

12)

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22) Date de dépôt : 25.02.03.

30) Priorité :

43) Date de mise à la disposition du public de la demande : 27.08.04 Bulletin 04/35.

56) Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du présent fascicule*

60) Références à d'autres documents nationaux apparentés :

71) Demandeur(s) : *ALCATEL Société anonyme* — FR.

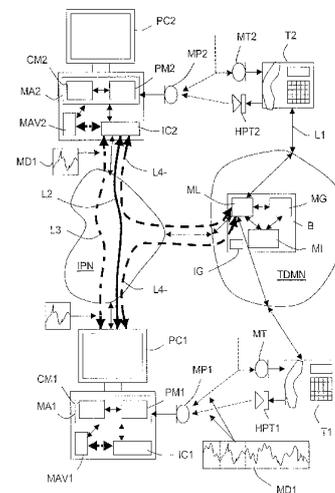
72) Inventeur(s) : *ABOU CHAKRA RABIH et MOULE-HIAWY ABDELKRIM.*

73) Titulaire(s) :

74) Mandataire(s) : *COMPAGNIE FINANCIERE ALCATEL.*

54) DISPOSITIF DE GESTION DE COMMUNICATIONS MULTIMEDIA VIA UN RESEAU ASYNCHRONE ET UN RESEAU DE TELEPHONIE, A COMPENSATION DE DELAI DE TRANSMISSION.

57) Un dispositif est dédié à la gestion de communications multimédia, via un réseau asynchrone (IPN) et un réseau de téléphonie (TDMN), entre, d'une part, un premier terminal de communication audio (T1) et un premier terminal de communication vidéo (PC1), et d'autre part, un second terminal de communication audio (T2) et un second terminal de communication vidéo (PC2). Ce dispositif comprend, d'une part, des moyens de liaison (ML) chargés d'établir sur ordre une liaison (L1) entre les premier et second terminaux de communication audio via le réseau de téléphonie (TDMN), et d'autre part, des moyens de gestion (MG) chargés, lorsqu'ils reçoivent une requête d'établissement de communication multimédia entre les premier (PC1) et second (PC2) terminaux de communication vidéo, i) pour ordonner aux moyens de liaison (ML) d'établir une liaison téléphonique (L1) entre les terminaux de communication audio (T1,T2), et ii) d'appliquer à des données audio échangées via la liaison téléphonique (L1), un retard de transmission, de manière à compenser au moins partiellement la différence de durée de transmission entre les données audio, via la liaison téléphonique (L1), et des données vidéo, via une liaison multimédia (L2) établie au sein du réseau asynchrone (IPN) entre les terminaux de communication vidéo



FR 2 851 713 - A1



DISPOSITIF DE GESTION DE COMMUNICATIONS MULTIMÉDIA VIA UN RÉSEAU ASYNCHRONE ET UN RÉSEAU DE TÉLÉPHONIE, À COMPENSATION DE DÉLAI DE TRANSMISSION

5

L'invention concerne le domaine des communications multimédia, notamment au sein de réseaux asynchrones.

On entend ici par « multimédia », aussi bien l'audio (voix et sons) que la vidéo (images fixes ou animées), ou la messagerie « instantanée », ou encore la présentation ou le partage de document(s), et analogues.

Dans les communications multimédia, la partie sonore (ou audio) revêt souvent une grande importance. Or, la transmission de flux de paquets de données audio (ou voix) au sein des réseaux asynchrones, comme par exemple les réseaux à protocole IP, induit une dégradation sensible de la qualité sonore initiale. Cela résulte principalement des gigue(s) (ou fluctuations) des délais de transmission, des pertes de paquets, des échos de ligne et des échos acoustiques.

Pour remédier à cet inconvénient, il a été proposé d'établir manuellement, en parallèle d'une première communication multimédia établie via un réseau asynchrone, une seconde communication dédiée à l'audio via un réseau de téléphonie traditionnel commuté. Dans cette situation, la première communication est établie entre au moins deux terminaux de communication multimédia (ou vidéo) dont le haut-parleur et le microphone ont été préalablement mis hors de fonctionnement, et la seconde communication est établie entre au moins deux terminaux de communication audio.

On entend ici par « terminal de communication audio » (ou terminal audio) tout équipement de réseau communicant capable d'échanger des données audio, comme par exemple un téléphone. De même, on entend ici par « terminal de communication multimédia (ou vidéo) » (ou terminal vidéo) tout équipement de réseau communicant multimédia capable d'échanger des données vidéo, comme par exemple un ordinateur individuel.

La solution proposée n'est pas satisfaisante dans la mesure où elle impose une double manipulation manuelle à l'utilisateur qui initie la communication multimédia. De plus, cette solution introduit une désynchronisation entre les données audio et les paquets de données vidéo
5 provenant des terminaux audio et vidéo d'un même utilisateur. Plus précisément, les données audio arrivent généralement avant les paquets vidéo du fait que la transmission de données audio au sein d'un réseau de téléphonie traditionnel est quasi instantanée alors que les délais de transmission de paquets de données vidéo au sein des réseaux asynchrones
10 sont plus longs et de type « non déterministe ». On entend ici par « non déterministe » le fait de présenter un caractère variable non maîtrisable dans le temps (ou aléatoire).

L'invention a donc pour but de remédier à l'inconvénient précité.

Elle propose à cet effet un dispositif de gestion de communications multimédia, via un réseau asynchrone et un réseau de téléphonie, entre,
15 multimédia, via un réseau asynchrone et un réseau de téléphonie, entre, d'une part, un premier couple comportant un premier terminal audio et un premier terminal vidéo, et d'autre part, un second couple comportant un second terminal audio et un second terminal vidéo.

Ce dispositif se caractérise par le fait qu'il comprend :

- 20 • des moyens de liaison capables d'établir (sur ordre) une liaison téléphonique, entre les premier et second terminaux audio via le réseau de téléphonie, et
- des moyens de gestion chargés, lorsqu'ils reçoivent une requête d'établissement de communication multimédia entre les premier et second
25 terminaux vidéo, d'une part, d'ordonner aux moyens de liaison d'établir une liaison téléphonique entre les premier et second terminaux audio, et d'autre part, d'appliquer à des données audio échangées via la liaison téléphonique, un retard de transmission, afin de compenser au moins partiellement la différence de durée de transmission entre les données
30 audio, via la liaison téléphonique, et les données vidéo, échangées par les premier et second terminaux vidéo via la liaison, dite multimédia, établie au sein du réseau asynchrone.

Plusieurs modes de réalisation peuvent être envisagés pour les

moyens de gestion. Ils peuvent en effet être agencés de manière à appliquer aux données audio un retard de transmission de durée prédéterminée (éventuellement constante), ou de durée variable.

5 Dans le cas d'une durée variable, plusieurs cas peuvent être envisagés. Par exemple, les moyens de gestion peuvent être agencés de manière à déterminer la durée en fonction de données auxiliaires qui lui sont délivrées soit par des moyens d'interface de gestion du dispositif, soit par les premier ou second terminaux vidéo après que les moyens de liaison aient établi des liaisons, dites de signalisation, avec ces terminaux vidéo, via le
10 réseau asynchrone.

