



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 698 35 412 T2** 2006.11.30

(12)

Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 0 926 920 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **698 35 412.5**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **98 310 055.3**

(96) Europäischer Anmeldetag: **08.12.1998**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **30.06.1999**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **02.08.2006**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **30.11.2006**

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

H04L 12/24 (2006.01)

H04Q 3/00 (2006.01)

H04L 12/66 (2006.01)

H04L 12/56 (2006.01)

H04L 29/06 (2006.01)

(30) Unionspriorität:

991272 **16.12.1997** **US**

(73) Patentinhaber:

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

(74) Vertreter:

**Patentanwälte Wallach, Koch & Partner, 80339
München**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

DE, FI, FR, GB, SE

(72) Erfinder:

**Evans, Stephen, Hertfordshire AL7 4HZ, GB;
Cable, Julian Frank Barry, Bishop Stortford,
Hertfordshire, GB; Fagg, Stephen Leonard,
Church Langley, Harlow, Essex, CM17 9PB, GB;
Wright, Sarah Lucy, Church Langley, Harlow,
Essex, CM17 9PW, GB**

(54) Bezeichnung: **Architektur eines Kommunikationssystems sowie entsprechendes Betriebsprotokoll**

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

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

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung steht zu Folgendem in Beziehung: i) anhängige internationale Anmeldung PCT/GB98/02345 mit der Priorität von der US-Patentanmeldung 08/907,521 (Aktenzeichen des Anmelders FPUS97518/ID0722), angemeldet am 8. August 1997 auf den Namen von J. F. B. Cable et al. und übertragen auf Northern Telecom Limited, wobei diese anhängige US-Patentanmeldung weiterhin durch ihren Titel „SYSTEM AND METHOD FOR ESTABLISHING A COMMUNICATION CONNECTION“ identifiziert ist; und ii) anhängige europäische und kanadische Anmeldungen mit den Nummern 98307788.4 und (Aktenzeichen des Anmelders FPCA98868), die eine Priorität aus der UK-Patentanmeldung 9720920.9 beanspruchen, die ursprünglich am 1. Oktober 1997 auf den Namen von Northern Telecom Limited angemeldet wurde. Die anhängige UK-Patentanmeldung ist weiterhin durch ihren Titel „COMMUNICATION SYSTEM ARCHITECTURE AND OPERATING METHODS THEREOF“ und durch den erstgenannten Erfinder R. H. Mauger identifiziert.

[0002] Diese Erfindung bezieht sich allgemein auf eine Architektur für ein Kommunikationssystem und ein Betriebsprotokoll hierfür, und sie ist insbesondere, jedoch nicht ausschließlich, auf Netzwerk-Architekturen anwendbar, die Schmalband-Anrufsteuerung, Dienste und Routenführung mit einer Breitband-Anschlussmöglichkeit kombinieren. Insbesondere ist die vorliegende Erfindung auf eine Vermittlungsstruktur-Anwendungsschnittstelle anwendbar, die zur Verbindung eines Schmalband-Kommunikationsnetzwerkes mit einem Breitband-Kommunikationsnetzwerk angeordnet ist.

[0003] Global gesehen befinden sich Telekommunikationssysteme allgemein in einer Übergangsphase zwischen schmalbandigen digitalen Netzwerken der zweiten Generation (wie z.B. dem globalen System für mobile zellulare Kommunikation (GSM)) und zukünftigen digitalen Multimedien-Netzwerken (wie z.B. dem universellen mobilen Telekommunikationssystem (UMTS)), die Breitbandfähigkeiten haben. Dieser Übergang ist notwendigerweise erforderlich, um Kommunikationen mit höherer Datenrate, unter Einschluss von Video- und Internet-Anwendungen zu unterstützen, die derzeit vorgeschlagen werden und verfügbar gemacht werden. Leider ergibt diese Übergangsphase auch für Systembetreiber verschiedene schwierige Probleme und ergibt ein Vorurteil gegen die unmittelbare Implementierung derartiger Breitbandsysteme. Beispielsweise sind bis zu der Zeit, zu der ein freistehendes Breitbandsystem eine akzeptierte und frei verfügbare Norm für alle Teilnehmer-Endgeräte wird (wie z.B. Zellulartelefone und Datenübertragungsgeräte), Systembetreiber zögerlich, ihre erheblichen Investitionen in die derzeitige

Schmalband-Infrastruktur-Technologie abzuschreiben. Tatsächlich liefert diese Schmalband-Infrastruktur-Technologie bereits einen reichen Satz von Diensten und Dienststeuerungs-Umgebungen, die für den Einsatz in Breitband-Netzwerken neu implementiert werden müssten. Entsprechend müssen heutige Schmalbandssysteme angepasst werden, um sowohl Schmalband- als auch Breitband-Benutzer zu berücksichtigen; wobei diese Aussage insbesondere für Dienste und die Systemverwaltung, den Anruf-Aufbau und die Netzanpassungsprozeduren zwischen diesen unterschiedlichen Formen von Netzwerken bedeutsam ist.

[0004] Für eine effektive Migration zwischen Schmalband- und Breitbandsystemen (für die Übergangsphase) müssen Systembetreiber insbesondere ein Netzanpassungs-Szenarium in Erwägung ziehen, bei dem alle Teilnehmer mit einem Schmalband-Netzwerk verbunden sind, jedoch ein oder mehrere zwischengeschaltete Breitband-Netzwerke verwendet werden, um Informationen zwischen diesen Schmalband-Teilnehmern zu übermitteln. Irgendeine Zwischenlösung sollte weiterhin die Dienste- und Systemverwaltung optimieren und gleichzeitig eine Infrastruktur-Ausrüstung bereitstellen, die in einer voll ausgebauten Breitband-Umgebung erneut verwendet werden kann.

