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

(10) **DE 696 37 400 T2** 2008.12.24

(12) # Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 0 744 852 B1**
(21) Deutsches Aktenzeichen: **696 37 400.5**
(96) Europäisches Aktenzeichen: **96 303 311.3**
(96) Europäischer Anmeldetag: **13.05.1996**
(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **27.11.1996**
(97) Veröffentlichungstag der Patenterteilung beim EPA: **09.01.2008**
(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **24.12.2008**

(51) Int Cl.[8]: ***H04L 29/06*** (2006.01)
H04Q 11/04 (2006.01)

(30) Unionspriorität:
451296 **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: **Variable Kommunikationsbandbreite zur Bereitstellung eines automatischen Rückrufs und zum Halten eines Gesprächs**

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 die Nutzung einer variablen Kommunikationsbandbreite zum Bereitstellen eines automatischen Rückrufs und des Haltens einer Rufverbindung.

Hintergrund der Erfindung

[0002] Mit dem Aufkommen neuer Arten von Multimedia-Telekommunikationsdiensten sind die Kosten für die Bandbreite, die erforderlich ist, um bestimmte Typen von Rufverbindungen zu unterstützen, zu einem zunehmend wichtigen Faktor geworden. Wenn beispielsweise zwei Telefonendgeräte an einer Rufverbindung beteiligt sind, die Video, eine Hochgeschwindigkeits-Datenübertragung für das gemeinsame Nutzen von Bildschirminhalten zwischen Personalcomputern sowie Sprache umfasst, werden die Kosten für die Bandbreite für Fernkommunikationsverbindungen wesentlich. Das Halten einer Rufverbindung stellt eine allgemein bekanntes Merkmal dar, das es einer Partei einer Telefonverbindung ermöglicht, die andere Partei der Telefonverbindung in einen Zustand zu versetzen, in dem diese die Konversation nicht hören kann, welche von der ersten Partei geführt wird. Beim Halten einer Rufverbindung, so wie es von Telekommunikationsvermittlungssystemen gemäß dem Stand der Technik implementiert wird, wird die Bandbreite der Rufverbindung von der lokalen Telefonvermittlung aus, welche die erste Partei bedient, bis zu der zweiten Partei aufrechterhalten. Für eine Fernverbindung führt dies dazu, dass die Parteien weiterhin für die Fernverbindung bezahlen, wenngleich die Rufverbindung auf Halten liegt. Bei üblichen Sprachtelefonverbindungen stellt dies keinen wesentlichen Kostenfaktor dar, es ist aber ein wichtiger Kostenfaktor für eine Multimediaverbindung.

[0003] Die automatische Rückruffunktion ermöglicht es einer anrufenden Partei, eine Taste an dem rufenden Telekommunikationsendgerät zu betätigen, wenn von dem angerufenen Telefonendgerät ein Besetzt-Signal zurück erhalten wird. Wenn das angerufene Telefonendgerät frei wird, wird eine Rufverbindung zwischen dem rufenden Telefonendgerät und dem angerufenen Telefonendgerät aufgebaut. Gemäß dem Stand der Technik wird die Funktion des automatischen Rückrufs von kundenspezifischen Telekommunikationsvermittlungssystemen (die oft als PBX bezeichnet werden) seit langem bereitgestellt. Diese Funktion ist jedoch sehr komplex, wenn sie durch ein Netz von kundenspezifischen Telekommunikationsvermittlungssystemen bereitgestellt wird, da es erforderlich ist, dass jedes der kundenspezifischen Telekommunikationsvermittlungssysteme speziell im Hinblick auf diese Funktion programmiert wird. Wegen dieser Komplexität wird diese Funktion nicht über das öffentliche Telefonnetz bereitgestellt. US-Patent Nr. 5,012,466 offenbart das Bereitstellen von automatischen Rückrufdiensten unter Nutzung eines Netzes von Telekommunikationsvermittlungssystemen. Ein weiteres solches System ist in US-Patent Nr. 4,899,374 angegeben.

[0004] Ein weiteres Verfahren zum Bereitstellen eines automatischen Rückrufs ist in US-Patent Nr. 4,899,374 dargestellt. Dieses offenbart die Nutzung eines separaten Steuersystems mit einem Telefon, um das Merkmal des automatischen Rückrufs bereitzustellen. Wenn der Nutzer beim ursprünglichen Wählen nicht in der Lage ist, die Rufverbindung aufzubauen, versucht das Steuersystem wiederholt in vorgegebenen Intervallen, die Rufverbindung aufzubauen. Das Problem bei diesem Verfahren besteht darin, dass das Steuersystem wiederholt Anrufe tätigt, sodass das Telekommunikationsvermittlungssystem gebunden ist, und dass ferner das vorgegebene Intervall eine sinnvolle Länge haben muss. Die angerufene Partei beendet möglicherweise eine Telefonverbindung durch Aufhängen und beginnt eine zweite Telefonverbindung, bevor das Steuersystem erneut wählt und versucht, einen automatischen Rückruf auszuführen.

[0005] Das Problem des Bereitstellens eines automatischen Rückrufdienstes wird sogar noch komplizierter, wenn versucht wird, diesen Dienst für Multimedianrufe auszuführen. Das in US-Patent 4,899,374 vorgeschlagene Verfahren würde jedes Mal, wenn ein Anruf versucht wird, konstant große Beträge an Bandbreite nutzen. Wenn das Steuersystem versucht, den Anruf zu tätigen, muss es die zur Unterstützung einer Multimediaverbindung benötigte Bandbreite anfordern. Ein ähnliches Problem besteht bei den US-Patenten 4,899,374 und 5,012,466. Außerdem ist es möglich, dass sich die für die Rufverbindung erforderlichen Verbindungswege und die Bandbreite im Vergleich zu den Bedingungen, als der ursprüngliche Anruf erfolgte, geändert haben, wenn die Rufverbindung schließlich durch den automatischen Rückruf hergestellt wird. Schließlich kann, wenn der Anruf über eine Kombination aus privaten und öffentlichen Netzen erfolgt, das Bereitstellen des Rückrufs sehr schwierig sein.

Zusammenfassung der Erfindung

[0006] Entsprechend einem Aspekt wird erfindungsgemäß ein Verfahren entsprechend Anspruch 1 zur Verfügung gestellt. Entsprechend einem weiteren Aspekt stellt die Erfindung ein Verfahren gemäß Anspruch 4 bereit. Entsprechend einem weiteren Aspekt stellt die Erfindung eine Vorrichtung gemäß Anspruch 7 zur Verfügung. Entsprechend einem weiteren Aspekt stellt die Erfindung eine Vorrichtung ge-

mäß Anspruch 10 bereit.

[0007] Die vorstehenden Probleme werden gelöst und es wird ein technischer Fortschritt erreicht durch Telekommunikationsendgeräte, welche die Kommunikationsbandbreite automatisch derart reduzieren, dass diese dem Status einer Kommunikationsverbindung entspricht. Wenn ein erstes Telekommunikationsendgerät ein zweites Telekommunikationsendgerät auf Halten legt, sendet das erste Telekommunikationsendgerät vorteilhafterweise eine Transportnachricht, durch welche die Bandbreite der Rufverbindung auf die einer langsamen Datenverbindung reduziert wird. Wenn das erste Telekommunikationsendgerät wieder mit dem zweiten Telekommunikationsendgerät in Kommunikation treten möchte, wird eine Transportnachricht genutzt, um die Kommunikationsbandbreite wiederherzustellen.

[0008] Wenn ein erstes Kommunikationsendgerät ein zweites Kommunikationsendgerät anruft und das zweite Kommunikationsendgerät besetzt ist, reduziert das erste Kommunikationsendgerät vorteilhafterweise die Bandbreite des Kommunikationsanrufs auf diejenige einer langsamen Datenverbindung. Wenn das zweite Telekommunikationsendgerät frei wird, sendet das zweite Endgerät eine Nachrichten an das erste Endgerät, welche den freien Zustand anzeigt. Das erste Telekommunikationsendgerät nutzt dann eine Transportnachricht, um die Kommunikationsbandbreite auf den gewünschten Betrag zu erhöhen und bringt das zweite Kommunikationsendgerät in eine Kommunikationsverbindung hinein.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0009] Fig. 1 stellt ein Telekommunikationssystem zum Implementieren des erfindungsgemäßen Konzepts dar;

[0010] Fig. 2 stellt die Übertragung von Transportnachrichten in dem Telekommunikationsvermittlungsnetz dar;

[0011] **Fig.** 3 stellt die Transportnachrichten dar;

[0012] Fig. 4 stellt eine Softwarearchitektur zur Nutzung mit dem erfindungsgemäßen Konzept dar;

[0013] Fig. 5 veranschaulicht logisch die Signalisierungs- und Transportwege, die in einem Vermittlungsknoten aufgebaut werden;

[0014] Fig. 6 stellt die logische Struktur einer Rufverbindung über die Netz-, Transport-, Kommunikationssteuerungs- und Anwendungssoftwareschichten dar; die

[0015] Fig. 7, Fig. 8 und Fig. 9 stellen in Form von Ablaufdiagrammen das Ansprechen einer Netzschicht auf die Transportnachrichten dar; die

[0016] Fig. 10 und Fig. 11 stellen in Form von Ablaufdiagrammen Vorgänge dar, die von einem Kommunikationsendgerät beim Bereitstellen eines automatischen Rückrufs ausgeführt werden; und

[0017] Fig. 12 stellt in Form eines Ablaufdiagramms Vorgänge dar, die von einem Kommunikationsendgerät beim Bereitstellen des Haltens einer Rufverbindung ausgeführt werden.

Detaillierte Beschreibung

[0018] Fig. 1 stellt Kommunikationsendgeräte **101** und **104** dar, die durch ein Vermittlungsnetz miteinander verbunden sind, welches aus den Vermittlungsknoten **102** und **103** besteht. Das Kommunikationsendgerät **101** ist mit dem Vermittlungsknoten **102** über eine PRI-Verbindungen **111** verbunden. Es ist dargestellt, dass eine PRI-Verbindung das Kommunikationsendgerät **101** mit dem Vermittlungsknoten **102** verbindet, da für das System angenommen wird, dass das Kommunikationsendgerät **101** an Video- oder Hochgeschwindigkeits-Datenverbindungen teilnehmen wird. Ein Fachmann auf dem Gebiet könnte leicht ersehen, dass ähnliche Funktionen ausgeführt werden könnten, wenn die PRI-Verbindung eine BRI-Verbindung wäre und eine Video- und Datenkompression genutzt würde. Analog ist das Kommunikationsendgerät **104** mit dem Vermittlungsknoten **103** über eine PRI-Verbindung **117** verbunden. Die Vermittlungsknoten **102** und **103** sind untereinander durch einen Mehrzahl von PRI-Verbindungen **112** bis **116** verbunden. Weitere Informationen zu der Funktionsweise sowie der Softwarestruktur der Vermittlungsknoten sind in US-Patent 5,386,466 mit dem Titel "Automatic Initialization of a Distributed Telecommunications System" angegeben. Ein Vermittlungsknoten bei einem Videonetz ist in US-Patent 5,473,367 mit dem Titel "Video View Selection by a Chairperson" beschrieben, das am 30. Juni 1993 eingereicht worden ist und an den gleichen Abtretungsempfänger wie die vorliegende Anmeldung übertragen ist.

[0019] Um zu verstehen, wie das System aus Fig. 1 funktioniert, betrachte man die folgenden zwei Beispiele. In dem ersten Beispiel ist das Kommunikationsendgerät **101** mit dem Kommunikationsendgerät **104** in einer Kommunikationsverbindung verbunden, welche Sprache, Video- und Hochgeschwindigkeitsdaten mit gemeinsamer Nutzung von Bildschirminhalten beinhaltet. Wenn der Nutzer des Kommunikationsendgeräts **101** das Kommunikationsendgerät **104** auf "Verbindung halten" legen möchte, wählt der Nutzer das Halten der Verbindung entweder über die Verwendung eines Cursors oder einer zweckbestimmten Taste an dem Kommunikationsendgerät **101**. Das Kommunikationsendgerät **101** spricht auf

das Initiieren des Verbindungshaltemerkmals an, indem es eine Transportnachricht über den Vermittlungsknoten **102** und den Vermittlungsknoten **103** an das Kommunikationsendgerät **104** sendet, womit der erste Teil des Verbindungshaltemerkmals beginnt. Die Transportnachricht weist die Vermittlungsknoten an, die Bandbreite der Rufverbindung auf diejenige einer langsamen Datenverbindung zu ändern. Das Kommunikationsendgerät **104** spricht außerdem auf die Transportnachricht an, indem es eine Datenkommunikation über die Datenverbindung mit dem Kommunikationsendgerät **101** aufbaut. Ein Anzeigeelement in der Transportnachricht informiert das Kommunikationsendgerät **104** darüber, dass es auf "Halten" gelegt ist. Wenn der Nutzer des Kommunikationsendgeräts **101** sich entschließt, das Kommunikationsendgerät **104** aus dem Haltezustand herauszunehmen, sendet das Kommunikationsendgerät **101** eine Transportnachricht, durch welche wieder Video, Sprache und Hochgeschwindigkeitsdaten über die Vermittlungsknoten **102** und **103** eingerichtet werden, wobei mit der Übertragung der Transportnachricht der zweite Teil des Verbindungshaltemerkmals beginnt. Wiederum informiert das Anzeigeelement in der Transportnachricht das Kommunikationsendgerät **104** darüber, dass es aus dem Haltezustand herausgenommen wird.

