

(19)



(11)

EP 1 858 212 B1

(12)

EUROPEAN PATENT SPECIFICATION

(45) Date of publication and mention of the grant of the patent:
30.05.2012 Bulletin 2012/22

(51) Int Cl.:
H04L 12/56^(2006.01) H04L 12/46^(2006.01)

(21) Application number: **06712655.7**

(86) International application number:
PCT/JP2006/301512

(22) Date of filing: **31.01.2006**

(87) International publication number:
WO 2006/095508 (14.09.2006 Gazette 2006/37)

(54) **A MAC Frame Transfer Method, an edge bridge, and a system for reducing flooding**

Übertragungsverfahren für einen MAC-Rahmen, Brückenelement am Netzwerkrand und System zum Reduzieren des Flutens

Procédé de transmission d'une trame de MAC, pont de bordure de réseau et système pour réduire l'inondation

(84) Designated Contracting States:
DE FR GB

(74) Representative: **Johnson, Richard Alan et al**
Mewburn Ellis LLP
33 Gutter Lane
London
EC2V 8AS (GB)

(30) Priority: **08.03.2005 JP 2005063534**

(43) Date of publication of application:
21.11.2007 Bulletin 2007/47

(56) References cited:
WO-A1-03/036503 WO-A1-2005/069551
JP-A- 2003 324 468 JP-A- 2004 304 669

(73) Proprietor: **NIPPON TELEGRAPH AND TELEPHONE CORPORATION**
Tokyo 100-8116 (JP)

- **HATO K. ET AL.: 'GAVES ni okeru MAC-in-MAC Hoshiki to VLAN Kakucho Hoshiki no Hikaku' 2004 NEN THE INSTITUTE OF ELECTRONICS, INFORMATION AND COMMUNICATION ENGINEERS SOGO TAIKAI KOEN RUNBUNSHU B-7-65 08 March 2004, XP003000791**
- **HATO K. ET AL.: 'GAVES ni okeru Flooding Yokusei Hoho no Kento' 2005 NEN IEICE COMMUNICATIONS SOCIETY CONFERENCE KOEN RONBUNSHU E-7-58 07 September 2005, XP003000792**

(72) Inventors:
 • **HATO, Kunio**
c/o NTT Intellectual Property Center
Musashino-shi, Tokyo, 180-8585 (JP)
 • **SUZUKI, Muneyoshi**
c/o NTT Intellectual Property Center
Musashino-shi, Tokyo, 180-8585 (JP)

EP 1 858 212 B1

Note: Within nine months of the publication of the mention of the grant of the European patent in the European Patent Bulletin, any person may give notice to the European Patent Office of opposition to that patent, in accordance with the Implementing Regulations. Notice of opposition shall not be deemed to have been filed until the opposition fee has been paid. (Art. 99(1) European Patent Convention).

Description

[0001] The present invention relates to a method of reducing the flooding of customer frames in a transfer route in a virtual local area network (VLAN) service provided by a provider for customers.

Background Art

[0002] If a bridge receives, in a network provided through bridges, a MAC (media access control) frame whose destination address is a broadcast address, an unknown multicast address or an unknown unicast address, then the bridge broadcasts (or simultaneously sends) the MAC frame to all of the other ports than the port that has received the MAC frame. This disadvantageously increase a probability that terminals connected to the network will receive MAC frames unnecessary for the terminals to receive, which causes a problem that links interconnecting the bridges may have their bands compressed due to the unnecessary MAC frames.

[0003] Similarly, if a bridge receives a MAC frame which belongs to an unknown VLAN and which has, as the destination address, a broadcast address, an unknown multicast address or an unknown unicast address, then the bridge broadcasts the MAC frame to all of the other ports than the port that has received the MAC frame.

[0004] In a network provided through conventional bridges, the above-mentioned problem can be settled by the generic attribute registration protocol (GARP) provided in IEEE standard 802.1D, the IGMP (Internet Group Management Protocol) snooping, or similar protocols.

[0005] In the GARP, exchanging attributes with the neighboring bridges enables knowing a neighboring bridge to which a received MAC frame which has a specific multicast address as the destination address or which belongs to a known VLAN should be transferred, which results in unnecessary MAC frames not being sent to any other neighboring bridges. However, this method is disadvantageous in that each of the bridges on the routes has to have a control protocol for this installed and has to exchange information with each other.

[0006] Also, in the IGMP snooping, a bridge which is not a supposed recipient snoops into multicast routing information exchanged in an upper layer and knows the direction in which a MAC frame with a specific multicast address should be transferred.

[0007] However, this method is disadvantageous in that it is difficult to implement this method in bridges in which a higher-speed transfer is required because a process of snooping into the routing information exchanged in an upper layer is a heavy load to such bridges. Also, it is another problem that a satisfactory effect can not be expected unless all of the bridges on the routes participate in this method as in case of the GARP.

[0008] Due to the above-mentioned disadvantages and problems, in the current situation, it is hard to say

that such methods as the GARP and the IGMP snooping are widely used as the flooding reduction technique in a network provided through bridges. In particular, there has not been found, among other things, a case in which either of these methods is used in a provider's network which serves a lot of customers and requires higher-speed transfers. The problem of flooding reduction in a bridge-based network becomes more serious in a VLAN (virtual LAN) service provided by a provider for the customers.

[0009] If any setting for flood reduction is installed in the bridges on the routes, there will be required the processes of making tests of plural locations of the header of each customer MAC frame and deciding whether to do a control on the basis of a comparison with the setting in order to reduce the flooding according to the setting. Pursuing the flood reduction in a provider's networks, which have to maintain and process the setting information in a logically separated manner in order to serve many customers, will cause trade-off problems that the transfer process itself becomes a heavy load due to, for example, making tests of the customer's VLAN information which would not be usually made while higher-speed transfers are required.

[0010] Also, if no flooding reduction measures are taken, unnecessary flooding MAC frames have to be transferred in the edge bridges and the backbone bridges, disadvantageously affecting the other customers' transfer processes. Further, since customer or subscriber lines are generally narrower in the band as compared with backbone lines or customer's premise networks and the band width varies drastically depending on the customer's locations, if flooding of MAC frames occurred in a location of a broader band flows into a location of a narrower band, the communications of the narrower-band location will be disturbed due to unnecessary traffics.

[0011] For the above-described reasons, providers have to reduce the flooding of customer frames which pass through the providers' networks without using the GARP, the IGMP snooping or similar protocols and to reduce unnecessary traffics.

[0012] The inventors of the present invention have been engaged in the study to solve the above-mentioned various problems in the prior art and have achieved the invention in the course of the study.

Non-patent-related document 1: IEEE Std. 802.1D (for the GARP)

Non-patent-related document 2: RFC2236 IGMP Version 2

[0013] WO 03/036503 discloses a routing system in which a layer 2 switch interconnecting several routers comprises a packet processor arranged to derive a destination MAC address from a packet for use as a lookup key. The lookup key is used to query a forwarding memory to obtain a list of outgoing ports that are eligible to

receive the packet.

[0014] WO 2005/069551, which was published after the priority date of the present case, discloses a customer MAC frame forwarding method in which a backbone-facing port for transmitting the customer MAC frame is determined on the basis of at least one of a service VLAN ID, a VLAN ID of the customer MAC frame, and a destination MAC address.

Disclosure of the Invention

[0015] According to an aspect of the invention, there is provided a MAC i.e. media access control, frame transfer method for reducing a flooding in a backbone network with which a plurality of customer local area networks are connected via respective edge bridges which each comprise at least one customer port and at least one backbone port to realize a VLAN, i.e. virtual local area network, the method comprising the steps of: receiving a MAC frame from one of said customer local area networks via said at least one customer port of each edge bridge; identifying a service VLAN ID for said MAC frame from a customer port which received said MAC frame; obtaining a destination group ID for identifying a combination of a source of said MAC frame and at least one destination by searching a destination group ID look-up table in which at least one of at least a part of header information of said MAC frame, said customer port which received said MAC frame and said service VLAN ID for said MAC frame is recorded in association with said destination group ID; on the basis of said obtained destination group ID, judging whether said at least one backbone port includes one which is to transfer said MAC frame by searching a backbone port look-up table in which each destination group ID is recorded in association with at least one backbone port and information on whether each of said at least one backbone port is capable of relaying said backbone MAC frame corresponding to the destination group ID; if said at least one backbone port includes at least one backbone port which is to transfer said MAC frame, forming a backbone MAC frame which includes said MAC frame and said service VLAN ID; setting said destination group ID in said backbone MAC frame; and transferring said backbone MAC frame with said destination group ID set to said at least one backbone port which is to transfer said MAC frame.

[0016] In one embodiment of the invention, the MAC frame transfer method further comprises the steps of judging whether the at least one customer port includes at least one customer port which is other than one that has received the MAC frame and corresponds to the identified service VLAN ID; and if the at least one customer port includes at least one customer port which is other than one that has received the MAC frame and corresponds to the identified service VLAN ID, then transferring the MAC frame to the included at least one customer port.

[0017] The MAC frame transfer method may further

comprise the steps of receiving the backbone MAC frame from the backbone network via the at least one backbone port of one of the edge bridges; identifying the destination group ID of the backbone MAC frame; on the basis of the identified destination group ID, judging whether the at least one backbone port includes at least one backbone port which is other than one that has received the backbone MAC frame and which the backbone MAC frame is to be transferred to; and if the included at least one backbone port exists, transferring the backbone MAC frame to the included at least one customer port.

[0018] The MAC frame transfer method may further comprise the steps of receiving the backbone MAC frame from the backbone network via the at least one backbone port of each edge bridge; judging whether the at least one customer port includes at least one customer port that corresponds to the service VLAN ID of the received backbone MAC frame; and if the included at least one customer port exists, extracting the MAC frame from the received backbone MAC frame and transferring the extracted MAC frame to the included at least one backbone port.

[0019] In another embodiment of the invention, the MAC frame transfer method further comprises the step of, if the step of obtaining a destination group ID fails in obtaining the destination group ID, discarding the MAC frame. The MAC frame transfer method may further comprises the step of, if user data is not encapsulated in the received MAC frame, discarding the MAC frame.

[0020] The backbone MAC frame may include a destination address, and the step of transferring said backbone MAC frame may comprise the step of setting the destination group ID as the destination address of the backbone MAC frame. The backbone MAC frame may include a transfer-use VLAN ID for the MAC frame, and the step of transferring said backbone MAC frame may comprise the step of setting the destination group ID as the transfer-use VLAN ID. The step of transferring said backbone MAC frame may comprise the step of setting the destination group ID as the service VLAN ID of the backbone MAC frame.

[0021] In further embodiment of the invention, the MAC frame transfer method further comprises the steps of receiving the backbone MAC frame from the backbone network via one of a plurality of backbone ports of one of the edge bridges; identifying the destination group ID of the backbone MAC frame; on the basis of the identified destination group ID judging whether the plurality of backbone ports include at least one backbone port which is other than one that has received the backbone MAC frame, and is capable of relaying the backbone MAC frame; and if the included at least one backbone port exists, transferring the backbone MAC frame to the included at least one backbone port.

[0022] In another embodiment of the invention, the MAC frame transfer method further comprises the steps of finding at least one mute through which the backbone MAC frame should be transferred to at least one desti-

nation identified by the destination group ID on the basis of topology information indicative of a physical connection pattern of nodes comprised of all the edge bridges and backbone bridges connected with the backbone network and backbone ports interconnecting the nodes, and outputting edge bridges, backbone bridges and backbone ports used for transfers through the at least one route. The judging may be based on the output edge bridges, backbone bridges and backbone ports in the step of judging on the basis of said obtained destination group ID or the step of judging on the basis of said identified destination group ID.

[0023] The MAC frame transfer method may further comprise the step of setting a backbone port look-up table in which each destination group ID is recorded in association with at least one backbone port and information on whether each of the at least one backbone port is capable of relaying the backbone MAC frame corresponding to the destination group ID so as to enable searching and alteration thereof. In this case, the step of judging on the basis of said identified destination group ID includes the step of searching the backbone port look-up table by using the identified destination group ID.

[0024] The MAC frame transfer method may further comprise the steps of finding at least one route through which the backbone MAC frame should be transferred to at least one destination identified by the destination group ID on the basis of topology information which indicates, for a given destination group ID, a physical connection pattern of nodes comprised of all the edge bridges and backbone bridges connected with the backbone network and backbone ports interconnecting the nodes; outputting edge bridges, backbone bridges and backbone ports used for transfers through the at least one route; and updating the backbone port look-up table with the output edge bridges, backbone bridges and backbone ports.

[0025] In still another embodiment of the invention, the MAC frame transfer method further comprises the steps of setting a destination routing information table in which a set of a source and at least one destination of each MAC frame is recorded in association with a corresponding destination group ID so as to enable searching and alteration thereof; permitting a network administrator to input a set of destinations; if a destination group ID corresponding to the set of destinations is found in a search of the destination routing information table, outputting the found destination group ID; if the destination group ID corresponding to the set of destinations is not found in the search, assigning an unused destination group ID, registering the assigned destination group ID in the destination routing information table, and outputting the assigned destination group ID; on the basis of the destination routing information table which includes the assigned destination group ID, updating the destination group ID look-up table included in each of at least one of the edge bridges which at least one is a destination of the backbone MAC frame with the destination group ID set.

[0026] The MAC frame transfer method may further comprise the steps of setting a topology information table which contains topology information indicative of a physical connection pattern of nodes comprised of all the edge bridges and backbone bridges connected with the backbone network and backbone ports interconnecting the nodes so as to enable searching and alteration; in each edge bridge, setting a backbone port look-up table in which each destination group ID is recorded in association with at least one backbone port and information on whether each of the at least one backbone port is capable of relaying the backbone MAC frame corresponding to the destination group ID so as to enable searching and alteration thereof; in each backbone bridge, setting a backbone port look-up table in which each destination group ID is recorded in association with at least one backbone port and information on whether each of the at least one backbone port is capable of relaying the backbone MAC frame corresponding to the destination group ID so as to enable searching and alteration thereof; setting a backbone routing information table in which a given destination group ID is recorded in association with a set of edge bridges, backbone bridges and backbone ports which are used for transferring a backbone MAC frame with the given destination group ID so as to enable searching and alteration thereof; if a new destination group ID is registered in the backbone routing information table, finding, on the basis of the topology information table, at least one route through which a backbone MAC frame with the assigned destination group ID is transferred to at least one destination identified by the new destination group ID and outputting edge bridges, backbone bridges and backbone ports which are used for transferring the backbone MAC frame; updating the backbone routing information table by registering a set of the assigned destination group ID and the output edge bridges, backbone bridges and backbone ports; and if the backbone routing information table is updated with assigned destination group ID, updating, on the basis of the updated backbone routing information table, each of the backbone port look-up tables included in at least one of edge bridges and backbone bridges which at least one constitutes a route for transferring the backbone MAC frame with the assigned destination group ID.

[0027] According to another aspect of the invention, there is provided an edge bridge for connecting a customer LAN (local area network) to a backbone network so that customer LAN's constitute a virtual LAN (VLAN). The edge bridge comprises at least one customer port for each communicating a MAC (media access control) frame with the customer LAN; a destination group ID look-up table in which at least one of at least a part of header information of the MAC frame, a customer port which has received the MAC frame and a service VLAN ID for the MAC frame is recorded in association with a destination group ID for identifying a combination of a source of the MAC frame and at least one destination of the MAC frame so as to enable searching and alteration thereof; a back-

bone port look-up table in which each destination group ID is recorded in association with at least one backbone port and information on whether each of the at least one backbone port is capable of relaying the backbone MAC frame corresponding to the destination group ID so as to enable searching and alteration thereof; a destination group ID look-up module, operative in case of receiving the MAC frame from one of the at least one customer port, for looking up a destination group ID in the destination group ID look-up table by using as the key at least one or any combination of at least a part of the header information of the MAC frame, a customer port which has received the MAC frame and a service VLAN ID corresponding to the MAC frame; a backbone port look-up module, response to a finding of the destination group ID by the destination group ID look-up module, for searching, with the destination group ID, the backbone port look-up table for one or more of the at least one backbone port which is to transfer the MAC frame; transmission control module, operative in the event that the one or more backbone ports which are to transfer the MAC frame are found in the at least one backbone port by the backbone port look-up module, for making the one or more backbone ports in a transmission-enable state and making remaining backbone ports in a transmission-disable state; a MAC relay portion for identifying a service VLAN ID corresponding to the MAC frame from the customer port which has received the MAC frame, forming a backbone MAC frame which at least includes the MAC frame and the service VLAN ID, and transferring the backbone MAC frame to the one or more backbone ports found by the backbone port look-up module; and a destination group ID setting module for setting the destination group ID looked up by the destination group ID look-up module to the backbone MAC frame to be transferred to the one or more backbone ports by the MAC relay portion.

[0028] According to still another aspect of the invention, there is provided a system for reducing the flooding, in the backbone network, of a virtual LAN realized by connecting a plurality of customer LAN's with the backbone network via respective edge bridges as each described in the just above paragraph.

[0029] In one embodiment of the invention, the system further comprises at least one backbone bridge which has at least two backbone ports which connect with at least two of the edge bridges and other bridges. Each of the at least one backbone bridge comprises a destination group ID extracting module for extracting the destination group ID of a backbone MAC frame received via one of the at least two backbone ports of the backbone bridge from the backbone network; a backbone port look-up table in which each destination group ID is recorded in association with at least one backbone port and information on whether each of the at least one backbone port is capable of relaying the backbone MAC frame corresponding to the destination group ID so as to enable searching and alteration thereof; a backbone port look-

up module for searching, with the destination group ID extracted by the destination group ID extracting module, the backbone port look-up table for one or more backbone ports of the at least two backbone ports which are not a recipient of the backbone MAC frame and which the backbone MAC frame should be transferred through; a transmission control module, operative in the event that the one or more backbone ports which the backbone MAC frame should be transferred through are found by the backbone port look-up module, for making the one or more backbone ports in a transmission-enable state and making remaining backbone ports in a transmission-disable state; and a MAC relay portion, for transferring the backbone MAC frame to the one or more backbone ports looked up by the backbone port look-up module.

[0030] The system may further comprise an operation device with a function of enabling an input and output by a network administrator to input. The operation device comprises a destination routing information table in which a combination of a source of the MAC frame and at least one destination is recorded in association with the destination group ID so as to enable searching and updating thereof; a destination routing information table look-up module for searching the destination routing information table with a set of destinations input by the network administrator; a destination group ID registering and outputting module which, if the destination group ID for the set of destinations is found by the destination routing information table look-up module, outputs the found destination group ID and, otherwise, assigning an unused destination group ID to the set of destinations, registering the assigned destination group ID in the destination routing information table, and outputs the assigned destination group ID; a destination group ID updating module for updating, on the basis of the destination routing information table which includes the assigned destination group ID, the destination group ID look-up table(s) included in at least one of all the edge bridges which at least one edge bridge is a destination of a backbone MAC frame with the destination group ID; a topology information table which retains, for each destination group ID, topology information indicative of both a physical connection pattern of nodes comprised of all the edge bridges and all the backbone bridges connected with the backbone network and backbone ports interconnecting the nodes so as to enable searching and updating thereof; a route calculator, operative in the event that the destination group ID registering and outputting module registers the unused destination group ID in the destination routing information table, for searching the topology information table for at least one route through which a backbone MAC frame with the assigned destination group ID is transferred to at least one destination identified by the assigned destination group ID and outputting edge bridges, backbone bridges and backbone ports which are used for the transfer process; a backbone routing information table for registering a given destination group ID therein, so as to enable searching and updating,

in association with a set of the edge bridges and the backbone bridges used for transferring a backbone MAC frame with the destination group ID and backbone ports of the bridges; a backbone routing information table updating module for updating the backbone routing information table by registering the assigned destination group ID and the set of output edge bridges, backbone bridges and backbone ports; and a backbone port look-up table updating module, operative in the event that the backbone routing information table updating module updates the backbone routing information table with the assigned destination group ID, for updating, based on the updated backbone routing information table, information of each backbone port on whether the backbone port is capable of relaying a backbone MAC frame corresponding to the assigned destination group ID in each of backbone port look-up tables included in edge bridges and backbone bridges which are used as transfer routes for a backbone MAC frame with the assigned destination group ID.

Brief Description of Drawings

[0031]

FIG. 1 is a block diagram showing an exemplary configuration of a network to which a flooding reduction method according to a first embodiment of the invention is applied;

FIG. 2A is a functional block diagram showing an exemplary configuration of an edge bridge to which a flooding reduction method according to the first or a second embodiment of the invention is applied;

FIG. 2B is a block diagram showing an exemplary configuration of means (or a module) for controlling the edge bridge in a system for flooding reduction;

FIG. 3A is a functional block diagram showing an exemplary configuration of a backbone bridge to which the flooding reduction method according to the first or the second embodiment of the invention is applied;

FIG. 3B is a block diagram showing an exemplary configuration of means (or a module) for controlling the backbone bridge in the system for flooding reduction;

FIG. 4A is a functional block diagram showing an exemplary configuration of an operation device to which the flooding reduction method according to the first or the second embodiment of the invention is applied;

FIG. 4B is a block diagram showing an exemplary configuration of means (or a module) for controlling the operation device in the system for flooding reduction;

FIG. 5 is a format diagram for a MAC frame received and transmitted at a customer port of the edge bridge to which a flooding reduction method according to the first or the second embodiment of the invention

is applied;

FIG. 6 is a block diagram showing an exemplary configuration of a network to which a flooding reduction method according to the second embodiment of the invention is applied;

FIGS. 7 through 10 are format diagrams for the first through fourth examples, respectively, of a backbone MAC frame received and transmitted at a backbone port of the edge bridge and the backbone bridge to which the flooding reduction method according to the first or the second embodiment of the invention is applied; and

FIG. 11 is a flowchart showing an operational overview of the flooding reduction method according to the first embodiment of the invention.

Best Mode for Carrying Out the Invention

[0032] Referring to the drawings, some embodiments of the invention will be detailed in the following.

[0033] A flooding reduction method according to a first embodiment of the invention is the most mainly characterized in that an edge bridge comprises a destination group identifier (ID) look-up (or retrieval) table which enables the looking up of a destination group ID using, as a key, at least one or any combination of a part or the entirety of header information of a MAC frame, a port which has received the MAC frame and a service VLAN identifier corresponding to the MAC frame; and a backbone port look-up table which enables the looking up of one or more backbone ports which transmit or do not transmit by using the destination group ID as a key, and in that, as shown in a flowchart of FIG. 11, the edge bridge executes a step B of, when receiving a MAC frame from a customer port (in step A), looking up a destination group ID in the destination group ID look-up table by using as the key at least one or any combination of the header information of the MAC frame, a port which has received the MAC frame and a service VLAN identifier corresponding to the MAC frame; a step D of, if any destination group ID is found in the destination group ID look-up step and the MAC frame is transferred to one or more backbone ports by a MAC relay portion (in case of YES in step C), setting the looked-up destination group ID to a predetermined field in a backbone MAC frame which includes the service VLAN ID corresponding to the MAC frame; a step E of looking up a backbone port in the backbone port look-up table by using the destination group ID as the key; a step (F and G) of, if one or more backbone ports which are to transmit are found in the backbone port look-up step, enabling a transmission of the backbone MAC frame to the found backbone port(s); and a step (H and I) of, if one or more backbone ports which are not to transmit are found in the backbone port look-up step, disabling a transmission of the backbone MAC frame to the found backbone port(s).

[0034] The flooding reduction method, in the edge bridge, according to the first embodiment of the invention

will be described more specifically. A virtual local area network (VLAN) is realized by connecting a plurality of customer LAN to a backbone network through a plurality of edge bridges. The bridges that constitute the backbone network comprises edge bridges connected to customer sites and backbone bridges which are not directly connected to the customer sites and which provides transfer routes among edge bridges in the backbone network. Each edge bridge comprises one or more customer ports connected to customer sites to each communicate a MAC frame with each customer site and one or more backbone ports connected to the backbone network to each communicate a backbone MAC frame with the backbone network. To each of the customer ports, one or more corresponding service VLAN ID's are assigned in advance. This makes it possible to relate a MAC frame received through a certain customer port to a service VLAN ID corresponding to the customer port. Thus, if a MAC frame is received through a customer port, this leads to an identification of a service VLAN ID corresponding to the MAC frame from the customer port. The backbone MAC frame at least includes a MAC frame, a service VLAN ID corresponding to the MAC frame, a source address corresponding to a source in the backbone network and a destination address corresponding to a destination.

[0035] The edge bridge has a MAC relay portion which transfers a MAC frame or a backbone MAC frame received through each port according to predetermined conditions. If user data is encapsulated in a MAC frame received through a customer port in the edge bridge, the MAC frame is transferred to the MAC relay portion, which in turn executes the following transfer processes. (1) If there exist one or more customer ports other than the recipient of the MAC frame which customer ports correspond to the service VLAN ID corresponding to the MAC frame, then the MAC frame is transferred to the one or more customer ports (the first relay process); and (2) if there exist one or more backbone ports which are to transfer a backbone MAC frame which contains the MAC frame and the service VLAN ID corresponding to the MAC frame, then the MAC frame is transferred to the one or more backbone ports (the second relay process). If predetermined conditions of neither the first transfer process (1) nor the second transfer process (2) are not satisfied for a MAC frame, the MAC frame is discarded. Otherwise, the first transfer process (1) and/or the second transfer process (2) can be executed for the MAC frame. In the edge bridge 2, when a backbone MAC frame is received from a backbone port, if the received backbone MAC frame contains a MAC frame in which the user data is encapsulated, then the backbone MAC frame is passed to the MAC relay portion, which in turn executes the following transfer processes. (3) If there exist one or more customer ports which correspond to a service VLAN ID corresponding to the MAC frame, the MAC frame is transferred to the one or more customer ports (the third relay process); (4) if there exist one or more backbone ports

other than the recipient of the backbone MAC frame which backbone ports are to transfer the backbone MAC frame, then the MAC frame is transferred to the one or more backbone ports (the fourth relay process). If predetermined conditions of neither the third transfer process (3) nor the fourth transfer process (4) are not satisfied for the received backbone MAC frame, the received backbone MAC frame is discarded. Otherwise, the third transfer process (3) and/or the fourth transfer process (4) can be executed for the received backbone MAC frame.

[0036] As the destination to which a MAC frame is transferred, any of a destination backbone port, a destination customer port, a destination edge bridge and a destination MAC address is used. There is predetermined in advance a destination group ID to identify a group of destinations to which a backbone MAC frame is transferred. The edge bridge 2 is provided with a destination group ID look-up table 2-T1 which enables a look-up of a destination group ID by using, as a key, any one or combination of a part or the entirety of header information of a MAC frame, a port which has received the MAC frame and a service VLAN ID corresponding to the MAC frame, and a backbone port look-up table 2-T2 which enables a look-up of at least one backbone port which is to transmit or at least one backbone port which is not to transmit by using a destination group ID as a key.

[0037] If the edge bridge 2 receives a MAC frame from a customer port 2-C, the edge bridge searches the destination group ID look-up table 2-T1 for a destination group ID by using, as a key, any one or combination of a part or the entirety of header information of the MAC frame, the port which has received the MAC frame and the service VLAN ID corresponding to the MAC frame (a destination group ID look-up step). If a destination group ID is found in the destination group ID look-up step and the MAC relay portion transfers the MAC frame to one or more backbone ports, the found destination group ID is set in a predetermined field of a backbone MAC frame which contains a service VLAN ID corresponding to the MAC frame (a destination group ID setting step). The edge bridge searches the backbone port look-up table 2-T2 for backbone port(s) by using the found destination group ID as a key (a backbone port look-up step). If one or more backbone ports which are to transmit are found in the backbone port look-up step, the backbone MAC frame is enabled to be transmitted to the one or more backbone ports. If one or more backbone ports which are not to transmit are found in the backbone port look-up step, the backbone MAC frame is disabled to be transmitted to the one or more backbone ports.

[0038] In this case, though the edge bridge may set the destination group ID in the backbone MAC frame as the destination address, if the backbone MAC frame contains at least a transfer-purpose VLAN ID which corresponds to the MAC frame as shown in FIG. 10, the edge bridge 2 may set the destination group ID in the backbone MAC frame as the transfer-purpose VLAN ID. Also, the

edge bridge 2 may set the destination group ID in the backbone MAC frame as the service VLAN ID or as a combination of the service VLAN ID and the destination address.

[0039] As a flooding reduction method according to another embodiment of the invention, provided is a flooding reduction method in a network in which there are combined at least one edge bridge and at least one operation device which is provided with a function of enabling input and output by a network administrator and performs at least one of setting, operation, administration and monitoring of the edge bridge(s). The operation device have a destination routing information table which enables a look-up of a destination group ID by using, as a key, a set of destinations to which a MAC frame is transferred. This method includes a destination routing information table searching step wherein, when the network administrator inputs a set of destinations, the operation device searches the destination routing information table by using the set of destinations as the key; a destination group ID outputting step wherein, if a destination group ID is found in the destination routing information table searching step, the operation device outputs the found destination group ID and, otherwise, the operation device assigns an unused destination group ID to the set of destinations, registers this combination in the destination routing information table, and outputs the destination group ID.

