



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 699 26 477 T2** 2006.04.20

(12)

Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 1 024 642 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **699 26 477.4**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **99 310 504.8**

(96) Europäischer Anmeldetag: **23.12.1999**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **02.08.2000**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **03.08.2005**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **20.04.2006**

(51) Int Cl.⁸: **H04L 29/06** (2006.01)
H04L 12/56 (2006.01)

(30) Unionspriorität:

222340 28.12.1998 US

(73) Patentinhaber:

Nortel Networks Ltd., St. Laurent, Quebec, CA

(74) Vertreter:

**Zenz, Helber, Hosbach & Partner GbR, 45128
Essen**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

DE, FR, GB

(72) Erfinder:

**Terrell, William F., Tyngsboro, Massachusetts
01879, US; Luciani, James V., Concord,
Massachusetts 01742, US**

(54) Bezeichnung: **Verfahren und Vorrichtung zur dynamischen Steuerung der Bereitstellung von differenzierter Diensten**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

[0001] Ein Teil der Offenbarung dieser Patentschrift enthält Material, das dem Urheberrecht unterliegt. Der Inhaber des Urheberrechts hat keinen Einwand gegen die Faksimiliewiedergabe der Patentschrift oder der Patentoffenbarung durch irgend jemanden, wie sie in den Patentakten oder Aufzeichnungen des Patent- und Markenamtes erscheint. Ansonsten aber sind wem auch immer alle Urheberrechte in den Urheberrechtswerken ausdrücklich vorbehalten.

HINTERGRUND DER ERFINDUNG

1. Gebiet der Erfindung

[0002] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf das Gebiet der Datenvernetzung und insbesondere auf ein Verfahren und eine Einrichtung zur dynamischen Steuerung der Bereitstellung differenzierter Dienste.

2. Hintergrundinformationen

[0003] Wie die Computertechnologie hat sich auch die Verwendung von Netzwerken entwickelt, die Computersysteme zur Ermöglichung ihrer gegenseitigen Kommunikation kommunikativ miteinander koppeln. Eines der populäreren Computernetzwerke wird umgangssprachlich als das Internet bezeichnet, bei dem es sich um einen netzüberschreitenden Betrieb einer Anzahl weltweit verteilter, öffentlich zugänglicher Netzwerke und Server handelt. Das Internet stellt die Kommunikationsmittel bereit, durch die einzelne Firmennetzwerke (z.B. lokale Netzwerke (LANs), Weitverkehrsnetze (WANs) und ähnliche), Server und andere Netzwerkeinrichtungen miteinander kommunizieren. Einzeln betrachtet, erscheinen die im Internet eingeschlossenen Netzwerke/Server in vielen verschiedenen Topologien, die eine entsprechende Anzahl alternativer Kommunikationstechnologien einsetzen. Einer der großen Vorteile des Internets besteht darin, dass die Kommunikation auf der Netzwerkschicht auf der Basis einer Standardmenge von Kommunikationsprotokollen standardisiert ist, die allgemein als die Internetkommunikationssuite bezeichnet werden. Durch das Einhalten der Internetkommunikationssuite kann jede Netzwerkeinrichtung mit jeder anderen Netzwerkeinrichtung kommunizieren, was effektiv ein einzelnes, nahtloses allgegenwärtiges Netzwerk erzeugt.

[0004] Einst die Domäne von Regierungsbehörden und akademischen Einrichtungen hat sich in vielen Teilen der Welt das Internet zu einer Form von Unterhaltung sowie zu einer Wirtschaftsquelle entwickelt. Die erhöhte Beliebtheit des Internets hat jedoch auch einige seiner Beschränkungen aufgedeckt. Eine derartige Beschränkung ist das Bandbreitenmanagement. Das heißt, die erhöhte Beliebtheit des Internets

hat zu einer verstärkten Überlastung geführt, für deren Management das Internet schlecht ausgerüstet ist.

[0005] Eine Ursache für die beschränkte Fähigkeit des Internets zum Managen der Überlastung konzentriert sich um sein "Beste-Leistung" bzw. "Best-Effort"-Dienstebenen-Paradigma herum. Einfach ausgedrückt, bei der Kommunikation von Datenpaketen von einer Netzwerkeinrichtung zu einer anderen, verarbeitet jede dazwischen liegende Netzwerkeinrichtung den Datenverkehr in der Reihenfolge, in der er empfangen wurde und wählt zur Auslieferung der Datenpakete an ihr Ziel die beste, gegenwärtig verfügbare Route. Wenn eine Netzwerkeinrichtung überbelastet ist oder die Datenpakete auf dem Transport beschädigt wurden (z.B. auf Grund von Rauschen oder anderen Faktoren), können die Datenpakete zeitweilig ausfallen [dropping], was eine erneute Übertragung erfordert. Während zeitweilig ausgefallene oder erneut übertragene Datenpakete für viele Anwendungen kein Problem sind, stellen sie für über das Internet ausgeführte Multimedia-Anwendungen ein Problem dar. Darüber hinaus berücksichtigt die Best-Effort-Dienstebene des Internets nicht, dass bestimmte Datenpakete zeitabhängiger als andere sind.

[0006] Zur Veranschaulichung dieses letzten Punktes betrachte man zum Beispiel Computertelefonanwendungen, die so genannten Internettelefone. Die von Computertelefonanwendungen bereitgestellte Sprachqualität und -Erkennung sind stark von der Fähigkeit eines Netzwerkes abhängig Datenpakete von der Quelle zum Ziel in einer echtzeitnahen Art und Weise zu übertragen, ohne dass Pakete zeitweilig ausfallen oder anderweitig eine erneute Übertragung erforderlich ist. Zeitweilig ausgefallene oder erneut übertragene Datenpakete können am Empfangsende der Kommunikation leicht zu abgehackter, unverständlicher Sprache führen.

[0007] Um die Beschränkungen des Best-Effort-Dienstparadigmas zu überwinden, hat die Internet Engineering Task Force (IETF), eine Vereinigung von Netzwerkexperten, die Einbeziehung differenzierter Dienste in den Internetstandard vorgeschlagen, die verschiedene Dienstebenen innerhalb der Bandbreite des Internets bereitstellen. Differenzierte Dienste ermöglichen einer Anwendung/Netzwerkeinrichtung/Firmennetzwerk/etc. eine Reservierung einer Kommunikationsbandbreite, innerhalb der die Übertragung von Datenpaketen zwischen einer Quelle und einem Ziel erleichtert wird. Die Fachleute werden erkennen, dass die Reservierung einer Bandbreite unter Verwendung des Paradigmas der differenzierten Dienste seinen Preis hat. Das bedeutet, Internet-Provider (ISP) und andere Internet-Zugriffspunkte berechnen für das Sicherstellen und Zuordnen einer Bandbreite für einzelne Kunden/Anwendungen ein Entgelt. Selbst wenn es keine der Nut-

zung differenzierter Dienste zugeordneten Kosten pro Nutzung gibt, gibt es auf einer anschlussbasier-ten Grundlage inhärente Kosten für die Zuordnung einer Einrichtung zur Unterstützung derartiger differenzierter Dienste. Infolgedessen ist das einfache Hinzufügen von mehr Anschlüssen zur Verringerung der Überlastung und zur Bereitstellung differenzierter Dienste eine kostspielige Lösung.

[0008] Um die zur Bereitstellung differenzierter Dienste erforderlichen, kostspieligen Ressourcen wirksamer zu verwalten, ist eine Installation von Filtern auf Network-Edge[Zugangspunkt an den Flanken eines Netzwerks]-Einrichtungen bekannt, die die Bereitstellung differenzierter Dienste steuern. Folglich wird anstatt nur eine Bandbreite zur Unterstützung einer Dienstebene zwischen zwei Netzwerken zu zuordnen, eine derartige Bandbreite bis zu dem Zeitpunkt nicht zugewiesen, bis zu dem ein die Filterkriterien erfüllender Netzwerkverkehr erfasst wird. Ein Fachmann wird jedoch verstehen, dass die Netzwerkeinrichtungen mit derartigen Filtern schnell überlastet werden können.

[0009] BARZILAI et al. offenbart in „Design and Implementation of an RSVP Quality of Service Architecture for an Integrated Services Internet“, IEEE Journal on Selected Areas in Communication, April 1998, ISSN: 0733-8716 einen Aufbau und eine Architektur für ein Kommunikationsressourcenmanagement zur Unterstützung von QoS. WITTIG et al. offenbart in „Network Layer Scaling: Congestion Control in Multimedia Communication with Heterogenous Networks and Receivers“, International Cost 237 Workshop Proceedings, November 1994, ISBN: 3-540-58759-4 eine Technik zur Netzwerkschicht-Skalierung. Ein Router erfasst Situationen, in denen eine Ressource überlastet wird und berichtet dies seiner Skalierungseinrichtung (WITTIG, Seite 281). Die Skalierungseinrichtung sendet dann zur entsprechenden Skalierung des Verkehrs eine Nachricht an andere Router oder Sender. Der Begriff „Filter“, wie er von WITTIG verwendet wird, bezeichnet lediglich eine Medien-Skalierungseinrichtung zwischen einer Datenquelle und einer Datensenke zur Reduzierung der Bandbreite durch einen zeitweiligen Ausfall von Paketen eines Multimedia-Stroms (WITTIG, Seite 276).

[0010] Es werden ein Verfahren und eine Einrichtung zur dynamischen Steuerung der Bereitstellung differenzierter Dienste dargestellt, die nicht durch die üblicherweise den Netzwerkeinrichtungen des Standes der Technik zugeordneten Defizite und inhärenten Beschränkungen belastet sind. Es wird für die Fachleute aus der nachfolgenden Beschreibung ersichtlich sein, dass die vorliegende Erfindung diese und andere gewünschte Ergebnisse erreicht.

ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

[0011] Gemäß der vorliegenden Erfindung wird eine in der Kommunikation zwischen einer Client-Einrichtung und einer entfernten Einrichtung verwendete Einrichtung bereitgestellt, wie in Anspruch 1 dargelegt ist.

[0012] Ebenfalls gemäß der vorliegenden Erfindung wird ein Verfahren zur Steuerung der Bereitstellung differenzierter Dienste in einem Datennetzwerk bereitgestellt, wie in Anspruch 18 beansprucht ist.

[0013] Weitere Ausführungsbeispiele gemäß der vorliegenden Erfindung sind in den unabhängigen Ansprüchen 2–17 und 19–24 definiert.

KURZBESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0014] Die vorliegende Erfindung wird durch beispielhafte Ausführungsbeispiele, jedoch nicht zur Beschränkung, beschrieben, die in den beigefügten Zeichnungen veranschaulicht sind, in denen gleiche Bezugszeichen gleiche Elemente bezeichnen und in denen:

[0015] [Fig. 1](#) gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung ein Blockdiagramm eines Beispieldatennetzwerkes veranschaulicht, in dem die Lehre der vorliegenden Erfindung umgesetzt werden kann;

[0016] [Fig. 2](#) veranschaulicht gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung ein Blockdiagramm einer die Lehre der vorliegenden Erfindung einschließende Netzwerkeinrichtung;

[0017] [Fig. 3](#) veranschaulicht gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung ein Ablaufdiagramm eines Beispielfahrens zur dynamischen Steuerung der Bereitstellung differenzierter Dienste;

[0018] [Fig. 4](#) veranschaulicht gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung ein zur Verwendung im Beispieldatennetzwerk von [Fig. 1](#) geeignetes Beispielskommunikationspaket;

[0019] [Fig. 5](#) veranschaulicht graphisch gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung eine Beispielpfaddatenbank, von der Trigger-Filter und Zugriffsprofile dynamisch erzeugt werden; und

[0020] [Fig. 6](#) veranschaulicht gemäß einem alternativen Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung ein Blockdiagramm einer die Lehre der vorliegenden Erfindung einschließenden Beispieldatennetzwerkeinrichtung.

DETAILLIERTE BESCHREIBUNG DER ERFINDUNG

[0021] In der folgenden Beschreibung werden verschiedene Aspekte der vorliegenden Erfindung beschrieben werden. Es wird jedoch für die Fachleute ersichtlich sein, dass die vorliegende Erfindung mit nur einigen oder allen Aspekten der vorliegenden Erfindung umgesetzt werden kann. Zu Erklärungszwecken werden spezielle Zahlen und Konfigurationen dargelegt, um ein vollständiges Verständnis der vorliegenden Erfindung bereitzustellen. Es wird jedoch für die Fachleute auch ersichtlich sein, dass die vorliegende Erfindung ohne diese speziellen Details umgesetzt werden kann. In anderen Fällen sind bekannte Merkmale zur Übersichtlichkeit weggelassen oder vereinfacht.

[0022] Ein Teil der Offenbarung dieser Patentschrift enthält Material, das dem Urheberrecht unterliegt. Der Inhaber des Urheberrechts hat keinen Einwand gegen die Faksimiliewiedergabe der Patentschrift oder der Patentoffenbarung durch irgend jemanden, wie sie in den Patentakten oder Aufzeichnungen des Patent- und Markenamtes erscheint. Ansonsten behält er sich aber alle Urheberrechte an den Urheberrechtswerken ausdrücklich vor.

[0023] In alternativen Ausführungsbeispielen kann die vorliegende Erfindung auf Ausführungen der Erfindung in integrierten Schaltungen oder Chipsätzen, drahtlosen Ausführungen, Vermittlungssystemprodukten und Übertragungssystemprodukten anwendbar sein. Für die Zwecke dieser Anmeldung sollen die Begriffe Vermittlungssystemprodukte als Bezeichnung von Nebenstellenanlagen (PBXs), Teilnehmer verbindenden Hauptvermittlungssystemen, Gebühren-/Durchgangsvermittlungssystemen zur Verbindung von Fernleitungen zwischen Vermittlungszentren und Broadband-Core-Switches [zentrale Broadband-Vermittlungseinrichtungen] angesehen werden, die im Zentrum eines Netzwerkes eines Service-Providers vorgefunden werden, das durch Broadband-Edge-Switches [Broadband-Flanken-Vermittlungseinrichtungen] oder Zugriffsmultiplexer sowie die zugeordnete Signalgebung und Unterstützungssysteme und -Dienste gespeist werden kann. Der Begriff Übertragungssystemprodukte soll als Bezeichnung von Produkten angesehen werden, die von Service-Providern zur Bereitstellung der Verbindung zwischen ihren Teilnehmern und ihren Netzwerken, wie zum Beispiel Schleifensysteme, verwendet werden und die ein Multiplexieren, eine Aggregation und den Transport zwischen den Vermittlungssystemen eines Service-Providers über das Weitverkehrsnetz und eine zugeordnete Signalgebung sowie Unterstützungssysteme und -Dienste bereitstellen.

[0024] Es wird sich zu [Fig. 1](#) gewendet, in der ein Beispieldatennetzwerk dargestellt ist, in dem gemäß

einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung die Lehre der vorliegenden Erfindung umgesetzt ist. Gemäß dem veranschaulichten exemplarischen Ausführungsbeispiel von [Fig. 1](#) ist das eine Mehrzahl von Clients (**112**, **114**, **116**, **120**, **122**, **128** und **130**) aufweisende Datennetzwerk **100** gezeigt, das wie gezeigt über eine Network-Edge-Einrichtung (**110**, **118** und **124**) mit einer Network-Core-Einrichtung **108** kommunikativ gekoppelt ist. Die Fachleute werden der nachfolgenden Beschreibung entnehmen, dass die die Lehren der vorliegenden Erfindung einschließenden Network-Edge-Einrichtungen **110**, **118** und/oder **124** die von und durch die Core-Einrichtung(en) **108** angebotenen differenzierten Dienste auf einer bedarfsgemäßen und autorisierungsgemäßen Grundlage dynamisch bereitstellen. Dadurch werden die von der Network-Edge-Einrichtung und dem Netzwerk zur Unterstützung differenzierter Dienste erforderlichen Ressourcen minimiert. Konkret erzeugen und entfernen die Network-Edge-Einrichtungen **110**, **118** und/oder **124** in Verbindung mit einem Bandwidth Broker dynamisch Filter, die bei einer Triggerung eine Bereitstellung einer Zugriffsentscheidungs-Steuerung der und den Zugang zu den differenzierten Diensten des Datennetzwerkes **100** initiieren. Dementsprechend gewährleistet eine die Lehre der vorliegenden Erfindung einschließende Netzwerkeinrichtung, dass die differenzierten Dienste des Datennetzwerkes **100** nicht bereitgestellt werden, bis sie benötigt werden und autorisiert sind. Dadurch wird die Zuweisung von nicht verwendeten Netzwerkressourcen verhindert und die Betriebskosten des Datennetzwerkes **100** werden reduziert. Diese und andere Aspekte der vorliegenden Erfindung werden den Fachleuten basierend auf der nachfolgenden Beschreibung ersichtlich werden.

[0025] Wie in [Fig. 1](#) anschaulich dargestellt ist, sind die Client-Computer **112**, **114** und **116** mit einem gemeinsamen Netzwerk **103** gekoppelt, das über die Network-Edge-Einrichtung **110** mit einer Core-Einrichtung **108** gekoppelt ist. In einem Ausführungsbeispiel bilden die Clients **112**, **114** und **116** zusammen mit der Network-Edge-Einrichtung **110** ein lokales Netzwerk (LAN) **102**. In ähnlicher Weise bilden die über das Netzwerk **105** gekoppelten Clients **128** und **130**, der Bandwidth Broker **126** und die Network-Edge-Einrichtung **124** das LAN **104**, während die über das Netzwerk **107** mit der Network-Edge-Einrichtung **118** gekoppelten Clients **120** und **122** das LAN **106** bilden. Wie gezeigt, ist jedes der LANs **102**, **104** und **106** mit einer gemeinsamen Network-Core-Einrichtung, z.B. der Core-Einrichtung **108**, gekoppelt. In einem Ausführungsbeispiel bildet die mit einer gemeinsamen Core-Einrichtung **108** gekoppelte Kombination der LANs **102**, **104** und **106** eine Domäne eines firmenweiten Netzwerkes, das allgemein als ein Weitverkehrsnetz (WAN) oder ein Weitverkehrsinformationssystem (WAIS) bezeichnet wird. In einem alternativen Ausführungsbeispiel ist

die Core-Einrichtung **108** eine einer Mehrzahl von, ein globales Datennetzwerk bildenden Network-Core-Einrichtungen, z.B. das Internet.