[0005] In weiteren Einzelheiten umfassen Telekommunikations-Netzwerke Knoten, die durch Kommunikations-Ressourcen miteinander verbunden sind (die üblicherweise als „Verbindungsstrecken“ bezeichnet werden), wobei eine bestimmte Netzwerk-Technologie durch die Einrichtungen zur Übertragung von Nutzer- und Steuerinformation entlang dieser Verbindungsstrecken und auch durch die Routenführungs- und Weiterleitungs-Funktionen charakterisiert ist, die in den Knoten verwirklicht sind. Der Ausdruck Routenführung oder Leitweglenkung wird zum Beschreiben des Prozesses der Bestimmung des Pfades verwendet, den die Information durch das Netzwerk nimmt, während die Weiterleitung der Prozess der Übertragung von Information von einer Verbindungsstrecke zur anderen ist, das heißt die Information wird lediglich ohne Änderung von einer Kanalressource zu einer anderen weitergeleitet. Die Routenführungs- und Weiterleitungsfunktionen stellen daher den Kern für die Entwicklung eines effizienten Systems dar, das optimierte Dienstfähigkeiten hat, wobei der Profit des Betreibers und die Teilnehmer-Dienstgebühren von Natur aus bei einer derartigen Optimierung miteinander verbunden sind.

[0006] Wenn GSM als ein Beispiel einer Form eines digitalen Schmalband-Netzwerkes betrachtet wird, so wird die Benutzer- und Steuerinformation (oder „Daten“) verschachtelt, wobei eine Zeitmultiplexierung (TDM) auf einem mit 64 Kilobit pro Sekunde (kbps) pulscodemodulierten (PCM) Trägerkanal ver-

wendet wird. Tatsächlich können diese Trägerkanäle jeweils in Rahmen unterteilt werden, um vier Sprachverbindungen von 16 kbps zu unterstützen, die aus 13 kbps an abgetasteter und codierter Sprache und 3 kbps an Hilfsinformation bestehen, wie z.B. Paritätsprüfung und Korrekturbits (und dergleichen) sowie Synchronisations-Information. Die Daten werden dann über einen Knoten durch irgendeine Form einer synchronen TDM-Vermittlungsstruktur weitergeleitet, in vielen Fällen vom „Zeit-Raum-Zeit“-Typ. Die Steuerinformation (beispielsweise die Verbindungsaufbau- und Abbau-Mitteilungen) folgt logisch dem gleichen Pfad (obwohl nicht immer dem gleichen physikalischen Pfad) durch das Netzwerk wie die Nutzer-Information, und sie wird an jedem Knoten für Routenführungszwecke abgeschlossen. Die Routenführung wird üblicherweise in jedem Knoten auf einer „Hop-für-Hop“- (Sprungabschnitt für Sprungabschnitt-) Grundlage unter Verwendung langlebiger Routenführungstabellen ausgeführt, das heißt der Knoten ist ausreichend intelligent, um eine optimale Route für die nachfolgende Netzwerk-Verbindung zu bestimmen.

[0007] Die Steuerinformation wird durch ein Signalisierungsschema geregelt, das für die Art des verwendeten Netzwerkes deutlich unterscheidbar ist. Insbesondere werden öffentliche Signalisierungssysteme zwischen Knoten eines öffentlichen Netzwerkes und zwischen öffentlichen Netzwerken unterschiedlicher Betreiber verwendet. Das Signalisierungssystem Nr. 7 ist das einzige wichtige Beispiel eines öffentlichen Signalisierungssystems. Zugangs-Signalisierungssysteme werden zwischen Teilnehmern und den Randknoten von öffentlichen Netzwerken verwendet, beispielsweise zwischen einem Funktelefon und einem Basisstations-Teilsystem (BSS). Tatsächlich sind die üblichsten digitalen Zugangs-Signalisierungsschemas Gleichkanal-Signalisierungssysteme, wie z.B. das DSS1-Signalisierungsschema des Dienstintegrierenden Digitalen Netzwerkes (ISDN) (und dessen Vorgängern), und Kanal-zugeordnete Signalisierungsschemas, die beide von der Analogsignalisierung abgeleitet sind. Private Schemas sind allgemein von Zugangsschemas abgeleitet, ergeben jedoch eine reichere Funktionalität innerhalb von privaten Netzwerken, wie z.B. innerhalb einer sicheren privaten Nebenstellenanlage (PBX).

[0008] Andererseits sind digitale Breitband-Netzwerke dadurch gekennzeichnet, dass die Nutzer- und Steuerinformation in eine feste oder veränderbare Länge aufweisenden „Paketen“ oder „Zellen“ übertragen wird, wobei diesen Paketen Kopffelder vorangestellt sind, die eine Trägerkanal-Identifikation enthalten. Im Gegensatz zu Schmalbandsystemen wird die Nutzer-Information über einen Knoten über eine asynchrone Vermittlungsstruktur weitergeleitet, die ihrerseits jedes Paket überprüft (wobei irgendeine Art von Fairness-Algorithmus verwendet wird) und es an

die passende Ausgangs-Verbindungsstrecke in Abhängigkeit von der Eingangs-Verbindungsstrecke und der Trägerkanal-Identifikation lenkt. Die Routenführungs- und Steuerinformations-Übertragung ist jedoch ähnlich der für den Schmalband-Fall und unterscheidet sich lediglich insoweit, als die Signalisierungsschemas Technologie-spezifisch sind.

