



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 697 35 794 T2 2007.04.05**

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 0 836 354 B1**

(51) Int Cl.<sup>8</sup>: **H04Q 11/04 (2006.01)**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **697 35 794.5**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **97 307 417.2**

(96) Europäischer Anmeldetag: **23.09.1997**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **15.04.1998**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **03.05.2006**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **05.04.2007**

(30) Unionspriorität:  
**722716                      30.09.1996                      US**

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

(73) Patentinhaber:  
**Lucent Technologies Inc., Murray Hill, N.J., US**

(72) Erfinder:  
**Bales, Bruce M., Louisville, Colorado 80027, US;  
Thieler, Stephen M., Boulder, Colorado 80301, US;  
North, Sandra S., Berthoud, Colorado 80513, US**

(74) Vertreter:  
**Blumbach Zinggrebe, 65187 Wiesbaden**

(54) Bezeichnung: **Automatische Wiederherstellung von Kanalen und Datenverbindungen**

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 Telekommunikationsvermittlungssysteme mit einer Mehrzahl von Vermittlungsknoten und insbesondere die automatische Wiederherstellung von aktiven Kanälen einer ausgefallenen Telekommunikationsverbindung auf unbesetzten Kanälen einer anderen Telekommunikationsverbindung.

## Hintergrund der Erfindung

**[0002]** Bei Telekommunikationsvermittlungssystemen nach dem Stand der Technik, die eine Mehrzahl von speicherprogrammgesteuerten Vermittlungsknoten umfassen, ist es allgemein bekannt, dass, wenn zwei Vermittlungsknoten durch eine Mehrzahl von Kommunikationsverbindungen miteinander verbunden sind, diese Kommunikationsverbindungen zu einer gemeinsamen Gruppe zusammengefasst werden, die sich einen Signalisierungskanal teilt. So werden beispielsweise ISDN PRI-Verbindungen zu einer NFAS(Non-Facility Access Service)-Gruppe zusammengefasst. Innerhalb einer NFAS-Gruppe aus ISDN PRI-Verbindungen, werden die D-Kanäle (die normalerweise für die Signalisierung genutzt werden) bei allen bis auf zwei der PRI-Verbindungen als zusätzlicher B(Träger)-Kanal genutzt. Bei den zwei verbleibenden PRI-Verbindungen wird der eine D-Kanal als primärer D-Kanal und der D-Kanal der zweiten verbleibenden PRI-Verbindung als der sekundäre D-Kanal festgelegt. Falls der primäre D-Kanal ausfällt, werden entsprechend den CCITT-Spezifikationen die beiden Vermittlungsknoten dann den sekundären D-Kanal für die Signalisierung nutzen. Wenn eine PRI-Verbindung ausfällt, wird entsprechend der CCITT-Spezifikation kein Versuch unternommen, die Rufverbindungen auf den B-Kanälen der ausgefallenen PRI-Verbindung durch Verschieben derselben auf B-Kanäle anderer PRI-Verbindungen innerhalb der NFAS-Gruppe aufrecht zu erhalten. Dies führt dazu, dass Rufverbindungen verloren gehen, selbst wenn Reservekapazität innerhalb der NFAS-Gruppe vorhanden ist, um diese Rufverbindungen fortzusetzen.

**[0003]** Es gibt eine Reihe von Gründen, wegen derer die primäre PRI-Verbindung ausfallen kann. Ein erster Grund besteht darin, dass eine drahtgebundene Verbindung versehentlich unterbrochen wurde. Ein zweiter Grund besteht darin, dass es in einem stark verteilten System, wie etwa dem in US-Patent 5,390,242 dargestellten, notwendig ist, PRI-Verbindungen hinzuzufügen und zu entfernen, die Vermittlungsknoten untereinander verbinden. Wenn Rufverbindungen nicht beendet werden sollen, ist es derzeit notwendig zu warten, bis auf keiner der Verbindungen, aus welchen die NFAS-Gruppe besteht, Anrufe

übermittelt werden. Dies erfolgt oft, indem jeweils angezeigt wird, dass die Verbindungen außer Betrieb sind. Allgemein macht dies erforderlich, dass Einsatzpersonal in den frühen Morgenstunden arbeitet, wenn geringe Aktivität in dem System besteht.

**[0004]** Neben drahtgebundenen PRI-Verbindungen können auch andere Verbindungen, wie zum Beispiel drahtlose Verbindungen genutzt werden. Im Falle der drahtlosen Verbindungen können Unterbrechungen des Funkweges auftreten, welche den Ausfall einer oder mehrerer Verbindungen der NFAS-Gruppe bewirken können.

**[0005]** Es ist klar, dass das derzeitige Vorgehen des einfachen Fallenlassens von Rufverbindungen auf B-Kanälen einer ausgefallenen Verbindung ein Problem im Fachgebiet darstellt. Wie im vorhergehenden Absatz angeführt, gibt es eine Reihe von Bedingungen, unter welchen solche Fehler auf routinemäßiger Basis auftreten können, und es ist nicht wünschenswert, routinemäßige Rufverbindungen zu verlieren.