[0026] Wie anschaulich dargestellt, ist das Beispieldatennetzwerk **100** von [Fig. 1](#) sehr ähnlich zum oben beschriebenen, typischen Netzwerk des Standes der Technik, mit der beachtenswerten Ausnahme, dass zur Steuerung des Zugriffs auf die von der Core-Einrichtung **108** angebotenen differenzierten Dienste an den die Lehre der vorliegenden Erfindung einschließenden Network-Edge-Einrichtungen **110**, **118** und **124** dynamisch Zugrifffilter errichtet und entfernt werden. Die Filter werden auf einer bedarfsgemäßen und autorisierungsabhängigen Grundlage installiert. Dadurch werden sowohl Netzwerkressourcen als auch Filterressourcen der Network-Edge-Einrichtung erhalten. Dementsprechend werden die Fachleute verstehen, dass das Datennetzwerk **100** zur Repräsentation einer beliebigen Anzahl von Netzwerkarchitekturen vorgesehen ist, die irgendein Kommunikationsprotokoll einer Anzahl von im Stand der Technik bekannten oder erwarteten, alternativen Kommunikationsprotokollen einsetzt. Folglich wird der Begriff Netzwerkeinrichtung, wie er hier verwendet wird, mit Ausnahme der nachstehend ausführlicher zu beschreibenden Lehre der vorliegenden Erfindung, allgemein zur Beschreibung irgendeines einer Anzahl von allgemein bekannten und auf dem Gebiet der Datenvernetzung zur Unterstützung der Kommunikation zwischen Netzwerkelementen verwendeten, alternativen Netzwerkeinrichtungen eingesetzt.

[0027] Der Bandwidth Broker **126** von LAN **104**, wie er hier verwendet wird, steuert die Bereitstellung differenzierter Dienste auf einer Netzwerkebene für die der Core-Einrichtung **108** zugeordneten Domäne. Dementsprechend hält der Bandwidth Broker „Bandbreiten-Pools“ für jede von der Network-Core-Einrichtung **108** unterstützte Dienstklasse aufrecht. Gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung hält der Bandwidth Broker **126** auch eine Zugriffs-Policy-Datenbank aufrecht, die die vereinbarten Dienste mit den Zugrifffiltern und den Klassifiziererprofilen in Übereinstimmung bringt, die bei einer Triggerung auf der die Lehre der vorliegenden Erfindung einschließenden Network-Edge-Einrichtung in geeigneter Weise installiert oder von ihr entfernt werden. Folglich erzeugt oder entfernt gemäß einem Aspekt der vorliegenden Erfindung der Bandwidth Broker **126** Zugrifffilter (auch als Zugangfilter oder Policy-Filter bezeichnet) und Klassifiziererprofile auf die Lehre der vorliegenden Erfindung einschließenden Network-Edge-Einrichtungen, z.B. **110**, **118** und/oder **124** zur Steuerung der Bereitstellung von durch die Core-Einrichtung **108** angebotenen, differenzierten Diensten. Obwohl er als eine getrennte Funktionseinheit dargestellt ist, werden die Fachleute der nachfolgenden Beschreibung entnehmen, dass der Bandwidth Broker **126** in eine oder mehrere der

Network-Edge-Einrichtungen **110**, **118** und/oder **124** integriert werden kann.

[0028] Wie hier verwendet, sind die Clients, z.B. **112**, **114**, **116**, **120**, **122**, **128** und/oder **130**, zur Repräsentation einer beliebigen von einer Anzahl von auf dem Fachgebiet bekannten, alternativen Rechen-einrichtungen bestimmt. In einem Ausführungsbeispiel sind die Clients zum Beispiel typische Desktop-Computer, die mit Teilnetzwerken gekoppelt sind, wie es auf dem Gebiet bekannt ist. In einem alternativen Ausführungsbeispiel sind die Clients sogenannte Netzwerkcomputer, d.h. Computer, die zur Anwendungsunterstützung und Festplattenspeicherung auf einen Netzwerkserver angewiesen sind. In einem alternativen Ausführungsbeispiel ist der Client **102** eine elektronische Vorrichtung, z.B. ein von Sony Electronics, Inc. von Park Ridge, NJ, erhältliches web-TV™-Internet-Terminal, die die Verwendung der Ressourcen des Datennetzwerkes **100** ohne die Notwendigkeit eines vollständig ausgestatteten Computersystems ermöglicht.

[0029] Gemäß dem veranschaulichten Beispieldatennetzwerk von [Fig. 1](#) ist die Core-Einrichtung(en) **108** zur Repräsentation irgendeiner einer Anzahl von den Fachleuten bekannten Core-Netzwerkeinrichtungen bestimmt, die differenzierte Dienstebenen der Kommunikation bereitstellen. Zum Beispiel ist in einem Ausführungsbeispiel die Core-Einrichtung **108** eine, eine Anzahl von Switches, Hubs [Netzknotten], Routern und Servern aufweisende zentrale Netzwerkvermittlungseinrichtung. In einem alternativen Ausführungsbeispiel ist die Core-Einrichtung **108** ein Switch. In einem alternativen Ausführungsbeispiel ist die Core-Einrichtung **108** ein Netzwerkvermittlungen und Kommunikationen unterstützender Server.

[0030] In ähnlicher Weise können die in [Fig. 1](#) veranschaulichten Kommunikationsverbindungen ein beliebiges einer grobe Auswahl von herkömmlichen drahtgebundenen und drahtlosen Kommunikationsmedien sein und können für verschiedene Clients, Server, Bandwidth Broker und andere Netzwerkeinrichtungen verschieden sein. Eine Kommunikationsverbindung kann zum Beispiel ein Kabel, ein faseroptisches Kabel oder repräsentativ für ein elektromagnetische Signale im elektromagnetischen Spektrum übertragendes nichtphysikalisches Medium sein. Zusätzlich kann eine drahtlose Kommunikationsverbindung auch irgendeine Anzahl herkömmlicher Router- oder Repeater-[Leitungsverstärker]-Einrichtungen umfassen, wie zum Beispiel Satelliten oder elektromagnetische Signal-Repeater oder Basisstationen. Ungeachtet der Form des Kommunikationsmediums werden Daten zwischen den Netzwerkelementen üblicherweise unter Verwendung irgendeines einer Anzahl von Datenkommunikationsprotokollen übertragen. Gemäß derartigen Datenkommunikationsprotokollen werden die Daten allgemein zwischen den

Netzwerkelementen in Einheiten übertragen, die allgemein als Pakete, Rahmen [Frames], Datagramme und dergleichen bezeichnet werden. Üblicherweise umfasst jedes Paket Daten, eine Quelladresse und eine Zieladresse. Wie nachstehend ausführlicher beschrieben werden wird, können im Paket zusätzliche Steuerinformationen enthalten sein, die allgemein in einem Header enthalten sind. Die Anzahl der in einem Paket enthaltenen Datenbytes ist von den Kommunikationsressourcen des Client, des Host und des eingesetzten Netzwerkprotokolls abhängig.

[0031] Nach der Vorstellung der Betriebsumgebung für die vorliegende Erfindung wird eine Blockdarstellung einer die Lehre der vorliegenden Erfindung einschließenden beispielhaften Network-Edge-Einrichtung mit Bezug auf [Fig. 2](#) bereitgestellt. Wie dargestellt ist, veranschaulicht [Fig. 2](#) eine Blockdarstellung einer die Lehre der vorliegenden Erfindung einschließenden Beispielnetzwerkeinrichtung **200** gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung. In einem Ausführungsbeispiel kann die Netzwerkeinrichtung **200** in das Netzwerk **100** als eine oder mehrere Network-Edge-Einrichtungen **110**, **118** und/oder **124** vorteilhaft einbezogen werden. Wie vorstehend erwähnt, ist ferner mit Ausnahme der Lehre der vorliegenden Erfindung die Network-Edge-Einrichtung **200** zur Repräsentation irgendeiner einer Anzahl von auf dem Gebiet allgemein verwendeten und bekannten, alternativen Netzwerkeinrichtungen bestimmt. Folglich werden die Fachleute verstehen, dass die vorliegende Erfindung in irgendeinem einer Anzahl alternativer Ausführungsbeispiele umgesetzt werden kann, ohne vom Umfang der vorliegenden Erfindung abzuweichen.

[0032] Wie im beispielhaften Ausführungsbeispiel von [Fig. 2](#) dargestellt ist, ist die Netzwerkeinrichtung **200** gezeigt mit Eingangs-/Ausgangstreibern **202** und **208**, einer Netzwerkschnittstelle **204** und einer Steuereinrichtung **206**, die untereinander so gekoppelt sind, wie es gezeigt ist. Gemäß einem nachstehend ausführlicher zu entwickelnden Aspekt der vorliegenden Erfindung steuert die Steuereinrichtung **206** zur Bereitstellung eines Zugriffs auf die in der Domäne der residenten Core-Einrichtung(en) angebotenen, differenzierten Dienste die dynamische Bereitstellung der Filter **210** und der Klassifizierprofile **222**. Obwohl sie als getrennte Funktionseinheiten anschaulich dargestellt sind, werden die Fachleute verstehen, dass dies nur zur einfacheren Erklärung erfolgt und dass die Steuereinrichtung **206** als Funktionsblock der Netzwerkschnittstelle **204** einbezogen werden kann. In einem alternativen Ausführungsbeispiel kann die Steuereinrichtung **206** entfernt angeordnet und mit der Netzwerkeinrichtung **200** und der Netzwerkschnittstelle **204** kommunikativ gekoppelt sein. Die Steuereinrichtung **206** ist, so wie sie hier verwendet wird, zur Repräsentation irgendeines/-er einer Anzahl von Mikroprozessoren, Mikrocontrol-

lern, programmierbaren logischen Einrichtungen (PLDs), anwendungsspezifischen integrierten Schaltungen (ASICs) und dergleichen bestimmt.

[0033] Wie in [Fig. 2](#) anschaulich dargestellt ist, stellen die I/O-Treiber **202** und **208** die physikalische Schnittstelle zwischen der Netzwerkeinrichtung **200** und dem Client-Netzwerk beziehungsweise dem Core-Netzwerk bereit. Das heißt, der I/O-Treiber **202** stellt eine, eine (bidirektionale) Datenkommunikation mit Clients, z.B. Client **112**, unterstützende Schnittstelle bereit, während der I/O-Treiber **208** eine, eine (ebenfalls bidirektionale) Datenkommunikation mit die Core-Einrichtungen, z.B. Core-Einrichtung **108**, unterstützende Schnittstelle bereitstellt. Derartige I/O-Einrichtungen sind auf dem Gebiet bekannt und müssen hier nicht weiter beschrieben werden.