[0009] Bezüglich einer Verbindungsaufbau-Signalisierung und einer Signalisierung während der Verbindung über eine bekannte Struktur-Anwendungsschnittstelle (FAI) zwischen einer System-Steuerinformation hoher Ebene (beispielsweise einer Netzwerk-Steuerung) und einer Vermittlungsstruktur (die Schmalband-Fernleitungen zu ATM-Zellen auf virtuellen Breitband-Schaltungen leitet, um ein Beispiel zu nennen) bewirken die bekannten Signalisierungsschemas lediglich eine Vermittlungsstruktur-Betriebsweise und Verbindungsmöglichkeit. Wenn wir beispielsweise das „MODIFY REQUEST“- (Modifikationsanforderungs-) Grundelement in der Q.2931-Signalisierung betrachten (definiert in der Telekommunikationsnorm (ITU-T) Q.2963.1 der internationalen Telekommunikationsunion), so verwendet die System-Steuerung die Signalisierungsmitteilung während des Anrufs oder der Verbindung, um Befehle an die Vermittlungsstruktur zu liefern, damit diese beispielsweise ihre Ausgangs-Port-Konfiguration neu konfiguriert.

[0010] Ein weiteres wesentliches Problem, das mit bekannten Schmalband-Breitbandschnittstellen verbunden ist, ergibt sich bei Änderungen der Architektur. Beispielsweise kann die Einführung einer neuen oder aufgerüsteten Infrastruktur unerwünschte vielfältige Probleme in dem gesamten Kommunikationssystem hervorrufen, weil Änderungen in den Netzpassungs- oder Zusammenwirkungs-Beziehungen zwischen der Netzwerk-Steuerung und der Schmalband-Breitbandschnittstelle möglicherweise beide die grundlegende Bedeutung von Signalisierungsmitteilungen und Netzwerk-Identitäten und Adressen ändern können. Entsprechend können Netzwerk-Diensteanbieter von der Implementierung der weiteren Entwicklung von vorhandenen Netzwerken abgeschreckt werden, weil globale Systemänderungen erforderlich sein können, wobei derartige Systemänderungen sowohl zeitraubend als auch von ihrer Art her komplex sind.

[0011] Um die Verwendung von Breitband-Netzwerken und die Migration von Kommunikations-Netzwerken zu Technologien mit hoher Datenrate zu erleichtern (beispielsweise der 2Mbps-Rate, die bei UMTS in Betracht gezogen wird), besteht ein Bedarf an der Schaffung eines effektiven Mechanismus zur Zwischenverbindung von Schmalband-Netzwerken über ein transparentes Breitband-Medium, während gleichzeitig eine einfache Migration zu höher entwickelten Systemen bereitgestellt wird. Tatsächlich

muss das Breitband-Medium entweder Schmalband-Signalisierungsschemas ohne Beeinträchtigung der Datenintegrität und ohne irgendeine Behinderung des Datenflusses oder der Zwischenverbindung ermöglichen und unterstützen. Weiterhin müssen, um einen Anreiz einer Teilnahme an Breitband-Diensten zu schaffen, die Betreiber eine zuverlässige, jedoch relativ wenig kostspielige (und damit optimierte) Kommunikationssystem-Architektur bereitstellen.

[0012] Die GB-A-2 323 249 bezieht sich auf eine Anwendungs-Programmierschnittstelle, die unabhängig von unterschiedlichen Betriebssystemen und Vermittlungen ist, wobei diese Programmier-Schnittstelle die Kommunikation mit einer Netzwerk-Steuer-server-Verwaltungsstation unterstützt. Die GB-A-2 323 249 hat ein früheres Prioritätsdatum vom 13. Februar 1998, jedoch ein späteres Veröffentlichungsdatum als das ursprüngliche Anmeldedatum der vorliegenden Anmeldung, wobei die Lehren der GB-A-2 323 249 daher lediglich eine Wirkung hinsichtlich der Neuheit der vorliegenden Erfindung haben, vorausgesetzt dass eine effektive Veröffentlichung ebenfalls erfolgt ist.

[0013] Die EP-A-0 743 788 beschreibt ein Dienst- und Informations-Verwaltungssystem für ein Telekommunikations-Netzwerk, bei dem ein Vermittlungs- und Signalisierungs-Teilsystem eine zentrale Plattform ergibt, von der aus vielfältige Telekommunikationsfunktionen gesteuert, überwacht und aufgezeichnet werden.

[0014] Die WO95/34974 schlägt ein System vor, bei dem ein Netzwerkelement eine Fähigkeit zur Unterstützung einer verbesserten Funktionalität durch die Bereitstellung einer miteinander verbundenen Anordnung von Zugangsknoten hat. Die verschiedenen Zugangsknoten werden betriebsmäßig durch ein erstes Verwaltungs-Informationsmodell derart gesteuert, dass Ressourcen innerhalb des Netzwerkelementes optimiert werden.

[0015] Das US-Patent 5 678 006 beschreibt eine Netzwerk-Verwaltung, die mit einer Vielzahl von Netzwerk-Knoten gekoppelt ist, wobei jeder Knoten eine Netzwerk-Adresse hat, an die die Netzwerk-Verwaltung Netzwerk-Verwaltungsmittelungen zur Steuerung der Konfiguration der Netzwerk-Knoten adressiert. Ein erster Knoten schließt eine Vielzahl von Verwaltungs-Agenten und eine Mitteilungs-Weiterleitungsschaltung ein, die mit den Verwaltungs-Agenten gekoppelt ist. Die Mitteilungs-Weiterleitungsschaltung bewirkt die Weiterleitung von Verwaltungsmitteilungen an Verwaltungs-Agenten, die durch die Verwaltungsmitteilung spezifiziert sind.