**[0006]** Das US-Patent 4,956,835 offenbart ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Wiederherstellung einer Verbindung zwischen zwei Knoten in einem Netz mit einer willkürlichen Anzahl von Knoten und einer willkürlichen Anzahl von Strecken, welche die Knoten verbinden, wobei jede Strecke arbeitende Leitungen zwischen den Knoten aufweist, die dafür bestimmt sind, tatsächlichen Kommunikationsverkehr zu übertragen, sowie Reserveleitungen, die in der Lage sind, aber nicht dafür bestimmt sind, tatsächlichen Kommunikationsverkehr zu übertragen.

## Zusammenfassung der Erfindung

**[0007]** Entsprechend der vorliegenden Erfindung wird ein Verfahren gemäß Anspruch 1 zur Verfügung gestellt. Ferner wird entsprechend der vorliegenden Erfindung ein Telekommunikationsvermittlungssystem gemäß Anspruch 4 zur Verfügung gestellt.

**[0008]** Die vorstehenden Probleme werden gelöst und es wird ein technischer Vorteil erzielt durch eine Vorrichtung und ein Verfahren in einem Telekommunikationsvermittlungssystem, das eine Mehrzahl von Vermittlungsknoten aufweist, wobei jeder der Vermittlungsknoten auf einen Ausfall einer Kommunikationsverbindung innerhalb einer Gruppe von Kommunikationsverbindungen anspricht, indem er aktive Rufverbindungen von Kanälen der ausgefallenen Kommunikationsverbindung auf unbesetzte Kanäle anderer Kommunikationsverbindungen in der Gruppe von Kommunikationsverbindungen umschaltet. Falls keine unbesetzten Kanäle in der Gruppe von Kommunikationsverbindungen verfügbar sind, wenn die Kommunikationsverbindung ausfällt, wird eine vorbestimmte Zeit lang darauf gewartet, dass ein Kanal frei

wird, oder dass eine neue Kommunikationsverbindung zu der Gruppe von Kommunikationsverbindungen hinzugefügt wird, bevor die aktiven Kanäle aufgegeben werden. Vorteilhafterweise erfolgt das Umschalten der aktiven Rufverbindungen auf unbesetzte Kanäle so schnell, dass nur eine momentane Unterbrechung der Rufverbindungen auftritt. Die Gruppe von Kommunikationsverbindungen kann vorteilhafterweise eine Gruppe mit Nicht-Facility-Zugangsservice (NFAS – Non-Facility Access Service) darstellen, die ISDN PRI-Verbindungen oder ISDN BRI-Verbindungen oder eine Kombination beider umfasst. Die Rufverbindungen können entweder Audio- (d.h. Sprach-), Video-, oder Datenverbindungen umfassen.

**[0009]** Andere und weitere Aspekte der vorliegenden Erfindung werden im Laufe der folgenden Beschreibung und unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen deutlich werden.

#### Kurze Beschreibung der Zeichnungen

**[0010]** [Fig. 1](#) stellt, in Form eines Blockdiagramms, ein das Konzept der Erfindung verkörperndes Telekommunikationsvermittlungssystem dar;

**[0011]** [Fig. 2](#) stellt eine Softwarearchitektur entsprechend der Erfindung dar;

**[0012]** [Fig. 3](#) stellt, in Form eines Blockdiagramms, ein näheres Detail eines Vermittlungsknotens des Telekommunikationsvermittlungssystems aus [Fig. 1](#) dar;

**[0013]** [Fig. 4](#) stellt, in Form eines Ablaufdiagramms, nähere Details der Vorgänge dar, die ausgeführt werden, wenn eine Meldung empfangen wird, dass ein aktiver Kanal ausgefallen ist;

**[0014]** [Fig. 5](#) stellt, in Form eines Ablaufdiagramms, nähere Details der Vorgänge dar, die ausgeführt werden, wenn eine Meldung empfangen wird, dass eine Verbindung eingerichtet worden ist.

#### Detaillierte Beschreibung

**[0015]** [Fig. 1](#) zeigt ein Telekommunikationsvermittlungssystem mit mehreren Vermittlungsknoten **101**, **102** und **103**. Vorteilhafterweise fungieren die Vermittlungsknoten aus [Fig. 1](#) als ein integriertes System, um Telekommunikationsdienste bereitzustellen, beispielsweise solche, die durch ein einzelnes oder ein Netzwerk von AT&T Definity<sup>®</sup> Generic 2 Kommunikationssystemen bereitgestellt werden. Es ist gezeigt, dass die Vermittlungsknoten durch Gruppen von Kommunikationsverbindungen miteinander verbunden sind, welches vorteilhafterweise NFAS-Gruppen aus PRI-Verbindungen sein können. Die NFAS-Gruppen können auch Kombinationen aus

BRI- und PRI-Verbindungen darstellen. Jede NFAS-Gruppe umfasst eine Mehrzahl von PRI-Verbindungen, beispielsweise die PRI-Verbindungen **109** bis **112** der NFAS-Gruppe **104**. Die Vermittlungsknoten aus [Fig. 1](#) sind in einer Knotenhierarchie angeordnet, wobei der Vermittlungsknoten **101** den ranghöchsten Vermittlungsknoten der Knotenhierarchie darstellt. Die Art und Weise, in welcher die Initialisierung der Knotenhierarchie sowie die Initialisierung des Wählnummernplans erfolgen, ist detailliert in US-Patent 5,386,466 beschrieben.