[0034] Gemäß dem veranschaulichten beispielhaften Ausführungsbeispiel von [Fig. 2](#) ist gezeigt, dass die Netzwerkschnittstelle **204** die Decaps/DeMUX-Einheit **210**, den/die Filter **212**, den die Profile **222** umfassenden Klassifizierer **214**, die Routing-Einheit **216**, den Encaps/Multiplexer (MUX) **218** und die Ablaufsteuerung **220** aufweist, die jeweils, wie gezeigt, kommunikativ gekoppelt sind. Wie gezeigt, empfängt Decaps/DeMUX **210** von einem kommunikativ gekoppelten Netzwerk über den I/O-Treiber **202** Datenpakete und übersetzt die Datenpakete vom durch das Netzwerk eingesetzten Kommunikationsprotokoll.

[0035] Der/die Filter **212** und der Klassifizierer **214** werden zur Identifizierung des Zugriffs-Policy-Kriterien einhaltenden, ankommenden Datenverkehrs verwendet und kennzeichnen die Datenpakete mit einer geeigneten Routing-Klassifikation gemäß einer vorgegebenen differenzierten Dienstzugriffs-Policy. Das heißt, der Filter **212** stellt eine den Empfang von Filterkriterien erfüllenden Datenpaketen bezeichnende Angabe oder Triggerung bereit. Gemäß einem Aspekt der vorliegenden Erfindung werden die den/die Filter **212** bestückenden Filter dynamisch durch die Steuereinrichtung **206** gemäß einer Zugriffssteuerungs-Policy auf der Netzwerkschnittstelle **204** bereitgestellt.

[0036] In einem Ausführungsbeispiel erzeugt und entfernt die Steuereinrichtung **206** in Erwiderung auf Steuernachrichten von einem entfernten Bandwidth Broker, z.B. dem Bandwidth Broker **126**, spezielle Filter vom Filter **212**. In einem alternativen Ausführungsbeispiel ist die Steuereinrichtung **206** ein Bandwidth Broker und erzeugt/entfernt nach eigener Festlegung mit Unterstützung einer Zugriffssteuerungs-Policy spezielle Filter vom Filter **212**. Sobald er angeordnet ist, gibt der Filter **212** eine Trigger-Nachricht zur Steuereinrichtung **206** aus, wenn die die Kriterien eines installierten Filters erfüllenden Datenpakete empfangen werden.

[0037] Der Klassifizierer dient der Klassifikation und der Kennzeichnung von Datenpaketen gemäß ihrer Dienstebene. Im Betrieb aktualisiert die Steuereinrichtung **206** die installierten Profile **222** des Klassifizierers **214** sobald eine, den Empfang von Filterkriterien von mindestens einem Filter **212** erfüllende Datenpakete bezeichnende Triggerung empfangen wurde, so dass jedes, mindestens ein Profil **222** erfüllendes, am Klassifizierer **214** empfangene Datenpaket gemäß seiner vereinbarten Dienstebene gekennzeichnet wird. Konkreter wird gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung das Dienstyp(ToS)-Feld in einem dem Datenpaket angehängten „Header“ zur Bezeichnung einer geeigneten Dienstebene zur Übertragung des Datenpaketes gekennzeichnet. Ein Beispiel eines Headers wird mit Bezug auf **Fig. 4** bereitgestellt.

[0038] Es wird kurz auf **Fig. 4** Bezug genommen, in der eine graphische Veranschaulichung eines zur Verwendung in Verbindung mit der vorliegenden Erfindung geeigneten Beispielheaders **400** anschaulich dargestellt ist. Wie gemäß dem veranschaulichten beispielhaften Ausführungsbeispiel gezeigt ist, ist der Header **400** ein Byte groß und enthält bis zu acht getrennte Datenfelder. Mit Bezug auf die vorliegende Erfindung ist das Dienstyp(ToS)-Feld **402** von besonderem Interesse. Die Fachleute werden verstehen, dass die Anzahl der dem ToS-Feld **402** zugewiesenen Bits die Anzahl der vom Header **400** unterstützten Dienstabstufungen bestimmt. Gemäß dem veranschaulichten beispielhaften Ausführungsbeispiel ist das ToS-Feld **402** ein Ein-Bit-Feld. Folglich kann das ToS-Feld **402** zur Differenzierung von zwei Dienstebenen gekennzeichnet werden, die einem Eintrag von ‚0‘ oder ‚1‘ des ToS-Feldes **402** zugeordnet sind. Zum Beispiel bezeichnet in einem Ausführungsbeispiel ein mit einer ‚0‘ bestücktes ToS-Feld **402** eine Best-Effort-Dienstebene. Wenn Datenpakete empfangen werden, die nicht die Filterkriterien erfüllen, aktualisiert der Klassifizierer **214** dementsprechend das ToS-Feld **402** des einem derartigen Datenpaket beigefügten Headers mit einer ‚0‘. Wie nachstehend genauer beschrieben werden wird, kann alternativ der Empfang von die Kriterien des Filters **212** erfüllenden Datenpaketen zur Kennzeichnung des ToS-Feldes **402** des, einem derartigen Datenpaket beigefügten Headers mit einer ‚1‘ führen, die eine Expressversand(EF-expedited forwarding)-Dienstebene bezeichnet. Die Fachleute werden verstehen, dass größere ToS-Felder **402** dem Header **400** eine Unterstützung zunehmender Abstufungen in den Dienstebenen ermöglichen. Tatsächlich kann die Anzahl der Dienstebenen exponentiell mit der zunehmenden Anzahl der dem ToS-Feld **402** zugewiesenen Bits steigen.

[0039] Es wird zu **Fig. 2** zurückgekehrt. Gemäß einem Aspekt der vorliegenden Erfindung wird durch die Steuereinrichtung **206** die Zuweisung von Profi-

len **222** zum Klassifizierer **214** genau überwacht. Das heißt, die Profile **222** werden von der Steuereinrichtung **206** zur Erfüllung einzelner Abläufe, z.B. die Übertragung einer Anzahl zugehöriger Datenpakete, erzeugt und gemeinsam entfernt, wenn der Ablauf nicht mehr existiert. Dementsprechend minimiert eine Netzwerkeinrichtung, wie zum Beispiel die die Lehre der vorliegenden Erfindung einschließende Netzwerkeinrichtung **200**, durch eine Zuweisung von Ressourcen zu nur den gegenwärtig verwendeten Filtern/Klassifiziererprofilen die zur Unterstützung von Filtern und Klassifiziererprofilen reservierten Ressourcen.

[0040] Zusätzlich zum Vorgenannten umfasst die Netzwerkschnittstelle **204**, wie gezeigt, die Routing-Einheit **216**, den Encaps/MUX **218** und die Ablaufsteuerung **220**. Die Routing-Einheit **216** identifiziert und kennzeichnet gemäß der vereinbarten Dienstebene die Datenpakete mit Routing-Informationen. Der Encaps/MUX **218** bringt die Datenpakete zur Übertragung über das Datennetzwerk in das geeignete Format. Die Ablaufsteuerung **220** wird zur Steuerung der Übertragung von Datenpaketen über den I/O-Treiber **208** gemäß ihrer vereinbarten Dienstebene verwendet, wenn auf der abgehenden Kommunikationsverbindung eine Überlastung erfasst wird. Folglich werden die Fachleute verstehen, dass die Routing-Einheit **216**, der Encaps/MUX **218** und die Ablaufsteuerung **220** typisch für die auf dem Gebiet der Datenvernetzung verwendeten sind und folglich nicht weiter beschrieben werden müssen.

[0041] Folglich steuert gemäß einem Aspekt der vorliegenden Erfindung die Steuereinrichtung **206** dynamisch gemäß einer differenzierten Dienstzugriffs-Policy die Bereitstellung der Filter **212** und der Klassifiziererprofile **222**. Dadurch werden die zur Unterstützung differenzierter Dienste reservierten Ressourcen reduziert.

[0042] In Anbetracht der vorgenannten architektonischen Beschreibung wird jetzt der Betrieb der die Lehre der vorliegenden Erfindung einschließenden Beispielnetzwerkeinrichtung **200** mit Bezug auf das in **Fig. 3** anschaulich dargestellte Ablaufdiagramm entwickelt. Insbesondere wird ein Beispielverfahren zur dynamischen Steuerung der Bereitstellung differenzierter Dienste in einem Datennetzwerk mit Bezug auf das in **Fig. 3** anschaulich dargestellte Ablaufdiagramm gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung entwickelt.

[0043] Zur einfacheren Erklärung und nicht zur Beschränkung wird das in **Fig. 3** anschaulich dargestellte Beispielverfahren gemäß einer Bespielkommunikationssitzung mit fortgesetztem Bezug auf die **Fig. 1** und **Fig. 2** entwickelt. Man betrachte das Folgende. Eine Firma weist eine Anzahl verteilter Standorte auf, die jeweils ihr entsprechendes eigenes lokales Netz-

werk, z.B. die LANs **102**, **104** und **106** aufweisen. Um diese entfernten Standorte zu verbinden, hat die Firma mit einem Internet-Service-Provider (ISP) einen Vertrag über die Bereitstellung hochwertiger Netzwerkdienste zwischen LAN **102** und LAN **106** in der Zeit zwischen 9 Uhr morgens und 5 Uhr abends über seine Network-Core-Einrichtung **108** geschlossen.