[0020] Betrachten wir nun das zweite Beispiel, welches die Implementierung eines automatischen Rückrufs zwischen den Kommunikationsendgeräten **101** und **104** veranschaulicht. Um eine Kommunikationsverbindung mit Video, Hochgeschwindigkeitsdaten und Sprache aufzubauen, sendet das Kommunikationsendgerät **101** eine SETUP-Nachricht an den Vermittlungsknoten **102**, welche bestimmt, dass eine Rufverbindung mit dem Kommunikationsendgerät **104** aufgebaut werden soll. Die SETUP-Nachricht legt fest, dass die Rufverbindung eine Video-, Sprach- und Hochgeschwindigkeitsdatenkommunikation beinhalten soll. Wenn die SETUP-Nachricht von dem Kommunikationsendgerät **104** empfangen wird, stellt das Kommunikationsendgerät **104** fest, dass es momentan durch eine weitere Rufverbindung besetzt ist. Unter Ansprechen auf die SETUP-Nachricht sendet das Kommunikationsendgerät **104** eine Transportnachricht an das Kommunikationsendgerät **101**. Dieses startet den ersten Teil des automatischen Rückrufmerkmals. Durch die Transportnachricht wird der Verbindungstyp auf eine langsame Datenverbindung geändert. Außerdem definiert das Anzeige-Informationselement (IE) der Transportnachricht, dass das automatische Rückrufmerkmal an dem Kommunikationsendgerät **104** verfügbar ist.

[0021] Unter Ansprechen auf die Transportnachricht meldet das Kommunikationsendgerät **101** seinem Nutzer, dass das Kommunikationsendgerät **104** besetzt ist, dass aber automatischer Rückruf verfügbar ist. Wenn der Nutzer entscheidet, dass er keinen automatischen Rückruf aufrufen möchte, lässt das Kommunikationsendgerät **101** den Anruf fallen. Wenn der Nutzer beschließt, dass er das automatische Rückrufmerkmal aufrufen möchte, sendet das Kommunikationsendgerät **101** eine Nachricht an das Kommunikationsendgerät **104**, um das automatische Rückrufmerkmal zu aktivieren. Wenn das Kommunikationsendgerät **104** frei ist, teilt dieses Endgerät dem Kommunikationsendgerät **101** über die langsame Datenverbindung mit, dass das Kommunikationsendgerät **104** frei ist. Das Kommunikationsendgerät **101** sendet unter Ansprechen darauf eine Transportnachricht, durch welche Video, Sprache und Hochgeschwindigkeitsdaten zu der Rufverbindung hinzugefügt werden. Damit beginnt der zweite Teil des automatischen Rückrufmerkmals. Danach sind das Kommunikationsendgerät **101** und das Kommunikationsendgerät **104** in der Kommunikationsverbindung einbegriffen.

[0022] Betrachten wir das Aufbauen einer einfachen Rufverbindung, um das Verständnis der Funktionsweise der Vermittlungsknoten und Kommunikationsendgeräte, die in Fig. 1 dargestellt sind, in Bezug auf die neuartigen Transportnachrichten zu unterstützen. Nehmen wir an, das Kommunikationsendgerät **101** erzeugt eine logische Rufverbindung zu dem Kommunikationsendgerät **104**. Wie allgemein beim ISDN-Signalisierungsprotokoll bekannt ist, wird zuerst eine Nachricht SETUP von dem Kommunikationsendgerät **101** zu dem Kommunikationsendgerät **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 alarmiert das Kommunikationsendgerät **104** seinen Nutzer und sendet an das Kommunikationsendgerät **101** eine Nachricht bezüglich der Alarmierung zurück. Wenn der Nutzer den Anruf entgegennimmt, sendet das Kommunikationsendgerät **104** eine Nachricht CONNECT an den Vermittlungsknoten **103**. Bei Empfang der CONNECT-Nachricht richtet der Vermittlungsknoten **103** einen logischen Weg ein und sendet eine CONNECT-Nachricht an den Vermittlungsknoten **102**, welcher ebenfalls einen logischen Weg einrichtet. Wenn die CONNECT-Nachricht durch das Kommunikationsendgerät **101** empfangen wird, wird sie über den logischen Weg übermittelt, der durch die Vermittlungsknoten **102** und **103** hindurch eingerichtet worden ist.

[0023] Zu einem späteren Zeitpunkt wünschen die Nutzer der Kommunikationsendgeräte **101** und **104** eine Videofähigkeit, sodass sie Videobilder austauschen können. Um eine Videofähigkeit zu der Verbindung hinzuzufügen, sendet das Kommunikationsendgerät **101** die (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. Zusätzlich 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 TRANS **203** an das Kommunikationsendgerät **104**. Wenn das Kommunikationsendgerät **104** die Videobandbreite bereitstellen kann, sendet das Kommunikationsendgerät **104** an den Vermittlungsknoten **103** die Nachricht TRANS_COM **207**. Diese Nachricht wird über die Vermittlungsknoten **103** und **102** bis zurück zu dem Kommunikationsendgerät **101** wiederholt. Wenn zu einem späteren Zeitpunkt der Nutzer des Kommunikationsendgerätes **101** 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.

[0024] 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.

[0025] Beim 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 **101** möchte eine Audio-, Video- und Hochgeschwindigkeits-Datenfähigkeit zu einer logischen Verbindung mit dem Kommunikationsendgerät **104** hinzufügen. Das Kommunikationsendgerät **101** sendet an den Vermittlungsknoten **102** eine Transportnachricht, welche anfordert, dass diese drei Typen von Bandbreite zu der Verbindung hinzugefügt werden. Der Vermittlungsknoten **102** besitzt die Ressourcen, um diese Fähigkeit bereitzustellen, und bestätigt dies durch Senden einer Rückmeldenachricht an das Kommunikationsendgerät **101**. 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 das Kommunikationsendgerät **104**, welche anfordert, dass Audio- und Videofähigkeiten zu der Rufverbindung hinzugefügt werden. Das Kommunikationsendgerät **104** weist nur Ressourcen auf, um lediglich Audiobandbreite bereitzustellen. Da das Kommunikationsendgerät **104** der Endpunkt ist, sendet es 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".

[0026] **Fig.** 3 stellt die Details der vier neuen 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.

[0027] 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, Da-

ten 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 zwischen 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, 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 speziellen B-Kanal wie etwa den Kanal **23**. Ein IE in 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 IEs Datenverbindungskennung **307** benötigt wird. Wenn beispielsweise die Träger-IEs **305** Video, Sprache und Daten spezifizieren, dann spezifiziert die Kanalkennung den physikalischen Kanal und es wird nur ein IE Datenverbindungskennung **307** genutzt. Dieses IE würde spezifizieren, welche logische Verbindung auf dem physikalischen Kanal genutzt werden soll.

[0028] 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 werden von der physikalischen Schicht, der Verbindungsverwaltungsschicht 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 am besten geeigneten 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 eine 64 kbit-Leitungsvermittlungsverbindung durch die Vermittlungsknoten **102** und **103** hindurch aufgebaut bekommen und das LAPF-Protokoll nur an den Endpunkten, den Kommunikationsendgeräten **101** und **104**, realisieren. In diesem Fall würde das Kommunikationsendgerät **101** in "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 proprietäres Paketprotokoll auf der leitungsvermittelten 64 kbit-Datenverbindung durch die Vermittlungsknoten **102** und **103** hindurch zu betreiben. Die IEs "Fähigkeit höherer 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 Arten von Protokollen, mit denen die Darstellungsschicht **407** arbeiten kann, sind: die E-mail-Norm X400, die G4-Faxnorm, die Dateiübertragungs- oder Bildschirmteilungsnorm. Wie leicht zu ersehen ist, sind diese Protokolle der höheren Ebenen für die dazwischen liegenden Vermittlungsknoten **102** und **103** nicht von Belang.

[0029] Die Transportrückmeldenachricht, TRANS_ACK **310**, ist in **Fig.** 3 dargestellt. Die IEs **311**, **312**, **314** haben identische Funktionen wie diejenigen, 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 werden kann. Wenn der sendende Vermittlungsknoten die Reduzierung der Transportfähigkeiten nicht akzeptieren möchte, besteht die einzige Option für den sendenden Vermittlungsknoten darin, die Transportnachricht-Anforderung fallenzulassen. Wiederum definiert das IE Verbindungsreferenz **312**, welcher Rufverbindung die Transportrückmeldenachricht zugeordnet ist.

[0030] 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 Vermittlungsnetze auf dem Verbindungsweg die angeforderten Transportfähigkeiten 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 dazwischen liegenden Vermittlungsnetzknoten die Transportvollzugsnachricht empfangen, eliminieren sie die Transportfähigkeit, deren Bereitstellung für die Verbindung sie zugestimmt hatten, wenn diese Transportfähigkeit in der Transportvollzugsnachricht nicht vorhanden ist.

[0031] 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.

[0032] Fig. 4 stellt die Softwarearchitektur der Vermittlungsknoten und Kommunikationsendgeräte 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.

[0033] Die prinzipielle Funktion der physikalischen Schicht **401** besteht darin, physikalische Verbindungen abzuschließen. Speziell ist die physikalische Schicht **401** für die Aufrechterhaltung physikalischer, d. h. realer 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.

[0034] 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 bei 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 ermöglicht die Verbindungsschicht **412** es höheren Softwareschichten, die physikalische Schicht **401** in abstrakter Weise zu steuern.

[0035] 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) gekennzeichnet.

[0036] 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.

[0037] 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 Aushandlung 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 Kommunikationsendgeräts **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 an, dass eine Anwendung, die hier und später als Verbindungsmanagementanwendung bezeichnet wird, Verbindungswege an einer physikalischen Schnittstelle zu einer Vermittlungsverbindung in einem Vermittlungsknoten hinzufügt oder entfernt.

[0038] 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 Rufverbindung mit einem anderen Vermittlungsknoten einzurichten.

[0039] 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.

[0040] 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 Verwendung von Signalisierungswegen (LDCs), die zwischen den Vermittlungsknoten eingerichtet sind.

[0041] 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 durch die Kommunikationssteuerungsschicht **406** 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.

[0042] Die Kommunikation zwischen Transportschichten erfolgt durch die 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 die ihr gleichrangige Netzschicht zu übermitteln. Wenn analog eine andere Netzschicht Informationen dieser Art empfängt, entpackt die andere Netzschicht die Informationen und leitet die Informationen danach an die Transportschicht.

[0043] 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 darstellen wie die Anwendung, welche die Rufabwicklungsmerkmale ausführt, oder Rufnummernplan-Anwendung. 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 sie verlässt sich auf die Transportschicht **405**, um Wege zu anderen Vermittlungsknoten einzurichten. Die Kommunikationssteuerungsschicht **406** identifiziert die gerufene Anwendung mittels einer Adresse, welche früher auf dem Gebiet der Telekommunikation nur als Telefonnummer gedacht war, der aber in dem Protokoll Q.931 ein viel breiteres Konzept zugrunde liegt. 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 SETUP-Nachrichten gemäß ISDN Q.931 für eine Rufverbindung 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.

[0044] Die Darstellungsschicht **407** aus Fig. 4 ruft ein komplexes Protokoll auf, um die Informationen, die zwischen den Anwendungen kommuniziert 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.

[0045] Schließlich organisiert die Anwendungsschicht **408**, die auch als Verarbeitungsschicht bezeichnet wird, die Ressourcen, welche von den auf der Softwareschicht **409** ausgeführten 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 ermöglicht, die Anwendungen in einer sehr abstrakten Weise zu schreiben.