[0040] Also, as a flooding reduction method according to still another embodiment of the invention, provided is a flooding reduction method in a network in which there are combined at least one edge bridge, at least one backbone bridge and at least one operation device which is provided with a function of enabling input and output by a network administrator and performs at least one of setting, operation, administration and monitoring of the edge bridge(s). Each of the backbone bridges is provided with one or more backbone ports which each receive a backbone MAC frame from the backbone network and, when a backbone MAC frame is received from a backbone port, passes the backbone MAC frame to its own MAC relay portion. Then, the MAC relay portion transfers the passed backbone MAC frame to one or more backbone ports other than the backbone port that has received the backbone MAC frame (the fifth relay process) or discards the passed backbone MAC. The backbone bridge has a backbone port look-up table which enables a look-up of one or more backbone ports which are to transmit or one or more backbone ports which are not to transmit by using the destination group ID as the key. This method includes a destination group ID extracting step wherein, when receiving a backbone MAC frame from a backbone port, the backbone bridge extracts the destination group ID from the backbone MAC frame; a backbone port look-up step of looking up a backbone port in the backbone port look-up table by using, as the key, the destination group ID extracted in the destination group ID extracting step; and a step wherein, if one or more backbone ports which

are to transmit are found in the backbone port look-up step, the backbone MAC frame is enabled to be transmitted to the one or more backbone ports and wherein, if one or more backbone ports which are not to transmit are found in the backbone port look-up step, the backbone MAC frame is disabled to be transmitted to the one or more backbone ports.

[0041] Also, as a flooding reduction method according to still another embodiment of the invention, provided is a flooding reduction method in a network in which there are combined at least one edge bridge, at least one backbone bridge and at least one operation device which is provided with a function of enabling input and output by a network administrator and performs at least one of setting, operation, administration and monitoring of the edge bridge(s). Each of the backbone bridges is provided with one or more backbone ports which each receive a backbone MAC frame from the backbone network and, when a backbone MAC frame is received from a backbone port, passes the backbone MAC frame to its own MAC relay portion. Then, the MAC relay portion transfers the passed backbone MAC frame to one or more backbone ports other than the backbone port that has received the backbone MAC frame (the fifth relay process) or discards the passed backbone MAC. The operation device is provided with a function of performing at least one of setting, operation, administration and monitoring of the one or more backbone bridges; a topology information table which enables a look-up of edge bridge(s) and backbone bridge(s) connected with the device and backbone ports at both ends of each connection by using an edge bridge or a backbone bridge as the key; a route calculator for searching the topology information table by using a plurality of destinations as the key and outputting edge bridge(s) and/or backbone bridge(s) constituting the routes among the plurality of destinations and relevant backbone ports of the bridges; and a backbone routing information table which enables a look-up of a set of edge bridge(s), backbone bridge(s) and backbone ports by using a destination group ID as the key. This method includes a step wherein, when the network administrator inputs a set of destinations, if the operation device assigns a new destination group ID to the set of destinations in a manner defined in claim 6, then the operation device passes the set of destinations to the route calculator to cause the route calculator to output edge bridge(s), backbone bridge(s) and relevant backbone ports; a step of registering a combination of the destination group ID corresponding to the set of destinations and the output result in the backbone routing information table; a step of outputting, to each of edge bridge(s) and backbone bridge(s) included in the output result, setting information of a corresponding backbone port; and a step wherein, when receiving the setting information of the corresponding backbone port, each of the edge and backbone bridges updates the setting of the corresponding backbone port according to the received setting information.

[0042] It is noted that in the flooding reduction method

according to the invention, it is preferable to use any of the destination backbone port, the destination customer port, the destination edge bridge and the destination MAC address as the transfer destination of the MAC frame.

[0043] On the other hand, the present invention can be embodied as a flooding reduction apparatus (or system). A flooding reduction apparatus according to one embodiment of the invention is a one which uses the flooding reduction method. The edge bridge comprises a destination group identifier (ID) look-up table which enables the looking up of a destination group ID using, as a key, at least one or any combination of a part or the entirety of header information of a MAC frame, a port which has received the MAC frame and a service VLAN identifier corresponding to the MAC frame; and a backbone port look-up table which enables the looking up of one or more backbone ports which transmit or do not transmit by using the destination group ID as a key. The flooding reduction apparatus according to this embodiment of the invention includes destination group ID look-up means, operative in case of receiving a MAC frame from a customer port, for looking up a destination group ID in the destination group ID look-up table by using as the key at least one or any combination of the header information of the MAC frame, a port which has received the MAC frame and a service VLAN ID corresponding to the MAC frame; destination group ID setting means, operative in the event that any destination group ID is looked up and the MAC frame is transferred to one or more backbone ports by a MAC relay portion, for setting the looked-up destination group ID to a predetermined field in a backbone MAC frame which includes the service VLAN ID corresponding to the MAC frame; backbone port look-up means for looking up a backbone port in the backbone port look-up table by using the looked-up destination group ID as the key; and transmission control means, operative in the event that one or more backbone ports which are to transmit are found by the backbone port look-up means, for enabling a transmission of the backbone MAC frame to the found backbone port(s) and, operative in the event that one or more backbone ports which are not to transmit are found by the backbone port look-up means, for disabling the transmission of the backbone MAC frame to the found backbone port(s).

[0044] In another embodiment, a flooding reduction apparatus of the invention may be realized as a flooding reduction apparatus for use in a network system which is a combination of the above-described configuration and one or more operation devices each of which is provided with a function of enabling input and output by a network administrator and performs at least one of setting, operation, administration and monitoring of one or more edge bridges. The operation device have a destination routing information table which enables a look-up of a destination group ID by using, as a key, a set of destinations to which a MAC frame is transferred. In the flooding reduction apparatus according to the embodi-

ment, the operating device includes a destination routing information table searching means, operative in the event that the network administrator inputs a set of destinations, for searching the destination routing information table by using the set of destinations as the key; and a destination group ID outputting means which, if a destination group ID is found by the destination routing information table searching means, outputs the found destination group ID and, otherwise, assigns an unused destination group ID to the set of destinations, registers this combination in the destination routing information table, and outputs the destination group ID.

[0045] In still another embodiment, a flooding reduction apparatus of the invention may be realized as a flooding reduction apparatus for use in a network system which is a combination of the above-described configuration and one or more backbone bridges which are each provided with one or more backbone ports for each receiving and transmitting a backbone MAC frame from and to the backbone network. When receiving a backbone MAC frame from a backbone port, each backbone bridge passes the backbone MAC frame to its own MAC relay portion, which in turn executes the above-described fifth relay process of transferring the passed backbone MAC frame to one or more backbone ports other than the backbone port that has received the backbone MAC frame, or discards the passed backbone MAC. The backbone bridge has a backbone port look-up table which enables the looking up of one or more backbone ports which transmit or do not transmit by using the destination group ID as a key. In the flooding reduction apparatus according to the embodiment, the backbone bridge includes destination group ID extracting means which, when receiving a backbone MAC frame from a backbone port, extracts the destination group ID from the backbone MAC frame; a backbone port look-up means for looking up a backbone port in the backbone port look-up table by using, as the key, the destination group ID extracted by the destination group ID extracting means; and transmission control means which, if one or more backbone ports which are to transmit are found by the backbone port look-up means, enables the backbone MAC frame to be transmitted to the one or more backbone ports and, if one or more backbone ports which are not to transmit are found by the backbone port look-up means, disables the backbone MAC frame to be transmitted to the one or more backbone ports.

[0046] In still another embodiment, if the operation device in a flooding reduction apparatus of the invention is further provided with a function of performing at least one of setting, operation, administration and monitoring of the one or more backbone bridges; a topology information table which enables a look-up of edge bridge(s) and backbone bridge(s) connected with the device and backbone ports at both ends of each connection by using an edge bridge or a backbone bridge as the key; a route calculator for searching the topology information table by using a plurality of destinations as the key and outputting edge

bridge(s) and/or backbone bridge(s) constituting the routes among the plurality of destinations and relevant backbone ports of the bridges; and a backbone routing information table which enables a look-up of a set of edge bridge(s), backbone bridge(s) and backbone ports by using a destination group ID as the key, then the flooding reduction apparatus may be so realized as to include output means which, when the network administrator inputs a set of destinations, if a new destination group ID corresponding to the set of destinations is assigned, passing the set of destinations to the route calculator to cause the route calculator to output edge bridge(s), backbone bridge(s) and relevant backbone ports; backbone routing information table register means for registering a combination of the destination group ID corresponding to the set of destinations and the output result in the backbone routing information table; setting information outputting means, of a backbone port, for outputting, to each of edge bridge(s) and backbone bridge(s) included in the output result, setting information of a corresponding backbone port; and backbone port setting updating means, operative in the event that each of the edge and backbone bridges receives, from the operation device, the same setting information as that from the setting information outputting means of the backbone port, for updating the setting of the backbone port according to the received setting information.

[0047] In various embodiments of the invention, the edge bridge which provides the VLAN service for the customers may have customer ports which each receive and transmit a MAC frame 12 with a format as shown in FIG. 5 from and to a customer site and backbone ports for receiving and transmitting a backbone MAC frame from and to the backbone network. The provider identifies each VLAN provided for a customer by a service VLAN ID. There are various MAC frame forms 13 through 16 in the backbone MAC frames received and transmitted through the backbone ports as shown in FIGS. 7 through 10, respectively. In any of the backbone MAC frames, a MAC frame and a service VLAN ID corresponding to the MAC frame are encapsulated.

[0048] The edge bridge in a flooding reduction method according to any of the above-mentioned embodiments of the invention receives a MAC frame from a customer site, examines the header information of the received MAC frame, the received customer port, and the service VLAN ID, and sets a destination group ID corresponding to the MAC frame. The destination group ID is given in any form of the destination address of the backbone MAC frame, the transfer-use VLAN ID, the service VLAN ID and the combination of the destination address and the service VLAN ID. The destination group ID is set to a backbone MAC frame. If the edge and backbone bridges are to transfer a backbone MAC frame to which the destination group ID is set, the bridges make a test of the destination group ID before transferring it to see if a transmission from a backbone port is enabled.

[0049] As is apparent from the foregoing, the present

invention is much different as compared with the prior art in that in a flooding reduction method of customer MAC frames in a VLAN service provided by a provider for the customers, only examining a single field of the backbone MAC frame header suffices; there is no need of every device on the routes having a control protocol installed therein or snooping into routing information exchanged in an upper layer; and, in certain embodiments, the bridges (backbone bridges) on the routes need not retain setting information separated by the customer.

[0050] A flooding reduction method according to the invention has a first advantage that when each edge bridge receives a MAC frame from a customer site, the edge bridge examines the header information of the MAC frame, the received customer port and the service VLAN ID and sets a destination group ID corresponding to the MAC frame, which results in the edge and backbone bridges having only to examine a single field of the backbone MAC frame header; a second advantage that there is no need of every device on the routes having a control protocol installed therein or snooping into routing information exchanged in an upper layer; and a third advantage that, in certain embodiments, the bridges on the routes need not retain setting information separated by the customer. Therefore, a flooding reduction method of customer MAC frames in a VLAN service provided by the provider for the customers according to the invention has a remarkable effect of preventing undesired traffics caused by a flooding from affecting other customer's transfer processes and from disturbing communications via sites of narrower bands.

[First Embodiment](= Edge + Core + Ops + B - DA + CVLAN filter)

[0051] Referring to FIG. 1, a flooding reduction method as a MAC frame transfer method and a flooding reduction apparatus according to a first embodiment (embodiment 1) of the invention will be described as a more specific structural example in the following.

[0052] FIG. 1 is a block diagram showing an exemplary arrangement of a network to which a flooding reduction method according to the first embodiment of the invention is applied. As shown in FIG.1, a backbone network 1 according to the embodiment comprises a plurality of edge bridges 2A through 2E and a plurality of backbone bridges 3A through 3E. The backbone network 1 is connected with customer 4A via edge bridge 2A, with customer 4B via primary edge bridge 2B, with customer 4C via primary edge bridge 2C, and with customer 4D via edge bridge 2D. Also, an operation device 5 is connected with all edge bridges 2A through 2E and all backbone bridges 3A through 3E of the backbone network 1. Each of the bridges 2A through 2E and 3A through 3E of the backbone network 1 is a bridge or a switch which includes a not-shown processor and not-shown memories (such as RAM, ROM, flash memory, etc.). The flooding reduction method according to the present embodiment of the

invention may be distributed via and/or stored in computer-readable storage media in the form of program codes. The flooding reduction method is installed in a network system by storing such program codes in an internal or external storage of each bridge as a combination of processing modules.

[0053] FIG. 2 shows an exemplary arrangement of an edge bridge in the present embodiment. In an example shown in FIG. 2A, an edge bridge 2A has a plurality of customer ports 2A-C1 through 2A-C3, a plurality of backbone ports 2A-B1 through 2A-B3, a MAC relay portion 2A-R, a destination group ID look-up table 2A-T1, a backbone port look-up table 2A-T2 and a communication port 2A-1. The numbers of customer ports and backbone ports may be determined as needed. The communication port may be replaced by a customer or backbone port. FIG. 2B shows an exemplary arrangement of means (or a module) for controlling the edge bridge 2A in a system SYS for reducing the flooding according to the embodiment. In one embodiment, the system SYS includes a destination group ID look-up module 50, a backbone port look-up module 52, a transmission control module 54 and a destination group ID setting module 56 as shown in FIG. 2A. The destination group ID look-up module 50 is connected with the destination group ID look-up table 2A-T1. When the edge bridge 2A receives a MAC frame or a backbone MAC frame, the destination group ID look-up module 50 searches the destination group ID look-up table 2A-T1 to obtain a destination group ID. The backbone port look-up module 52, which is connected with the backbone port look-up table 2A-T2, searches the backbone port look-up table 2A-T2 with the obtained destination group ID and judges whether there is a MAC frame with the destination group ID or one or more backbone ports which are to transfer a backbone MAC frame. The transmission control module 54 and the destination group ID setting module 56 are connected with the MAC relay portion 2A-R and performs processing based on the judgment. Specifically, if backbone port look-up module 52 finds, from the backbone ports, one or more backbone ports which each transfer a MAC frame or a backbone MAC frame, the transmission control module 54 makes the one or more backbone ports in a transmission enable state and the other backbone ports in a transmission disable state. Also, if it is judged that a MAC frame received from a customer port should be transferred, then the MAC relay portion 2A-R forms a backbone MAC frame by adding data such as a service VLAN ID to the MAC frame, and the destination group ID setting module 56 sets the destination group ID obtained by the destination group ID look-up module 50 to the backbone MAC frame to be transferred to the one or more backbone ports by the MAC relay portion 2A-R. The modules 50, 52, 54 and 56 and the tables 2A-T1 and 2A-T2, which are usually stored in a storage device within the edge bridge 2A, may be externally stored so that the edge bridge 2A is controlled via communication port 2A-1 for example.

[0054] FIG. 3 shows an exemplary arrangement of a backbone bridge in the present embodiment. In an example shown in FIG. 3A, a backbone bridge 3A has a plurality of backbone ports 3A-B1 through 3A-B6, a MAC relay portion 3A-R, a backbone port look-up table 3A-T2 and a communication port 3A-1. The number of backbone ports may be determined as needed. It is noted that the communication port may be replaced by a backbone port. FIG. 3B shows an exemplary arrangement of means (or a module) for controlling the backbone bridge 3A in a system SYS for reducing the flooding according to the embodiment. In one embodiment, the system SYS includes a destination group ID extracting module 60, a backbone port look-up module 62 and a transmission control module 64 as shown in FIG. 3B. The destination group ID extracting module 60 extracts the destination group ID from a backbone MAC frame received through a backbone port from the backbone network 1. The backbone port look-up module 62, which is connected with the backbone port look-up table 3A-T2, searches the backbone port look-up table 3A-T2 with the destination group ID of the backbone MAC frame extracted by the destination group ID extracting module 60 and judges whether there is one or more backbone ports which each transfer the backbone MAC frame in the backbone ports other than the one that has received the backbone MAC frame. If the backbone port look-up module 62 finds, from the plurality of backbone ports, one or more backbone ports which each transfer a backbone MAC frame, the transmission control module 64, which is connected with the MAC relay portion 3A-R, makes the one or more backbone ports in a transmission enable state and the other backbone ports in a transmission disable state. The modules 60, 62 and 64 and the table 3A-T2, which are usually stored in a storage device within the backbone bridge 3A, may be externally stored so that the backbone bridge 3A is controlled via communication port 3A-1 for example.

[0055] FIG. 4 shows an exemplary arrangement of an operation device in the present embodiment. In an example shown in FIG. 4A, the operation device 5 has a destination routing information table 5-T1, a topology information table 5-T2, a backbone routing information table 5-T3, a communication port 5-1, an input and output (I/O) device 5-2 for the administrator and a route calculator 5-3. FIG. 4B shows an exemplary arrangement of means (or a module) for controlling the operation device 5 in a system SYS for reducing the flooding according to the embodiment. In one embodiment, the system SYS includes a destination routing information table look-up module 70, a destination group ID registering and outputting module 72, a destination group ID updating module 74, a backbone routing information table updating module 76 and a backbone port (look-up) table updating module 78 as shown in FIG. 4B. The destination routing information table look-up module 70 and the destination group ID registering and outputting module 72 are connected with the destination routing information table 5-

T1. The destination routing information table look-up module 70 searches the destination routing information table 5-T1 with a set of destinations input by the network administrator through the I/O device 5-2. If the destination routing information table look-up module 70 has found a destination group ID corresponding to the set of input destinations, then the destination group ID registering and outputting module 72 outputs the found destination group ID. Otherwise, the destination group ID registering and outputting module 72 assigns an unused destination group ID to the set of input destinations, registers the assigned destination group ID in the destination routing information table 5-T1, and outputs the assigned destination group ID. On the basis of the destination routing information table 5-T1 which includes the assigned destination group ID, the destination group ID updating module 74 updates the destination group ID look-up tables (e.g., 2A-T1 of FIG. 2) included in one or more of all the edge bridges connected with the backbone network 1 which one or more edge bridges are the destinations of a backbone MAC frame with the destination group ID. The topology information table 5-T2 records the topology information therein so as to enable searching and updating. For a given destination group ID, the topology information indicates the physical connection pattern of nodes comprised of all edge bridges 2A through 2E and all backbone bridges 3A through 3E connected with the backbone network 1. If the destination group ID registering and outputting module 72 registers a new destination group ID in the destination routing information table 5-T1, the route calculator 5-3 searches the topology information table 5-T2 for one or more routes through which a backbone MAC frame with the assigned new destination group ID is transferred to one or more destinations identified by the assigned new destination group ID and outputs edge bridges, backbone bridges and backbone ports which are used for the transfer process. The backbone routing information table 5-T3 registers a given destination group ID therein, so as to enable searching and updating, in association with a set of edge and backbone bridges and backbone ports which are used for transferring a backbone MAC frame with the destination group ID. The backbone routing information table updating module 76, which is connected with the backbone routing information table 5-T3, updates the table 5-T3 by registering the assigned new destination group ID and the set of output edge bridges, backbone bridges and backbone ports. If the backbone routing information table updating module 76 updates the backbone routing information table 5-T3 with the assigned new destination group ID, the backbone port look-up table updating module 78 updates, based on the updated backbone routing information table 5-T3, information of each port on whether the port is capable of relaying a backbone MAC frame corresponding to the assigned new destination group ID in each of backbone port look-up tables (e.g., 2A-T2 and 3A-T2) included in edge bridges and backbone bridges which are used as transfer routes for a backbone MAC

frame with the assigned new destination group ID. The modules 70, 72, 74, 76 and 78 and the tables 5-T1, 5-T2 and 5-T3, which are usually stored in a storage device within the operation device 5, may be externally stored so that the operation device 5 is controlled via communication port 5-1 for example.

[0056] In the customer networks 4A through 4D, information is communicated in the form of a MAC frame format 12 as shown in FIG. 5. The customer MAC frame comprises a destination MAC address, a source MAC address, a VLAN tag and user data as shown in FIG. 5. The VLAN tag includes information such as a priority and VLAN ID, etc. In some networks, the customer MAC frame has not necessarily to include the VLAN tag. The customer MAC frame format 12 complies with a series of IEEE 802 standards (IEEE= Institute of Electrical and Electronics Engineers).

[0057] The customer network 4A includes a logical network VLAN 10 (4A-1), in which a terminal 4A-11 is connected. The customer network 4B includes logical networks VLAN 10 (4B-1) and VLAN 20 (4B-2), and a terminal 4B-11 is connected in the logical network VLAN 10 (4B-1).

[0058] The customer network 4C includes logical networks VLAN 10 (4C-1) and VLAN 20 (4C-2), and a terminal 4C-21 is connected in the logical network VLAN 20 (4C-2). The customer network 4D includes a logical network VLAN 20 (4D-2), in which a terminal 4A-21 is connected.

[0059] It is assumed that the customer networks 4A through 4D belong to a single service VLAN 100.

[0060] Also, in this embodiment, it is assumed that a destination group ID is provided as the destination address of the backbone MAC frame and that a destination edge bridge is used as the destination to which a MAC frame is transferred.

[0061] In this embodiment, when the network administrator inputs in the operation device 5 through the I/O device 5-2, edge bridges 2A through 2C which are destinations of VLAN 10 (4A-1, 4B-1 and 4C-1) belonging to customer networks 4A through 4C of the service VLAN 100, the operation device 5 searches the destination routing information table 5-T1 by using the set of edge bridges as the key. If a destination group ID is found, the operation device 5 assigns the search result as the destination group ID for the VLAN 10 of the service VLAN. Otherwise, the operation device 5 assigns a new destination group ID to the set of edge bridges and registers a combination of the new destination group ID and the set of edge bridges in the destination routing information table 5-T1.

[0062] The operation device 5 sets a combination of the service VLAN, VLAN 10 and a destination group ID obtained by any of above-mentioned means to the edge bridges 2A through 2C through the communication port 5-1.

[0063] The edge bridges 2A through 2C receive the setting information through respective communication ports (2A-1 for example) and register the setting infor-

mation in respective destination group ID look-up tables 2A-T1 through 2C-T1.

[0064] In this embodiment, if a new destination group ID is assigned in response to the search result, the operation device 5 passes the set of edge bridges to the route calculator 5-3, which in turn refers to the topology information table 5-T2 and outputs edge bridges 2A through 2C and backbone bridges 3A through 3C which are to constitute the routes for the relay among the edge bridges 2A through 2C, and the backbone ports of the edge and backbone bridges. Then, the operation device 5 registers a combination of the new destination group ID and the output results in the backbone routing information table 5-T3, and sends backbone port's setting information to the edge bridges 2A through 2C and backbone bridges 3A through 3C included in the output results through the communication port 5-1.

[0065] Each of the edge bridges 2A through 2C and backbone bridges 3A through 3C receives the setting information through the communication port (e.g., 3A-1) and executes a registration to the backbone port look-up table 2A-T2 or 3A-T2, respectively.

[0066] An edge bridge 2A receives a MAC frame from a terminal 4A-11 included in a customer network 4A. The received MAC frame is in the MAC frame format 12. In the received MAC frame, the destination MAC address indicates a broadcast address, and the source MAC address indicates the source terminal 4A-11 located in the customer network 4A. Also, the VLAN ID indicates the number of the VLAN to which the source and the destination terminals belong. In this specific MAC frame, the VLAN ID is 10.

[0067] The edge bridge 2A examines the MAC frame in the MAC relay portion 2A-R to find that the MAC frame is not addressed to a specific destination, and then causes the above-mentioned destination group ID look-up means to search the destination group ID look-up table 2A-T1 for a destination group ID for the MAC frame on the basis of a service VLAN ID judged from the recipient customer port and the VLAN ID of the MAC frame. If the destination group ID is found by the destination group ID look-up means, then the destination group ID is used as the destination address of a backbone MAC frame for transferring the MAC frame.

[0068] Then, on the basis of the destination group ID, the edge bridge 2A searches the backbone port look-up table 2A-T2 to find a backbone port which is capable of transferring the backbone MAC frame. The edge bridge 2A launches the backbone MAC frame to the found backbone port. The backbone MAC frame goes through the backbone bridge 3A to reach the backbone bridge 3C.

[0069] Receiving the backbone MAC frame, the backbone bridge 3C examines the backbone MAC frame in the MAC relay portion 2A-R to find that the backbone MAC frame is not addressed to a specific destination, then extracts the destination address in the backbone MAC frame, and searches the backbone port look-up table 3A-T2 for backbone ports capable of transferring the

backbone MAC frame on the basis of the extracted destination address.

[0070] In this case, since there is no VLAN 10 of the service VLAN 100 which is accessible via the backbone bridge 3E in FIG. 1, such backbone ports of the backbone bridge 3C as connect with the backbone bridge 2E are not included in the search results. Similarly, in searching the backbone port look-up table in the backbone bridge 3D, the search results will not include such backbone ports as connect with the edge bridge 3E.

[0071] Thus, the backbone MAC frame reaches only the edge bridges 2B and 2C. Each of the edge bridges 2B and 2C extracts the MAC frame from the received backbone MAC frame and launches the MAC frame to the customer network 4C or 4D.

[Second Embodiment] (= Edge + Core + Ops + B - DA + Multicast filter)

[0072] Referring to FIG. 6, a flooding reduction method as a MAC frame transfer method and a flooding reduction apparatus according to a second embodiment (embodiment 2) of the invention will be described in the following.

[0073] FIG. 6 shows an exemplary arrangement of a network according to the present invention. Detailed description of the same elements as those of the first embodiment shown in FIG. 1 will be omitted. The structures of edge bridges and backbone bridges are identical to those of the first embodiment and accordingly will not be detailed.

[0074] In FIG. 6, to a customer network 4A, there is connected a terminal 4A-31 which receives a multicast group 10. To a customer network 4B, there is connected a terminal 4B-31 which receives a multicast group 10. To a customer network 4C, there is connected a terminal 4C-31 which receives a multicast group 10. To a customer network 4D, there is connected a terminal 4D-31 which does not receive a multicast group 10.

[0075] In the embodiment, it is assumed that a destination group ID is provided as the destination address of each backbone MAC frame.

[0076] Also, in the embodiment, it is assumed that a destination edge bridge is used as the destination to which a MAC frame is transferred. It is noted that, as described above, a destination backbone port, a destination customer port, a destination MAC address, etc. in addition to the destination edge bridge may be used as the destination to which a MAC frame is transferred in the flooding reduction method according to the invention.

[0077] When the network administrator inputs in the operation device 5 through the I/O device 5-2, edge bridges 2A through 2C which are destinations of terminals 4A-31, 4B-31 and 4C-31 which receive a multicast group 10 in the customer networks 4A, 4b and 4C of the service VLAN 100, the operation device 5 searches the destination routing information table 5-T1 by using the set of edge bridges as the key. If a destination group ID is found, the operation device 5 assigns the search result as the

destination group ID for the multicast group 10 of the service VLAN. Otherwise, the operation device 5 assigns a new destination group ID to the set of edge bridges and registers a combination of the new destination group ID and the set of edge bridges in the destination routing information table 5-T1. A combination of the service VLAN, the multicast group 10 and a destination group ID obtained by any of above-mentioned means is received via the communication port 5-1 and is registered in the destination group ID look-up table 2A-T1.

[0078] If a new destination group ID is assigned in response to the search result, the operation device 5 passes the set of edge bridges to the route calculator 5-3, which in turn refers to the topology information table 5-T2 and outputs edge bridges 2A through 2C and backbone bridges 3A through 3C which are to constitute the routes for the relay among the edge bridges 2A through 2C, and the backbone ports of the edge and backbone bridges. Then, the operation device 5 registers a combination of the new destination group ID and the output results in the backbone routing information table 5-T3, and sends backbone port's setting information to the edge bridges 2A through 2C and backbone bridges 3A through 3C included in the output results through the communication port 5-1.

[0079] Each of the edge bridges 2A through 2C and backbone bridges 3A through 3C receives the setting information through the communication port (e.g., 3A-1) and executes a registration to the backbone port look-up table 2A-T2 or 3A-T2, respectively

[0080] An edge bridge 2A receives a MAC frame from a terminal 4A-11 included in a customer network 4A. The received MAC frame is in the MAC frame format 12. In the received MAC frame, the destination MAC address indicates a multicast address indicative of the multicast group 10, and the source MAC address indicates the source terminal 4A-11 located in the customer network 4A. Also, it is assumed that there is no VLAN tag.

[0081] The edge bridge 2A examines the MAC frame in the MAC relay portion 2A-R to find that the MAC frame is not addressed to a specific destination, and then causes the above-mentioned destination group ID look-up means to search the destination group ID look-up table 2A-T1 for a destination group ID for the MAC frame on the basis of a service VLAN ID judged from the recipient customer port and the multicast address in the destination address field of the MAC frame.

[0082] If the destination group ID is found in the search, then the destination group ID is used as the destination address of a backbone MAC frame for transferring the MAC frame.

[0083] Then, on the basis of the destination group ID, the edge bridge 2A searches the backbone port look-up table 2A-T2 to find a backbone port which is capable of transferring the backbone MAC frame. The edge bridge 2A launches the backbone MAC frame to the found backbone port. The backbone MAC frame goes through the backbone bridge 3A to reach the backbone bridge 3C.

[0084] Receiving the backbone MAC frame, the backbone bridge 3C examines the backbone MAC frame in the MAC relay portion 2A-R to find that the backbone MAC frame is not addressed to a specific destination, then extracts the destination address in the backbone MAC frame, and searches the backbone port look-up table 3A-T2 for backbone ports capable of transferring the backbone MAC frame on the basis of the extracted destination address. In this case, since there is no terminal that receives the multicast group 10 of the service VLAN 100 via the backbone bridge 3E in FIG. 6, such backbone ports of the backbone bridge 3C as connect with the backbone bridge 3E are not included in the search results. Similarly, in searching the backbone port look-up table 3A-T2 in the backbone bridge 3D, the search results will not include such backbone ports as connect with the edge bridge 2E.

[0085] Thus, the backbone MAC frame reaches only the edge bridges 2B and 2C. Each of the edge bridges 2B and 2C extracts the MAC frame from the received backbone MAC frame and launches the MAC frame to the customer network 4C and 4D.