Dans cette dernière situation, au moins deux modes de réalisation peuvent être envisagés. Ils reposent tous les deux sur l'utilisation du microphone de chaque terminal vidéo pour capter les sons (données audio) délivrés par l'utilisateur à son terminal audio ou délivrés par le haut-parleur
15 du terminal audio.

Dans le premier mode de réalisation, le dispositif comprend des modules auxiliaires, couplés chacun à un microphone au sein d'un terminal vidéo, et chargés de déterminer la différence de durée de transmission des données audio sur la liaison multimédia et sur la liaison téléphonique, et de
20 générer des données auxiliaires représentatives de cette différence.

A cet effet, chaque module auxiliaire peut par exemple comprendre :

- des moyens de traitement chargés, lorsqu'ils reçoivent des données audio (sons captés par le microphone du terminal vidéo), d'en extraire une portion, puis de constituer un paquet primaire avec les données audio de la
25 portion, puis de synchroniser le paquet primaire avec le flux vidéo échangé, et enfin de transmettre le paquet primaire synchronisé au module auxiliaire implanté dans le terminal vidéo avec lequel leur propre terminal vidéo a établi une liaison multimédia, et
- des moyens de calcul chargés, lorsqu'ils reçoivent un paquet primaire, de dater le paquet primaire, puis de comparer la portion de données audio contenues dans ce paquet primaire daté aux données audio de téléphonie datées, précédemment reçues via le terminal audio et le microphone, puis
30 en cas d'identité entre la portion et certaines des données audio de

téléphonie, de déterminer la différence de durée de transmission des données audio sur la liaison multimédia et sur la liaison téléphonique, puis de générer des données auxiliaires représentatives de cette différence, et enfin de transmettre les données auxiliaires au module de liaison via une
5 liaison de signalisation.

Dans ce cas, d'une part, les moyens de traitement peuvent être agencés, lorsqu'ils reçoivent des données audio et avant de transmettre le paquet primaire, de manière à constituer un paquet secondaire de déclenchement et à le synchroniser avec le flux vidéo échangé, puis à
10 transmettre ce paquet secondaire au module de calcul implanté dans le terminal vidéo avec lequel leur propre terminal vidéo a établi une liaison multimédia, et d'autre part, les moyens de calcul sont agencés, lorsqu'ils reçoivent un paquet secondaire, de manière à ordonner la mémorisation et la datation des données audio de téléphonie provenant du terminal audio via le
15 microphone.

Dans le second mode de réalisation, d'une part, les moyens de gestion sont agencés, après avoir établi la liaison téléphonique, pour transmettre simultanément aux premier et second terminaux vidéo, via la liaison téléphonique et leurs microphones respectifs, un message définissant
20 un instant initial, et d'autre part, le dispositif comprend des modules auxiliaires, couplés chacun à un microphone au sein d'un terminal vidéo, et chargés de déterminer la durée de transmission des données vidéo sur la liaison multimédia, et de générer des données auxiliaires représentatives de cette durée.

25 A cet effet, chaque module auxiliaire peut par exemple comprendre :

- des moyens de datation agencés, d'une part, lorsqu'ils reçoivent un message, pour déclencher un compteur temporel, et pour adjoindre un marquage temporel d'émission, représentatif de la durée écoulée depuis le déclenchement du compteur temporel, à chaque flux de paquets vidéo devant être transmis au terminal vidéo avec lequel leur propre terminal vidéo a établi une liaison multimédia, et d'autre part, lorsqu'ils reçoivent un flux de paquets vidéo marqué, pour adjoindre à ce flux un marquage temporel de réception, représentatif de la durée écoulée depuis le
30

déclenchement du compteur temporel, et

- des moyens de calcul, agencés pour déterminer à partir des marquages temporels d'émission et de réception la durée de transmission des données vidéo sur la liaison multimédia établie via le réseau asynchrone entre les premier et second terminaux vidéo, puis pour générer des données auxiliaires représentatives de cette durée de transmission, et transmettre les données auxiliaires au module de liaison via une liaison de signalisation.

Dans ce cas, d'une part, les moyens de gestion sont préférentiellement agencés de manière à déterminer une durée réelle de transmission des données vidéo sur la liaison multimédia par addition de la durée de transmission reçue et du résultat de la soustraction entre une première durée de transmission du message entre les moyens de gestion et le module auxiliaire implanté dans le second terminal vidéo et une seconde durée de transmission du message entre les moyens de gestion et le module auxiliaire implanté dans le premier terminal vidéo. Ces première et seconde durées peuvent être, par exemple, obtenues par la mise en œuvre d'une technique d'écho acoustique, de préférence par les moyens de gestion.

L'invention porte en outre sur un dispositif de calcul destiné à être implanté dans un terminal de communication vidéo et comprenant un module auxiliaire d'un dispositif de gestion du type de celui présenté ci-avant.

L'invention porte également sur un terminal de communication vidéo, comme par exemple un ordinateur multimédia, équipé d'un tel dispositif de calcul.

L'invention porte également sur un boîtier de gestion comprenant des moyens de gestion et des moyens de liaison d'un dispositif de gestion du type de celui présenté ci-avant.

L'invention est particulièrement bien adaptée, bien que de façon non limitative, aux communications impliquant un réseau asynchrone à protocole IP et un réseau de téléphonie commuté.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à l'examen de la description détaillée ci-après, et des dessins annexés, sur lesquels :

- la figure 1 illustre de façon schématique un premier exemple de réalisation d'un dispositif selon l'invention, implanté dans une installation de communications, et
- la figure 2 illustre de façon schématique un second exemple de réalisation d'un dispositif selon l'invention, implanté dans une installation de communications.

Les dessins annexés pourront non seulement servir à compléter l'invention, mais aussi contribuer à sa définition, le cas échéant.

L'invention concerne les communications multimédia au sein de réseaux asynchrones et de réseaux de téléphonie traditionnels entre, d'une part, un premier terminal de communication audio et un premier terminal de communication vidéo, indépendants, et d'autre part, un second terminal de communication audio et un second terminal de communication vidéo, indépendants.

Dans ce qui suit, on considère à titre d'exemple que le réseau asynchrone est un réseau à protocole IP et que le réseau de téléphonie est du type dit « à multiplexage temporel » (ou TDM pour « Time division Multiplexing »). Mais, l'invention n'est ni limitée aux réseaux asynchrones à protocole IP, ni aux réseaux de téléphonie TDM. Elle concerne tous les réseaux asynchrones dits « à commutation de paquets », dans lesquels la transmission de flux de paquets de données audio ou vidéo est de type non déterministe (ou aléatoire), ainsi que tous les réseaux de téléphonie commutés traditionnels dans lesquels les délais de transmission sont courts et prédictibles.