[0046] Weitere Informationen zur Funktionsweise und zur Softwarestruktur der Schichten **401** bis **409** sind in US-Patent 5,386,466 mit dem Titel "Automatic Initialization of a Distributed Telecommunications System" enthalten.

[0047] Fig. 5 stellt logisch die allgemeinen Beziehungen zwischen DLCIs (Data Link Connection Identifiers; Kennungen der Datenübertragungsverbindungen), SAPIs (Service Access Point Identifiers; Kennungen der Dienstzugangsstellen), TEIs (Terminal

End Identifiers; Kennungen der Endgeräteenden), sintf-Nummern (System Interface; Systemschnittstellennummern), aintf-Nummern (Angel Interface; Angel-Schnittstellennummern der Vermittlungseinrichtungen), LDCNs (Logical D Channel Numbers; Nummern der logischen D-Kanäle), CRNs (Call Reference Numbers; Rufverbindungs-Referenznummern) sowie die verschiedenen Softwareschichten dar. Wie in Fig. 5 gezeigt ist, ist das Paar aus Verbindungsschnittstellenschichten und physikalischen Schichten an einem so genannten Angel (dt.: 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 lokalen Angel implementiert. Ein Knotenprozessor in dem Vermittlungsknoten **102** realisiert die Verbindungsverwaltungs-**403**, die Netz- **404** und höheren 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.

[0048] 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**.

[0049] 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 für die 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**.

[0050] 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. Genauere Einzelheiten zur Funktionsweise der Schichten aus den Fig. 5 und Fig. 6 beim Aufbau einer Rufverbindung sind in US-Patent 5,386,466 angegeben.

[0051] 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.

[0052] 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. 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.

[0053] Die Transportsoftwareschicht **504** identifiziert jede Hälfte einer Rufverbindung 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 für diese 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.

[0054] 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.

[0055] Nehmen wir an, 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 Verbindung 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 Anforderung SETUP 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.

[0056] 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 eine Verbindungsmanagementanwendung benachrichtigt, dass diese 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 **608** wird durch die Verbindungsmanagementanwendung aufrechterhalten, welche auf der Anwendungsschicht **409** ausgeführt wird. Die Verbindungsmanagementanwendung reagiert auf die Nachricht von der Netzsoftwareschicht **404**, indem sie diese Verbindung einrichtet und in den Verbindungsdatensatz **607** die Parameter der internen Verbindung einträgt.

[0057] Um weiter 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. Nehmen wir an, 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.

[0058] 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 3-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 proprietäre 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 Transportrückmeldenachricht auch unter Nutzung anderer IEs für Trägerfähigkeit, Kanalkennung und Datenverbindungskennung eine Alternative zu dem, was angefordert worden ist, anzeigen.

[0059] 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.

[0060] 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 die Verbindungsmanagementanwendung die neuen Parameter, die zu der durch den Rufdatensatz **521** gekennzeichneten Verbindung hinzugefügt worden sind. Die Verbindungsmanagementanwendung reagiert auf diese Information, indem sie die zusätzlichen Verbindungsinformationen in dem Verbindungsdatensatz **608** speichert.

[0061] In der rechten Hälfte der Rufverbindung, welche durch den Rufdatensatz **544** und die LDCN **541** gekennzeichnet ist, reagiert die Netzsoftwareschicht **404** auf die Trägerfähigkeits-IEs jener Nachricht, die von dem Kommunikationsendgerät **101** empfangen worden ist, um festzustellen, 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 Datenverbindungskennungs-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**.

[0062] 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 die Verbindungsmanagementanwendung 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. Die Verbindungsmanagementanwendung reagiert außerdem auf diese Information, indem sie das Koppelnetz des Vermittlungsknotens **102** derart steuert, dass der Weg **535** aufgebaut wird. Außerdem sendet die Verbindungsmanagementanwendung eine Nachricht an die Verbindungsschnittstellenschicht **402**, um den Weg **539** aufzubauen.

[0063] 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 Datenverbindung, welche das LAPD-Protokoll nutzt, 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 Datenverbindung, welche das LAPD-Protokoll nutzt, 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 die Verbindungsmanagementanwendung in dem Vermittlungsknoten **103** nur die 64 kbit-Datenverbindung. Man beachte, dass die Sprachruf-verbindung 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 die Verbindungsmanagementanwendung, dass die Datenverbindung nicht länger genutzt wird. In Reaktion darauf eliminiert die Verbindungsmanagementanwendung 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**.

[0064] Wenn die Netzsoftwareschicht **404** des Vermittlungsknotens **102** die Transportvollzugsnachricht von dem Vermittlungsknoten **103** empfängt, informiert sie die Verbindungsmanagementanwendung, dass der Weg **539** entfernt werden soll. Die Verbindungsmanagementanwendung entfernt dann aus dem Verbindungsdatensatz **608** den Bezug auf die Datenverbindung, welche das LAPD-Protokoll ausführt. 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 der Verbindungsmanagementanwendung mitteilt, den Bezug auf die Datenverbindung, welche das LAPD-Protokoll ausführt, aus dem Verbindungsdatensatz **608** zu entfernen. Die Verbindungsmanagementanwendung 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.

[0065] 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 die Verbindungsmanagementanwendung den Pfad **535** entfernt. Außerdem aktualisiert die Verbindungsmanagementanwendung 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.

[0066] 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 Kommunikationsendgerät anstatt des Kommunikationsendgerätes **101** verwendet wird, könnte die Endgerätmanagementanwendung in dem Vermittlungsknoten **102** ausgeführt werden, welcher der Endpunkt der Rufverbindung wäre.

[0067] 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 proprietäre Protokoll implementiert, welches in den IEs für Kompatibilität der unteren Schichten **308** definiert ist, sodass die Verbindungsschnittstellenschicht das proprietäre Protokoll für die niederen Ebenen richtig nutzen kann. Außerdem instruiert die Verbindungsmanagementanwendung 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.

[0068] 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.

[0069] Im Entscheidungsblock **701** aus Fig. 7 wird 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 die Verbindungsmanagementanwendung 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 Transportfähigkeiten 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.

[0070] 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 auf 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.

[0071] 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 die Verbindungsmanagementanwendung sendet, um die Transportparameter in die Verbindungstabelle einzugeben und die Verbindungen durch das interne Koppelnetz des Vermittlungsknotens hindurch herzustellen.

[0072] 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 die Verbindungsmanagementanwendung, 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 von der Verbindungsmanagementanwendung 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 Kommunikationssteuerungssoftwareschicht **406** über die Transportschicht **405**. Die Kommunikationssteuerungsschicht **406** sendet diese Nachricht auf der linken Hälfte der Rufverbindung mit dem richtigen Rufdatensatz und der LDCN-Identifizierungsinformation nach unten, zu der Netzsoftwareschicht **404**.

[0073] 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 die Verbindungsmanagementanwendung, 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.

[0074] 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.

[0075] 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 **326** und den IEs Datenverbindungskennung **327** bezeichnet sind. Nach dem Bestimmen dieser Transportparameter sendet der Block **906** eine Nachricht an die Verbindungsmanagementanwendung, 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.

[0076] 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 die Verbindungsmanagementanwendung, 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**.

[0077] Fig. 10 stellt in Form eines Ablaufdiagramms die Vorgänge dar, die von einem Kommunikationsendgerät beim Initiieren des automatischen Rückrufmerkmals ausgeführt werden. Fig. 11 stellt in Form eines Ablaufdiagramms die Vorgänge dar, die von dem anderen Kommunikationsendgerät ausgeführt werden, welches Teil des automatischen Rückrufmerkmals ist. Beim Auslösen eines Anrufs fordert Block **1001** an, dass eine Rufverbindung mit dem bezeichneten Kommunikationsendgerät aufgebaut wird; Entscheidungsblock **1003** stellt dann fest, ob die angeforderte Rufverbindung aufgebaut worden ist oder nicht. Wenn die Antwort in Entscheidungsblock **1003** NEIN lautet, wird die Abwicklung beendet. Wenn die Rufverbindung aufgebaut worden ist, stellt Entscheidungsblock **1004** fest, ob eine Nachricht TRANS empfangen worden ist, welche die Verbindungstypen verändert hat. Mit der Bezeichnung "Verbindungstypen" kann in der vorliegenden Anwendung beispielsweise eine Videoverbindung gemeint sein. Wenn die Antwort in Entscheidungsblock **1004** NEIN lautet, wird Block **1002** ausgeführt, zur normalen Abwicklung.

[0078] Wenn die Antwort in Entscheidungsblock **1004** JA lautet, stellt Entscheidungsblock **1005** anhand des Anzeige-IE der TRANS-Nachricht fest, ob an dem angerufenen Kommunikationsendgerät automatischer Rückruf verfügbar ist. Wenn die Antwort NEIN lautet, lässt Block **1006** den Anruf fallen. Wenn die Antwort in Entscheidungsblock **1005** JA lautet, zeigt Block **1007** dem Nutzer an, dass die Rufverbindung nicht aufgebaut worden ist, dass aber automatischer Rückruf verfügbar ist. Entscheidungsblock **1008** stellt dann fest, ob der Nutzer das automatische Rückrufmerkmal aktivieren möchte. Wenn die Antwort NEIN lautet, lässt Block **1006** den Anruf fallen. Wenn die Antwort in Entscheidungsblock **1008** JA lautet, sendet Block **1011** eine Nachricht an das andere Kommunikationsendgerät, welche anfordert, dass das automatische Rückrufmerkmal aktiviert wird. Entscheidungsblock **1012** wartet dann auf eine Nachricht von dem anderen Kommunikationsendgerät, welche definiert, ob das automatische Rückrufmerkmal initiiert worden ist. Wenn die Antwort NEIN lautet, zeigt Block **1009** für den Nutzer eine Nachricht darüber an, dass das automatische Rückrufmerkmal nicht ausgelöst worden ist, und lässt den Anruf fallen. Wenn die Antwort in Entscheidungsblock **1012** JA lautet, setzt Block **1013** den "Zustand des Anderen" auf "Besetzt".

[0079] In Fig. 10 werden zwei Variablen genutzt, um festzustellen, ob die beiden Endgeräte besetzt sind oder nicht. Die Variable "Zustand" wird genutzt, um zu bezeichnen, ob das Endgerät, welches Fig. 10 ausführt, besetzt ist, wogegen die Variable "Zustand des Anderen" genutzt wird, um widerzuspiegeln, ob das andere Kommunikationsendgerät besetzt oder frei ist. Die Blöcke **1014** bis **1028** stellen fest, wann beide Endgeräte frei sind, sodass die Rufverbindung

wieder für die ursprünglichen Verbindungstypen eingerichtet werden kann oder der Anruf fallengelassen werden muss. Entscheidungsblock **1014** stellt fest, ob das Endgerät, welches Fig. 10 ausführt, besetzt ist. Wenn die Antwort JA lautet, setzt Block **1016** den Zustand auf "besetzt". Wenn die Antwort NEIN lautet, setzt Block **1017** den Zustand auf "frei". Nach Ausführung eines der Blöcke **1016** oder **1017** wird Entscheidungsblock **1018** ausgeführt, um festzustellen, ob eine Nachricht "Endgerät frei" von dem anderen Kommunikationsendgerät empfangen worden ist. Wenn die Antwort JA lautet, setzt Block **1019** den "Zustand des Anderen" auf "frei", wogegen, wenn die Antwort NEIN lautet, Entscheidungsblock **1020** feststellt, ob eine Nachricht "annulliere automatischen Rückruf" empfangen worden ist. Wenn die Antwort in Entscheidungsblock **1020** JA lautet, wird Block **1028** ausgeführt, welcher die Anzeige für automatischen Rückruf zurücksetzt. Man beachte, dass das andere Kommunikationsendgerät den Anruf fallengelassen haben würde. Wenn die Antwort in Entscheidungsblock **1020** NEIN lautet, stellt Entscheidungsblock **1021** fest, ob eine Nachricht "Endgerät besetzt" von dem anderen Endgerät empfangen worden ist. Wenn die Antwort JA lautet, setzt Block **1022** den "Zustand des Anderen" auf "Besetzt".