[0086] In this way, the bridge broadcasts a MAC frame to all the ports other than the port which has received the MAC frame. This eliminates the problems that the terminals connected with a network tend to receive MAC frames unnecessary to receive and that the links interconnecting the bridges are compressed in the band thereof due to MAC frames unnecessary to transfer.

[0087] The above-described embodiments are only for the purpose of illustration of the invention. The invention should not be restricted to the above embodiments, and changes and improvements may be made within the principles of the invention.

Claims

1. A MAC, i.e. media access control, frame transfer method for reducing a flooding in a backbone network (1) with which a plurality of customer local area networks (4) are connected via respective edge bridges (2) which each comprise at least one customer port (2-C) and at least one backbone port (2-B) to realize a VLAN, i.e. virtual local area network, the method comprising the steps of:

receiving a MAC frame from one of said customer local area networks (4) via said at least one customer port (2-C) of each edge bridge (2);
identifying a service VLAN ID for said MAC frame from a customer port which received said MAC frame;

obtaining a destination group ID for identifying a combination of a source of said MAC frame and at least one destination by searching a destination group ID look-up table (2-T1) in which at least one of at least a part of header informa-

tion of said MAC frame, said customer port (2-C) which received said MAC frame and said service VLAN ID for said MAC frame is recorded in association with said destination group ID; on the basis of said obtained destination group ID, judging whether said at least one backbone port includes one which is to transfer said MAC frame by searching a backbone port look-up table (2-T2) in which each destination group ID is recorded in association with at least one backbone port and information on whether each of said at least one backbone port (2-B) is capable of relaying said backbone MAC frame corresponding to the destination group ID; if said at least one backbone port includes at least one backbone port which is to transfer said MAC frame, forming a backbone MAC frame which includes said MAC frame and said service VLAN ID; setting said destination group ID in said backbone MAC frame; and transferring said backbone MAC frame with said destination group ID set to said at least one backbone port which is to transfer said MAC frame.

- 2. A MAC frame transfer method as defined in claim 1, further comprising the steps of:

judging whether said at least one customer port (2-C) includes at least one customer port which is other than one that has received said MAC frame and corresponds to said identified service VLAN ID; and if said at least one customer port (2-C) includes at least one customer port which is other than one that has received said MAC frame and corresponds to said identified service VLAN ID, then transferring said MAC frame to said included at least one customer port.

- 3. A MAC frame transfer method as defined in claim 1, further comprising the steps of:

receiving said backbone MAC frame from said backbone network via said at least one backbone port of one of said edge bridges; identifying said destination group ID of said backbone MAC frame; on the basis of said identified destination group ID, judging whether said at least one backbone port includes at least one backbone port which is other than one that has received said backbone MAC frame and which said backbone MAC frame is to be transferred to by searching said backbone port look-up table (2-T2); and if the included at least one backbone port exists, transferring said backbone MAC frame to said

included at least one backbone port.

- 4. A MAC frame transfer method as defined in claim 1, further comprising the steps of:

receiving said backbone MAC frame from said backbone network (1) via said at least one backbone port (2-B) of each edge bridge (2); judging whether said at least one customer port includes at least one customer port (2-C) that corresponds to said service VLAN ID of said received backbone MAC frame; and if the included at least one customer port exists, extracting said MAC frame from said received backbone MAC frame and transferring said extracted MAC frame to said included at least one customer port.

- 5. A MAC frame transfer method as defined in claim 1, further comprising the step of, if said step of obtaining a destination group ID fails in obtaining said destination group ID, discarding said MAC frame.

- 6. A MAC frame transfer method as defined in claim 1, further comprising the step of, if user data is not encapsulated in said received MAC frame, discarding said MAC frame.

- 7. A MAC frame transfer method as defined in claim 1, wherein said backbone MAC frame includes a destination address, and wherein said step of transferring said backbone MAC frame comprises the step of setting said destination group ID as said destination address of said backbone MAC frame.

- 8. A MAC frame transfer method as defined in claim 1, wherein said backbone MAC frame includes a transfer-use VLAN ID for said MAC frame, and wherein said step of transferring said backbone MAC frame comprises the step of setting said destination group ID as said transfer-use VLAN ID.

- 9. A MAC frame transfer method as defined in claim 1, wherein said step of transferring said backbone MAC frame comprises the step of setting said destination group ID as said service VLAN ID of said backbone MAC frame.

- 10. A MAC frame transfer method as defined in claim 1, further comprising the steps of:

receiving said backbone MAC frame from said backbone network (1) via one of a plurality of backbone ports (2-B) of one of said edge bridges (2); identifying said destination group ID of said backbone MAC frame; on the basis of said identified destination group

ID, judging whether said plurality of backbone ports (2-B) include at least one backbone port which is other than one that has received said backbone MAC frame and which said backbone MAC frame is to be transferred to; and
 5 if the included at least one backbone port exists, transferring said backbone MAC frame to said included at least one backbone port.

11. A MAC frame transfer method as defined in claim 1 or 10, further comprising the steps of:

finding at least one route through which said backbone MAC frame should be transferred to at least one destination identified by said destination group ID on the basis of topology information indicative of a physical connection pattern of nodes comprised of all said edge bridges (2) and backbone bridges (3) connected with said backbone network (1) and backbone ports (2-B, 3-B) interconnecting said nodes, and
 15 outputting edge bridges, backbone bridges and backbone ports used for transfers through said at least one route,
 wherein said judging is based on said output edge bridges, backbone bridges and backbone ports in said step of judging on the basis of said
 20 obtained destination group ID or said step of judging on the basis of said identified destination group ID, respectively.

12. A MAC frame transfer method as defined in claim 10, further comprising the step of setting a backbone port look-up table (2-T2) in which each destination group ID is recorded in association with at least one backbone port and information on whether each of
 35 said at least one backbone port is capable of relaying said backbone MAC frame corresponding to the destination group ID so as to enable searching and alteration thereof,
 wherein said step of judging on the basis of said identified destination group ID includes the step of searching said backbone port look-up table (2-T2) by using said identified destination group ID.

13. A MAC frame transfer method as defined in claim 1, further comprising the steps of:

finding at least one route through which said backbone MAC frame should be transferred to at least one destination identified by said destination group ID on the basis of topology information which indicates, for a given destination group ID, a physical connection pattern of nodes
 50 comprised of all said edge bridges (2) and backbone bridges (3) connected with said backbone network (1) and backbone ports (2-B, 3-B) interconnecting said nodes;

outputting edge bridges, backbone bridges and backbone ports used for transfers through said at least one route; and
 updating said backbone port look-up table (2-T2) with said output edge bridges, backbone bridges and backbone ports.

14. A MAC frame transfer method as defined in claim 12, further comprising the steps of:

finding at least one route through which said backbone MAC frame should be transferred to at least one destination identified by said destination group ID on the basis of topology information which indicates, for a given destination group ID, a physical connection pattern of nodes comprised of all said edge bridges (2) and backbone bridges (3) connected with said backbone network (1) and backbone ports (2-B, 3-B) interconnecting said nodes;
 outputting edge bridges, backbone bridges and backbone ports used for transfers through said at least one route; and
 updating said backbone port look-up table (2-T2) with said output edge bridges, backbone bridges and backbone ports.

15. A MAC frame transfer method as defined in claim 1, further comprising the steps of:

setting a destination routing information table (5-T1) in which a set of a source and at least one destination of each MAC frame is recorded in association with a corresponding destination group ID so as to enable searching and alteration thereof;
 permitting a network administrator to input a set of destinations;
 if a destination group ID corresponding to said set of destinations is found in a search of said destination routing information table (5-T1), outputting said found destination group ID;
 if said destination group ID corresponding to said set of destinations is not found in said search, assigning an unused destination group ID, registering said assigned destination group ID in said destination routing information table (5-T1), and outputting said assigned destination group ID;
 on the basis of said destination routing information table (5-T1) which includes said assigned destination group ID, updating said destination group ID look-up table (2-T1) included in each of at least one of said edge bridges which at least one is a destination of said backbone MAC frame with said destination group ID set.

16. A MAC frame transfer method as defined in claim 1,

further comprising the steps of:

setting a topology information table (5-T2) which contains topology information indicative of a physical connection pattern of nodes comprised of all said edge bridges (2) and backbone bridges (3) connected with said backbone network (1) and backbone ports (2-B, 3-B) interconnecting said nodes so as to enable searching and alteration;

in each edge bridge (2), setting a backbone port look-up table (2-T2) in which each destination group ID is recorded in association with at least one backbone port and information on whether each of said at least one backbone port is capable of relaying said backbone MAC frame corresponding to the destination group ID so as to enable searching and alteration thereof;

in each backbone bridge (3), setting a backbone port look-up table (3-T2) in which each destination group ID is recorded in association with at least one backbone port (3-B) and information on whether each of said at least one backbone port (3-B) is capable of relaying said backbone MAC frame corresponding to the destination group ID so as to enable searching and alteration thereof;

setting a backbone routing information table (5-T3) in which a given destination group ID is recorded in association with a set of edge bridges (2) or backbone bridges (3), and backbone ports (2-B, 3-B) which are used for transferring a backbone MAC frame with said given destination group ID so as to enable searching and alteration thereof;

if a new destination group ID is registered in said backbone routing information table (5-T3), finding, on the basis of said topology information table (5-T2), at least one route through which a backbone MAC frame with said assigned destination group ID is transferred to at least one destination identified by said new destination group ID and outputting edge bridges, backbone bridges and backbone ports which are used for transferring said backbone MAC frame;

updating said backbone routing information table (5-T3) by registering a set of said assigned destination group ID and said output edge bridges or backbone bridges, and backbone ports; and

if said backbone routing information table (5-T3) is updated with assigned destination group ID, updating, on the basis of said updated backbone routing information table (5-T3), each of said backbone port look-up tables (2-T2, 3-T2) included in at least one of edge bridges (2) and backbone bridges (3) which at least one constitutes a route for transferring said backbone MAC

frame with said assigned destination group ID.

17. A MAC frame transfer method according to claim 1, wherein

each at least one backbone port (2-B) is for receiving and transmitting said backbone MAC frame from and to said backbone network (1);
wherein each edge bridge (2) further comprises:

a destination group ID look-up table (2-T1) which enables a look-up of said destination group ID by using, as a key, any one or combination of a part or an entirety of header information of said MAC frame, said customer port (2-C) which received said MAC frame and said service VLAN ID corresponding to said MAC frame; and a backbone port look-up table (2-T2) which enables a look-up of at least one backbone port (2-B) which is to transmit or at least one backbone port which is not to transmit by using, as a key, said destination group ID for identifying a set of destinations to which said backbone MAC frame is to be transferred;
wherein said backbone MAC frame further includes a source address corresponding to a source and a destination address corresponding to a destination in said backbone network (1);
wherein if user data is encapsulated in said MAC frame received through said at least one customer port (2-C), said MAC frame is transferred to a MAC relay portion (2-R), which either:

executes a first relay process in which if there exists at least one customer port (2-C) other than the recipient of said MAC frame which at least one customer port corresponds to said service VLAN ID corresponding to said MAC frame, then said MAC frame is transferred to said at least one customer port (2-C), and/or

executes a second relay process in which if there exists at least one backbone port (2-B) which is to transfer a backbone MAC frame which contains said MAC frame and the service VLAN ID corresponding to said MAC frame, then said MAC frame is transferred to said at least one backbone port (2-B), or otherwise discarded,

wherein if a backbone MAC frame is received from one of said at least one backbone port (2-B) and if said received backbone MAC frame contains said MAC frame in which the user data is encapsulated, then said received backbone MAC frame is passed to said MAC relay portion (2-R), which either:

executes a third relay process in which

if there exists at least one customer port (2-C) which corresponds to a service VLAN ID corresponding to said MAC frame, said MAC frame is transferred to said at least one customer port (2-C) and/or
 5 executes a fourth relay process in which if there exists at least one backbone port (2-B) other than a recipient of said backbone MAC frame which at least one backbone port is to transfer said backbone MAC frame, then said MAC frame is transferred to said at least one backbone port, or otherwise discarded;
 10 wherein as a destination to which said MAC frame is transferred, any of a destination backbone port, a destination customer port, a destination edge bridge and a destination MAC address is used; and
 20 wherein the method further comprises the following steps, executed by said edge bridge (2):

a destination group ID look-up step comprising, if said edge bridge (2) receives said MAC frame from one of said at least one customer port (2-C), searching said destination group ID look-up table (2-T1) for said destination group ID by using, as a key, any one or combination of a part or an entirety of header information of said MAC frame, the port (2-C) which received said MAC frame and the service VLAN ID corresponding to said MAC frame;
 30 a destination group ID setting step comprising, if said destination group ID is found in said destination group ID look-up step and said MAC relay portion (2-R) transfers said MAC frame to at least one backbone port (2-B), setting said found destination group ID in a pre-determined field of a backbone MAC frame which contains a service VLAN ID corresponding to said MAC frame;
 40 a backbone port look-up step of searching said backbone port look-up table (2-T2) for at least one backbone port (2-B) by using said found destination group ID as a key; and
 55 if at least one backbone port (2-B)

which is to transmit is found in said backbone port look-up step, enabling said backbone MAC frame to be transmitted to said at least one backbone port (2-B) and, otherwise, disabling said backbone MAC frame to be transmitted to said at least one backbone port (2-B).

18. A MAC frame transfer method as defined in claim 17, further comprising the step of setting said destination group address as a destination address in said backbone MAC frame.

19. A MAC frame transfer method as defined in claim 17, wherein said backbone MAC frame includes a transfer-use VLAN ID for said MAC frame, and wherein the flooding reduction method further comprises the step of setting said destination group address as said transfer-use VLAN ID in said backbone MAC frame.

20. A MAC frame transfer method as defined in claim 17, further comprising the step of setting said destination group address as said service VLAN ID in said backbone MAC frame.

21. A MAC frame transfer method as defined in claim 17, further comprising the step of setting said destination group address as a set of said service VLAN ID and said destination address in said backbone MAC frame.

22. A MAC frame transfer method as defined in claim 17, used in a network comprising a combination of at least one edge bridge (2) and an operation device (5) which is provided with a function of enabling input and output by a network administrator and performs at least one of setting, operation, administration and monitoring of said at least one edge bridge (2), said operation device (5) having a destination routing information table (5-T1) which enables a look-up of said destination group ID by using, as a key, a set of destinations to which said MAC frame is transferred, wherein the flooding reduction method further comprises:

a destination routing information table searching step in which, when the network administrator inputs a set of destinations, said operation device (5) searches the destination routing information table (5-T1) by using the set of destinations as the key; and
 a destination group ID outputting step in which, if a destination group ID is found in the destination routing information table searching step, said operation device outputs the found desti-

nation group ID and, otherwise, said operation device (5) assigns an unused destination group ID to the set of destinations, registers this combination in the destination routing information table (5-T1), and outputs the destination group ID.

23. A MAC frame transfer method as defined in claim 17, used in a network comprising a combination of at least one edge bridge (2), an operation device (5) which is provided with a function of enabling input and output by a network administrator and performs at least one of setting, operation, administration and monitoring of said at least one edge bridge (2), and at least one backbone bridge (3) which each has at least one backbone port (2-B, 3-B) for receiving and transmitting said backbone MAC frame from and to said backbone network (1) and which, if said backbone MAC frame is received from one of said at least one backbone port (2-B, 3-B), passes said backbone MAC frame to said MAC relay portion (2-R, 3-R), which executes a fifth relay process of transferring the passed backbone MAC frame to at least one backbone port other than the backbone port that has received said backbone MAC frame, wherein each backbone bridge (3) has a backbone port look-up table (3-T2) which enables a look-up of at least one backbone port (3-B) which is to transmit or at least one backbone port (3-B) which is not to transmit by using said destination group ID as a key, and wherein the flooding reduction method further comprises the following steps, executed by said backbone bridge:

a destination group ID extracting step comprising, in response to a reception of said backbone MAC frame from one of said at least one backbone port, extracting said destination group ID from said backbone MAC frame;

a backbone port look-up step comprising looking up a backbone port (3-B) in said backbone port look-up table (3-T2) by using, as a key, said destination group ID extracted in said destination group ID extracting step;

if at least one backbone port which is to transmit is found in said backbone port look-up step, enabling said backbone MAC frame to be transmitted to the found at least one backbone port (3-B); and

if at least one backbone port which is not to transmit is found in said backbone port look-up step, disabling said backbone MAC frame to be transmitted to the found at least one backbone port (3-B).

24. A MAC frame transfer method as defined in claim 22, used in a network comprising a combination of at least one edge bridge (2), an operation device (5) which is provided with a function of enabling input

and output by a network administrator and performs at least one of setting, operation, administration and monitoring of said at least one edge bridge (2), and at least one backbone bridge (3) which each has at least one backbone port (3-B) for receiving and transmitting said backbone MAC frame from and to said backbone network (1) and which, if said backbone MAC frame is received from one of said at least one backbone port (3-B), passes said backbone MAC frame to said MAC relay portion (3-R), which executes a fifth relay process of transferring the passed backbone MAC frame to at least one backbone port (3-B) other than the backbone port that has received said backbone MAC frame, wherein said operation device (5) comprises a function of performing at least one of setting, operation, administration and monitoring of said at least one backbone bridge (2); a topology information table (5-T2) which enables a look-up of edge bridge(s) and backbone bridge(s) connected with said operation device (5) and backbone ports at both ends of each connection by using an edge bridge or a backbone bridge as the key; a route calculator (5-3) for searching said topology information table (5-T2) by using a plurality of destinations as the key and outputting edge bridge(s) and/or backbone bridge(s) constituting routes among the plurality of destinations and relevant backbone ports (2-B and 3-B) of the bridges (2 and 3); and a backbone routing information table (5-T3) which enables a look-up of a set of edge bridge(s) or backbone bridge(s), and backbone ports by using said destination group ID as the key, wherein the flooding reduction method further comprises the steps, executed by said operation device (5), of:

if the network administrator inputs a set of destinations and if a new destination group ID corresponding to the set of destinations is assigned, passing the set of destinations to said route calculator (5-3) to cause said route calculator to output edge bridge(s) (2), backbone bridge(s) (3), and relevant backbone ports (2-B and/or 3-B);

registering a combination of said destination group ID corresponding to the set of destinations and the output results in said backbone routing information table (5-T1); and

outputting, to each of edge bridge(s) and backbone bridge(s) included in the output results, setting information of corresponding backbone ports; and

wherein the flooding reduction method further comprises the step of:

if each of the edge and backbone bridges (2-B, 3-B) receives, from said operation device (5), the same setting information as output in said step of outputting setting infor-

mation, said bridge updating the setting of said corresponding backbone ports according to the received setting information.

25. An edge bridge (2) for connecting a customer LAN, i.e. local area network, (4) to a backbone network (1) so that customer LAN's constitute a virtual LAN, i.e. VLAN, comprising:

at least one customer port (2-C) for each communicating a MAC, i.e. media access control, frame with said customer LAN;

a destination group ID look-up table (2-T1) in which at least one of at least a part of header information of said MAC frame, a customer port which received said MAC frame and a service VLAN ID for said MAC frame is recorded in association with a destination group ID for identifying a combination of a source of said MAC frame and at least one destination of said MAC frame so as to enable searching and alteration thereof;

a backbone port look-up table (2-T2) in which each destination group ID is recorded in association with at least one backbone port (2-B) and information on whether each of said at least one backbone port (2-B) is capable of relaying said backbone MAC frame corresponding to said destination group ID so as to enable searching and alteration thereof;

a destination group ID look-up module (50), operative in case of receiving said MAC frame from one of said at least one customer port (2-C), for looking up a destination group ID in said destination group ID look-up table (2-T1) by using as the key at least one or any combination of at least a part of said header information of said MAC frame, a customer port which received said MAC frame and a service VLAN ID corresponding to said MAC frame;

a backbone port look-up module (52), responsive to a finding of said destination group ID by said destination group ID look-up module (50), for searching, with said destination group ID, said backbone port look-up table (2-T2) for one or more of said at least one backbone port (2-B) which is to transfer said MAC frame;

transmission control module (54), operative in the event that said one or more backbone ports which are to transfer said MAC frame are found in said at least one backbone port by said backbone port look-up module, for making said one or more backbone ports in a transmission-enable state and making remaining backbone ports in a transmission-disable state;

a MAC relay portion (2-R) for identifying a service VLAN ID corresponding to said MAC frame from said customer port which received said

MAC frame, forming a backbone MAC frame which at least includes said MAC frame and said service VLAN ID, and transferring said backbone MAC frame to said one or more backbone ports found by said backbone port look-up module (52); and

a destination group ID setting module (56) for setting said destination group ID looked up by said destination group ID look-up module (50) to said backbone MAC frame to be transferred to said one or more backbone ports by said MAC relay portion (2-R).

26. A system for reducing the flooding, in a backbone network (1), of a virtual LAN realized by connecting a plurality of customer LANs (4) with said backbone network (1) via respective edge bridges (2), each of said edge bridges (2) comprising:

a destination group ID look-up table (2-T1) which enables a look-up of a destination group ID by using, as a key, any one or combination of a part or an entirety of header information of a MAC frame, a port (2-C) which received said MAC frame and a service VLAN ID corresponding to said MAC frame;

a backbone port look-up table (2-T2) which enables a look-up of at least one backbone port which is to transmit or at least one backbone port (2-B) which is not to transmit by using said destination group ID as a key;

a destination group ID look-up means (50), responsive to a reception of said MAC frame from a customer port, for looking up a destination group ID in said destination group ID look-up table (2-T1) by using as a key at least one or any combination of the header information of said MAC frame, a port (2-C) which received said MAC frame and a service VLAN ID corresponding to said MAC frame;

a destination group ID setting means (56), operative in the event that any destination group ID is looked up and said MAC frame is transferred to one or more backbone ports by a MAC relay portion, for setting the looked-up destination group ID to a predetermined field in a backbone MAC frame which includes a service VLAN ID corresponding to said MAC frame;

a backbone port look-up means (52) for looking up a backbone port in said backbone port look-up table (2-T2) by using the looked-up destination group ID as the key; and

a transmission control means (54), operative in the event that one or more backbone ports (2-B) which are to transmit are found by said backbone port look-up means (52), for enabling a transmission of said backbone MAC frame to the found backbone port(s) and, operative in the

event that one or more backbone ports which are not to transmit are found by said backbone port look-up means (52), for disabling the transmission of said backbone MAC frame to the found backbone port (s).

27. A system as defined in claim 26, wherein said backbone network (1) includes an operation device (5) which is provided with a function of enabling an input and output by a network administrator and performs at least one of setting, operation, administration and monitoring of at least one edge bridge, wherein said operation device (5) comprises:

a destination routing information table (5-T1) which enables a look-up of said destination group ID by using, as a key, a set of destinations to which said MAC frame is transferred;

a destination routing information table searching means (70), operative in the event that the network administrator inputs said set of destinations, for searching said destination routing information table (5-T1) by using said set of destinations as the key; and

a destination group ID outputting means (72) which, if a destination group ID is found by the destination routing information table searching means (70), outputs the found destination group ID and which, otherwise, assigns an unused destination group ID to said set of destinations, registers a combination of said assigned destination group ID and said set of destinations in said destination routing information table (5-T1), and outputs said assigned destination group ID.

28. A system as defined in claim 27, wherein said backbone network (1) further comprises at least one backbone bridge (3) which each is provided with at least one backbone port (3-B) for each receiving and transmitting said backbone MAC frame from and to said backbone network (1) and which, when said backbone MAC frame is received from one of said at least one backbone port (3-B), passes said backbone MAC frame to its own MAC relay portion (3-R), which in turn performs a relay process of either transferring the passed backbone MAC frame to one or more backbone ports (3-B) other than the backbone port that has received said backbone MAC frame or discarding the passed backbone MAC frame, and wherein each of said at least one backbone bridge (3) comprises:

a backbone port look-up table (3-T2) which enables a look-up of at least one backbone port (3-B) which is to transmit or at least one backbone port which is not to transmit by using said destination group ID as a key;

destination group ID extracting means (60)

which, when receiving a backbone MAC frame from a backbone port (3-B), extracts a destination group ID from the backbone MAC frame; backbone port look-up means (62) for looking up a backbone port in the backbone port look-up table (3-T2) by using, as the key, said destination group ID extracted by the destination group ID extracting means; and transmission control means (64) which, if one or more backbone ports which are to transmit are found by the backbone port look-up means (3-T2), enables said backbone MAC frame to be transmitted to the found one or more backbone ports (3-B) and, if one or more backbone ports which are not to transmit are found by the backbone port look-up means (3-T2), disables said backbone MAC frame to be transmitted to the found one or more backbone ports.

29. A system as defined in claim 28, wherein said operation device (5) comprises:

a function of performing at least one of setting, operation, administration and monitoring of said at least one backbone bridge;

a topology information table (5-T2) which enables a look-up of edge bridge(s) and backbone bridge(s) connected with said operation device and backbone ports at both ends of each connection by using an edge bridge or a backbone bridge as the key;

a route calculator (5-3) for searching said topology information table by using a plurality of destinations as the key and outputting edge bridge (s) and/or backbone bridge(s) constituting routes among the plurality of destinations and relevant backbone ports of the bridges; and a backbone routing information table (5-T3) which enables a look-up of a set of edge bridge (s), backbone bridge(s) and backbone ports by using said destination group ID as the key, and wherein the system further comprises:

output means (72), operative in the event that the network administrator inputs a set of destinations and that a new destination group ID corresponding to the set of destinations is assigned, for passing said set of destinations to said route calculator to cause said route calculator to output edge bridge(s), backbone bridge(s) and relevant backbone ports;

backbone routing information table registering means (76) for registering a combination of said destination group ID corresponding to said set of destinations and the output results in said backbone routing information table (5-T3); and

backbone port setting information output means (78) for outputting, to each of edge bridge(s) and backbone bridge(s) included in the output results, setting information of corresponding backbone ports, and where-
 in each of said edge bridges and said at least one backbone bridges further comprises:

backbone port setting changing means (78), operative in the event that each of the edge and backbone bridges receives, from said operation device, the same setting information as output by said backbone port setting information output means, changing the setting of said corresponding backbone ports according to the received setting information.

30. A system as defined in claim 28, wherein each edge bridge (2) is an edge bridge as defined in claim 27.

31. A system as defined in claim 30, further comprising at least one backbone bridge (3) which has at least two backbone ports (3-B) which connect with at least two of said edge bridges (2) and other bridges, wherein each of said at least one backbone bridge (3) comprises:

a destination group ID extracting module (60) for extracting said destination group ID of a backbone MAC frame received via one of said at least two backbone ports (3-B) of the backbone bridge (3) from said backbone network (1); a backbone port look-up table (62) in which each destination group ID is recorded in association with at least one backbone port (3-B) and information on whether each of said at least one backbone port is capable of relaying said backbone MAC frame corresponding to said destination group ID so as to enable searching and alteration thereof;

a backbone port look-up module (62) for searching, with said destination group ID extracted by said destination group ID extracting module (60), said backbone port look-up table (3-T2) for one or more backbone ports (3-B) of said at least two backbone ports which are not a recipient of said backbone MAC frame and which said backbone MAC frame should be transferred through; a transmission control module (64), operative in the event that said one or more backbone ports which said backbone MAC frame should be transferred through are found by said backbone port look-up module (62), for making said one or more backbone ports in a transmission-enabled state and making remaining backbone ports

in a transmission-disable state; and a MAC relay portion (3-R), for transferring said backbone MAC frame to said one or more backbone ports looked up by said backbone port look-up module.

32. A system as defined in claim 31, further comprising an operation device (5) with a function of enabling an input and output by a network administrator to input, wherein said operation device (5) comprises:

a destination routing information table (5-T1) in which a combination of a source of said MAC frame and at least one destination is recorded in association with said destination group ID so as to enable searching and updating thereof; a destination routing information table look-up module (70) for searching said destination routing information table (5-T1) with a set of destinations input by the network administrator; a destination group ID registering and outputting module (72) which, if said destination group ID for said set of destinations is found by said destination routing information table look-up module (70), outputs said found destination group ID and, otherwise, assigning an unused destination group ID to said set of destinations, registering said assigned destination group ID in said destination routing information table (5-T1), and outputs said assigned destination group ID; a destination group ID updating module (74) for updating, on the basis of said destination routing information table (5-T1) which includes said assigned destination group ID, said destination group ID look-up table(s) (2-T1) included in at least one of all said edge bridges (2) which at least one edge bridge is a destination of a backbone MAC frame with said destination group ID; a topology information table (5-T2) which retains, for each destination group ID, topology information indicative of both a physical connection pattern of nodes comprised of all said edge bridges (2) and all said backbone bridges (3) connected with said backbone network (1) and backbone ports (2-B, 3-B) interconnecting said nodes so as to enable searching and updating thereof;

a route calculator (5-3), operative in the event that said destination group ID registering and outputting module registers said unused destination group ID in said destination routing information table (5-T1), for searching said topology information table (5-T2) for at least one route through which a backbone MAC frame with said assigned destination group ID is transferred to at least one destination identified by said assigned destination group ID and outputting edge bridges, backbone bridges and backbone ports

which are used for the transfer process;
 a backbone routing information table (5-T3) for
 registering a given destination group ID therein,
 so as to enable searching and updating, in as-
 sociation with a set of said edge bridges and
 said backbone bridges used for transferring a
 backbone MAC frame with said destination
 group ID and backbone ports of said bridges;
 a backbone routing information table updating
 module (76) for updating said backbone routing
 information table by registering said assigned
 destination group ID and the set of output edge
 bridges or backbone bridges, and backbone
 ports; and
 a backbone port look-up table updating module
 (78), operative in the event that said backbone
 routing information table updating module (76)
 updates said backbone routing information table
 (5-T3) with said assigned destination group ID,
 for updating, based on said updated backbone
 routing information table (5-T3), information of
 each backbone port on whether the backbone
 port is capable of relaying a backbone MAC
 frame corresponding to said assigned destina-
 tion group ID in each of backbone port look-up
 tables (2-T2) included in edge bridges and back-
 bone bridges which are used as transfer routes
 for a backbone MAC frame with said assigned
 destination group ID.