[0016] Das US-Patent 5 434 852 beschreibt eine verteilte Server-basierte Kommunikationsnetz-

werk-Architektur, die Breitband- und Schmalband-Kommunikationsdienste liefert. Bei dieser Architektur sind verschiedene traditionelle Anruf-Verarbeitungsfunktionen, wie z.B. die Vermittlungsstruktur- oder Kanalsteuerung, die Anrufsteuerung und die Verbindungssteuerung in getrennte unterschiedliche Anwendungsprozesse mit klar definierten Schnittstellen für Kommunikationen zwischen diesen Anwendungsprozessen aufgeteilt. Diese deutlich unterscheidbaren Anwendungsprozesse können in getrennten physikalischen oder logisch unterteilten Knoten implementiert werden. Die gut definierten Schnittstellen ermöglichen Kommunikationen zwischen physikalisch oder logisch aufgeteilten Knoten innerhalb eines Netzwerkes und physikalisch oder logisch aufgeteilten Knoten von anderen Netzwerken.

[0017] Gemäß einem ersten Gesichtspunkt der vorliegenden Erfindung wird ein Kommunikations-Netzwerk geschaffen, das Folgendes umfasst: einen Anruf-Server, der zur Verwaltung der Steuerung von zumindest einem Teil des Kommunikations-Netzwerkes angeordnet ist; eine Vielzahl von miteinander verbundenen Systemeinheiten niedriger Ebene, die durch den Anruf-Server steuerbar und konfigurierbar sind, um eine Vielzahl von Verbindungen zu schaffen, die einen Datenfluss innerhalb des Kommunikations-Netzwerkes unterstützen; und einen Verbindungs-Makler, der mit dem Anruf-Server und der Vielzahl von Systemeinheiten niedriger Ebene gekoppelt und so angeordnet ist, dass er System-Konfigurations-Mitteilungen zwischen dem Anruf-Server und der Vielzahl von Systemeinheiten niedriger Ebene weiterleitet, wobei der Verbindungs-Makler Folgendes aufweist: eine Speicher-Prozessor-Kombination, die zum Speichern und für den Zugriff in der erforderlichen Weise auf Protokoll-Wandler in Abhängigkeit von dem Empfang von System-Konfigurations-Mitteilungen von einem der Anruf-Server und der Vielzahl von Systemeinheiten niedriger Ebene angeordnet ist, um verständliche System-Konfigurations-Mitteilungen an eine jeweilige eine der Vielzahl von Systemeinheiten niedriger Ebene und den Anruf-Server zu ermöglichen und bereitzustellen.

[0018] Typischerweise ist der Verbindungs-Makler mit dem Anruf-Server über eine Vermittlungs-Struktur-Anwendungs-Schnittstelle gekoppelt, die ein erstes Signalisierungsschema unterstützt, während der Verbindungs-Makler mit der Vielzahl von Systemeinheiten niedriger Ebene über eine Vielzahl von Steuer-Busleitungen gekoppelt ist, von denen zumindest eine ein zweites Signalisierungsschema verwendet, das von dem ersten Signalisierungsschema verschieden ist.

[0019] In einem zweiten Gesichtspunkt der vorliegenden Erfindung wird ein Verfahren zur Kommunikation von System-Konfigurations-Mitteilungen zwischen einem Anruf-Server, der zur Verwaltung der

Steuerung von zumindest einem Teil eines Kommunikations-Netzwerkes angeordnet ist, und einer Vielzahl von miteinander verbindbaren Systemeinheiten niedriger Ebene geschaffen, die durch den Anruf-Server steuerbar und konfigurierbar sind, um eine Vielzahl von Verbindungen bereitzustellen, die einen Datenfluss innerhalb des Kommunikations-Netzwerkes unterstützen, wobei das Kommunikations-Netzwerk weiterhin einen Verbindungs-Makler umfasst, der mit dem Anruf-Server und der Vielzahl von Systemeinheiten niedriger Ebene gekoppelt ist, wobei der Verbindungs-Makler einen Speicher und einen Prozessor aufweist, wobei das Verfahren die folgenden Schritte umfasst: Speichern von Protokoll-Wandlern, die System-Konfigurations-Mitteilung zwischen einem ersten Signalisierungsformat und zumindest einem anderen unterschiedlichen Signalisierungsformat umsetzen, in dem Speicher; Weiterleiten von System-Konfigurations-Mitteilungen zwischen dem Anruf-Server und der Vielzahl von Systemeinheiten niedriger Ebene über den Prozessor des Verbindungs-Maklers; und, bei Bedarf, Ausführen eines Zugriffs des Prozessors auf die Protokoll-Wandler in Abhängigkeit von dem Empfang von System-Konfigurations-Mitteilungen von dem Anruf-Server oder der Vielzahl von Systemeinheiten niedriger Ebene zur Erleichterung und Lieferung verständlicher System-Konfigurations-Mitteilungen an eine jeweilige eine der Vielzahl von Systemeinheiten niedriger Ebene und den Anruf-Server.