**[0016]** Jede PRI-Verbindung innerhalb der NFAS-Gruppe **104** umfasst 24 Kanäle. Wenn eine PRI-Verbindung selbst genutzt wird, so werden die 24 Kanäle der PRI-Verbindung wie folgt zugewiesen: Kanal 24 wird als der Signalisierungskanal/D-Kanal bestimmt und wird genutzt, um die ISDN-Nachrichten zu behandeln, die von den Vermittlungsknoten ausgetauscht werden. Außerdem können Datenverbindungen auf anderen logischen Verbindungen des D-Kanals aufgebaut werden. Die verbleibenden 23 Kanäle werden als B-Kanäle bestimmt und können für Sprach- oder Dateninformationen genutzt werden. Innerhalb einer NFRS-Gruppe wird eine der PRI-Verbindungen dazu bestimmt, den primären D-Kanal zu führen, beispielsweise die PRI-Verbindung **109**, und eine zweite PRI-Verbindung wird dazu bestimmt, den sekundären D-Kanal zu führen, beispielsweise die PRI-Verbindung **112**. Sowohl bei der primären als auch der sekundären PRI-Verbindung wird einer der 24 Kanäle als der D-Kanal bestimmt, und die verbleibenden 23 Kanäle können zur Übermittlung von Sprach- oder Dateninformationen genutzt werden. Die verbleibenden PRI-Verbindungen, beispielsweise die PRI-Verbindung **111** der NFAS-Gruppe **104**, nutzen alle 24 Kanäle für die Übermittlung von Sprach- und Dateninformationen.

**[0017]** Nach dem Stand der Technik, welcher der ISDN-Spezifikation entspricht, geben die Vermittlungsknoten **101** und **102**, wenn die PRI-Verbindung **111** ausfällt, die aktiven Rufverbindungen, die auf B-Kanälen der PRI-Verbindung **111** übermittelt wurden, auf. Entsprechend der Erfindung transferieren die Vermittlungsknoten **101** und **102** die aktiven Rufverbindungen von den B-Kanälen der ausgefallenen PRI-Verbindung **111** auf unbesetzte B-Kanäle auf den PRI-Verbindungen **109** und **112**. Diese Übertragung findet auf einer niedrigen Software-Ebene innerhalb der beiden Vermittlungsknoten **101** und **102** statt und erfolgt innerhalb einer minimalen Zeitspanne. Infolge dessen werden die aktiven Rufverbindungen nur für eine kurze Zeitspanne unterbrochen, während die Übertragung auf die unbesetzten B-Kanäle der PRI-Verbindungen **109** und **112** erfolgt.

**[0018]** [Fig. 2](#) stellt die Software-Architektur der Vermittlungsknoten aus [Fig. 1](#) dar. Diese Architektur basiert auf dem konventionellen OSI-Modell, welches

modifiziert ist, um das ISDN-Protokoll zu implementieren. Weitere Modifikationen wurden an diesem Modell vorgenommen, um die Erfindung zu integrieren. Die Softwareschichten **205** bis **209** sind in US-Patent 5,386,466 beschrieben.

**[0019]** Die grundlegende Funktion der physikalischen Schicht **201** besteht darin, physikalische Verbindungen abzuschließen. Im Speziellen ist die Schicht **201** dafür verantwortlich, physikalische Kanäle aufrecht zu erhalten und physikalische Subkanäle auf diesen zu kontrollieren. Die physikalische Schicht **201** umfasst einen Softwareteil sowie physikalische Schnittstellen. Des Weiteren ist der Softwareteil der physikalischen Schicht **201** für die direkte Steuerung der physikalischen Schnittstelle verantwortlich, an welcher die physikalischen Verbindungen, welche PRI- und BRI-Informationen übermitteln, enden. Die physikalische Schicht **201** stellt für die Verbindungsschicht **212** physikalische Subkanäle und physikalische Kanäle als Funktionseinheit bereit, die von der Verbindungsschicht **212** gesteuert werden können. Da die physikalische Schicht **201** die physikalischen Verbindungen abschließt, stellt die physikalische Schicht **201** fest, wenn ein D-Kanal der primären PRI-Verbindung einer NFAS-Gruppe ausgefallen ist, und zwar aufgrund des Verlusts der Rahmenbildung (Framing). auf den Kanälen des D-Kanals.

**[0020]** Die Hauptfunktion der Verbindungsschicht **212** besteht darin abzusichern, dass die Informationen, die über einen physikalischen Kanal übertragen werden, intakt und in der richtigen Reihenfolge wiedergewonnen werden. Dies wird unter Nutzung einer weiteren Ebene des Protokolls (als physikalisches Paketprotokoll bezeichnet) bewerkstelligt, welche es ermöglicht, mehrere Kommunikationspfade – die üblicherweise als logische Verbindungen bezeichnet werden – auf einem gegebenen physikalischen Kanal oder einem physikalischen Subkanal einzurichten, welche paketierte Daten übermitteln. Diese logischen Verbindungen werden genutzt, um Daten, die zwischen der Schicht **212** und der physikalischen Schicht **201** übermittelt werden, zu identifizieren und zu verarbeiten. Bei ISDN Q.921 ist das genutzte Protokoll das LAPD-Paketprotokoll. Ferner ermöglicht die Verbindungsschicht **212**, dass höhere Softwareschichten die physikalische Schicht **201** in abstrakter Weise steuern. Die Verbindungsschicht **212** nutzt eine erste Schicht des Softwareprotokolls.