Patentansprüche

1. MAC-Rahmenübertragungsverfahren (MAC - *medium access control*, Medienzugriffskontrolle) zur Reduktion des Flooding in einem Backbone-Netzwerk (1), mit dem eine Vielzahl lokaler Kundennetze (LAN) (4) über entsprechende EDGE-Brücken (2) verbunden sind, die jeweils zumindest einen Kundenanschluss (2-C) und zumindest einen Backbone-Anschluss (2-B) umfassen, um ein VLAN (*virtual local area network*, virtuelles LAN) umzusetzen, wobei das Verfahren folgende Schritte umfasst:

das Empfangen eines MAC-Rahmens von zu-
 mindest einem der lokalen Kundennetze (4)
 über zumindest einen Kundenanschluss (2-C)
 jeder EDGE-Brücke (2);
 das Identifizieren einer Service-VLAN-ID für den
 MAC-Rahmen von einem Kundenanschluss,
 der den MAC-Rahmen empfangen hat;
 das Erhalten einer Zielgruppen-ID zur Identifi-
 zierung einer Kombination von einer Quelle des
 MAC-Rahmens und zumindest einem Ziel durch
 das Durchsuchen einer Zielgruppen-ID-Nach-
 schlagetabelle (2-T1), in der zumindest ein Teil
 der Kopfdaten des MAC-Rahmens, der Kunden-
 anschluss (2-C), der den MAC-Rahmen emp-

fangen hat, und die Service-VLAN-ID für den
 MAC-Rahmen der Zielgruppen-ID zugeordnet
 gespeichert sind;
 das Beurteilen, ob der zumindest eine Backbo-
 ne-Anschluss einen Anschluss umfasst, der den
 MAC-Rahmen übertragen soll, auf Grundlage
 der erhaltenen Zielgruppen-ID, indem eine
 Backbone-Anschluss-Nachschlagetabelle (2-
 T2) durchsucht wird, in der jede Zielgruppen-ID
 zumindest einem Backbone-Anschluss und In-
 formationen darüber zugeordnet gespeichert
 ist, ob der zumindest eine Backbone-Anschluss
 (2-B) in der Lage ist, den Backbone-MAC-Rah-
 men, der der entsprechenden Zielgruppen-ID
 entspricht, weiterzugeben;
 das Bilden eines Backbone-MAC-Rahmens,
 der den MAC-Rahmen und die Service-VLAN-
 ID umfasst, wenn der zumindest eine Backbo-
 ne-Anschluss zumindest einen Backbone-An-
 schluss umfasst, der den MAC-Rahmen weiter-
 geben soll;
 das Festlegen der Zielgruppen-ID in dem Back-
 bone-MAC-Rahmen und
 das Übertragen des Backbone-MAC-Rahmens,
 wobei die Zielgruppen-ID auf den zumindest ei-
 nen Backbone-Anschluss eingestellt ist, der den
 MAC-Rahmen übertragen soll.

2. MAC-Rahmenübertragungsverfahren nach An-
 spruch 1, das ferner folgende Schritte umfasst:

das Beurteilen, ob der zumindest eine Kunden-
 anschluss (2-C) zumindest einen Kundenan-
 schluss umfasst, der nicht jener ist, der den
 MAC-Rahmen empfangen hat und der identifi-
 zierten Service-VLAN-ID entspricht, und,
 wenn der zumindest eine Kundenanschluss (2-
 C) zumindest einen Kundenanschluss umfasst,
 der nicht jener ist, der den MAC-Rahmen emp-
 fangen hat und der identifizierten Service-
 VLAN-ID entspricht, das Übertragen des MAC-
 Rahmens an diesen zumindest einen Kunden-
 anschluss.

3. MAC-Rahmenübertragungsverfahren nach An-
 spruch 1, das ferner folgende Schritte umfasst:

das Empfangen des Backbone-MAC-Rahmens
 von dem Backbone-Netzwerk über den zumin-
 dest einen Backbone-Anschluss von einer der
 EDGE-Brücken;
 das Identifizieren der Zielgruppen-ID des Back-
 bone-MAC-Rahmens;
 auf Grundlage der identifizierten Zielgruppen-ID
 das Beurteilen, ob der zumindest eine Backbo-
 ne-Anschluss zumindest einen Backbone-An-
 schluss umfasst, der nicht jener ist, der den
 Backbone-MAC-Rahmen empfangen hat und

- zu dem der Backbone-MAC-Rahmen übertragen werden soll, durch das Durchsuchen einer Backbone-Anschluss-Nachschlagetabelle (2-T2) und,
wenn der zumindest eine Backbone-Anschluss besteht, das Übertragen des Backbone-MAC-Rahmens an den zumindest einen Backbone-Anschluss.
4. MAC-Rahmenübertragungsverfahren nach Anspruch 1, das ferner folgende Schritte umfasst:
- das Empfangen des Backbone-MAC-Rahmens von dem Backbone-Netzwerk (1) über den zumindest einen Backbone-Anschluss (2-B) jeder EDGE-Brücke (2);
das Beurteilen, ob der zumindest eine Kundenanschluss zumindest einen Kundenanschluss (2-C) umfasst, der der Service-VLAN-ID des empfangenen Backbone-MAC-Rahmens entspricht, und, wenn dieser zumindest eine Kundenanschluss vorliegt, das Extrahieren des MAC-Rahmens aus dem empfangenen Backbone-MAC-Rahmen und das Übertragen des extrahierten MAC-Rahmens an diesen zumindest einen Kundenanschluss.
5. MAC-Rahmenübertragungsverfahren nach Anspruch 1, das ferner folgenden Schritt umfasst: das Verwerfen des MAC-Rahmens, wenn der Schritt des Erhaltens einer Zielgruppen-ID keine Zielgruppen-ID liefert.
6. MAC-Rahmenübertragungsverfahren nach Anspruch 1, das ferner folgenden Schritt umfasst: das Verwerfen des MAC-Rahmens, wenn in dem empfangenen MAC-Rahmen keine Anwenderdaten enthalten sind.
7. MAC-Rahmenübertragungsverfahren nach Anspruch 1, worin der Backbone-MAC-Rahmen eine Zieladresse umfasst und worin der Schritt des Übertragens des Backbone-MAC-Rahmens den Schritt des Festlegens der Zielgruppen-ID als Zieladresse des Backbone-MAC-Rahmens umfasst.
8. MAC-Rahmenübertragungsverfahren nach Anspruch 1, worin der Backbone-MAC-Rahmen eine VLAN-ID zur Übertragungsverwendung für das MAC-Rahmen umfasst und worin der Schritt des Übertragens des Backbone-MAC-Rahmens den Schritt des Festlegens der Zielgruppen-ID als jene VLAN-ID zur Übertragungsverwendung umfasst.
9. MAC-Rahmenübertragungsverfahren nach Anspruch 1, worin der Schritt des Übertragens des Backbone-MAC-Rahmens den Schritt des Festlegens der Zielgruppen-ID als Service-VLAN-ID des Backbone-MAC-Rahmens umfasst.
10. MAC-Rahmenübertragungsverfahren nach Anspruch 1, das ferner folgende Schritte umfasst:
- das Empfangen des Backbone-MAC-Rahmens von dem Backbone-Netzwerk (1) über einen der Vielzahl an Backbone-Anschlüssen (2-B) einer der EDGE-Brücken (2);
das Identifizieren der Zielgruppen-ID des Backbone-MAC-Datenpaketes;
auf Grundlage der identifizierten Zielgruppen-ID das Beurteilen, ob die Vielzahl an Backbone-Anschlüssen (2-B) zumindest einen Backbone-Anschluss umfasst, der nicht jener ist, der den Backbone-MAC-Rahmen empfangen hat und an den der Backbone-MAC-Rahmen übertragen werden soll; und,
wenn dieser zumindest eine Backbone-Anschluss vorliegt, das Übertragen des Backbone-MAC-Rahmens an diesen zumindest einen Backbone-Anschluss.
11. MAC-Rahmenübertragungsverfahren nach Anspruch 1 oder 10, das ferner folgende Schritte umfasst:
- das Finden zumindest eines Leitwegs, über den der Backbone-MAC-Rahmen an zumindest ein Ziel übertragen werden soll, das durch die Zielgruppen-ID identifiziert wird, auf Grundlage von Netztopologieinformationen, die eine physikalische Verbindungsanordnung von Knoten anzeigt, die aus allen EDGE-Brücken (2) und Backbone-Brücken (3), die mit dem Backbone-Netzwerk (1) verbunden sind, und Backbone-Anschlüssen (2-B, 3-B), die die Knoten verbinden, besteht, und
die Ausgabe von EDGE-Brücken, Backbone-Brücken und Backbone-Anschlüssen, die für die Übertragung auf diesem zumindest einen Leitweg verwendet werden,
worin in dem Schritt des Beurteilens auf Grundlage der erhaltenen Zielgruppen-ID bzw. dem Schritt des Beurteilens auf Grundlage der identifizierten Zielgruppen-ID das Beurteilen auf Grundlage der Ausgabe-EDGE-Brücken, -Backbone-Brücken und -Backbone-Anschlüsse erfolgt.
12. MAC-Rahmenübertragungsverfahren nach Anspruch 1, das ferner folgenden Schritt umfasst: das Aufstellen einer Backbone-Anschluss-Nachschlagetabelle (2-T2), in der jede Zielgruppen-ID zumindest einem Backbone-Anschluss und Informationen bezüglich der Fähigkeit des zumindest einen Backbone-Anschlusses zur Weiterleitung des Backbone-MAC-Rahmens, der der Zielgruppen-ID entspricht,

zugeordnet gespeichert wird, um ein Durchsuchen und eine Veränderung der Tabelle zu ermöglichen, wobei der Schritt des Beurteilens auf der Grundlage der identifizierten Zielgruppen-ID den Schritt des Durchsuchens der Backbone-Anschluss-Nachschlagetabelle (2-T2) unter Verwendung der identifizierten Zielgruppen-ID umfasst.

13. MAC-Rahmenübertragungsverfahren nach Anspruch 1, das ferner folgende Schritte umfasst:

das Finden zumindest eines Leitwegs, über den der Backbone-MAC-Rahmen an zumindest ein Ziel übertragen werden soll, das durch die Zielgruppen-ID identifiziert wird, auf Grundlage von Netztopologieinformationen, die eine physikalische Verbindungsanordnung von Knoten anzeigt, die aus allen EDGE-Brücken (2) und Backbone-Brücken (3), die mit dem Backbone-Netzwerk (1) verbunden sind, und Backbone-Anschlüssen (2-B, 3-B), die die Knoten verbinden, besteht, und

die Ausgabe von EDGE-Brücken, Backbone-Brücken und Backbone-Anschlüssen, die für die Übertragung auf diesem zumindest einen Leitweg verwendet werden, und

das Aktualisieren der Backbone-Anschluss-Nachschlagetabelle (2-T2) durch die ausgegebenen EDGE-Brücken, Backbone-Brücken und Backbone-Anschlüsse.

14. MAC-Rahmenübertragungsverfahren nach Anspruch 12, das ferner folgende Schritte umfasst:

das Finden zumindest eines Leitwegs, über den der Backbone-MAC-Rahmen an zumindest ein Ziel übertragen werden soll, das durch die Zielgruppen-ID identifiziert wird, auf Grundlage von Netztopologieinformationen, die eine physikalische Verbindungsanordnung von Knoten anzeigt, die aus allen EDGE-Brücken (2) und Backbone-Brücken (3), die mit dem Backbone-Netzwerk (1) verbunden sind, und Backbone-Anschlüssen (2-B, 3-B), die die Knoten verbinden, besteht, und

die Ausgabe von EDGE-Brücken, Backbone-Brücken und Backbone-Anschlüssen, die für die Übertragung auf diesem zumindest einen Leitweg verwendet werden, und

das Aktualisieren der Backbone-Anschluss-Nachschlagetabelle (2-T2) durch die ausgegebenen EDGE-Brücken, Backbone-Brücken und Backbone-Anschlüsse.

15. MAC-Rahmenübertragungsverfahren nach Anspruch 1, das ferner folgende Schritte umfasst:

das Aufstellen einer Zielleitweglenkungstabelle

(5-T1), in der ein Satz bestehend aus zumindest einer Quelle und zumindest einem Ziel für jeden MAC-Rahmen einer entsprechenden Zielgruppen-ID zugeordnet gespeichert ist, um ein Durchsuchen und Verändern der Tabelle zu ermöglichen;

das Zulassen der Eingabe einer Gruppe von Zielen durch einen Netzwerkadministrator;

wenn beim Durchsuchen der Zielleitweglenkungstabelle (5-T1) eine Zielgruppen-ID gefunden wird, die der Gruppe an Zielen entspricht, das Ausgeben der gefundenen Zielgruppen-ID; wenn beim Durchsuchen keine Zielgruppen-ID gefunden wird, die der Gruppe von Zielen entspricht, das Zuweisen einer unverwendeten Zielgruppen-ID, das Speichern der zugewiesenen Zielgruppen-ID in der Zielleitweglenkungstabelle (5-T1) und die Ausgabe der zugewiesenen Zielgruppen-ID;

auf Grundlage der Zielleitweglenkungstabelle (5-T1), die die zugewiesene Zielgruppen-ID umfasst, das Aktualisieren der Zielgruppen-ID-Nachschlagetabelle (2-T1), die in jeder der zumindest einen EDGE-Brücken enthalten ist, wobei zumindest eine ein Ziel des Backbone-MAC-Rahmens mit dem Zielgruppen-ID-Satz ist.

16. MAC-Rahmenübertragungsverfahren nach Anspruch 1, das ferner folgende Schritte umfasst:

das Aufstellen einer Netztopologieinformationstabelle (5-T2), die Netztopologieinformationen enthält, die die physikalische Verbindungsanordnung von Knoten anzeigt, die aus allen EDGE-Brücken (2) und Backbone-Brücken (3), die mit dem Backbone-Netzwerk (1) verbunden sind, und Backbone-Anschlüssen (2-B, 3-B), die die Knoten verbinden, besteht, um ein Durchsuchen und ein Verändern der Tabelle zu ermöglichen;

in jeder EDGE-Brücke (2) das Aufstellen einer Backbone-Anschluss-Nachschlagetabelle (2-T2), in der jede Zielgruppen-ID zumindest einem Backbone-Anschluss und Informationen bezüglich der Fähigkeit des zumindest einen Backbone-Anschlusses zur Weiterleitung des Backbone-MAC-Rahmens, der der Zielgruppen-ID entspricht, zugeordnet gespeichert ist, um ein Durchsuchen und ein Verändern der Tabelle zu ermöglichen;

in jeder Backbone-Brücke (3) das Aufstellen einer Backbone-Anschluss-Nachschlagetabelle (3-T2), in der jede Zielgruppen-ID zumindest einem Backbone-Anschluss (3-B) und Informationen bezüglich der Fähigkeit des zumindest einen Backbone-Anschlusses (3-B) zur Weiterleitung des Backbone-MAC-Rahmens, der der Zielgruppen-ID entspricht, zugeordnet gespeichert

chert ist, um ein Durchsuchen und ein Verändern der Tabelle zu ermöglichen;
 das Erstellen einer Backbone-Leitweglenkungsinformationstabelle (5-T3), in der eine bestimmte Zielgruppen-ID einem Satz von EDGE-Brücken (2) oder Backbone-Brücken (3) und Backbone-Anschlüssen (2-B, 3-B), die zur Übertragung eines Backbone-MAC-Rahmens mit der jeweiligen Zielgruppen-ID verwendet werden, zugeordnet gespeichert sind, um ein Durchsuchen und ein Verändern der Tabelle zu ermöglichen;
 wenn eine neue Zielgruppen-ID in der Backbone-Leitweglenkungsinformationstabelle (5-T3) eingetragen wird, das Finden zumindest eines Leitwegs, über den ein Backbone-MAC-Rahmen mit der zugewiesenen Zielgruppen-ID an zumindest ein durch die neue Zielgruppen-ID identifiziertes Ziel übertragen wird, auf Grundlage der Topologieinformationstabelle (5-T2) und die Ausgabe von EDGE-Brücken, Backbone-Brücken und Backbone-Anschlüssen, die zur Übertragung des Backbone-MAC-Rahmens verwendet werden;
 das Aktualisieren der Backbone-Leitweglenkungsinformationstabelle (5-T3) durch das Speichern eines Satzes bestehend aus der zugewiesenen Zielgruppen-ID und den ausgegebenen EDGE-Brücken oder Backbone-Brücken und Backbone-Anschlüssen; und,
 wenn die Backbone-Leitweglenkungsinformationstabelle (5-T3) durch die zugewiesene Zielgruppen-ID aktualisiert wird, das Aktualisieren jeder der Backbone-Anschluss-Nachschlagetabellen (2-T2, 3-T2), die in zumindest einer der EDGE-Brücken (2) und Backbone-Brücken (3) enthalten sind, von denen zumindest eine einen Leitweg für die Übertragung des Backbone-MAC-Rahmens mit der zugewiesenen Zielgruppen-ID bildet, auf Grundlage der aktualisierten Backbone-Leitweglenkungsinformationstabelle (5-T3).

17. MAC-Rahmenübertragungsverfahren nach Anspruch 1, worin jeder des zumindest einen Backbone-Anschlusses (2-B) zum Empfangen und Übertragen des Backbone-MAC-Rahmens von dem bzw. an das Backbone-Netzwerk (1) dient;
 wobei jede EDGE-Brücke (2) ferner Folgendes umfasst:

eine Zielgruppen-ID-Nachschlagetabelle (2-T1), die das Nachschlagen der Zielgruppen-ID unter Verwendung eines oder einer Kombination der folgenden Elemente, teilweise oder vollständig, als Schlüssel ermöglicht: der Kopfdaten des MAC-Rahmens, des Kundenanschlusses

(2-C), der den MAC-Rahmen empfangen hat, und der Service-VLAN-ID, die dem MAC-Rahmen entspricht; und
 eine Backbone-Anschluss-Nachschlagetabelle (2-T2), die das Nachschlagen zumindest eines Backbone-Anschlusses (2-B) ermöglicht, der übertragen soll, oder zumindest eines Backbone-Anschlusses, der nicht übertragen soll, unter Verwendung der Zielgruppen-ID als Schlüssel zur Identifizierung des Satzes von Zielen, an die der Backbone-MAC-Rahmen übertragen werden soll;
 wobei der Backbone-MAC-Rahmen ferner eine Quelladresse umfasst, die einer Quelle entspricht, und eine Zieladresse, die einem Ziel in dem Backbone-Netzwerk (1) entspricht;
 wobei, wenn der MAC-Rahmen, der durch den zumindest einen Kundenanschluss (2-C) empfangen wird, Anwenderdaten enthält, der MAC-Rahmen an einen MAC-Relaisabschnitt (2-R) übertragen wird, der dann:

einen ersten Relaisprozess durchführt, bei dem bei Vorliegen von zumindest einem Kundenanschluss (2-C), der nicht der Empfänger des MAC-Rahmens ist, wobei der zumindest eine Kundenanschluss der Service-VLAN-ID entspricht, die dem MAC-Rahmen entspricht, der MAC-Rahmen an den zumindest einen Kundenanschluss (2-C) übertragen wird, und/oder
 einen zweiten Relaisprozess durchführt, bei dem bei Vorliegen von zumindest einem Backbone-Anschluss (2-B), der einen Backbone-MAC-Rahmen übertragen soll, das der MAC-Rahmen und die Service-VLAN-ID enthält, die dem MAC-Rahmen entspricht, der MAC-Rahmen an den zumindest einen Backbone-Anschluss (2-B) übertragen wird oder sonst verworfen wird, wobei, wenn der Backbone-MAC-Rahmen von einem des zumindest einen Backbone-Anschlusses (2-B) empfangen wird und wenn der empfangene Backbone-MAC-Rahmen den MAC-Rahmen enthält, in dem die Anwenderdaten enthalten sind, der empfangene Backbone-MAC-Rahmen an den MAC-Relaisabschnitt (2-R) weitergeleitet wird, der:

einen dritten Relaisprozess durchführt, bei dem bei Vorliegen zumindest eines Kundenanschlusses (2-C), der einer Service-VLAN-ID entspricht, die dem MAC-Rahmen entspricht, der MAC-Rahmen an den zumindest einen Kundenanschluss (2-C) übertragen wird, und/oder

einen vierten Relaisprozess durchführt, bei dem bei Vorliegen zumindest eines Backbone-Anschlusses (2-B), der nicht der Empfänger des Backbone-MAC-Rahmens ist, wobei der zumindest eine Backbone-Anschluss den Backbone-MAC-Rahmen übertragen soll, der MAC-Rahmen an den zumindest einen Backbone-Anschluss übertragen wird oder sonst verworfen wird; wobei als Ziel, an das der MAC-Rahmen übertragen wird, ein Ziel-Backbone-Anschluss, ein Ziel-Kundenanschluss, eine Ziel-EDGE-Brücke oder eine Ziel-MAC-Adresse verwendet wird; und

wobei das Verfahren ferner folgende Schritte umfasst, die durch die EDGE-Brücke (2) durchgeführt werden:

einen Schritt des Nachschlagens der Zielgruppen-ID, der Folgendes umfasst: wenn die EDGE-Brücke (2) der MAC-Rahmen von einem des zumindest einen Kundenanschlusses (2-C) empfängt, das Durchsuchen der Zielgruppen-ID-Nachschlagetabelle (2-T1) in Bezug auf die Zielgruppen-ID unter Verwendung eines oder einer Kombination der folgenden Elemente, teilweise oder vollständig, als Schlüssel: der Kopfdaten des MAC-Rahmens, des Anschlusses (2-C), der den MAC-Rahmen empfangen hat, und der Service-VLAN-ID, die dem MAC-Rahmen entspricht;

einen Schritt des Festlegens der Zielgruppen-ID, der Folgendes umfasst: wenn die Zielgruppen-ID in dem Schritt des Nachschlagens der Zielgruppen-ID gefunden wird und der MAC-Relaisabschnitt (2-R) den MAC-Rahmen an zumindest einen Backbone-Anschluss (2-B) überträgt, das Festlegen der gefundenen Zielgruppen-ID in einem vorbestimmten Feld eines Backbone-MAC-Rahmens, das eine Service-VLAN-ID enthält, die dem MAC-Rahmen entspricht;

einen Schritt des Nachschlagens des Backbone-Anschlusses, bei dem die Backbone-Anschluss-Nachschlagetabelle (2-T2) in Bezug auf zumindest einen Backbone-Anschluss (2-B) unter Verwen-

dung der gefundenen Zielgruppen-ID als Schlüssel durchsucht wird; und

wenn zumindest ein Backbone-Anschluss (2-B), der übertragen soll, in dem Schritt des Nachschlagens des Backbone-Anschlusses gefunden wird, die Freigabe der Übertragung des Backbone-MAC-Rahmens an den zumindest einen Backbone-Anschluss (2-B) und sonst das Sperren der Übertragung des Backbone-MAC-Rahmens an den zumindest einen Backbone-Anschluss (2-B).

18. MAC-Rahmenübertragungsverfahren nach Anspruch 17, das ferner den Schritt des Festlegens der Zielgruppenadresse als Zieladresse in dem Backbone-MAC-Rahmen umfasst.

19. MAC-Rahmenübertragungsverfahren nach Anspruch 17, wobei der Backbone-MAC-Rahmen eine VLAN-ID zur Verwendung zur Übertragung für den MAC-Rahmen umfasst und wobei das Verfahren zur Reduktion des Floodings ferner den Schritt des Festlegens der Zielgruppenadresse als VLAN-ID zur Verwendung zur Übertragung in dem Backbone-MAC-Rahmen umfasst.

20. MAC-Rahmenübertragungsverfahren nach Anspruch 17, das ferner den Schritt des Festlegens der Zielgruppenadresse als Service-VLAN-ID in dem Backbone-MAC-Rahmen umfasst.

21. MAC-Rahmenübertragungsverfahren nach Anspruch 17, das ferner den Schritt des Festlegens der Zielgruppenadresse als Satz bestehend aus der Service-VLAN-ID und der Zieladresse in dem Backbone-MAC-Rahmen umfasst.

22. MAC-Rahmenübertragungsverfahren nach Anspruch 17, das in einem Netzwerk angewandt wird, das eine Kombination aus zumindest einer EDGE-Brücke (2) und einer Betriebsvorrichtung (5) umfasst, die mit einer Funktion zur Freigabe von Eingaben und Ausgaben eines Netzwerkadministrators bereitgestellt ist und zumindest eine Aufgabe ausgewählt aus dem Festlegen, Betreiben, Verwalten und Überwachen der zumindest einen EDGE-Brücke (2) durchführt, wobei die Betriebsvorrichtung (5) eine Zielleitweglenkungsinformationstabelle (5-T1) aufweist, die ein Nachschlagen der Zielgruppen-ID unter Verwendung einer Gruppe bestehend aus Zielen, an die der MAC-Rahmen übertragen wird, als Schlüssel ermöglicht, wobei das Verfahren zur Reduktion von Flooding ferner Folgendes umfasst:

einen Schritt des Durchsuchens der Zielleitweglenkungstabelle, bei dem bei Eingabe einer Gruppe bestehend aus Zielen durch den Netzwerkadministrator die Betriebsvorrichtung (5) die Zielleitweglenkungstabelle (5-T1) unter Verwendung des Satzes von Zielen als Schlüssel durchsucht, und

einen Schritt der Ausgabe einer Zielgruppen-ID, bei dem, wenn eine Zielgruppen-ID in dem Schritt des Durchsuchens der Zielleitweglenkungstabelle gefunden wird, die Betriebsvorrichtung die gefundene Zielgruppen-ID ausgibt und sonst die Betriebsvorrichtung (5) der Gruppe bestehend aus Zielen eine unverwendete Zielgruppen-ID zuweist, diese Kombination in der Zielleitweglenkungstabelle (5-T1) einträgt und die Zielgruppen-ID ausgibt.

- 23.** MAC-Rahmenübertragungsverfahren nach Anspruch 17, das in einem Netzwerk angewandt wird, das eine Kombination aus zumindest einer EDGE-Brücke (2), einer Betriebsvorrichtung (5), die mit einer Funktion zur Freigabe von Eingaben und Ausgaben eines Netzwerkadministrators bereitgestellt ist und zumindest eine Aufgabe ausgewählt aus dem Festlegen, Betreiben, Verwalten und Überwachen der zumindest einen EDGE-Brücke (2) durchführt, und zumindest einer Backbone-Brücke (3) umfasst, die jeweils zumindest einen Backbone-Anschluss (2-B, 3-B) zum Empfang und zur Weiterleitung des Backbone-MAC-Rahmens von dem und an das Backbone-Netzwerk (1) umfasst und die, wenn der Backbone-MAC-Rahmen von einem des zumindest einen Backbone-Anschlusses (2-B, 3-B) empfangen wird, diesen Backbone-MAC-Rahmen an den MAC-Relaisabschnitt (2-R, 3-R) weiterleitet, der einen fünften Relaisprozess durchführt, bei dem der weitergeleitete Backbone-MAC-Rahmen an zumindest einen Backbone-Anschluss weitergeleitet wird, der nicht jener Backbone-Anschluss ist, der den Backbone-MAC-Rahmen empfangen hat, wobei jede Backbone-Brücke (3) eine Backbone-Anschluss-Nachschlagetabelle (3-T2) aufweist, die ein Nachschlagen zumindest eines Backbone-Anschlusses (3-B) ermöglicht, der übertragen soll, oder zumindest eines Backbone-Anschlusses (3-B), der nicht übertragen soll, wobei die Zielgruppen-ID als Schlüssel verwendet wird und wobei das Verfahren zur Reduktion des Flooding ferner folgende Schritte umfasst, die durch die Backbone-Brücke durchgeführt werden:

einen Schritt des Extrahierens einer Zielgruppen-ID in Reaktion auf den Empfang des Backbone-MAC-Rahmens von einem des zumindest einen Backbone-Anschlusses, wobei die Zielgruppen-ID aus dem Backbone-MAC-Rahmen extrahiert wird;

einen Schritt des Nachschlagens eines Backbone-Anschlusses, der das Nachschlagen eines Backbone-Anschlusses (3-B) in der Backbone-Anschluss-Nachschlagetabelle (3-T2) unter Verwendung der in dem Schritt des Extrahierens einer Zielgruppen-ID extrahierten Zielgruppen-ID als Schlüssel umfasst;

wenn zumindest ein Backbone-Anschluss, der übertragen soll, in dem Schritt des Nachschlagens des Backbone-Anschlusses gefunden wird, die Freigabe der Übertragung des Backbone-MAC-Rahmens an den gefundenen zumindest einen Backbone-Anschluss (3-B) und, wenn zumindest ein Backbone-Anschluss, der nicht übertragen soll, in dem Schritt des Nachschlagens des Backbone-Anschlusses gefunden wird, das Sperren der Übertragung des Backbone-MAC-Rahmens an den gefundenen zumindest einen Backbone-Anschluss (3-B).