Par ailleurs, dans ce qui suit, on considère à titre d'exemple que chaque terminal de communication audio est un téléphone fixe équipé d'un haut-parleur et d'un microphone et raccordé par liaison filaire au réseau de téléphonie TDM. En outre, dans ce qui suit, on considère à titre d'exemple que chaque terminal de communication vidéo est un ordinateur individuel multimédia équipé d'un haut-parleur et d'un microphone, capable d'échanger des données vidéo via le réseau asynchrone IP, et éventuellement couplé à une caméra vidéo. Mais l'invention n'est pas limitée aux ordinateurs individuels (fixes ou portables). Elle concerne tout équipement communicant

capable d'échanger des données multimédia (notamment vidéo) via le réseau asynchrone IP.

En conséquence, dans ce qui suit les expressions « téléphone » et « ordinateur » désignent respectivement un terminal de communication audio (ou terminal audio) et un terminal IP de communication vidéo (ou terminal IP vidéo).

L'invention propose un dispositif de gestion destiné à permettre à des utilisateurs d'échanger des données audio (ou voix) et des données vidéo (ou image) de façon synchronisée respectivement sur leurs téléphone et ordinateur personnels (lesquels sont indépendants).

On se réfère à la figure 1 pour décrire un premier exemple de réalisation de dispositif de gestion selon l'invention.

Dans cet exemple, un premier utilisateur dispose d'un premier couple d'équipements comportant un premier téléphone T1 et un premier ordinateur PC1 contenant des données vidéo (ou raccordé à une caméra vidéo délivrant des données vidéo, comme par exemple une « web camera »). De même, un second utilisateur dispose d'un second couple d'équipements comportant un second téléphone mobile TM1 et un second ordinateur PC2 contenant des données vidéo (ou raccordé à une caméra vidéo délivrant des données vidéo, comme par exemple une « web camera »).

Chaque ordinateur PC_i (ici $i = 1$ et 2) est équipé d'un haut-parleur (non représenté), d'un microphone MP_i et d'un module applicatif vidéo MAV_i couplé à une interface de communication IP IC_i, de manière à l'alimenter en données vidéo stockées dans une mémoire ou provenant d'une caméra vidéo, l'interface IC_i étant raccordée à un réseau IP IPN. Par ailleurs, chaque téléphone T_i est équipé d'un haut-parleur HPT_i et d'un microphone MT_i, et est raccordé à un réseau de téléphonie TDMN.

Ce réseau de téléphonie TDMN comporte un boîtier de gestion B, par exemple implanté dans un centre de commutation de réseau (ou PBX pour « Private Branch eXchange »), dans lequel peut se trouver implantée une partie du dispositif de gestion selon l'invention.

Plus précisément, le boîtier de gestion B comprend au moins un module de liaison ML et un module de gestion MG. Le module de liaison ML

est chargé d'établir une liaison téléphonique, entre les premier T1 et second T2 téléphones via le réseau de téléphonie TDMN, chaque fois qu'il en reçoit l'ordre du module de gestion MG.

Le module de gestion MG est chargé, chaque fois qu'il reçoit de l'un
5 des ordinateurs PCi une requête d'établissement de communication multimédia, d'une part, d'ordonner au module de liaison ML d'établir une liaison téléphonique L1 entre les premier T1 et second T2 téléphones, et d'autre part, d'appliquer à des données audio échangées via la liaison téléphonique L1, un retard de transmission, afin de compenser au moins
10 partiellement la différence de durée de transmission entre les données audio que doivent s'échanger les premier T1 et second T2 téléphones via la liaison téléphonique L1, et les données vidéo, que doivent s'échanger les premier PC1 et second PC2 ordinateurs via la liaison, dite vidéo, L2 qu'ils viennent d'établir au sein du réseau IP IPN.

15 Bien que cela ne soit pas illustré, le boîtier de gestion B peut également comporter un module d'annulation d'écho, du type de ceux utilisés habituellement lorsqu'un retard audio supérieur à une valeur seuil choisie doit être introduit. La valeur seuil est généralement choisie en fonction d'une recommandation. Elle est par exemple égale à 10 ou 20 ms (milliseconde).

20 Dans l'exemple illustré, le boîtier de gestion B comporte également un module d'insertion MI, alimenté en données audio à retarder (issues d'un téléphone Ti) par le module de liaison ML et chargé d'appliquer à ces données audio le retard de transmission décidé par le module de gestion MG. Une fois ce retard appliqué, les données audio retournent dans le module de
25 liaison ML qui les transmet via la liaison L1 au téléphone destinataire Tj. Le module d'insertion MI peut faire partie du module de gestion MG, mais il peut également être implanté ailleurs que dans le boîtier de gestion B.

Bien entendu, pour que la liaison téléphonique L1 puisse être établie en association avec la liaison multimédia vidéo L2 il faut que les deux
30 ordinateurs PC1 et PC2 aient été configurés à cet effet, et plus précisément leur module applicatif de communication multimédia MAVi. La configuration consiste notamment à fournir au module applicatif de communication multimédia MAVi de l'ordinateur PCi l'identifiant téléphonique complet (y

compris les codes régionaux et nationaux) du téléphone T_i avec lequel il constitue un couple.

Ainsi, lorsqu'un utilisateur U_i , possédant un ordinateur PC_i et un téléphone T_i , souhaite établir une communication multimédia avec un
5 utilisateur U_j , possédant un ordinateur U_j et un téléphone T_j , il active le module applicatif de communication multimédia MAV_i de son ordinateur PC_i en lui fournissant l'identifiant de communication IP de l'ordinateur PC_j . Puis, les deux modules applicatifs de communication multimédia MAV_i et MAV_j de l'ordinateur PC_i et PC_j négocient la liaison multimédia vidéo L2 et s'échangent
10 les identifiants téléphoniques des téléphones T_i et T_j auxquels ils sont respectivement associés. Une fois la liaison multimédia vidéo L2 établie, l'ordinateur PC_i adresse au boîtier de gestion B (dont il connaît l'identifiant de communication IP) une requête d'établissement de liaison téléphonique (multimédia), contenant notamment les identifiants téléphoniques des deux
15 téléphones T_i et T_j . Le module de gestion MG traite la requête et ordonne alors au module de liaison ML d'établir la liaison téléphonique L1. La communication multimédia, via les terminaux vidéo PC_i et PC_j (pour ce qui concerne les images) et les terminaux audio T_i et T_j (pour ce qui concerne la voix), peut alors commencer. L'établissement de cette liaison téléphonique L1
20 est rendu possible du fait que les PBX disposent d'une capacité à effectuer des routages spéciaux vers un boîtier de gestion B, grâce à l'utilisation de préfixes d'appel dédiés et d'un protocole tel que CSTA.

Le lancement de la procédure d'établissement de la liaison téléphonique (multimédia) peut être soit automatisé (et systématique), par
25 exemple par une configuration antérieure du module applicatif de communication multimédia MAV_i , soit effectuée à la requête de l'utilisateur U_i , par exemple par sélection d'une option proposée par son module applicatif de communication multimédia MAV_i .

Le retard de transmission appliqué aux données audio peut être de
30 durée prédéterminée (éventuellement constante). Mais, il est préférable qu'il soit de durée variable afin d'optimiser la synchronisation des données audio et des données vidéo.

