(19) **Bundesrepublik Deutschland**
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 696 33 987 T2** 2005.10.06

(12) # Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 0 744 857 B1**
(21) Deutsches Aktenzeichen: **696 33 987.0**
(96) Europäisches Aktenzeichen: **96 303 310.5**
(96) Europäischer Anmeldetag: **13.05.1996**
(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **27.11.1996**
(97) Veröffentlichungstag der Patenterteilung beim EPA: **08.12.2004**
(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **06.10.2005**

(51) Int Cl.[7]: **H04L 29/06**
H04L 12/18, H04M 3/56

(30) Unionspriorität:
452484 **26.05.1995** **US**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE, ES, FR, GB, IT

(73) Patentinhaber:
AT&T IPM Corp., Coral Gables, Fla., US

(74) Vertreter:
Blumbach Zinngrebe, 65187 Wiesbaden

(72) Erfinder:
Bales, Bruce Merrill, Louisville, Colorado 80027, US; Thieler, Stephen Max, Boulder, Colorado 80301, US

(54) Bezeichnung: **Multimedien-Konferenzanruf mit regelbarer Bandbreite für individuelle Endgeräte**

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

Technisches Gebiet

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft die Telekommunikationsvermittlung und insbesondere Multimedia-Konferenzschaltungen.

Hintergrund der Erfindung

[0002] Mit dem Aufkommen von Multimedia-Konferenzschaltungen entstehen Probleme, wenn nicht alle Konferenzteilnehmer alle Medienkommunikationsarten der Multimedia-Konferenzschaltung vollständig nutzen möchten oder dazu in der Lage sind.

[0003] Außerdem ist es möglich, dass zwei oder mehrere Konferenzteilnehmer von Zeit zu Zeit zusätzliche Medienarten nutzen möchten. Multimedia-Konferenzsysteme nach dem Stand der Technik sind nicht in der Lage, diese Probleme zu lösen und erfordern, dass alle Konferenzteilnehmer identische Medienkommunikationsarten nutzen. Ein solches System ist in US-Patent 5,195,086 ausgeführt. Wenn beispielsweise ein Konferenzteilnehmer nicht in der Lage ist, sein Multimedia-Kommunikationsendgerät zu erreichen, wenn die Multimedia-Konferenzschaltung beginnt, kann der Konferenzteilnehmer nicht unter Nutzung seines drahtlosen Telefons an der Multimedia-Konferenzschaltung teilnehmen und dann beim Erreichen des Endgerätes auf sein Multimedia-Kommunikationsendgerät umschalten. Wenn die Konferenzschaltung nur eine Sprachverbindung ist, gestatten moderne geschäftliche Telekommunikations-Vermittlungssysteme es dem Konferenzteilnehmer, solche Situationen zu handhaben. Da zunehmend geschäftliche Telekommunikations-Vermittlungssysteme drahtlosen Dienst als integrierten Dienst anbieten, wird dies zu einem allgemeinen Problem werden. Wenn die Ausrüstung, welche die Multimedia-Konferenzschaltung ausführt, nicht Teil des geschäftlichen Telekommunikations-Vermittlungssystems ist, muss das Telekommunikations-Vermittlungssystem die Sprachverbindung fallen lassen und eine Multimedia-Rufverbindung zu der Konferenzschaltungsausrüstung einrichten. Dies erfordert normalerweise, dass der Konferenzteilnehmer die Konferenzinformationen sowohl in das Telekommunikations-Vermittlungssystem als auch die Konferenzschaltungsausrüstung eingibt.

[0004] Außerdem nutzen Multimedia-Konferenzschaltungen eine große Menge an Kommunikationsbandbreite. Zu unterschiedlichen Zeitpunkten während der Konferenzschaltung möchte ein Konferenzteilnehmer möglicherweise nur bei der Konferenzschaltung zuhören möchte oder nur den Datenteil sehen. Multimedia-Konferenzsysteme nach dem Stand der Technik können solchen Aktivitäten ohne manuelle Intervention durch den Konferenzteilnehmer nicht Rechnung tragen. Ferner werden während der anfänglichen Einführung von Multimedia-Konferenzsystemen viele Leute, die an einer Multimedia-Konferenz teilnehmen möchten, kein Multimedia-Endgerät zur Verfügung haben. Ohne einen Mechanismus, der es Leuten ohne ein Multimedia-Endgerät erlaubt, teilzunehmen, wird der weit verbreitete Einsatz von Multimedia-Konferenzsystemen gehemmt werden.

[0005] Der Artikel mit dem Titel "Coordination and Control of a Multi-Media Conferencing", IEEE COMMUNICATIONS MAGAZINE S. R. Ahuja et al., Bd. 30, Nr. 5, 01. Mai 1992, Seiten 38 bis 43 offenbart die Einrichtung und Steuerung einer Multimedia-Arbeitsplatzkonferenzanordnung.

Zusammenfassung der Erfindung

[0006] Entsprechend der vorliegenden Erfindung wird ein Verfahren gemäß Anspruch 1 oder ein System gemäß Anspruch 6 zur Verfügung gestellt.

[0007] Ein technischer Fortschritt wird durch eine Vorrichtung und ein Verfahren erreicht, welche Multimedia-Konferenzschaltungen mit Wandlung der Kommunikationsart bereitstellen, um die Typen von Kommunikationsendgeräten bei einer Multimedia-Konferenzschaltung zu ändern. Außerdem können Nutzer von Kommunikationsendgeräten die Kommunikationsarten während der Multimedia-Konferenzschaltungen ändern. Ferner kann eine Gruppe von Nutzern zusätzlich Kommunikationsarten nutzen, die augenblicklich nicht durch eine Multimedia-Konferenzschaltung genutzt werden, um die Kommunikation zwischen der Gruppe von Nutzern zu verbessern.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0008] Fig. 1 stellt eine Ausführungsform eines Systems zur Realisierung der erfindungsgemäßen Konzepte dar;

[0009] Fig. 2 stellt den Nachrichtenfluss dar, der in dem erfindungsgemäßen Konzept verkörpert ist;

[0010] **Fig.** 3 stellt die Nachrichten. dar, die zur Realisierung des erfindungsgemäßen Konzeptes verwendet werden;

[0011] Fig. 4 stellt eine Softwarearchitektur zur Nutzung mit dem erfindungsgemäßen Konzept dar;

[0012] Fig. 5 veranschaulicht logisch die Signalisierungs- und Transportwege, die in einem Vermittlungsknoten aufgebaut werden;

[0013] Fig. 6 stellt die logische Struktur einer Rufverbindung durch die Netz-, die Transport-, die Kommunikationssteuerungs- und die Anwendungs-

softwareschicht hindurch dar; die

[0014] Fig. 7, Fig. 8 und Fig. 9 stellen in Form von Ablaufdiagrammen das Ansprechen einer Netzschicht auf die Transportnachrichten dar;

[0015] Fig. 10 stellt in Form eines Ablaufdiagramms Vorgänge dar, die durch die Endgerätmanagementanwendung ausgeführt werden;

[0016] Fig. 11 stellt in Form eines Ablaufdiagramms Vorgänge dar, die durch eine Konferenzmanagementanwendung ausgeführt werden;

[0017] Fig. 12 stellt eine Konferenztabelle dar;

[0018] Fig. 13 stellt eine Rufverbindungstabelle dar;

[0019] Fig. 14 stellt die logische Struktur zweier Rufverbindungen durch die Netz-, die Transport-, die Kommunikationssteuerungs- und die Anwendungssoftwareschicht hindurch dar;

[0020] Fig. 15 stellt die logische Struktur einer Konferenzschaltung durch die Netz-, die Transport-, die Kommunikationssteuerungs- und die Anwendungssoftwareschicht hindurch dar, nachdem ein Zusammenlegungsvorgang erfolgt ist; und

[0021] Fig. 16 stellt ein Kommunikationsendgerät entsprechend der erfindungsgemäßen Konzepte dar.

Detaillierte Beschreibung

[0022] Fig. 1 stellt eine Mehrzahl von Vermittlungsknoten **101**–**104** dar, die durch eine Mehrzahl von PRI(Primärraten-Schnittstelle)-Verbindungen **111**–**117** verbunden sind. Außerdem sind Kommunikationsendgeräte **106**, **107** und **108** dargestellt, die in der Lage sind, eine vollständige Multimediaschaltung zu unterstützen. Zusätzlich ist ein drahtloses Endgerät **123** dargestellt, das über eine drahtlose Verbindung mit der Basisstation **122** verbunden ist und von dort über eine BRI(Basisraten-Schnittstelle)-Verbindung **124** in den Vermittlungsknoten **104** eingebunden ist. Das drahtlose Endgerät **123** und das Kommunikationsendgerät **107** weisen eine gemeinsame Leitungserscheinung an dem Vermittlungsknoten **104** auf. Gemeinsame Leitungserscheinungen sind im Fachgebiet allgemein bekannt. Wenn das drahtlose Endgerät **123** auf einer Telekommunikationsverbindung aktiv ist, wird diese Aktivität an dem Kommunikationsendgerät **107** angezeigt. Ein Nutzer des Kommunikationsendgerätes **107** kann auf der Rufverbindung aktiv werden, und wenn das drahtlose Endgerät **123** auflegt, wird die Verbindung derart fortgesetzt, dass sie an dem Kommunikationsendgerät **107** abgeschlossen wird.

[0023] Um die Funktionsweise des in Fig. 1 dargestellten Systems zu verstehen, betrachte man die folgenden Beispiele: Das Kommunikationsendgerät **106** baut eine Multimedia-Konferenz mit den Kommunikationsendgeräten **107** und **108** auf. Alle Nachrichten, welche diese Konferenz betreffen, werden von den Kommunikationsendgeräten an die Endgerätmanagementanwendung (TMA – Terminal Management Application) **128** übertragen. Die Gesamtsteuerung der Konferenz wird durch die Konferenzmanagementanwendung (CMA – Conference Management Application) **127** gesteuert. Wenn das Kommunikationsendgerät **106** die Multimedia-Konferenzschaltung aufbaut, richtet es eine Kommunikation mit dem Kommunikationsendgerät **108** ein und versucht dann, eine Kommunikation mit dem Kommunikationsendgerät **107** einzurichten. Zu diesem Zeitpunkt befindet sich der Nutzer des Kommunikationsendgerätes **107** nicht in der Nähe dieses Endgerätes, trägt aber das drahtlose Endgerät **123** bei sich. Der Nutzer beantwortet den Multimedia-Konferenzruf unter Nutzung des drahtlosen Endgerätes **123**. Das drahtlose Endgerät **123** weist nur Sprachfähigkeit auf. Die TMA, welche das drahtlose Endgerät **123** in dem Vermittlungsknoten **104** steuert, sendet eine Transportnachricht an das Kommunikationsendgerät **106**, welche die Kommunikationsarten für das sich der Konferenz anschließende drahtlose Endgerät **123** zu der Konferenzschaltung auf NUR SPRACHE ändert. Die TMA **128** spricht auf die Transportnachricht an, indem sie die Transportanforderung durch Rücksendung einer Transportvollzugsnachricht bestätigt. Die Vermittlungsknoten **102**, **103** und **104** reduzieren dann die Bandbreite, welche für den Konferenzzweig genutzt wird, der das drahtlose Endgerät **123** in die Konferenz einbindet, an dem Vermittlungsknoten **101** auf diejenige, die für lediglich Sprachfähigkeit erforderlich ist. Die TMA **128** übermittelt die Informationen der Transportnachricht an die CMA **127**. Die CMA **127** steuert dann die internen Koppelnetze des Vermittlungsknotens **101** derart, dass das drahtlose Endgerät **123** unter Nutzung von nur Sprache in die Konferenz eingeschaltet wird, wogegen die Kommunikationsendgeräte **108** und **106** die vollständige Multimediafähigkeit der Konferenz nutzen.

[0024] Während des Verlaufs der Konferenzschaltung kehrt der Nutzer des drahtlosen Endgerätes **123** an das Kommunikationsendgerät **107** zurück und bewirkt, dass das Kommunikationsendgerät **107** Teil der Konferenzschaltung wird. Dann trennt der Nutzer das drahtlose Endgerät von der Konferenzschaltung ab. Wenn der Nutzer des Kommunikationsendgerätes **107** nun alle Multimediafähigkeiten der Konferenzschaltung nutzen möchte, bewirkt der Nutzer, dass das Kommunikationsendgerät **107** der TMA in dem Vermittlungsknoten **104**, welcher das Kommunikationsendgerät **107** steuert, signalisiert, die Bandbreite zu erhöhen. Die TMA in dem Vermittlungsknoten **104** sendet eine Transportnachricht, welche die vollständigen Multimediafähigkeiten der Konferenz-

schaltung anfordert. Die Transportnachricht wird an das Kommunikationsendgerät **106** gerichtet. Die TMA **128** spricht auf diese Nachricht an, indem sie ein TRANSPORT COMPLETE (Transportvollzug) zurücksendet. In Reaktion auf Transportvollzug erhöhen die Vermittlungsknoten **102**, **103** und **104** die Bandbreite um den notwendigen Betrag, um die Multimediafähigkeiten zu liefern. Zusätzlich übermittelt die TMA **128** die Informationen, dass das Kommunikationsendgerät **107** nun die vollständigen Multimediafähigkeiten nutzt, an die CMA **126**. Die CMA **126** aktualisiert die notwendigen Tabellen und fordert dann an, dass der Verbindungsmanager **129** (CM) die physikalischen Verbindungen herstellt. Der CM steuert die internen Netze des Vermittlungsknotens **101**, um das Kommunikationsendgerät **107** unter Nutzung der vollständigen Multimediafähigkeiten in die Multimediakonferenz einzuschalten. Während dieses Beispiels war die Rufverbindung zu keinem Zeitpunkt nicht mit entweder dem drahtlosen Endgerät **123** oder dem Kommunikationsendgerät **107** verbunden. Der Zweig der Multimedia-Konferenzschaltung blieb für entweder das drahtlose Endgerät **123** oder das Kommunikationsendgerät **107** durch die Vermittlungsknoten **101**, **102** oder **103** hindurch eingerichtet. Der Zweig der Konferenzschaltung blieb auch an dem Vermittlungsknoten **104** aktiv, obgleich der Zweig von dem drahtlosen Endgerät **123** auf das Kommunikationsendgerät **107** umgeschaltet wurde.

[0025] Zu einem späteren Zeitpunkt möchten die Kommunikationsendgeräte **107** und **108** möglicherweise eine zusätzliche Kommunikationsart zu der Konferenzschaltung hinzufügen, um miteinander zu kommunizieren. Das Kommunikationsendgerät **106** kann die Wahl treffen, diese bestimmte Kommunikationsart hinzuzufügen, oder auch nicht. Die Kommunikationsendgeräte **107** und **108** senden jeweils eine Transportnachricht an das Kommunikationsendgerät **106**, welche diese zusätzliche Kommunikationsart anfordert. Die TMA **128** spricht auf diese Transportnachrichten an, indem sie Transportvollzugsmeldungen zurücksendet, welche bewirken, dass die Vermittlungsknoten in jedem der Zweige der Konferenzschaltung, welche die Kommunikationsendgeräte **107** und **108** mit dem Vermittlungsknoten **101** verbinden, die notwendige Kommunikationsbandbreite zu den Zweigen der Konferenzschaltung hinzufügen. Die TMA **128** informiert außerdem die CMA **127** über die zusätzliche Kommunikationsart. In Reaktion darauf aktualisiert die CMA **127** die Konferenztabelle und fordert an, dass die CM **129** die notwendige Verbindung herstellt.

[0026] Weitere Informationen zur Funktionsweise und Struktur von Vermittlungsknoten sind in US-Patent 5,386,466 mit dem Titel "Automatic Initialization of Distributed Telecommunications System" gegeben. Ein Vermittlungsknoten mit einem Videonetz ist in US-Patentanmeldung 08/085997 mit dem Titel "Video View Selection by a Chairperson" beschrieben, das am 30. Juni 1993 eingereicht wurde und an den gleichen Abtretungsempfänger wie die vorliegende Anmeldung übertragen ist. Diese Patentanmeldung ist jetzt das US-Patent 5,473,367.

[0027] Betrachten wir die folgenden zwei Beispiele als Hilfe für das Verständnis der Funktionsweise der Vermittlungsknoten und Kommunikationsendgeräte, die in Fig. 1 dargestellt sind, in Bezug auf die Transportnachrichten. Diese Beispiele basieren auf einer Rufverbindung zwischen zwei Kommunikationsendgeräten, um die Funktionsweise der Transportnachrichten im einfachsten Fall zu veranschaulichen. Die Funktionsweise dieser Nachrichten für Konferenzverbindungen wird detailliert unter Bezugnahme auf die Fig. 10 bis Fig. 15 diskutiert. Nehmen wir an, der Vermittlungsknoten **101** erzeugt auf die Anforderung von dem Kommunikationsendgerät **106** hin eine logische Rufverbindung zu dem Kommunikationsendgerät **107**. Wie allgemein beim ISDN-Signalisierungsprotokoll bekannt ist, wird zuerst eine SETUP-Nachricht von dem Vermittlungsknoten **101** zu dem Vermittlungsknoten **104** über die Vermittlungsknoten **102** und **103** gesendet. Jeder Vermittlungsknoten spricht auf die SETUP-Nachricht an, indem er die notwendigen Rufverbindungsinformationen einrichtet. Bei Empfang der SETUP-Nachricht warnt der Vermittlungsknoten **104** das Kommunikationsendgerät **107**, welches seinerseits seinen Nutzer warnt. Der Vermittlungsknoten **104** sendet an den Vermittlungsknoten **101** eine Warnnachricht zurück. Wenn der Nutzer den Ruf beantwortet, sendet das Kommunikationsendgerät **107** eine CONNECT-Nachricht an den Vermittlungsknoten **104**. Bei Empfang der CONNECT-Nachricht richtet der Vermittlungsknoten **104** einen internen logischen Weg ein und sendet eine CONNECT-Nachricht an die Vermittlungsknoten **103** und **102**. Die Vermittlungsknoten **103** und **102** richten ebenfalls interne logische Wege ein und leiten die CONNECT-Nachricht an den nächsten Vermittlungsknoten weiter. wenn die CONNECT-Nachricht von dem Vermittlungsknoten **101** empfangen wird, wurde die CONNECT-Nachricht über die logischen Wege, die durch die Vermittlungsknoten **102**, **103** und **104** hindurch eingerichtet worden sind, übermittelt.

[0028] Zu einem späteren Zeitpunkt wünschen die Nutzer der Kommunikationsendgeräte **106** und **107** eine Videofähigkeit, sodass sie Videobilder austauschen können. Um Videofähigkeit zu der Verbindung hinzuzufügen, übermittelt das Kommunikationsendgerät **106** an den Vermittlungsknoten **101** eine Anforderung, Videofähigkeit bereitzustellen. In Reaktion auf diese Anforderung stellt der Vermittlungsknoten **101** fest, ob er fähig ist, Video bereitzustellen. Wenn der Vermittlungsknoten **101** die Videofähigkeit besitzt, sendet der Vermittlungsknoten **101** eine (Transport-)Nachricht TRANS **201**, wie in Fig. 2 dargestellt, an den Vermittlungsknoten **102**. Die Nachricht

TRANS **201** fordert an, dass eine Videofähigkeit zu der Rufverbindung hinzugefügt wird. (Der tatsächliche Inhalt der Nachricht wird später detaillierter diskutiert). Wenn der Vermittlungsknoten **102** die Videofähigkeit bereitstellen kann, sendet er die Nachricht TRANS_ACK **204** zurück, wie in Fig. 2 dargestellt ist. Außerdem sendet der Vermittlungsknoten **102** die Nachricht TRANS **202** aus Fig. 2 an den Vermittlungsknoten **103**. Diese Nachricht fordert ebenfalls an, dass eine Videofähigkeit zwischen dem Vermittlungsknoten **102** und dem Vermittlungsknoten **103** aufgebaut wird. Angenommen, der Vermittlungsknoten **103** ist in der Lage, die Videofähigkeit bereitzustellen, so sendet er an den Vermittlungsknoten **102** die Nachricht TRANS_ACK **206** zurück und sendet die Nachricht TRANS **203** an den Vermittlungsknoten **104**. Wenn der Vermittlungsknoten **104** die Videobandbreite bereitstellen kann, sendet der Vermittlungsknoten **104** an den Vermittlungsknoten **103** die Nachricht TRANS_COM **207**. Diese Nachricht wird über die Vermittlungsknoten **103** und **102** bis zurück zu dem Vermittlungsknoten **101** wiederholt. Der Vermittlungsknoten **101** und der Vermittlungsknoten **104** informieren das Kommunikationsendgerät **106** bzw. das Kommunikationsendgerät **107**, dass nun Videofähigkeit bereitgestellt wird. Wenn zu einem späteren Zeitpunkt der Nutzer des Kommunikationsendgerätes **106** die Videofähigkeit entfernen möchte, werden die in Fig. 2 dargestellten Nachrichten erneut durch die Vermittlungsknoten gesendet. Die Nachrichten TRANS fordern nun jedoch an, dass die Videobandbreite entfernt wird.

[0029] Bei Video- und Audioverbindungen kann die Video- und die Audiofähigkeit auf folgende zwei Arten bereitgestellt werden: Erstens kann ein Kanal für Video genutzt werden und ein zweiter Kanal kann für Audio genutzt werden. Zweitens können die Audioinformationen in die Videoinformationen in dem Videokanal eingeschlossen werden. Die Transportnachricht kann Vermittlungsknoten veranlassen, den Audiokanal fallen zu lassen und den Videokanal mit den begleitenden Audioinformationen zu ergänzen.

[0030] Reim Verarbeiten der Transportnachricht haben die Vermittlungsknoten die Möglichkeit, miteinander unter Nutzung der Transportrückmeldung (Nachricht TRANS_ACK) zu verhandeln. Zur Veranschaulichung dieser Fähigkeit betrachte man das folgende Beispiel. Das Kommunikationsendgerät **106** möchte eine Audio-, Video- und Hochgeschwindigkeits-Datenfähigkeit zu einer logischen Verbindung mit dem Kommunikationsendgerät **107** hinzufügen. Das Kommunikationsendgerät **106** fordert an, dass der Vermittlungsknoten **101** diese Fähigkeiten hinzufügt. In Reaktion auf diese Anforderung sendet der Vermittlungsknoten **101** an den Vermittlungsknoten **102** eine Transportnachricht, welche anfordert, dass diese drei Typen von Bandbreite zu der Rufverbindung hinzugefügt werden. Der Vermittlungsknoten **102** besitzt die Ressourcen, um diese Fähigkeit bereitzustellen, und bestätigt dies durch Senden einer Rückmeldenachricht an das Kommunikationsendgerät **106**. Der Vermittlungsknoten **102** sendet dann eine Transportnachricht an den Vermittlungsknoten **103**. Der Vermittlungsknoten **103** hat nur Ressourcen, die ausreichen, um Audiobandbreite und Videobandbreite zu unterstützen, und sendet diese Tatsache an den Vermittlungsknoten **102** in einer Transportrückmeldenachricht. Der Vermittlungsknoten **102** akzeptiert diese Konditionen. Der Vermittlungsknoten **103** sendet dann eine Transportnachricht an den Vermittlungsknoten **104**, welche anfordert, dass Audio- und Videofähigkeiten zu der Rufverbindung hinzugefügt werden. Der Vermittlungsknoten **104** weist nur Ressourcen auf, um lediglich Audiobandbreite bereitzustellen. Da der Vermittlungsknoten **104** der Endpunkt ist, sendet er an den Vermittlungsknoten **103** eine Transportvollzugsnachricht zurück. Die Transportvollzugsnachricht spezifiziert, dass nur Audiobandbreite für diese Rufverbindung bereitgestellt wird. Bei Empfang der Transportvollzugsnachricht ändert jeder Vermittlungsknoten die Bandbreitefähigkeit für die Rufverbindung auf "nur Audio".