**[0021]** Wie in [Fig. 2](#) zu sehen ist, unterteilt sich die Verbindungsschicht **212** in eine Verbindungsschnittstelle **202** und eine Verbindungsverwaltung **203**. Der Grund für diese Aufteilung wird nachstehend angegeben. Es wird an dieser Stelle hilfreich sein, die Übermittlung von ISDN-Signalen über einen D-Kanal zu diskutieren, um Lesern zu helfen, die lediglich ein rudimentäres Wissen bezüglich der Kommunikation

von ISDN-Signalen über einen D-Kanal besitzen. Auf der Verbindungsschicht **212** wird eine Mehrzahl von logischen Verbindungen auf einem D-Kanal aufgebaut. Nur eine dieser logischen Verbindungen wird genutzt, um ISDN-Steuersignale zu übermitteln, und diese logische Verbindung wird als ein logischer D-Kanal (LDC – logical D channel) bezeichnet: Der LDC wird durch eine logische D-Kanal-Nummer (LD-CN – logical D channel number) identifiziert.

**[0022]** Die Verbindungsschnittstelle **202** übernimmt den Großteil der Funktionen, die von der Verbindungsschicht **212** ausgeführt werden, darunter die Einrichtung logischer Verbindungen. Die Verbindungsverwaltung **203** identifiziert die verschiedenen Verbindungsschnittstellen für höhere Softwareschichten. Des Weiteren übermittelt die Verbindungsverwaltung **203** Informationen zwischen den logischen Verbindungen und höheren Softwareschichten. Außerdem spricht die Verbindungsverwaltung **203** auf ein Signal von der physikalischen Schicht **201** an, welches anzeigt, dass der primäre D-Kanal die Rahmenstruktur verloren hat, indem sie auf den D-Kanal der sekundären PRI-Verbindung einer NFAS-Gruppe umschaltet.

**[0023]** Die Netzschicht **204** verarbeitet Informationen, die auf den LDCs übermittelt werden, und schließt das ISDN Q.931-Protokoll ab. Somit ist diese Schicht dafür zuständig, die Nutzung von Systemressourcen für das Abschließen oder Auslösen von Rufverbindungen außerhalb eines Vermittlungsknotens auszuhandeln. Die Netzschicht steuert die Zuordnung von Kanälen an einer Schnittstelle, an welcher ein Anruf empfangen wird oder aufgebaut wird. Des Weiteren bestimmt die Netzschicht **204** den primären und sekundären D-Kanal einer NFAS-Gruppe. Wenn beispielsweise der Vermittlungsknoten **102** über den D-Kanal der PRI-Verbindung **109** eine Nachricht CALL SETUP von dem Vermittlungsknoten **101** erhält, verhandelt die Netzschicht **204** des Vermittlungsknotens **102** mit der ihr gleichrangigen Schicht (der entsprechenden Netzschicht **204** in dem Vermittlungsknoten **101**), um die Zuweisung eines B-Kanals auf beispielsweise der PRI-Verbindung **111** zu erhalten. Diese Verhandlung erfolgt mit Hilfe von ISDN Q.931-Standardnachrichten über den auf dem D-Kanal der PRI-Verbindung **109** aufgebauten LDC (unter der Voraussetzung, dass dies die primäre PRI-Verbindung der NFAS-Gruppe **104** ist). Weitere Details zur Funktionsweise der Netzsoftwareschicht **204** in Bezug auf den Aufbau von Rufverbindungen sind in US-Patent 5,386,466 angeführt.

**[0024]** [Fig. 3](#) stellt, in Form eines Blockdiagramms, die Softwarearchitektur aus [Fig. 2](#) dar, so wie sie in dem Vermittlungsknoten **101** implementiert ist. Die Softwareschichten **203** bis **209** sind in dem Hauptprozessor des Vermittlungsknotens **101** implementiert, welches der Knotenprozessor **301** ist. Im Speziellen

werden alle Softwareschichten bis hinunter zum Verbindungsverwaltungsteil der Verbindungsschicht durch Softwareschichten realisiert, die in dem Knotenprozessor **301** als **316** bis **310** bezeichnet sind. Der Verbindungsschnittstellenteil der Verbindungsschicht ist durch einen Softwaremodulknoten in dem Prozessor **301** implementiert, welcher als "Local Angel" **302** bezeichnet wird.

**[0025]** Die physikalische Schicht ist durch Hardware und Software zusammen implementiert. Speziell ist der Hardwareteil der physikalischen Schicht für den Vermittlungsknoten **102** durch die Schnittstellen **304** bis **307** implementiert. Der Softwareteil der physikalischen Schicht wird durch den "Local Angel" **302** ausgeführt.