[0080] Als nächstes wird Entscheidungsblock **1025** ausgeführt, um festzustellen, ob ein Signal "annulliere automatischen Rückruf" von dem Kommunikationsendgerät, das Fig. 10 ausführt, empfangen worden ist. Wenn die Antwort JA lautet, sendet Block **1027** eine Nachricht "annulliere automatischen Rückruf" an das andere Kommunikationsendgerät und lässt den Anruf fallen, bevor die Steuerung an Block **1028** übergeben wird. Wenn die Antwort in Entscheidungsblock **1025** NEIN lautet, stellt Entscheidungsblock **1023** fest, ob sowohl "Zustand" als auch "Zustand des Anderen" gleichermaßen auf "frei" gesetzt sind. Wenn die Antwort NEIN lautet, wird die Steuerung zurück an Entscheidungsblock **1014** übertragen. Wenn die Antwort in Entscheidungsblock **1023** JA lautet, sendet Block **1024** eine TRANS-Nachricht, um die ursprünglichen Verbindungstypen wiederherzustellen. Man beachte, dass in Block **1024** angenommen wird, dass von dem anderen Kommunikationsendgerät eine TRANS_COM-Nachricht empfangen worden ist.

[0081] Fig. 11 stellt die Vorgänge dar, die von dem anderen Kommunikationsendgerät ausgeführt werden. Block **1101** erkennt eine SETUP-Nachricht. Entscheidungsblock **1102** stellt fest, ob das Kommunikationsendgerät, welches Fig. 11 ausführt, besetzt ist. Wenn die Antwort NEIN lautet, wird die Steuerung an Block **1103** übertragen, zur normalen Abwicklung. Wenn die Antwort in Entscheidungsblock **1102** JA lautet, sendet Block **1104** eine TRANS-Nachricht, welche die Verbindungstypen ändert und anzeigt, dass das automatische Rückrufmerkmal verfügbar ist. Als nächstes stellt Entscheidungsblock **1106** fest, ob eine Nachricht empfangen wird, welche die Aktivierung des automatischen Rückrufmerkmals anfordert. Lautet die Antwort NEIN, dann erfolgt eine normale Abwicklung, da das andere Kommunikationsendgerät den Anruf fallengelassen haben würden. Wenn die Antwort in Entscheidungsblock **1106** JA lautet, setzt Block **1108** den Anzeiger für automatischen Rückruf, bevor die Steuerung an Block **1109** übertragen wird. Block **1109** sendet eine Nachricht, welche die Aktivierung des automatischen Rückrufmerkmals bestätigt.

[0082] Die Blöcke **1121** bis **1124** bestimmen, wann der Anruf fallengelassen werden soll oder wieder für die ursprünglichen Verbindungstypen eingerichtet worden ist. Entscheidungsblock **1121** stellt fest, ob ein Signal "annulliere automatischen Rückruf" von dem Kommunikationsendgerät, das Fig. 11 ausführt, empfangen worden ist. Wenn die Antwort JA lautet, sendet Block **1122** eine Nachricht "annulliere automatischen Rückruf" an das andere Kommunikationsendgerät und lässt den Anruf fallen. Block **1124** setzt den Anzeiger für automatischen Rückruf zurück. Wenn die Antwort in Entscheidungsblock **1121** NEIN lautet, stellt Entscheidungsblock **1110** fest, ob das Kommunikationsendgerät besetzt ist. Wenn die Antwort JA lautet, stellt Entscheidungsblock **1111** fest, ob die Variable "Zustand" gleich "frei" ist. Lautet die Antwort JA, so setzt Block **1112** den Zustand auf "besetzt" und Block **1113** sendet eine Nachricht "besetzt" an das andere Kommunikationsendgerät. Unabhängig davon, ob Entscheidungsblock **1111** JA oder NEIN lautete, wird die Steuerung schließlich an Entscheidungsblock **1123** übertragen.

[0083] Kehren wir zu Entscheidungsblock **1110** zurück, so stellt der Entscheidungsblock **1114**, wenn die Antwort NEIN lautet, fest, ob der Zustand gleich "besetzt" ist. Wenn die Antwort JA lautet, setzt Block **1116** den Zustand auf "frei", und Block **1117** sendet eine Nachricht "frei" an das andere Kommunikationsendgerät. Nach Ausführung von Block **1117** wird die Steuerung an Entscheidungsblock **1123** übertragen.

[0084] Entscheidungsblock **1123** stellt fest, ob eine Nachricht "annulliere automatischen Rückruf" von dem anderen Endgerät empfangen wurde. Lautet die Antwort JA, so wird die Steuerung an Block **1124** übertragen, welcher den Anzeiger für automatischen Rückruf zurücksetzt. Wenn die Antwort in Entscheidungsblock **1123** NEIN lautet, stellt Entscheidungsblock **1118** fest, ob eine Nachricht TRANS empfangen wurde. Wenn die Antwort NEIN lautet, wird die Steuerung zurück an Entscheidungsblock **1110** übertragen. Wenn die Antwort JA lautet, sendet Block **1119** eine TRANS_COM-Nachricht an das andere Kommunikationsendgerät. In Block **1118** wird angenommen, dass die empfangene TRANS-Nachricht die ursprünglichen Verbindungstypen wiederherge-

stellt hat. Ein Fachmann auf dem Gebiet könnte in einfacher Weise weitere Vorgänge zum Verifizieren dieses Fakts in Betracht ziehen.

[0085] Fig. 12 stellt die Vorgänge dar, die von einem Kommunikationsgerät ausgeführt werden, welches das Verbindungshaltemerkmal ausführt. Block **1201** startet den Prozess. Entscheidungsblock **1202** stellt fest, ob der Nutzer anfordert, dass "Verbindung halten" aktiviert wird. Diese Anforderung würde durch den Nutzer erfolgen, indem dieser eine Taste "Verbindung halten" betätigt, oder unter Verwendung eines Cursors, um ein Feld für "Verbindung halten" an einem CRT-Bildschirm auszuwählen. Wenn die Antwort in Entscheidungsblock **1202** JA lautet, stellt Block **1203** fest, ob "Verbindung halten" bereits aktiv ist. Wenn die Antwort JA lautet, wird die Steuerung zurück an Entscheidungsblock **1202** übertragen. Wenn die Antwort in Entscheidungsblock **1203** NEIN lautet, sendet Block **1204** eine TRANS-Nachricht an das andere Endgerät, womit die Bandbreite der Verbindung auf diejenige einer langsamen Datenverbindung geändert wird und für das andere Kommunikationsendgerät angezeigt wird, dass "Verbindung halten" aktiviert ist. Block **1205** schaltet dann den Anzeiger für "Verbindung halten" an dem Kommunikationsendgerät, welches Fig. 12 ausführt, an.

[0086] Kehren wir zu Entscheidungsblock **1202** zurück, so stellt, wenn die Antwort NEIN lautet, Entscheidungsblock **1206** fest, ob der Nutzer anfordert, dass "Verbindung halten" deaktiviert wird. Wenn die Antwort in Entscheidungsblock **1206** NEIN lautet, führt Block **1211** eine normale Abwicklung aus. Wenn die Antwort in Entscheidungsblock **1206** JA lautet, stellt Entscheidungsblock **1207** fest, ob "Verbindung halten" bereits deaktiviert worden ist. Wenn die Antwort JA lautet, wird die Steuerung zurück an Entscheidungsblock **1202** übertragen. Wenn die Antwort in Entscheidungsblock **1207** NEIN lautet, sendet Block **1208** eine TRANS-Nachricht an das andere Kommunikationsendgerät, welche außerdem anzeigt, dass "Verbindung halten" deaktiviert wird. Block **1209** schaltet dann den Anzeiger für "Verbindung halten" an dem Kommunikationsendgerät, das Fig. 12 ausführt, ab.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Bereitstellen eines automatischen Rückrufmerkmals bei einer bestehenden Telekommunikationsverbindung durch Telekommunikationsendgeräte (**101**, **104**) und bei dem die Telekommunikationsverbindung über ein Telekommunikationssystem (**102**, **103**) über einen Telekommunikationsverbindungspfad (**111**, **112**, **113**) zwischen einem rufenden Telekommunikationsendgerät und einem gerufenen Telekommunikationsendgerät aufgebaut wird, wobei das Verfahren folgende Schritte umfasst:
Feststellen (**1004**, **1102**), dass das gerufene Telekommunikationsendgerät belegt ist;
Melden (**1007**), und zwar dem Nutzer des rufenden Telekommunikationsendgeräts, dass das gerufene Telekommunikationsendgerät belegt ist; und
Feststellen (**1008**), dass der Nutzer des rufenden Telekommunikationsendgeräts das automatische Rückrufmerkmal auslöst;
gekennzeichnet durch
Vermindern (**1011**, **1109**) der Telekommunikationsbandbreite der Rufverbindung auf einen Wert, um einen ersten Teil des automatischen Rückrufmerkmals zu implementieren, durch Übertragung einer ersten Nachricht zum Ändern der Telekommunikationsbandbreite auf dem gesamten Telekommunikationsverbindungspfad und durch Übertragung einer zweiten Nachricht zum Anfordern, dass ein automatischer Rückruf zwischen dem gerufenen Telekommunikationsendgerät und dem rufenden Telekommunikationsendgerät hergestellt wird;
Empfangen (**1018**) einer dritten Nachricht von dem gerufenen Telekommunikationsendgerät, die anzeigt, dass das gerufene Telekommunikationsendgerät frei ist; und
Erhöhen (**1024**) der Telekommunikationsbandbreite auf dem gesamten Telekommunikationsverbindungspfad auf das gleiche Niveau wie vor dem Auslösen des ersten Teils, durch Übertragung einer vierten Nachricht.

2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei der Schritt des Verminderns den Schritt umfasst, die Telekommunikationsbandbreite auf diejenige einer langsamen Datenverbindung zu setzen.

3. Verfahren nach Anspruch 1, welches ferner den Schritt umfasst, einem Nutzer des rufenden Telekommunikationsendgeräts zu signalisieren (**1028**), dass das automatische Rückrufmerkmal beendet ist.

4. Verfahren zum Bereitstellen eines Verbindungshaltemerkmals bei einer bestehenden Telekommunikationsverbindung durch Telekommunikationsendgeräte (**101**, **104**) und bei welchem die Telekommunikationsverbindung über ein Telekommunikationssystem (**102**, **103**) über einen Telekommunikationsverbindungspfad (**111**, **112**, **113**) zwischen einem rufenden Telekommunikationsendgerät und einem gerufenen Telekommunikationsendgerät aufgebaut wird, wobei das Verfahren folgende Schritt umfasst:
Feststellen (**1202**), dass ein Nutzer des rufenden Telekommunikationsendgeräts angezeigt hat, dass die Telekommunikationsverbindung auf Halten gelegt werden soll;
Melden (**1205**), und zwar dem Nutzer des rufenden Telekommunikationsendgeräts, dass die Telekommunikationsverbindung auf Halten gelegt worden ist;
gekennzeichnet durch
Vermindern (**1204**) der Telekommunikationsbandbreite der Verbindung, um den ersten Teil des Verbin-

dungshaltemerkmals durch Übertragung einer ersten Nachricht zu implementieren, und zwar auf dem gesamten Telekommunikationsverbindungspfad;
Feststellen (**1206**), dass der Nutzer des rufenden Telekommunikationsendgeräts die Telekommunikationsverbindung aus dem Haltezustand aufnehmen möchte; und
Erhöhen (**1208**) der Telekommunikationsbandbreite der Verbindung auf das gleiche Niveau wie vor dem Beginn des ersten Teils, um den zweiten Teil des Verbindungshaltemerkmals zu implementieren, und zwar durch Übertragung einer zweiten Nachricht, um die Telekommunikationsbandbreite auf dem gesamten Telekommunikationsverbindungspfad zu ändern.

5. Verfahren nach Anspruch 4, wobei der Schritt des Verminderns den Schritt umfasst, die Telekommunikationsbandbreite auf diejenige einer langsamen Datenverbindung zu setzen.

6. Verfahren nach Anspruch 4, welches ferner den Schritt umfasst, dem Nutzer des rufenden Telekommunikationsendgeräts zu signalisieren (**1209**), dass das Verbindungshaltemerkmal beendet ist.