[0031] **Fig.** 3 stellt die Details der vier Nachrichten dar, die verwendet werden, um die erfindungsgemäßen. Konzepte zu realisieren, und zwar beispielhaft mit Bezug auf die CCITT-Norm für Nachrichten und Prozeduren ISDN Q.931. Ein Fachmann auf dem Gebiet kann leicht ersehen, dass die erfindungsgemäßen Konzepte auf andere Normen angewandt werden könnten. Die Transportnachricht ist TRANS **300**. Die Transportnachricht besteht aus Informationselementen (IE) **301**–**309** und **341**. Das IE Protokolldiskriminator **301** definiert das Protokoll, welches verwendet wird. In der vorliegenden Ausführungsform definiert es, dass das Protokoll ISDN Q.931 ist. Das IE Verbindungsreferenz **302** gibt die Verbindungsreferenznummer an, welche die Rufverbindung definiert, für welche die Transportnachricht die Bandbreite modifiziert. Das IE Nachrichtentyp **303** wird gleich TRANS gesetzt, da dies die Transportnachricht ist. Das IE Wiederholindikator **304** definiert, ob die Transportnachricht genutzt wird, um die Bandbreite auf der durch das IE Verbindungsreferenz **302** bezeichneten Rufverbindung hinzuzufügen, zu entfernen oder zu ändern.

[0032] Die IEs Trägerfähigkeit **305**, die IEs Kanalkennung **306**, die IEs Kennung der Datenverbindung **307**, die IEs Kompatibilität für untere Schichten **308** und die IEs Kompatibilität für höhere Schichten **309** definieren die Gesamtheit der Transportfähigkeiten, die durch die Transportnachricht definiert werden. Die IEs Kompatibilität für untere Schichten **309** und die IEs Kompatibilität für höhere Schichten **309** werden nur von den Endpunkten genutzt. Dagegen werden die IEs Trägerfähigkeit **305**, die IEs Kanalkennung **306** und die IEs Kennung der Datenverbindung

307 von den Vermittlungsknoten in dem Netz genutzt, welche den Transport für die Rufverbindung bereitstellen. Man beachte, dass die Endpunkte auch die IEs **305**, **306**, und **307** nutzen. Die IEs Trägerfähigkeit **305** definieren die angeforderten Fähigkeiten in problemorientierten Definitionen wie etwa Sprache, Daten und Video. Die IEs Kanalkennung **306** definieren die logische Schnittstelle und den physikalischen Kanal in dieser physikalischen Schnittstelle. Zwischen zwei Vermittlungsknoten handeln die Vermittlungsknoten eine logische Schnittstellennummer für jede Schnittstelle unter sich aus. Eine Netzschicht spricht auf die logische Schnittstellennummer an, indem sie diese in eine Systemschnittstellennummer (sintf) umwandelt, welche niedrigere Schichten in eine physikalische Schnittstellennummer umwandeln. Der Deutlichkeit halber bezieht sich die problemorientierte Beschreibung auf die IEs Kanalkennung als diejenigen, welche die physikalische Schnittstelle spezifizieren. Wenn beispielsweise Video angefordert wird, dann definiert eine der IEs Kanalkennung **306** für diese Anforderung die physikalische Schnittstelle und den Kanal, beispielsweise Kanal 1, welcher in der spezifizierten PRI-Verbindung ein 384 kbit/s-Kanal ist. Würde Sprachfähigkeit angefordert werden, definiert eines der IEs Kanalkennung einen bestimmten B-Kanal wie etwa den Kanal **23**. Ein IE von den IEs Trägerfähigkeit **305**, welches Video anfordert, hat die gleiche Position in den IEs Trägerfähigkeit **305** wie das entsprechende IE, das in den Kanalkennungs-IEs **306** die physikalische Schnittstelle und den Kanal bezeichnet. Wenn Paketdatenverbindungen angefordert werden, werden diese hinsichtlich der physikalischen Kanäle in den IEs Kanalkennung **306** spezifiziert, wobei zusätzliche Informationen in den IEs Datenverbindungskennung **307** spezifiziert werden. Die IEs für die Datenverbindungskennung sind in einer Reihenfolge angeordnet, wie sie gebraucht wird, um die IEs Kanalkennung **306** zu unterstützen. Die Information in den IEs Trägerfähigkeit **305** spezifiziert, wann ein IE von den Datenverbindungskennungs-IEs **307** benötigt wird. Wenn beispielsweise die Träger-IEs **305** Video, Sprache und Daten spezifizieren, dann spezifiziert die Kanalkennung das Physikalische und es wird nur ein IE Datenverbindungskennung **307** genutzt. Dieses IE würde spezifizieren, welche logische Verbindung auf dem physikalischen Kanal genutzt werden soll.

[0033] Die IEs Kompatibilität für untere Schichten **308** und Kompatibilität für höhere Schichten **309** werden üblicherweise nur von den Endpunkten genutzt, und diese IEs sind darauf ausgerichtet, für den Bestimmungsendpunkt zu definieren, welche Art von Verbindung aufgebaut wird und welches Protokoll genutzt wird. Die IEs Kompatibilität für untere Schichten **308** werden von der physikalischen Schicht, der Verbindungsverwaltung- und der Netzschicht, wie sie in Fig. 4 dargestellt sind, genutzt, wogegen die IEs Kompatibilität für höhere Schichten **309** von den Softwareschichten oberhalb der Netzschicht **404** aus Fig. 4 genutzt werden. Um die Beziehung zwischen den Schichtfähigkeits-IEs und den Trägerfähigkeits-IEs zu verstehen, betrachte man das folgende Beispiel: Wenn ein Nutzer eine Datenpaketverbindung unter Verwendung des Protokolls LAPF von dem Kommunikationsendgerät **101** zu dem Kommunikationsendgerät **104** aufbauen möchte, kann der Nutzer dies unter Anwendung zweier Methoden tun. Das erste Verfahren besteht darin, in "Trägerfähigkeit" zu spezifizieren, dass eine LAPF-Paketverbindung aufgebaut werden soll. In diesem Fall ist es nicht notwendig, irgendwelche Informationen in die IEs Fähigkeit für untere Schichten **308** einzuschließen, und es braucht nicht notwendig zu sein, irgendwelche Informationen in "Fähigkeiten für höhere Schichten" **309** einzuschließen. Die Vermittlungsknoten sprechen auf "Trägerfähigkeiten" an, indem sie die Paketvermittlungsverbindung in der geeignetsten Weise aufbauen. Im Allgemeinen wird der Vermittlungsknoten diese Paketverbindung eher als eine Paketvermittlungsverbindung anstatt als eine Leitungsvermittlungsverbindung aufbauen. In dem zweiten Beispiel möchte der Nutzer, dass eine 64 kbit-Leitungsvermittlungsverbindung durch die Vermittlungsknoten **102** und **103** hindurch aufgebaut wird und das LAPF-Protokoll nur an den Endpunkten, den Kommunikationsendgeräten **101** und **104**, realisiert wird. In diesem Fall würde das Kommunikationsendgerät **101** in der Trägerfähigkeit **305** der Transportnachricht eine leitungsvermittelte Verbindung mit 64 kbit/s anfordern. Die Transportnachricht würde dann in "Fähigkeit der unteren Schichten" der IEs **308** die Tatsache enthalten, dass dies eine Verbindung mit paketierten Daten sein soll, die das LAPF-Protokoll nutzt. Auf diese Weise ist garantiert, dass die paketvermittelte Verbindung eine voraussagbare Laufzeit durch die Vermittlungsknoten **102** und **103** aufweist. Außerdem kann der Zweck darin bestehen, ein urheberrechtlich geschütztes Paketprotokoll auf der leitungsvermittelten 64 kbit/s-Datenverbindung durch die Vermittlungsknoten **102** und **103** hindurch zu betreiben. Die IEs Fähigkeit für höhere Schichten **309** definieren für die Darstellungsschicht **407** aus Fig. 4 Protokolle der höheren Schichten, die genutzt werden sollen, mit Informationen, die von der Netzschicht empfangen werden. Die Darstellungsschicht **407** konditioniert Nachrichten zur Verwendung durch die Anwendungen in der Anwendungsschicht **409** aus Fig. 4. Beispiele für die Arten von Protokollen, mit denen die Darstellungsschicht **407** arbeiten kann, sind: die E-mail-Norm X400, die g4-Faxnorm, die Dateiübertragungs- oder die Bildschirmteilungsnorm. Wie leicht zu ersehen ist, sind diese Protokolle der höheren Ebenen für die dazwischenliegenden Vermittlungsknoten **102** und **103** nicht von Belang.

[0034] Die Transportrückmeldenachricht, TRANS_ACK **310**, ist in **Fig.** 3 dargestellt. Die IEs **311**, **312**, **314** haben identische Funktionen wie dieje-

nigen, die für die IEs **301**, **302** und **304** beschrieben sind. Das IE Nachrichtentyp **313** wird gleich TRANS_ACK gesetzt. Bei Empfang einer Transportnachricht antwortet ein Vermittlungsknoten in dem Netz mit einer Transportrückmeldenachricht. Wenn der empfangende Vermittlungsknoten alle in den IEs **305**, **306** und **307** angeforderten Transportfähigkeiten bereitstellen kann, besteht die Transportrückmeldenachricht nur aus den IEs **311**–**314**. Wenn der empfangende Vermittlungsknoten eine bestimmte Transportfähigkeit nicht bereitstellen kann, wird diese Transportfähigkeit in den IEs **315** und **316** oder den IEs **317** und **316** definiert. Wenn beispielsweise die Transportnachricht Videotransport angefordert hat, welchen der empfangende Vermittlungsknoten nicht bereitstellen kann, wird dann die Videofähigkeit in den IEs **315** und **316** der Transportrückmeldenachricht spezifiziert. Das IE Anzeige **319** kann die Gründe dafür definieren, warum diese Fähigkeit nicht bereitgestellt wird. Wenn der sendende Vermittlungsknoten die Reduzierung der Transportfähigkeiten nicht akzeptieren möchte, besteht die einzige Option für den sendenden Vermittlungsknoten darin, die Anforderung der Transportnachricht aufzugeben. Wiederum definiert das IE Verbindungsreferenz **312**, welcher Rufverbindung die Transportrückmeldenachricht zugeordnet ist.

[0035] Die Transportvollzugsnachricht, TRANS_COM **320**, ist ebenfalls in **Fig.** 3 dargestellt. Die Transportvollzugsnachricht wird verwendet, um für jeden Vermittlungsknoten, welcher die Rufverbindung übermittelt, die resultierenden Transportfähigkeiten, welche hinzugefügt, entfernt oder geändert worden sind, in Bezug auf die Rufverbindung zu definieren. Wenn alle Koppelnetze auf dem Verbindungsweg die angeforderte Transportfähigkeit akzeptiert haben, besteht die Transportvollzugsnachricht nur aus den IEs **321**–**324**. Wenn eine oder mehrere der angeforderten Transportfähigkeiten nicht bereitgestellt werden können, werden diese Fähigkeiten in den IEs **325**, **326** und **327** definiert. Jeder Vermittlungsknoten auf dem Verbindungsweg hält einen Datensatz von einer etwaigen Transportfähigkeit, die er möglicherweise aus der empfangenen Transportnachricht eliminiert hat, und integriert diese eliminierte Transportfähigkeit in die Transportvollzugsnachricht. Daraus folgt, dass, wenn der absendende Endpunkt die Transportvollzugsnachricht empfängt, diese Nachricht dem absendenden Endpunkt definiert, worin die Transportfähigkeit der Rufverbindung besteht. Da außerdem die dazwischenliegenden Vermittlungsnetzknoten die Transnsportvollzugsnachricht empfangen, eliminieren sie die Transportfähigkeit, deren Bereitstellung für die Verbindung sie zugestimmt hatten, wenn diese Transportfähigkeit in der Transportvollzugsnachricht nicht vorhanden ist.

[0036] Die Transportrückweisungsnachricht TRANS_REJ **330** wird verwendet, um eine Transportnachricht zurückzuweisen. Die IEs **331**–**333** sowie **339** haben eine identische Funktion wie die IEs **301**–**303** und **341** der Transportnachricht. Das IE **334** definiert den Grund, warum die Transportnachricht zurückgewiesen wird.

[0037] Fig. 4 stellt die Softwarearchitektur der Vermittlungsknoten aus Fig. 1 dar. Diese Architektur basiert auf dem herkömmlichen OSI-Modell, das für eine Realisierung des ISDN-Protokolls modifiziert ist. Entsprechend der Erfindung, wie sie vorliegend beschrieben wird, wurden bestimmte weitere Modifikationen an dem Standardmodell vorgenommen, um ISDN-Fähigkeiten einzuschließen.

[0038] Die prinzipielle Funktion der physikalischen Schicht **401** besteht darin, physikalische Verbindungen abzuschließen. Speziell ist die physikalische Schicht **401** für die Aufrechterhaltung physikalischer Kanäle und zur Steuerung physikalischer Unterkanäle auf diesen verantwortlich. Die physikalische Schicht **401** umfasst einen Softwareteil sowie physikalische Schnittstellen. Ferner ist der Softwareteil der physikalischen Schicht **401** für die direkte Steuerung der physikalischen Schnittstellen verantwortlich, an welchen physikalische Verbindungen, die PRI- und BRI-Informationen übermitteln, enden. Die physikalische Schicht **401** bietet der Verbindungsschicht **412**, die auch als Sicherungsschicht bezeichnet wird, physikalische Unterkanäle und physikalische Kanäle als Entitäten dar, die von der Verbindungsschicht **412** steuerbar sind.

[0039] Die Hauptfunktion der Verbindungsschicht **412** besteht darin sicherzustellen dass die über einen physikalischen Kanal übertragenen Informationen intakt und in der richtigen Reihenfolge wiedergewonnen werden. Dies wird unter Verwendung einer anderen Protokollschicht erreicht, welche es gestattet, mehrere Kommunikationswege – die üblicherweise als logische Verbindungen bezeichnet werden – auf einem gegebenen physikalischen Kanal oder einem physikalischen Unterkanal, der paketierte Daten übermittelt, einzurichten. Diese logischen Verbindungen werden genutzt, um Daten, die zwischen der Verbindungsschicht **412** und der physikalischen Schicht **401** übermittelt werden, zu identifizieren und zu verarbeiten. (Ein Beispiel für diese Art von Protokoll ist das in ISDN Q.921 genutzt Paketprotokoll LAPD. In der ISDN-Norm schließt die Verbindungsschicht **412** das LAPD-Protokoll ab.) Die Verbindungsschicht **412** kann mehrere Protokolle unterstützen, und zwar so, dass die oberen Schichten durch die unterschiedlichen Protokolle, die genutzt werden, unbeeinflusst bleiben. Ferner gestattet die Verbindungsschicht **412** höheren Softwareschichten, die physikalische Schicht **401** in abstrakter Weise zu steuern.

[0040] Wie in Fig. 4 zu sehen ist, ist die Verbindungsschicht **412** in eine Verbindungsschnittstelle

402 und eine Verbindungsverwaltung **403** unterteilt. Der Grund für diese Unterteilung wird im Nachfolgenden angegeben. An dieser Stelle wird es hilfreich sein, die Kommunikation von ISDN-Signalen über einen D-Kanal zu diskutieren, um beispielsweise den Lesern zu helfen, die nur rudimentäre Kenntnisse zur Kommunikation von ISDN-Signalen über einen D-Kanal besitzen. In der Verbindungsschicht **412** wird eine Mehrzahl von logischen Verbindungen auf einem D-Kanal eingerichtet. Nur eine dieser logischen Verbindungen übermittelt ISDN-Steuersignale, und diese logische Verbindung wird vorliegend als ein logischer D-Kanal (LDC) bezeichnet. Der LDC wird durch eine logische D-Kanal-Nummer (LDCN) bezeichnet.

[0041] Die Verbindungsschnittstelle **402** erledigt den größten Teil der Funktionen, die von der Verbindungsschicht **412** ausgeführt werden, darunter die Einrichtung der logischen Verbindungen. Die Verbindungsverwaltung **403** identifiziert die verschiedenen Verbindungsschnittstellen für höhere Softwareschichten. Ferner übermittelt die Verbindungsverwaltung Informationen zwischen den logischen Verbindungen und höheren Softwareschichten.

[0042] Die Netzschicht **404** verarbeitet Informationen, die auf den LDCs übermittelt werden, und schließt dadurch das Protokoll ISDN Q.931 ab. Somit ist diese Schicht verantwortlich für die Verhandlung der Nutzung von Systemressourcen zum Abschließen oder Einleiten von Rufverbindungen außerhalb eines Vermittlungsknotens. Die Netzschicht steuert die Zuweisung von Kanälen an einer Schnittstelle, an welcher eine Rufverbindung empfangen wird oder aufgebaut wird. wenn beispielsweise das Kommunikationsendgerät **101** einen Ruf von dem Vermittlungsknoten **102** über die PRI-Verbindung **150** empfängt, verhandelt die Netzschicht **404** des Kommunikationsendgerätes **101** mit ihrer gleichrangigen Schicht (der entsprechenden Netzschicht **404** in dem Vermittlungsknoten **102**), um die Zuweisung eines B-Kanals in der PRI-Verbindung **150** zu erhalten – eine Prozedur, die später zu wiederholen ist, wenn ein zweiter B-Kanal gewünscht wird. Diese Verhandlung erfolgt unter Nutzung standardmäßiger ISDN Q.931-Nachrichten, beispielsweise von SETUP- und CONNECT-Nachrichten für eine Rufverbindung über den LDC-Aufbau auf dem D-Kanal der PRI-Verbindung **150**. Die Netzschicht **404** identifiziert alle B-Kanäle der gegebenen Schnittstelle mit dem LDC für diese Schnittstelle. Die Netzschicht **404** ist nur mit der Einrichtung einer Rufverbindung von einem Punkt zu einem anderen Punkt beschäftigt (z. B. von Vermittlungsknoten zu Vermittlungsknoten). Die Netzschicht ist nicht damit beschäftigt, wie eine Verbindung intern zu einem bestimmten Vermittlungsknoten gelenkt wird, sondern übermittelt vielmehr Informationen nach oben, zu höheren Schichten, zur Bestimmung, wie eine Rufverbindung in dem Vermittlungsknoten gelenkt wird. Die Netzschicht fordert jedoch, dass eine Anwendung, die hier und später als Verbindungsmanagementanwendung bezeichnet wird, Einrichtungen an einer physikalischen Schnittstelle zu einer Vermittlungsverbindung in einem Vermittlungsknoten hinzufügt oder entfernt.

[0043] Speziell führt die Netzschicht einen Verbindungsaufbau aus, indem sie zuerst feststellt, dass die Anforderung zur Einrichtung einer Rufverbindung gültig ist und dass die Ressourcen zwischen den zwei Vermittlungssystemen verfügbar sind, um diese Rufverbindung abzuwickeln. Nach dieser Feststellung werden Informationen, welche die Rufverbindung betreffen, zu höheren Softwareschichten übermittelt. Das Umgekehrte gilt, wenn die Netzschicht eine Anforderung von den höheren Softwareschichten empfängt, eine Verbindung mit einem anderen Vermittlungsknoten einzurichten.

[0044] Die Netzschicht **404** empfängt Informationen von einem anderen Knoten, welche eine Rufverbindung betreffen, über einen LDC. Wenn Informationen auf dem LDC empfangen werden, wird eine Verbindungsreferenznummer genutzt, um die mit dieser Nachricht verknüpfte Rufverbindung zu kennzeichnen. Die Verbindungsreferenznummer wird von der absendenden Netzschicht während des Verbindungsaufbaus entsprechend der ISDN-Norm gewählt. Einzelheiten zu dieser Kennung werden mit Bezug auf Fig. 14 angegeben.

[0045] Die Transportschicht **405** ist das Schlüsselelement, welches die Wegelenkung einer Rufverbindung durch ein komplexes System mit mehreren Knoten, wie es in Fig. 1 dargestellt ist, gestattet. Ihre Hauptfunktion besteht darin, die Wegelenkung von Rufverbindungen extern, d. h. zwischen Vermittlungsknoten, zu organisieren. Die Transportschicht **405** betrachtet das System aus Fig. 1 hinsichtlich der Knoten und ist mit der Wegelenkung von Rufverbindungen von deren eigenen Knoten zu anderen Knoten oder Endpunkten befasst. (Wie in der detaillierten Erörterung der Kommunikationssteuerungsschicht 406 erklärt wird, interpretiert diese Schicht und nicht die Transportschicht **405** logische Zielinformationen wie etwa eine Telefonnummer, um den Zielknoten einer Rufverbindung zu bestimmen und einen knoteninternen Weg unter Nutzung der Verbindungsmanagementanwendung einzurichten.) In einem Gesamtsystem, das mehrere Vermittlungsknoten wie etwa das Kommunikationsendgerät **101** umfasst, kommunizieren die verschiedenen Transportschichten miteinander, um eine Rufverbindung durch die verschiedenen Vermittlungsknoten hindurch einzurichten. Diese Kommunikation zwischen den Transportschichten ist notwendig, da es notwendig sein kann, die Rufverbindung über zwischenliegende Knoten zu lenken, um den Zielknoten zu erreichen. Die Transportschichten kommunizieren untereinander unter Nutzung von Signalisierungswegen

(LDCs), die zwischen den Vermittlungsknoten eingerichtet sind.

[0046] Hinsichtlich der Wegelenkung zwischen den Knoten ist die Transportschicht **405** die erste Schicht, welche beginnt, eine globale Sicht des in Fig. 1 dargestellten Gesamtsystems anzunehmen. Die Transportschicht **405** nutzt Informationen, die von der Kommunikationssteuerungsschicht **4O6** bereitgestellt werden, um den Weg zwischen den Knoten zu wählen. Die Transportschicht führt ihre Aufgabe der Wegelenkung zwischen verschiedenen Knoten unter Nutzung von Tabellen aus, welche die verfügbaren Wege und die Optionen auf diesen Wegen definieren. Diese Tabellen definieren nicht alle Wege, sondern nur jene Wege, welche der Knoten bereits genutzt hat.