[0044] Es wird auf [Fig. 3](#) Bezug genommen. Das Beispielverfahren zur Steuerung der Bereitstellung differenzierter Dienste der Core-Einrichtung **108** beginnt, wenn von einer Network-Edge-Einrichtung, z.B. der Network-Edge-Einrichtung **110**, Datenpakete mit einer anfänglichen Bestimmung, ob ein dem empfangenen Datenpaket entsprechendes Filter installiert ist, empfangen werden, **301**. Wenn nicht, erfolgt eine weitere Bestimmung, ob ein Filter auf einer Network-Edge-Einrichtung installiert werden muss, Block **302**.

[0045] Gemäß der vorstehenden Beispielausführung stellt der Bandwidth Broker **126** um 9 Uhr morgens fest, dass ein Vertrag für differenzierte Dienste zwischen LAN **102** und LAN **106** geschlossen worden ist und gibt eine Installationsnachricht zur Installation des geeigneten Filters auf einer geeigneten Network-Edge-Einrichtung aus, Block **304**. Konkret gibt der Bandwidth Broker **126** einen Befehl an die Steuereinrichtung **206** der die Lehre der vorliegenden Erfindung einschließende Network-Edge-Einrichtung **110** zur Installation eines Filters in den/die Filter **212** aus. In einem Ausführungsbeispiel gibt der neu installierte Filter einen Trigger aus, wenn eine Quelle von LAN **102** (z.B. die Clients **112**, **114** und/oder **116**) und ein Ziel von LAN **106** (z.B. die Clients **120** oder **122**) in den empfangenen Datenpaketen bezeichnet sind.

[0046] Im Block **306** erfolgt eine Bestimmung, ob irgendeiner der installierten Filter der/des Filter(s) **212** ungültig geworden ist. In diesem Fall werden sie in Block **308** von der entsprechenden Network-Edge-Einrichtung entfernt. Folglich weist gemäß einem Aspekt der vorliegenden Erfindung eine die Lehre der vorliegenden Erfindung einschließende Network-Edge-Einrichtung nur die zur Unterstützung von gegenwärtig benötigten Filtern notwendigen Ressourcen zu. Dadurch wird der Gesamtumfang der von der Netzwerkeinrichtung erforderlichen Ressourcen reduziert. Wenn der Filter nicht ungültig ist, wird jedoch die Überwachung der empfangenen Datenpakete nach einem „Treffer“ fortgesetzt, z.B. nach einem die Filterkriterien (z.B. Quelle aus LAN **102** und Ziel in LAN **106**) erfüllenden, empfangenen Datenpaket, Block **310**. Wenn die empfangenen Datenpakete bei **310** nicht die Filterkriterien erfüllen, werden sie gemäß dem Best-Effort-Dienstparadigma verarbeitet, **312**. Das heißt, wenn eine vereinbarte Dienstebene nicht einhaltende Datenpakete empfangen werden, wird das ToS-Feld **402** des den Daten-

paketen beigefügten Headers **400** vom Klassifizierer **214** zur Bezeichnung einer Best-Effort-Dienstebene gekennzeichnet.

[0047] Wenn jedoch die empfangenen Datenpakete mindestens einen installierten Filter **212** in **310** erfüllen, erfolgt eine weitere Bestimmung von der Steuereinrichtung **206**, ob im Klassifizierer **214** ein geeignetes Klassifiziererprofil **222** zur geeigneten Kennzeichnung der Datenpakete gemäß ihrer vereinbarten Dienstebene installiert ist, **314**. Wenn die Steuereinrichtung **206** bestimmt, dass das erforderliche Profil **222** nicht installiert ist, leitet die Steuereinrichtung **206** die vom Filter **212** empfangene Trigger-Meldung zum Bandwidth Broker **126** weiter, der die Trigger-Meldung mit dem geeigneten Klassifiziererprofil korreliert und über die Steuereinrichtung **206** eine Aktualisierungsnachricht an den Klassifizierer **214** ausgibt, Block **316**. In einem Ausführungsbeispiel schlägt der Bandwidth Broker **126** in Erwiderung des Empfangs einer Trigger-Meldung von der Steuereinrichtung **206** den empfangenen Trigger zur Identifizierung eines zugeordneten Klassifiziererprofils **222** in der Zugriffs-Policy-Datenbank nach, **316**. Sobald das geeignete Klassifiziererprofil **222** identifiziert ist, wird es in einer Aktualisierungsnachricht über die Steuereinrichtung **206** zum Klassifizierer **214** gesendet. Sobald das geeignete Profil **222** im Klassifizierer **214** installiert wurde, kennzeichnet der Klassifizierer **214** das ToS-Feld **402** des den empfangenen Datenpaketen beigefügten Headers **400** gemäß ihrer vereinbarten Dienstebene. In einem Ausführungsbeispiel ist zum Beispiel das ToS-Feld **402** zur Bezeichnung einer Best-Effort-Dienstebene gekennzeichnet und die Datenpakete werden anschließend gemäß ihrer vereinbarten Dienstebene geroutet, **318**. In **320** erfolgt eine Bestimmung, ob die Übertragung vollständig ist. Wenn nicht, setzt das Verfahren mit Block **318** fort.

[0048] Wenn die Übertragung vollständig ist, führt die Steuereinrichtung **206** eine Bestimmung durch, ob das Klassifiziererprofil **222** zu entfernen ist. Zum Beispiel führt die Steuereinrichtung **206** in einem Ausführungsbeispiel diese Bestimmung gemäß der von ihr unterstützten Dienstebene durch. Wenn zum Beispiel das Profil **222** die höchste Dienstebene unterstützt und der Filter für diese Dienstebene noch nicht ungültig ist, hält die Steuereinrichtung **206** das Profil zur Unterstützung der Dienstebene mit einer minimalen Verzögerung aufrecht. Wenn das Profil **222** jedoch mit einer niedrigeren Dienstebene korrespondiert, kann die Steuereinrichtung **206** das Profil zur Freisetzung der Ressourcen der Netzwerkschnittstelle **204** entfernen, obwohl das entsprechende Filter an der Stelle verbleibt. Wenn in **322** eine Bestimmung zur Entfernung des Filters erfolgt, weist die Steuereinrichtung **206** den Klassifizierer **214** an, den Filter **222** zu eliminieren, und eine die Aktualisierung bezeichnende Aktualisierungsnachricht wird zum

Bandwidth Broker **126** gesendet. Anschließend setzt der Prozess fort mit

Folglich ist gemäß dem vorstehenden Beispiel die Steuereinrichtung **206** für die Bereitstellung der zur Unterstützung differenzierter Dienste notwendigen Filter **212** und Klassifiziererprofile **222** über die Network-Edge-Einrichtung **110** zuständig. In einem Ausführungsbeispiel ist die Steuereinrichtung **206** von den von einem entfernten Bandwidth Broker **126** oder einem anderen Policy-Server bereitgestellten Informationen abhängig. In einem alternativen Ausführungsbeispiel greift die Steuereinrichtung **206** selbstständig auf eine nicht abgesetzte Zugriffs-Policy-Datenbank zu. Ungeachtet wo die Zugriffs-Policy-Datenbank angeordnet ist, wird der Zugriff auf die differenzierten Dienste der Core-Einrichtung **108** durch die selektive Bereitstellung von Trigger-Filtern und Klassifiziererprofilen auf den Netzwerkeinrichtungen, z.B. der Netzwerkeinrichtung **110**, in geeigneter Weise dynamisch gesteuert.

[0049] Folglich wurde ein Verfahren zur Ausführung der Lehre der vorliegenden Erfindung mit Bezug auf die [Fig. 1–4](#) beschrieben. Die Fachleute werden jedoch verstehen, dass Modifikationen und Änderungen an der Netzwerktopologie, der Headergröße, den Netzwerkelementen und der Zugriffs-Policy der differenzierten Dienste vorgenommen werden können, ohne vom Umfang der vorliegenden Erfindung abzuweichen. Zum Beispiel kann zusätzlich zu der vorstehenden Lehre in [Fig. 3](#) die Steuereinrichtung **206** den/die Filter **212** oder die Klassifiziererprofile **222** auf der Grundlage der Tageszeit, dem empfangenen Netzwerkverkehr und irgendeinem einer Anzahl von Core-Netzwerkbetriebsparametern (z.B. identifizierten Fehlern etc.) installieren oder entfernen. Tatsächlich werden derartige Modifikationen und Änderungen der vorstehenden Beschreibung im Umfang der vorliegenden Erfindung erwartet.

[0050] Nach der Beschreibung einer die Lehre der vorliegenden Erfindung einschließenden Beispielnetzwerkeinrichtung mit Bezug auf [Fig. 2](#) und eines Betriebsverfahrens in [Fig. 3](#) wird ein Ausführungsbeispiel einer Beispielzugriffsprofildatenbank mit kurzem Bezug auf [Fig. 5](#) bereitgestellt. Dementsprechend veranschaulicht [Fig. 5](#) ein Beispiel einer zweidimensionalen Zugriffsprofildatenbank **500**, in der ein Netzwerkadministrator die Filter und Profile für den bereitzustellenden Zugriff auf die, die differenzierten Dienste steuernden, geeigneten Netzwerkeinrichtungen einrichtet. Obwohl sie als eine zweidimensionale Datenbank dargestellt ist, werden die Fachleute verstehen, dass dies nur zur einfacheren Erklärung erfolgt und dass die Datenbank **500** durch eine Datenbank größerer oder geringerer Komplexität ersetzt werden kann, ohne den Schutzbereich der vorliegenden Erfindung zu verlassen.