7. Vorrichtung zum Bereitstellen eines automatischen Rückrufmerkmals bei einer bestehenden Telekommunikationsverbindung durch Telekommunikationsendgeräte (**101**, **104**) und wobei die Telekommunikationsverbindung über ein Telekommunikationssystem (**102**, **103**) über einen Telekommunikationsverbindungspfad (**111**, **112**, **113**) zwischen einem rufenden Telekommunikationsendgerät und einem gerufenen Telekommunikationsendgerät aufgebaut ist, wobei die Vorrichtung umfasst:
Mittel zum Feststellen (**1004**, **1102**), dass das gerufene Telekommunikationsendgerät belegt ist;
Mittel, um dem Nutzer des rufenden Telekommunikationsendgeräts zu melden (**1007**), dass das gerufene Telekommunikationsendgerät belegt ist; und
Mittel zum Feststellen (**1008**), dass der Nutzer des rufenden Telekommunikationsendgeräts das automatische Rückrufmerkmal auslöst;
gekennzeichnet durch
Mittel zum Vermindern (**1011**, **1109**) der Telekommunikationsbandbreite der Rufverbindung auf einen Wert, um einen ersten Teil des automatischen Rückrufmerkmals zu implementieren, und zwar durch Übertragung einer ersten Nachricht zum Ändern der Telekommunikationsbandbreite auf dem gesamten Telekommunikationsverbindungspfad und durch Übertragung einer zweiten Nachricht zum Anfordern, dass ein automatischer Rückruf zwischen dem gerufenen Telekommunikationsendgerät und dem rufenden Telekommunikationsendgerät hergestellt wird;
Mittel zum Empfangen (**1018**) einer dritten Nachricht von dem gerufenen Telekommunikationsendgerät, die angibt, dass das gerufene Telekommunikationsendgerät frei ist; und
Mittel zum Erhöhen (**1024**) der Telekommunikationsbandbreite auf dem gesamten Telekommunikationsverbindungspfad auf das gleiche Niveau wie vor dem Auslösen des ersten Teils, durch Übertragung einer vierten Nachricht.

8. Vorrichtung nach Anspruch 7, wobei die Mittel zum Vermindern Mittel umfassen, um die Telekommunikationsbandbreite auf diejenige einer langsamen Datenverbindung zu setzen.

9. Vorrichtung nach Anspruch 7, welche ferner Mittel umfasst, um einem Nutzer des rufenden Telekommunikationsendgeräts zu signalisieren (**1028**), dass das automatische Rückrufmerkmal beendet ist.

10. Vorrichtung zum Bereitstellen eines Verbindungshaltemerkmals bei einer bestehenden Telekommunikationsverbindung durch Telekommunikationsendgeräte (**101**, **104**) und wobei die Telekommunikationsverbindung über ein Telekommunikationssystem (**102**, **103**) über einen Telekommunikationsverbindungspfad (**111**, **112**, **113**) zwischen einem rufenden Telekommunikationsendgerät und einem gerufenen Telekommunikationsendgerät aufgebaut ist, wobei die Vorrichtung umfasst:
Mittel zum Feststellen (**1202**), dass ein Nutzer des rufenden Telekommunikationsendgeräts angezeigt hat, dass die Telekommunikationsverbindung auf Halten gelegt werden soll;
Mittel, um dem Nutzer des rufenden Telekommunikationsendgeräts zu melden (**1205**), dass die Telekommunikationsverbindung auf Halten gelegt worden ist; gekennzeichnet durch
Mittel zum Vermindern (**1204**) der Telekommunikationsbandbreite der Verbindung, um den ersten Teil des Verbindungshaltemerkmals durch Übertragung einer ersten Nachricht zu implementieren, und zwar auf dem gesamten Telekommunikationsverbindungspfad;
Mittel zum Feststellen (**1206**), dass der Nutzer des rufenden Telekommunikationsendgeräts die Telekommunikationsverbindung aus dem Haltezustand aufnehmen möchte; und
Mittel zum Erhöhen (**1208**) der Telekommunikationsbandbreite der Verbindung auf das gleiche Niveau wie vor dem Beginn des ersten Teils des Verbindungshaltemerkmals, und zwar durch Übertragung einer zweiten Nachricht, um die Telekommunikationsbandbreite auf dem gesamten Telekommunikationsverbindungspfad zu ändern.

11. Vorrichtung nach Anspruch 10, wobei die Mittel zum Vermindern Mittel umfassen, um die Telekommunikationsbandbreite auf diejenige einer langsamen Datenverbindung zu setzen.

12. Vorrichtung nach Anspruch 10, welche ferner Mittel umfasst, um dem Nutzer des rufenden Telekommunikationsendgeräts zu signalisieren (**1209**),

dass das Verbindungshaltemerkmal beendet ist.

Es folgen 11 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG. 1

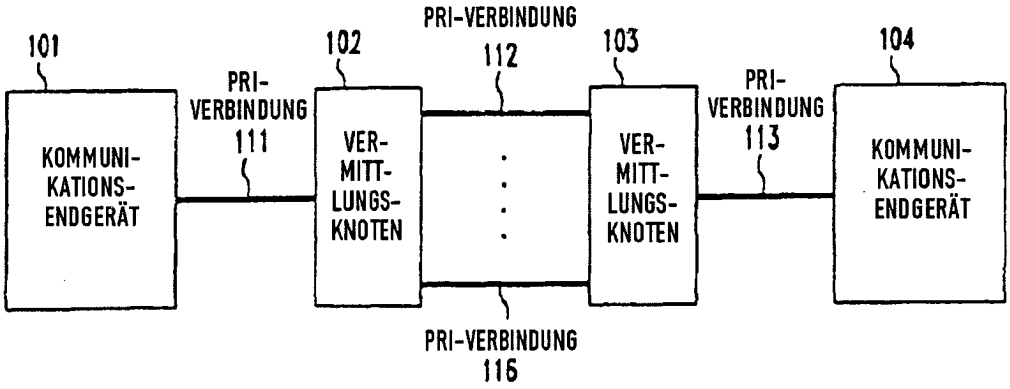


FIG. 2

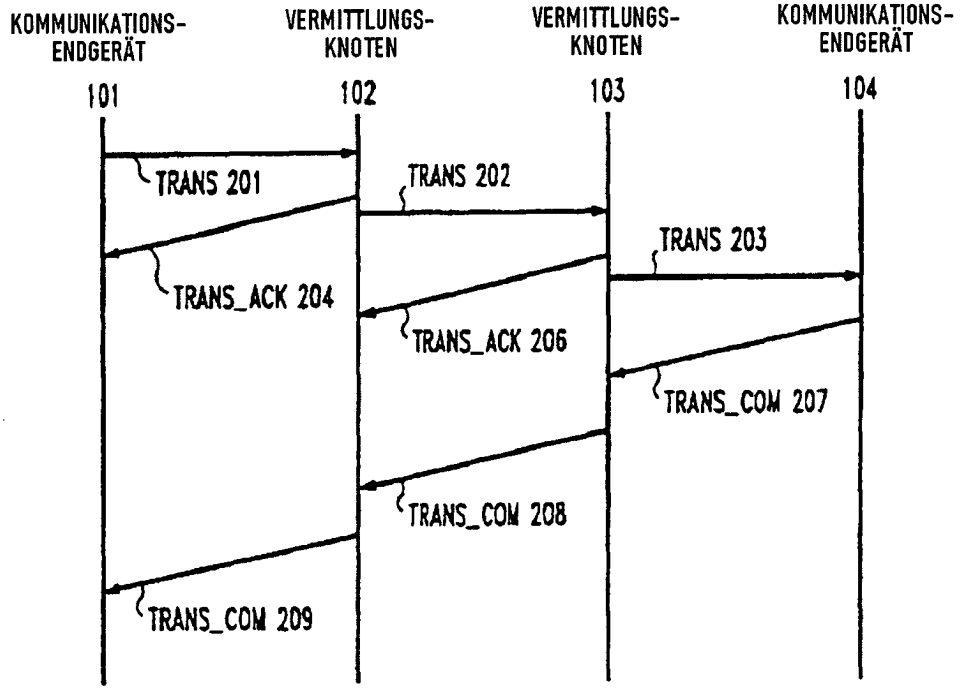


FIG. 3A

TRANS 300 (TRANSPORTNACHRICHT)

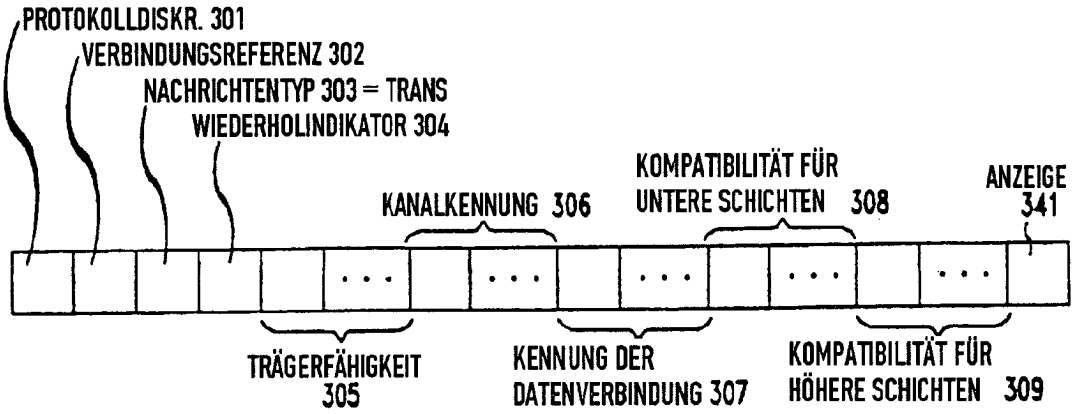


FIG. 3B

TRANS_ACK 310 (TRANSPORTRÜCKMELDUNG)

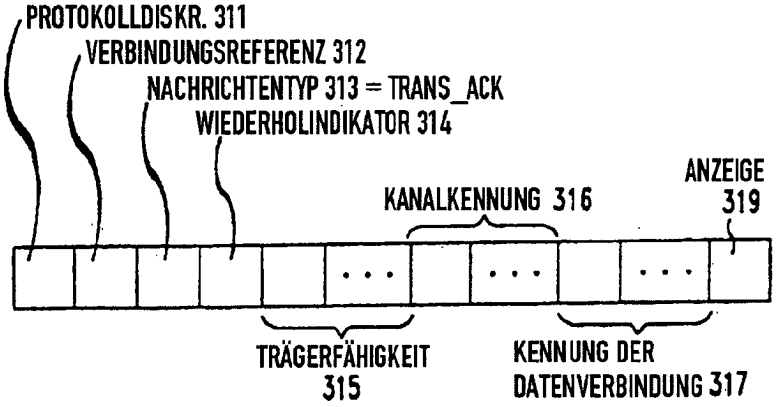


FIG. 3C

TRANS_COM 320 (TRANSPORTVOLLZUGSNACHRICHT)

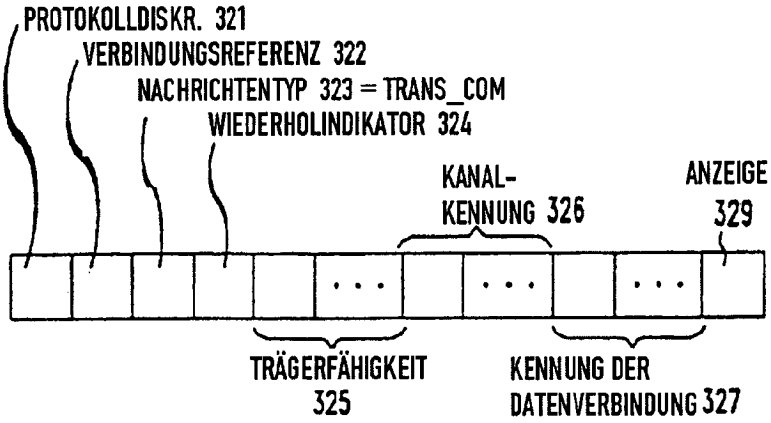


FIG. 3D

TRANS_REJ 330 (TRANSPORTRÜCKWEISUNGSNACHRICHT)