**[0026]** Betrachten wir nun das vorangegangene Beispiel detaillierter. Wenn die PRI-Verbindung **111** ausfällt, wird dieser Fehler von den physikalischen Schichten in beiden Vermittlungsknoten **101** und **102** erkannt. Die physikalische Schicht meldet dies an die Verbindungsschichten in beiden Vermittlungsknoten. Die Verbindungsschichten sprechen auf den Verlust der PRI-Verbindung **111** an, indem sie an die Schnittstellenverwaltungen der Netzschichten eine Anzeige MPH\_DEACTIVATE senden, welche meldet, dass ein Kanal ausgefallen ist. Diese Meldung wird für jeden aktiven Kanal übermittelt, der ausfällt. Nur die Schnittstellenverwaltung der Netzschicht in dem Vermittlungsknoten, welcher als der Netzvermittlungsknoten betrachtet wird, antwortet auf diese Meldung. Als Netzvermittlungsknoten sei in dem vorliegenden Beispiel der Vermittlungsknoten **101** angenommen. Weitere Informationen zur Bedeutung des Netzvermittlungsknotens sind in dem bereits einbezogenen US-Patent angegeben. Die Netzschicht **311** in dem Vermittlungsknoten **101** beginnt dann eine Kommunikation über den primären D-Kanal der NFAS-Gruppe **104** mit der Netzschicht **204** in dem Vermittlungsknoten **102**, um jeden der Kanäle, der als ausgefallen gemeldet wird, auf einen unbesetzten Kanal in der PRI-Verbindung **109** und der PRI-Verbindung **112** zu transferieren. Die Netzschnittstellenverwaltung hat Zugriff auf die Tabellen jeder der PRI-Verbindungen, welche die aktiven und die inaktiven Verbindungen definieren. Die Netzschicht **311** übermittelt außerdem Befehle an den Local Angel **302** aus **Fig. 3**, um das Netzwerk **303** derart zu steuern, dass interne Pfade von dem neuen B-Kanal zu der zweiten Hälfte der Rufverbindung für jede Rufverbindung, die transferiert wird, eingerichtet werden.

**[0027]** Falls keine unbesetzten B-Kanäle vorhanden sind, wenn die PRI-Verbindung **111** ausfällt, können die aktiven Rufverbindungen nicht auf andere B-Kanäle übertragen werden. Nach einem vorbestimmten Zeit-Aus-Intervall werden die Netzschichten in den Vermittlungsknoten **101** und **102** diese Rufverbindungen fallenlassen. Wenn jedoch eine neue PRI-Ver-

bindung aktiv wird, bevor das Zeit-Aus-Intervall abläuft, reagiert die Netzschicht **311** in dem Vermittlungsknoten **101** auf eine Einrichtungsmeldung L3\_DL von der Verbindungsverwaltungsschicht **310**, indem sie mit dem Transferieren der aktiven Rufverbindungen von der ausgefallenen PRI-Verbindung **111** beginnt. Die Einrichtungsmeldung L3\_DL wird generiert, wenn eine neue PRI-Verbindung aktiv wird. Diese Meldung stellt die Anzeige "versuche Wiederherstellung" (attempt restore) dar.

**[0028]** **Fig. 4** stellt die Schritte dar, die von einer Netzschicht ausgeführt werden, wenn von der Verbindungsverwaltungsschicht eine Meldung empfangen wird, dass ein aktiver Kanal ausgefallen ist. Block **401** zeigt, dass der Prozess bei Empfang eines MPH\_DEACTIVATE ausgelöst wird. Der Entscheidungsblock **402** bestimmt, ob es eine NFAS-Gruppe zu dem Bestimmungsort oder Ziel, mit welchem der aktive Kanal verbunden war, gibt. Wenn die Antwort NEIN lautet, wird die Steuerung an Block **407** übertragen, welcher den Prozess beendet. Wenn die Antwort JA lautet, bestimmt der Entscheidungsblock **403**, ob ein unbesetzter Kanal in der NFAS-Gruppe vorhanden ist. Falls die Antwort NEIN lautet, wird die Steuerung an Block **407** übertragen.

**[0029]** Kehren wir zu Entscheidungsblock **403** zurück, so wird, wenn die Antwort JA lautet, also ein unbesetzter Kanal innerhalb der NFAS-Gruppe vorhanden ist, die Steuerung an Block **406** übertragen, der den ausgefallenen aktiven Kanal auf einen freien Kanal der NFAS-Gruppe transferiert. Nach Ausführung des Blocks **406** wird die Steuerung an Block **407** übertragen.

**[0030]** **Fig. 5** stellt die Schritte dar, die von einer Netzschicht ausgeführt werden, wenn diese informiert wird, dass eine neue Verbindung zu einem Ziel eingerichtet worden ist. Dieser Prozess wird durch den Empfang einer Einrichtungsmeldung L3\_DL in Gang gesetzt. Bei Empfang dieser Meldung stellt der Entscheidungsblock **502** fest, ob bereits eine NFAS-Gruppe zu dem Ziel vorhanden ist. Wenn die Antwort NEIN lautet, wird die Steuerung an den Entscheidungsblock **508** übertragen, welcher feststellt, ob eine einzelne Verbindung zu dem Ziel vorhanden ist. Wenn die Antwort in Entscheidungsblock **508** NEIN lautet, so wird die Steuerung an Block **511** übertragen und die Initialisierung der Verbindung wird in normaler Art und Weise abgewickelt. Nach Ausführung von Block **511** wird die Steuerung an Block **504** übertragen. Die Vorgänge, die von den Blöcken **504**, **506** und **507** ausgeführt werden, sind im nächsten Absatz beschrieben. Falls die Antwort in Entscheidungsblock **508** JA lautet, erzeugt der Block **509** eine NFAS-Gruppe, bevor die Steuerung an Block **511** übertragen wird.