[0020] In einem dritten Gesichtspunkt der vorliegenden Erfindung wird ein Verbindungs-Makler zum Koppeln zwischen einem Anruf-Server geschaffen, der zur Verwaltung der Steuerung von zumindest einem Teil eines Kommunikations-Netzwerkes und einer Vielzahl von miteinander verbindbaren Systemeinheiten niedriger Ebene angeordnet ist, die durch den Anruf-Server steuerbar sind und konfigurierbar sind, um eine Vielzahl von Verbindungen bereitzustellen, wobei der Verbindungs-Makler auf System-Konfigurations-Mitteilungen anspricht und zu deren Weiterleitung zwischen dem Anruf-Server und der Vielzahl von Systemeinheiten niedriger Ebene angeordnet ist, wobei der Verbindungs-Makler Folgendes aufweist: eine Speicher-Prozessor-Kombination, die zum Speichern von und für den Zugriff auf Protokoll-Wandler nach Bedarf in Abhängigkeit von dem Empfang von System-Konfigurations-Mitteilungen von dem Anruf-Server oder der Vielzahl von Systemeinheiten niedriger Ebene angeordnet ist, um verständliche System-Konfigurations-Mitteilungen an eine jeweilige eine der Vielzahl von Systemeinheiten niedriger Ebene und den Anruf-Server zu ermöglichen und bereitzustellen.

[0021] Das Verfahren kann die Änderung von Verbindungs-Attributen einschließen, die einer Verbindung zugeordnet sind, die durch den Anruf-Server aufgebaut und über Verbindungen in Abhängigkeit

von den Systemeinheiten niedriger Ebene gelenkt werden, wobei das Verfahren weiterhin die folgenden Schritte umfasst: Speichern eines anfänglichen Satzes von Verbindungs-Attributen für die Verbindung innerhalb des Kommunikationssystems; Empfangen einer Mitteilung an dem Verbindungs-Makler, die eine Änderung der Verbindungs-Attribute identifiziert, die der Verbindung zugeordnet sind; Senden einer Steuermittteilung von dem Verbindungs-Makler, die über die Änderung der Verbindungs-Attributen informiert, die der Verbindung zugeordnet sind; und Ändern des anfänglichen Satzes von Verbindungs-Attributen, die der Verbindung zugeordnet sind, in Abhängigkeit von dem Empfang der Steuermittteilung von dem Verbindungs-Makler.

[0022] Der Verbindungs-Makler kann so angeordnet sein, dass er eine Steuer-Schnittstelle zwischen dem Anruf-Server und der Vielzahl von miteinander verbindbaren Systemeinheiten niedriger Ebene bereitstellt, die durch den Anruf-Server steuerbar und konfigurierbar sind, um eine Vielzahl von Verbindungen bereitzustellen, wobei der Verbindungs-Makler Folgendes aufweist: eine Steuereinrichtung, die zum Senden, in Abhängigkeit von dem Empfang der System-Konfigurations-Mitteilung, eines Attribut-Befehls angeordnet ist, der eine Änderung der Konfiguration der Vielzahl von Systemeinheiten niedriger Ebene hervorruft.

[0023] In vorteilhafter Weise ergibt die vorliegende Erfindung eine Kommunikationssystem-Architektur, die eine gleichförmige Struktur-Anwendungs-Schnittstelle zwischen einem Anruf-Server, der eine Gesamtsteuerung eines Netzwerkes oder einer Schnittstelle aufweist, und Systemeinheiten niedriger Ebene unterstützt, die für die physikalische Zwischenverbindung von Verbindungen entweder über Netzwerke hinweg oder zu Hilfs-Dienste-Einrichtungen verantwortlich sind, wie z.B. intelligente Peripheriegeräte. Auf diese Weise kann das Kommunikationssystem durch die Bereitstellung von zusätzlichen oder geänderten Systemeinheiten niedriger Ebene modifiziert, aufgerüstet oder verbessert werden, wobei lediglich minimale Änderungen, falls überhaupt, an einer zwischenliegenden Steuereinrichtung erforderlich sind, nämlich dem Verbindungsprotokoll. Als solcher muss der Anruf-Server nicht proprietäre oder unterschiedliche Signalisierungsschemas verstehen oder interpretieren, die zur Kommunikation von Information zwischen dem Verbindungs-Makler und den Systemeinheiten niedriger Ebene verwendet werden.

[0024] Ein Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung wird nunmehr unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen beschrieben, in denen:

[0025] [Fig. 1](#) ein Blockschaltbild ist, das ein abstraktes Modell eines Schmalband-Kommunikationsknotens zeigt;

[0026] [Fig. 2](#) ein Blockschaltbild ist, das das grundlegende Prinzip für eine Teilnehmer-Endgeräte-Zwischenverbindung zwischen Schmalband- und Breitband-Netzwerken zeigt, wie es in der vorliegenden Erfindung erforderlich ist;

[0027] [Fig. 3](#) eine abstrakte Architektur für einen Verbindungs-Makler nach [Fig. 2](#) zeigt;

[0028] [Fig. 4](#) eine Darstellung einer System-Architektur und zugehöriger Mechanismen ist, über die Teilnehmer-Endgeräte über ein zwischenliegendes Breitband-Netzwerk verbunden werden können;

[0029] [Fig. 5](#) ein Ablaufdiagramm ist, das die Prozessschritte zeigt, die bei der vorliegenden Erfindung erforderlich sind, um eine Multi-Knoten-Kommunikation über ein Breitband-Netzwerk aufzubauen;

[0030] [Fig. 6](#) ein grundlegendes Blockschaltbild einer Kommunikationssystem-Architektur gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist;

[0031] [Fig. 7](#) typische Rahmenstrukturen von SET-UP- (Aufbau-) und MODIFY (Modifikations-) Anforderungs-Grundelementen eines Signalisierungsschemas auf der Grundlage von Q.2931 sind; und

[0032] [Fig. 8](#) ein Ablaufprozess ist, der einen bevorzugten Betriebsmechanismus für die Kommunikationssystem-Architektur nach [Fig. 6](#) im Einzelnen erläutert.