- 24.** MAC-Rahmenübertragungsverfahren nach Anspruch 22, das in einem Netzwerk angewandt wird, das eine Kombination aus zumindest einer EDGE-Brücke (2) und einer Betriebsvorrichtung (5), die mit einer Funktion zur Freigabe von Eingaben und Ausgaben eines Netzwerkadministrators bereitgestellt ist und zumindest eine Aufgabe ausgewählt aus dem Festlegen, Betreiben, Verwalten und Überwachen der zumindest einen EDGE-Brücke (2) durchführt, und zumindest einer Backbone-Brücke (3) umfasst, die jeweils zumindest einen Backbone-Anschluss (2-B, 3-B) zum Empfang und zur Weiterleitung des Backbone-MAC-Rahmens von dem und an das Backbone-Netzwerk (1) umfasst und die, wenn der Backbone-MAC-Rahmen von einem des zumindest einen Backbone-Anschlusses (2-B, 3-B) empfangen wird, diesen Backbone-MAC-Rahmen an den MAC-Relaisabschnitt (2-R, 3-R) weiterleitet, der einen fünften Relaisprozess durchführt, bei dem der weitergeleitete Backbone-MAC-Rahmen an zumindest einen Backbone-Anschluss weitergeleitet wird, der nicht jener Backbone-Anschluss ist, der der Backbone-MAC-Rahmen empfangen hat, wobei die Betriebsvorrichtung (5) Folgendes umfasst: eine Funktion zur Ausführung zumindest einer Aufgabe ausgewählt aus dem Festlegen, Betreiben, Verwalten und Überwachen der zumindest einen Backbone-Brücke (2); eine Topologieinformationstabelle (5-T2), die ein Nachschlagen einer EDGE-Brücke/von EDGE-Brücken und einer Backbone-Brücke/von Backbone-Brücken, die mit der Betriebsvorrichtung (5) verbunden sind und Backbone-Anschlüsse an beiden Enden jeder Verbindung unter Verwendung einer EDGE-Brücke oder einer Backbone-Brücke als Schlüssel; eine Leitwegberechnungsvorrichtung (5-3) zum Durchsuchen der Topologieinformationstabelle (5-T2) unter Verwendung einer Vielzahl an Zielen als Schlüssel und zur Aus-

gabe einer EDGE-Brücke/von EDGE-Brücken und/oder einer Backbone-Brücke/von Backbone-Brücken, die Leitwege zwischen einer Vielzahl an Zielen und entsprechenden Backbone-Anschlüssen (2-B und 3-B) der Brücken (2 und 3) bilden; und eine Backbone-Leitweglenkungsinformationstabelle (5-T3), die ein Nachschlagen eines Satzes bestehend aus einer EDGE-Brücke/EDGE-Brücken oder einer Backbone-Brücke/Backbone-Brücken und Backbone-Anschlüssen unter Verwendung der Zielgruppen-ID als Schlüssel ermöglicht, wobei das Verfahren zur Reduktion des Flooding ferner folgende Schritte umfasst, die durch die Betriebsvorrichtung (5) ausgeführt werden:

bei Eingabe eines Satzes von Zielen durch den Netzwerkadministrator und bei Zuweisung einer neuen Zielgruppen-ID, die dem Satz von Zielen entspricht, das Weiterleiten des Satzes von Zielen an die Leitwegberechnungsvorrichtung (5-3), um die Ausgabe einer EDGE-Brücke/von EDGE-Brücken (2), einer Backbone-Brücke/von Backbone-Brücken (3) und der entsprechenden Backbone-Anschlüsse (2-B und/oder 3-B) durch die Leitwegberechnungsvorrichtung (5-3) zu bewirken;
das Eintragen einer Kombination dieser Zielgruppen-ID, die dem Satz an Zielen entspricht, und der ausgegebenen Ergebnisse in der Backbone-Leitweglenkungsinformationstabelle (5-T1) und
die Ausgabe von Einstellungsinformationen der entsprechenden Backbone-Anschlüsse an jede der EDGE-Brücken und Backbone-Brücken, und
wobei das Verfahren zur Reduktion des Flooding ferner folgende Schritte umfasst:

wenn jede der EDGE- und Backbone-Brücken (2-B, 3-B) von der Betriebsvorrichtung (5) dieselben Einstellungsinformationen erhält, wie sie in dem Schritt der Ausgabe der Einstellungsinformationen ausgegeben werden, die Aktualisierung der Einstellung der entsprechenden Backbone-Anschlüsse gemäß den empfangenen Einstellungsinformationen durch die Brücken.

25. EDGE-Brücke (2) zur Verbindung eines Kunden-LAN, d.h. eines lokalen Kundennetzes (4), mit einem Backbone-Netzwerk (1), so dass das Kunden-LAN ein virtuelles LAN, d.h. ein VLAN, bildet, wobei die EDGE-Brücke Folgendes umfasst:

zumindest einen Kundenanschluss (2-C) zur Übertragung eines MAC-Rahmens mit dem Kunden-LAN;
eine Zielgruppen-ID-Nachschlagetabelle (2-

T1), in der zumindest ein Element ausgewählt aus zumindest einem Teil der Datenkopfinformationen des MAC-Rahmens, einem Kundenanschluss, der den MAC-Rahmen empfangen hat, und einer Service-VLAN-ID für den MAC-Rahmen einer Zielgruppen-ID zugeordnet gespeichert ist, um eine Kombination einer Quelle des MAC-Rahmens und zumindest eines Ziels des MAC-Rahmens zu identifizieren, um ein Durchsuchen und ein Verändern der Tabelle zu ermöglichen;

eine Backbone-Anschluss-Nachschlagetabelle (2-T2), in der jede Zielgruppen-ID zumindest einem Backbone-Anschluss (2-B) und Informationen in Bezug auf die Fähigkeit des zumindest einen Backbone-Anschlusses (2-B) zur Weiterleitung des Backbone-MAC-Rahmens, das der Zielgruppen-ID entspricht, zugeordnet gespeichert ist, um ein Durchsuchen und ein Verändern der Tabelle zu ermöglichen;

ein Zielgruppen-ID-Nachschlagemodul (50), das in Betrieb genommen wird, wenn ein MAC-Rahmen von einem des zumindest einen Kundenanschlusses (2-C) empfangen wird, um eine Zielgruppen-ID in der Zielgruppen-ID-Nachschlagetabelle (2-T1) unter Verwendung zumindest eines oder einer Kombination der folgenden Elemente nachzuschlagen: zumindest einem Teil der Datenkopfinformationen des MAC-Rahmens, einem Kundenanschluss, der den MAC-Rahmen empfangen hat, und eine VLAN-ID, die dem MAC-Rahmen entspricht;

ein Backbone-Anschluss-Nachschlagemodul (52), das auf das Finden der Zielgruppen-ID durch das Zielgruppen-ID-Nachschlagemodul (50) responsiv ist, um mit dieser Zielgruppen-ID die Backbone-Anschluss-Nachschlagetabelle (2-T2) in Bezug auf einen oder mehreren des zumindest einen Backbone-Anschlusses (2-B) zur Übertragung des MAC-Rahmens zu durchsuchen;

ein Übertragungssteuerungsmodul (54), das in Betrieb genommen wird, wenn der eine oder die mehreren Backbone-Anschlüsse, die den MAC-Rahmen übertragen sollen, durch das Backbone-Anschluss-Nachschlagemodul gefunden werden, um den einen oder die mehreren Backbone-Anschlüsse in einen Übertragungsfreigabezustand zu bringen und die verbleibenden Backbone-Anschlüsse in einen Übertragungssperrzustand zu bringen;

einen MAC-Relaisabschnitt (2-R) zur Identifizierung einer Service-VLAN-ID, die dem MAC-Rahmen entspricht, von dem Kundenanschluss, der den MAC-Rahmen empfangen hat, wodurch ein Backbone-MAC-Rahmen gebildet wird, das zumindest den MAC-Rahmen und die Service-VLAN-ID umfasst, und die Übertragung

des Backbone-MAC-Rahmens an den einen oder die mehreren Backbone-Anschlüsse, der/die durch das Backbone-Anschluss-Nachschlagemodul (52) gefunden wurde/wurden; und

ein Zielgruppen-ID-Einstellungsmodul (56) zur Einstellung der Zielgruppen-ID, die durch das Zielgruppen-ID-Nachschlagemodul (50) nachgeschlagen wurde, für den Backbone-MAC-Rahmen, der durch den MAC-Relaisabschnitt (2-R) an den einen oder die mehreren Backbone-Anschlüsse übertragen werden soll.

- 26.** System zur Reduktion von Flooding in einem Backbone-Netzwerk (1) eines virtuellen LAN, das durch das Verbinden einer Vielzahl an Kunden-LANs (4) mit dem Backbone-Netzwerk (1) über entsprechende EDGE-Brücken (2) umgesetzt ist, wobei jede der EDGE-Brücken (2) Folgendes umfasst:

eine Zielgruppen-ID-Nachschlagetabelle (2-T1), die das Nachschlagen einer Zielgruppen-ID unter Verwendung eines Elements ausgewählt aus zumindest einem Teil der Datenkopfinformationen des MAC-Rahmens, einem Anschluss (2-C), der den MAC-Rahmen empfangen hat, und einer Service-VLAN-ID, die dem MAC-Rahmen entspricht, als Schlüssel ermöglicht;

eine Backbone-Anschluss-Nachschlagetabelle (2-T2), die das Nachschlagen zumindest eines Backbone-Anschlusses, der übertragen soll, oder zumindest eines Backbone-Anschlusses (2-B), der nicht übertragen soll, unter Verwendung der Zielgruppen-ID als Schlüssel ermöglicht;

ein Zielgruppen-ID-Nachschlagemodul (50), das auf den Empfang eines MAC-Rahmens von einem Kundenanschluss reagiert, zum Nachschlagen einer Zielgruppen-ID in der Zielgruppen-ID-Nachschlagetabelle (2-T1) unter Verwendung zumindest eines oder einer Kombination der folgenden Elemente als Schlüssel: zumindest einem Teil der Datenkopfinformationen des MAC-Rahmens, einem Kundenanschluss, der den MAC-Rahmen empfangen hat, und einer VLAN-ID, die dem MAC-Rahmen entspricht; ein Zielgruppen-ID-Einstellungsmodul (56), das bei Nachschlagen einer Zielgruppen-ID und Übertragung des MAC-Rahmens an einen oder mehrere Backbone-Anschlüsse durch einen MAC-Relaisabschnitt zur Einstellung der nachgeschlagenen Zielgruppen-ID auf ein vorbestimmtes Feld in einem Backbone-MAC-Rahmen, der eine Service-VLAN-ID umfasst, die dem MAC-Rahmen entspricht, in Betrieb genommen wird;

ein Backbone-Anschluss-Nachschlagemodul

(52) zum Nachschlagen eines Backbone-Anschlusses in der Backbone-Anschluss-Nachschlagetabelle (2-T2) unter Verwendung der nachgeschlagenen Zielgruppen-ID als Schlüssel;

ein Übertragungssteuerungsmodul (54), das in Betrieb genommen wird, wenn ein oder mehrere Backbone-Anschlüsse (2-B), die den MAC-Rahmen übertragen sollen, durch das Backbone-Anschluss-Nachschlagemodul (52) gefunden werden, um die Übertragung des Backbone-MAC-Rahmens an den gefundenen Backbone-Anschluss/die gefundenen Backbone-Anschlüsse zu ermöglichen, und das in Betrieb genommen wird, wenn durch das Backbone-Anschluss-Nachschlagemodul (52) ein oder mehrere Backbone-Anschlüsse gefunden werden, die nicht übertragen sollen, um die Übertragung des Backbone-MAC-Rahmens an den gefundenen Backbone-Anschluss/die gefundenen Backbone-Anschlüsse zu sperren.

- 27.** System nach Anspruch 26, worin das Backbone-Netzwerk (1) eine Betriebsvorrichtung (5) umfasst, die mit einer Funktion zur Freigabe von Eingabe und Ausgabe durch einen Netzwerkadministrator bereitgestellt ist und zumindest eine Aufgabe ausgewählt aus dem Festlegen, Betreiben, Verwalten und Überwachen der zumindest einen EDGE-Brücke durchführt, wobei die Betriebsvorrichtung (5) Folgendes umfasst:

eine Zielleitweglenkungstabelle (5-T1), die das Nachschlagen der Zielgruppen-ID unter Verwendung eines Satzes von Zielen, an die der MAC-Rahmen übertragen wird, als Schlüssel ermöglicht;

ein Zielleitweglenkungstabellendurchsuchungsmittel (70), das dann in Betrieb genommen wird, wenn der Netzwerkadministrator eine Gruppe von Zielen eingibt, um die Zielleitweglenkungstabelle (5-T1) unter Verwendung dieser Gruppe von Zielen als Schlüssel zu durchsuchen; und

ein Zielgruppen-ID-Ausgabemittel (72), das bei Auffinden einer Zielgruppen-ID durch das Zielleitweglenkungstabellendurchsuchungsmittel (70) die gefundene Zielgruppen-ID ausgibt und das sonst dem Satz von Zielen eine unverwendete Zielgruppen-ID zuweist, die Kombination der zugewiesenen Zielgruppen-ID und des Satzes von Zielen in der Zielleitweglenkungstabelle (5-T1) speichert und die zugewiesene Zielgruppen-ID ausgibt.

- 28.** System nach Anspruch 27, worin das Backbone-Netzwerk (1) ferner zumindest eine Backbone-Brücke (3) umfasst, die mit zumindest einem Backbone-

Anschluss (3-B) für das Empfangen und die Weiterleitung des Backbone-MAC-Rahmens von dem und an das Backbone-Netzwerk (1) versehen ist und die bei Empfang des Backbone-MAC-Rahmens von einem des zumindest einen Backbone-Anschlusses (3-B) den Backbone-MAC-Rahmen an den eigenen MAC-Relaisabschnitt (3-R) weiterleitet, der wiederum einen Relaisprozess durchführt, bei dem der Backbone-MAC-Rahmen entweder an einen oder mehrere Backbone-Anschlüsse (3-B), der/die nicht jenem Backbone-Anschluss entspricht/entsprechen, der den Backbone-MAC-Rahmen empfangen hat, weiterleitet oder den weitergeleiteten Backbone-MAC-Rahmen verwirft, und wobei jede der zumindest einen Backbone-Brücke (3) Folgendes umfasst:

eine Backbone-Anschluss-Nachschlagetabelle (3-T2), die ein Nachschlagen von zumindest einem Backbone-Anschluss (3-B), der übertragen soll, oder zumindest einem Backbone-Anschluss, der nicht übertragen soll, unter Verwendung der Zielgruppen-ID als Schlüssel ermöglicht;

ein Zielgruppen-ID-Extraktionsmittel (60), das bei Empfang eines Backbone-MAC-Rahmens von einem Backbone-Port (3-B) eine Zielgruppen-ID aus dem Backbone-MAC-Rahmen extrahiert;

ein Backbone-Anschluss-Nachschlagemittel (62) zum Nachschlagen eines Backbone-Anschlusses in der Backbone-Anschluss-Nachschlagetabelle (3-T2) unter Verwendung der durch das Zielgruppen-ID-Extraktionsmittel extrahierten Zielgruppen-ID als Schlüssel; und

ein Übertragungssteuerungsmittel (64), das, wenn ein oder mehrere Backbone-Anschlüsse, die übertragen sollen, durch das Backbone-Anschluss-Nachschlagemittel (3-T2) gefunden werden, die Übertragung des Backbone-MAC-Rahmens an den gefundenen Backbone-Anschluss/die gefundenen Backbone-Anschlüsse (3-B) ermöglicht, und, wenn ein oder mehrere Backbone-Anschlüsse, die nicht übertragen sollen, durch das Backbone-Anschluss-Nachschlagemittel (3-T2) gefunden werden, die Übertragung des Backbone-MAC-Rahmens an den gefundenen Backbone-Anschluss/die gefundenen Backbone-Anschlüsse (3-B) sperrt.

29. System nach Anspruch 28, worin die Betriebsvorrichtung (5) Folgendes umfasst:

eine Funktion zur Ausführung zumindest einer Ausgabe ausgewählt aus dem Festlegen, Betreiben, Verwalten und Überwachen der zumindest einen Backbone-Brücke;

eine Topologieinformationstabelle (5-T2), die

ein Nachschlagen einer EDGE-Brücke/von EDGE-Brücken und einer Backbone-Brücke/von Backbone-Brücken, die mit der Betriebsvorrichtung verbunden sind und Backbone-Anschlüssen an beiden Enden jeder Verbindung aufweisen, unter Verwendung einer EDGE-Brücke oder einer Backbone-Brücke als Schlüssel ermöglicht;

eine Leitwegberechnungsvorrichtung (5-3) zum Durchsuchen der Topologieinformationstabelle unter Verwendung einer Vielzahl an Zielen als Schlüssel und zur Ausgabe einer EDGE-Brücke/von EDGE-Brücken und/oder einer Backbone-Brücke/von Backbone-Brücken, die Leitwege zwischen der Vielzahl an Zielen und entsprechenden Backbone-Anschlüssen der Brücken bilden; und

eine Backbone-Leitweglenkungsinformationstabelle (5-T3), die ein Nachschlagen eines Satzes von (einer) EDGE-Brücke(n), (einer) Backbone-Brücke(n) und Backbone-Anschlüssen unter Verwendung der Zielgruppen-ID als Schlüssel ermöglicht, wobei das System ferner Folgendes umfasst:

ein Ausgabemittel (72), das in Betrieb genommen wird, wenn der Netzwerkadministrator einen Satz von Zielen eingibt und eine neue Zielgruppen-ID, die dem Satz von Zielen entspricht, zugewiesen wird, um den Satz von Zielen an die Leitwegberechnungsvorrichtung weiterzuleiten, um die Ausgabe einer EDGE-Brücke/von EDGE-Brücken, einer Backbone-Brücke/von Backbone-Brücken und entsprechenden Backbone-Anschlüssen durch die Leitwegberechnungsvorrichtung zu bewirken;

ein Eintragungsmittel (76) für die Backbone-Leitweglenkungsinformationstabelle zum Eintragen einer Kombination der Zielgruppen-ID, die dem Satz von Zielen entspricht, und den ausgegebenen Ergebnissen in der Backbone-Leitweglenkungsinformationstabelle (5-T3); und

ein Mittel (78) zur Ausgabe von Backbone-Anschluss-Einstellungsinformationen zur Ausgabe von Einstellungsinformationen der entsprechenden Backbone-Anschlüsse an jede der EDGE-Brücken und Backbone-Brücken, die in den ausgegebenen Ergebnissen enthalten sind, und wobei jede der EDGE-Brücken und die zumindest eine Backbone-Brücke ferner Folgendes umfasst:

ein Backbone-Anschluss-Einstellungsänderungsmittel (78), das in Betrieb genommen wird, wenn die EDGE- und

Backbone-Brücken von der Betriebsvorrichtung dieselben Einstellungsinformationen empfangen, wie sie durch das Mittel zur Ausgabe von Backbone-Anschluss- Einstellungsinformationen ausgegeben werden, und die Einstellung der entsprechenden Backbone-Anschlüsse gemäß den empfangenen Einstellungsinformationen ändert.

30. System nach Anspruch 28, worin jede EDGE-Brücke (2) eine EDGE-Brücke wie in Anspruch 27 definiert ist.

31. System nach Anspruch 30, das ferner zumindest eine Backbone-Brücke (3) umfasst, die zumindest zwei Backbone-Anschlüsse (3-B) aufweist, die eine Verbindung zu zumindest zwei der EDGE-Brücken (2) und anderen Brücken herstellen, wobei jede der zumindest einen Backbone-Brücke (3) Folgendes umfasst:

ein Zielgruppen-ID-Extraktionsmodul (60) zum Extrahieren der Zielgruppen-ID aus einem Backbone-MAC-Rahmen, der über einen der zumindest zwei Backbone-Anschlüsse (3-B) der Backbone-Brücke (3) von dem Backbone-Netzwerk (1) empfangen wird;

eine Backbone-Anschluss-Nachschlagetabelle (62), in der jede Zielgruppen-ID zumindest einem Backbone-Anschluss (3-B) und Informationen bezüglich der Fähigkeit jedes des zumindest einen Backbone-Anschlusses zur Weiterleitung des Backbone-MAC-Rahmens, das der Zielgruppen-ID entspricht, zugeordnet gespeichert ist, um ein Durchsuchen und Verändern der Tabelle zu ermöglichen;

ein Backbone-Anschluss-Nachschlagemodul (62) zum Durchsuchen der Backbone-Anschluss-Nachschlagetabelle (3-T2) unter Verwendung der durch das Zielgruppen-ID-Extraktionsmodul (60) extrahierten Zielgruppen-ID in Bezug auf einen oder mehrere Backbone-Anschlüsse (3-B) der zumindest zwei Backbone-Anschlüsse, die den Backbone-MAC-Rahmen nicht empfangen und durch die der Backbone-MAC-Rahmen weitergeleitet werden soll;

ein Übertragungssteuerungsmodul (64), das dann in Betrieb genommen wird, wenn der eine oder die mehreren Backbone-Anschlüsse, durch die der Backbone-MAC-Rahmen übertragen werden soll, durch das Backbone-Anschluss-Nachschlagemodul (62) gefunden werden, um den einen oder die mehreren Backbone-Anschlüsse in einen Übertragungsfreigabezustand zu bringen und die restlichen Backbone-Anschlüsse in einen Übertragungssperrzustand zu bringen; und

einen MAC-Relaisabschnitt (3-R) zur Übertragung des Backbone-MAC-Rahmens an den einen oder die mehreren Backbone-Anschlüsse, die durch das Backbone-Anschluss-Nachschlagemodul nachgeschlagen wurden.

32. System nach Anspruch 31, das ferner eine Betriebsvorrichtung (5) umfasst, die die Funktion hat, die Ein- und Ausgabe durch einen Netzwerkadministrator zu ermöglichen, wobei die Betriebsvorrichtung (5) Folgendes umfasst:

eine Zielleitweglenkungstabelle (5-T1), in der eine Kombination einer Quelle des MAC-Rahmens und zumindest eines Ziels der Zielgruppen-ID zugeordnet gespeichert ist, um ein Durchsuchen und eine Aktualisierung der Tabelle zu ermöglichen;

ein Zielleitweglenkungstabellennachschlagemodul (70) zum Durchsuchen der Zielleitweglenkungstabelle (5-T1) durch eine Gruppe von Zielen, die durch den Netzwerkadministrator eingegeben wird;

ein Zielgruppen-ID-Speicher- und -Ausgabemodul (72), das, wenn die Zielgruppen-ID für die Gruppe von Zielen durch das Zielleitweglenkungstabellennachschlagemodul (70) gefunden wird, die gefundene Zielgruppen-ID ausgibt und sonst dem Satz von Zielen eine unverwendete Zielgruppen-ID zuweist, die zugewiesene Zielgruppen-ID in der Zielleitweglenkungstabelle (5-T1) speichert und die zugewiesene Zielgruppen-ID ausgibt;

ein Zielgruppen-ID-Aktualisierungsmodul (74) zur Aktualisierung der Zielgruppen-ID-Nachschlagetabelle(n) (2-T1), die Teil der zumindest einen aller EDGE-Brücken (2) sind, auf Grundlage der Zielleitweglenkungstabelle (5-T1), die die zugewiesene Zielgruppen-ID enthält, wobei zumindest eine EDGE-Brücke ein Ziel eines Backbone-MAC-Rahmens mit der Zielgruppen-ID ist;

eine Topologieinformationstabelle (5-T2), die für jede Zielgruppen-ID Netztopologieinformationen beinhaltet, die eine physikalische Verbindungsanordnung von Knoten anzeigt, die aus allen EDGE-Brücken (2) und allen Backbone-Brücken (3), die mit dem Backbone-Netzwerk (1) verbunden sind, und Backbone-Anschlüssen (2-B, 3-B) besteht, die die Knoten verbinden, um ein Durchsuchen und Aktualisieren der Tabelle zu ermöglichen;

eine Leitwegberechnungsvorrichtung (5-3), die in Betrieb genommen wird, wenn das Zielgruppen-ID-Eintrags- und -Ausgabemodul die unverwendete Zielgruppen-ID in der Zielleitweglenkungstabelle (5-T1) speichert, um die Topologieinformationstabelle (5-T2) in Bezug

auf zumindest einen Leitweg zu durchsuchen, über den ein Backbone-MAC-Rahmen mit der zugewiesenen Zielgruppen-ID an das zumindest eine Ziel übertragen wird, das durch die zugewiesene Zielgruppen-ID identifiziert wird, und zur Ausgabe von EDGE-Brücken, Backbone-Brücken und Backbone-Anschlüssen, die für den Übertragungsprozess genutzt werden; eine Backbone-Leitweglenkungsinformationstabelle (5-T3) zum Eintragen einer bestimmten Zielgruppen-ID, um das Durchsuchen und Aktualisieren zu ermöglichen, die einem Satz von EDGE-Brücken und Backbone-Brücken, die zur Übertragung des Backbone-MAC-Rahmens mit der Zielgruppen-ID genutzt werden, und den Backbone-Anschlüssen der Brücken zugeordnet ist; ein Backbone-Leitweglenkungsinformationstabilenaktualisierungsmodul (76) zum Aktualisieren der Backbone-Leitweglenkungsinformationstabelle durch das Eintragen der zugewiesenen Zielgruppen-ID und der Gruppe von ausgegebenen EDGE-Brücken oder Backbone-Brücken und Backbone-Anschlüssen; und ein Backbone-Anschluss-Nachschlagetabellenaktualisierungsmodul (78), das in Betrieb genommen wird, wenn das Backbone-Leitweglenkungsinformationstabellenaktualisierungsmodul (76) die Backbone-Leitweglenkungsinformationstabelle (5-T3) durch die zugewiesene Zielgruppen-ID aktualisiert, um auf Grundlage der aktualisierten Backbone-Leitweglenkungsinformationstabelle (5-T3) Informationen in Bezug auf jeden Backbone-Anschluss, ob der betreffende Backbone-Anschluss in der Lage ist, einen Backbone-MAC-Rahmen, das der zugewiesenen Zielgruppen-ID entspricht, weiterzuleiten, in jeder Backbone-Anschluss-Nachschlagetabelle (2-T2) zu aktualisieren, die in den EDGE-Brücken und Backbone-Brücken enthalten sind, die als Übertragungswege für einen Backbone-MAC-Rahmen mit der zugewiesenen Zielgruppen-ID genutzt werden.

Revendications

1. Procédé de transfert de commande MAC, c'est-à-dire, de commande d'accès au support, destiné à réduire un encombrement dans un réseau fédérateur (1) avec lequel une pluralité de réseaux locaux de clients (4) est connectée par le biais de ponts de périphérie respectifs (2) qui comprennent chacun au moins un port client (2-C) et au moins un port de réseau fédérateur (2-B) en vue de mettre en oeuvre un réseau VLAN, c'est-à-dire un réseau local virtuel, le procédé comportant les étapes ci-dessous con-

sistant à :

recevoir une trame de commande MAC à partir d'un desdits réseaux locaux de clients (4) par le biais dudit au moins un port client (2-C) de chaque pont de périphérie (2) ; identifier un identifiant de réseau VLAN de service pour ladite trame de commande MAC, à partir d'un port client qui a reçu ladite trame de commande MAC ; obtenir un identifiant de groupe de destinations en vue d'identifier une combinaison d'une source de ladite trame de commande MAC et d'au moins une destination en recherchant dans une table de consultation d'identifiants de groupe de destinations (2-T1) dans laquelle au moins l'un des éléments parmi au moins une partie d'informations d'entête de ladite trame de commande MAC, ledit port client (2-C) qui a reçu ladite trame de commande MAC et ledit identifiant de réseau VLAN de service pour ladite trame de commande MAC, est enregistré en association avec ledit identifiant de groupe de destinations ; sur la base dudit identifiant de groupe de destinations obtenu, déterminer si ledit au moins un port de réseau fédérateur inclut un port qui s'apprête à transférer ladite trame de commande MAC en recherchant dans une table de consultation de ports de réseau fédérateur (2-T2) dans laquelle chaque identifiant de groupe de destinations est enregistré en association avec au moins un port de réseau fédérateur et des informations indiquant si chaque port parmi ledit au moins un port de réseau fédérateur (2-B) est en mesure de relayer ladite trame de commande MAC de réseau fédérateur correspondant à l'identifiant de groupe de destinations ; si ledit au moins un port de réseau fédérateur inclut au moins un port de réseau fédérateur qui s'apprête à transférer ladite trame de commande MAC, former une trame de commande MAC de réseau fédérateur qui inclut ladite trame de commande MAC et ledit identifiant de réseau VLAN de service ; définir ledit identifiant de groupe de destinations dans ladite trame de commande MAC de réseau fédérateur ; et transférer ladite trame de commande MAC de réseau fédérateur avec ledit identifiant de groupe de destinations défini sur ledit au moins un port de réseau fédérateur qui s'apprête à transférer ladite trame de commande MAC.