Lorsque le retard est de durée variable, au moins trois cas peuvent

être envisagés. Le module de gestion MG peut par exemple déterminer la durée du retard en fonction de données auxiliaires qui lui sont délivrées par un opérateur via une interface de gestion IG du dispositif, ou bien par l'utilisateur Ui de l'un des ordinateurs PCi via une liaison, dite de signalisation, L4-i, par exemple, ou encore par les premier PC1 ou second PC2 ordinateurs après que le module de liaison ait établi avec ces derniers des liaisons L4-i, dites de signalisation, via le réseau IP IPN.

L'exemple illustré sur la figure 2 correspond à un dispositif de gestion chargé de déterminer et d'appliquer un retard variable à partir de données auxiliaires fournies par le premier PC1 ou le second PC2 ordinateur.

A cet effet, le dispositif de gestion comporte des modules auxiliaires (ou dispositifs de calcul) MAi implantés dans chaque ordinateur PCi et couplés à l'interface de communication IP ICi. Chaque module auxiliaire MAi est couplé au microphone MPi de l'ordinateur PCi dans lequel il est implanté, et chargé, dans cet exemple, de déterminer (ou estimer) la différence de durée de transmission des données audio sur la liaison multimédia vidéo L2 et sur la liaison téléphonique L1, et de générer des données auxiliaires représentatives de cette différence.

Comme cela est illustré sur la figure 1, chaque module auxiliaire MAi (par exemple M1) comprend un module de traitement PMi (par exemple PM1) chargé, lorsqu'il reçoit du microphone M1 des données audio représentatives des paroles (ou signaux sonores) SS1 émises par l'utilisateur U1 à destination du micro MT1 de son téléphone T1, d'en extraire une portion PSS1, puis de constituer un paquet primaire avec les données audio de la portion PSS1, puis de synchroniser le paquet primaire avec le flux vidéo échangé sur la liaison multimédia vidéo L2, et enfin de transmettre le paquet primaire synchronisé au module auxiliaire MA2 implanté dans l'ordinateur PC2. Ce paquet primaire contenant des données audio, il emprunte donc la partie audio L3 de la liaison multimédia établie entre les deux ordinateurs PC1 et PC2 au sein du réseau IP IPN.

Par ailleurs, chaque module auxiliaire MAi (par exemple MA2) comprend un module de calcul CMi (par exemple CM2) chargé de dater chaque paquet primaire qu'il reçoit, puis de comparer la portion PSS1 de

données audio contenues dans ce paquet primaire daté aux données audio de téléphonie datées SS1, précédemment reçues par le téléphone T2 via la liaison téléphonique L1, diffusées sur son haut-parleur HPT2 et captées par le microphone MP2, puis en cas d'identité entre la portion reçue PSS1 et
5 certaines des données audio de téléphonie captées SS1, de déterminer la différence de durée de transmission des données audio sur la liaison multimédia audio L3 et sur la liaison téléphonique L1, puis de générer des données auxiliaires représentatives de cette différence, et enfin de transmettre les données auxiliaires au module de liaison ML du boîtier de
10 gestion B, via une liaison de signalisation L4-2 qu'il a préalablement établie avec l'ordinateur PC2.

En fait, dans ce mode de réalisation, la requête d'établissement de liaison reçue par le module de gestion MG comporte également les identifiants de communication IP des deux ordinateurs PC1 et PC2. Par
15 conséquent, une fois que le module de liaison ML a établi la liaison téléphonique L1, le module de gestion MG lui ordonne d'établir avec chaque ordinateur PC_i une liaison de signalisation L4-_i via le réseau IP IPN, afin de permettre auxdits ordinateurs PC_i de lui transmettre leurs données auxiliaires.

Dans ce mode de réalisation, c'est donc le module auxiliaire MA_j de
20 l'ordinateur récepteur PC_j qui est chargé de déterminer la différence de durée de transmission des données audio PSS_i issues de l'ordinateur PC_i sur la liaison multimédia audio L3 et des données audio SS_i issues du téléphone T_i sur la liaison téléphonique L1, les paquets audio ayant été synchronisés aux paquets vidéo correspondants par n'importe quelle méthode de
25 synchronisation connue de l'homme de l'art.

A réception de la portion PSS1, le module de calcul CM_j compare ses données audio à celles qu'il vient de mémoriser et de dater. Puis, en cas d'identité il calcule la différence en effectuant la soustraction entre l'heure d'arrivée des données audio de la portion PSS_i issues de l'ordinateur PC_i et
30 l'heure d'arrivée des données audio SS_i issues du téléphone T_i. On considère en effet ici que la durée écoulée entre l'instant d'émission des sons SS_i par l'utilisateur U_i et l'instant de traitement desdits sons par le module de traitement PM_i est sensiblement égale à la durée écoulée entre l'instant

d'émission des sons SSi par le haut-parleur HPTj et l'instant de datation desdits sons par le module de calcul CMj, précédant leur mémorisation dans une mémoire du module auxiliaire MAj (non représentée).

Le mécanisme de mémorisation peut être mis en œuvre de deux
5 façons. Une première façon consiste à configurer les modules de calcul CMI de sorte qu'ils sauvegardent en permanence, pendant une durée choisie (par exemple égale à quelques secondes), toutes les données audio SSj (échantillonnées) provenant du téléphone Tj émetteur.

Une seconde façon consiste à prévoir un déclenchement de la
10 mémorisation par envoi d'un signal déclencheur par l'ordinateur émetteur PCj vers l'ordinateur récepteur PCi. Pour ce faire, le module de traitement PMj est agencé de manière à constituer un paquet secondaire (formant un signal déclencheur) chaque fois qu'il commence à recevoir des données audio SSj captées par le microphone MPj, et avant de transmettre le paquet primaire.
15 Puis, le module de traitement PMj synchronise le paquet secondaire avec le flux vidéo échangé, le transmet via la liaison multimédia audio L3 au module auxiliaire MAj implanté dans l'ordinateur récepteur PCi.

Le module de calcul CMI est alors agencé de manière à ordonner la
mémorisation et la datation des données audio de téléphonie SSj provenant
20 du téléphone émetteur Tj, chaque fois qu'il reçoit un paquet secondaire en provenance de l'ordinateur émetteur PCj. Cette mémorisation est préférentiellement d'une durée choisie (par exemple égale à quelques secondes).

Une fois en possession des données auxiliaires, le module de gestion
25 MG peut en déduire la durée du retard à appliquer aux données audio afin de compenser (au moins partiellement) la désynchronisation entre ces données audio, transmises par le réseau téléphonique TDMN, et les paquets de données vidéo, transmis par le réseau IP IPN. Il adresse alors des instructions au module d'insertion MI afin qu'il retarde les données audio de la
30 durée choisie, avant qu'elles ne soient réinjectées dans le réseau téléphonique TDMN, à destination du téléphone récepteur.

Il est important de noter que le retard peut être soit déterminé pour toute la durée de la communication multimédia, soit déterminé

périodiquement, par exemple toutes les secondes.

On se réfère maintenant à la figure 2 pour décrire un second exemple de réalisation de dispositif de gestion selon l'invention. Ce mode de réalisation présente de nombreuses similitudes avec celui décrit précédemment en référence à la figure 1. Il peut notamment être utilisé dans le même type d'installation de communications.