[0033] Es gibt offensichtlich zwei hauptsächliche Wege zur Implementierung einer Zwischenverbindung oder Netzanpassung von Schmalband-Teilnehmereinheiten über ein zwischenliegendes Breitband-Netzwerk, wie z. B. eine asynchrone Übertragungs-Betriebsart- (ATM-) Architektur; entweder kann eine Netzanpassungs-Funktion an jeder Grenze zwischen den Schmalband- und Breitband-Netzwerken implementiert werden (wobei eine dedizierte und umkehrbare Codierungs-Umsetzung auf die jeweilige Schmalband-Breitbandinformation angewandt wird), oder eine Schmalbandinformation kann über ein Breitband-Teilnetz eingekapselt werden, wobei die Schmalbandinformation mit einer Breitband-Rahmenstruktur gepackt wird (um so vollständig die Integrität und das Format der ursprünglichen codierten Schmalbandinformation aufrecht zu erhalten). Bezüglich der Nutzerinformation, beispielsweise codierter Sprache oder bestimmter Datenverkehr, wurde festgestellt, dass sowohl die Netzanpassungs-Funktion als auch die Einkapselungs-Mechanismen möglich sind und lediglich einen zusätzlichen Verfahrensschritt darstellen, der die Anforderungen an die Codierung innerhalb von Kommunikationssystemen allgemein komplizierter macht und erweitert. Bezüglich der Steuerinformation (die zum Aufbau

und zum Unterhalten einer Verbindung erforderlich ist) gibt es jedoch eine Anzahl von Nachteilen und Vorteilen, die mit beiden der vorstehenden Lösungen verbunden sind. Speziell ermöglicht es die Einkapselung, dass vorhandene Dienste unterstützt werden, selbst wenn diese Dienste nicht unabhängig durch das Breitband-Netzwerk unterstützt werden. Weiterhin ist die Einkapselung einfach auszuführen. Andererseits erfordert die Netzanpassung lediglich eine örtliche Ansicht an jedem Netzanpassungspunkt (das heißt an der Schmalband-Breitband-Grenze) und ergibt ebenfalls einen Mechanismus, der die Teilnahme von Schmalband- und Breitband-Teilnehmern an einem einzigen Anruf unterstützen kann.

[0034] In [Fig. 1](#) ist ein Blockschaltbild gezeigt, das ein abstraktes Modell eines Schmalband-Kommunikationsknotens **10** erläutert. Eine Anzahl von Teilnehmer-Endgeräten **12**, wie z.B. drahtgebundene Telefone oder Modems, sind typischerweise mit einer Vielzahl von Leitungsschnittstellen **14-15** gekoppelt (obwohl nur eine für ein betriebsfähiges System vorhanden sein müsste). Die Vielzahl von Leitungsschnittstellen **14-15** ist jeweils mit einer Vermittlungsstruktur **16** verbunden, die so angeordnet ist, dass sie einen Eingang der Vermittlungsstruktur **16** an einen passenden Ausgang hiervon lenkt, wie dies ohne weiteres zu erkennen ist. Die Vielzahl von Leitungsschnittstellen **14-15** ist weiterhin (üblicherweise auf einer individuellen Basis) mit einem Anruf-Server **18** gekoppelt, der zur Verwaltung und Steuerung beispielsweise des Aufbaus und Abbaus von Anrufen über das Schmalband-Netzwerk **10** hinweg angeordnet ist. Der Anruf-Server **18** ist weiterhin mit der Vermittlungsstruktur **16** gekoppelt. Eine Fernleitungs- oder Trunk-Signalisierungsschnittstelle **20**, die zur Decodierung und zum Interpretieren von Signalisierungsschemas wirkt, die in dem Schmalband-Netzwerk **10** verwendet werden, ist zwischen dem Anruf-Server **18** und der Vermittlungsstruktur **16** eingeschaltet. Ausgänge von der Vermittlungsstruktur **16** sind mit einer Vielzahl von Trunk-Schnittstellen **22-24** gekoppelt (obwohl lediglich eine für ein betriebsfähiges System erforderlich sein würde). Die Vielzahl von Trunk-Schnittstellen ist weiterhin mit sekundären Vermittlungen **26**, wie z.B. PBX's und BSS's innerhalb des Schmalband-Netzwerkes **10** gekoppelt.

[0035] Wie dies zu erkennen ist, wird der Ausdruck „Teilnehmer-Endgerät“ lediglich zur Beschreibung einer bestimmten Endpunkt-Verbindung für eine Leitungs- oder Fernleitungsschnittstelle verwendet.

[0036] Nutzerinformation (Verkehr) **28-30** tritt in die Schmalband-Infrastruktur über Leitungsschnittstellen **14-15** oder Trunk-Schnittstellen **22-24** ein. Steuerinformation von einzelnen Teilnehmern tritt über die Leitungsschnittstellen **14-15** ein, während Steuerinformation, das heißt Zwischen-Knoten-Signalisierung, von angeschlossenen Trunk-Netzwerken (bei-

spielsweise den sekundären Vermittlungen **26**) entweder über die gleichen Trunk-Verbindungen wie der Verkehr **30** oder durch die Verwendung dedizierter (nicht gezeigter) Kanalressourcen eintreten kann. Der Anruf-Server **18** verarbeitet ankommende Anruf-Anforderungen und wählt eine passende abgehende Trunk-Verbindung oder Leitung aus, wie dies ohne weiteres zu erkennen ist. Insbesondere steuert der Anruf-Server **18** (über die Vermittlungsstruktur **16**) die Verbindung bestimmter Leitungen mit bestimmten Trunks über die Verwendung von Struktur-Steuermitteilungen **32**, die den Aufbau und die Auslösung von Verbindungen zwischen Teilnehmer-Endgeräten **12** angeben.