2. Procédé de transfert de trames de commande MAC selon la revendication 1, comportant en outre les étapes ci-dessous consistant à :

déterminer si ledit au moins un port client (2-C)

- inclut au moins un port client qui est distinct de celui qui a reçu ladite trame de commande MAC et correspond audit identifiant de réseau VLAN de service identifié ; et
si ledit au moins un port client (2-C) inclut au moins un port client qui est distinct de celui qui a reçu ladite trame de commande MAC et correspond audit identifiant de réseau VLAN de service identifié, alors transférer ladite trame de commande MAC audit au moins un port client inclus.
- 3.** Procédé de transfert de trames de commande MAC selon la revendication 1, comportant en outre les étapes ci-dessous consistant à :
- recevoir ladite trame de commande MAC de réseau fédérateur à partir dudit réseau fédérateur par le biais dudit au moins un port de réseau fédérateur d'un desdits ponts de périphérie ; identifier ledit identifiant de groupe de destinations de ladite trame de commande MAC de réseau fédérateur ;
sur la base dudit identifiant de groupe de destinations identifié, déterminer si ledit au moins un port de réseau fédérateur inclut au moins un port de réseau fédérateur qui est distinct de celui qui a reçu ladite trame de commande MAC de réseau fédérateur et auquel ladite trame de commande MAC de réseau fédérateur doit être transférée, en recherchant dans ladite table de consultation de ports de réseau fédérateur (2-T2) ; et
si ledit au moins un port de réseau fédérateur inclus existe, transférer ladite trame de commande MAC de réseau fédérateur audit au moins un port de réseau fédérateur inclus.
- 4.** Procédé de transfert de trames de commande MAC selon la revendication 1, comportant en outre les étapes ci-dessous consistant à :
- recevoir ladite trame de commande MAC de réseau fédérateur à partir dudit réseau fédérateur (1) par le biais dudit au moins un port de réseau fédérateur (2-B) de chaque pont de périphérie (2) ;
déterminer si ledit au moins un port client inclut au moins un port client (2-C) qui correspond audit identifiant de réseau VLAN de service de ladite trame de commande MAC de réseau fédérateur reçue ; et si ledit au moins un port client inclus existe, extraire ladite trame de commande MAC de ladite trame de commande MAC de réseau fédérateur reçue et transférer ladite trame de commande MAC extraite audit au moins un port client inclus.
- 5.** Procédé de transfert de trames de commande MAC selon la revendication 1, comportant en outre l'étape consistant à, si ladite étape consistant à obtenir un identifiant de groupe de destinations ne parvient pas à obtenir ledit identifiant de groupe de destinations, rejeter ladite trame de commande MAC.
- 6.** Procédé de transfert de trames de commande MAC selon la revendication 1, comportant en outre l'étape consistant à, si des données d'utilisateur ne sont pas encapsulées dans ladite trame de commande MAC reçue, rejeter ladite trame de commande MAC.
- 7.** Procédé de transfert de trames de commande MAC selon la revendication 1, dans lequel ladite trame de commande MAC de réseau fédérateur inclut une adresse de destination, et dans lequel ladite étape consistant à transférer ladite trame de commande MAC de réseau fédérateur comporte l'étape consistant à définir ledit identifiant de groupe de destinations en tant que ladite adresse de destination de ladite trame de commande MAC de réseau fédérateur.
- 8.** Procédé de transfert de trames de commande MAC selon la revendication 1, dans lequel ladite trame de commande MAC de réseau fédérateur inclut un identifiant de réseau VLAN de transfert/utilisation pour ladite trame de commande MAC, et dans lequel ladite étape consistant à transférer ladite trame de commande MAC de réseau fédérateur comporte l'étape consistant à définir ledit identifiant de groupe de destinations en tant que ledit identifiant de réseau VLAN de transfert/utilisation.
- 9.** Procédé de transfert de trames de commande MAC selon la revendication 1, dans lequel ladite étape consistant à transférer ladite trame de commande MAC de réseau fédérateur comporte l'étape consistant à définir ledit identifiant de groupe de destinations en tant que ledit identifiant de réseau VLAN de service de ladite trame de commande MAC de réseau fédérateur.
- 10.** Procédé de transfert de trames de commande MAC selon la revendication 1, comportant en outre les étapes ci-dessous consistant à :
- recevoir ladite trame de commande MAC de réseau fédérateur à partir dudit réseau fédérateur (1) par le biais d'un port parmi une pluralité de ports de réseau fédérateur (2-B) d'un desdits ponts de périphérie (2) ;
identifier ledit identifiant de groupe de destinations de ladite trame de commande MAC de réseau fédérateur ;
sur la base dudit identifiant de groupe de destinations identifié, déterminer si ladite pluralité de

ports de réseau fédérateur (2-B) inclut au moins un port de réseau fédérateur qui est distinct de celui qui a reçu ladite trame de commande MAC de réseau fédérateur et auquel ladite trame de commande MAC de réseau fédérateur doit être transférée ; et

si ledit au moins un port de réseau fédérateur inclus existe, transférer ladite trame de commande MAC de réseau fédérateur audit au moins un port de réseau fédérateur inclus.

11. Procédé de transfert de trames de commande MAC selon la revendication 1 ou 10, comportant en outre les étapes ci-dessous consistant à :

trouver au moins un chemin au travers duquel ladite trame de commande MAC de réseau fédérateur devrait être transférée vers au moins une destination identifiée par ledit identifiant de groupe de destinations sur la base d'informations de topologie représentatives d'un motif de connexions physiques de noeuds constitués de la totalité desdits ponts de périphérie (2) et desdits ponts de réseau fédérateur (3) connectés audit réseau fédérateur (1) et des ports de réseau fédérateur (2-B, 3-B) interconnectant lesdits noeuds ; et

générer en sortie des ponts de périphérie, des ponts de réseau fédérateur et des ports de réseau fédérateur utilisés pour les transferts à travers ledit au moins un chemin ;

dans lequel ladite étape de détermination est basée sur lesdits ponts de périphérie, lesdits ponts de réseau fédérateur et lesdits ports de réseau fédérateur générés en sortie au cours de ladite étape de détermination sur la base dudit identifiant de groupe de destinations obtenu ou au cours de ladite étape de détermination sur la base dudit identifiant de groupe de destinations identifié, respectivement.

12. Procédé de transfert de trames de commande MAC selon la revendication 10, comportant en outre l'étape consistant à définir une table de consultation de ports de réseau fédérateur (2-T2) dans laquelle chaque identifiant de groupe de destinations est enregistré en association avec au moins un port de réseau fédérateur et des informations indiquant si chaque port parmi ledit au moins un port de réseau fédérateur est en mesure de relayer ladite trame de commande MAC de réseau fédérateur correspondant à l'identifiant de groupe de destinations en vue de permettre une recherche et une modification connexe ;
- dans lequel ladite étape de détermination sur la base dudit identifiant de groupe de destinations identifié inclut l'étape consistant à rechercher dans ladite table de consultation de ports de réseau fédérateur (2-

T2) en faisant appel audit identifiant de groupe de destinations identifié.

13. Procédé de transfert de trames de commande MAC selon la revendication 1, comportant en outre les étapes ci-dessous consistant à :

trouver au moins un chemin au travers duquel ladite trame de commande MAC de réseau fédérateur devrait être transférée vers au moins une destination identifiée par ledit identifiant de groupe de destinations sur la base d'informations de topologie qui indiquent, pour un identifiant de groupe de destinations donné, un motif de connexions physiques de noeuds constitués de la totalité desdits ponts de périphérie (2) et desdits ponts de réseau fédérateur (3) connectés audit réseau fédérateur (1) et des ports de réseau fédérateur (2-B, 3-B) interconnectant lesdits noeuds ;

générer en sortie des ponts de périphérie, des ponts de réseau fédérateur et des ports de réseau fédérateur utilisés pour les transferts à travers ledit au moins un chemin ; et

mettre à jour ladite table de consultation de ports de réseau fédérateur (2-T2) avec lesdits ponts de périphérie, lesdits ponts de réseau fédérateur et lesdits ports de réseau fédérateur générés en sortie.

14. Procédé de transfert de trames de commande MAC selon la revendication 12, comportant en outre les étapes ci-dessous consistant à :

trouver au moins un chemin au travers duquel ladite trame de commande MAC de réseau fédérateur devrait être transférée vers au moins une destination identifiée par ledit identifiant de groupe de destinations sur la base d'informations de topologie qui indiquent, pour un identifiant de groupe de destinations donné, un motif de connexions physiques de noeuds constitués de la totalité desdits ponts de périphérie (2) et desdits ponts de réseau fédérateur (3) connectés audit réseau fédérateur (1) et des ports de réseau fédérateur (2-B, 3-B) interconnectant lesdits noeuds ;

générer en sortie des ponts de périphérie, des ponts de réseau fédérateur et des ports de réseau fédérateur utilisés pour les transferts à travers ledit au moins un chemin ; et

mettre à jour ladite table de consultation de ports de réseau fédérateur (2-T2) avec lesdits ponts de périphérie, lesdits ponts de réseau fédérateur et lesdits ports de réseau fédérateur générés en sortie.

15. Procédé de transfert de trames de commande MAC

selon la revendication 1, comportant en outre les étapes ci-dessous consistant à :

définir une table d'informations d'acheminement vers une destination (5-T1) dans laquelle un ensemble, comportant une source et au moins une destination de chaque trame de commande MAC, est enregistré en association avec un identifiant de groupe de destinations correspondant en vue de permettre une recherche et une modification connexe ;
 permettre à un administrateur de réseau de saisir un ensemble de destinations ;
 si un identifiant de groupe de destinations correspondant audit ensemble de destinations est trouvé dans le cadre d'une recherche dans ladite table d'informations d'acheminement vers une destination (5-T1), générer en sortie ledit identifiant de groupe de destinations trouvé ;
 si ledit identifiant de groupe de destinations correspondant audit ensemble de destinations n'est pas trouvé dans le cadre de ladite recherche, affecter un identifiant de groupe de destinations inutilisé, enregistrer ledit identifiant de groupe de destinations affecté dans ladite table d'informations d'acheminement vers une destination (5-T1), et générer en sortie ledit identifiant de groupe de destinations affecté ;
 sur la base de ladite table d'informations d'acheminement vers une destination (5-T1), qui inclut ledit identifiant de groupe de destinations affecté, mettre à jour ladite table de consultation d'identifiants de groupe de destinations (2-T1) incluse dans chacun d'au moins un desdits ponts de périphérie, lequel au moins un pont est une destination de ladite trame de commande MAC de réseau fédérateur avec ledit ensemble d'identifiants de groupe de destination.

16. Procédé de transfert de trames de commande MAC selon la revendication 1, comportant en outre les étapes ci-dessous consistant à :

définir une table d'informations de topologie (5-T2) qui contient des informations de topologie représentatives d'un motif de connexions physiques de noeuds constitués de la totalité desdits ponts de périphérie (2) et desdits ponts de réseau fédérateur (3) connectés audit réseau fédérateur (1) et des ports de réseau fédérateur (2-B, 3-B) interconnectant lesdits noeuds en vue de permettre une recherche et une modification ;
 au niveau de chaque pont de périphérie (2), définir une table de consultation de ports de réseau fédérateur (2-T2) dans laquelle chaque identifiant de groupe de destinations est enregistré en association avec au moins un port de réseau

fédérateur et des informations indiquant si chaque port, parmi ledit au moins un port de réseau fédérateur, est en mesure de relayer ladite trame de commande MAC de réseau fédérateur correspondant à l'identifiant de groupe de destinations en vue de permettre une recherche et une modification connexe ;

au niveau de chaque pont de réseau fédérateur (3), définir une table de consultation de ports de réseau fédérateur (3-T2) dans laquelle chaque identifiant de groupe de destinations est enregistré en association avec au moins un port de réseau fédérateur (3-B) et des informations indiquant si chaque port parmi ledit au moins un port de réseau fédérateur (3-B) est en mesure de relayer ladite trame de commande MAC de réseau fédérateur correspondant à l'identifiant de groupe de destinations en vue de permettre une recherche et une modification connexe ;

définir une table d'informations d'acheminement vers un réseau fédérateur (5-T3) dans laquelle un identifiant de groupe de destinations donné est enregistré en association avec un ensemble de ponts de périphérie (2) ou de ponts de réseau fédérateur (3), et de ports de réseau fédérateur (2-B, 3-B) qui sont utilisés pour transférer une trame de commande MAC de réseau fédérateur avec ledit identifiant de groupe de destinations donné en vue de permettre une recherche et une modification connexe ;

si un nouvel identifiant de groupe de destinations est enregistré dans ladite table d'informations d'acheminement vers un réseau fédérateur (5-T3), trouver, sur la base de ladite table d'informations de topologie (5-T2), au moins un chemin au travers duquel une trame de commande MAC de réseau fédérateur avec ledit identifiant de groupe de destinations affecté est transférée à au moins une destination identifiée par ledit nouvel identifiant de groupe de destinations et générer en sortie des ponts de périphérie, des ponts de réseau fédérateur et des ports de réseau fédérateur qui sont utilisés pour transférer ladite trame de commande MAC de réseau fédérateur ;

mettre à jour ladite table d'informations d'acheminement vers un réseau fédérateur (5-T3) en enregistrant un ensemble dudit identifiant de groupe de destinations affecté et desdits ponts de périphérie ou ponts de réseau fédérateur, et de ports de réseau fédérateur générés en sortie ; et

si ladite table d'informations d'acheminement vers un réseau fédérateur (5-T3) est mise à jour avec l'identifiant de groupe de destinations affecté, mettre à jour, sur la base de ladite table d'informations d'acheminement vers un réseau fédérateur mise à jour (5-T3), chacune desdites

tables de consultation de ports de réseau fédérateur (2-T2, 3-T2) incluses dans au moins l'un parmi des ponts de périphérie (2) et des ponts de réseau fédérateur (3) dont au moins l'un constitue un chemin pour transférer ladite trame de commande MAC de réseau fédérateur avec ledit identifiant de groupe de destinations affecté.

17. Procédé de transfert de trames de commande MAC selon la revendication 1, dans lequel chaque dit au moins un port de réseau fédérateur (2-B) est destiné à recevoir et à transmettre ladite trame de commande MAC de réseau fédérateur à partir et vers ledit réseau fédérateur (1); dans lequel chaque pont de périphérie (2) comporte en outre :

une table de consultation d'identifiants de groupe de destinations (2-T1) qui permet une consultation dudit identifiant de groupe de destinations en faisant appel à, en tant que clé, un(e) quelconque ou une combinaison d'une partie ou la totalité des éléments parmi les informations d'entête de ladite trame de commande MAC, ledit port client (2-C) qui a reçu ladite trame de commande MAC et ledit identifiant de réseau VLAN de service correspondant à ladite trame de commande MAC ; et

une table de consultation de ports de réseau fédérateur (2-T2) qui permet une consultation d'au moins un port de réseau fédérateur (2-B) lequel s'apprête à transmettre ou d'au moins un port de réseau fédérateur lequel ne s'apprête pas à transmettre en faisant appel, en tant que clé, audit identifiant de groupe de destinations en vue d'identifier un ensemble de destinations vers lesquelles ladite trame de commande MAC de réseau fédérateur doit être transférée ;

dans lequel ladite trame de commande MAC de réseau fédérateur inclut en outre une adresse source correspondant à une source et une adresse de destination correspondant à une destination dans ledit réseau fédérateur (1) ; dans lequel si des données d'utilisateur sont encapsulées dans ladite trame de commande MAC reçue à travers ledit au moins un port client (2-C), ladite trame de commande MAC est transférée à une partie de relais de commande MAC (2-R), laquelle soit :

exécute un premier processus de relais dans lequel, s'il existe au moins un port client (2-C), distinct du destinataire de ladite trame de commande MAC où au moins un port client correspond audit identifiant de réseau VLAN de service correspondant à ladite trame de commande MAC, alors ladite

trame de commande MAC est transférée audit au moins un port client (2-C) ; et/ou exécute un deuxième processus de relais dans lequel s'il existe au moins un port de réseau fédérateur (2-B) qui s'apprête à transférer une trame de commande MAC de réseau fédérateur qui contient ladite trame de commande MAC et l'identifiant de réseau VLAN de service correspondant à ladite trame de commande MAC, alors ladite trame de commande MAC est transférée audit au moins un port de réseau fédérateur (2-B), ou est sinon abandonnée ;

dans lequel si une trame de commande MAC de réseau fédérateur est reçue à partir de l'un parmi ledit au moins un port de réseau fédérateur (2-B) et si ladite trame de commande MAC de réseau fédérateur reçue contient ladite trame de commande MAC dans laquelle les données d'utilisateur sont encapsulées, alors ladite trame de commande MAC de réseau fédérateur reçue est acheminée vers ladite partie de relais de commande MAC (2-R), laquelle soit :

exécute un troisième processus de relais dans lequel, s'il existe au moins un port client (2-C) qui correspond à un identifiant de réseau VLAN de service correspondant à ladite trame de commande MAC, ladite trame de commande MAC est transférée audit au moins un port client (2-C) ; et/ou exécute un quatrième processus de relais dans lequel, s'il existe au moins un port de réseau fédérateur (2-B) distinct d'un destinataire de ladite trame de commande MAC de réseau fédérateur vers laquelle au moins un port de réseau fédérateur doit transférer ladite trame de commande MAC de réseau fédérateur, alors ladite trame de commande MAC est transférée audit au moins un port de réseau fédérateur, ou est sinon abandonnée ;

dans lequel en tant qu'une destination vers laquelle ladite trame de commande MAC est transférée, l'un quelconque des éléments parmi un port de réseau fédérateur de destination, un port client de destination, un pont de périphérie de destination et une adresse de commande MAC de destination est utilisé ; et dans lequel le procédé comporte en outre les étapes ci-après, mises en oeuvre par ledit pont de périphérie (2) :

une étape de consultation d'identifiant de groupe de destinations comportant, si ledit pont de périphérie (2) reçoit ladite trame de

commande MAC à partir de l'un parmi ledit au moins un port client (2-C), l'étape consistant à rechercher dans ladite table de consultation d'identifiants de groupe de destinations (2-T1) ledit identifiant de groupe de destinations en faisant appel à, en tant que clé, un(e) quelconque ou une combinaison d'une partie ou la totalité des éléments parmi les informations d'entête de ladite trame de commande MAC, le port (2-C) qui a reçu ladite trame de commande MAC et l'identifiant de réseau VLAN de service correspondant à ladite trame de commande MAC ;

une étape de définition d'identifiant de groupe de destinations comportant, si ledit identifiant de groupe de destinations est trouvé au cours de ladite étape de consultation d'identifiant de groupe de destinations et si ladite partie de relais de commande MAC (2-R) transfère ladite trame de commande MAC à au moins un port de réseau fédérateur (2-B), l'étape consistant à définir ledit identifiant de groupe de destinations trouvé dans un champ prédéterminé d'une trame de commande MAC de réseau fédérateur qui contient un identifiant de réseau VLAN de service correspondant à ladite trame de commande MAC ;

une étape de consultation de port de réseau fédérateur consistant à rechercher dans ladite table de consultation de ports de réseau fédérateur (2-T2) au moins un port de réseau fédérateur (2-B) en faisant appel audit identifiant de groupe de destinations trouvé en tant que clé ; et

si au moins un port de réseau fédérateur (2-B) lequel s'apprête à transmettre est trouvé au cours de ladite étape de consultation de port de réseau fédérateur, l'étape consistant à permettre à ladite trame de commande MAC de réseau fédérateur d'être transmise audit au moins un port de réseau fédérateur (2-B) et, sinon, ne pas permettre à ladite trame de commande MAC de réseau fédérateur d'être transmise audit au moins un port de réseau fédérateur (2-B).

18. Procédé de transfert de trames de commande MAC selon la revendication 17, comportant en outre l'étape consistant à définir ladite adresse de groupe de destinations en tant qu'une adresse de destination dans ladite trame de commande MAC de réseau fédérateur.

19. Procédé de transfert de trames de commande MAC selon la revendication 17, dans lequel ladite trame de commande MAC de réseau fédérateur inclut un

identifiant de réseau VLAN de transfert/utilisation pour ladite trame de commande MAC, et dans lequel le procédé de réduction d'engorgement comporte en outre l'étape consistant à définir ladite adresse de groupe de destinations en tant que ledit identifiant de réseau VLAN de transfert/utilisation dans ladite trame de commande MAC de réseau fédérateur.

20. Procédé de transfert de trames de commande MAC selon la revendication 17, comportant en outre l'étape consistant à définir ladite adresse de groupe de destinations en tant que ledit identifiant de réseau VLAN de service dans ladite trame de commande MAC de réseau fédérateur.

21. Procédé de transfert de trames de commande MAC selon la revendication 17, comportant en outre l'étape consistant à définir ladite adresse de groupe de destinations en tant qu'un ensemble dudit identifiant de réseau VLAN de service et de ladite adresse de destination dans ladite trame de commande MAC de réseau fédérateur.

22. Procédé de transfert de trames de commande MAC selon la revendication 17, mis en oeuvre dans un réseau comportant une combinaison d'au moins un pont de périphérie (2) et un dispositif d'exploitation (5) lequel est doté d'une fonction d'activation d'entrée et de sortie par un administrateur de réseau et met en oeuvre au moins l'une des étapes parmi une définition, une exploitation, une administration et une surveillance dudit au moins un pont de périphérie (2), ledit dispositif d'exploitation (5) présentant une table d'informations d'acheminement vers une destination (5-T1) qui permet une consultation dudit identifiant de groupe de destinations en faisant appel à, en tant que clé, un ensemble de destinations vers lesquelles ladite trame de commande MAC est transférée, dans lequel le procédé de réduction d'engorgement comporte en outre :

une étape de recherche de table d'informations d'acheminement vers une destination dans laquelle, lorsque l'administrateur de réseau saisit un ensemble de destinations, ledit dispositif d'exploitation (5) recherche dans la table d'informations d'acheminement vers une destination (5-T1) en faisant appel à l'ensemble de destinations en tant que clé ; et

une étape de génération en sortie d'identifiants de groupe de destinations dans laquelle, si un identifiant de groupe de destinations est trouvé au cours de l'étape de recherche de table d'informations d'acheminement vers une destination, ledit dispositif d'exploitation génère en sortie l'identifiant de groupe de destinations trouvé et, sinon, ledit dispositif d'exploitation (5) affecte un identifiant de groupe de destinations inutilisé

à l'ensemble de destinations, enregistre cette combinaison dans la table d'informations d'acheminement vers une destination (5-T1), et génère en sortie l'identifiant de groupe de destination.

- 23.** Procédé de transfert de trames de commande MAC selon la revendication 17, mis en oeuvre dans un réseau comportant une combinaison d'au moins un pont de périphérie (2), un dispositif d'exploitation (5) lequel est doté d'une fonction d'activation d'entrée et de sortie par un administrateur de réseau et met en oeuvre au moins l'une des étapes parmi une définition, une exploitation, une administration et une surveillance dudit au moins un pont de périphérie (2), et au moins un pont de réseau fédérateur (3) ayant chacun au moins un port de réseau fédérateur (2-B, 3-B) pour recevoir et transmettre ladite trame de commande MAC de réseau fédérateur à partir et vers ledit réseau fédérateur (1) et qui, si ladite trame de commande MAC de réseau fédérateur est reçue à partir de l'un parmi ledit au moins un port de réseau fédérateur (2-B, 3-B), achemine ladite trame de commande MAC de réseau fédérateur vers ladite partie de relais de commande MAC (2-R, 3-R), qui exécute un cinquième processus de relais consistant à transférer la trame de commande MAC de réseau fédérateur transmise à au moins un port de réseau fédérateur distinct du port de réseau fédérateur qui a reçu ladite trame de commande MAC de réseau fédérateur ; dans lequel chaque pont de réseau fédérateur (3) présente une table de consultation de ports de réseau fédérateur (3-T2) qui permet une consultation d'au moins un port de réseau fédérateur (3-B) lequel s'apprête à transmettre ou au moins un port de réseau fédérateur (3-B) lequel ne s'apprête pas à transmettre, en faisant appel audit identifiant de groupe de destinations en tant que clé, et dans lequel le procédé de réduction d'engorgement comporte en outre les étapes ci-après, mises en oeuvre par ledit pont de réseau fédérateur :

une étape d'extraction d'identifiants de groupe de destinations comportant, en réponse à la réception de ladite trame de commande MAC de réseau fédérateur à partir de l'un parmi ledit au moins un port de réseau fédérateur, l'étape consistant à extraire ledit identifiant de groupe de destinations de ladite trame de commande MAC de réseau fédérateur ;

une étape de consultation de port de réseau fédérateur comportant l'étape consistant à consulter un port de réseau fédérateur (3-B) dans ladite table de consultation de ports de réseau fédérateur (3-T2) en faisant appel, en tant que clé, audit identifiant de groupe de destinations extrait au cours de ladite étape d'extraction

d'identifiants de groupe de destinations ;

si au moins un port de réseau fédérateur lequel s'apprête à transmettre est trouvé au cours de ladite étape de consultation de port de réseau fédérateur, permettre à ladite trame de commande MAC de réseau fédérateur d'être transmise audit au moins un port de réseau fédérateur trouvé (3-B) ; et

si au moins un port de réseau fédérateur lequel ne s'apprête pas à transmettre est trouvé au cours de ladite étape de consultation de port de réseau fédérateur, ne pas permettre à ladite trame de commande MAC de réseau fédérateur d'être transmise audit au moins un port de réseau fédérateur trouvé (3-B).

- 24.** Procédé de transfert de trames de commande MAC selon la revendication 22, mis en oeuvre dans un réseau comportant une combinaison d'au moins un pont de périphérie (2), un dispositif d'exploitation (5) lequel est doté d'une fonction d'activation d'entrée et de sortie par un administrateur de réseau, et met en oeuvre au moins l'une des étapes parmi une définition, une exploitation, une administration et une surveillance dudit au moins un pont de périphérie (2), et au moins un pont de réseau fédérateur (3) ayant chacun au moins un port de réseau fédérateur (3-B) pour recevoir et transmettre ladite trame de commande MAC de réseau fédérateur à partir et vers ledit réseau fédérateur (1) et qui, si ladite trame de commande MAC de réseau fédérateur est reçue à partir de l'un parmi ledit au moins un port de réseau fédérateur (3-B), achemine ladite trame de commande MAC de réseau fédérateur vers ladite partie de relais de commande MAC (3-R), qui exécute un cinquième processus de relais consistant à transférer la trame de commande MAC de réseau fédérateur transmise à au moins un port de réseau fédérateur (3-B) distinct du port de réseau fédérateur qui a reçu ladite trame de commande MAC de réseau fédérateur ;

dans lequel ledit dispositif d'exploitation (5) comporte une fonction destinée à mettre en oeuvre au moins l'une des étapes parmi une définition, une exploitation, une administration et une surveillance dudit au moins un pont de réseau fédérateur (2) ; une table d'informations de topologie (5-T2) qui permet une consultation de pont(s) de périphérie et de pont(s) de réseau fédérateur connectés audit dispositif d'exploitation (5) et auxdits ports de réseau fédérateur aux deux extrémités de chaque connexion en faisant appel à un pont de périphérie ou à un pont de réseau fédérateur en tant que clé ; un calculateur de chemin (5-3) pour rechercher dans ladite table d'informations de topologie (5-T2) en faisant appel à une pluralité de destinations en tant que clé et générer en sortie un ou des ponts de périphérie et/ou un ou des ponts de réseau fédérateur constituant des chemins

parmi la pluralité de destinations et des ports de réseau fédérateur pertinents (2-B et 3-B) des ponts (2 et 3) ; et une table d'informations d'acheminement vers un réseau fédérateur (5-T3) qui permet une consultation d'un ensemble de pont(s) de périphérie ou de pont(s) de réseau fédérateur, et de ports de réseau fédérateur en faisant appel audit identifiant de groupe de destinations en tant que clé, dans lequel le procédé de réduction d'engorgement comporte en outre les étapes, exécutées par ledit dispositif d'exploitation (5), consistant à :

si l'administrateur de réseau saisit un ensemble de destinations et si un nouvel identifiant de groupe de destinations correspondant à l'ensemble de destinations est affecté, acheminer l'ensemble de destinations audit calculateur de chemin (5-3) en vue d'amener ledit calculateur de chemin à générer en sortie un ou des ponts de périphérie (2), un ou des ports de réseau fédérateur (3), et des ports de réseau fédérateur pertinents (2-B et/ou 3-B) ;

enregistrer une combinaison dudit identifiant de groupe de destinations correspondant à l'ensemble de destinations et les résultats générés en sortie dans ladite table d'informations d'acheminement vers un réseau fédérateur (5-T1) ; et

générer en sortie, vers chacun du ou des ponts de périphérie et du ou des ponts de réseau fédérateur inclus dans les résultats générés en sortie, des informations de configuration de ports de réseau fédérateur correspondants ; et

dans lequel le procédé de réduction d'engorgement comporte en outre l'étape consistant à :

si chacun des ponts de réseau fédérateur et de périphérie (2-B, 3-B) reçoit, à partir dudit dispositif d'exploitation (5), les mêmes informations de configuration que celles générées en sortie au cours de ladite étape consistant à générer en sortie des informations de configuration, mettre à jour, par le biais dudit pont, la définition desdits ports de réseau fédérateur correspondants selon les informations de configuration reçues.