Ce qui différencie ce mode de réalisation du précédent, c'est, d'une part, l'agencement du module de gestion MG' et des modules auxiliaires (ou dispositifs de calcul) MAi', et d'autre part, le mode de détermination de la durée du retard à appliquer aux données audio.

Dans ce mode de réalisation, le module de gestion MG' est agencé, une fois que la liaison téléphonique L1 a été établie, pour transmettre simultanément aux premier PC1 et second PC2 ordinateurs, via la liaison téléphonique L1, les haut-parleurs HPT1 et HPT2 des téléphones T1 et T2 et leurs microphones respectifs MP1 et MP2, un message MES définissant un instant initial. Par ailleurs, chaque module auxiliaire MAi' est toujours couplé au microphone MPi de l'ordinateur PCi dans lequel il est implanté, mais il est désormais chargé de déterminer la durée de transmission DT des données vidéo sur la liaison multimédia vidéo L2, et de générer des données auxiliaires représentatives de cette durée. Il est important de signaler que le message MES peut être optionnellement envoyé périodiquement, afin de permettre une redéfinition (périodique) de l'instant initial.

Comme cela est illustré sur la figure 2, chaque module auxiliaire MAi' comprend un module de datation DMi chargé, lorsqu'il reçoit du microphone MPi un message MES provenant du boîtier de gestion B' et diffusé par le haut-parleur HPTi, de déclencher un compteur temporel (non représenté), et de dater chaque flux de paquets vidéo devant être transmis à l'ordinateur destinataire PCj via la liaison multimédia vidéo L2. Cette datation consiste à adjoindre au flux vidéo un marquage temporel, dit d'émission, représentatif de la durée écoulée depuis le déclenchement du compteur temporel.

Le module de datation DMi est également agencé, lorsqu'il reçoit un flux de paquets vidéo marqué (ou daté) provenant d'un ordinateur PCj via la liaison multimédia vidéo L2, pour adjoindre à ce flux un autre marquage

temporel, dit de réception, représentatif de la durée écoulée depuis le déclenchement de son propre compteur temporel.

Chaque module auxiliaire MAi' comprend également un module de calcul CMI' chargé de déterminer, à partir des marquages temporels d'émission et de réception des flux vidéo reçus de l'ordinateur émetteur PCj, la durée de transmission DT des données vidéo sur la liaison multimédia vidéo L2, puis de générer des données auxiliaires représentatives de cette durée de transmission DT, et de les transmettre au module de gestion MG' du boîtier de gestion B' via la liaison de signalisation L4-i préalablement établie par le module de liaison ML, comme expliqué précédemment.

Cette détermination s'effectue à l'aide d'une simple soustraction entre le marquage temporel de réception et le marquage temporel d'émission adjoints à chaque flux vidéo.

Cette durée de transmission DT n'est pas égale à la véritable durée de transmission DTR, puisqu'elle ne tient pas compte des durées de transmission différentes du message MES entre le module de gestion MG' et le premier ordinateur PC1, d'une part, et le module de gestion MG' et le second ordinateur PC2, d'autre part. Or, en raison de cette différence, les comptages temporels ne sont généralement pas déclenchés de façon simultanée par les modules de datation DM1 et DM2.

L'exemple suivant va permettre d'illustrer cette différence. On suppose, d'une part, que le module de datation DM1 du premier ordinateur PC1 a reçu le message MES à l'instant $T_0 + A = 14 \text{ h } 50 \text{ mn } 24 \text{ s } 300 \text{ ms}$, où A représente la durée de transmission du message MES entre le module de gestion MG' et le premier ordinateur PC1, et d'autre part, que le module de datation DM2 du second ordinateur PC2 a reçu le message MES à l'instant $T_0 + B = 16 \text{ h } 51 \text{ mn } 25 \text{ s } 250 \text{ ms}$, où B représente la durée de transmission du message MES entre le module de gestion MG' et le second ordinateur PC2 (ici, il existe un décalage horaire de deux heures entre les deux ordinateurs).

$T_0 + A$ constitue donc l'instant de démarrage du comptage temporel effectué par le module de datation DM1, et $T_0 + B$ constitue l'instant de démarrage du comptage temporel effectué par le module de datation DM2.

Un paquet vidéo émis par le premier ordinateur PC1 à 14 h 55 mn 49 s 700 ms va donc comporter un marquage temporel d'émission dont la valeur est 00 h 05 mn 25 s 400 ms. Ce paquet vidéo marqué est par exemple reçu par le module de datation DM2 du second ordinateur PC2 à 16 h 56 mn 50 s 950 ms, si bien que ledit module de datation DM2 peut lui adjoindre un marquage temporel de réception dont la valeur est 00 h 05 mn 25 s 700 ms.

Pour déterminer la durée de transmission DT sur la liaison multimédia vidéo L2, le module de calcul CM2' effectue donc l'opération suivante :

$$DT = 00 \text{ h } 05 \text{ mn } 25 \text{ s } 700 \text{ ms} - 00 \text{ h } 05 \text{ mn } 25 \text{ s } 400 \text{ ms} = 300 \text{ ms}.$$

La durée réelle de transmission DTR est préférentiellement déterminée par le module de gestion MG' à partir de la durée de transmission DT transmise sous forme de données auxiliaires par le module auxiliaire MAi' de l'ordinateur récepteur PCi, via la liaison de signalisation L4-i.

Plus précisément, pour déterminer la durée de transmission réelle DTR des données vidéo sur la liaison multimédia vidéo L2, le module de gestion MG' additionne à la durée de transmission reçue le résultat de la soustraction entre la durée de transmission du message (B) entre le boîtier de gestion B' et le module auxiliaire MA2' implanté dans le second ordinateur PC2 et la durée de transmission du message (A) entre le boîtier de gestion B' et le module auxiliaire MA1' implanté dans le premier ordinateur PC1. En d'autres termes, on a la relation $DTR = DT + B - A$.

Ces durées A et B sont constantes et peuvent être, par exemple, obtenues par la mise en œuvre d'une technique d'écho acoustique par aller retour d'un signal sonore entre le boîtier de gestion B' et chaque téléphone Ti, à l'initiative du module de gestion MG'.

Ces durées A et B étant en général petites devant les durées de transmission des paquets vidéo sur la liaison multimédia vidéo L2, typiquement 25 ms comparé à 300 ms, il est possible d'envisager un mode de fonctionnement simplifié dans lequel DT est égal à DTR. Dans ce cas, le module de gestion MG' n'a pas besoin d'effectuer de calcul supplémentaire pour déterminer le retard à appliquer aux données audio.

Les modules de gestion, de liaison, d'insertion, de traitement, de calcul et de datation des dispositif de gestion et dispositif de calcul selon

l'invention peuvent être réalisés sous la forme de circuits électroniques, de modules logiciels (ou informatiques), ou d'une combinaison de circuits et de logiciels.