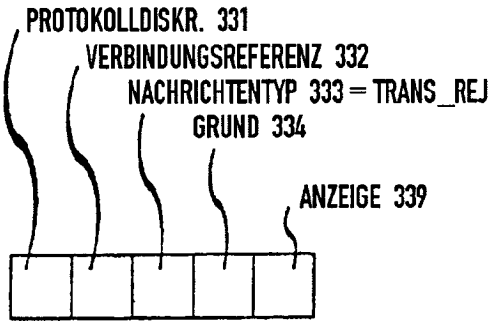


FIG. 4

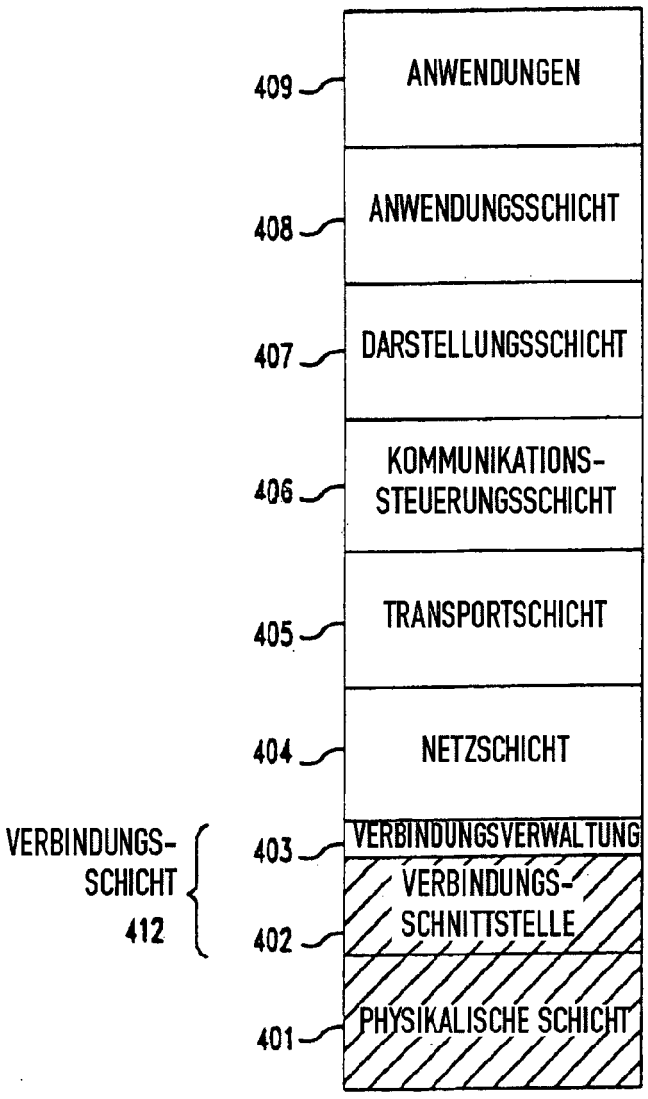

409
ANWENDUNGEN
408
ANWENDUNGSSCHICHT
407
DARSTELLUNGSSCHICHT
406
KOMMUNIKATIONS-
STEUERUNGSSCHICHT
405
TRANSPORTSCHICHT
404
NETZSCHICHT
VERBINDUNGS-
SCHICHT
412
403
VERBINDUNGSVERWALTUNG
402
VERBINDUNGS-
SCHNITTSTELLE
401
PHYSIKALISCHE SCHICHT

FIG. 5

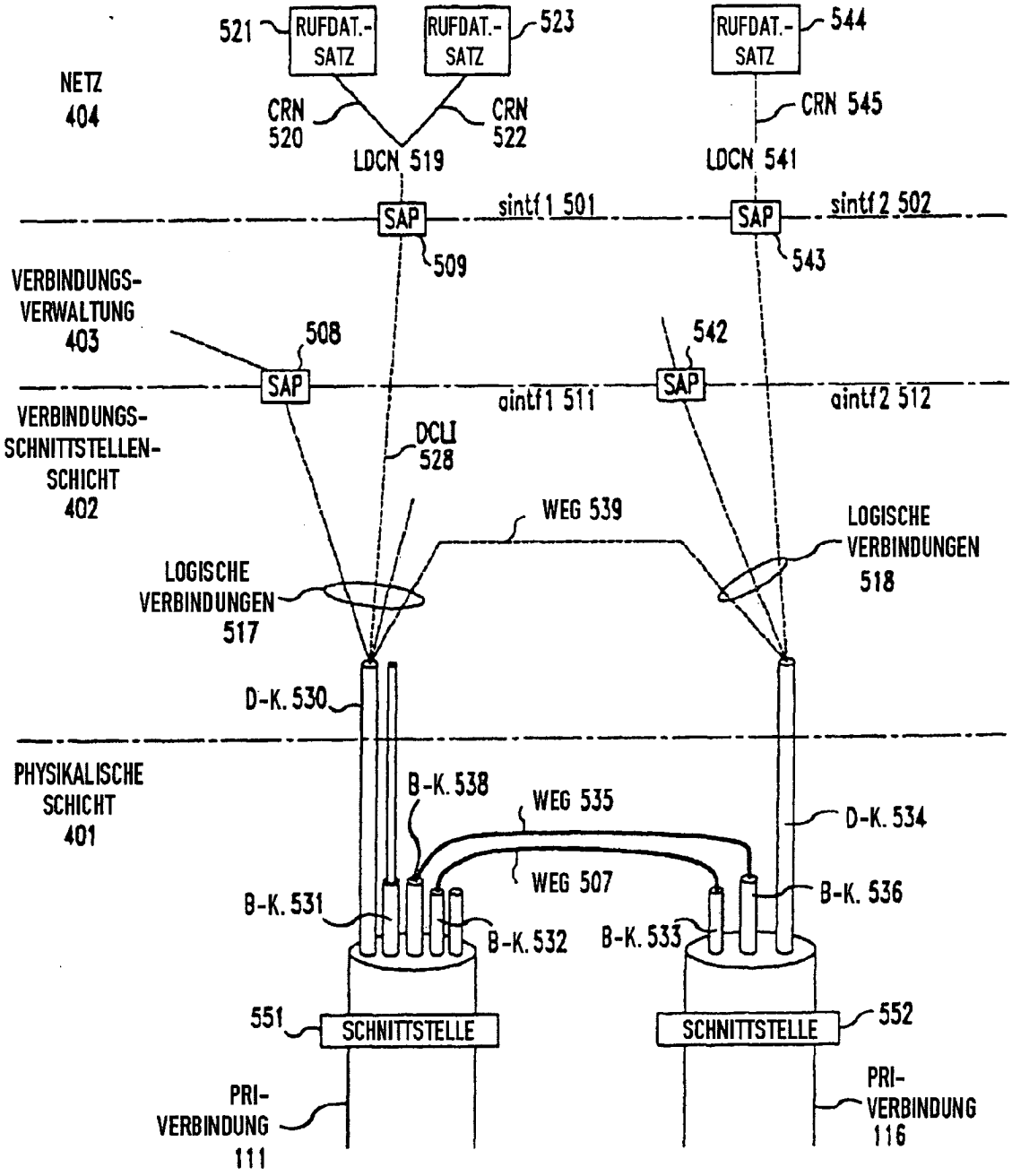

NETZ
404
521
RUFDAT.-SATZ
523
RUFDAT.-SATZ
544
RUFDAT.-SATZ
CRN 520
CRN 522
CRN 545
LDCN 519
LDCN 541
SAP
sintf1 501
SAP
sintf2 502
509
543
VERBINDUNGS-VERWALTUNG
403
508
542
SAP
SAP
aintf1 511
aintf2 512
VERBINDUNGS-SCHNITTSTELLEN-SCHICHT
402
DCLI
528
WEG 539
LOGISCHE VERBINDUNGEN
518
LOGISCHE VERBINDUNGEN
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

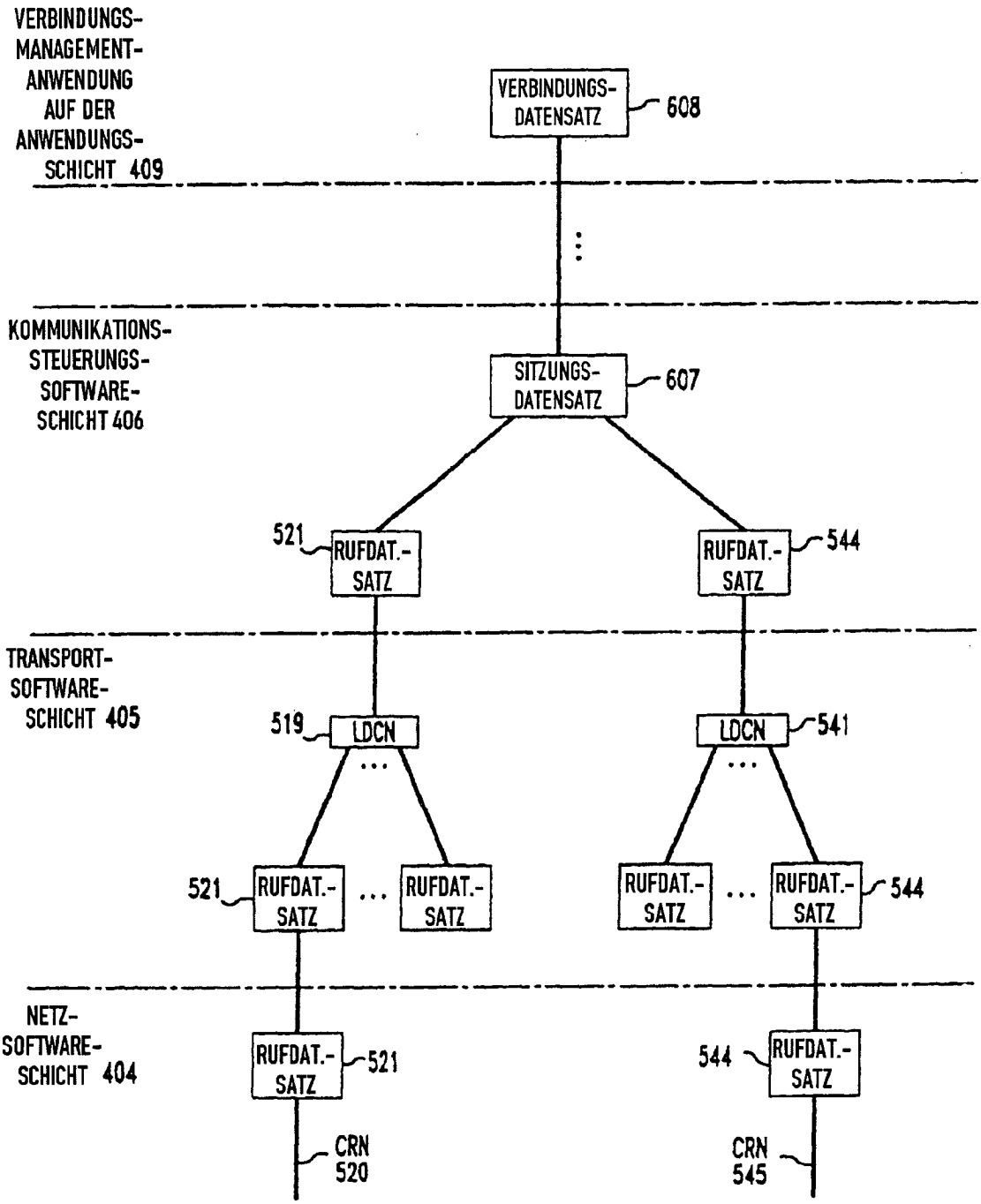

VERBINDUNGS-
MANAGEMENT-
ANWENDUNG
AUF DER
ANWENDUNGS-
SCHICHT 409
VERBINDUNGS-
DATENSATZ
608
KOMMUNIKATIONS-
STEUERUNGS-
SOFTWARE-
SCHICHT 406
SITZUNGS-
DATENSATZ
607
521
RUFDAT.-
SATZ
544
TRANSPORT-
SOFTWARE-
SCHICHT 405
519
LDCN
541
NETZ-
SOFTWARE-
SCHICHT 404
CRN
520
CRN
545