[0051] Es wird auf [Fig. 5](#) Bezug genommen. Die

Beispielzugriffsprofildatenbank **500** ist gezeigt, die die auf den Tageszeitanzeigen **506**, **508** und **510** differenziert basierenden Klassifizierer **502** und **504** und die zugeordneten Profile **512–522** umfasst. Gemäß dem veranschaulichten beispielhaften Ausführungsbeispiel entsprechen die auf einer Network-Edge-Einrichtung eingerichteten Filter einem oder mehreren geeigneten Klassifizierern **502** und **504**, so dass der dem Klassifizierer **502** zugeordnete Filter den empfangenen Netzwerkverkehr auf vom Netzwerk A (z.B. LAN **102**) ausgehende und für Netzwerk B (z.B. LAN **106**) bestimmte Datenpakete überwacht. Wenn dementsprechend während der Zeit von 9–5 ein dem Klassifizierer **502** entsprechender Treffer empfangen wird, wird das Profil **512** im Klassifizierer **214** der Network-Edge-Einrichtung **110** von LAN **102** zur Kennzeichnung von die Filterkriterien erfüllenden Datenpaketen gemäß ihrer vereinbarten Dienstebene installiert. Gemäß den von der Zugriffssteuerungs-Policy-Datenbank **500** bereitgestellten Informationen werden derartige Pakete für den Expressversand (EF) mit einer Durchsatzrate von 10 Mbps gekennzeichnet, kein Burst gemäß Profil **512**. Vor 9 Uhr morgens oder nach 5 Uhr abends empfangene, dem Klassifizierer **502** entsprechende Pakete werden gemäß den Profilen **514** und **516** für eine Best-Effort-Auslieferung gekennzeichnet. In gleicher Weise bezeichnen die Profile **518–522** eine Dienstebenenunterstützung für vom Klassifizierer **504** definierten Netzwerkverkehr. Folglich installiert und entfernt eine die Lehre der vorliegenden Erfindung einschließende Netzwerkeinrichtung in einer Zugriffs-Policy-Datenbank definierte Filter und Klassifiziererprofile auf einer bedarfsgemäßen und autorisierungsgemäßen Grundlage. Dadurch werden die zur Unterstützung differenzierter Dienste eines zugeordneten Datennetzwerkes reservierten Netzwerk- und Einrichtungsressourcen beschränkt.

[0052] Es wird sich als nächstes zu [Fig. 6](#) gewandt, in der ein alternatives Ausführungsbeispiel einer die Lehre der vorliegenden Erfindung einschließenden Beispielnetzwerkeinrichtung dargestellt ist. Die Fachleute werden erkennen, dass die Beispielnetzwerkeinrichtung **600** der vorstehend dargestellten Netzwerkeinrichtung **200** ähnlich ist, mit den beachtenswerten Ausnahmen, dass die Steuereinrichtung **206** als in die Netzwerkschnittstelle **204** integriert dargestellt ist und der Ausgangsklassifizierer/Profilierer **602** hinzugefügt ist. Folglich werden die Fachleute verstehen, dass die Netzwerkeinrichtung **600** gemäß einer Zugriffssteuerungs-Policy die Bereitstellung differenzierter Dienste durch die dynamische Installation/Entfernung von Trigger-Filtern und Klassifiziererprofilen steuert. Durch dieses Vorgehen reduziert die Netzwerkeinrichtung **600** wie die vorstehend ausführlicher beschriebene Netzwerkeinrichtung **200** den Umfang der zur Unterstützung der differenzierten Dienste erforderlichen Netzwerk- und Verwaltungsressourcen. Dadurch werden die der Unterstützung

derartiger Dienste zugeordneten Gesamtkosten reduziert.

[0053] Die Fachleute werden verstehen, dass zusätzlich zu den vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispielen die Lehre der vorliegenden Erfindung in eine einzige integrierte Schaltung (nicht gezeigt) integriert werden kann. Das heißt, die Fachleute werden verstehen, dass Fortschritte in der IC-Herstellungstechnologie jetzt die Integration komplexer Systeme in einem einzigen IC ermöglichen. Folglich kann gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung die Lehre der vorliegenden Erfindung in einer anwendungsspezifischen integrierten Schaltung[en] (ASIC), einer programmierbaren logischen Einrichtung[en] (PLD), einem Mikrocontroller, einem Prozessor und dergleichen umgesetzt werden.

[0054] Während die innovativen Merkmale zur Steuerung des Zugriffs auf Netzwerkinformationsquellen der vorliegenden Erfindung in Form der vorstehend veranschaulichten Ausführungsbeispiele beschrieben wurden, werden die Fachleute erkennen, dass die Erfindung nicht auf die beschriebenen Ausführungsbeispiele beschränkt ist. Die vorliegende Erfindung kann mit einer Modifikation und Änderung innerhalb des Schutzbereichs der beigefügten Ansprüche umgesetzt werden. Insbesondere kann die vorliegende Erfindung mit anderen Merkmalen und/oder Merkmalseinstellungen umgesetzt werden. Besondere Beispiele anderer Merkmale umfassen, sind aber nicht beschränkt auf Transaktionskommunikationsprotokolle und architektonische Attribute. Dementsprechend ist die Beschreibung als Veranschaulichung anstatt als Beschränkung der vorliegenden Erfindung zu betrachten.

[0055] Folglich wurden alternative Verfahren und Einrichtungen zur dynamischen Steuerung der Bereitstellung von die Lehre der vorliegenden Erfindung einschließenden, differenzierten Diensten beschrieben.

Patentansprüche

1. Eine bei einer Kommunikation zwischen einer Client-Einrichtung und einer fernen Einrichtung verwendete Einrichtung, mit:

einer bei der Kommunikation zwischen der Client-Einrichtung und der fernen Einrichtung ein Datenpaket empfangenden Netzwerkschnittstelle (**204**); und

einer mit der Netzwerkschnittstelle (**204**) gekoppelten Steuereinrichtung (**206**) zum dynamischen Erzeugen und Entfernen eines Filters (**212**) in der Netzwerkschnittstelle, das den Zugang zu verschiedenen Dienstebenen wenigstens teilweise auf der Basis eines Zugriffsprofils (**222**) steuert, wobei das Filter eine Trigger-Meldung ausgibt, welche anzeigt, dass das

empfangene Datenpaket Filterkriterien erfüllt, wobei die Steuereinrichtung bei Empfang der Trigger-Meldung von dem Filter das Zugriffsprofil für eine bestimmte Dienstebene dynamisch installiert.

2. Die Einrichtung nach Anspruch 1, wobei das Filter (**212**) beim Ausgeben der Trigger-Meldung eine Zugriffskontrollentscheidung initiiert, welche eine frühzeitige Zuweisung von Dienstebenenressourcen vermeidet, die noch nicht benötigt werden oder noch nicht autorisiert sind.

3. Die Einrichtung nach Anspruch 2, wobei das Filter (**212**) die Trigger-Meldung unter Verwendung von in dem empfangenen Datenpaket enthaltenen Informationen ausgibt.

4. Die Einrichtung nach Anspruch 3, wobei das Filter (**212**) die Trigger-Meldung unter Verwendung von Paketquelleninformationen und/oder Paketzielinformationen ausgibt.

5. Die Einrichtung nach Anspruch 1, wobei das Zugriffsprofil (**222**, **512-522**) in einer kommunikativ gekoppelten fernen Einrichtung gespeichert ist.

6. Die Einrichtung nach Anspruch 5, wobei die kommunikativ gekoppelte ferne Einrichtung ein Bandwidth Broker (**126**) oder ein anderer generischer Policy Server ist.

7. Die Einrichtung nach Anspruch 1, wobei das Zugriffsprofil (**222**, **512-522**) in der Netzwerkschnittstelle lokal verfügbar ist.

8. Die Einrichtung nach Anspruch 1, wobei die Steuereinrichtung einen Klassifizierer (**214**) als Reaktion auf das Erfassen eines zugehörigen Trigger-Ereignisses einrichtet, wobei der Klassifizierer (**214**) das empfangene, die Filterkriterien einhaltende Datenpaket entsprechend dem Zugriffsprofil (**222**, **500**) modifiziert, um eine bestimmte Dienstebene anzuzeigen.

9. Die Einrichtung nach Anspruch 8, wobei die Steuereinrichtung das Zugriffsprofil (**222**) nach dem Abschluss der Übertragung des empfangenen Datenpakets entfernt.

10. Die Einrichtung nach Anspruch 8, wobei die Steuereinrichtung das Zugriffsprofil (**222**) nach einer vorgegebenen Zeitdauer entfernt, wobei Ressourcen freigegeben werden.

11. Die Einrichtung nach Anspruch 1, wobei die Steuereinrichtung (**206**) das Filter (**212**) einer Netzwerk-Administrations-Policy entsprechend entfernt.

12. Die Einrichtung nach Anspruch 11, wobei die Steuereinrichtung (**206**) das Filter (**212**) wenigstens

teilweise basierend auf der Tageszeit entfernt.

13. Die Einrichtung nach Anspruch 1, wobei die Netzwerkschnittstelle (204) aufweist:

einen mit dem Filter (212) kommunikativ gekoppelten Klassifizierer (214), um das empfangene Datenpaket zu klassifizieren und mit einer von den verschiedenen Dienstebenen zu markieren, die dem empfangenen Datenpaket zugeordnet sind.

14. Die Einrichtung nach Anspruch 13, wobei der Klassifizierer (214) ein Dienstyp (Type of Service-ToS)-Feld (402) des empfangenen Datenpakets markiert, um eine Dienstebene für die Übertragung des Datenpakets anzuzeigen.

15. Die Einrichtung nach Anspruch 1, wobei die Steuereinrichtung (206) die von dem Filter (212) empfangene Trigger-Meldung an einen Bandwidth Broker (126) sendet, wenn das Zugriffsprofil (222, 500) nicht installiert ist, so dass der Bandwidth Broker (126) nach dem Suchen in einer Zugriffsprofildatenbank ein geeignetes Zugriffsprofil (222, 500) für die Installation an die Steuereinrichtung sendet.