**[0031]** Kehren wir zu Entscheidungsblock **502** zu-

rück, so wird, wenn bereits eine NFAS-Gruppe zu dem Ziel vorhanden ist, die Steuerung an Block **503** übertragen, welcher die neue Verbindung zu der eingerichteten NFAS-Gruppe hinzufügt, bevor die Steuerung an Entscheidungsblock **504** übertragen wird. Der Entscheidungsblock **504** stellt fest, ob irgendwelche aktiven Kanäle von einer ausgefallenen Verbindung vorhanden sind, deren Zeit noch nicht abgelaufen ist. Falls die Antwort in Entscheidungsblock **504** NEIN lautet, wird die Steuerung an Block **507** übertragen und der Prozess wird beendet. Falls die Antwort in Entscheidungsblock **504** JA lautet, fährt Block **506** damit fort, jeden der aktiven Kanäle aus der ausgefallenen Gruppe auf die unbesetzten Kanäle der NFAS-Gruppe zu transferieren, bevor die Steuerung an Block **507** übertragen wird. Es sind nun unbesetzte Kanäle in der NFAS-Gruppe vorhanden, die aus den unbesetzten Kanälen der neu eingerichteten Verbindung zu dem Ziel resultieren.

### Patentansprüche

1. Verfahren zur Aufrechterhaltung aktiver Rufverbindungen innerhalb einer Gruppe von Kommunikationsverbindungen, die zwei Vermittlungsknoten eines Telekommunikationsvermittlungssystems verbinden, mit folgenden Schritten:

Feststellen (**401**) eines Ausfalls einer Kommunikationsverbindung in einer Gruppe von Kommunikationsverbindungen, die einen aktiven Kanal aufweist; Anzeigen eines individuellen Verlustes jedes aktiven Kanals auf der einen Kommunikationsverbindung, wobei jeder aktive Kanal eine individuelle Rufverbindung führt;

Bestimmen (**504, 403**) von unbesetzten Kanälen innerhalb der Gruppe der Kommunikationsverbindungen;

Bestimmen für jede Rufverbindung auf den verlorenen aktiven Kanälen, ob jede genannte Rufverbindung ein vorbestimmtes Zeit-Aus-Intervall individuell überschritten hat; und

nur Übertragen (**406, 506**) jeden der verlorenen aktiven Kanäle an einen unbesetzten Kanal in der Gruppe der Kommunikationsverbindungen, und zwar nur dann, wenn die Rufverbindung auf den jeweils genannten verlorenen aktiven Kanälen bestimmt worden ist, nicht das vorbestimmte Zeit-Aus-Intervall überschritten zu haben.

2. Verfahren nach Anspruch 1, worin jeder der Vermittlungsknoten eine Vielzahl von Software-Schichten ausführt, wobei die Software-Schichten in einer hierarchischen Struktur angeordnet sind und die Schritte der Feststellung eines Ausfalls, der Bestimmung von unbesetzten Kanälen und der Übertragung der jeweiligen aktiven Kanäle durch eine niedrigere Software-Schicht der Mehrzahl der Software-Schichten ausgeführt werden.

3. Verfahren nach Anspruch 1, worin die Gruppe

der Kommunikationsverbindungen eine Zugangsservicegruppe der Nicht-Facility-Art darstellt, die ISDN PRI-Verbindungen oder ISDN BRI-Verbindungen umfasst.

4. Nachrichtenvermittlungssystem, umfassend zwei Vermittlungsknoten, die durch eine Gruppe von Kommunikationsverbindungen miteinander verbunden sind, wobei jeder Knoten umfasst:

Mittel zum Feststellen eines Ausfalls einer Kommunikationsverbindung in der Gruppe der Kommunikationsverbindungen, die aktive Kanäle aufweist;

Mittel zum Anzeigen eines individuellen Verlusts des jeweiligen aktiven Kanals auf der einen Kommunikationsverbindung, wobei jeder aktive Kanal eine individuelle Rufverbindung führt;

Mittel zum Bestimmen von freien Kanälen innerhalb der Gruppe der Kommunikationsverbindungen;

Mittel zum Bestimmen für jede Rufverbindung auf den verlorenen aktiven Kanälen, ob die jeweilige genannte Rufverbindung individuell ein vorbestimmtes Zeit-Aus-Intervall überschritten hat; und

Mittel nur zum Übertragen jedes der verlorenen aktiven Kanäle an einen freien Kanal in der Gruppe der Kommunikationsverbindungen, und zwar nur wenn die Rufverbindung auf jedem der genannten verlorenen aktiven Kanäle bestimmt worden ist, nicht das vorbestimmte Zeit-Aus-Intervall überschritten zu haben.

5. Telekommunikationsvermittlungssystem nach Anspruch 4, worin jeder der Vermittlungsknoten eine Mehrzahl von Software-Schichten ausführt, wobei die Software-Schichten in einer hierarchischen Struktur angeordnet sind und die Schritte der Feststellung eines Ausfalls, der Bestimmung von freien Kanälen und der Übertragung jedes der aktiven Kanäle durch eine niedrigere Software-Schicht der Mehrzahl der Software-Schichten ausgeführt wird.

6. Telekommunikationsvermittlungssystem nach Anspruch 4, worin die Gruppe der Kommunikationsverbindung eine Zugangsservicegruppe der Nicht-Facility-Art darstellt und ISDN PRI-Verbindungen oder ISDN BRI-Verbindungen umfasst.