5 Grâce à l'invention, d'une part, la transmission des données audio d'une communication multimédia permet de supprimer les fluctuations des délais de transmission, les pertes de paquets audio, les échos de ligne et les échos acoustiques, et d'autre part, l'insertion d'un retard de transmission permet de compenser partiellement ou totalement la désynchronisation entre les données audio et les paquets de données vidéo.

10 L'invention ne se limite pas aux modes de réalisation de dispositif de gestion, dispositif de calcul, terminal de communication vidéo et boîtier de gestion décrits ci-avant, seulement à titre d'exemple, mais elle englobe toutes les variantes que pourra envisager l'homme de l'art dans le cadre des revendications ci-après.

15 Ainsi, on a décrit des exemples de réalisation adaptés aux communications via un réseau asynchrone à protocole IP et un réseau de téléphonie de type TDM. Mais, l'invention n'est pas limitée à ces seuls réseaux. Elle concerne d'une manière générale, d'une part, tous les réseaux dits « à commutation de paquet », dans lesquels la transmission de flux de
20 paquets de données audio ou vidéo est de type non déterministe, et d'autre part tous les réseaux de téléphonie commutés à délais de transmission courts et de type déterministe.

REVENDEICATIONS

1. Dispositif de gestion de communications multimédia, via un réseau asynchrone (IPN) et un réseau de téléphonie (TDMN), entre, d'une part, un premier terminal de communication audio (T1) et un premier terminal de communication vidéo (PC1), et d'autre part, un second terminal de communication audio (T2) et un second terminal de communication vidéo (PC2), caractérisé en ce qu'il comprend :
 - a) des moyens de liaison (ML) propres à établir sur ordre une liaison téléphonique (L1) entre lesdits premier (T1) et second (T2) terminaux de communication audio via ledit réseau de téléphonie (TDMN), et
 - b) des moyens de gestion (MG, MG') agencés, en cas de réception d'une requête d'établissement de communication multimédia entre lesdits premier (PC1) et second (PC2) terminaux de communication vidéo, i) pour ordonner auxdits moyens de liaison (ML) d'établir une liaison téléphonique (L1) entre lesdits premier (T1) et second (T2) terminaux de communication audio, et ii) pour appliquer à des données audio échangées via ladite liaison téléphonique (L1), un retard de transmission, de manière à compenser au moins partiellement une différence de durée de transmission entre lesdites données audio, via ladite liaison téléphonique (L1), et des données vidéo, échangées par lesdits premier (PC1) et second (PC2) terminaux de communication vidéo via une liaison multimédia (L2) établie au sein dudit réseau asynchrone (IPN).
2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que lesdits moyens de gestion (MG, MG') sont agencés pour appliquer aux données audio un retard de transmission de durée prédéterminée.
3. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que lesdits moyens de gestion (MG, MG') sont agencés pour déterminer la durée du retard à appliquer aux données audio.
4. Dispositif selon la revendication 3, caractérisé en ce que lesdits moyens de gestion (MG, MG') sont agencés pour déterminer ladite durée en fonction de données auxiliaires.
5. Dispositif selon la revendication 4, caractérisé en ce qu'il comprend

des moyens d'interface de gestion (IG) propres à délivrer lesdites données auxiliaires.

6. Dispositif selon la revendication 4, caractérisé en ce que lesdits moyens de liaison (ML) sont agencés pour établir des liaisons (L4-i), dites de signalisation, avec lesdits premier (PC1) et second (PC2) terminaux de communication vidéo, via ledit réseau asynchrone (IPN), de manière à recevoir lesdites données auxiliaires émises par lesdits premier et second terminaux de communication vidéo.

7. Dispositif selon la revendication 6, caractérisé en ce que, chaque terminal de communication vidéo (PCi) comprenant un microphone (MPi) propre à capter des signaux représentatifs des données audio délivrées par un utilisateur (Ui) du terminal de communication audio (Ti) avec lequel il constitue un couple, ledit dispositif comprend des modules auxiliaires (MAi), couplés chacun à un microphone (MPi) au sein desdits premier (PC1) et second (PC2) terminaux de communication vidéo, et agencés pour déterminer la différence de durée de transmission des données audio sur une liaison multimédia (L3) établie via le réseau asynchrone entre lesdits premier (PC1) et second (PC2) terminaux de communication vidéo et sur ladite liaison téléphonique (L1), et générer des données auxiliaires représentatives de ladite différence.

8. Dispositif selon la revendication 7, caractérisé en ce que chaque module auxiliaire (MAi) comprend, d'une part, des moyens de traitement (PMi) agencés, à réception desdites données audio, pour i) en extraire une portion, ii) constituer un paquet primaire avec les données audio de ladite portion, iii) synchroniser ledit paquet primaire avec le flux vidéo échangé, et iv) transmettre ledit paquet primaire au module auxiliaire (MAj) implanté dans le terminal de communication vidéo (PCj) avec lequel leur propre terminal de communication vidéo (PCi) a établi une liaison multimédia (L3) via ledit réseau asynchrone (IPN), et d'autre part, des moyens de calcul (CMi) agencés, à réception d'un paquet primaire, pour i) dater ledit paquet primaire, ii) comparer la portion de données audio contenues dans ledit paquet primaire daté aux données audio de téléphonie datées, précédemment reçues via ledit terminal de communication audio (Ti) et ledit microphone (MPi), iii) en cas d'identité

entre ladite portion et certaines desdites données audio de téléphonie, déterminer la différence de durée de transmission des données audio sur la liaison multimédia établie via le réseau asynchrone (IPN) entre lesdits premier (PC1) et second (PC2) terminaux de communication vidéo et sur ladite liaison téléphonique (L1), iv) générer des données auxiliaires représentatives de ladite différence, et v) transmettre lesdites données auxiliaires audit module de liaison (ML) via une liaison de signalisation (L4-i).

9. Dispositif selon la revendication 8, caractérisé en ce que lesdits moyens de traitement (PMi) sont agencés, en cas de réception de données audio et avant la transmission dudit paquet primaire, pour constituer un paquet secondaire et le synchroniser avec le flux vidéo échangé, puis transmettre ledit paquet secondaire au module de calcul (CMj) implanté dans le terminal de communication vidéo (PCj) avec lequel leur propre terminal de communication vidéo (PCi) a établi une liaison multimédia (L3) via ledit réseau asynchrone (IPN), et en ce que lesdits moyens de calcul (CMi) sont agencés, à réception d'un paquet secondaire, pour ordonner la mémorisation et la datation des données audio de téléphonie provenant dudit terminal de communication audio (Tj) via ledit microphone (MPi).

10. Dispositif selon la revendication 6, caractérisé en ce que, chaque terminal de communication vidéo (PCi) comprenant un microphone (MPi) propre à capter des signaux représentatifs des données audio délivrées par un haut-parleur (HPTj) du terminal de communication audio (Tj) avec lequel il constitue un couple, lesdits moyens de gestion (MG') sont agencés, après établissement de ladite liaison téléphonique (L1), pour transmettre simultanément auxdits premier (PC1) et second (PC2) terminaux de communication vidéo, via la liaison téléphonique (L1), leurs haut-parleurs (HPPTi) et leurs microphones (MPi) respectifs, un message (MES) définissant un instant initial, et en ce qu'il comprend des modules auxiliaires (MAi'), couplés chacun à un microphone (MPi) au sein desdits premier (PC1) et second (PC2) terminaux de communication vidéo, et agencés pour déterminer la durée de transmission des données vidéo sur la liaison multimédia (L2) établie via le réseau asynchrone (IPN) entre lesdits premier (PC1) et second (PC2) terminaux de communication vidéo, et générer des

données auxiliaires représentatives de ladite durée.