FIG. 7

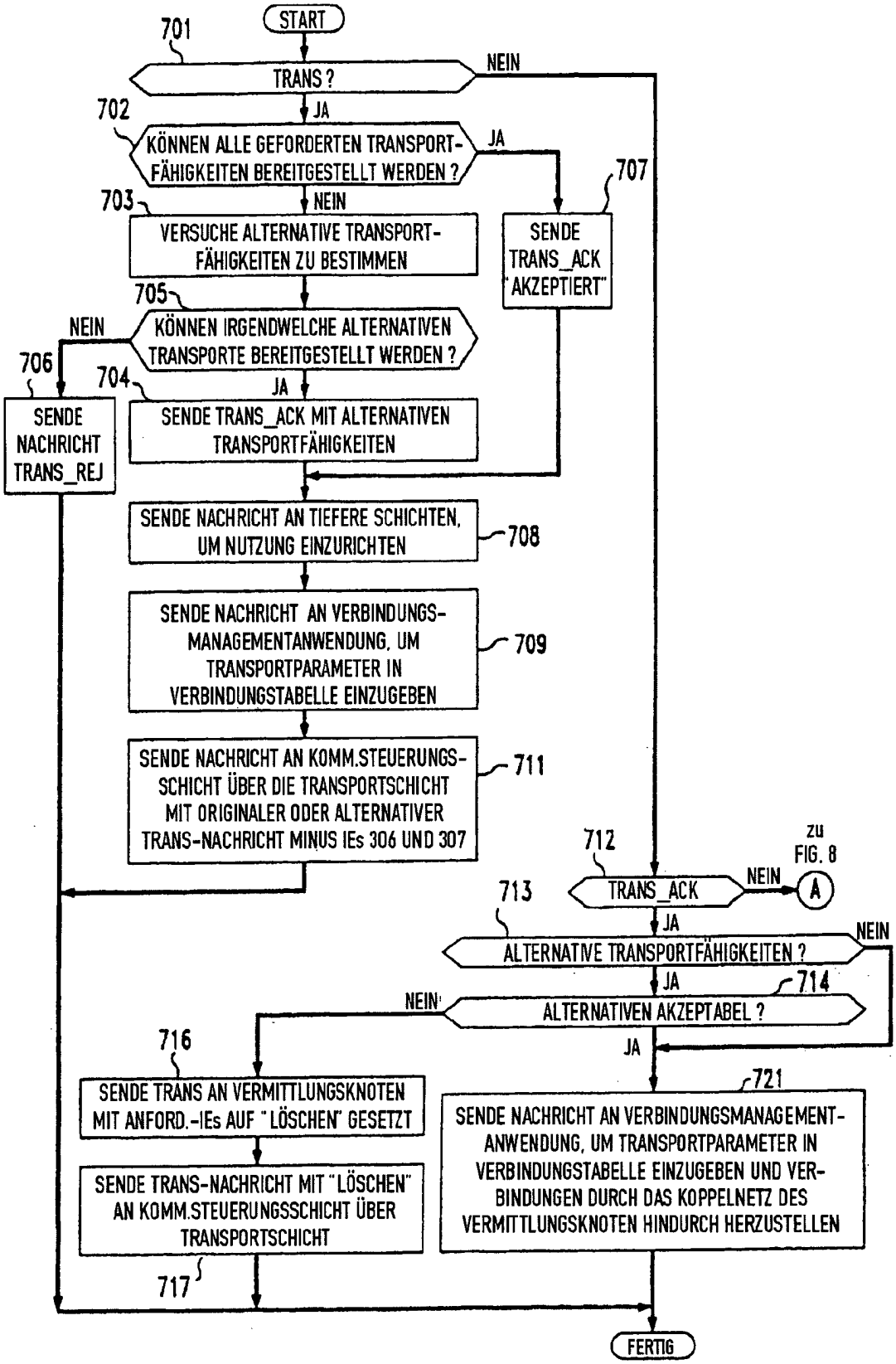

START
701
TRANS ?
NEIN
JA
702
KÖNNEN ALLE GEFORDERTEN TRANSPORT-FÄHIGKEITEN BEREITGESTELLT WERDEN ?
JA
707
NEIN
703
VERSUCHE ALTERNATIVE TRANSPORT-FÄHIGKEITEN ZU BESTIMMEN
SENDE TRANS_ACK "AKZEPTIERT"
705
NEIN
KÖNNEN IRGENDWELCHE ALTERNATIVEN TRANSPORTE BEREITGESTELLT WERDEN ?
706
704
JA
SENDE NACHRICHT 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

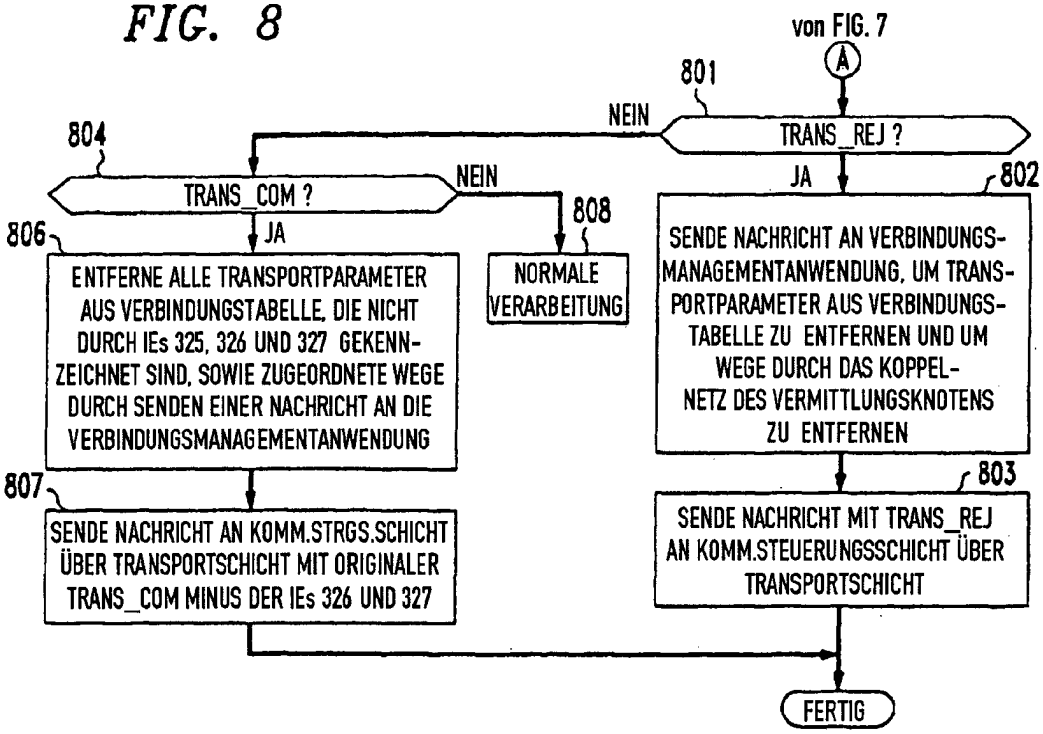

von FIG. 7
A
801
TRANS_REJ ?
NEIN
JA
802
804
TRANS_COM ?
NEIN
808
JA
806
NORMALE VERARBEITUNG
SENDE NACHRICHT AN VERBINDUNGS-MANAGEMENTANWENDUNG, UM TRANS-PORTPARAMETER AUS VERBINDUNGS-TABELLE ZU ENTFERNEN UND UM WEGE DURCH DAS KOPPEL-NETZ DES VERMITTLUNGSKNOTENS ZU ENTFERNEN
ENTFERNE ALLE TRANSPORTPARAMETER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

FIG. 9

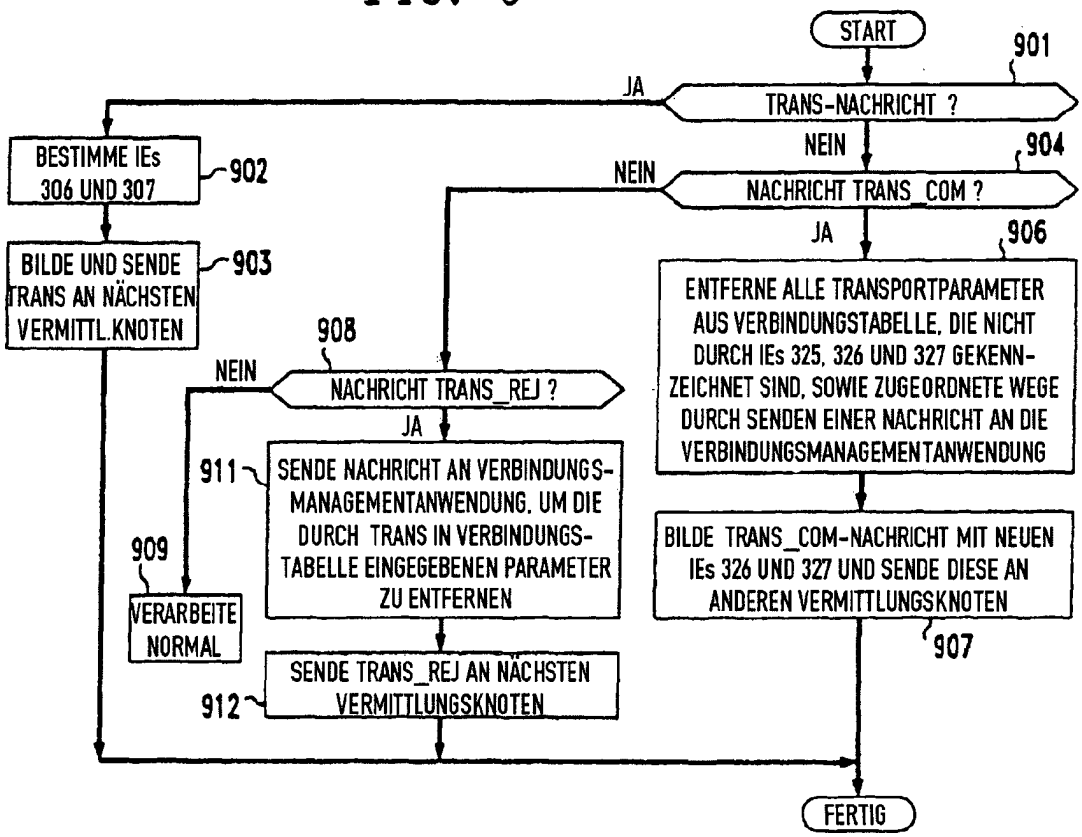

START
901
JA
TRANS-NACHRICHT ?
NEIN
904
NEIN
NACHRICHT TRANS_COM ?
JA
906
BESTIMME IEs 306 UND 307
902
ENTFERNE ALLE TRANSPORTPARAMETER AUS VERBINDUNGSTABELLE, DIE NICHT DURCH IEs 325, 326 UND 327 GEKENN-ZEICHNET SIND, SOWIE ZUGEORDNETE WEGE DURCH SENDEN EINER NACHRICHT AN DIE VERBINDUNGSMANAGEMENTANWENDUNG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