Es folgen 5 Blatt Zeichnungen

FIG. 1

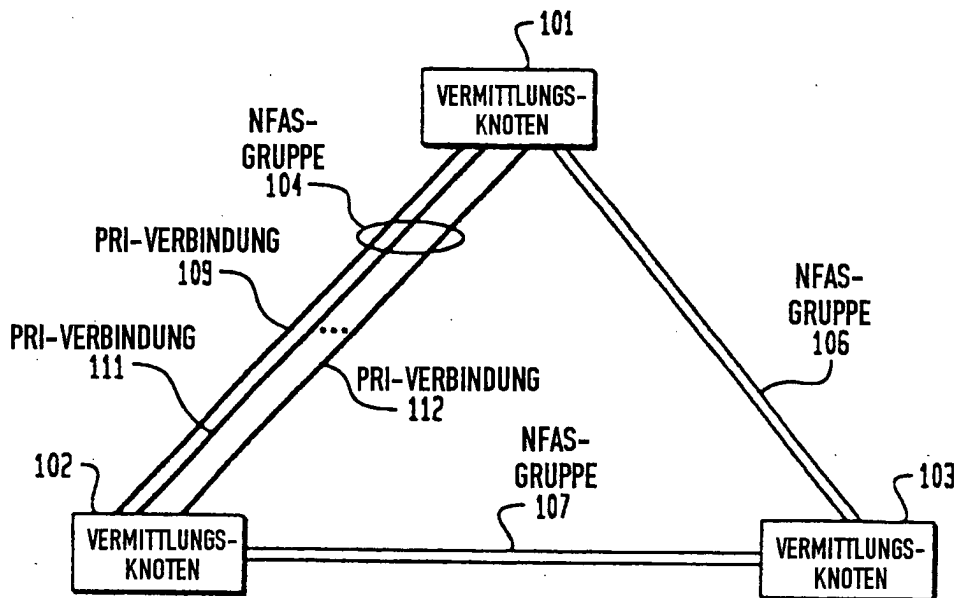


FIG. 2

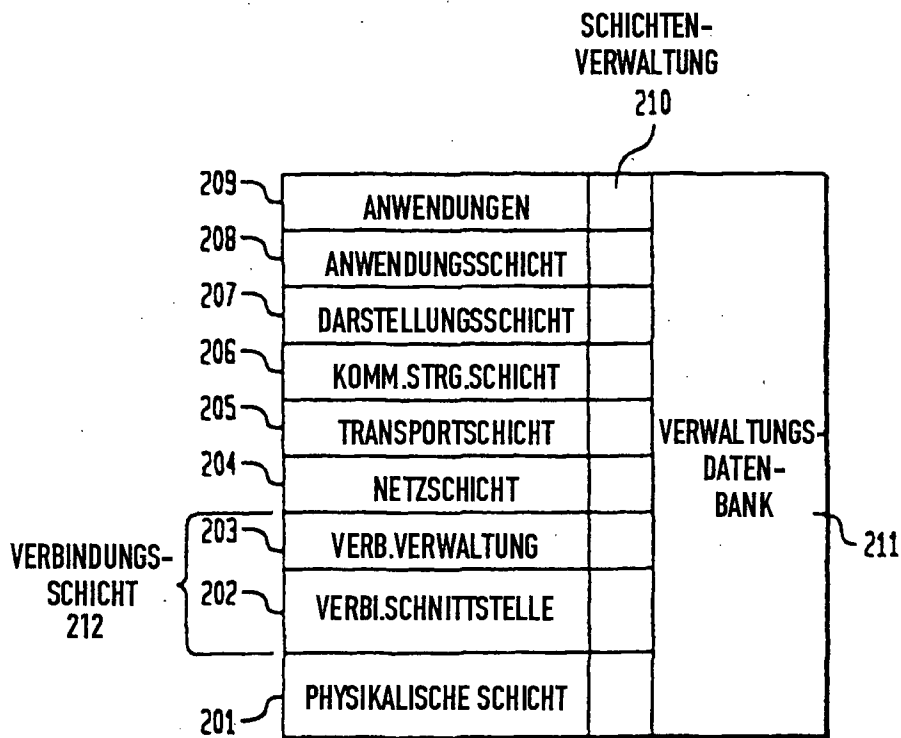