11. Dispositif selon la revendication 10, caractérisé en ce que chaque module auxiliaire (MAi') comprend i) des moyens de datation (DMi) agencés, d'une part, à réception dudit message (MES), pour déclencher un compteur
5 temporel, et pour adjoindre un marquage temporel d'émission, représentatif de la durée écoulée depuis ledit déclenchement du compteur temporel, à chaque flux de paquets vidéo devant être transmis au terminal de communication vidéo (PCj) avec lequel leur propre terminal de communication vidéo (PCi) a établi une liaison multimédia (L2) via ledit réseau asynchrone
10 (IPN), et d'autre part, à réception d'un flux de paquets vidéo marqué, pour adjoindre audit flux un marquage temporel de réception, représentatif de la durée écoulée depuis ledit déclenchement du compteur temporel, et ii) des moyens de calcul (CMI'), agencés pour déterminer à partir desdits marquages temporels d'émission et de réception la durée de transmission des données
15 vidéo sur la liaison multimédia (L2) établie via le réseau asynchrone (IPN) entre lesdits premier (PC1) et second (PC2) terminaux de communication vidéo, puis pour générer des données auxiliaires représentatives de ladite durée de transmission, et transmettre lesdites données auxiliaires audit module de liaison (ML) via une liaison de signalisation (L4-i).

12. Dispositif selon la revendication 11, caractérisé en ce que lesdits
20 moyens de gestion (MG') sont agencés pour déterminer une durée réelle de transmission des données vidéo sur la liaison multimédia (L2) établie via le réseau asynchrone (IPN) entre lesdits premier (PC1) et second (PC2) terminaux de communication vidéo par addition de la durée de transmission
25 reçue et du résultat d'une soustraction entre une première durée de transmission du message entre lesdits moyens de gestion (MG) et le module auxiliaire (MA2') implanté dans le second terminal de communication vidéo (PC2) et une seconde durée de transmission du message entre lesdits moyens de gestion (MG') et le module auxiliaire (MA1') implanté dans le
30 premier terminal de communication vidéo (PC1).

13. Dispositif selon la revendication 12, caractérisé en ce que lesdits moyens de gestion (MG') sont agencés pour déterminer lesdites première et seconde durées par une technique d'écho acoustique.

14. Dispositif de calcul destiné à être implanté dans un terminal de communication vidéo, caractérisé en ce qu'il comprend un module auxiliaire (MAi,MAi') d'un dispositif de gestion selon l'une des revendications précédentes.

5 15. Terminal de communication vidéo (PCi), caractérisé en ce qu'il comprend un dispositif de calcul (MAi,MAi') selon la revendication 14.

16. Terminal selon la revendication 15, caractérisé en ce qu'il est agencé sous la forme d'un ordinateur communicant.

10 17. Boîtier de gestion (B,B'), caractérisé en ce qu'il comprend des moyens de gestion (MG) et des moyens de liaison (ML) d'un dispositif de gestion selon l'une des revendications 1 à 13.

15 18. Utilisation des dispositif de gestion, dispositif de calcul (MAi,MAi'), terminal de communication vidéo (PCi) et boîtier de gestion (B,B') selon l'une des revendications précédentes, pour les communications via un réseau asynchrone à protocole IP et un réseau de téléphonie commuté.