[0047] Die Kommunikation zwischen Transportschichten erfolgt mittels der Netzschicht **404** unter Nutzung eingerichteter LDCs. Die Transportschicht **405** übermittelt Informationen, die für ihre Gegenstücke bestimmt sind, an die Netzschicht **404**, und die Netzschicht **404** packt diese Informationen in die Informationselemente, IEs, der standardmäßigen ISDN Q.931-Nachrichten. Die Netzschicht **404** nutzt den LDC, der zu einem bestimmten Knoten aufgebaut worden ist, um diese Informationen an ihre gleichrangige Netzschicht zu übermitteln. Wenn analog eine andere Netzschicht Informationen dieser Art empfängt, entpackt die andere Netzschicht die Informationen und richtet die Informationen danach an die Transportschicht.

[0048] Die Hauptfunktion der Kommunikationssteuerungsschicht **406** besteht darin, Kommunikation zwischen Endpunkten einzurichten, wobei alle Endpunkte als Anwendungen betrachtet werden, einschließlich beispielsweise eines BRI-Teilnehmerapparates, der als eine Anwendung betrachtet wird. Bezeichnenderweise können diese Endpunkte solche Anwendungen wie etwa die TMA-Anwendungen sein. In jedem Fall werden Verbindungen zwischen solchen Endpunkten als eine Rufverbindung betrachtet. Eine Sitzung (Rufverbindung) wird durch die Kommunikationssteuerungsschicht **406** immer dann aufgebaut, wenn zwei Anwendungen eine Kommunikation miteinander anfordern. Wie zuvor angemerkt, ist die Kommunikationssteuerungsschicht **406** nur dafür zuständig, was Vermittlungsknoten und Anwendungen auf diesen Vermittlungsknoten betrifft, und verlässt sich auf die Transportschicht **405**, um Wege zu anderen Vermittlungsknoten einzurichten. Die Kommunikationssteuerungsschicht **406** identifiziert die angerufene Anwendung mittels einer Adresse, welche früher auf dem Gebiet der Telekommunikation nur als Telefonnummer gedacht war, die aber in dem Protokoll Q.931 ein viel breiteres Konzept hat. Aus dieser Adresse bestimmt die Kommunikationssteuerungsschicht **406** den Zielvermittlungsknoten. Die Kommunikationssteuerungsschicht **406** stellt eine Rufverbindung zu dem Zielvermittlungsknoten her, indem sie mit der Kommunikationssteuerungsschicht des Zielvermittlungsknotens kommuniziert. Die Kommunikation mit der anderen Kommunikationssteuerungsschicht wird erreicht, indem veranlasst wird, dass die Kommunikationssteuerungsschicht ihre Transportschicht auffordert, einen Ruf zu dem anderen Vermittlungsknoten zu tätigen, sodass eine Verbindung für eine bestimmte Adresse hergestellt werden kann. Die Transportschicht tätigt den Ruf auf Grundlage der Knotennummer, die von der Kommunikationssteuerungsschicht bestimmt wurde. Diese Anforderungen erfolgen unter Nutzung der Netzschicht, um standardmäßige ISDN Q.931-Rufverbindungs-SETUP-Nachrichten zu erzeugen. Wenn der andere Vermittlungsknoten die Adresse nicht interpretieren kann, sendet die Kommunikationssteuerungsschicht dieses Vermittlungsknotens Informationen an ihre Transportschicht, welche auffordern, den Ruf fallen zu lassen. Wenn die Kommunikationssteuerungsschicht die Adresse interpretieren kann, sendet sie eine Nachricht an ihre Transportschicht, welche auffordert, dass eine Nachricht CALL PROCEEDING von ihrer Netzschicht zurück zu dem anfordernden Vermittlungsknoten gesendet wird.

[0049] Die Darstellungsschicht **407** aus Fig. 4 ruft ein komplexes Protokoll auf, um die Informationen, die zwischen den Anwendungen übermittelt werden, zu trennen, sodass die Anwendungen vollständig von dem zur Übermittlung der Informationen genutzten Protokoll getrennt sind. Ein Protokoll für die Darstellungsebene ermöglicht es einer Anwendung, mit einer gleichrangigen Anwendung über einen Transportweg zu kommunizieren.

[0050] Schließlich organisiert die Anwendungsschicht **408**, die auch als Verarbeitungsschicht bezeichnet wird, die Ressourcen, welche von den auf der Softwareschicht **409** laufenden Anwendungen benötigt werden. Wenn eine Anwendung auf der Softwareschicht **409** mit einer gleichrangigen Anwendung kommuniziert, weiß die Anwendung nicht, wie viele andere Anwendungen existieren oder wo diese anderen Anwendungen lokalisiert sind. Die Funktion der Anwendungsschicht **408** besteht darin, solche Details festzustellen und zu nutzen, was folglich gestattet, dass die Anwendungen in einer sehr abstrakten Weise geschrieben sind.

[0051] Die Schichtverwaltung **413** ermöglicht die Kommunikation zwischen den verschiedenen Softwareschichten aus Fig. 4. Wenn beispielsweise der Verbindungsmanager, der sich auf der Anwendungsschicht **409** befindet, anfordert, dass eine Verbindung in den physikalischen Netzen hergestellt wird, werden diese Anforderungen über die Schichtverwaltung **413** übermittelt. Die Management-Informationsdatenbank **414** speichert verschiedene Tabellen und Da-

tensätze, die von den Softwareschichten genutzt werden. Beispielsweise sind die Ruf- und Sitzungsdatensätze, welche noch kurz beschrieben werden, in der Management-Informationsdatenbank **414** gespeichert. Die Management-Informationsdatenbank ermöglicht es einer Softwareschicht, auf einen Datensatz zurückzugreifen, der von einer anderen Softwareschicht aufrechterhalten wird.

[0052] Weitere Informationen zur Funktionsweise und zur Softwarestruktur der Schichten **401** bis **409** sind in US-Patent 5,386,466 angegeben.

[0053] Fig. 5 stellt logisch die allgemeinen Beziehungen zwischen DLCIs (Kennungen der Datenübertragungsverbindungen), SAP-Kennungen (Kennungen der Dienstzugangsstellen), TEIs (Kennungen der Endgerätenden), sintf-Nummern (Systemschnittstellennummern), aintf-Nummern (Vermittlungs-Angel-Schnittstellennummern), LDCNs (Nummern der logischen D-Kanäle), CRNs (Rufverbindungs-Referenznummern) und den verschiedenen Softwareschichten dar. Wie in Fig. 5 gezeigt ist, ist das Paar aus Verbindungsschnittstellenschichten und physikalischen Schichten auf einem so genannten Angel (zu deutsch: Engel) realisiert. (Das Konzept der Angels ist in US-Patent 5,386,466 erklärt.) Die Verbindungsschnittstellenschicht **402** und die physikalische Schicht **401** sind mittels eines logischen Angel implementiert. Ein Knotenprozessor in dem Vermittlungsknoten **102** realisiert die Verbindungsverwaltungs-**403**, die Netz- **404** und höhere Schichten. Der Knotenprozessor stellt eine Gesamtsteuerung des Vermittlungsknotens **102** bereit. Die sintf-, Vermittlungs- und aintf-Nummern korrelieren mit physikalischen Schnittstellen. Die sintf-Nummern werden von der Netzsoftwareschicht **404** und höheren Softwareschichten genutzt, um physikalische Schnittstellen zu identifizieren. Außerdem handeln zwei Vermittlungsknoten, die durch eine Verbindung miteinander verbunden sind, welche an beiden Enden durch eine physikalische Schnittstelle abgeschlossen wird, eine logische Schnittstellennummer für die Verbindung während der Initialisierung der Verbindung aus.

[0054] Wenn eine Transportnachricht empfangen wird, wandelt die Netzschicht **404** die logischen Schnittstellennummern in den Kanalkennungs-IEs in sintf-Nummern um. Die Netzschicht **404** betrachtet die physikalischen Schnittstellen, wie sie durch die sintf1 **501** und sintf2 **502** bezeichnet werden. Die Verbindungsverwaltung **403** führt eine Umwandlung zwischen den sintf-Nummern und den Vermittlungs- und aintf-Nummern, welche zusammen die physikalische Schnittstelle repräsentieren, aus. Beispielsweise wandelt die Verbindungsverwaltung **403** die sintf1 **501** in den lokalen Angel und die aintf **511** um. Die Verbindungsschnittstellenschicht **402** nutzt die aintf1 **511**, um die physikalische Schnittstelle **551** zu identifizieren. Es besteht eine Entsprechung von Eins zu Eins zwischen sintf1 **501** und sintf2 **502** sowie aintf1 **511** und aintf2 **512**.

[0055] Die sintf- und aintf-Nummern bezeichnen spezielle Schnittstellen, und jede Schnittstelle weist eine Anzahl von Kanälen auf. Beispielsweise weisen die PRI-Schnittstellen **551** und **552** jeweils 24 Kanäle auf. Die Netzschicht **404** identifiziert die mit einer bestimmten sintf verknüpften Kanäle unter Nutzung der Nummern der tatsächlichen physikalischen Kanäle, und analog nutzt die Verbindungsschnittstellenschicht **402** die Nummern der physikalischen Kanäle in Verknüpfung mit einer aintf-Nummer. Dies ist möglich, da die Spezifikationen der ISDN-Norm festlegen, dass der physikalische Kanal **24** zur Ausführung der Signalisierung verwendet wird. Die Netzschicht **404** und höhere Schichten nutzen sintf-Nummern, um die Verbindungsschnittstellenschichten und physikalischen Schichten zu steuern, um physikalische Kanäle miteinander zu verbinden und um spezifische Protokolle auf diesen Kanälen zu erzeugen. Die Art und Weise, in welcher B-Kanäle über physikalische Netze wie etwa das Netz **515** miteinander verbunden werden, ist nicht in Fig. 5 dargestellt, außer in logischer Weise, z. B. der Weg **507**.

[0056] Ferner stellt Fig. 5 logisch die Nutzung der verschiedenen Kanäle und der Punkte, an welchen diese Kanäle abgeschlossen werden und an welchen Informationen genutzt werden, dar. Der B-Kanal **532** der Schnittstelle **551** ist mit dem B-Kanal **533** der Schnittstelle **552** über den Weg **507** verbunden. Der Weg **507** wird durch ein in einem Vermittlungsknoten vorgesehenes internes Netz hindurch hergestellt. Für einen Fachmann auf dem Gebiet wäre offensichtlich, dass analoge Wege zwischen B-Kanälen in der Schnittstelle **551** und **552** hergestellt werden könnten. Die Leitungsvermittlung von B-Kanälen erfolgt auf der physikalischen Schicht, wogegen die Paketvermittlung oder das Frame-Relay auf der Verbindungsschnittstellenschicht erfolgt. Mehr Details zur Funktionsweise der Schichten aus den Fig. 5 und Fig. 6 beim Aufbau einer Rufverbindung sind in US-Patent 5,386,466 angegeben.

[0057] Dieser Abschnitt beschreibt die Transportnachrichten aus der Sicht der Anwendungssoftwareschicht **409**, der Kommunikationssteuerungssoftwareschicht **406**, der Transportsoftwareschicht **405** und der Netzsoftwareschicht **404** durch den Vermittlungsknoten **102** hindurch. Um die Erläuterung zu verdeutlichen, wird zuerst kurz beschrieben, wie eine Rufverbindung anfänglich durch einen Vermittlungsknoten **102** hindurch aufgebaut wird.

[0058] Fig. 6 stellt die Art und Weise dar, in welcher Rufverbindungen zwischen der Netzsoftwareschicht **404**, der Transportsoftwareschicht **405**, der Kommunikationssteuerungssoftwareschicht **406** und der Anwendungssoftwareschicht **409** identifiziert und

verarbeitet werden. Der Vermittlungsknoten **102** führt diese Softwareschichten aus. Auf der Netzsoftwareschicht **404** wird jede Hälfte einer Rufverbindungen durch die CRN-Nummer, z. B. CRN **520**, sowie einen Rufdatensatz, z. B. den Rufdatensatz **521** identifiziert, wie zuvor mit Bezug auf Fig. 5 beschrieben worden ist. Wie aus Fig. 6 zu ersehen ist, ist der Rufdatensatz durch alle Softwareschichten hindurch gleich und jede Schicht nutzt zusätzliche Informationen zusammen mit dem Rufdatensatz. Die Rufdatensätze werden aus einer gemeinsamen Tabelle in jedem Vermittlungsknoten entnommen, und eine Rufdatensatznummer ist in einem bestimmten Vermittlungsknoten einzigartig.

[0059] Die Transportsoftwareschicht **504** identifiziert jede Hälfte einer Rufverbindungen mittels der LDCN und der Rufdatensatznummer. Die LDCN wird verwendet, weil die Informationen, die in den Wegeleitungstabellen der Ebene **4** dargestellt sind, durch die LDCN-Nummer identifiziert werden, welche die Verbindung (oder den Satz von Verbindungen) aus einem Vermittlungsknoten heraus zu einem anderen Vermittlungsknoten angibt. Man beachte, dass der Rufdatensatz auf allen drei Softwareschichten identisch bezeichnet ist, wie in Fig. 6 für eine bestimmte Rufverbindung angegeben ist. Die Kommunikationssteuerungssoftwareschicht **406** ist die Stelle in der Softwarearchitektur, wo die Hälften der Rufverbindungen zum Zwecke des Austauschs von Signalinformationen miteinander verknüpft werden, indem für jede Rufverbindung ein einzigartiger Sitzungsdatensatz, wie etwa Sitzung **607**, aufgebaut wird. Der Sitzungsdatensatz ist mit zwei Rufdatensätzen wie etwa dem Rufdatensatz **521** und dem Rufdatensatz **544** verknüpft, wobei jeder Rufdatensatz die Hälfte einer Rufverbindung repräsentiert. (Jede Hälfte einer Rufverbindung wird als eine "halbe Rufverbindung" bezeichnet.) Eine Ausnahme dieser Regel ist gegeben, wenn die Rufverbindung zu einer Anwendung geht. In diesem Fall wird nur ein Rufdatensatz verwendet, da die andere Hälfte der Rufverbindung an der Anwendungssoftwareschicht endet.

[0060] Um zu verstehen, wie Rufverbindungen durch die in Fig. 6 dargestellten drei Softwareschichten verarbeitet werden, betrachte man zuerst das Beispiel des Aufbaus einer Rufverbindung durch den Vermittlungsknoten **102** hindurch. Für dieses Beispiel muss Bezug auf Fig. 5 genommen werden, welche die Schnittstellen darstellt, die mit den Rufdatensätzen **521** und **544** verknüpft sind. In dem folgenden Beispiel ist der Rufdatensatz **521** mit der PRI-Verbindung **111** verknüpft und der Rufdatensatz **544** ist mit der PRI-Verbindung **116** verknüpft.

[0061] Angenommen, ein Anruf wird von dem Kommunikationsendgerät **101** aus über den Vermittlungsknoten **102** zu dem Kommunikationsendgerät **104** getätigt. Die LDCN **541** ist der PRI **116** zugeordnet, welche den Vermittlungsknoten **102** mit dem Vermittlungsknoten **103** verbindet, wie in Fig. 1 dargestellt ist. Ferner sei angenommen, dass die Knotennummer in den SETUP-Nachrichten das Kommunikationsendgerät **104** bezeichnet. (Die Art und Weise, in welcher Wegeleitungsentscheidungen in dem Vermittlungsknoten **102** für eine Rufverbindung von dem Kommunikationsendgerät **101** zu dem Kommunikationsendgerät **104** erfolgen, ist in US-Patent 5,386,466 ausgeführt.) Wenn die SETUP-Nachricht von dem Kommunikationsendgerät **101** über die PRI-Verbindung **111** empfangen wird, erzeugt die Netzsoftwareschicht **404** eine Aufbauanzeige, welche an die Transportsoftwareschicht **405** übermittelt wird, und richtet einen Rufdatensatz **521** ein, welcher den Aufbau der ersten halben Rufverbindung beginnt. Die Transportsoftwareschicht **405** untersucht die Knotennummer und stellt fest, dass der Vermittlungsknoten **102** nicht der Zielvermittlungsknoten ist; somit setzt die Schicht **406** keinen Knotenmerker. Würde der Knotenmerker gesetzt, würde dies anzeigen, dass die Rufverbindung an dem Vermittlungsknoten **102** endet. Die angewählte Nummer zusammen mit dem Knotenmerker wird an die Kommunikationssteuerungssoftwareschicht **406** übermittelt, welche, da der Knotenmerker nicht gesetzt ist, nicht versucht, eine Rufverbindung auf Basis der angewählten Nummer zu lenken. Da in dem vorliegenden Beispiel der Knotenmerker nicht gesetzt ist, richtet die Kommunikationssteuerungssoftwareschicht **406** einen Sitzungsdatensatz **607** ein, und der Rufdatensatz **544** wird gewählt, welcher den Aufbau der zweiten halben Rufverbindung beginnt. Die Knoten- und die Rufdatensatznummer werden dann an die Transportsoftwareschicht **405** als eine SETUP-Anforderung übermittelt. Die Transportsoftwareschicht **405** fragt die Wegelenkungstabelle der Ebene **4** ab und stellt fest, dass die LDCN **541** einen weg zu dem Kommunikationsendgerät **104** darstellt. Die Transportsoftwareschicht **405** verknüpft dann den Rufdatensatz **544** mit der LDCN **541** und sendet die Anforderung SETUP an die Netzsoftwareschicht **404**, welche dann die Kommunikation mit dem Vermittlungsknoten **103** über die PRI-Verbindung **116** herstellt.

[0062] Nachdem der Vermittlungsknoten **102** eine SETUP-Nachricht an den Vermittlungsknoten **103** über die PRI-Verbindung **116** gesendet hat, reagiert die Netzsoftwareschicht des Vermittlungsknotens **103** mit CALL PROCEEDING. Die Netzsoftwareschicht **404** spricht auf die Nachricht CALL PROCEEDING an, indem sie einem Verbindungsmanager mitteilt, dass dieser die Verbindung durch das Koppelnetz des Vermittlungsknotens **102** hindurch einrichten sollte, um den B-Kanal **532** und den B-Kanal **533** zu verbinden, um so den Weg **507** einzurichten. Der Sitzungsdatensatz **607** zeigt auf den Verbindungsdatensatz **608**. Der Verbindungsdatensatz **603** wird von dem Verbindungsmanager aufrechterhalten, welcher auf der Anwendungsschicht **409** ausgeführt wird. Der

Verbindungsmanager reagiert auf die Nachricht von der Netzsoftwareschicht **404**, indem er diese Verbindung einrichtet und in den Verbindungsdatensatz **608** die Parameter der internen Verbindung einträgt.

[0063] Um weitergehend zu verstehen, wie die Transportnachrichten verwendet werden, um die Bandbreite durch den Vermittlungsknoten **102** hindurch zu erhöhen oder zu vermindern, betrachte man das folgende Beispiel. Angenommen, die SETUP-Nachricht, welche im vorangegangenen Absatz beschrieben worden ist, baut eine Sprachverbindung durch den Vermittlungsknoten **102** hindurch auf, was dazu führt, dass der Weg **507** aus Fig. 5 durch das Koppelnetz des Vermittlungsknotens **102** hindurch aufgebaut wird. Als nächstes fordert das Kommunikationsendgerät **101** an, eine Paketvermittlungsverbindung auf dem D-Kanal **530** einzurichten und einen 64 kbit-Datenkanal auf dem Kanal **538** einzurichten, und zwar unter Verwendung einer Transportnachricht.

[0064] Um die zusätzliche Bandbreite einzurichten, die für die Datenverbindung notwendig ist, welche das LAPF-Protokoll ausführt, sowie für einen Datenkanal mit 64 kbit/s, sendet das Kommunikationsendgerät **101** an den Vermittlungsknoten **102** eine Transportnachricht, die folgende Informationen aufweist: Das Verbindungsreferenz-IE **302** wird gleich CRN **520** aus den Fig. 5 und Fig. 6 gesetzt, das Nachrichtentyp-IE **303** wird gleich TRANS gesetzt. Das Wiederholindikator-IE **304** wird auf "Bandbreite hinzufügen" gesetzt. Die IEs Trägerfähigkeit **305** lauten folgendermaßen: Das erste IE Trägerfähigkeit spezifiziert eine Paketdatenverbindung, welche das LAPD-Protokoll nutzt, und das zweite IE wird gleich einer Leitungsdatenverbindung mit 64 kbit/s Bandbreite gesetzt. Die IEs Kanalkennung **306** lauten folgendermaßen: Das erste IE spezifiziert die Schnittstelle **551** unter Verwendung der logischen Schnittstellennummer und spezifiziert die Nutzung des D-Kanals **530**. Das zweite IE der Kanalkennungs-IEs **306** spezifiziert die Schnittstelle **551** und den B-Kanal **538**. Ein einziges IE Datenverbindungskennung **307** folgt und spezifiziert, dass eine der logischen Verbindungen **517** für Paketdaten genutzt werden soll. Das IE Fähigkeit für untere Schichten **308** spezifiziert das urheberrechtlich geschützte Protokoll, welches das Kommunikationsendgerät **104** in Bezug auf den 64 kbit-Datenkanal implementieren soll. Das IE Kompatibilität für höhere Schichten **309** spezifiziert, dass die E-mail-Protokoll-Norm X400 implementiert wird. Diese Transportnachricht wird von der Netzsoftwareschicht **404** aus Fig. 6 empfangen und zerlegt. Wenn die Netzsoftwareschicht **404** in der Lage ist, die angeforderten Transportfähigkeiten bereitzustellen, antwortet die Netztransportschicht **404** mit einer Transportrückmeldenachricht, welche nur die IEs **311**, **312**, **313** und **319** enthält. Wenn die Netzschicht **404** eine der angeforderten Transportfähigkeiten nicht bereitstellen kann, bezeichnet sie die bestimmte Transportfähigkeit, die nicht bereitgestellt werden könnte, in den IEs **315**, **316** und **317** und gibt in dem Wiederholindikator **314** an, dass diese bestimmte Transportfähigkeit gelöscht werden muss. Außerdem könnte die

[0065] Transportrückmeldenachricht auch unter Nutzung anderer IEs für Trägerfähigkeit, Kanalkennung und Datenverbindungskennung eine Alternative zu dem, was angefordert worden ist, anzeigen.

[0066] Im vorliegenden Beispiel kann die Netzsoftwareschicht **404** die angeforderten Transportfähigkeiten bereitstellen. Die Netzsoftwareschicht **404** sendet dann an die Kommunikationssteuerungssoftwareschicht **406** über die LDCN **519** der Transportsoftwareschicht **405** die Anforderung, Transportfähigkeiten hinzuzufügen. Die Kommunikationssteuerungssoftwareschicht **406** nutzt den Sitzungsdatensatz **607** zu dem Rufdatensatz **544**, um festzustellen, dass die Rufverbindung die LDCN **541** nutzt, und sie verwendet die LCDN **541**, um der Netzsoftwareschicht **404** mitzuteilen, dass zusätzliche Arbeit in Bezug auf den Rufdatensatz **544** zu erledigen ist.

[0067] Kehren wir für einen Moment zur linken Hälfte der Rufverbindung zurück, die durch den Rufdatensatz **521** und die LDCN **519** aus Fig. 6 dargestellt ist. Die Netzsoftwareschicht **404** sendet an den Verbindungsmanager die neuen Parameter, die zu der durch den Rufdatensatz **521** bezeichneten Verbindung hinzugefügt worden sind. Der Verbindungsmanager reagiert auf diese Information, indem er die zusätzlichen Verbindungsinformationen in dem Verbindungsdatensatz **608** speichert.