FIG. 3

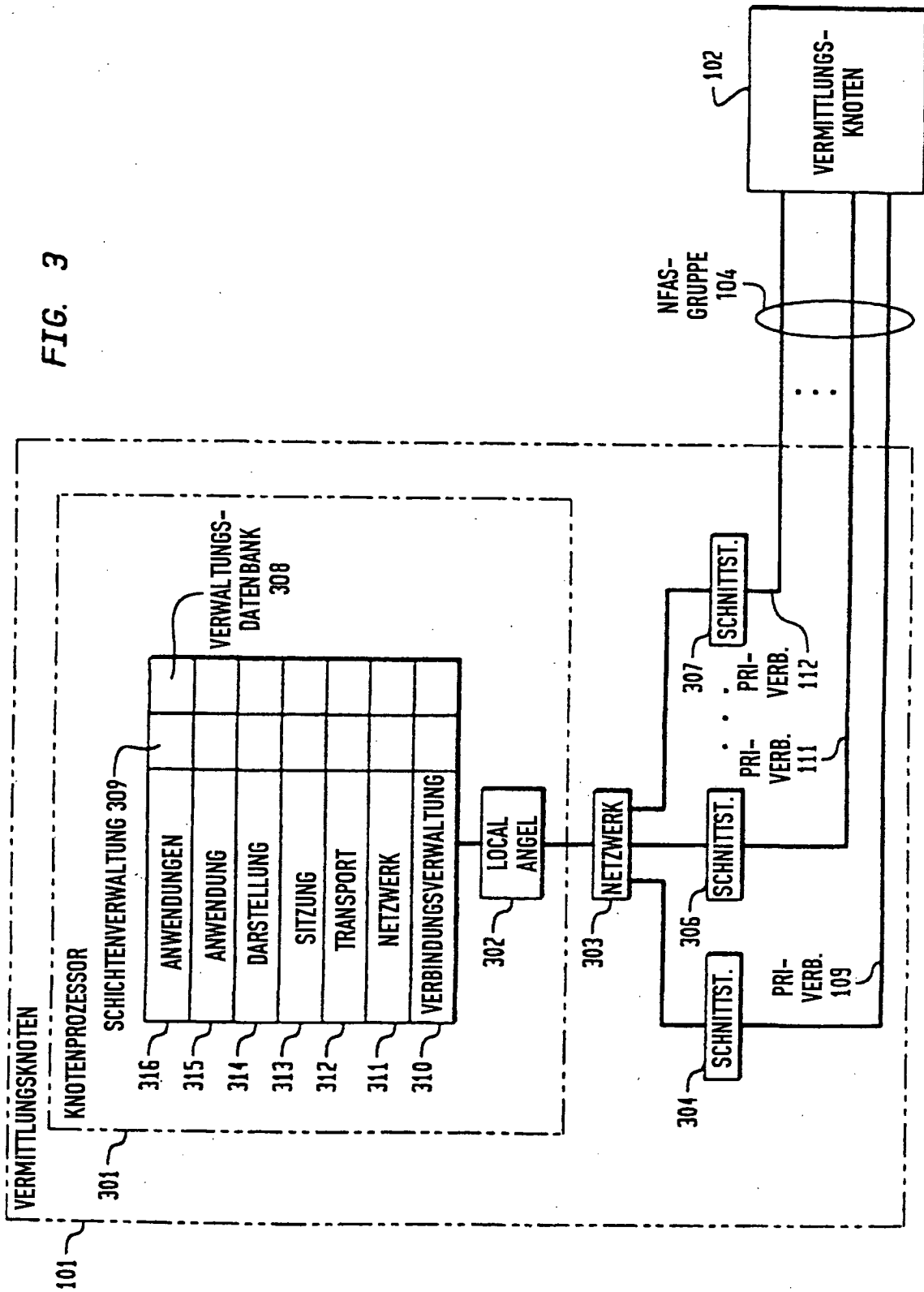


FIG. 4

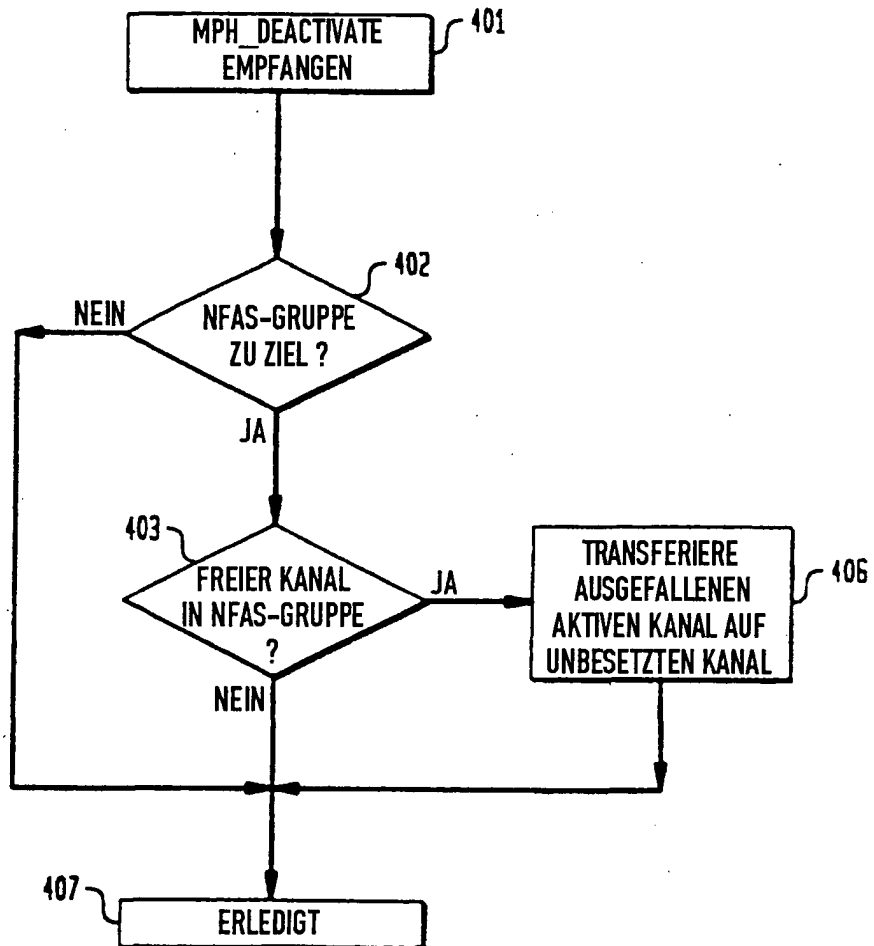


FIG. 5