- 25.** Pont de périphérie (2) destiné à connecter un réseau LAN client, c'est-à-dire, un réseau local, (4) à un réseau fédérateur (1) de sorte que les réseaux LAN de clients constituent un réseau LAN virtuel, c'est-à-dire un réseau VLAN, comportant :

au moins un port client (2-C) pour communiquer chacun une trame MAC, c'est-à-dire une trame de commande d'accès au support, avec ledit réseau LAN client ;

une table de consultation d'identifiants de groupe de destinations (2-T1) dans laquelle au moins l'un des éléments parmi au moins une partie d'informations d'entête de ladite trame de com-

mande MAC, un port client qui a reçu ladite trame de commande MAC et un identifiant de réseau VLAN de service pour ladite trame de commande MAC, est enregistré en association avec un identifiant de groupe de destinations en vue d'identifier une combinaison d'une source de ladite trame de commande MAC et d'au moins une destination de ladite trame de commande MAC en vue de permettre une recherche et une modification connexe ;

une table de consultation de ports de réseau fédérateur (2-T2) dans laquelle chaque identifiant de groupe de destinations est enregistré en association avec au moins un port de réseau fédérateur (2-B) et des informations indiquant si chaque port parmi ledit au moins un port de réseau fédérateur (2-B) est en mesure de relayer ladite trame de commande MAC de réseau fédérateur correspondant audit identifiant de groupe de destinations en vue de permettre une recherche et une modification connexe ;

un module de consultation d'identifiant de groupe de destinations (50), exploitable en cas de réception de ladite trame de commande MAC à partir de l'un parmi ledit au moins un port client (2-C), pour consulter un identifiant de groupe de destinations dans ladite table de consultation d'identifiants de groupe de destinations (2-T1) en faisant appel, en tant que clé, à au moins une ou une quelconque combinaison d'un moins une partie parmi lesdites informations d'entête de ladite trame de commande MAC, un port client qui a reçu ladite trame de commande MAC et un identifiant de réseau VLAN de service correspondant à ladite trame de commande MAC ;

un module de consultation de port de réseau fédérateur (52), en réponse à la découverte dudit identifiant de groupe de destinations par ledit module de consultation d'identifiant de groupe de destinations (50), pour rechercher, avec ledit identifiant de groupe de destinations, dans ladite table de consultation de ports de réseau fédérateur (2-T2) une ou plusieurs dudit au moins un port de réseau fédérateur (2-B) qui s'apprête à transférer ladite trame de commande MAC ;

un module de commande de transmission (54), exploitable dans le cas où ledit un ou lesdits plusieurs ports de réseau fédérateur qui s'apprêtent à transférer ladite trame de commande MAC sont trouvés dans ledit au moins un port de réseau fédérateur par ledit module de consultation de port de réseau fédérateur, pour mettre ledit un ou lesdits plusieurs ports de réseau fédérateur dans un état de transmission autorisée et mettre les ports de réseau fédérateur restants dans un état de transmission non autorisée ;

une partie de relais de commande MAC (2-R)

en vue d'identifier un identifiant de réseau VLAN de service correspondant à ladite trame de commande MAC à partir dudit port client qui a reçu ladite trame de commande MAC, former une trame de commande MAC de réseau fédérateur qui inclut au moins ladite trame de commande MAC et ledit identifiant de réseau VLAN de service, et transférer ladite trame de commande MAC de réseau fédérateur vers ledit un ou lesdits plusieurs ports de réseau fédérateur trouvés par ledit module de consultation de port de réseau fédérateur (52) ; et un module de définition d'identifiant de groupe de destinations (56) pour définir ledit identifiant de groupe de destinations consulté par ledit module de consultation d'identifiant de groupe de destinations (50) sur ladite trame de commande MAC de réseau fédérateur à transférer audit un ou auxdits plusieurs ports de réseau fédérateur par ladite partie de relais de commande MAC (2-R).

26. Système destiné à réduire l'encombrement, dans un réseau fédérateur (1), d'un réseau LAN virtuel, mis en oeuvre en connectant une pluralité de réseaux LAN clients (4) avec ledit réseau fédérateur (1) par le biais de ponts de périphérie respectifs (2), chacun desdits ponts de périphérie (2) comportant :

une table de consultation d'identifiants de groupe de destinations (2-T1) qui permet une consultation d'un identifiant de groupe de destinations en faisant appel à, en tant que clé, un(e) quelconque ou une combinaison d'une partie ou la totalité des éléments parmi les informations d'entête d'une trame de commande MAC, un port (2-C) qui a reçu ladite trame de commande MAC et un identifiant de réseau VLAN de service correspondant à ladite trame de commande MAC ; une table de consultation de ports de réseau fédérateur (2-T2) qui permet une consultation d'au moins un port de réseau fédérateur lequel s'apprête à transmettre ou d'au moins un port de réseau fédérateur (2-B) lequel ne s'apprête pas à transmettre, en faisant appel audit identifiant de groupe de destinations en tant que clé ; un moyen de consultation d'identifiant de groupe de destinations (50), en réponse à la réception de ladite trame de commande MAC à partir d'un port client, pour consulter un identifiant de groupe de destinations dans ladite table de consultation d'identifiants de groupe de destinations (2-T1) en faisant appel, en tant que clé, à au moins une ou une quelconque combinaison parmi les informations d'entête de ladite trame de commande MAC, un port (2-C) qui a reçu ladite trame de commande MAC et un identifiant de

réseau VLAN de service correspondant à ladite trame de commande MAC ; un moyen de définition d'identifiant de groupe de destinations (56), exploitable dans le cas où un quelconque identifiant de groupe de destinations est consulté et ladite trame de commande MAC est transférée à un ou plusieurs ports de réseau fédérateur par une partie de relais de commande MAC, pour définir l'identifiant de groupe de destinations consulté sur un champ prédéterminé dans une trame de commande MAC de réseau fédérateur qui inclut un identifiant de réseau VLAN de service correspondant à ladite trame de commande MAC ; un moyen de consultation de port de réseau fédérateur (52) pour consulter un port de réseau fédérateur dans ladite table de consultation de ports de réseau fédérateur (2-T2) en faisant appel à l'identifiant de groupe de destinations consulté en tant que clé ; et un moyen de commande de transmission (54), exploitable dans le cas où un ou plusieurs ports de réseau fédérateur (2-B) lesquels s'apprêtent à transmettre sont trouvés par ledit moyen de consultation de port de réseau fédérateur (52), pour permettre une transmission de ladite trame de commande MAC de réseau fédérateur au ou aux ports de réseau fédérateur trouvés et, exploitable dans le cas où un ou plusieurs ports de réseau fédérateur lesquels ne s'apprêtent pas à transmettre sont trouvés par ledit moyen de consultation de port de réseau fédérateur (52), pour interdire la transmission de ladite trame de commande MAC de réseau fédérateur vers le ou les port(s) de réseau fédérateur trouvés.

27. Système selon la revendication 26, dans lequel ledit réseau fédérateur (1) inclut un dispositif d'exploitation (5) lequel est doté d'une fonction d'activation d'une entrée et d'une sortie par un administrateur de réseau et met en oeuvre au moins l'une des étapes parmi une définition, une exploitation, une administration et une surveillance d'au moins un pont de périphérie, dans lequel ledit dispositif d'exploitation (5) comporte :

une table d'informations d'acheminement vers une destination (5-T1) qui permet une consultation dudit identifiant de groupe de destinations en faisant appel à, en tant que clé, un ensemble de destinations vers lesquelles ladite trame de commande MAC est transférée ; un moyen de recherche de table d'informations d'acheminement vers une destination (70), exploitable dans le cas où l'administrateur de réseau saisit ledit ensemble de destinations, pour rechercher dans ladite table d'informations

d'acheminement vers une destination (5-T1) en faisant appel audit ensemble de destinations en tant que clé ; et

un moyen de génération en sortie d'identifiants de groupe de destinations (72) qui, si un identifiant de groupe de destinations est trouvé par le moyen de recherche de table d'informations d'acheminement vers une destination (70), génère en sortie l'identifiant de groupe de destinations trouvé et qui, sinon, affecte un identifiant de groupe de destinations inutilisé audit ensemble de destinations, enregistre une combinaison dudit identifiant de groupe de destinations affecté et dudit ensemble de destinations dans ladite table d'informations d'acheminement vers une destination (5-T1), et génère en sortie ledit identifiant de groupe de destinations affecté.

28. Système selon la revendication 27, dans lequel ledit réseau fédérateur (1) comporte en outre au moins un pont de réseau fédérateur (3), chaque pont étant doté d'au moins un port de réseau fédérateur (3-B) pour recevoir et transmettre chacun ladite trame de commande MAC de réseau fédérateur à partir et vers ledit réseau fédérateur (1) et qui, lorsque ladite trame de commande MAC de réseau fédérateur est reçue à partir de l'un parmi ledit au moins un port de réseau fédérateur (3-B), achemine ladite trame de commande MAC de réseau fédérateur vers sa propre partie de relais de commande MAC (3-R), qui à son tour met en oeuvre un processus de relais consistant soit à transférer la trame de commande MAC de réseau fédérateur transmise vers un ou plusieurs ports de réseau fédérateur (3-B) distinct du port de réseau fédérateur qui a reçu ladite trame de commande MAC de réseau fédérateur, soit à abandonner la trame de commande MAC de réseau fédérateur transmise, et dans lequel chacun dudit au moins un pont de réseau fédérateur (3) comporte :

une table de consultation de ports de réseau fédérateur (3-T2) qui permet une consultation d'au moins un port de réseau fédérateur (3-B) lequel s'apprête à transmettre ou au moins un port de réseau fédérateur lequel ne s'apprête pas à transmettre, en faisant appel audit identifiant de groupe de destinations en tant que clé ; un moyen d'extraction d'identifiants de groupe de destinations (60) qui, lors de la réception d'une trame de commande MAC de réseau fédérateur à partir d'un port de réseau fédérateur (3-B), extrait un identifiant de groupe de destinations de la trame de commande MAC de réseau fédérateur ;

un moyen de consultation de port de réseau fédérateur (62) pour consulter un port de réseau fédérateur dans la table de consultation de ports de réseau fédérateur (3-T2) en faisant appel, en

tant que clé, audit identifiant de groupe de destinations extrait par le moyen d'extraction d'identifiants de groupe de destinations ; et

un moyen de commande de transmission (64) qui, si un ou plusieurs ports de réseau fédérateur lesquels s'apprêtent à transmettre sont trouvés par le moyen de consultation de port de réseau fédérateur (3-T2), permet à ladite trame de commande MAC de réseau fédérateur d'être transmise audit un ou auxdits plusieurs ports de réseau fédérateur trouvés (3-B) et, si un ou plusieurs ports de réseau fédérateur lesquels ne s'apprêtent pas à transmettre sont trouvés par le moyen de consultation de port de réseau fédérateur (3-T2), interdit à ladite trame de commande MAC de réseau fédérateur d'être transmise audit un ou auxdits plusieurs ports de réseau fédérateur trouvés.

29. Système selon la revendication 28, dans lequel ledit dispositif d'exploitation (5) comporte :

une fonction destinée à mettre en oeuvre au moins l'une des étapes parmi une définition, une exploitation, une administration et une surveillance dudit au moins un pont de réseau fédérateur ;

une table d'informations de topologie (5-T2) qui permet une consultation de pont(s) de périphérie et de pont(s) de réseau fédérateur connectés audit dispositif d'exploitation et de ports de réseau fédérateur aux deux extrémités de chaque connexion, en faisant appel à un pont de périphérie ou à un pont de réseau fédérateur en tant que clé ;

un calculateur de chemin (5-3) pour rechercher dans ladite table d'informations de topologie en faisant appel à une pluralité de destinations en tant que clé et générer en sortie un ou des ponts de périphérie et/ou un ou des ponts de réseau fédérateur constituant des chemins parmi la pluralité de destinations et des ports de réseau fédérateur pertinents des ponts ; et

une table d'informations d'acheminement vers un réseau fédérateur (5-T3) qui permet une consultation d'un ensemble de pont(s) de périphérie, de pont(s) de réseau fédérateur et de ports de réseau fédérateur, en faisant appel audit identifiant de groupe de destinations en tant que clé, et dans lequel le système comporte en outre :

un moyen de génération en sortie (72), exploitable dans le cas où l'administrateur de réseau saisit un ensemble de destinations et où un nouvel identifiant de groupe de destinations correspondant à l'ensemble de destinations est affecté, pour acheminer le-

dit ensemble de destinations vers ledit calculateur de chemin, en vue d'amener ledit calculateur de chemin à générer en sortie un ou des ponts de périphérie, un ou des ponts de réseau fédérateur et des ports de réseau fédérateur pertinents ;
 un moyen d'enregistrement de table d'informations d'acheminement vers un réseau fédérateur (76) pour enregistrer une combinaison dudit identifiant de groupe de destinations correspondant audit ensemble de destinations et les résultats générés en sortie dans ladite table d'informations d'acheminement vers un réseau fédérateur (5-T3) ; et
 un moyen de génération en sortie d'informations de configuration de port de réseau fédérateur (78) pour générer en sortie, vers chacun du ou des ponts de périphérie et du ou des ponts de réseau fédérateur inclus dans les résultats générés en sortie, des informations de configuration de ports de réseau fédérateur correspondants, et dans lequel chacun desdits ponts de périphérie et dudit au moins un pont de réseau fédérateur comporte en outre :

un moyen de modification de définition de port de réseau fédérateur (78), exploitable dans le cas où chacun des ponts de réseau fédérateur et de périphérie reçoit, à partir dudit dispositif d'exploitation, les mêmes informations de configuration que celles générées en sortie par ledit moyen de génération en sortie d'informations de configuration de port de réseau fédérateur, modifier la définition desdits ports de réseau fédérateur correspondants selon les informations de configuration reçues.

30. Système selon la revendication 28, dans lequel chaque pont de périphérie (2) est un pont de périphérie selon la revendication 27.

31. Système selon la revendication 30, comportant en outre au moins un pont de réseau fédérateur (3) lequel présente au moins deux ports de réseau fédérateur (3-B) lesquels se connectent à au moins deux desdits ponts de périphérie (2) et à d'autres ponts, dans lequel chaque pont parmi ledit au moins un pont de réseau fédérateur (3) comporte :

un module d'extraction d'identifiants de groupe de destinations (60) pour extraire ledit identifiant de groupe de destinations d'une trame de commande MAC de réseau fédérateur reçue par le

biais d'un desdits au moins deux ports de réseau fédérateur (3-B) du pont de réseau fédérateur (3) à partir dudit réseau fédérateur (1) ;
 une table de consultation de ports de réseau fédérateur (62) dans laquelle chaque identifiant de groupe de destinations est enregistré en association avec au moins un port de réseau fédérateur (3-B) et des informations indiquant si chaque port parmi ledit au moins un port de réseau fédérateur est en mesure de relayer ladite trame de commande MAC de réseau fédérateur correspondant audit identifiant de groupe de destinations en vue de permettre une recherche et une modification connexe ;
 un module de consultation de port de réseau fédérateur (62) pour rechercher, avec ledit identifiant de groupe de destinations extrait par ledit module d'extraction d'identifiants de groupe de destinations (60), dans ladite table de consultation de ports de réseau fédérateur (3-T2), un ou plusieurs ports de réseau fédérateur (3-B) desdits au moins deux ports de réseau fédérateur qui ne sont pas un destinataire de ladite trame de commande MAC de réseau fédérateur et au travers desquels ladite trame de commande MAC de réseau fédérateur devrait être transférée ;

un module de commande de transmission (64), exploitable dans le cas où ledit un ou lesdits plusieurs ports de réseau fédérateur au travers desquels ladite trame de commande MAC de réseau fédérateur devrait être transférée sont trouvés par ledit module de consultation de port de réseau fédérateur (62), pour mettre ledit un ou lesdits plusieurs ports de réseau fédérateur dans un état de transmission autorisée et mettre les ports de réseau fédérateur restants dans un état de transmission non autorisée ; et
 une partie de relais de commande MAC (3-R), pour transférer ladite trame de commande MAC de réseau fédérateur vers ledit un ou lesdits plusieurs ports de réseau fédérateur consultés par ledit module de consultation de port de réseau fédérateur.

32. Système selon la revendication 31, comportant en outre un dispositif d'exploitation (5) avec une fonction d'activation d'une entrée et d'une sortie en vue d'une saisie par un administrateur de réseau, dans lequel ledit dispositif d'exploitation (5) comporte :

une table d'informations d'acheminement vers une destination (5-T1) dans laquelle une combinaison d'une source de ladite trame de commande MAC et d'au moins une destination est enregistrée en association avec ledit identifiant de groupe de destinations en vue de permettre une recherche et une mise à jour connexe ;

un module de consultation de table d'informations d'acheminement vers une destination (70) pour rechercher dans ladite table d'informations d'acheminement vers une destination (5-T1) avec un ensemble de destinations saisi par l'administrateur de réseau ;

un module d'enregistrement et de génération en sortie d'identifiants de groupe de destinations (72) qui, si ledit identifiant de groupe de destinations pour ledit ensemble de destinations est trouvé par ledit module de consultation de table d'informations d'acheminement vers une destination (70), génère en sortie ledit identifiant de groupe de destinations trouvé et, sinon, affecte un identifiant de groupe de destinations inutilisé audit ensemble de destinations, enregistre ledit identifiant de groupe de destinations affecté dans ladite table d'informations d'acheminement vers une destination (5-T1), et génère ledit identifiant de groupe de destinations affecté ;

un module de mise à jour d'identifiants de groupe de destinations (74) pour mettre à jour, sur la base de ladite table d'informations d'acheminement vers une destination (5-T1) qui inclut ledit identifiant de groupe de destinations affecté, ladite ou lesdites tables de consultation d'identifiants de groupe de destinations (2-T1) incluses dans au moins l'un de la totalité desdits ponts de périphérie (2), lequel au moins un pont de périphérie est une destination d'une trame de commande MAC de réseau fédérateur avec ledit identifiant de groupe de destinations ;

une table d'informations de topologie (5-T2) qui conserve, pour chaque identifiant de groupe de destinations, des informations de topologie représentatives à la fois d'un motif de connexions physiques de noeuds constitués de la totalité desdits ponts de périphérie (2) et de la totalité desdits ponts de réseau fédérateur (3) connectés audit réseau fédérateur (1) et des ports de réseau fédérateur (2-B, 3-B) interconnectant lesdits noeuds en vue de permettre une recherche et une mise à jour connexe ;

un calculateur de chemin (5-3), exploitable dans le cas où ledit module d'enregistrement et de génération en sortie d'identifiants de groupe de destinations enregistre ledit identifiant de groupe de destinations inutilisé dans ladite table d'informations d'acheminement vers une destination (5-T1), pour rechercher dans ladite table d'informations de topologie (5-T2) au moins un chemin au travers duquel une trame de commande MAC de réseau fédérateur avec ledit identifiant de groupe de destinations affecté est transférée à au moins une destination identifiée par ledit identifiant de groupe de destinations affecté, et générer en sortie des ponts de périphérie, des ponts de réseau fédérateur et des

ports de réseau fédérateur lesquels sont utilisés dans le cadre du processus de transfert ;

une table d'informations d'acheminement vers un réseau fédérateur (5-T3) pour enregistrer un identifiant de groupe de destinations donné dans celle-ci, en vue de permettre une recherche et une mise à jour, en association avec un ensemble desdits ponts de périphérie et desdits ponts de réseau fédérateur utilisés pour transférer une trame de commande MAC de réseau fédérateur avec ledit identifiant de groupe de destinations et des ports de réseau fédérateur desdits ponts ;

un module de mise à jour de table d'informations d'acheminement vers un réseau fédérateur (76) en vue de mettre à jour ladite table d'informations d'acheminement vers un réseau fédérateur en enregistrant ledit identifiant de groupe de destinations affecté et l'ensemble de ponts de périphérie ou de ponts de réseau fédérateur, et de ports de réseau fédérateur générés en sortie ; et

un module de mise à jour de table de consultation de ports de réseau fédérateur (78), exploitable dans le cas où ledit module de mise à jour de table d'informations d'acheminement vers un réseau fédérateur (76) met à jour ladite table d'informations d'acheminement vers un réseau fédérateur (5-T3) avec ledit identifiant de groupe de destinations affecté, en vue de mettre à jour, sur la base de ladite table d'informations d'acheminement vers un réseau fédérateur mise à jour (5-T3), des informations de chaque port de réseau fédérateur indiquant si le port de réseau fédérateur est en mesure de relayer une trame de commande MAC de réseau fédérateur correspondant audit identifiant de groupe de destinations affecté dans chacune des tables de consultation de ports de réseau fédérateur (2-T2) incluse dans des ponts de périphérie et des ponts de réseau fédérateur qui sont utilisés en qualité de chemins de transfert pour une trame de commande MAC de réseau fédérateur avec ledit identifiant de groupe de destinations affecté.