[0068] In der rechten Hälfte der Rufverbindung, welche durch den Rufdatensatz **544** und die LDCN **541** gekennzeichnet ist, spricht die Netzsoftwareschicht **404** auf die Trägerfähigkeits-IEs jener Nachricht, die von dem Kommunikationsendgerät **101** empfangen worden ist, an, indem sie feststellt, welche Transporteinrichtungen verwendet werden sollten, um die Anforderungen dieser Trägerfähigkeits-IEs zu erfüllen. Wie in Fig. 5 dargestellt ist, nutzt die Netzsoftwareschicht **404** eine logische Verbindung der logischen Verbindungen **518**, um die Datenverbindung bereitzustellen, welche das LAPD-Protokoll nutzt, sowie den B-Kanal **536**, um die Fähigkeiten des 64 kbit-Datenkanals bereitzustellen. Man beachte, dass, wenn die Netzsoftwareschicht **404** einen B-Kanal zur Verfügung hätte, der in logische Verbindungen unterteilt wäre, die Netzsoftwareschicht **404** eine dieser logischen Verbindungen für die Datenverbindung, welche das LAPF-Protokoll ausführt, verwenden könnte. Die Netzsoftwareschicht **404** bildet nun eine neue Transportnachricht, welche die Trägerfähigkeits-IEs enthält, die identisch jenen sind, welche von dem Kommunikationsendgerät **101** empfangen wurden, sowie die Kanalkennungs-IEs **306** und Datenverbin-

dungskennungs-IEs **307**, die für die Transportfähigkeiten spezifisch sind, die mit der Schnittstelle **552** genutzt werden. Die IEs Kompatibilität für untere Schichten **308** und die IEs Kompatibilität für höhere Schichten **309** werden einfach in der linken Hälfte der Rufverbindung nach oben, zu der Kommunikationssteuerungssoftwareschicht **406** transportiert, welche diese dann auf der rechten Hälfte der Rufverbindung nach unten sendet, wo sie durch die Netzsoftwareschicht **404** in die neue Transportnachricht eingebaut werden. Die Netzsoftwareschicht **404** sendet dann die Transportnachricht zu ihrer gleichrangigen Netzsoftwareschicht in dem Vermittlungsknoten **103**.

[0069] In unserem vorliegenden Beispiel akzeptiert die Netzsoftwareschicht in dem Vermittlungsknoten **103** alle in der Transportnachricht angeforderten Transportfähigkeiten. Die Netzsoftwareschicht in dem Vermittlungsknoten **103** antwortet mit einer Transportrückmeldenachricht, welche keine IEs **315**, **316** oder **317** enthält. Die Netzsoftwareschicht **404** in dem Vermittlungsknoten **102** reagiert auf diese Transportrückmeldenachricht, indem sie an den Verbindungsmanager in der Anwendungsschicht **409** aus Fig. 6 die Parameter für die linke Hälfte der Rufverbindung sendet, sodass diese in dem Verbindungsdatensatz **608** gespeichert werden können. Der Verbindungsmanager reagiert außerdem auf diese Information, indem er das Koppelnetz des Vermittlungsknotens **102** derart steuert, dass der Weg **535** aufgebaut wird. Außerdem sendet der Verbindungsmanager eine Nachricht an die Verbindungsschnittstellenschicht **402**, um den Weg **539** aufzubauen.

[0070] An diesem Punkt sind die Wege **507**, **535** und **539** durch den Vermittlungsknoten **102** hindurch aufgebaut. Im vorliegenden Beispiel ist, wenn der Vermittlungsknoten **103** versucht, die originalen Transportfähigkeiten einzurichten, das Kommunikationsendgerät **104** nicht in der Lage, die das LAPD-Protokoll nutzende Datenverbindung bereitzustellen. Infolgedessen hat der Vermittlungsknoten **103** in der linken Hälfte der Rufverbindung, welche analog der in Fig. 6 dargestellten aussieht, in seinem Verbindungsdatensatz die Sprachbandbreite, die das LAPD-Protokoll nutzende Datenverbindung und den 64 kbit-Datenkanal aufgezeichnet. In dem Verbindungsdatensatz für die rechte Hälfte der Rufverbindung ist jedoch nur die Sprachverbindung und die 64 kbit-Datenverbindung aufgezeichnet. Bei Empfang der Transportvollzugsnachricht von dem Kommunikationsendgerät **104** über die Netzsoftwareschicht verbindet der Verbindungsmanager in dem Vermittlungsknoten **103** nur die 64 kbit-Datenverbindung. Man beachte, dass die Sprachrufverbindung während des Aufbauvorgangs hergestellt wurde. Das Kommunikationsendgerät **104** sendet dann eine Transportvollzugsnachricht, welche die Trägerfähigkeit, die Kanalkennungs-IEs und die Datenverbindungskennungs-IEs, die genutzt werden, bezeichnet. Diese Nachricht wird von dem Vermittlungsknoten **103** empfangen und wird auf der rechten Hälfte der Rufverbindung durch die Softwareschichten hindurch nach oben, zu der Kommunikationssteuerungssoftwareschicht **406** des Vermittlungsknotens **103** weitergeleitet, welche diese auf der linken Hälfte der Rufverbindung nach unten, zu der Netzsoftwareschicht **404** des Vermittlungsknotens **103** übermittelt. Die Netzsoftwareschicht **404** eliminiert die Datenverbindungsfähigkeiten und informiert den Verbindungsmanager, dass die Datenverbindung nicht länger genutzt wird. In Reaktion darauf eliminiert der Verbindungsmanager des Vermittlungsknotens **103** die Datenverbindungsinformationen aus dem Verbindungsdatensatz des Vermittlungsknotens **103**. Die Netzsoftwareschicht **404** in dem Vermittlungsknoten **103** setzt dann eine Transportvollzugsnachricht zusammen, welche detailliert den Fakt angibt, dass nur die 64 kbit-Datenverbindung aufgebaut worden ist, und sendet diese Transportvollzugsnachricht an den Vermittlungsknoten **102**.

[0071] Wenn die Netzsoftwareschicht **404** des Vermittlungsknotens **102** die Transportvollzugsnachricht von dem Vermittlungsknoten **103** empfängt, informiert sie den Verbindungsmanager, dass der Weg **539** entfernt werden soll. Der Verbindungsmanager entfernt dann aus dem Verbindungsdatensatz **608** den Bezug auf die das LAPD-Protokoll ausführende Datenverbindung. Die Netzschicht **404** sendet dann die Transportvollzugsnachricht durch die Kommunikationssteuerungssoftwareschicht **406** hinunter in die linke Hälfte der Rufverbindung. Die Netzsoftwareschicht **404** reagiert auf diese Transportvollzugsnachricht, indem sie dem Verbindungsmanager mitteilt, den Bezug auf die das LAPD-Protokoll ausführende Datenverbindung aus dem Verbindungsdatensatz **608** zu entfernen. Der Verbindungsmanager sendet auch eine Nachricht an die Verbindungsschnittstellenschicht **402**, um den Weg **539** zu entfernen. In der linken Hälfte der Rufverbindung setzt die Netzsoftwareschicht **404** dann eine andere Transportvollzugsnachricht zur Übermittlung an das Kommunikationsendgerät **101** zusammen.

[0072] Zu einem späteren Zeitpunkt stellt das Kommunikationsendgerät **101** fest, dass die Datenverbindung mit 64 kbit nicht länger erforderlich ist; das Kommunikationsendgerät **101** sendet eine Transportnachricht, in welcher der Wiederholindikator **304** auf "entfernen" gesetzt ist, und die IEs Trägerfähigkeit **305**, die IEs Kanalkennung **306** und die IEs Datenverbindungskennung **307** spezifizieren, dass die 64 kbit-Datenverbindung entfernt werden soll. Der Vermittlungsknoten **102** wiederholt dann diese Nachricht und sendet sie an den Vermittlungsknoten **103**. Bei Empfang der Transportrückmeldenachricht, die von dem Vermittlungsknoten **103** zurückkommt, fordert die Netzsoftwareschicht **404** an, dass der Verbindungsmanager den Weg **535** entfernt. Außerdem ak-

tualisiert der Verbindungsmanager den Verbindungsdatensatz **608** wie durch die Netzsoftwareschicht **404** gefordert. Wenn die Transportnachricht, welche das Entfernen der Datenverbindung anfordert, von dem Kommunikationsendgerät **104** empfangen wird, antwortet dieses mit einer Transportvollzugsnachricht, welche spezifiziert, dass diese Entfernung stattgefunden haben sollte.

[0073] Kehren wir nun an die Stelle zurück, an der das Kommunikationsendgerät **104** die Transportnachricht empfangen hat, welche den 64 kbit-Datenkanal aufgebaut hat, so antwortet das Kommunikationsendgerät **104** in einer analogen Weise bezüglich der IEs **305** bis **307**, wie es die anderen Vermittlungsknoten taten. Der Endpunkt einer Rufverbindung ist eine Endgerätmanagementanwendung (TMA), welche auf der Anwendungsebene **409** aus Fig. 4 ausgeführt wird. Mehr Details zu den Funktionen einer Endgerätmanagementanwendung sind in US-Patent 5,182,751 und US-Patent 5,386,466 angegeben. Kurz gesagt stellt eine Endgerätmanagementanwendung alle Steuerfunktionen bereit, die erforderlich sind, um eine Rufverbindung abzuschließen und um dem Endgerät zu ermöglichen, die übermittelten Daten zu nutzten. Eine Endgerätmanagementanwendung kann auf einem Vermittlungsknoten ausgeführt werden, wodurch die Mehrzahl der Endgerätesteuerfunktionen in dem Vermittlungsknoten anstatt innerhalb des Kommunikationsendgerätes erledigt werden. Andererseits weist ein Kommunikationsendgerät wie etwa das Kommunikationsendgerät **101** seinen eigenen Computer auf und führt die in Fig. 4 dargestellte Softwarestruktur aus. In diesem Fall wird die Endgerätmanagementanwendung auf dem Endgerät ausgeführt. Wie in Fig. 1 dargestellt, ist das Kommunikationsendgerät **101** dann der Endpunkt der Rufverbindung. Wenn jedoch eine andere Art von

[0074] Kommunikationsendgerät anstatt des Kommunikationsendgerätes **101** verwendet wird, könnte die Endgerätmanagementanwendung in dem Vermittlungsknoten **102** ausgeführt werden, welcher der Endpunkt der Rufverbindung wäre.

[0075] Wenn die Transportnachricht zum Aufbau des 64 kbit-Datenkanals empfangen werden würde, würde diese Nachricht zu der Endgerätmanagementanwendung auf der Anwendungsebene **409** transportiert. Die Endgerätmanagementanwendung würde dann anfordern, dass der Verbindungsmanager anfordert, dass die Verbindungsschnittstellenschicht **402** das urheberrechtlich geschützte Protokoll implementiert, welches in den IEs für Kompatibilität der unteren Schichten **308** definiert ist, sodass die Verbindungsschnittstellenschicht das urheberrechtlich geschützte Protokoll für die niederen Ebenen richtig nutzen kann. Außerdem instruiert der Verbindungsmanager die Darstellungsschicht **407** des Kommunikationsendgerätes **104**, die E-mail-Norm X400 zu implementieren, wie sie durch das IE **309** für Kompatibilität höherer Schichten definiert ist.

[0076] Die Fig. 7, Fig. 8 und Fig. 9 stellen in Form eines Ablaufdiagramms die Vorgänge dar, die von der Netzsoftwareschicht 404 bei der Realisierung der in **Fig.** 3 dargestellten Transportnachrichten ausgeführt werden. Die Netzsoftwareschicht **404** leistet den Hauptteil der Arbeit bei der Realisierung der Transportnachrichten. Die Fig. 7 und Fig. 8 stellen die Reaktionen der Netzschicht **404** bei Empfang einer Transportnachricht von einem anderen Vermittlungsknoten dar. Fig. 9 stellt die Reaktionen der Netzsoftwareschicht **404** bei Empfang einer Transportnachricht von der Kommunikationssteuerungsschicht **406** dar. Die in diesen Figuren genutzte Vereinbarung besteht darin, dass Transportnachrichten, welche von einem anderen Vermittlungsknoten empfangen werden oder an einen solchen gesendet werden, nur durch ihren Nachrichtencode, z. B. TRANS, bezeichnet werden. Andererseits werden Transportnachrichten, die durch die Kommunikationssteuerungssoftwareschicht **406** von der anderen Hälfte der Verbindung weitergeleitet werden, durch den Nachrichtencode und das Wort "Nachricht" bezeichnet, z. B. TRANS-Nachricht.

[0077] Der Entscheidungsblock **701** aus Fig. 7 bestimmt, ob eine Nachricht TRANS von einem anderen Vermittlungsknoten empfangen worden ist. In dem vorigen Beispiel empfängt der Vermittlungsknoten **102** eine Nachricht TRANS über die Schnittstelle **551** von dem Kommunikationsendgerät **101**. Wenn die Antwort in dem Entscheidungsblock **701** JA lautet, bestimmt der Entscheidungsblock **702**, ob die angeforderten Transportfähigkeiten, die durch die IEs Trägerfähigkeit **305**, die IEs Kanalkennung **306** und die IEs Datenverbindungskennung **307** definiert sind, bereitgestellt werden können. Wenn die Transportfähigkeiten bereitgestellt werden können, wird Block **707** ausgeführt, welcher eine Nachricht TRANS_ACK zurücksendet, die keine IEs **315**, **316** und **317** enthält. Wenn die Antwort in dem Entscheidungsblock **702** NEIN lautet, versucht Block **703** eine alternative Transportfähigkeit zu bestimmen. Wenn keine der Transportfähigkeiten bereitgestellt werden kann, wird eine Nachricht. TRANS_REJ gesendet und jede weitere Verarbeitung wird beendet. Wenn zumindest eine originale oder eine alternative Transportfähigkeit bereitgestellt werden kann, wird eine Nachricht TRANS_ACK mit der modifizierten Liste von Transportfähigkeiten zurückgeschickt. Als nächstes sendet der Block **709** eine Nachricht an den Verbindungsmanager auf der Anwendungsschicht **409**, welche anfordert, dass die Transportparameter, wie sie durch die neuen Transportfähigkeiten definiert sind, in die Verbindungstabelle **608** eingegeben werden. Die eingegebenen Transportparameter sind entweder jene der ursprünglich angeforderten Transportfähigkeiten oder der alternativen Transportfähig-

keiten oder die resultierende Kombination der beiden. Schließlich sendet Block **711** eine Nachricht TRANS an die Kommunikationssteuerungsschicht **406** über die Transportschicht **405**, welches die originale Nachricht TRANS und/oder alternative Transportfähigkeiten minus der IEs **306** und **307** darstellt. Die IEs **306** und **307** sind einzigartig in der linken Hälfte der Verbindung, wie in Fig. 6 dargestellt ist. Die Kommunikationssteuerungssoftwareschicht **406** spricht auf diese Nachricht an, indem sie den Rufdatensatz identifiziert, indem sie die mit der rechten Hälfte der Verbindung verknüpfte LDCN identifiziert und indem sie die Nachricht auf der rechten Hälfte der Rufverbindung mit der richtigen Kennung nach unten, zu der Netzsoftwareschicht **404** sendet.

[0078] Kehren wir zu Entscheidungsblock **701** zurück, so geht, wenn die Antwort NEIN lautet, die Steuerung an den Entscheidungsblock **712** über, welcher feststellt, ob eine Nachricht TRANS_ACK von einem anderen Vermittlungsknoten empfangen wurde. In dem vorigen Beispiel wurde eine Nachricht TRANS_ACK durch den Vermittlungsknoten **102** von dem Vermittlungsknoten **103** an der Schnittstelle **552** empfangen. Diese Nachricht TRANS_ACK wurde durch die rechte Hälfte der Rufverbindung empfangen. Wenn die Antwort in dem Entscheidungsblock **712** JA lautet, wird die Steuerung an den Entscheidungsblock **713** übertragen. Der letztere Entscheidungsblock stellt fest, ob es alternative Transportfähigkeiten in der Transportrückmeldenachricht gibt. Wenn die Antwort JA lautet, wird die Steuerung an den Entscheidungsblock **714** übertragen, welcher feststellt, ob die alternativen Transportfähigkeiten akzeptabel sind, d. h. der Vermittlungsknoten die alternativen Transportfähigkeiten bereitstellen kann. Wenn die Antwort in dem Entscheidungsblock **714** NEIN lautet, wird Block **716** ausgeführt, welcher eine Nachricht TRANS an den anderen Vermittlungsknoten sendet, mit einer Aufforderung, jegliche Transportfähigkeiten, die nicht akzeptabel sind, zu löschen. Als nächstes sendet Block **717** eine Nachricht TRANS, in welche die gleiche Löschanforderung eingeschlossen ist, an die Kommunikationssteuerungssoftwareschicht **406** über die Transportschicht **405**. Die Kommunikationssteuerungsschicht **406** spricht auf diese Nachricht an, indem sie die Nachricht auf der linken Hälfte der Rufverbindung nach unten, zu der Netzsoftwareschicht **404** transportiert. Man beachte, dass die Transportparameter nur in den Verbindungsdatensatz eingefügt werden und Wege innerhalb eines Vermittlungsknotens bei Empfang einer akzeptablen Nachricht TRANS_ACK eingerichtet werden.

[0079] Kehren wir zu den Entscheidungsblöcken **713** und **714** zurück. Wenn die Antwort in dem Entscheidungsblock **713** NEIN lautet oder die Antwort in dem Entscheidungsblock **714** JA lautet, wird die Steuerung an Block **721** übertragen, welcher eine Nachricht an den Verbindungsmanager sendet, um die Transportparameter in die Verbindungstabelle einzugeben und die Verbindungen durch das interne Koppelnetz des Vermittlungsknotens hindurch herzustellen.

[0080] Kehren wir zu Entscheidungsblock **712** zurück, so wird, wenn die Nachricht keine TRANS_ACK-Nachricht ist, die Steuerung an den Entscheidungsblock **801** aus Fig. 8 übertragen, welcher bestimmt, ob die Nachricht eine TRANS_REJ-Nachricht ist. Wenn die Antwort in Entscheidungsblock **801** JA lautet, sendet Block **802** eine Nachricht an den Verbindungsmanager, um die Transportparameter aus der Verbindungstabelle zu entfernen und um etwaige Wege, die für diese Transportparameter durch das Koppelnetz des Vermittlungsknotens hindurch aufgebaut worden sind, zu entfernen. Man beachte, dass möglicherweise keine Arbeit für den Verbindungsmanager zu erledigen ist, wenn anstatt einer TRANS_ACK die Nachricht TRANS_REJ empfangen wird. Nach Ausführung des Blocks **802** sendet der Block **803** eine Nachricht, welche die TRANS_REJ-Nachricht enthält, an die Kommunikationssteuerungsschicht **406** über die Transportschicht **405**. Die Kommunikationssteuerungssoftwareschicht **406** sendet diese Nachricht auf der linken Hälfte der Rufverbindung mit dem richtigen Rufdatensatz und der LDCN-Identifizierungsinformation nach unten, zu der Netzsoftwareschicht **404**.

[0081] Wenn die Antwort im Entscheidungsblock **801** NEIN lautet, wird die Steuerung an den Entscheidungsblock **804** übertragen, welcher feststellt, ob die Nachricht eine TRANS_COM-Nachricht ist. Wenn die Antwort NEIN lautet, wird die Steuerung an Block **808** übertragen, welcher eine normale Verarbeitung bereitstellt. Der Block **808** wickelt die standardmäßigen ISDN-Nachrichten ab. Wenn die Antwort in dem Entscheidungsblock **804** JA lautet, bestimmt Block **806**, welche Transportparameter, die in der Verbindungstabelle **608** vorhanden sind, nicht durch die IEs Trägerfähigkeit **325**, die IEs Kanalkennung **326** und die IEs Datenverbindungskennung **327** bezeichnet werden. Nach Identifizierung dieser Transportparameter sendet Block **806** eine Nachricht an den Verbindungsmanager, um diese Transportparameter und etwaige zugeordnete Wege zu entfernen. Schließlich sendet Block **807** eine Nachricht an die Kommunikationssteuerungssoftwareschicht **406** über die Transportsoftwareschicht **405**, welche die ursprüngliche TRANS_COM minus dem IE Kanalkennung **326** und dem IE Datenverbindungskennung **327** enthält. Die Kommunikationssteuerungssoftwareschicht **406** spricht auf diese Nachricht an, die auf der linken Hälfte der Rufverbindung mit dem Rufdatensatz und der LDCN-Indentifikationsinformation an die Netzsoftwareschicht **404** übermittelt wird.

[0082] Fig. 9 stellt die Vorgänge dar, die von der

Netzsoftwareschicht **404** unter Ansprechen auf den Empfang von Transportnachrichten von der Kommunikationssteuerungssoftwareschicht **406** ausgeführt werden. Entscheidungsblock **901** stellt fest, ob die Nachricht eine TRANS-Nachricht ist. Im vorigen Beispiel empfängt die rechte Hälfte der in Fig. 6 dargestellten Rufverbindung eine Nachricht TRANS von der Kommunikationssteuerungssoftwareschicht **406**, nachdem die linke Hälfte der Rufverbindung diese Nachricht von dem Kommunikationsendgerät **101** über die Schnittstelle **551** erhalten hat. Wenn die Antwort im Entscheidungsblock **901** JA lautet, wird die Steuerung an Block **902** übertragen. Block **902** spricht auf die IEs Trägerfähigkeit **305** an, indem er bestimmt, wie das neue IE Kanalkennung **306** und die IEs Datenverbindungskennung **307** für die TRANS-Nachricht lauten sollten, die zu dem nächsten Vermittlungsknoten übertragen wird. Nachdem diese Feststellung erfolgt ist, bildet der Block **903** die neue TRANS-Nachricht und sendet diese an den nächsten Vermittlungsknoten. Man beachte, dass die Elemente **301**, **302**, **303**, **304**, **305** und **308**, **309** sowie **341** einfach in der neuen Nachricht TRANS wiederholt werden.

[0083] Wenn die Antwort in dem Entscheidungsblock **901** NEIN lautet, bestimmt der Entscheidungsblock **904**, ob die von der Kommunikationssteuerungssoftwareschicht **406** empfangene Nachricht eine TRANS_COM-Nachricht ist. Wenn die Antwort in dem Entscheidungsblock **904** JA lautet, bestimmt der Entscheidungsblock **906** die Transportparameter, die in der Verbindungstabelle **608** vorhanden sind und nicht in den IEs Trägerfähigkeit **325**, den IEs Kanalkennung **325** und den IEs Datenverbindungskennung **327** bezeichnet sind. Nach dem Bestimmen dieser Transportparameter sendet der Block **906** eine Nachricht an den Verbindungsmanager, welche anfordert, diese Transportparameter aus der Verbindungstabelle **608** zu entfernen und alle zugeordneten Wege zu entfernen. Als nächstes bildet der Block **907** eine TRANS_COM-Nachricht mit neuen IEs Kanalkennung **326** und IEs Datenverbindungskennung **327**, welche die Transportfähigkeiten auf der linken Hälfte der Rufverbindung definieren. Block **907** sendet dann die gebildete Nachricht TRANS_COM an den anderen Vermittlungsknoten.