FIG. 10

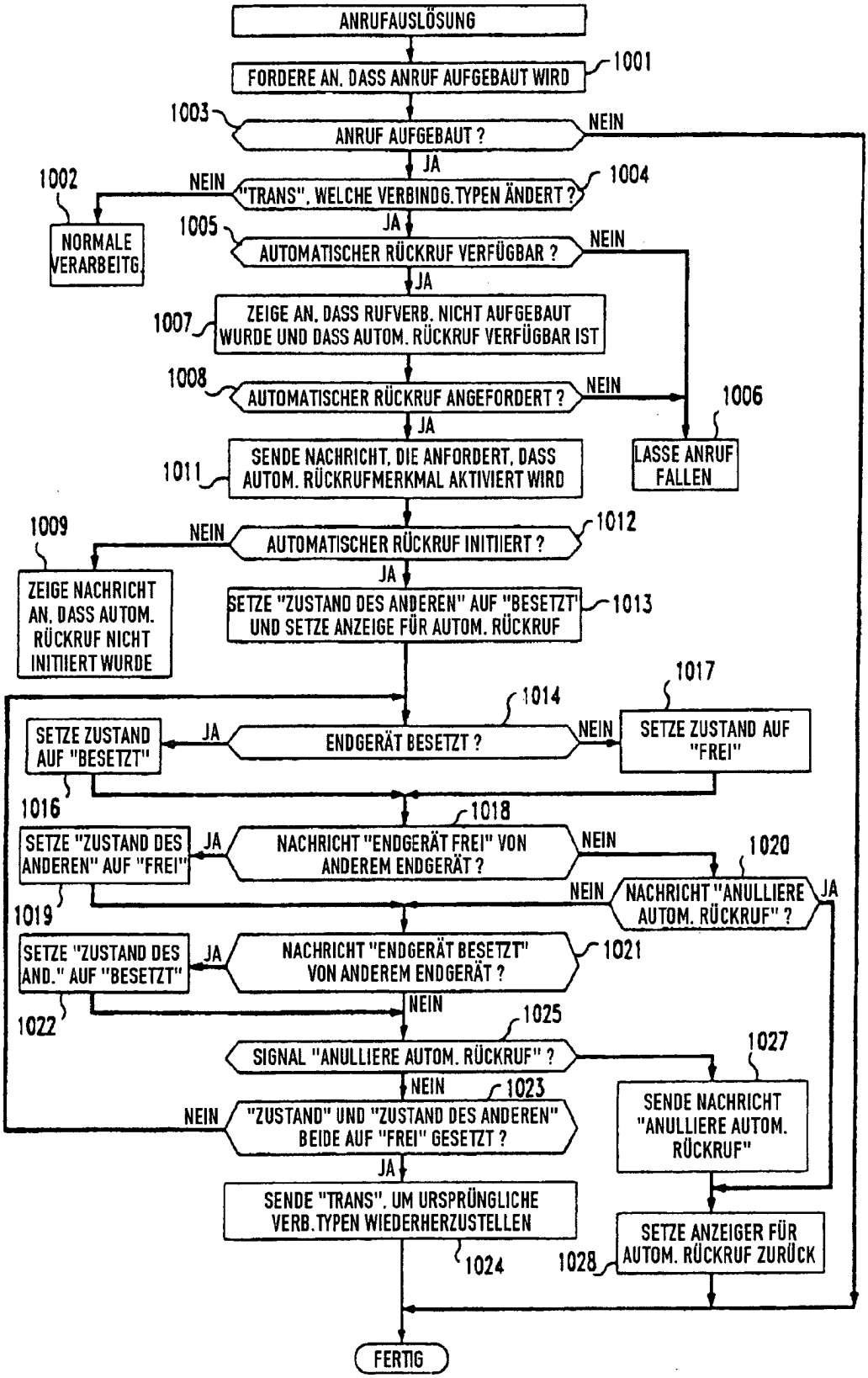

ANRUFAUSLÖSUNG
FORDERE AN. DASS ANRUF AUFGEBAUT WIRD
1001
1003
ANRUF AUFGEBAUT ?
NEIN
JA
1002
NEIN
"TRANS", WELCHE VERBINDG.TYPEN ÄNDERT ?
1004
NORMALE VERARBEITG.
1005
JA
AUTOMATISCHER RÜCKRUF VERFÜGBAR ?
NEIN
JA
1007
ZEIGE AN, DASS RUFVERB. NICHT AUFGEBAUT WURDE UND DASS AUTOM. RÜCKRUF VERFÜGBAR IST
1008
AUTOMATISCHER RÜCKRUF ANGEFORDERT ?
NEIN
1006
JA
1011
SENDE NACHRICHT, DIE ANFORDERT, DASS AUTOM. RÜCKRUFMERKMAL AKTIVIERT WIRD
LASSE ANRUF FALLEN
1009
NEIN
AUTOMATISCHER RÜCKRUF INITIIERT ?
1012
JA
ZEIGE NACHRICHT AN, DASS AUTOM. RÜCKRUF NICHT INITIIERT WURDE
SETZE "ZUSTAND DES ANDEREN" AUF "BESETZT" UND SETZE ANZEIGE FÜR AUTOM. RÜCKRUF
1013
1017
1014
SETZE ZUSTAND AUF "BESETZT"
JA
ENDGERÄT BESETZT ?
NEIN
SETZE ZUSTAND AUF "FREI"
1016
1018
SETZE "ZUSTAND DES ANDEREN" AUF "FREI"
JA
NACHRICHT "ENDGERÄT FREI" VON ANDEREM ENDGERÄT ?
NEIN
1020
NEIN
NACHRICHT "ANULLIERE AUTOM. RÜCKRUF" ?
JA
1019
SETZE "ZUSTAND DES AND." AUF "BESETZT"
JA
NACHRICHT "ENDGERÄT BESETZT" VON ANDEREM ENDGERÄT ?
1021
1022
NEIN
1025
SIGNAL "ANULLIERE AUTOM. RÜCKRUF" ?
1027
NEIN
1023
NEIN
"ZUSTAND" UND "ZUSTAND DES ANDEREN" BEIDE AUF "FREI" GESETZT ?
SENDE NACHRICHT "ANULLIERE AUTOM. RÜCKRUF"
JA
SENDE "TRANS", UM URSPRÜNGLICHE VERB.TYPEN WIEDERHERZUSTELLEN
1024
1028
SETZE ANZEIGER FÜR AUTOM. RÜCKRUF ZURÜCK
FERTIG

FIG. 11

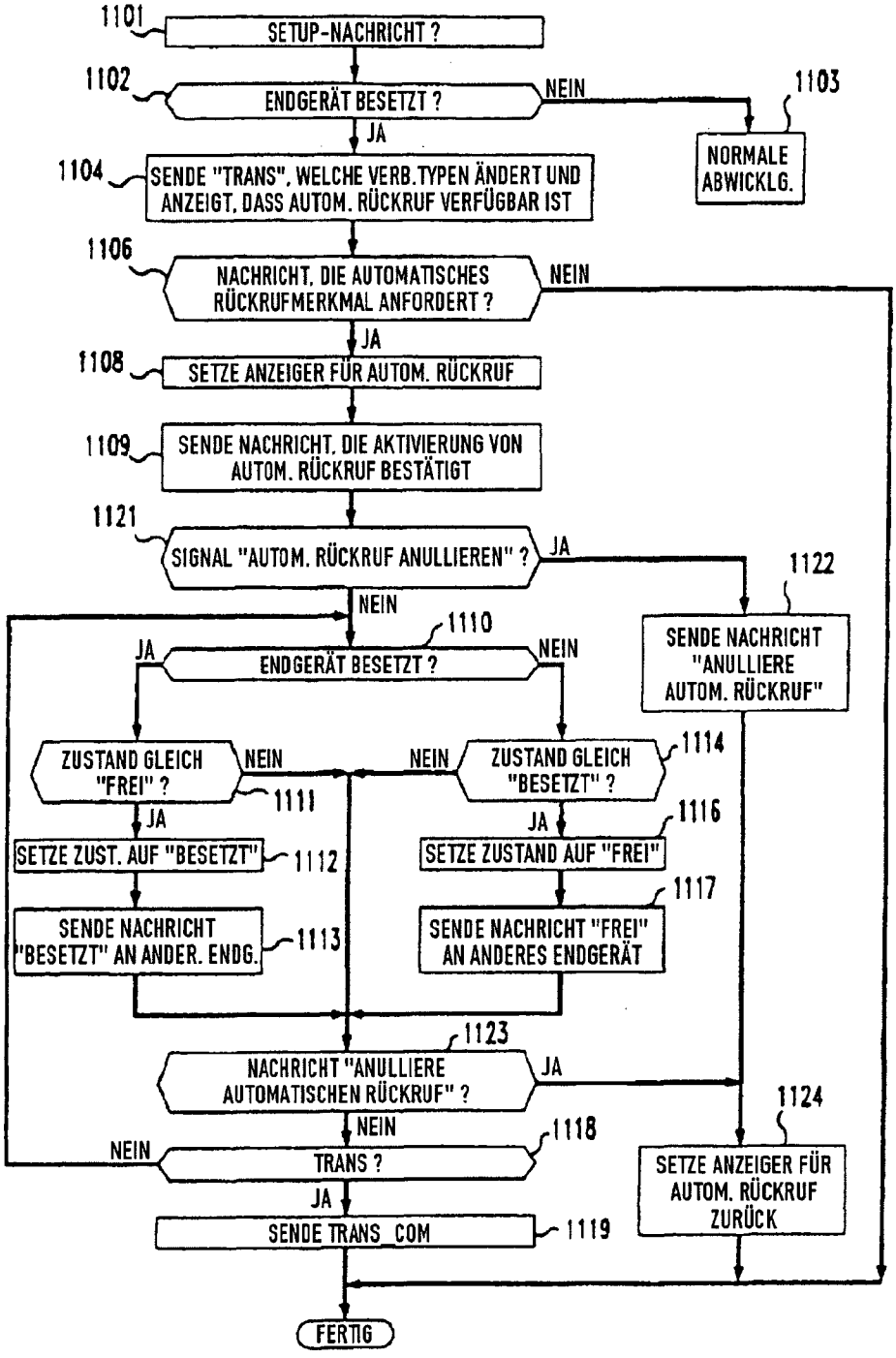
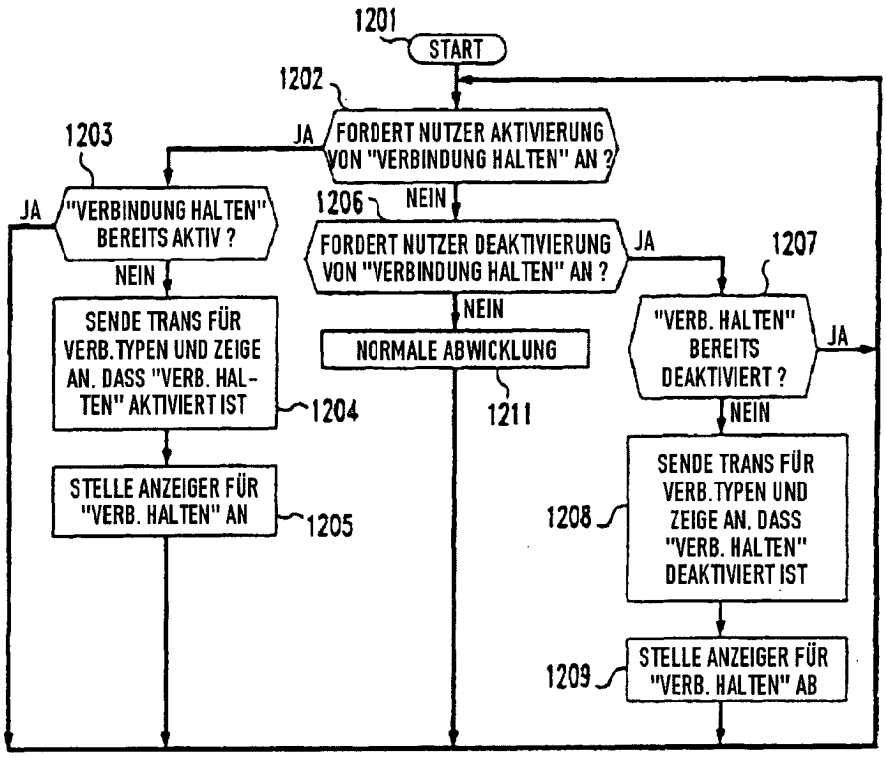

1101
SETUP-NACHRICHT ?
1102
ENDGERÄT BESETZT ?
NEIN
1103
NORMALE ABWICKLG.
JA
1104
SENDE "TRANS", WELCHE VERB.TYPEN ÄNDERT UND ANZEIGT, DASS AUTOM. RÜCKRUF VERFÜGBAR IST
1106
NACHRICHT, DIE AUTOMATISCHES RÜCKRUFMERKMAL ANFORDERT ?
NEIN
JA
1108
SETZE ANZEIGER FÜR AUTOM. RÜCKRUF
1109
SENDE NACHRICHT, DIE AKTIVIERUNG VON AUTOM. RÜCKRUF BESTÄTIGT
1121
SIGNAL "AUTOM. RÜCKRUF ANULLIEREN" ?
JA
1122
SENDE NACHRICHT "ANULLIERE AUTOM. RÜCKRUF"
NEIN
1110
JA
ENDGERÄT BESETZT ?
NEIN
ZUSTAND GLEICH "FREI" ?
NEIN
1111
NEIN
ZUSTAND GLEICH "BESETZT" ?
1114
JA
SETZE ZUST. AUF "BESETZT"
1112
JA
1116
SETZE ZUSTAND AUF "FREI"
SENDE NACHRICHT "BESETZT" AN ANDER. ENDG.
1113
1117
SENDE NACHRICHT "FREI" AN ANDERES ENDGERÄT
1123
NACHRICHT "ANULLIERE AUTOMATISCHEN RÜCKRUF" ?
JA
1124
NEIN
1118
NEIN
TRANS ?
SETZE ANZEIGER FÜR AUTOM. RÜCKRUF ZURÜCK
JA
SENDE TRANS_COM
1119
FERTIG

FIG. 12


1201
START
1202
FORDERT NUTZER AKTIVIERUNG VON "VERBINDUNG HALTEN" AN ?
JA
1203
"VERBINDUNG HALTEN" BEREITS AKTIV ?
JA
NEIN
SENDE TRANS FÜR VERB.TYPEN UND ZEIGE AN. DASS "VERB. HALTEN" AKTIVIERT IST
1204
STELLE ANZEIGER FÜR "VERB. HALTEN" AN
1205
NEIN
1206
FORDERT NUTZER DEAKTIVIERUNG VON "VERBINDUNG HALTEN" AN ?
JA
1207
NEIN
NORMALE ABWICKLUNG
1211
"VERB. HALTEN" BEREITS DEAKTIVIERT ?
JA
NEIN
1208
SENDE TRANS FÜR VERB.TYPEN UND ZEIGE AN. DASS "VERB. HALTEN" DEAKTIVIERT IST
1209
STELLE ANZEIGER FÜR "VERB. HALTEN" AB