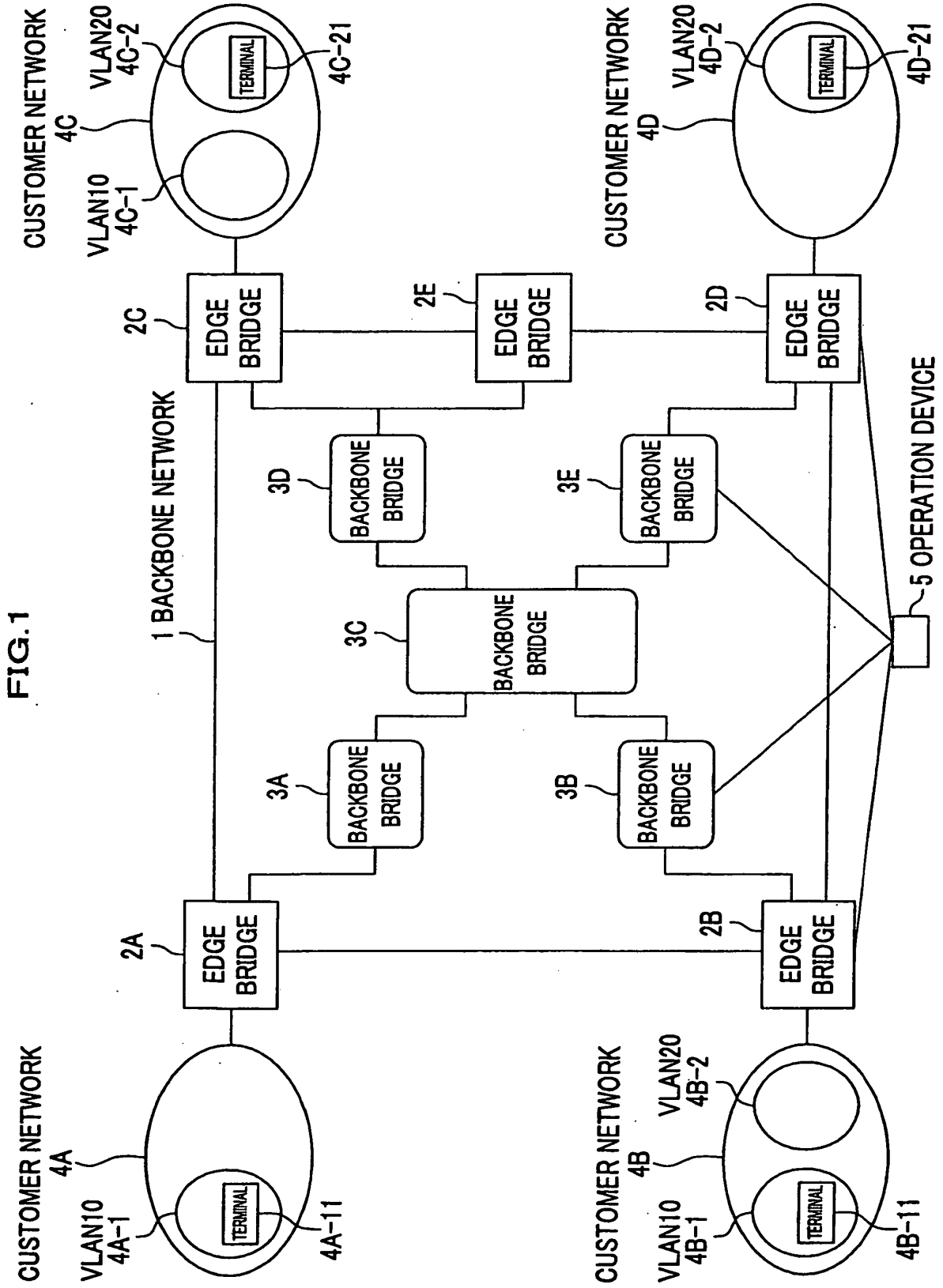


FIG.2A

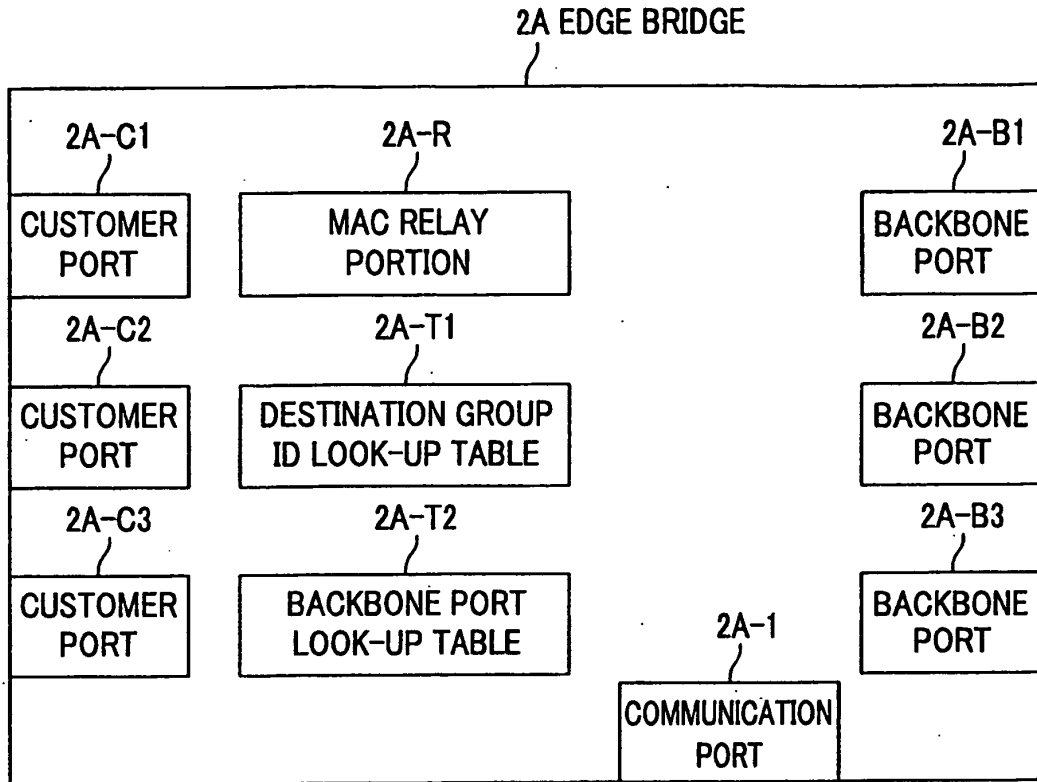


FIG.2B

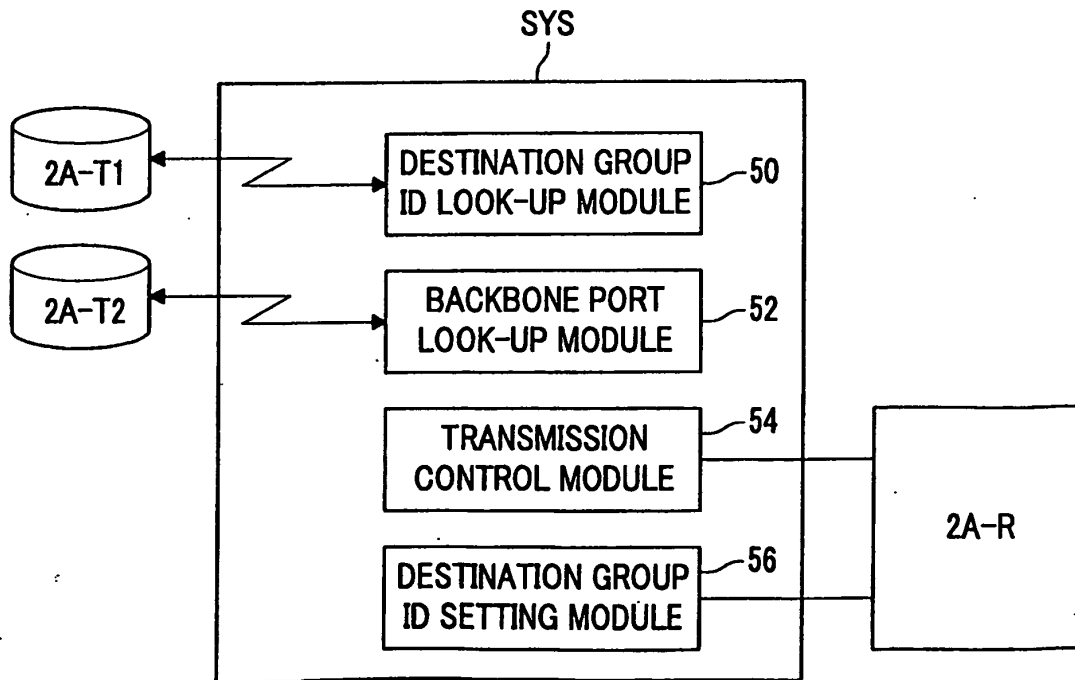


FIG.3A

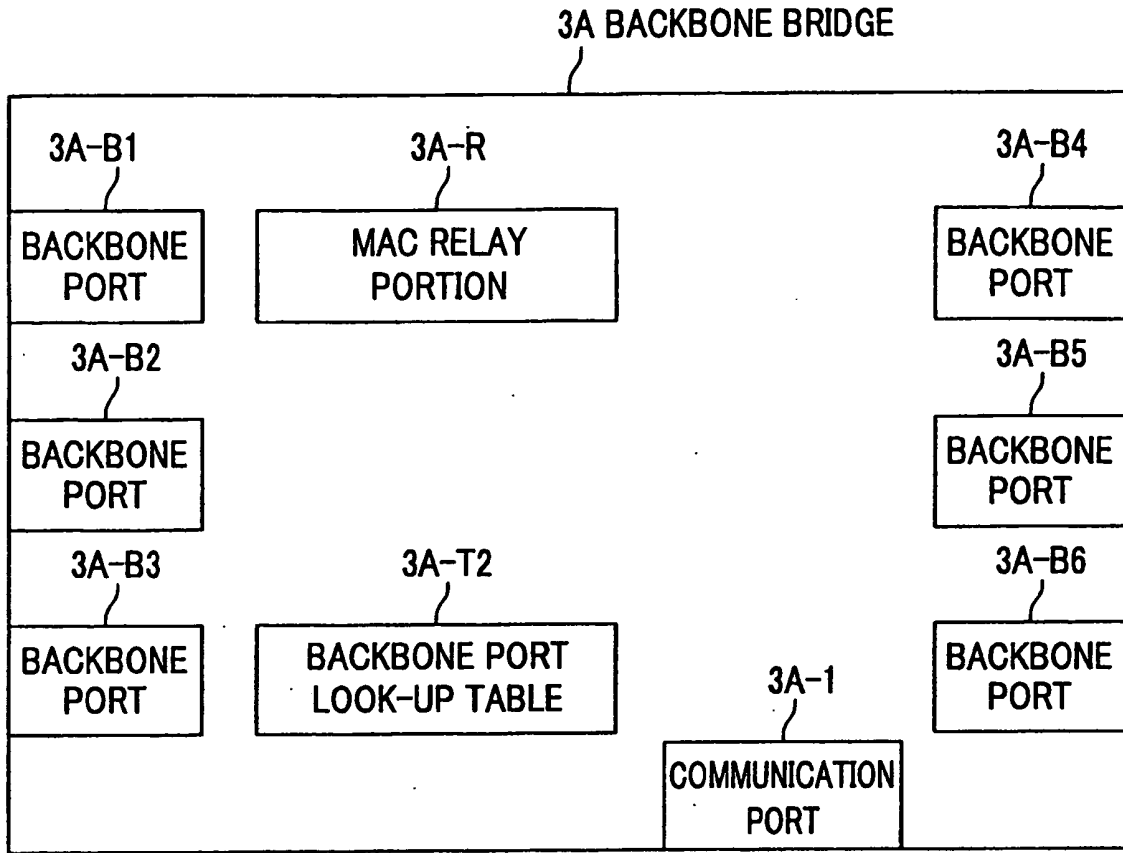


FIG.3B

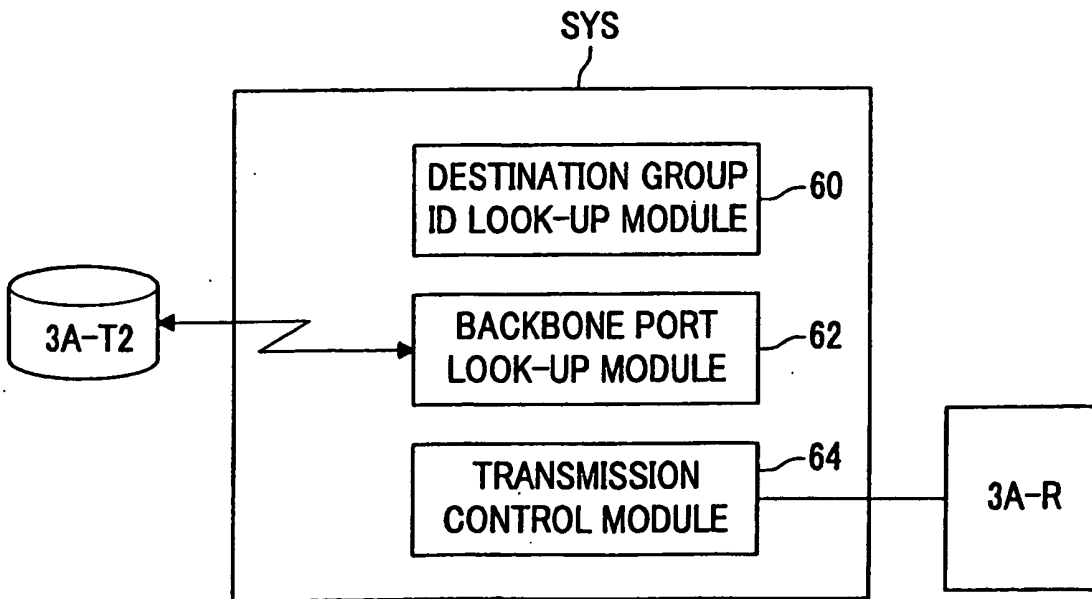


FIG.4A

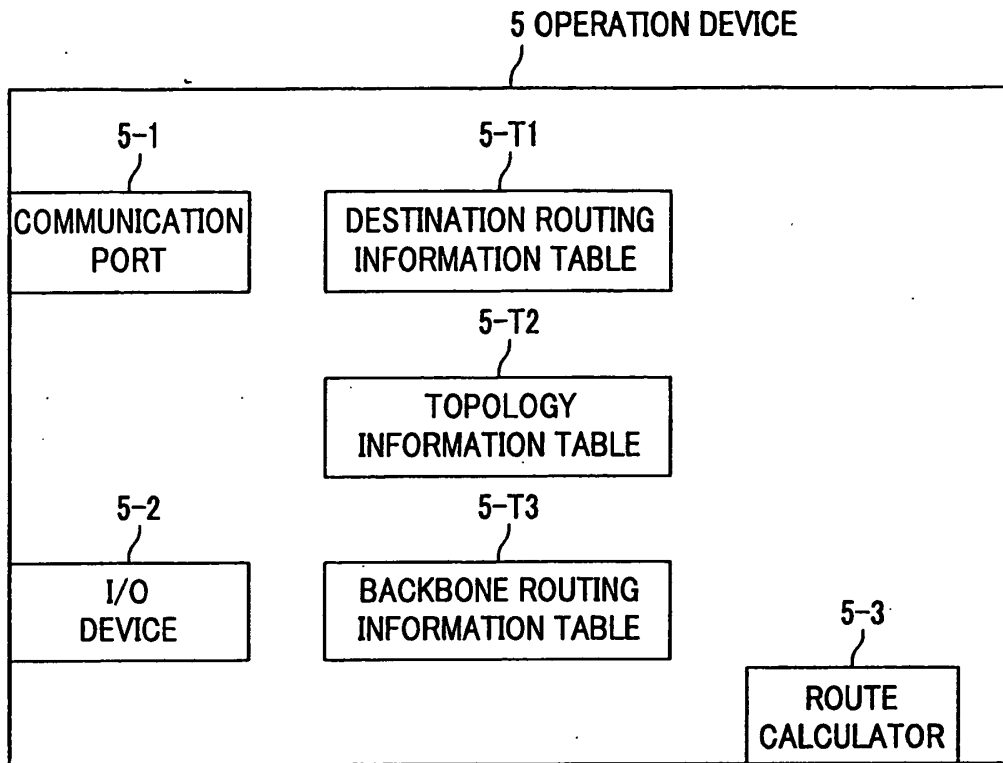


FIG.4B

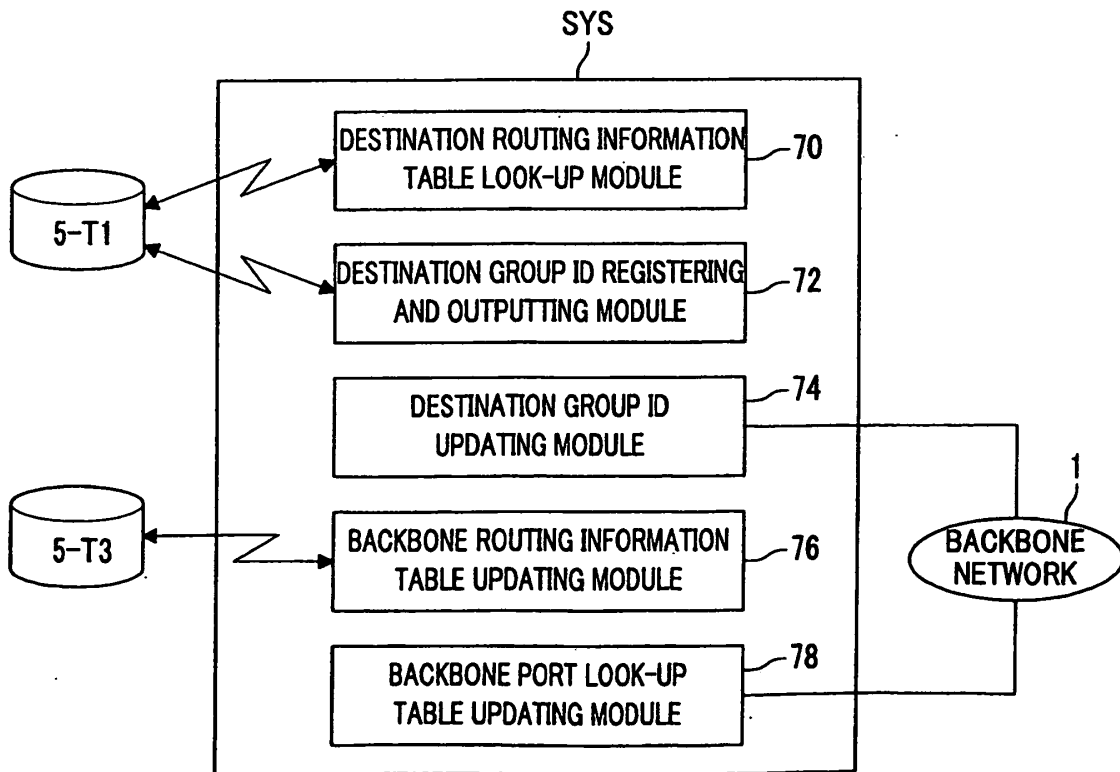


FIG.5

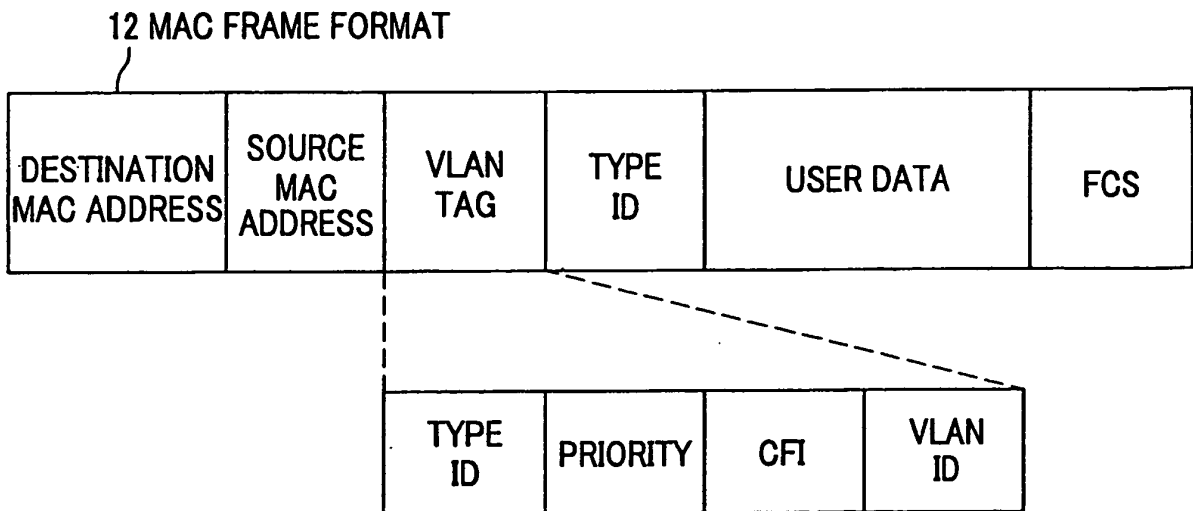


FIG. 6

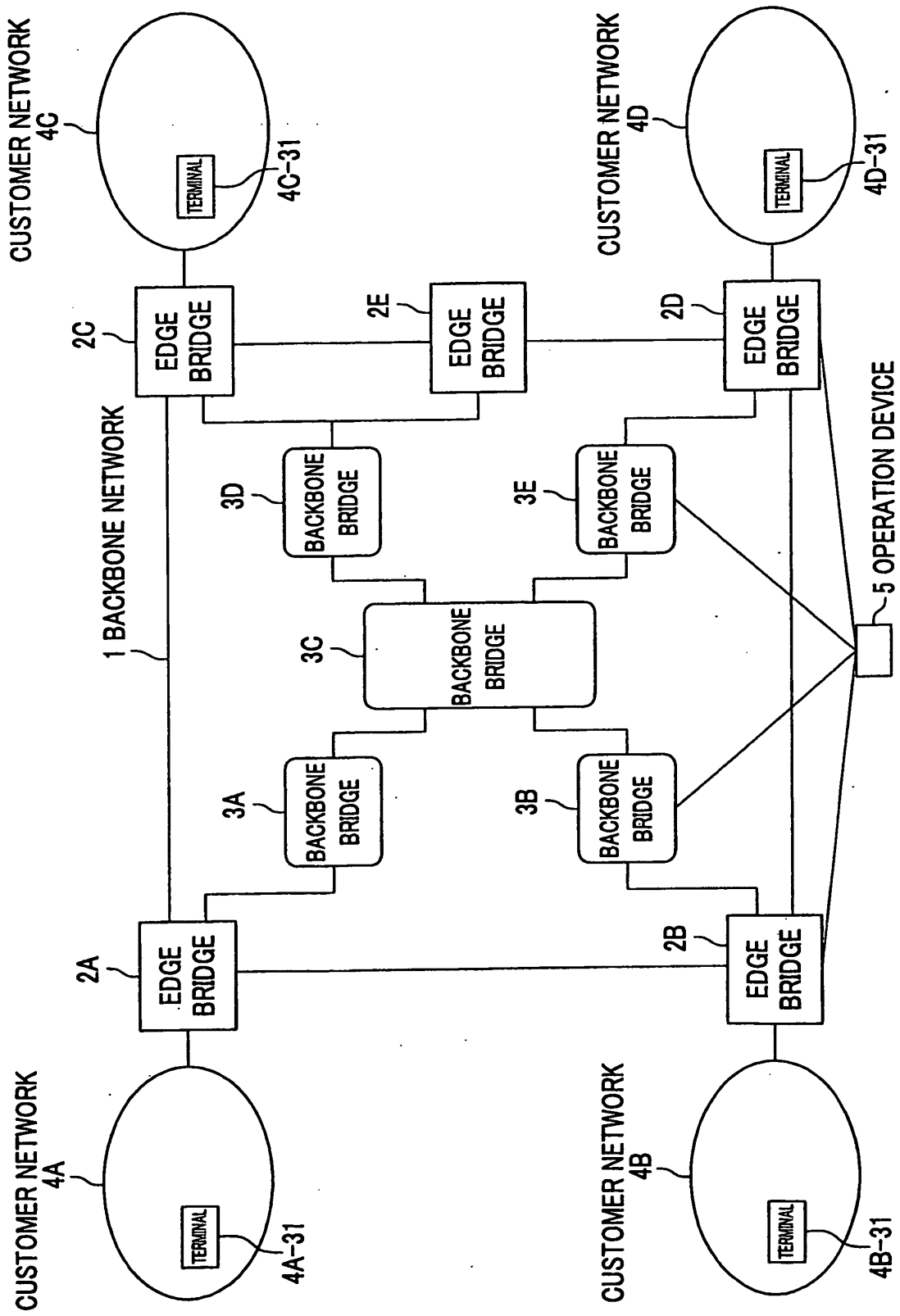


FIG. 7

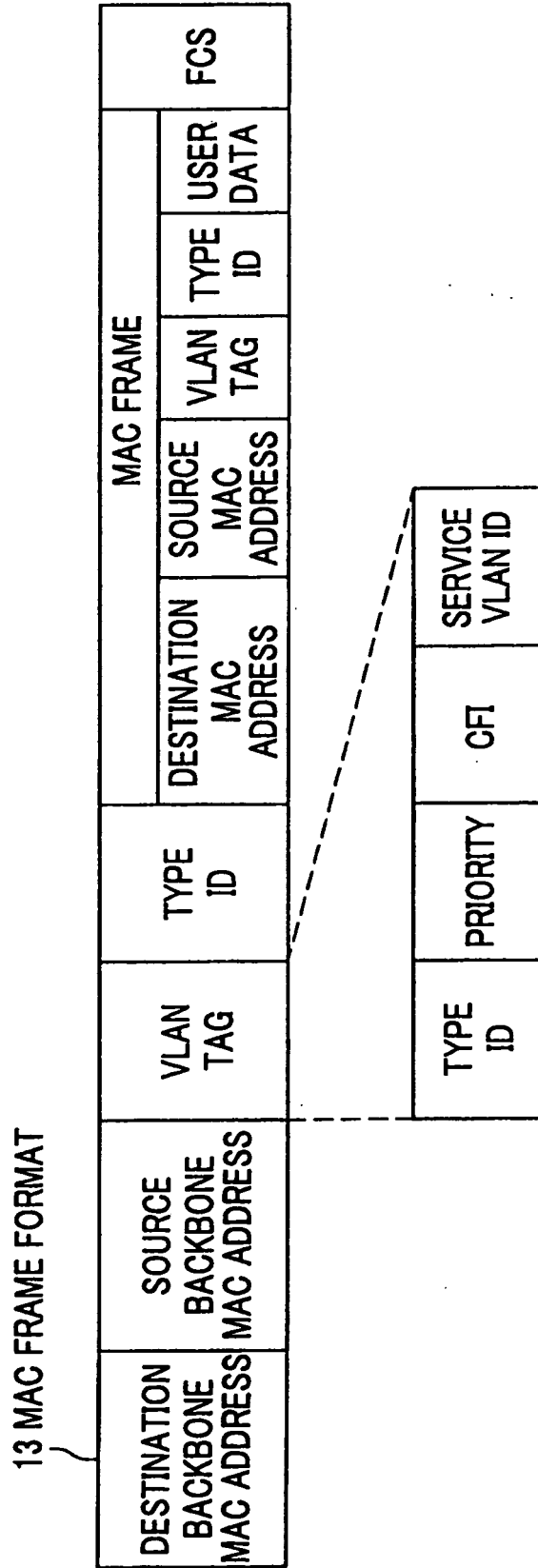


FIG.8

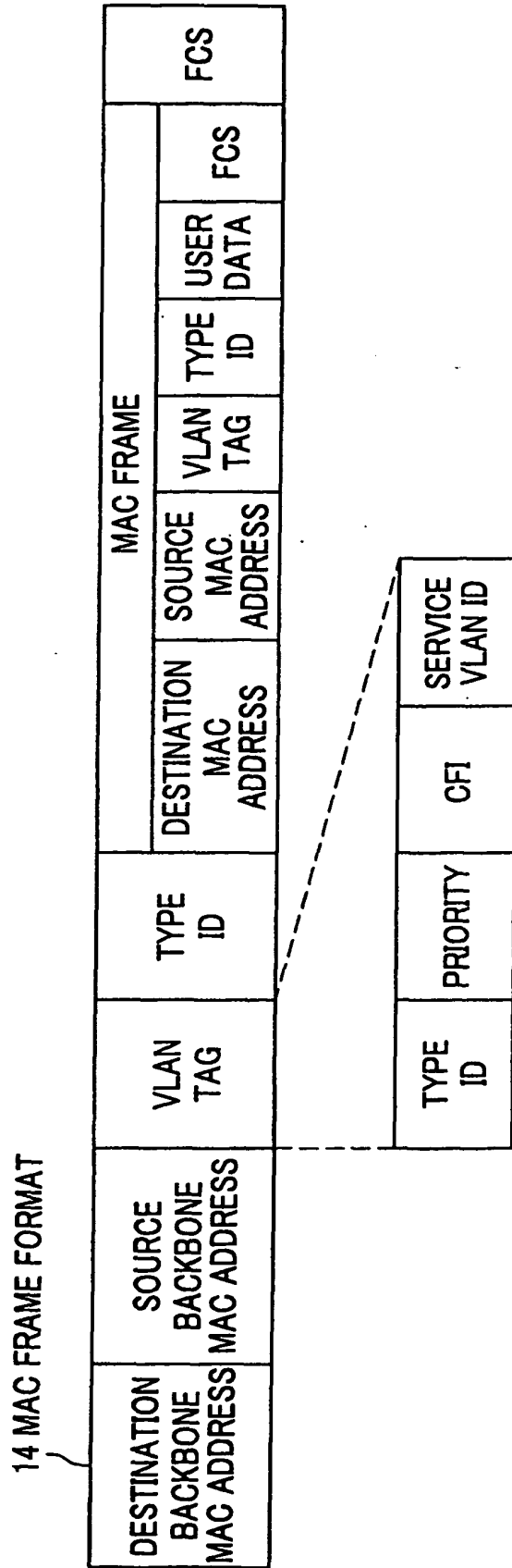


FIG.9

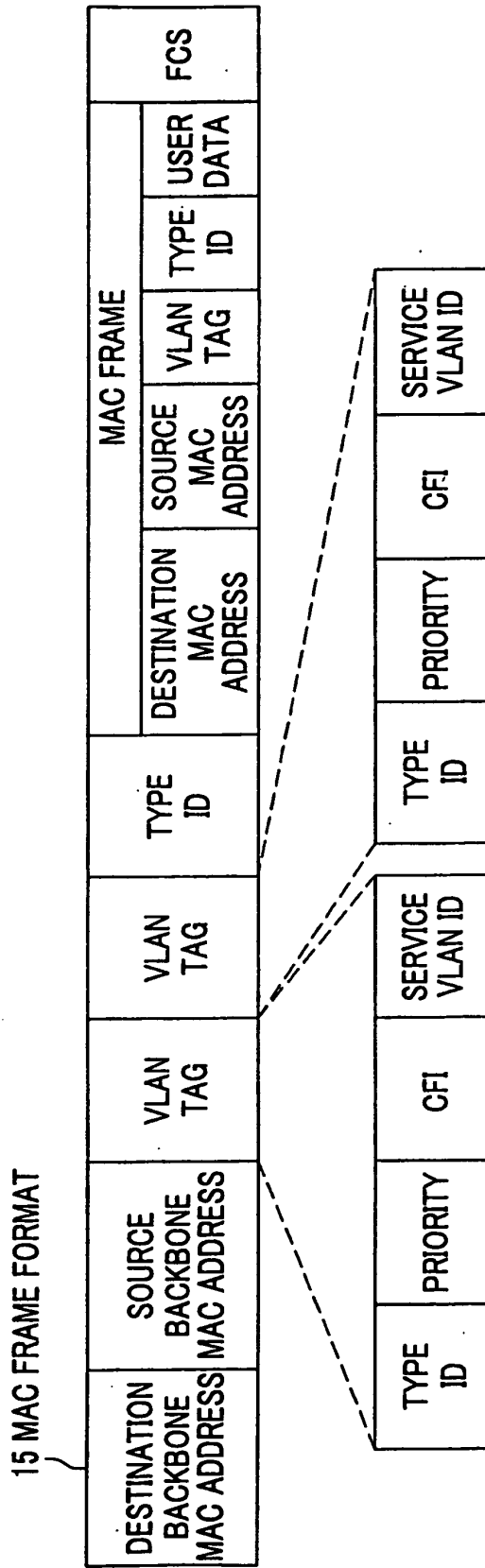


FIG.10

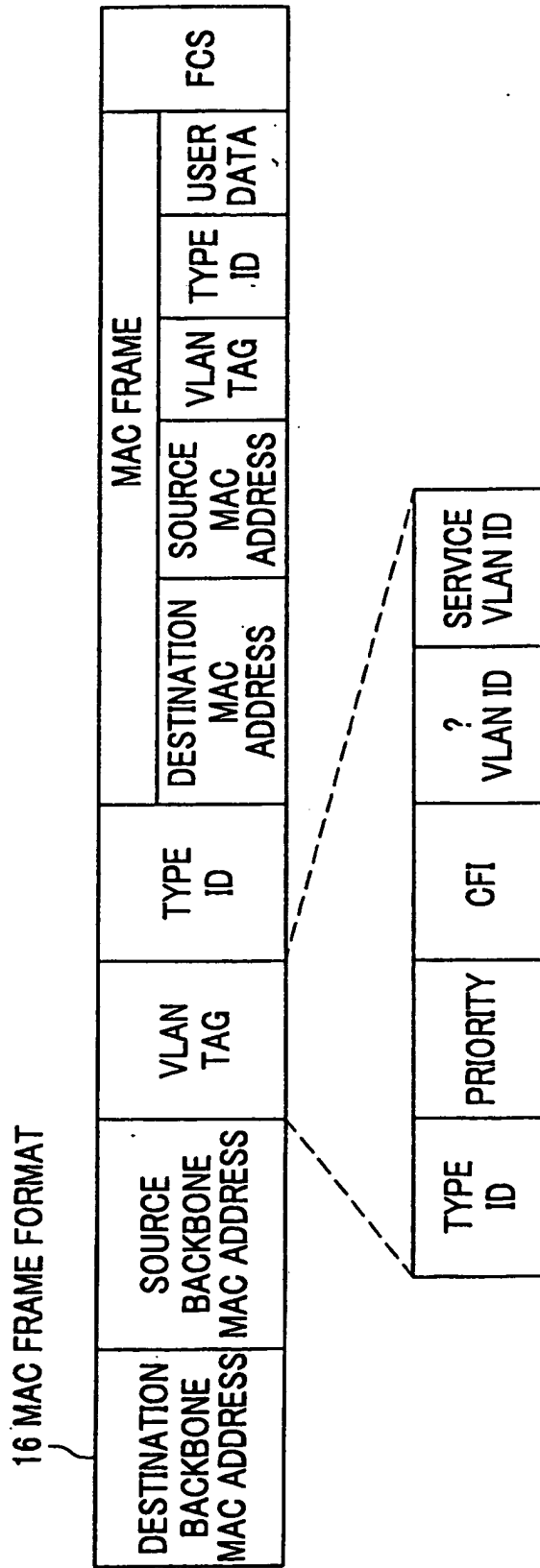
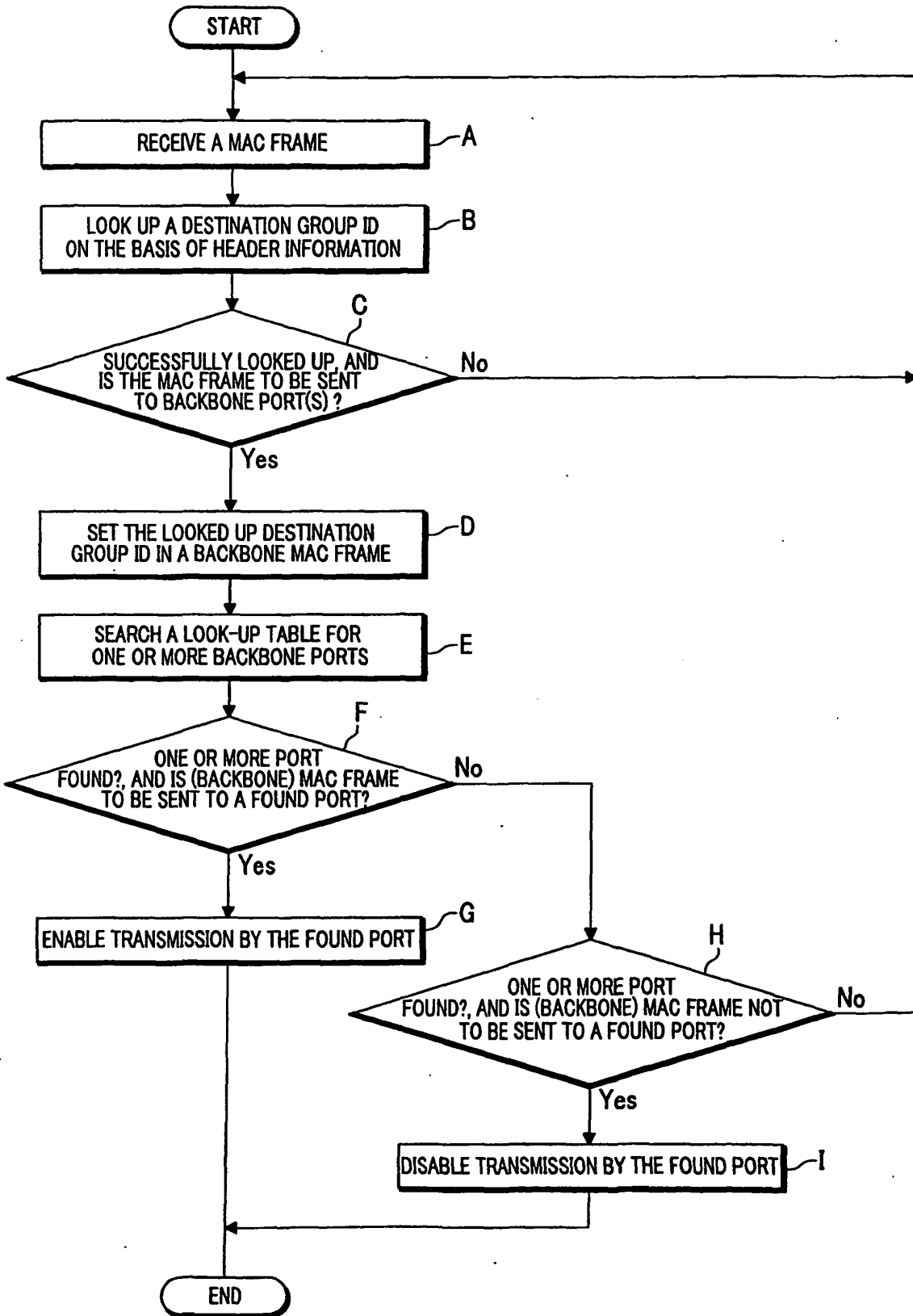


FIG.11



REFERENCES CITED IN THE DESCRIPTION

This list of references cited by the applicant is for the reader's convenience only. It does not form part of the European patent document. Even though great care has been taken in compiling the references, errors or omissions cannot be excluded and the EPO disclaims all liability in this regard.

Patent documents cited in the description

- WO 03036503 A [0013]
- WO 2005069551 A [0014]