[0084] Wenn die Antwort im Entscheidungsblock **904** NEIN lautet, wird die Steuerung an den Entscheidungsblock **908** übertragen, welcher feststellt, ob eine Nachricht TRANS_REJ von der Kommunikationssteuerungssoftwareschicht **406** empfangen wurde. Wenn die Antwort NEIN lautet, wird die Steuerung an Block **909** übertragen, für eine normale Verarbeitung standardmäßiger ISDN-Nachrichten. Wenn die Antwort im Entscheidungsblock **908** JA lautet, sendet der Block **911** eine Nachricht an den Verbindungsmanager, um alle Parameter, die durch die zugehörige Nachricht TRANS in die Verbindungstabelle **608** eingegeben worden sind, zu entfernen. Schließlich sendet Block **912** eine TRANS_REJ-Nachricht an den nächsten Vermittlungsknoten. In dem vorigen Beispiel sendet Block **912** die TRANS_REJ-Nachricht von dem Vermittlungsknoten **102** zu dem Kommunikationsendgerät **101**.

[0085] Nähere Details zu den Funktionen, die von der CMA **127** und der TMA **128** ausgeführt werden, sind in den Fig. 11 bzw. Fig. 10 dargestellt. Während der Multimedia-Konferenzschaltung werden alle Nachrichten, die an das Kommunikationsendgerät **106** gesendet werden, von der TMA **128** aus Fig. 1 empfangen. Die TMA **128** spricht dann auf diese Nachrichten an, indem sie die richtige Erwiderungsnachricht. sendet, mit welcher Informationen an die CMA **127** übermittelt werden und indem sie den Betrieb des Kommunikationsendgerätes **106** steuert. Die CMA **127** hat die Gesamtsteuerung der Multimedia-Konferenzschaltung inne, übt diese Steuerung aber aus, indem sie TMA **128** auffordert, Nachrichten an die anderen Kommunikationsendgeräte auf der Konferenzschaltung zu senden. Außerdem steuert die CMA **127** die internen Netze des Vermittlungsknotens **101**, indem sie Anforderungen an die CM **129** sendet. Fig. 10 stellt die Betriebsvorgänge der TMA **128** dar. Der Entscheidungsblock **1001** bestimmt, ob die Konferenztaste an dem Kommunikationsendgerät **106** aktiviert worden ist, was den Wunsch anzeigt, eine Konferenz einzuleiten oder ein anderes Endgerät zu der Konferenz hinzuzufügen. Wenn die Antwort im Entscheidungsblock **1001** JA lautet, legt der Block **1002** die vorhandene Rufverbindung bei den vorhandenen Endgeräten auf HALTEN. Man beachte, dass, wenn das Kommunikationsendgerät **106** nur an einer Multimediaverbindung mit dem Kommunikationsendgerät **108** beteiligt ist, die vorhandenen Endgeräte nur aus dem Kommunikationsendgerät **108** bestehen. Wenn jedoch bereits eine Konferenzschaltung aufgebaut worden ist, die aus den Kommunikationsendgeräten **106**, **107** und **108** besteht, dann sind die vorhandenen Endgeräte, die auf HALTEN gelegt werden, die Kommunikationsendgeräte **107** und **108**. Wenn das Kommunikationsendgerät **106** nur an einer Multimediaverbindung mit dem Kommunikationsendgerät **108** beteiligt ist, wird das Kommunikationsendgerät **108** als das "erste Endgerät" bezeichnet. Nach Ausführung von Block **1002** empfängt Block **1003** die Wählinformation von dem Kommunikationsendgerät **106**, welche das neue Endgerät bezeichnet. Sobald die Wählinformation empfangen worden ist, fordert Block **1004** an, dass die unteren Softwareschichten aus Fig. 4 einen neuen Ruf zu dem neuen Endgerät tätigen. Der Entscheidungsblock **1009** bestimmt, ob der neue Ruf beantwortet wird. Lautet die Antwort NEIN, so wird Block **1012** ausgeführt, welcher den Zustand HALTEN für die vorhandene Rufverbindung aufhebt und das Kommunikationsendgerät **106** zu der vorhandenen

Rufverbindung zurückführt. Lautet die Antwort im Entscheidungsblock **1009** JA, so sendet Block **1010** eine Nachricht an die CMA **127**, welche anfordert, dass die neue Rufverbindung zu der Konferenzschaltung hinzugefügt wird. Man beachte, dass, wenn noch keine Konferenzschaltung eingerichtet worden ist, die CMA **127** die notwendigen Schritte unternehmen wird, um eine Multimedia-Konferenzschaltung zu beginnen. Schließlich aktualisiert Block **1011** die Ruftabelle, wie sie in Fig. 13 dargestellt ist. Fig. 13 stellt den Zustand dar, bei dem das Kommunikationsendgerät **106** und das Kommunikationsendgerät **108** an einer Multimediaverbindung beteiligt waren und das drahtlose Endgerät **123** zu dieser Verbindung hinzugelegt wurde, um eine Multimedia-Konferenzschaltung zu erzeugen. Wenn der Nutzer des drahtlosen Endgerätes **123** das Kommunikationsendgerät **107** in die Multimedia-Konferenzschaltung hineinbringt und das drahtlose Endgerät **123** abtrennt, wird die Nummer "123" in Fig. 13 durch die Nummer "107" ersetzt.

[0086] Kehren wir zu Entscheidungsblock **1001** zurück, so wird, wenn die Konferenztaste nicht betätigt worden ist, die Steuerung an Entscheidungsblock **1006** übertragen. Der Entscheidungsblock **1006** stellt fest, ob ein anderes Endgerät eine Nachricht TRANS gesendet hat, um die Bandbreite des Konferenzpfades des anderen Endgerätes in die Multimedia-Konferenzschaltung hinein zu ändern. Lautet die Antwort JA, so wird Block **1007** ausgeführt, um die Nachricht TRANS_COM zurückzusenden. Block **1008** sendet dann eine Änderungsnachricht an die CMA **127**. Die Änderungsnachricht spezifiziert die Änderung der Bandbreite für die Kommunikationsart sowie das Kommunikationsendgerät, welches die Änderung sendet.

[0087] Lautet die Antwort im Entscheidungsblock **1006** NEIN, so wird die Steuerung an Entscheidungsblock **1013** übertragen, welcher feststellt ob eine Nachricht von einem anderen Endgerät empfangen worden ist, welche anzeigt, dass sich das andere Endgerät abtrennt. Lautet die Antwort JA, so sendet Block **1014** eine Abtrennungsnachricht an die CMA **127**, und Block **1015** entfernt das andere Endgerät aus der in Fig. 13 dargestellten Ruftabelle.

[0088] Lautet die Antwort im Entscheidungsblock **1013** NEIN, so bestimmt der Entscheidungsblock **1016**, ob das Endgerät **106** eine Änderung der Kommunikationsarten fordert. Lautet die Antwort JA, so wird eine Änderungsnachricht gemäß **1017** gesendet, welche die hinzugefügten oder gelöschten Kommunikationsarten anzeigt, und Block **1018** ändert die Bandbreite zu dem Kommunikationsendgerät **106**. Die CMA **127** wird anfordern, dass die physikalischen Netze in dem Vermittlungsknoten **101** die Bandbreite wie gefordert in den physikalischen Netzen hinzufügen oder vermindern.

[0089] Lautet die Antwort im Entscheidungsblock **1016** NEIN, so bestimmt der Entscheidungsblock **1019**, ob sich das Kommunikationsendgerät **106** abtrennt. Lautet die Antwort JA, so sendet Block **1021** eine Abtrennungsnachricht an die CMA **127** und die TMA **128** sendet Abtrennungsnachrichten an alle Kommunikationsendgeräte, die augenblicklich an der Multimedia-Konferenzschaltung teilnehmen. Außerdem löscht Block **1022** die Ruftabelle aus Fig. 13.

[0090] Wenn die Antwort im Entscheidungsblock **1019** NEIN lautet, bestimmt der Entscheidungsblock **1023**, ob eine Benachrichtigungsaufforderung von der CMA **127** empfangen worden ist. Lautet die Antwort NEIN, so führt Block **1028** eine normale Verarbeitung aus. Lautet die Antwort JA, so bestimmt der Entscheidungsblock **1024**, ob die Benachrichtigungsaufforderung für das Kommunikationsendgerät **106** bestimmt ist. Lautet die Antwort JA, so informiert Block **1027** das Kommunikationsendgerät **106** über die Änderungen, sodass das Kommunikationsendgerät **106** die richtigen Funktionen ausführen kann. Wenn die Antwort in Entscheidungsblock **1024** NEIN lautet, so fordert Block **1026** an, dass die unteren Softwareschichten, wie sie in Fig. 4 dargestellt sind, Benachrichtigungsnachrichten an die in der Benachrichtigungsaufforderung von der CMA **127** bezeichneten Endgeräte senden. Die Übertragung und die Funktion von Benachrichtigungsnachrichten in einer Multimedia-Konferenzschaltung sind in US-Patent 5,373,549 ausgeführt.

[0091] Fig. 11 stellt die Betriebsvorgänge dar, die von der CMA **127** aus Fig. 1 ausgeführt werden. In Entscheidungsblock **1101** wird bestimmt, ob eine Nachricht, welche das Hinzufügen eines neuen Endgerätes zu einer Multimedia-Konferenzschaltung fordert, von der TMA **128** empfangen worden ist. Lautet die Antwort JA, so stellt Entscheidungsblock **1102** fest, ob das Kommunikationsendgerät **106** derzeit an einer Multimedia-Konferenzschaltung beteiligt ist. Lautet die Antwort JA, so wird das neue Endgerät zu der Konferenztabelle aus Fig. 12 hinzugefügt. Block **1112** fordert dann durch Senden einer Anforderung an die CM **129** an, dass das neue Endgerät zu der Multimedia-Konferenzschaltung hinzugefügt wird. Man beachte, dass, wenn Block **1111** das neue Endgerät zu der Konferenztabelle aus Fig. 12 hinzufügen würde, die Spalte "Kommunikationsarten" ebenfalls aktualisiert werden würde. Nach Ausführung von Block **1106**, **1109** oder **1112** sendet Block **1113** Benachrichtigungsaufforderungen, um die Kommunikationsendgeräte, welche an der Multimedia-Konferenzschaltung teilnehmen, über die Änderungen zu informieren, die in Bezug auf die Teilnahme an der Multimedia-Konferenzschaltung ausgeführt worden sind.

[0092] Kehren wir zu Entscheidungsblock **1101** zurück, so bestimmt, wenn die Antwort NEIN lautet, der

Entscheidungsblock **1107**, ob eine Änderungsnachricht von der TMA **128** empfangen worden ist. Lautet die Antwort JA, so fordert Block **1108** an, Änderungen an den physikalischen Netzen oder Datenverbindungen des Vermittlungsknotens **101** mittels des CM **129** vorzunehmen. Block **1109** aktualisiert dann die Konferenztabelle aus Fig. 12.

[0093] Lautet die Antwort im Entscheidungsblock **1107** NEIN, so bestimmt der Entscheidungsblock **1114**, ob eine Abtrennungsnachricht von der TMA **128** empfangen worden ist. Lautet die Antwort JA, so entfernt Block **1116** das abgetrennte Endgerät aus der Konferenztabelle aus Fig. 12. Block **1117** fordert an, dass die TMA **128** Benachrichtigungsnachrichten aussendet, welche anzeigen, dass das abgetrennte Endgerät nicht länger Teil der Multimedia-Konferenzschaltung ist. Entscheidungsblock **1118** stellt fest, ob mehr als zwei Endgeräte in der Konferenztabelle aus Fig. 12 vorhanden sind. Wenn die Antwort in Entscheidungsblock **1118** JA lautet, bestimmt der Entscheidungsblock **1123**, ob das abgetrennte Endgerät das Endgerät der TMA, nämlich das Kommunikationsendgerät **106**, war. Lautet die Antwort JA, so entfernt Block **1124** die Konferenztabelle aus Fig. 12. Die Konferenzzweige von den anderen Kommunikationsendgeräten wurden bereits durch Block **1022** aus Fig. 10 entfernt. Lautet die Antwort im Entscheidungsblock **1118** jedoch NEIN, so entfernt Entscheidungsblock **1119** die Konferenztabelle und fordert an, dass die TMA **128** Benachrichtigungsnachrichten aussendet, um die verbleibenden Endgeräte darüber zu informieren, dass die Konferenzschaltung beendet ist.

[0094] Fig. 14 stellt die verschiedenen Datensätze und logischen Steuerverbindungen für zwei Rufverbindungen dar, die an dem Endgerät **106** abschließen, deren Steuerfunktionen durch die TMA **128** abgewickelt werden. Die Softwareschichten **401** bis **409** werden auf einem Vermittlungsknoten **101** ausgeführt, welcher mit dem Endgerät **106** verbindet. Die Schnittstelle **1428** schließt die PRI-Verbindung **118** ab, und die Schnittstellen **1429** und **1431** schließen die PRI-Verbindungen **111** bzw. **114** ab. Wie in Fig. 14 dargestellt, ist das Endgerät **106** an zwei Rufverbindungen beteiligt. Die eine Rufverbindung wird durch den Sitzungsdatensatz **1403** abgewickelt, während die zweite Rufverbindung durch den Sitzungsdatensatz **1404** abgewickelt wird. Die rechte Hälfte der ersten Rufverbindung schließt an der Schnittstelle **1429** ab und nutzt die CRN **1427** und den Rufdatensatz **1422**. Die rechte Hälfte der zweiten Rufverbindung schließt an der Schnittstelle **1431** ab und nutzt die CRN **1430** und den Rufdatensatz **1423**. Vom Standpunkt der Steuerung aus schließen die linken Hälften beider Rufverbindungen an der TMA **128** ab. Die TMA **128** stellt alle notwendigen Steuerfunktionen bereit. Die Signalisierung von dem Endgerät **106** endet ebenfalls an der TMA **128**, unter Nutzung der CRN **1424**, des Rufdatensatzes **1419** und der LDCN **1411**. Die TMA **128** und das Endgerät **106** kommunizieren miteinander unter Verwendung von INFO-Nachrichten. Wenn beispielsweise der Nutzer des Endgerätes **106** von einem Gespräch mit dem Teilnehmer auf der ersten Rufverbindung zu einem Gespräch mit dem Teilnehmer auf der zweiten Rufverbindung umschalten möchte, betätigt der Nutzer die Taste, welche an dem Endgerät **106** mit der zweiten Rufverbindung bezeichnet ist. In Reaktion darauf sendet das Endgerät **106** eine INFO-Nachricht an die TMA **128** über die PRI-Verbindung **118**. Die TMA **128** reagiert auf diese INFO-Nachricht, indem sie die physikalische Schicht **401** derart steuert, dass der Informationsteil der zweiten Rufverbindung von der Schnittstelle **1431** zu der Schnittstelle **1428** umgeschaltet wird. Vom Gesichtspunkt der Datensatzkennung her geben sowohl der Sitzungsdatensatz **1403** als auch der Sitzungsdatensatz **1404** an, dass die linke Hälfte der Rufverbindung den Rufdatensatz **1419** verwendet, und zwar durch die gestrichelten Linien **1409** bzw. **1408**. Die TMA **128** nutzt diese Informationen von dem Sitzungsdatensatz **1403** oder **1404**, um den korrekten Datensatz während der Rufverarbeitung zu identifizieren. Die TMA **128** steuert die Anzeigen an dem Endgerät **106** durch die Übertragung von INFO-Nachrichten an dieses Endgerät. Der Verbindungsdatensatz **1401** wird von der ersten Rufverbindung genutzt, und der Verbindungsdatensatz **1402** wird von der zweiten Rufverbindung genutzt.

[0095] Fig. 15 stellt die Ergebnisse des Sendens einer Zusammenlegungsanforderung von der TMA **128** an die unteren Softwareschichten dar. Die TMA **128** erlässt die Zusammenlegungsanforderung bei Empfang einer INFO-Nachricht von dem Endgerät **106**, welche die Einrichtung einer Konferenz zwischen der ersten und der zweiten Rufverbindung anfordert. Die INFO-Nachricht wird in Reaktion darauf erzeugt, dass der Nutzer eine Konferenztaste an dem Endgerät **106** betätigt. Die TMA **128** fordert außerdem an, dass die CMA **127** einen Konferenzdatensatz **1201** einrichtet. Die Zusammenlegungsanforderung gibt an, dass die Sitzungsdatensätze **1403** und **1404** diejenigen Rufverbindungen repräsentieren, welche zusammengelegt werden sollen. Das Zusammenlegungsmodul der Kommunikationssteuerungssoftwareschicht **406** spricht auf die Zusammenlegungsanforderung an, indem es einen Zusammenlegungsdatensatz **1502** einrichtet und über die Sitzungsdatensätze und Rufdatensätze identifiziert, dass die CRN **1427** und CRN **1430** und CRN **1424** zusammengelegt werden sollen. Der Zusammenlegungsdatensatz **1502** identifiziert alle Signaltransporte, die durch die Sitzungsdatensätze **1404** und **1403** genutzt werden.

[0096] Nach dem Erzeugen des Zusammenlegungsdatensatzes **1502** fordert das Zusammenle-

gungs-Softwaremodul der Kommunikationssteuerungssoftwareschicht **406**, dass der CM **129** über die CMA **127** auf der Anwendungsschicht **409** alle Zugangspunkte (Zielpunkte der Rufverbindung), die durch die Verbindungsdatensätze **1401** und **1402** aus Fig. 14 identifiziert werden, zu einem einzigen Rufverbindungsdatensatz kombiniert. Der CM **129** spricht auf diese Anforderung an, indem er die Verbindungsdatensätze **1401** und **1402** zu einem neuen Verbindungsdatensatz zusammenlegt, der als Verbindungsdatensatz **1501** bezeichnet wird. Der CM **129** steuert dann das physikalische Netz in solcher Weise, dass eine Konferenzbrücke erzeugt wird, welche die Sprachinformationen, die über die beiden rechten Hälften der ersten und der zweiten Rufverbindung empfangen werden, mit den Sprachinformationen, die über einen einzigen B-Kanal für die linken Hälften der Rufverbindungen empfangen werden, kombiniert. Würden die Rufverbindungen außerdem Video nutzen, würde der CM **129** das Videonetz in solcher Weise steuern, dass eine Videobrücke für die Konferenzschaltung eingerichtet werden würde.

[0097] Wenn die Endgerätmanagementanwendung des Vermittlungsknotens **103**, welche das Endgerät **108** steuert, die Übertragung einer Nachricht TRANS für die zweite Rufverbindung (welche durch die CRN **1430** bezeichnet ist) anfordert, um die Bandbreite von Sprache auf langsame Daten zu reduzieren, spricht die Netzsoftwareschicht **404** auf diese Nachricht TRANS an, indem sie die zuvor mit Bezug auf Fig. 6 beschriebenen Funktionen ausführt. Wenn jedoch eine Anforderung an den Verbindungsmanager gesendet wird, den Sprachtransport zu entfernen, und zwar bei Empfang einer TRANS_COM, so stellt der CM **129** aus dem Verbindungsdatensatz **1501** fest, dass der Sprachtransport noch für die erste Rufverbindung erforderlich ist. Der CM **129** richtet jedoch die langsame Datenverbindung ein, die von der Netzsoftwareschicht **404** in der TRANS-Nachricht angefordert worden ist, und durch die Nachricht TRANS_COM bestätigt worden ist. Die Nachricht TRANS wird dann nach oben, zu der Kommunikationssteuerungssoftwareschicht **406** übertragen, und wird von dem Sitzungsdatensatz **1404** identifiziert. Die Kommunikationssteuerungssoftwareschicht **406** sendet dann eine TRANS-Anforderung an die TMA **128**. Die TMA **128** spricht auf diese Anforderung an, indem sie die Information an die CMA **127** sendet, dass die zweite Rufverbindung auf eine Datenverbindung reduziert wird. Zusätzlich kann die TMA **128** eine INFO-Nachricht an das Endgerät **106** zum Zwecke der Anzeige senden. Die TMA **128** fordert an, dass die physikalische Schicht **401** eine Datenverbindung zu dem Endgerät **106** einrichtet.

[0098] Wenn die Endgerätmanagementanwendung des Vermittlungsknotens **103**, welche das Endgerät **108** steuert, das Senden einer TRANS-Nachricht für die zweite Rufverbindung (welche durch die CRN **1426** gekennzeichnet ist) anfordert, um die Bandbreite auf der zweiten Rufverbindung von langsamen Daten auf Sprache zu ändern, spricht die Netzsoftwareschicht **404** auf diese Nachricht TRANS an, indem sie die zuvor mit Bezug auf Fig. 6 beschriebenen Funktionen ausführt. Bei Empfang einer Nachricht TRANS_COM fordert die Netzsoftwareschicht **404** an, dass der CM **129** den Sprachtransport zu der Rufverbindung hinzufügt und die langsamen Daten entfernt. Der CM **129** stellt aus dem Verbindungsdatensatz **1501** fest, dass der Sprachtransport in die Konferenzschaltung eingebunden werden muss, die augenblicklich stattfindet, und steuert das physikalische Netz und die Konferenzbrücke, um dies zu erreichen. Zusätzlich steuert der CM **129** die unteren Softwareschichten, um die langsame Datenverbindung zu entfernen. Wie zuvor würde, wenn Videotransport zu der Konferenzschaltung hinzugefügt werden würde, der Verbindungsmanager auch das Videonetz und die Videokonferenzbrücke steuern, um die zweite Verbindung in die Konferenz hineinzulegen.