[0037] Obwohl die meisten Anrufe in Schmalbandsystemen Zweiweg-Anrufe sind, ist es an dieser Stelle hilfreich, die Nomenklatur einzuführen, die mit Einweg-Verbindungen verbunden ist, nämlich dass sich die Verbindung (TA, TB) auf eine Einwegverbindung von dem Endgerät TA zu dem Endgerät TB bezieht, während sich (TB, TA) auf eine komplementäre (oder unabhängig unterstützte) Verbindung in der Rückwärtsrichtung bezieht.

[0038] Es wird nunmehr die [Fig. 2](#) betrachtet, in der ein Blockschaltbild gezeigt ist, das das grundlegende Prinzip für eine Teilnehmer-Endgeräte-Zwischenverbindung oder Netzanpassung zwischen Schmalband- und Breitband-Netzwerken zeigt, wie dies bei der vorliegenden Erfindung gefordert wird. In dieser Figur wird ein Breitband-Netzwerk zum Transport der Nutzer- und/oder Steuerinformation verwendet. Um ein Verständnis der Unterschiede in der Architektur zwischen dem konventionellen Schmalband-Netzwerk nach [Fig. 1](#) und dem Breitband-Netzwerk-Zusatz, der Schmalband-Netzwerke miteinander verbindet, zu erleichtern, ist die gemeinsame Infrastruktur mit identischen Bezugsziffern bezeichnet.

[0039] An einem ersten Knoten **40** ist eine Anzahl von Teilnehmer-Endgeräten, wie z.B. drahtgebundene Telefone oder Modems (aus Gründen der Klarheit nicht gezeigt) typischerweise mit einer Vielzahl von Leitungsschnittstellen **14-15** (obwohl nur eine für ein betriebsfähiges System bereitgestellt werden müsste) eines Schmalbandsystems gekoppelt. Die Vielzahl von Leitungsschnittstellen **14-15** ist jeweils mit einer Vermittlungsstruktur **16** verbunden, die so angeordnet ist, dass sie einen Eingang der Vermittlungsstruktur **16** an einen passenden Ausgang hiervon lenkt. Die Vielzahl von Leitungsschnittstellen **14-15** ist weiterhin (üblicherweise auf einer individuellen Basis) mit einem Anruf-Server **18** gekoppelt, der zur Verwaltung und Steuerung beispielsweise des Aufbaus und des Abbaus von Anrufen über das Schmalband-Netzwerk hinweg angeordnet ist. Der Anruf-Server ist mit einem Speicher gekoppelt, der unter anderem zum Speichern von Verbindungsanzeigecodes (CIC's) angeordnet ist, die sowohl tat-

sächlichen Trunks als auch „Phantom-Trunks“ zugeordnet sind, deren Zweck nachfolgend beschrieben wird. Insbesondere kann der Speicher einen „belegt“ oder „unbelegt“ Status für jeden dieser realen oder Phantom-Trunks aufzeichnen. Der Anruf-Server **18** ist weiterhin mit einem Verbindungs-Makler **44** gekoppelt, der seinerseits mit der Vermittlungsstruktur **16** über einen Bus **45** gekoppelt ist. Der Verbindungs-Makler **44** stellt eine erste Abweichung in der System-Architektur der vorliegenden Erfindung gegenüber dem üblichen Schmalband-Netzwerk in [Fig. 1](#) dar. Eine Trunk-Signalisierungsschnittstelle **20**, die so angeordnet ist, dass sie zum Decodieren und Interpretieren von Signalisierungsschemas wirkt, die in dem Schmalband-Netzwerk verwendet werden, ist zwischen dem Anruf-Server **18** und der Vermittlungsstruktur **16** angeschlossen. Ausgänge von der Vermittlungsstruktur **16** werden mit einer Vielzahl von Trunk-Schnittstellen **22-24** gekoppelt (obwohl lediglich eine für ein betriebsfähiges System vorhanden sein müsste). Die Vielzahl von Trunk-Schnittstellen ist wiederum mit sekundären (aus Gründen der Klarheit nicht gezeigten) Vermittlungen, wie z. B. PBX's oder BSS's innerhalb des Schmalband-Netzwerkes gekoppelt.

[0040] Die Vermittlungsstruktur **16** ist weiterhin mit einem ersten Trunk-Netzwerkadapter **46** gekoppelt, der eine Netzanpassung und ein Zusammenwirken des Schmalband-Netzwerkes mit einem Breitband-Netzwerk **48** ermöglicht, das beispielsweise für einen Betrieb in der asynchronen Übertragungsbetriebsart (ATM) implementiert ist. Insbesondere erfolgt die Netzanpassung oder Zwischenverbindung des Trunk-Netzwerkadapters **46** über eine Breitband-Netzwerk-Randvermittlung **50**, die mit dem Verbindungs-Makler **44** über Steuerleitungen (oder Busleitungen) **51** gekoppelt und damit gesteuert ist. Die kombinierte Funktion des Trunk-Netzwerkadapters **46** und der Breitband-Netzwerk-Randvermittlung **50** wird nachfolgend beschrieben. Andere Schmalband-Netzwerke **52/54** sind in einer ähnlichen Weise mit dem Breitband-Netzwerk **48** über jeweilige Trunk-Netzwerkadapter **56-58** und Breitband-Netzwerk-Randvermittlungen **60-62** gekoppelt. Wie dies verständlich ist, werden andere Schmalband-Netzwerke **52-54** durch Infrastruktur-Architekturen realisiert, die ähnlich denen sind, die unmittelbar vorstehend beschrieben wurden.