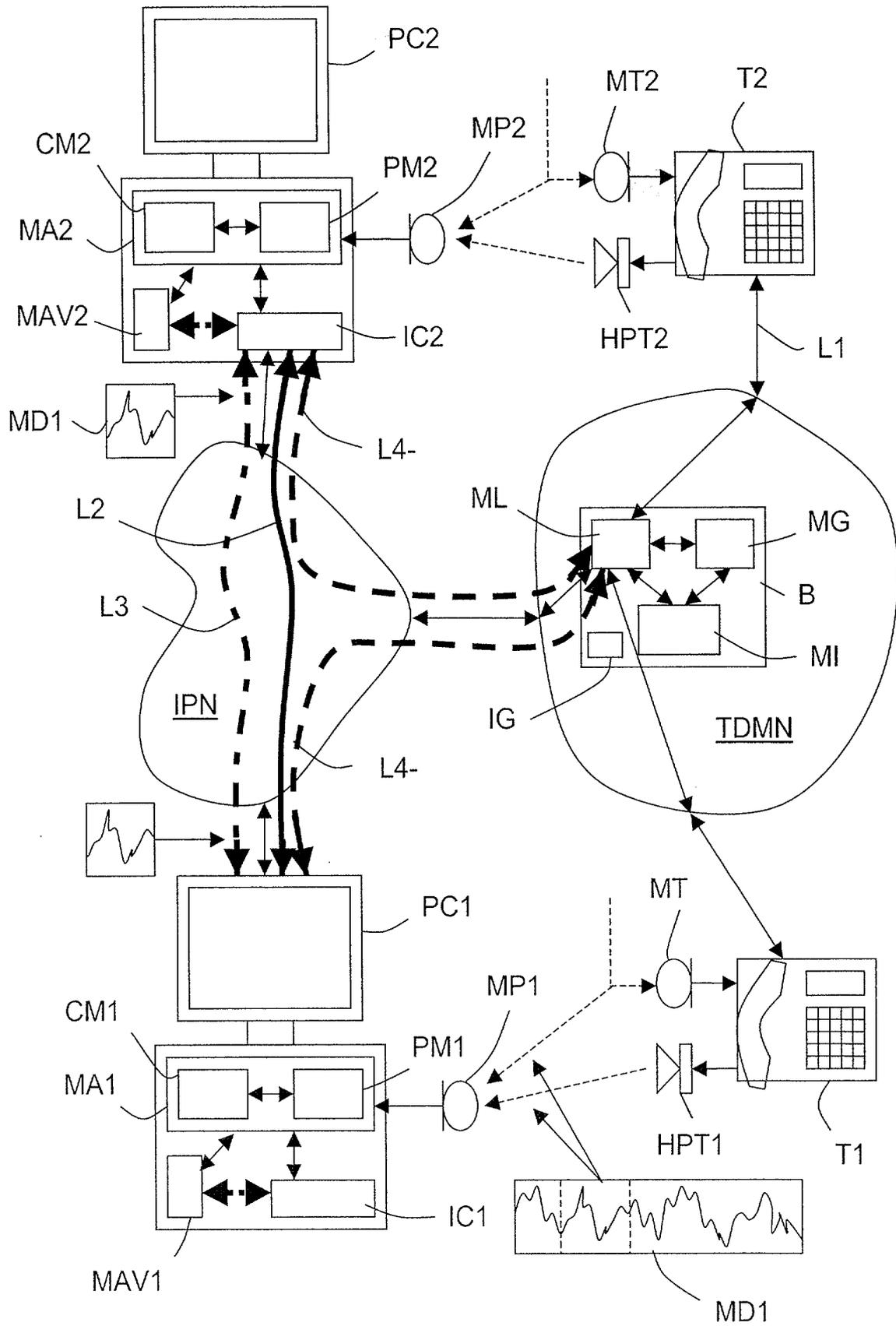


Fig.1

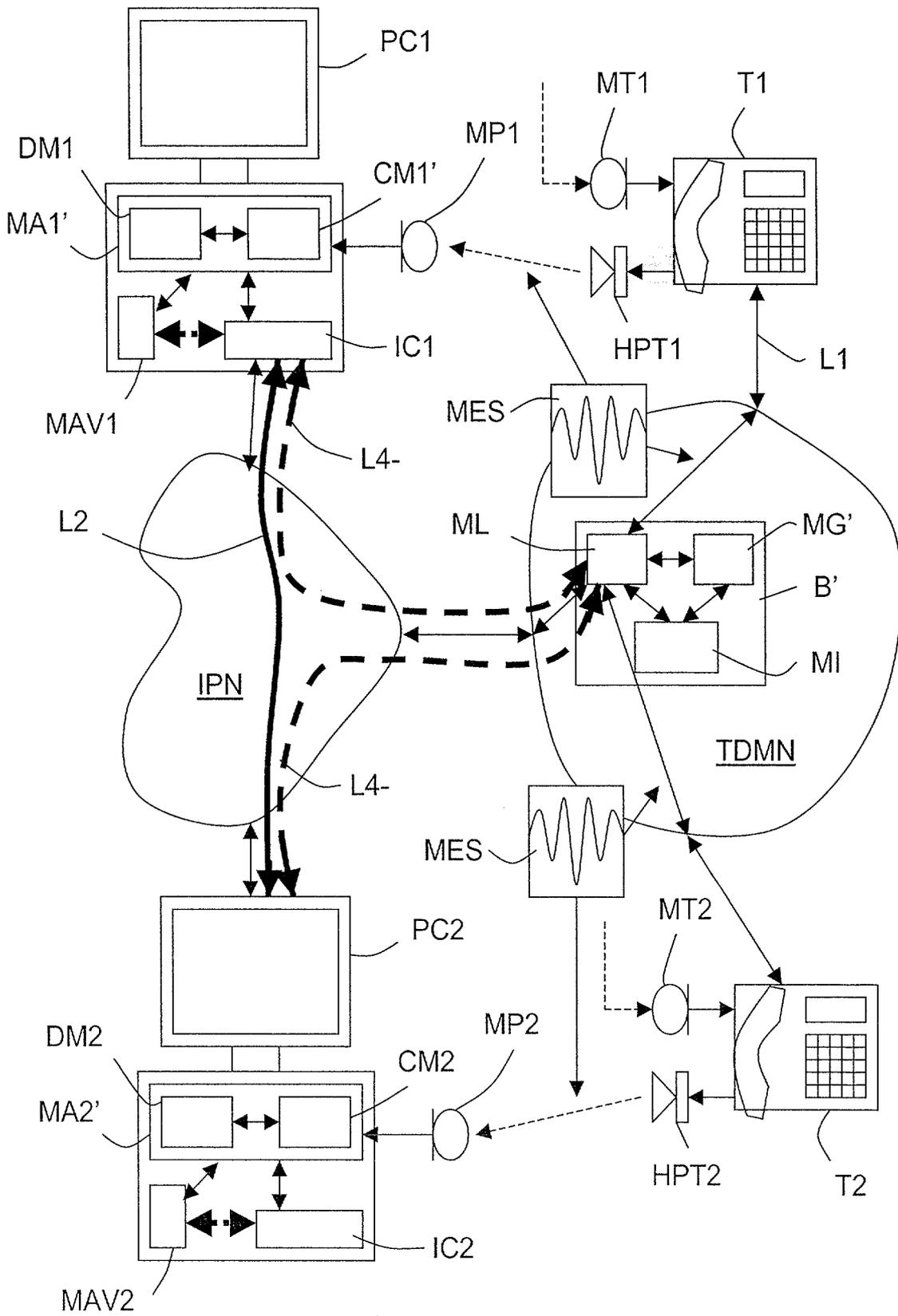


Fig.2



**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**

établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement
national

FA 631123
FR 0302265

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	WO 99 44363 A (RIDGWAY SYSTEMS AND SOFTWARE ; DAVIES STEVEN GARATH (GB)) 2 septembre 1999 (1999-09-02) * abrégé * * page 3, ligne 3 - ligne 11 * * page 4, ligne 4 - ligne 11 * * page 7, ligne 7 - ligne 15 * * page 8, ligne 12 - ligne 16 * * page 13, ligne 35 - page 14, ligne 11 * A * le document en entier *	1-18	H04L29/02
A	US 6 167 043 A (FRANTZ ROBERT HEFLIN) 26 décembre 2000 (2000-12-26) * le document en entier *	1-18	
A	US 6 104 706 A (RICHTER ANDREAS ET AL) 15 août 2000 (2000-08-15) * le document en entier *	1-18	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (Int.CL.7)
			H04L H04M
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
7 novembre 2003		Mannekens, J	
<p>CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS</p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant</p>			

1

EPO FORM 1503 12.99 (P04C14)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 0302265 FA 631123**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.
Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du 07-11-2003
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
WO 9944363 A	02-09-1999	AU 2632399 A	15-09-1999
		DE 69907158 D1	28-05-2003
		EP 1057337 A1	06-12-2000
		GB 2334854 A	01-09-1999
		WO 9944363 A1	02-09-1999
US 6167043 A	26-12-2000	AUCUN	
US 6104706 A	15-08-2000	US 5995491 A	30-11-1999
		US 5623490 A	22-04-1997
		AT 237894 T	15-05-2003
		AU 7206994 A	03-01-1995
		CA 2173355 A1	22-12-1994
		DE 69432524 D1	22-05-2003
		EP 1343290 A2	10-09-2003
		EP 0739558 A1	30-10-1996
		NZ 268754 A	28-07-1998
		WO 9429979 A1	22-12-1994



Used document:

D1: W09944363

Novelty:

claim 1:

D1, which is considered the closest prior art, discloses a method and apparatus for synchronizing audio and video in a real-time multimedia communication where source and/or destination possibly consist of separate audio- and video devices (D1, page 3, lines 3-11; page 4, lines 4-11). All technical features from claim 1 are disclosed in D1. The relevant passages are: D1, page 7, lines 7-15; page 8, lines 12-16; page 13, line 35 - page 14, line 11

claim 2: additional features of claim 2 are disclosed in D1, page 9, lines 1-2

claim 3: additional features of claim 3 are disclosed in D1, page 13, line 35 - page 14, line 11

None of the dependent claims seems to contain any substantial subject-matter beyond the disclosure of D1, which would render an allowable claim with respect to novelty and inventive step.

Examineur **Mannekens, J**
1244-03994
Date **7 novembre 2003**