[0099] Fig. 16 stellt ein Kommunikationsendgerät dar, dass zum Einsatz als Kommunikationsendgerät **106**, **107** oder **108** geeignet ist. Die Videobildschirme **1607** und **1608** sind zur Anzeige einer Unterteilung des Displays **1610** bestimmt, sodass es möglich ist, jeden Teilnehmer der Multimediakonferenz separat anzuzeigen. Wie im Fachgebiet allgemein bekannt ist, könnten mehr als zwei Videobildschirme, wie sie in Fig. 16 dargestellt sind, vorhanden sein. Der Verbindungszustand **1609** ist dafür gedacht, als Anzeige für die verschiedenen Stadien und Zustände der Multimedia-Konferenzschaltung in Text oder graphischer Form genutzt zu werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Steuern einer Multimedia-Konferenzschaltung zwischen einer Mehrzahl von Telekommunikationsendgeräten (**106**–**108**), die untereinander durch ein Vermittlungssystem verbunden sind, das eine Mehrzahl von Vermittlungsknoten (**101**–**104**) aufweist, und wobei eines (**106**) der Mehrzahl von Telekommunikationsendgeräten die Konferenzschaltung steuert, wobei das Verfahren folgende Schritte umfasst:
Aufbauen der Konferenzschaltung an einem ersten (**101**) der Mehrzahl von Vermittlungsknoten;
Verbinden (**111**, **112**, **114**, **116**, **117**) jedes der Mehrzahl von Telekommunikationsendgeräten mit dem ersten der Mehrzahl von Vermittlungsknoten mit Hilfe eines Kommunikationsweges durch die Mehrzahl von Vermittlungsknoten hindurch, wobei jeder Kommunikationsweg durch einen oder mehrere der Mehrzahl von Vermittlungsknoten hindurch verläuft;
Bereitstellen (**1007**, **1008**, **1107**, **1108**, **1109**) einer Mehrzahl von Kommunikationsarten an dem ersten der Mehrzahl von Vermittlungsknoten;

Verwalten des steuernden der Mehrzahl von Kommunikationsendgeräten durch eine Endgerät-Managementanwendung (**128**), welche von dem ersten der Mehrzahl von Vermittlungsknoten ausgeführt wird;
Empfangen (**1001**, **1006**, **1013**, **1016**, **1019**, **1023**) aller Nachrichten, die zu dem steuernden der Mehrzahl von Kommunikationsendgeräten gesendet werden, durch die Endgerät-Managementanwendung;
Senden (**1017**, **1108**) einer ersten Nachricht an das steuernde der Mehrzahl von Kommunikationsendgeräten durch ein individuelles der verbleibenden Mehrzahl von Kommunikationsendgeräten zum Ändern der Kommunikationsbandbreite durch Änderung der Anzahl der Kommunikationsarten auf einem ersten Kommunikationsweg, welcher von dem einen individuellen der verbleibenden Mehrzahl von Kommunikationsendgeräten genutzt wird; und
Ändern (**1018**), in Ansprechen auf die erste Nachricht, nur jener Anzahl an Kommunikationsarten, welche das individuelle der verbleibenden Mehrzahl von Kommunikationsendgeräten nutzt, um an der Multimedia-Konferenzschaltung teilzunehmen, und zwar durch die Vermittlungsknoten auf dem gesamten ersten Kommunikationsweg sowie durch den ersten der Mehrzahl von Vermittlungsknoten.

2. Verfahren nach Anspruch 1, das ferner folgenden Schritt umfasst:
Senden (**1007**, **1008**) einer anderen ersten Nachricht an das steuernde der Mehrzahl von Kommunikationsendgeräten durch ein zweites individuelles der verbleibenden Mehrzahl von Kommunikationsendgeräten zum Ändern der Kommunikationsbandbreite auf einem zweiten Kommunikationsweg, welcher von dem zweiten individuellen der verbleibenden Mehrzahl von Kommunikationsendgeräten genutzt wird, in solcher Weise, dass diese gleich der notwendigen Bandbreite für die Kommunikationsarten ist, die durch das erste individuelle der verbleibenden Mehrzahl von Kommunikationsendgeräten genutzt werden; und
Ändern (**1018**), in Ansprechen auf die andere erste Nachricht, nur jener Anzahl an Kommunikationsarten, welche das zweite individuelle der verbleibenden Mehrzahl von Kommunikationsendgeräten nutzt, um an der Multimedia-Konferenzschaltung teilzunehmen, und zwar durch die Vermittlungsknoten auf dem gesamten zweiten Kommunikationsweg sowie durch den ersten der Mehrzahl von Vermittlungsknoten.

3. Verfahren nach Anspruch 2, bei welchem der Schritt des Änderns die Schritte umfasst:
Senden (**1007**) einer zweiten Nachricht zurück zu dem ersten individuellen der Mehrzahl von Kommunikationsendgeräten durch die Endgerät-Managementanwendung in Ansprechen auf den Empfang der ersten Nachricht; und
Senden (**1007**) einer anderen zweiten Nachricht zurück zu dem zweiten individuellen der Mehrzahl von Kommunikationsendgeräten durch die Endgerät-Managementanwendung in Ansprechen auf den Empfang der anderen ersten Nachricht.

4. Verfahren nach Anspruch 3, bei welchem
der Schritt des Änderns auf dem ersten Kommunikationsweg den Schritt umfasst, eine zusätzliche Kommunikationsart für den ersten Kommunikationsweg hinzuzufügen;
der Schritt des Änderns auf dem zweiten Kommunikationsweg den Schritt umfasst, die zusätzliche Kommunikationsart für den zweiten Kommunikationsweg hinzuzufügen; und wobei
das Verfahren ferner den Schritt umfasst, dem ersten und dem zweiten individuellen der verbleibenden Mehrzahl von Telekommunikationsendgeräten zu gestatten, miteinander unter Nutzung der zusätzlichen Kommunikationsart zu kommunizieren, während sie weiterhin mit allen anderen der Mehrzahl von Telekommunikationsendgeräten kommunizieren.

5. Verfahren nach Anspruch 4, bei welchem
der Schritt des Änderns auf dem ersten Kommunikationsweg ferner den Schritt umfasst, einen Konferenz-Datensatz zu aktualisieren, um Änderungen in der Anzahl von Kommunikationsarten anzuzeigen, die durch das erste individuelle der Mehrzahl von Kommunikationsendgeräten genutzt werden; und
der Schritt des Änderns auf dem zweiten Kommunikationsweg ferner den Schritt umfasst, den Konferenz-Datensatz zu aktualisieren, um Änderungen in der Anzahl von Kommunikationsarten anzuzeigen, die durch das zweite individuelle der Mehrzahl von Kommunikationsendgeräten genutzt werden.

6. System zum Steuern einer Multimedia-Konferenzschaltung zwischen einer Mehrzahl von Telekommunikationsendgeräten (**106**–**108**), die untereinander durch ein Vermittlungssystem verbunden sind, das eine Mehrzahl von Vermittlungsknoten (**101**–**104**) aufweist, und wobei eines (**106**) der Mehrzahl von Telekommunikationsendgeräten die Konferenzschaltung steuert, umfassend:
die Mehrzahl von Telekommunikationsendgeräten;
das Vermittlungssystem;
Mittel in einem ersten (**101**) der Mehrzahl von Vermittlungsknoten, zum Aufbauen der Konferenzschaltung an dem ersten der Mehrzahl von Vermittlungsknoten;
Mittel (**111**, **112**, **114**, **116**, **117**) in dem System zum Verbinden jedes der Mehrzahl von Telekommunikationsendgeräten mit dem ersten der Mehrzahl von Vermittlungsknoten mit Hilfe eines Kommunikationsweges durch die mehreren Vermittlungsknoten hindurch, wobei jeder Kommunikationsweg durch einen oder mehrere der Mehrzahl von Vermittlungsknoten hindurch verläuft;
Mittel (**1007**, **1008**, **1107**–**1109**) in dem ersten der Mehrzahl von Vermittlungsknoten zum Bereitstellen einer Mehrzahl von Kommunikationsarten an dem ersten der Mehrzahl von Vermittlungsknoten;

Mittel in einer Endgerät-Managementanwendung (**128**), welche in dem ersten der Mehrzahl von Vermittlungsknoten ausgeführt wird, zum Verwalten des steuernden der Mehrzahl von Kommunikationsendgeräten;
Mittel (**1001**, **1006**, **1013**, **1016**, **1019**, **1023**) in einer Endgerät-Managementanwendung, zum Empfangen aller Nachrichten, die zu dem steuernden der Mehrzahl von Kommunikationsendgeräten gesendet werden;
Mittel (**1017**, **1108**) in einem individuellen der verbleibenden Mehrzahl von Kommunikationsendgeräten zum Senden einer ersten Nachricht an das steuernde der Mehrzahl von Kommunikationsendgeräten zum Ändern der Kommunikationsbandbreite durch Änderung der Anzahl der Kommunikationsarten auf einem ersten Kommunikationsweg, welcher von dem einen individuellen der verbleibenden Mehrzahl von Kommunikationsendgeräten genutzt wird; und
Mittel (**1018**) in den Vermittlungsknoten auf dem gesamten ersten Kommunikationsweg sowie in dem ersten der Mehrzahl von Vermittlungsknoten, um in Ansprechen auf die erste Nachricht nur jene Anzahl an Kommunikationsarten zu ändern, welche das individuelle der verbleibenden Mehrzahl von Kommunikationsendgeräten nutzt, um an der Multimedia-Konferenzschaltung teilzunehmen.

7. System nach Anspruch 6, welches ferner umfasst:
Mittel (**1007**, **1008**) in einem zweiten individuellen der verbleibenden Mehrzahl von Kommunikationsendgeräten zum Senden einer anderen ersten Nachricht an das steuernde der Mehrzahl von Kommunikationsendgeräten zum Ändern der Kommunikationsbandbreite auf einem zweiten Kommunikationsweg, welcher von dem zweiten individuellen der verbleibenden Mehrzahl von Kommunikationsendgeräten genutzt wird, in solcher Weise, dass diese gleich der notwendigen Bandbreite für die Kommunikationsarten ist, die durch das erste individuelle der verbleibenden Mehrzahl von Kommunikationsendgeräten genutzt werden; und
Mittel (**1018**) in den Vermittlungsknoten auf dem gesamten zweiten Kommunikationsweg sowie in dem ersten der Mehrzahl von Vermittlungsknoten, um in Ansprechen auf die andere erste Nachricht nur jene Anzahl an Kommunikationsarten zu ändern, welche das zweite individuelle der verbleibenden Mehrzahl von Kommunikationsendgeräten nutzt, um an der Multimedia-Konferenzschaltung teilzunehmen.

8. System nach Anspruch 7, bei welchem die Mittel in der Endgerät-Managementanwendung zum Ändern umfassen:
Mittel (**1007**) zum Senden einer zweiten Nachricht zurück zu dem ersten individuellen der Mehrzahl von Kommunikationsendgeräten in Ansprechen auf den Empfang der ersten Nachricht; und
Mittel (**1007**) zum Senden einer anderen zweiten Nachricht zurück zu dem zweiten individuellen der Mehrzahl von Kommunikationsendgeräten in Ansprechen auf den Empfang der anderen ersten Nachricht.

9. System nach Anspruch 8, bei welchem
die Mittel zum Ändern auf dem ersten Kommunikationsweg Mittel zum Hinzufügen einer zusätzlichen Kommunikationsart für den ersten Kommunikationsweg umfassen;
die Mittel zum Ändern auf dem zweiten Kommunikationsweg Mittel zum Hinzufügen der zusätzlichen Kommunikationsart für den zweiten Kommunikationsweg umfassen; und das System Mittel in dem ersten der Mehrzahl von Vermittlungsknoten umfasst, um dem ersten und dem zweiten individuellen der verbleibenden Mehrzahl von Telekommunikationsendgeräten zu gestatten, miteinander unter Nutzung der zusätzlichen Kommunikationsart zu kommunizieren, während sie weiterhin mit allen anderen der Mehrzahl von Telekommunikationsendgeräten kommunizieren.

10. System nach Anspruch 9, bei welchem
die Mittel zum Ändern auf dem ersten Kommunikationsweg ferner Mittel zum Aktualisieren eines Konferenz-Datensatzes umfassen, um Änderungen in der Anzahl von Kommunikationsarten, die durch das erste individuelle der Mehrzahl von Kommunikationsendgeräten genutzt werden, anzuzeigen; und
die Mittel zum Ändern auf dem zweiten Kommunikationsweg ferner Mittel zum Aktualisieren des Konferenz-Datensatzes umfassen, um Änderungen in der Anzahl von Kommunikationsarten, die durch das zweite individuelle der Mehrzahl von Kommunikationsendgeräten genutzt werden, anzuzeigen.

Es folgen 12 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG. 1

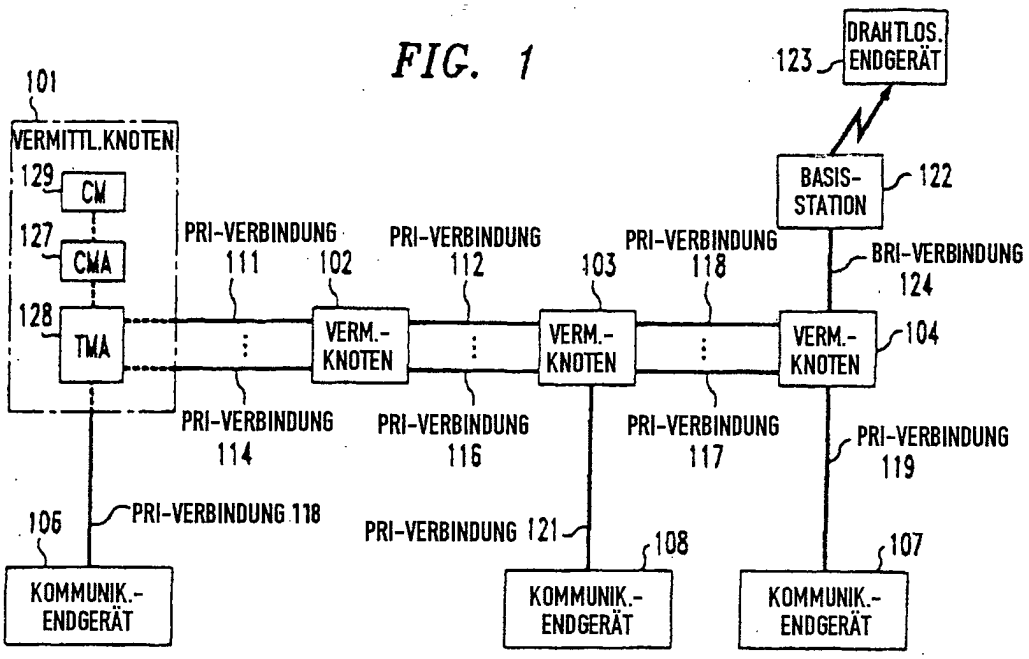


FIG. 2

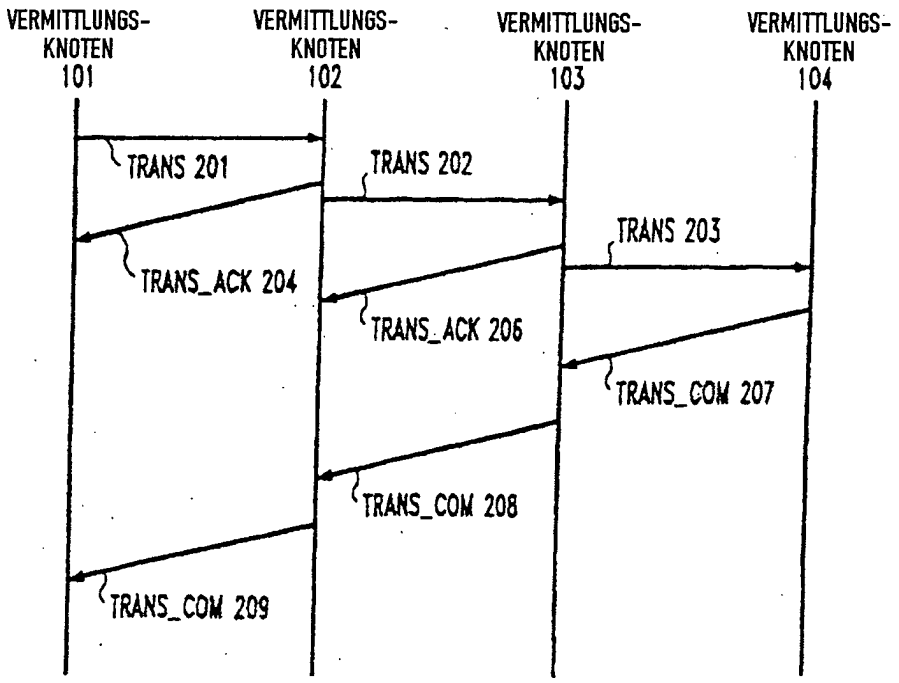


FIG. 3A

TRANS 300 (TRANSPORTNACHRICHT)

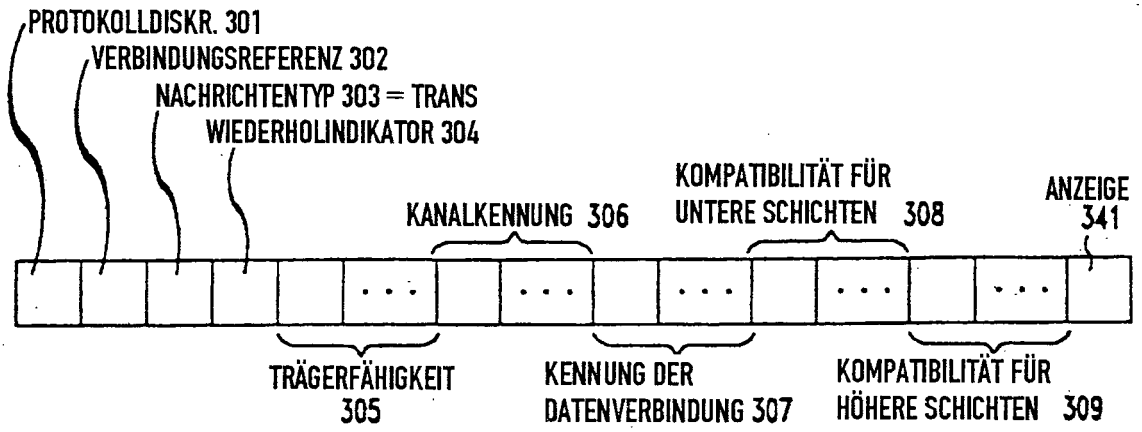


FIG. 3B

TRANS_ACK 310 (TRANSPORTRÜCKMELDUNG)

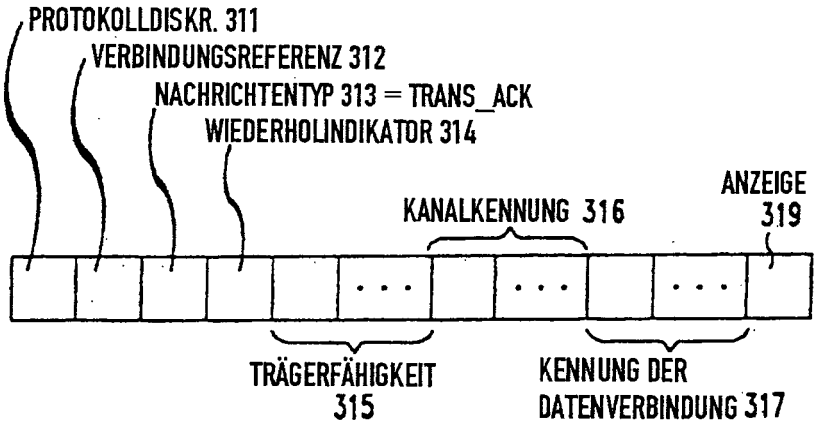


FIG. 4

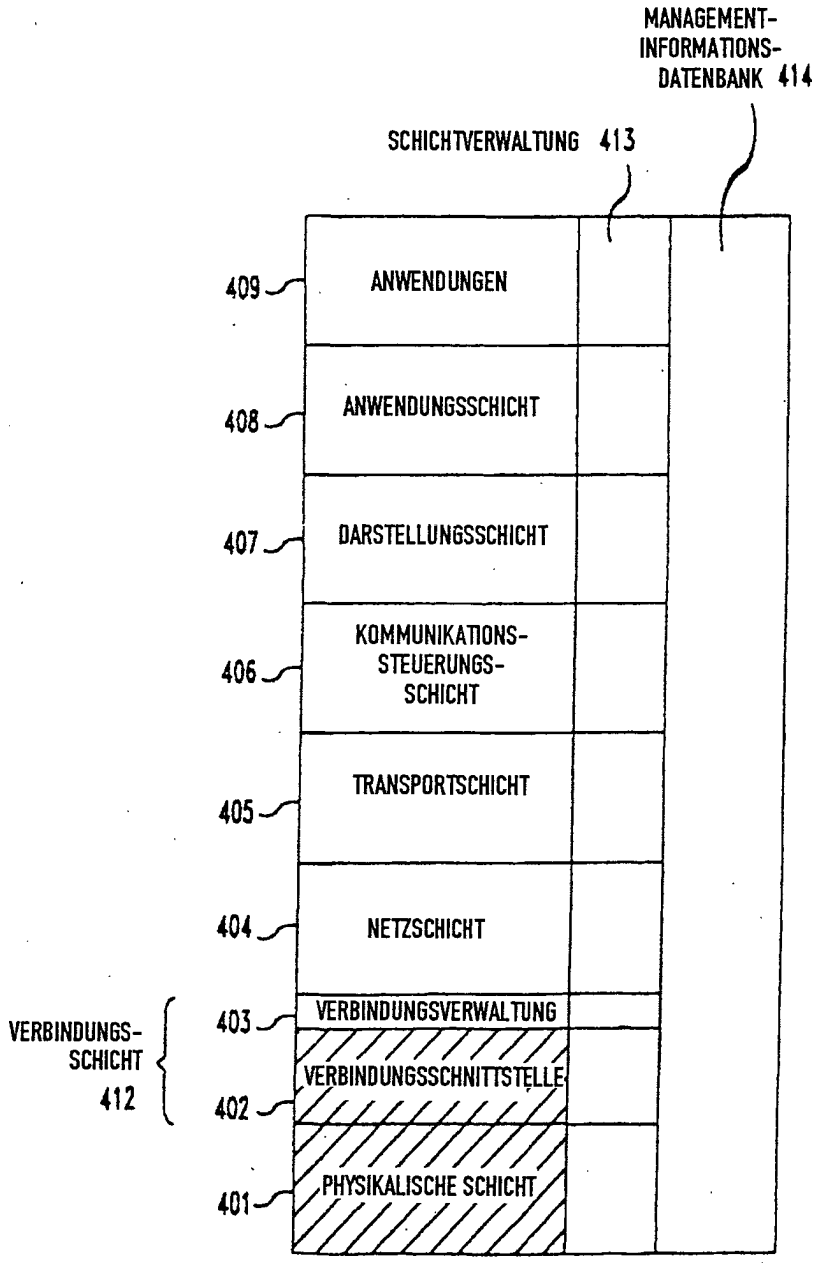

MANAGEMENT-
INFORMATIONS-
DATENBANK 414
SCHICHTVERWALTUNG 413
409
ANWENDUNGEN
408
ANWENDUNGSSCHICHT
407
DARSTELLUNGSSCHICHT
406
KOMMUNIKATIONS-
STEUERUNGS-
SCHICHT
405
TRANSPORTSCHICHT
404
NETZSCHICHT
VERBINDUNGS-
SCHICHT
412
403
VERBINDUNGSVERWALTUNG
VERBINDUNGSSCHNITTSTELLE
402
401
PHYSIKALISCHE SCHICHT