16. Die Einrichtung nach Anspruch 13, wobei die Netzwerkschnittstelle (204) ferner aufweist: eine Routingeinheit (216) zum Identifizieren und Markieren des Datenpakets mit Routinginformationen entsprechend einer vereinbarten Dienstebene.

17. Die Einrichtung nach Anspruch 13, wobei die Netzwerkschnittstelle (204) ferner aufweist: einen Encapsulator und Multiplexer (210) zum Platzieren des Datenpakets für die Übertragung.

18. Ein Verfahren zum Steuern der Bereitstellung von differenzierten Diensten in einem Datennetzwerk, wobei das Verfahren umfasst:

(a) dass ein Filter (212) auf einer Network-Edge-Einrichtung (110, 118, 124) installiert wird, um bei Erfassen eines Filterkriterien einhaltenden Datenpakets eine Trigger-Meldung entsprechend einem Netzwerkzugriffsprofil bereitzustellen; und

(b) dass dynamisch ein Zugriffsprofil (222) erzeugt wird, welches bei Empfang der Trigger-Meldung von dem Filter den Zugriff auf eine bestimmte Dienstebene kontrolliert.

19. Das Verfahren nach Anspruch 18, ferner umfassend (c), dass das die Filterkriterien einhaltende Datenpaket entsprechend einer vereinbarten Dienstebene markiert wird.

20. Das Verfahren nach Anspruch 18, wobei das Zugriffsprofil (222) den Zugriff auf die bestimmte Dienstebene kontrolliert, indem nur dem die Filterkriterien der bestimmten Dienstebene einhaltenden Datenpaket das Fortschreiten erlaubt wird.

21. Das Verfahren nach Anspruch 19, wobei das Markieren des Datenpakets umfasst, dass ein logischer Wert in einem Dienstyp (Type of Service-ToS)-Feld eines Headers des Datenpakets gesetzt wird.

22. Das Verfahren nach Anspruch 19, ferner umfassend:

(e) dass das Datenpaket identifiziert und mit Routineinformationen entsprechend der vereinbarten Dienstebene markiert wird.

23. Das Verfahren nach Anspruch 22, ferner umfassend:

(f) dass das Datenpaket für die Übertragung plaziert wird.

24. Das Verfahren nach Anspruch 18, ferner umfassend:

(d2) dass ein Befehl von einem Bandwidth Broker (126) an eine Steuereinrichtung (206) der Network-Edge-Einrichtung (110, 118, 124) ausgegeben wird, um das Filter (212) als Reaktion auf das Bestimmen, ob das empfangene Datenpaket die Filterkriterien erfüllt, dynamisch zu installieren oder zu entfernen.