FIG. 5

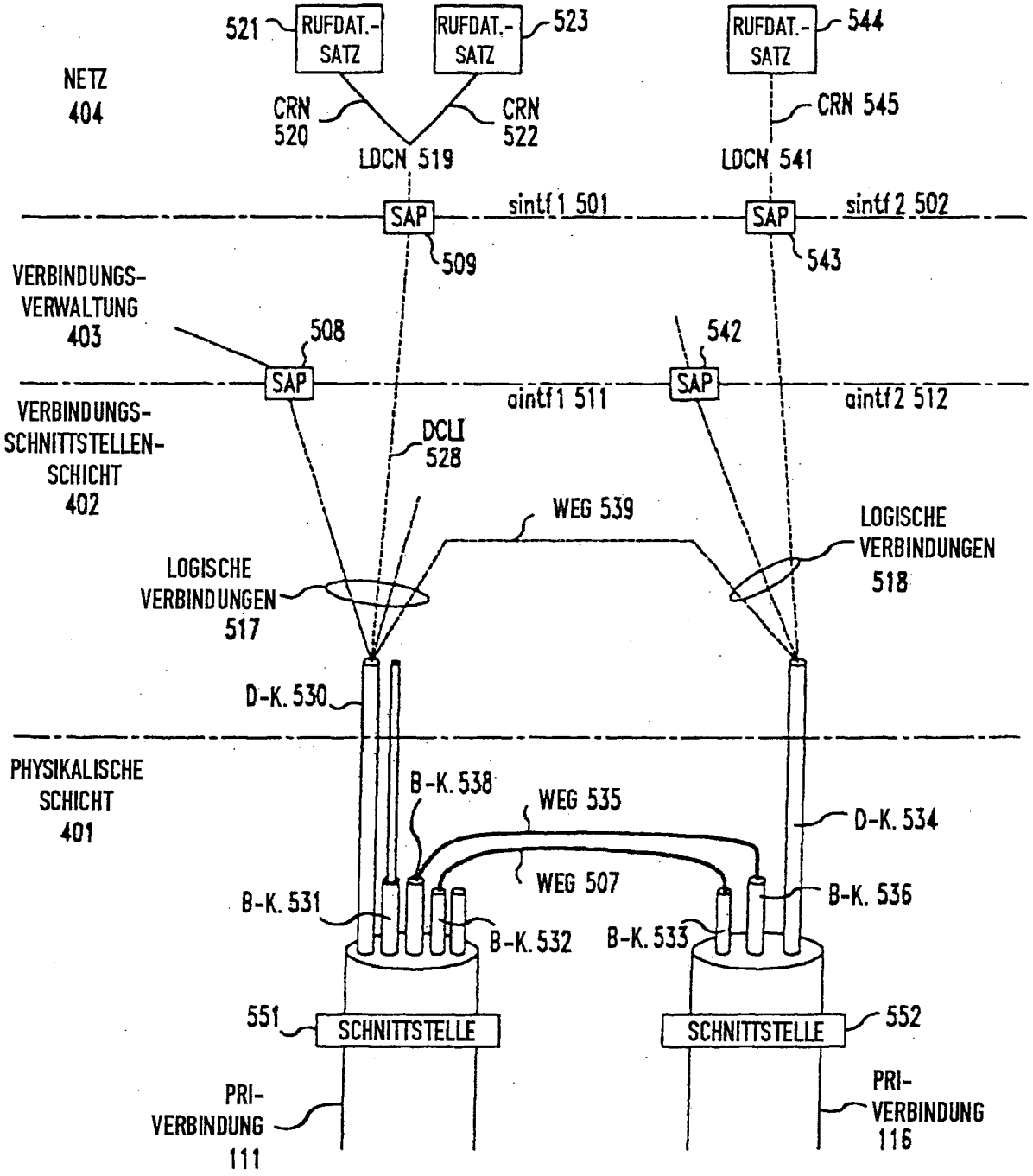

NETZ
404
521
RUFDAT.-SATZ
RUFDAT.-SATZ
523
RUFDAT.-SATZ
544
CRN 520
CRN 522
CRN 545
LDCN 519
LDCN 541
SAP
sintf1 501
SAP
sintf2 502
509
543
VERBINDUNGS-VERWALTUNG
403
508
542
SAP
SAP
aintf1 511
aintf2 512
VERBINDUNGS-SCHNITTSTELLEN-SCHICHT
402
DCLI
528
WEG 539
LOGISCHE VERBINDUNGEN
518
LOGISCHE VERBINDUNGEN
517
D-K. 530
PHYSIKALISCHE SCHICHT
401
B-K. 538
WEG 535
D-K. 534
WEG 507
B-K. 531
B-K. 532
B-K. 533
B-K. 536
551
SCHNITTSTELLE
SCHNITTSTELLE
552
PRI-VERBINDUNG
111
PRI-VERBINDUNG
116

FIG. 6

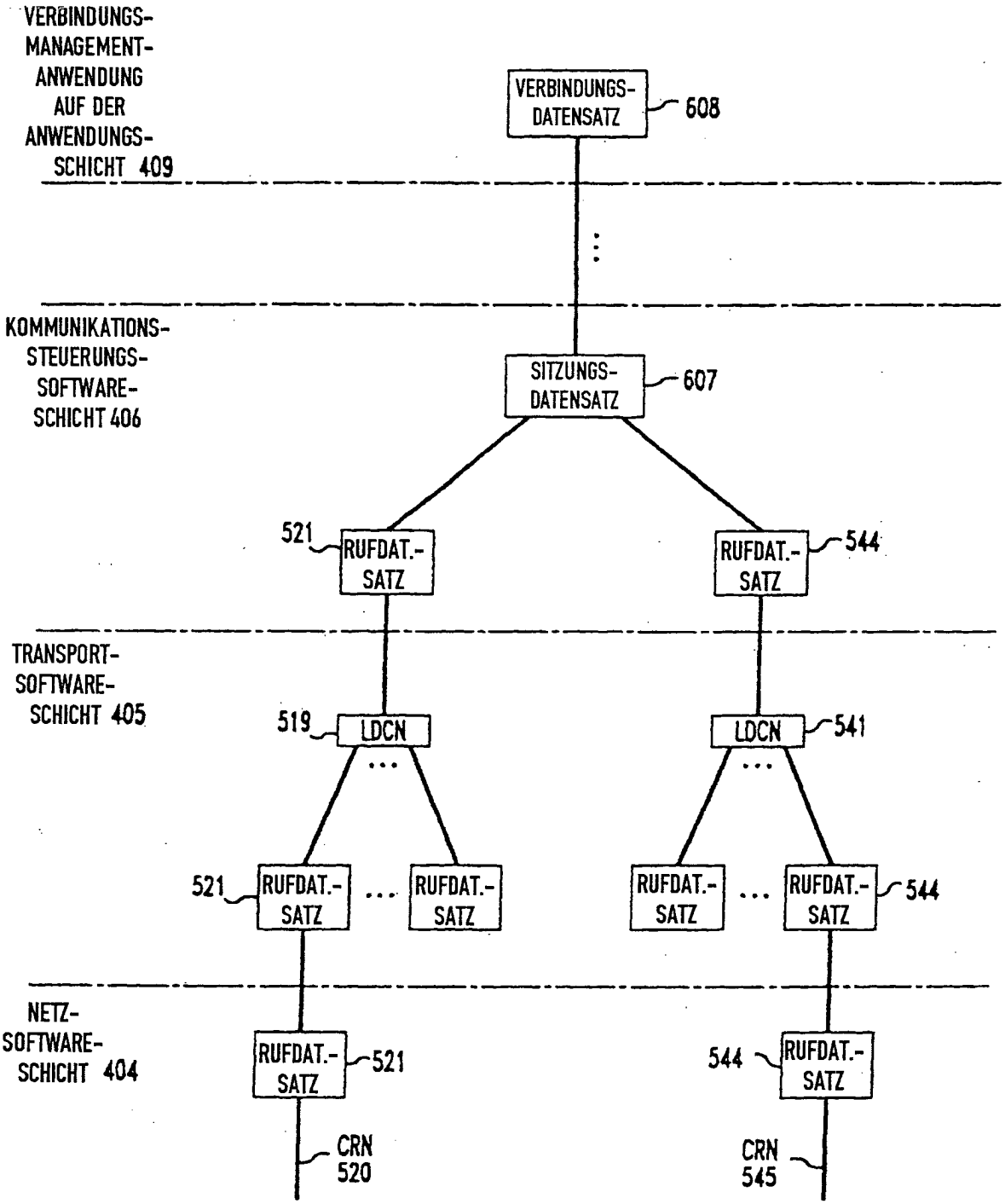

VERBINDUNGS-
MANAGEMENT-
ANWENDUNG
AUF DER
ANWENDUNGS-
SCHICHT 409
VERBINDUNGS-
DATENSATZ
608
KOMMUNIKATIONS-
STEUERUNGS-
SOFTWARE-
SCHICHT 406
SITZUNGS-
DATENSATZ
607
521
RUFDAT.-
SATZ
544
TRANSPORT-
SOFTWARE-
SCHICHT 405
519
LDCN
541
NETZ-
SOFTWARE-
SCHICHT 404
CRN
520
CRN
545

FIG. 7

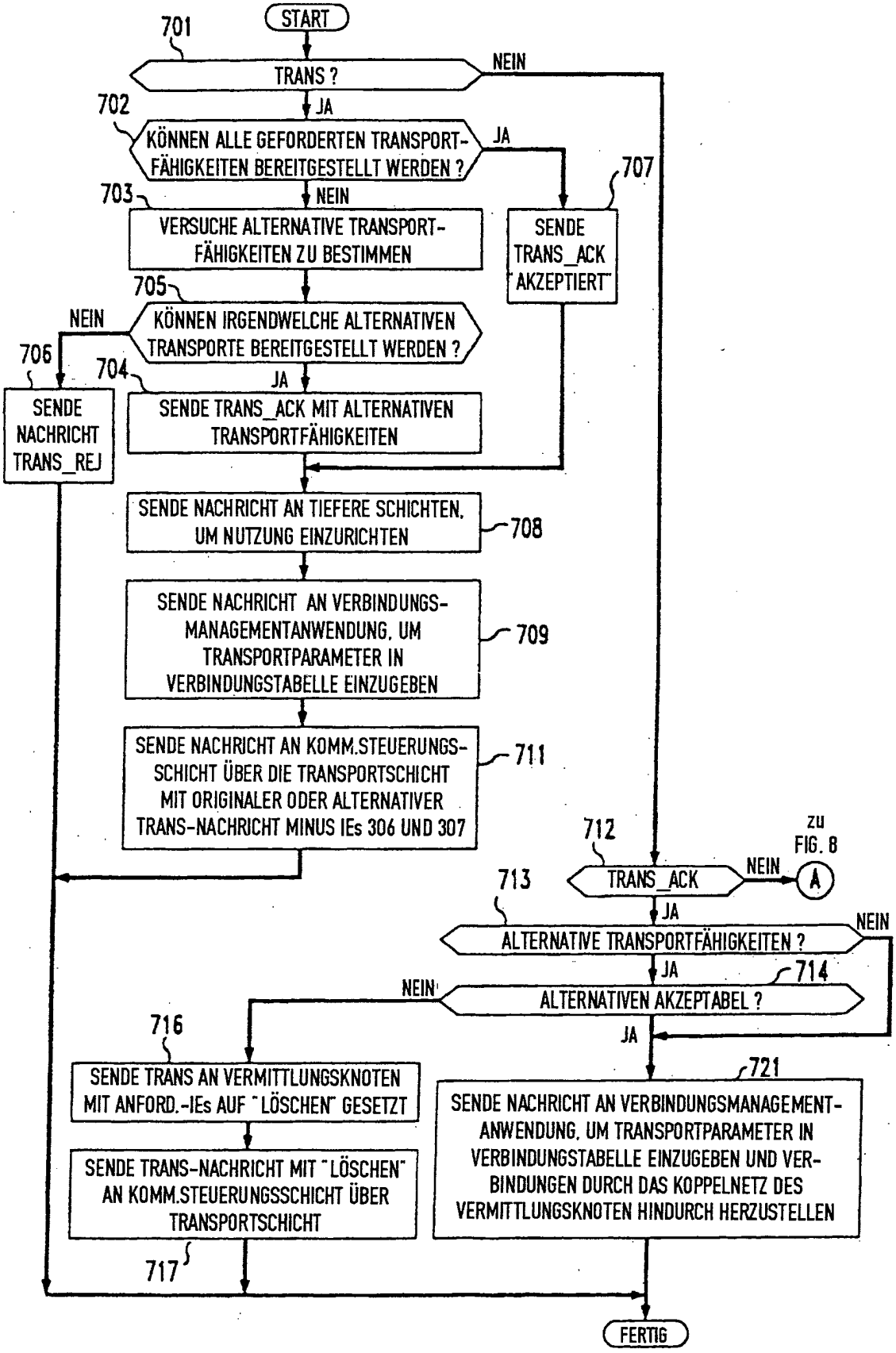

START
701
TRANS ?
NEIN
JA
702
KÖNNEN ALLE GEFORDERTEN TRANSPORT-FÄHIGKEITEN BEREITGESTELLT WERDEN ?
JA
707
703
NEIN
VERSUCHE ALTERNATIVE TRANSPORT-FÄHIGKEITEN ZU BESTIMMEN
SENDE TRANS_ACK "AKZEPTIERT"
705
NEIN
KÖNNEN IRGENDWELCHE ALTERNATIVEN TRANSPORTE BEREITGESTELLT WERDEN ?
706
704
JA
SENDE NACHRICHT TRANS_REJ
SENDE TRANS_ACK MIT ALTERNATIVEN TRANSPORTFÄHIGKEITEN
SENDE NACHRICHT AN TIEFERE SCHICHTEN, UM NUTZUNG EINZURICHTEN
708
SENDE NACHRICHT AN VERBINDUNGS-MANAGEMENTANWENDUNG, UM TRANSPORTPARAMETER IN VERBINDUNGSTABELLE EINZUGEBEN
709
SENDE NACHRICHT AN KOMM.STEUERUNGS-SCHICHT ÜBER DIE TRANSPORTSCHICHT MIT ORIGINALER ODER ALTERNATIVER TRANS-NACHRICHT MINUS IEs 306 UND 307
711
712
zu FIG. 8
TRANS_ACK
NEIN
A
713
JA
NEIN
ALTERNATIVE TRANSPORTFÄHIGKEITEN ?
JA
714
NEIN
ALTERNATIVEN AKZEPTABEL ?
JA
716
721
SENDE TRANS AN VERMITTLUNGSKNOTEN MIT ANFORD.-IEs AUF "LÖSCHEN" GESETZT
SENDE NACHRICHT AN VERBINDUNGSMANAGEMENT-ANWENDUNG, UM TRANSPORTPARAMETER IN VERBINDUNGSTABELLE EINZUGEBEN UND VER-BINDUNGEN DURCH DAS KOPPELNETZ DES VERMITTLUNGSKNOTEN HINDURCH HERZUSTELLEN
SENDE TRANS-NACHRICHT MIT "LÖSCHEN" AN KOMM.STEUERUNGSSCHICHT ÜBER TRANSPORTSCHICHT
717
FERTIG

FIG. 8

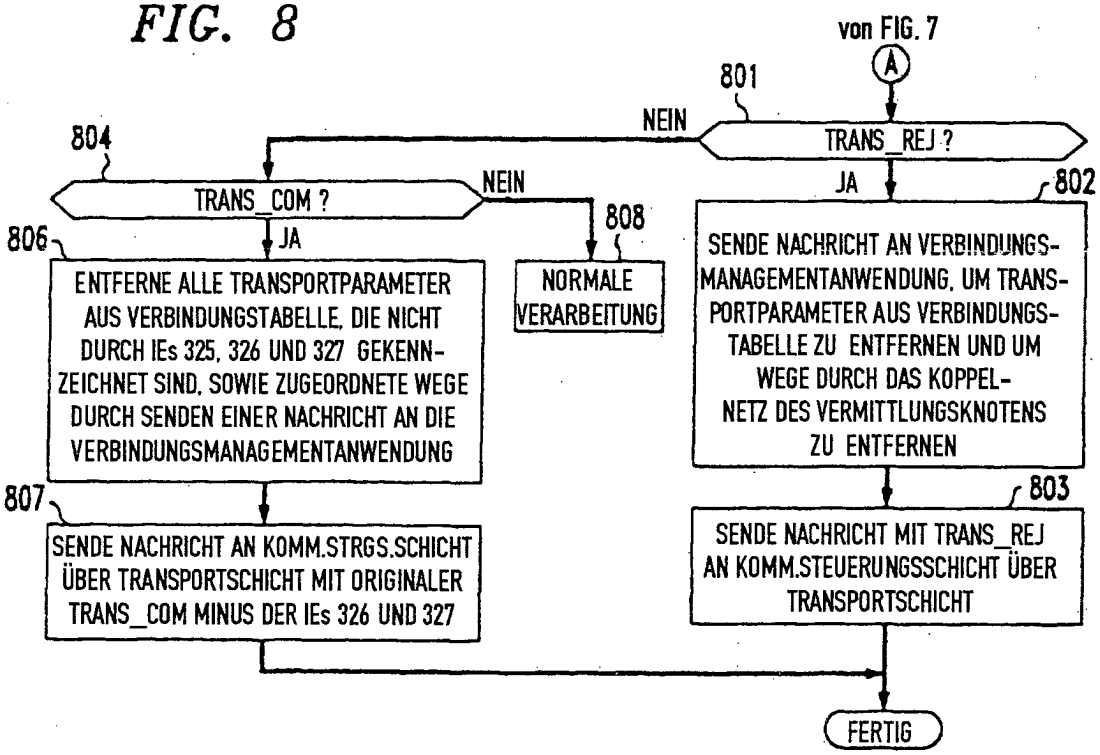

von FIG. 7
A
801
TRANS_REJ ?
NEIN
JA
802
SENDE NACHRICHT AN VERBINDUNGS-MANAGEMENTANWENDUNG, UM TRANS-PORTPARAMETER AUS VERBINDUNGS-TABELLE ZU ENTFERNEN UND UM WEGE DURCH DAS KOPPEL-NETZ DES VERMITTLUNGSKNOTENS ZU ENTFERNEN
803
SENDE NACHRICHT MIT TRANS_REJ AN KOMM.STEUERUNGSSCHICHT ÜBER TRANSPORTSCHICHT
804
TRANS_COM ?
NEIN
808
NORMALE VERARBEITUNG
806
JA
ENTFERNE ALLE TRANSPORTPARAMETER AUS VERBINDUNGSTABELLE, DIE NICHT DURCH IEs 325, 326 UND 327 GEKENN-ZEICHNET SIND, SOWIE ZUGEORDNETE WEGE DURCH SENDEN EINER NACHRICHT AN DIE VERBINDUNGSMANAGEMENTANWENDUNG
807
SENDE NACHRICHT AN KOMM.STRGS.SCHICHT ÜBER TRANSPORTSCHICHT MIT ORIGINALER TRANS_COM MINUS DER IEs 326 UND 327
FERTIG

FIG. 9

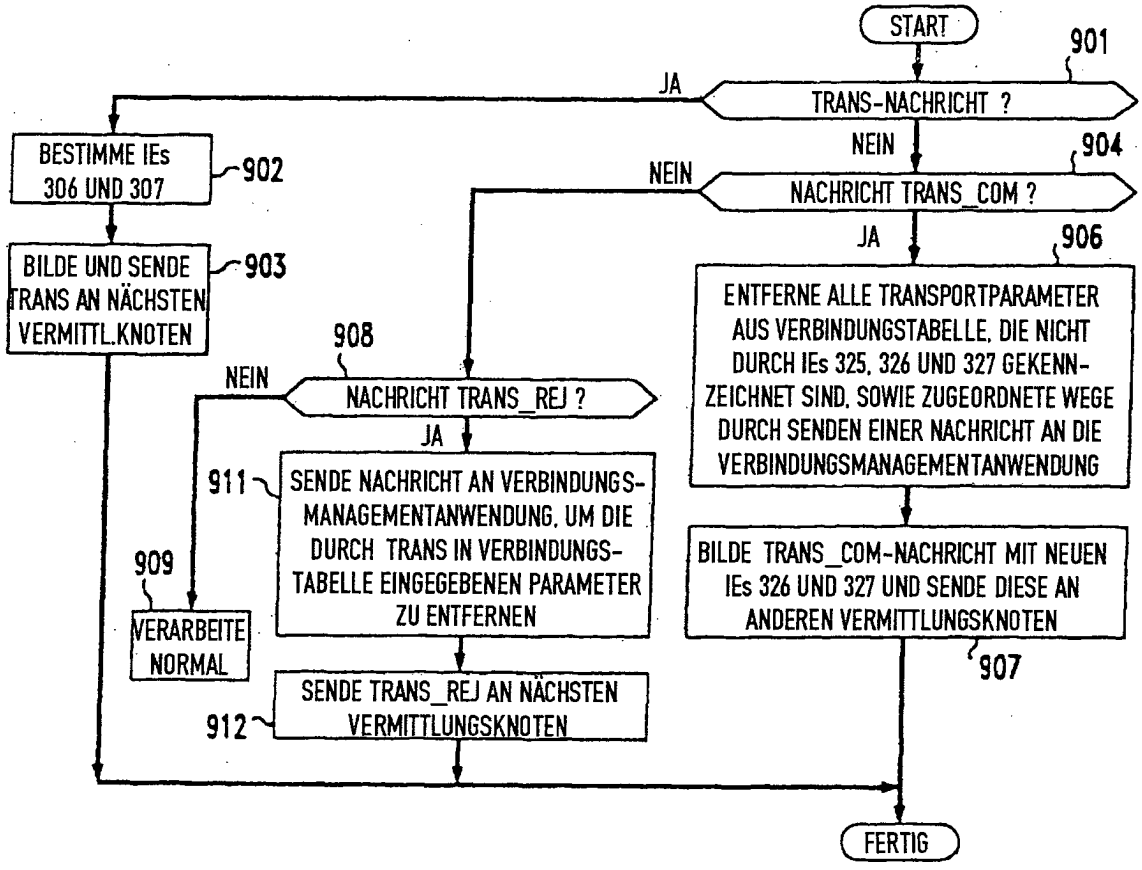

START
901
TRANS-NACHRICHT ?
JA
NEIN
904
NACHRICHT TRANS_COM ?
NEIN
JA
906
ENTFERNE ALLE TRANSPORTPARAMETER AUS VERBINDUNGSTABELLE, DIE NICHT DURCH IEs 325, 326 UND 327 GEKENN-ZEICHNET SIND, SOWIE ZUGEORDNETE WEGE DURCH SENDEN EINER NACHRICHT AN DIE VERBINDUNGSMANAGEMENTANWENDUNG
907
BILDE TRANS_COM-NACHRICHT MIT NEUEN IEs 326 UND 327 UND SENDE DIESE AN ANDEREN VERMITTLUNGSKNOTEN
BESTIMME IEs 306 UND 307
902
BILDE UND SENDE TRANS AN NÄCHSTEN VERMITTL.KNOTEN
903
908
NACHRICHT TRANS_REJ ?
NEIN
JA
911
SENDE NACHRICHT AN VERBINDUNGS-MANAGEMENTANWENDUNG, UM DIE DURCH TRANS IN VERBINDUNGS-TABELLE EINGEGEBENEN PARAMETER ZU ENTFERNEN
909
VERARBEITE NORMAL
912
SENDE TRANS_REJ AN NÄCHSTEN VERMITTLUNGSKNOTEN
FERTIG

FIG. 10

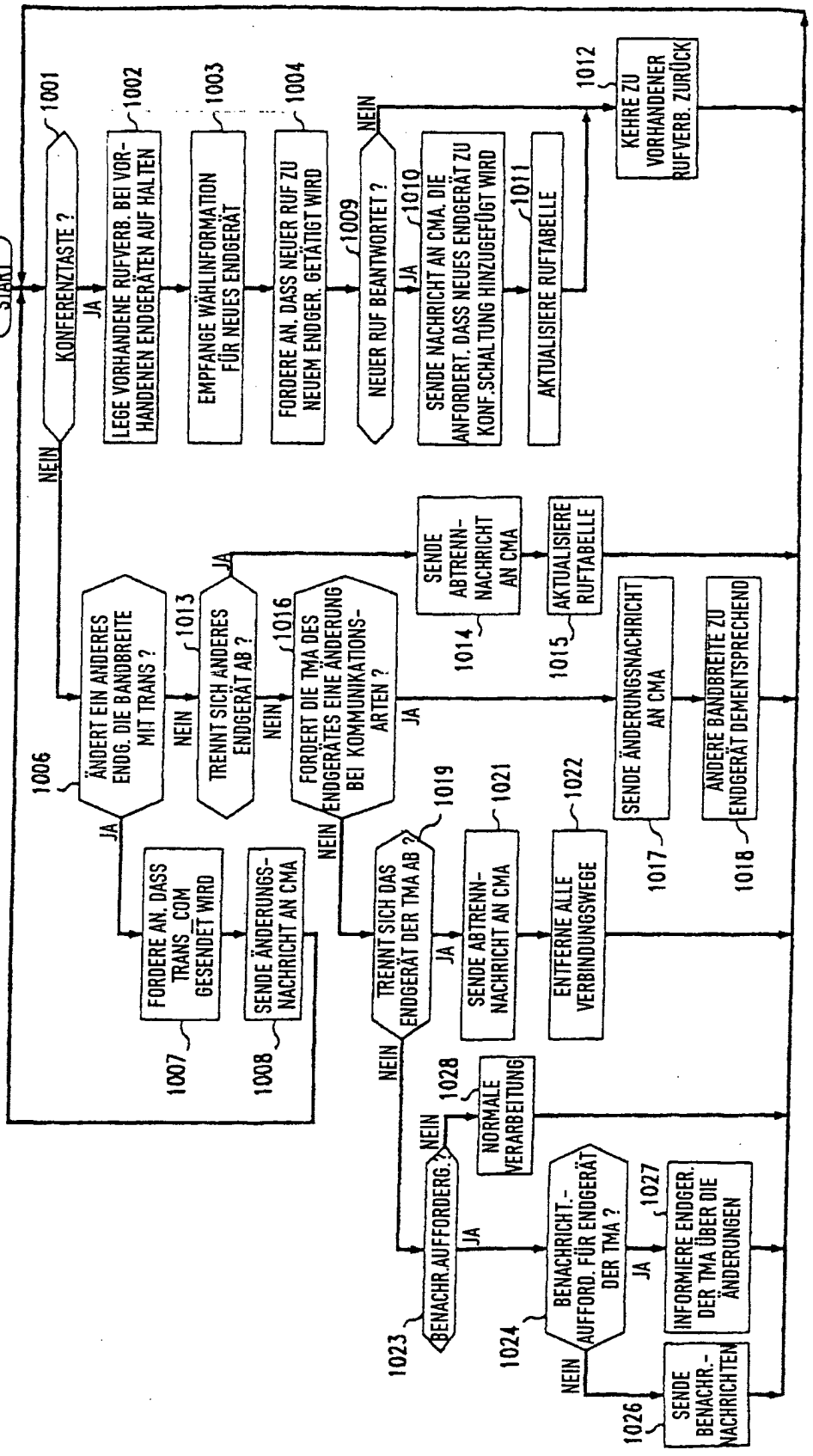

START
KONFERENZTASTE ?
1001
JA
NEIN
LEGE VORHANDENE RUFVERB. BEI VORHANDENEN ENDGERÄTEN AUF HALTEN
1002
EMPFANGE WÄHLINFORMATION FÜR NEUES ENDGERÄT
1003
FORDERE AN, DASS NEUER RUF ZU NEUEM ENDGER. GETÄTIGT WIRD
1004
NEUER RUF BEANTWORTET ?
1009
JA
NEIN
SENDE NACHRICHT AN CMA, DIE ANFORDERT, DASS NEUES ENDGERÄT ZU KONF.SCHALTUNG HINZUGEFÜGT WIRD
1010
AKTUALISIERE RUFTABELLE
1011
KEHRE ZU VORHANDENER RUFVERB. ZURÜCK
1012
ÄNDERT EIN ANDERES ENDG. DIE BANDBREITE MIT TRANS ?
1006
JA
NEIN
FORDERE AN, DASS TRANS_COM GESENDET WIRD
1007
SENDE ÄNDERUNGS-NACHRICHT AN CMA
1008
TRENNT SICH ANDERES ENDGERÄT AB ?
1013
JA
NEIN
SENDE ABTRENN-NACHRICHT AN CMA
1014
AKTUALISIERE RUFTABELLE
1015
FORDERT DIE TMA DES ENDGERÄTES EINE ÄNDERUNG BEI KOMMUNIKATIONS-ARTEN ?
1016
JA
NEIN
SENDE ÄNDERUNGSNACHRICHT AN CMA
1017
ÄNDERE BANDBREITE ZU ENDGERÄT DEMENTSPRECHEND
1018
TRENNT SICH DAS ENDGERÄT DER TMA AB ?
1019
JA
NEIN
SENDE ABTRENN-NACHRICHT AN CMA
1021
ENTFERNE ALLE VERBINDUNGSWEGE
1022
NORMALE VERARBEITUNG
1028
BENACHR.AUFFORDERG.?
1023
JA
NEIN
BENACHRICHT.-AUFFORD. FÜR ENDGERÄT DER TMA ?
1024
JA
NEIN
INFORMIERE ENDGER. DER TMA ÜBER DIE ÄNDERUNGEN
1027
SENDE BENACHR.-NACHRICHTEN
1026

FIG. 11

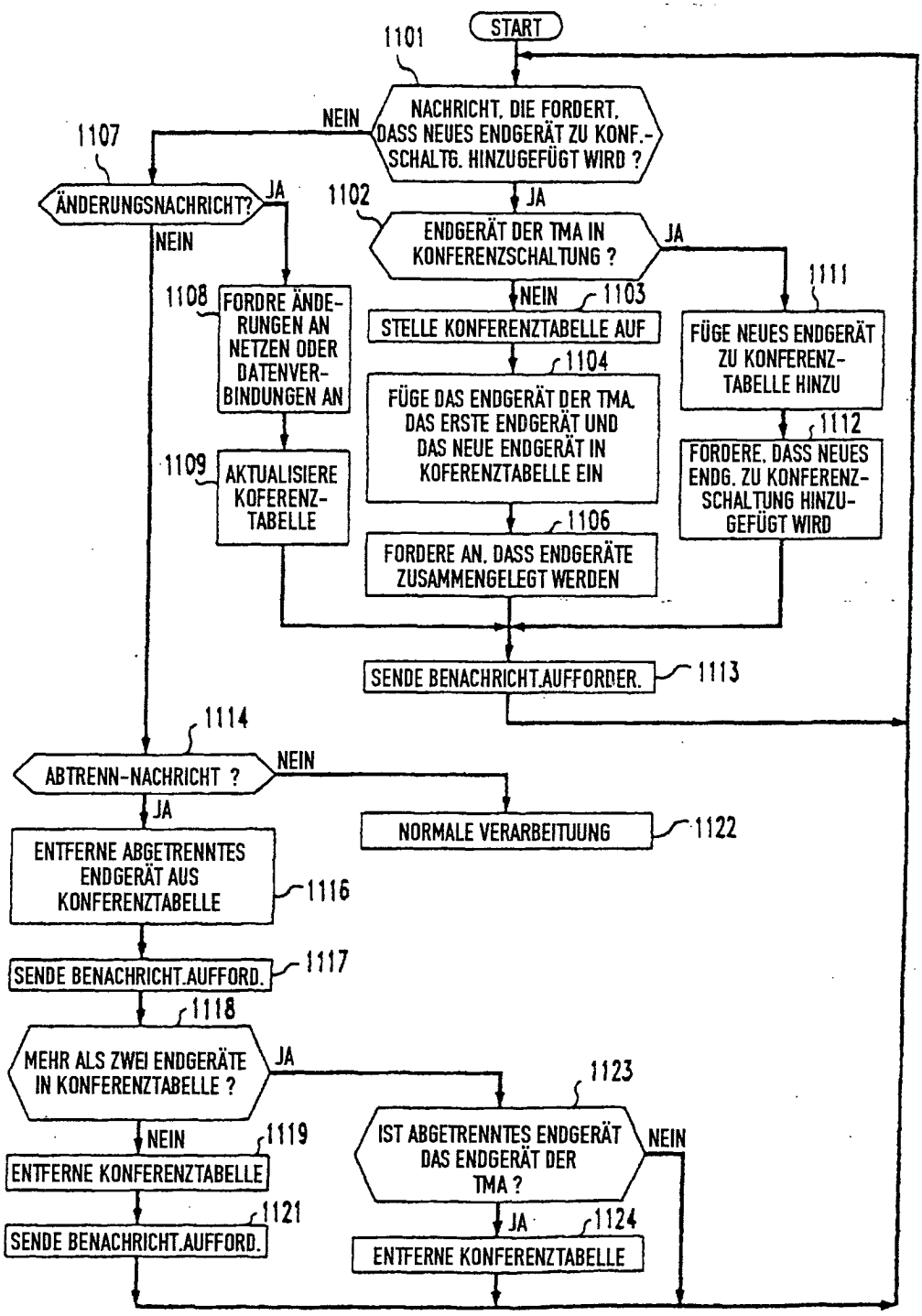

START
1101
NACHRICHT, DIE FORDERT, DASS NEUES ENDGERÄT ZU KONF.-SCHALTG. HINZUGEFÜGT WIRD ?
NEIN
JA
1107
ÄNDERUNGSNACHRICHT?
JA
NEIN
1102
ENDGERÄT DER TMA IN KONFERENZSCHALTUNG ?
JA
NEIN
1103
1111
1108
FORDRE ÄNDERUNGEN AN NETZEN ODER DATENVERBINDUNGEN AN
STELLE KONFERENZTABELLE AUF
FÜGE NEUES ENDGERÄT ZU KONFERENZTABELLE HINZU
1104
1109
AKTUALISIERE KOFERENZTABELLE
FÜGE DAS ENDGERÄT DER TMA, DAS ERSTE ENDGERÄT UND DAS NEUE ENDGERÄT IN KOFERENZTABELLE EIN
1112
FORDERE, DASS NEUES ENDG. ZU KONFERENZSCHALTUNG HINZUGEFÜGT WIRD
1106
FORDERE AN, DASS ENDGERÄTE ZUSAMMENGELEGT WERDEN
SENDE BENACHRICHT.AUFFORDER.
1113
1114
ABTRENN-NACHRICHT ?
NEIN
JA
NORMALE VERARBEITUUNG
1122
ENTFERNE ABGETRENNTES ENDGERÄT AUS KONFERENZTABELLE
1116
SENDE BENACHRICHT.AUFFORD.
1117
1118
MEHR ALS ZWEI ENDGERÄTE IN KONFERENZTABELLE ?
JA
1123
NEIN
1119
IST ABGETRENNTES ENDGERÄT DAS ENDGERÄT DER TMA ?
NEIN
ENTFERNE KONFERENZTABELLE
1121
JA
1124
SENDE BENACHRICHT.AUFFORD.
ENTFERNE KONFERENZTABELLE

FIG. 12

KONFERENZTABELLE			1201
ID	ADRESSE	KOMMUNIKATIONSARTEN	
0	106	VIDEO, SPRACHE	
1	107	SPRACHE	
2	108	VIDEO, SPRACHE	

FIG. 13

KONFERENZTABELLE			1301
TEILN.DATENSATZ	TEILN.DATENSATZ	TEILN.DATENSATZ	
106	123	108	

FIG. 16

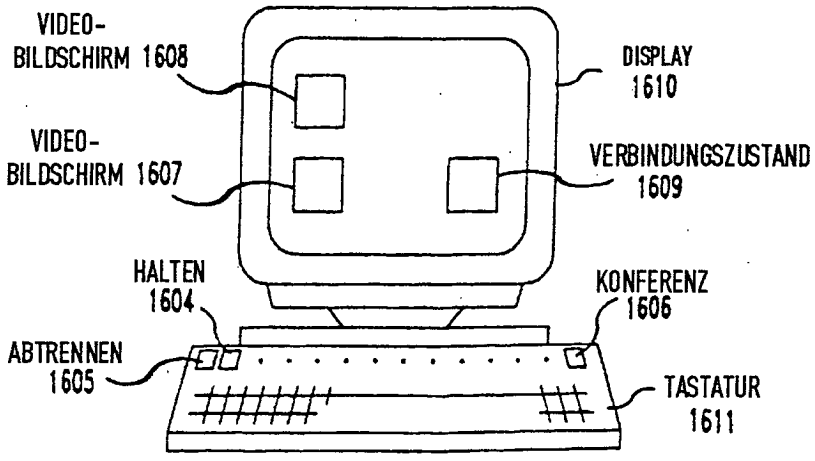


FIG. 14

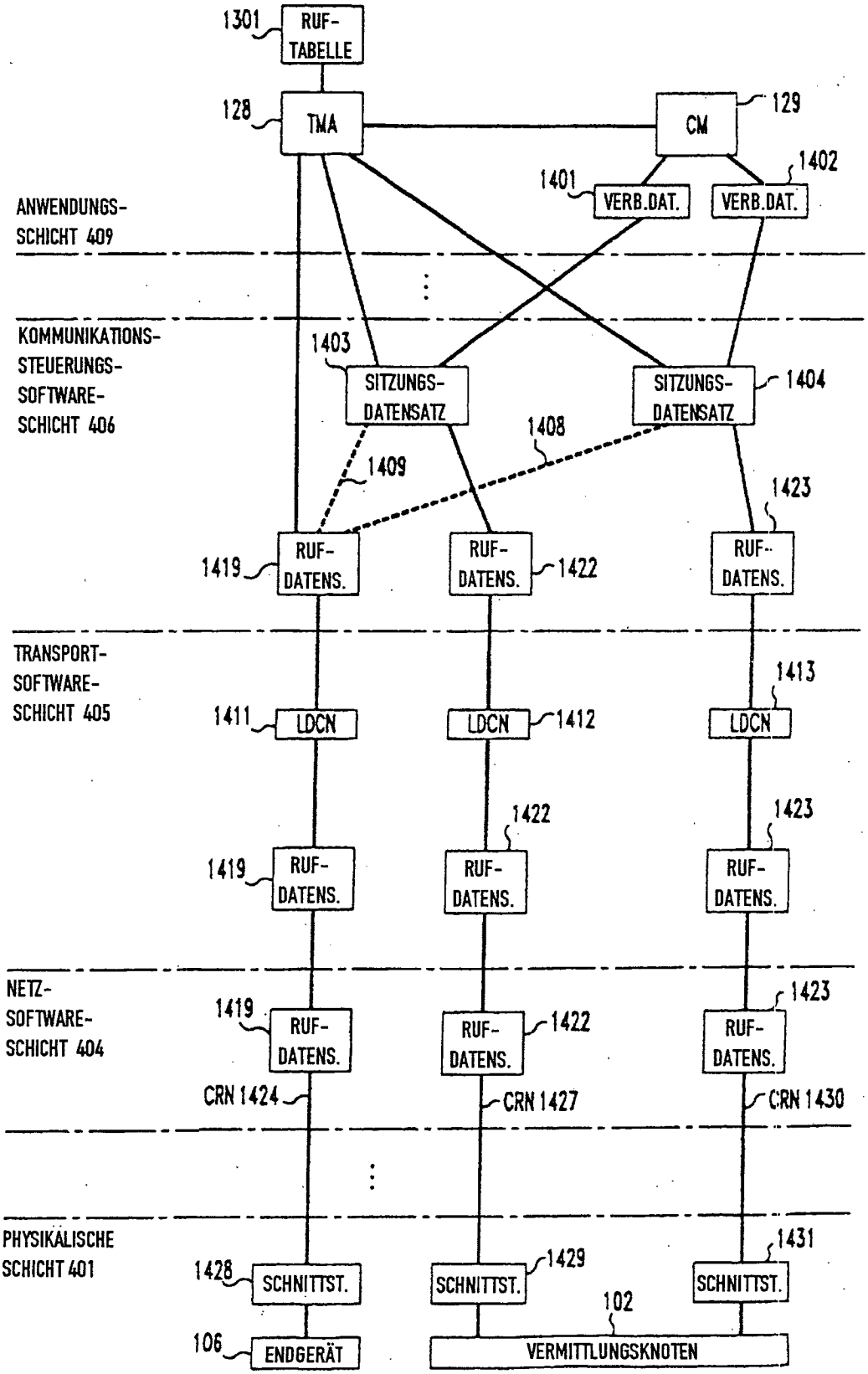
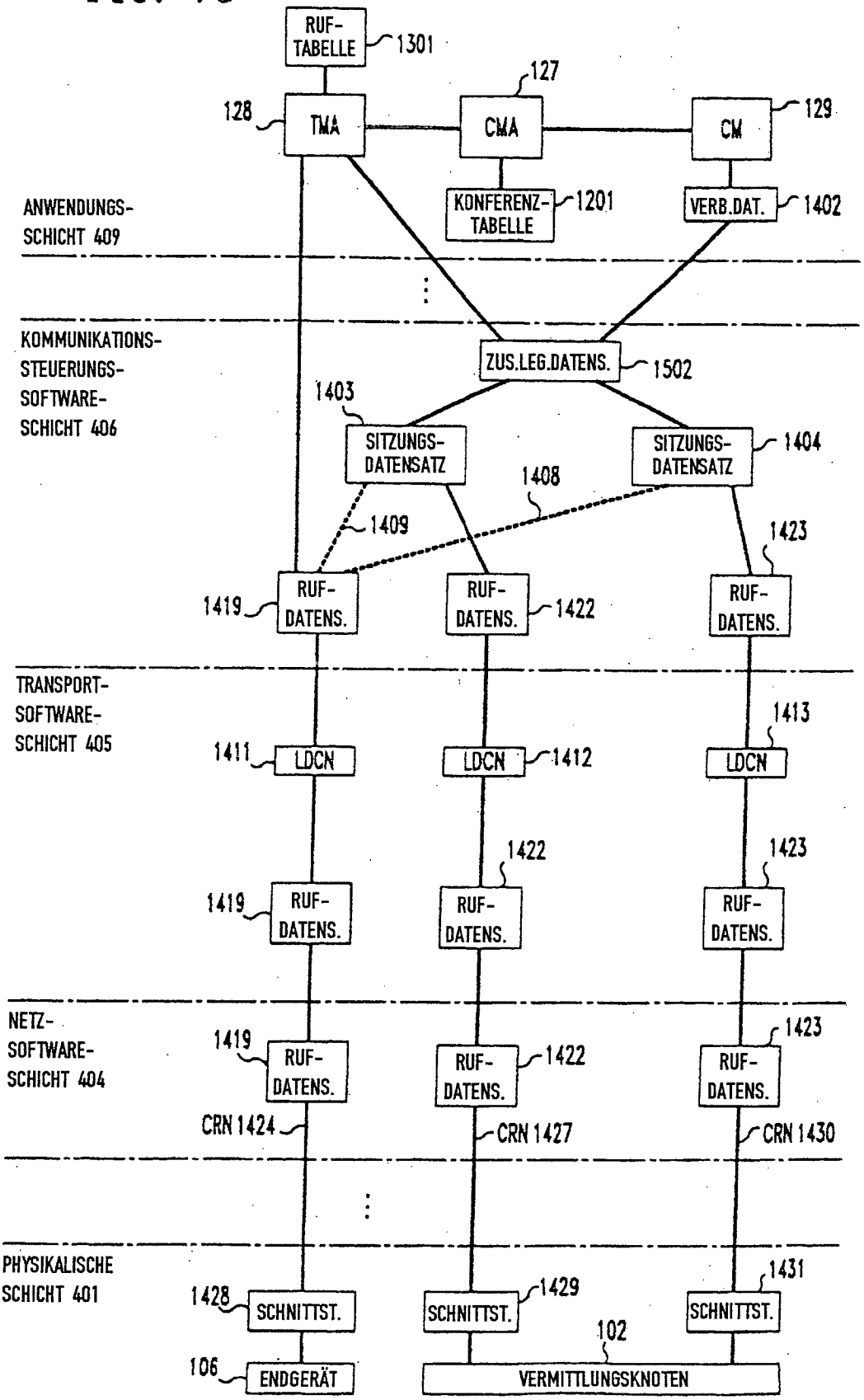

1301
RUF-TABELLE
128
TMA
CM
129
1401
VERB.DAT.
1402
VERB.DAT.
ANWENDUNGS-SCHICHT 409
KOMMUNIKATIONS-STEUERUNGS-SOFTWARE-SCHICHT 406
1403
SITZUNGS-DATENSATZ
SITZUNGS-DATENSATZ
1404
1408
1409
1423
1419
RUF-DATENS.
RUF-DATENS.
1422
RUF-DATENS.
TRANSPORT-SOFTWARE-SCHICHT 405
1413
1411
LDCN
LDCN
1412
LDCN
1422
1423
1419
RUF-DATENS.
RUF-DATENS.
RUF-DATENS.
NETZ-SOFTWARE-SCHICHT 404
1419
RUF-DATENS.
RUF-DATENS.
1422
RUF-DATENS.
1423
CRN 1424
CRN 1427
CRN 1430
PHYSIKALISCHE SCHICHT 401
1428
SCHNITTST.
SCHNITTST.
1429
SCHNITTST.
1431
102
106
ENDGERÄT
VERMITTLUNGSKNOTEN

FIG. 15


RUF-TABELLE
1301
127
128
TMA
CMA
CM
129
ANWENDUNGS-SCHICHT 409
KONFERENZ-TABELLE
1201
VERB.DAT.
1402
KOMMUNIKATIONS-STEUERUNGS-SOFTWARE-SCHICHT 406
ZUS.LEG.DATENS.
1502
1403
SITZUNGS-DATENSATZ
SITZUNGS-DATENSATZ
1404
1408
1409
1423
1419
RUF-DATENS.
RUF-DATENS.
1422
RUF-DATENS.
TRANSPORT-SOFTWARE-SCHICHT 405
1413
1411
LDCN
LDCN
1412
LDCN
1422
1423
1419
RUF-DATENS.
RUF-DATENS.
RUF-DATENS.
NETZ-SOFTWARE-SCHICHT 404
1419
RUF-DATENS.
RUF-DATENS.
1422
RUF-DATENS.
1423
CRN 1424
CRN 1427
CRN 1430
PHYSIKALISCHE SCHICHT 401
1428
SCHNITTST.
SCHNITTST.
1429
SCHNITTST.
1431
102
106
ENDGERÄT
VERMITTLUNGSKNOTEN