Es folgen 5 Blatt Zeichnungen

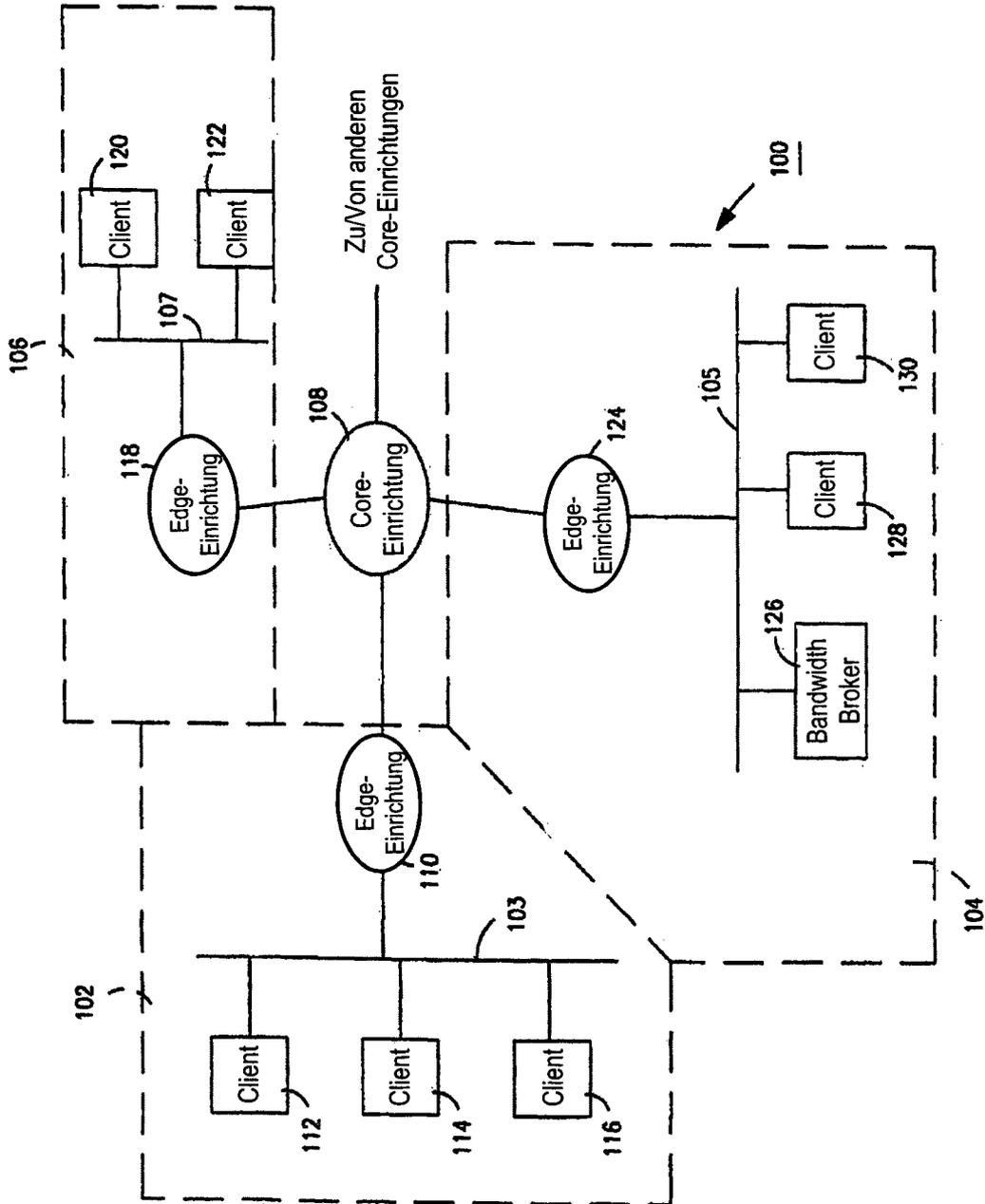


FIG. 1

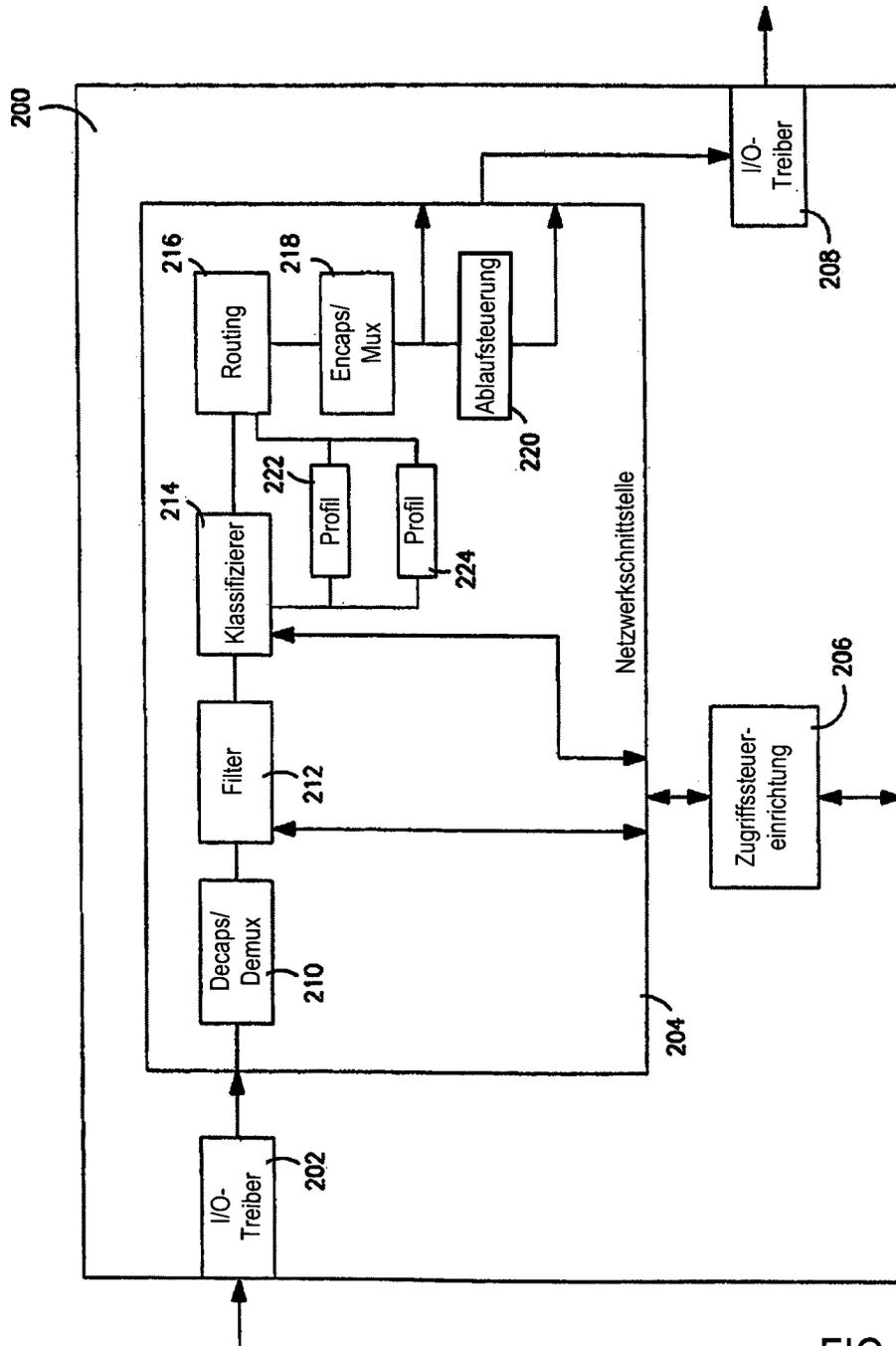


FIG. 2

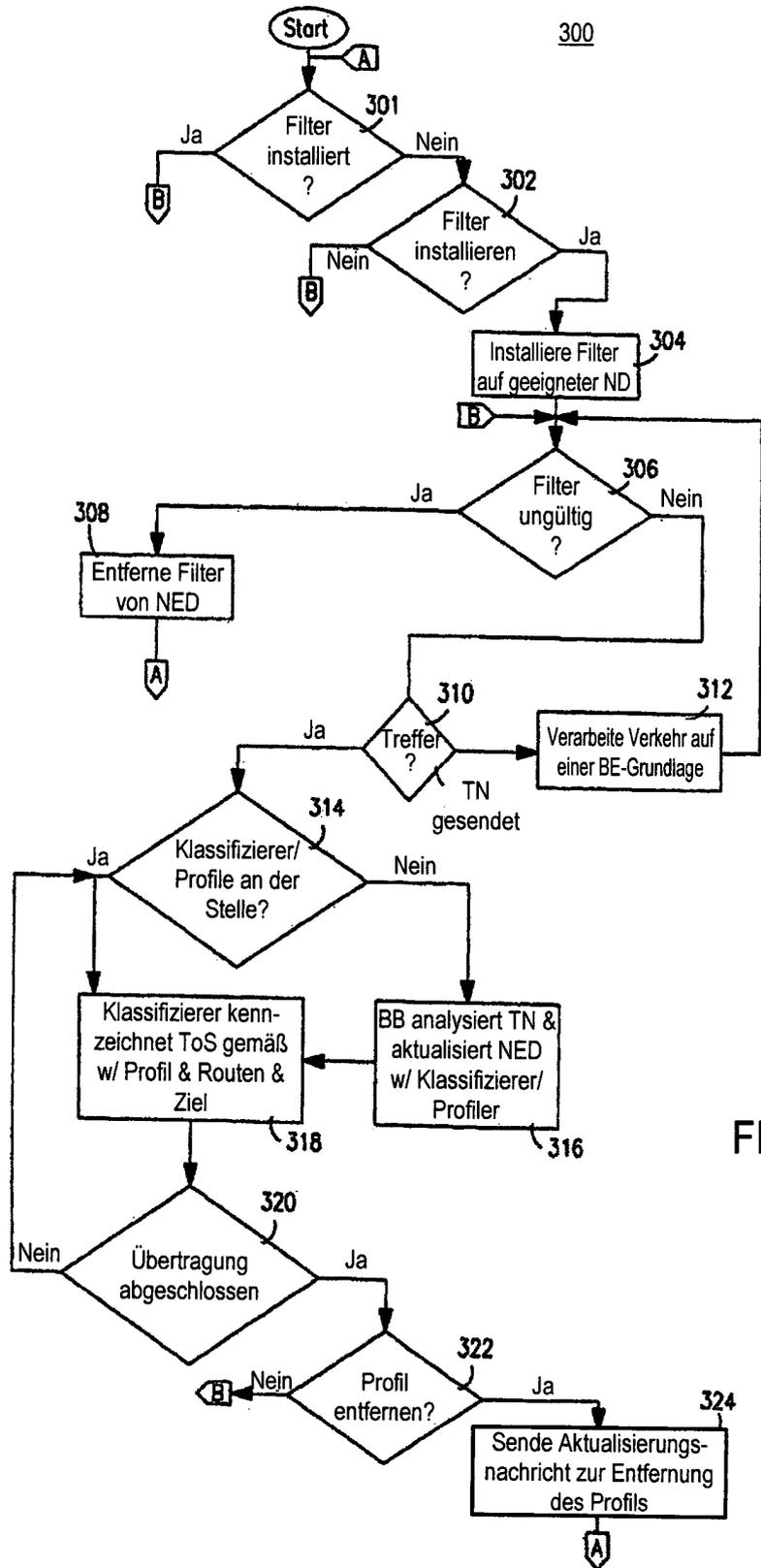


FIG. 3

400

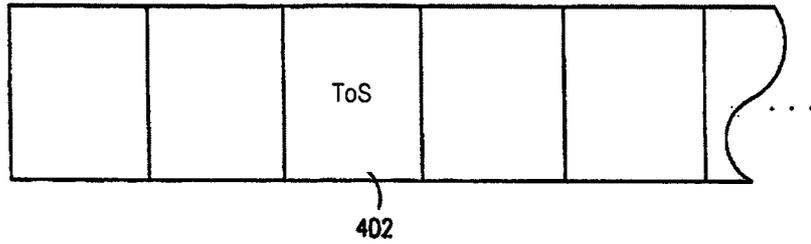


FIG. 4

500

	<u>506</u> 9-5	<u>508</u> <9	<u>510</u> >5
502 SRC=A DEST=B	<u>512</u> (EF) T_setzen: 10 mbps Kein_Burst	<u>514</u> (BE)	<u>516</u> (BE)
504 SRC=B DEST=C	<u>518</u> (EF) T_setzen: 1 mbps Burst	<u>520</u> (BE)	<u>522</u> (EF)

FIG. 5

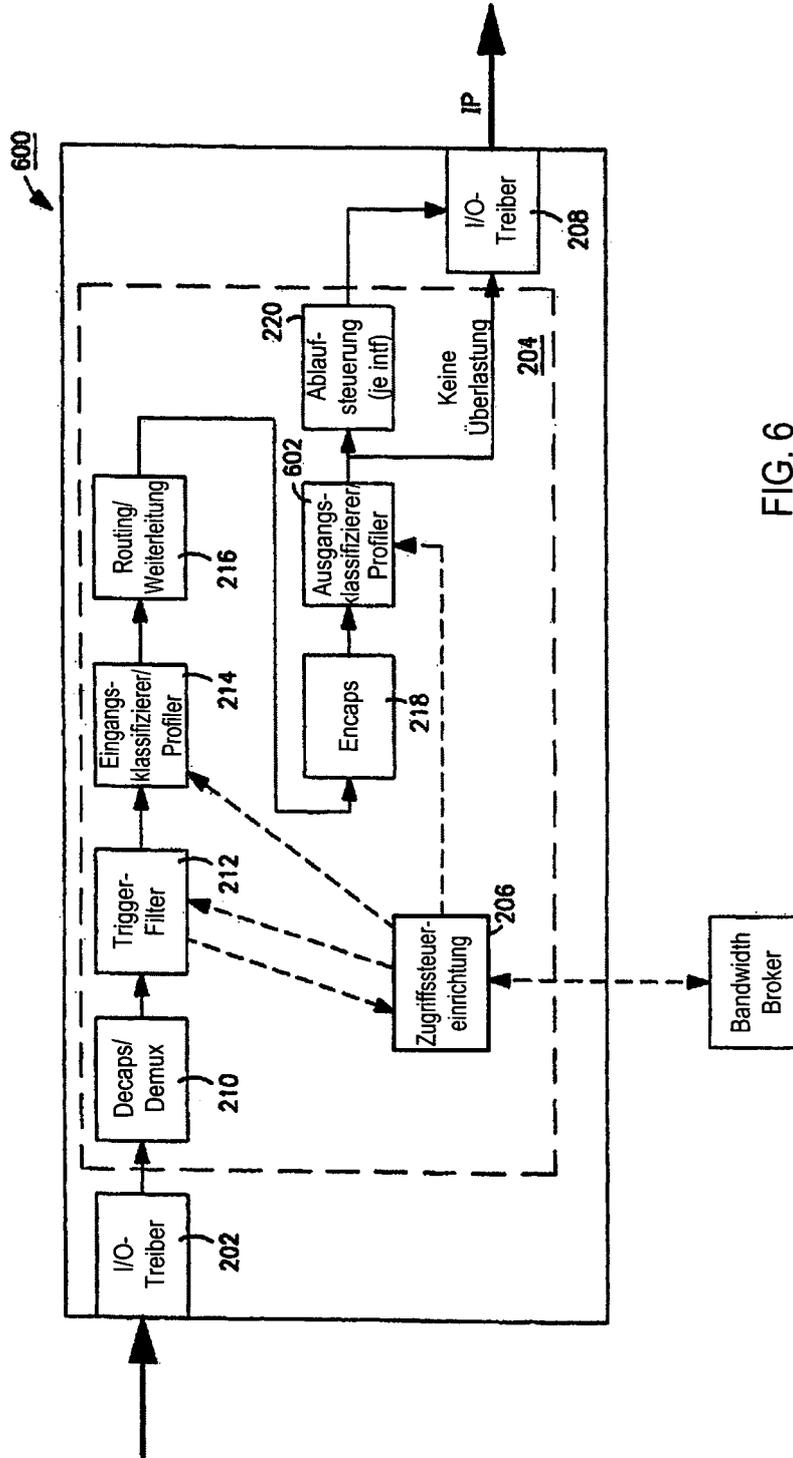


FIG. 6