[0041] Das Breitband-Netzwerk **48** ist weiterhin mit einem zweiten Knoten **64**, typischerweise einem anderen Netzwerk, gekoppelt, das ebenfalls auf den Verbindungs-Makler **44** über die Verbindung (oder Steuerleitung oder Steuerbus) **65** anspricht. Der zweite Knoten **64** ist ebenfalls so angeordnet, dass er sich in einer Kommunikation mit der Trunk-Signalisierungsschnittstelle **20** über einen Kommunikations-Bus **67** befindet. Alternativ kann, wie dies verständlich ist, das Breitband-Netzwerk

Punkt-zu-Punkt-Breitband-Kommunikationen unterstützen, wie z.B. Video-Telefonie zwischen (nicht gezeigten) Teilnehmer-Endgeräten.

[0042] Wie dies verständlich ist, sind die Ausdrücke Knoten und Vermittlung austauschbar, und sie werden zur Beschreibung von unabhängigen Netzwerken, beispielsweise voneinander verschiedenen Schmalband-Netzwerken verwendet, die von unterschiedlichen Betreibern betrieben werden.

[0043] Die Schmalband-Signalisierung innerhalb des Kommunikationssystems wird allgemein durch den Anruf-Server **18** gesteuert, während die Breitband-Signalisierung, das heißt die Signalisierung, die zwischen unterschiedlichen Schmalband-Netzwerken **52-54** über das zwischenliegende Breitband-Netzwerk **48** gesandt werden kann, durch den Verbindungs-Makler **44** gesteuert wird. Entsprechend muss sich der Anruf-Server **18** nicht mit der Breitband-Signalisierungs-Netzanpassung und dem Betrieb befassen.

[0044] Die Schmalband-Leitungsschnittstellen **14-15**, Trunk-Schnittstellen **12-24** und die Vermittlungsstruktur **16** sind durch ein Breitband-Netzwerk **48** und Trunk(Schmalband-Breitband-) Netzwerkadapter **46, 56-58** ergänzt, die so wirken, dass sie eine Gateway- oder Überleiteinrichtungs-Funktionalität bereitstellen. Im Einzelnen führen die Fernleitungs-Netzwerkadapter **46, 56-58** Verkehrs(Nutzerinformations-) Anpassungsfunktionen und die Signalisierungs(Steuerinformations-) Einkapselung aus, wobei die Signalisierung schließlich zurück zu dem Anruf-Server **18** weitergeleitet wird.

[0045] Die von dem Verbindungs-Makler **44** ausgeführte Funktion wird zur Bereitstellung einer gleichförmigen Verbindungs-Abstraktion **66** verwendet (das heißt eine vereinheitlichte Struktur-Anwendungsschnittstelle, FAI) für den Anruf-Server **18** unabhängig davon zu schaffen, ob die Verbindung das Schmalband-Netzwerk oder das Breitband-Netzwerk durchquert (und vollständig im Inneren hiervon gehalten wird), oder in dem Fall, in dem die Verbindung sowohl die Schmalband- als auch Breitband-Netzwerke durchquert. Dies erfordert die Verwendung einer vereinheitlichten Endgeräte-Namensraum-Identität (das heißt ein standardisiertes Adressenformat) für alle Endgeräte über das gesamte Kommunikationssystem, das heißt sowohl in Schmalband- als auch in Breitbandsystemen.

[0046] Für eine Schmalband-zu-Schmalband-Verbindung in einem einzigen Schmalband-Netzwerk (das beispielsweise einem bestimmten Betreiber gehört) leitet der Verbindungs-Makler **44** die Verbindungs-Mitteilungen an die Vermittlungsstruktur **16** (über die Verbindung **45**) und wirkt daher transparent, um hinsichtlich seiner Funktion identisch zu dem be-

kannten Schmalband-Netzwerk nach [Fig. 1](#) zu wirken. Die Vermittlungsstruktur **16** des Schmalband-Netzwerkes bildet dann die Verbindung entsprechend bekannter Techniken aus und verwendet nicht das Breitband-Netzwerk **48**. Für eine Breitband-zu-Breitband-Verbindung liefert der Verbindungs-Makler **44** Befehle an die Breitband-Netzwerk- und/oder Trunk-Netzwerkadapter **46, 56-58**, um eine Anrufverbindung herzustellen oder abubrechen, und er bildet daher einen üblichen Breitband-Betrieb nach.

[0047] Für eine Schmalband-zu-Breitband-Verbindung müssen jedoch beide Aktionen gleichzeitig ausgeführt werden. Im Einzelnen liefert der Verbindungs-Makler **44** sowohl Befehle an die Vermittlungsstruktur **16** über den Anruf-Server **18** in dem Breitband-Netzwerk, um einen Routenführungspfad für einen Anruf offen zu halten, und er handelt mit einem Trunk-Netzwerk-Adapter **46** des Breitband-Netzwerkes die Zuteilung einer geeigneten Kanalressource aus. Sobald beide Pfade bestimmt wurden, sendet der Verbindungs-Makler **44** dedizierte Mitteilungen an die Vermittlungsstruktur **16** und den Trunk-Netzwerkadapter **46**, um die Verbindung aufzubauen. Dies ergibt die Verbindungs-Abstraktion, wie sie von dem Anruf-Server gesehen wird.

[0048] In einem betriebsfähigen Kommunikationssystem ist eine Kompatibilität zwischen Betreibern wünschenswert, wenn nicht unbedingt erforderlich. Als solche ist die Herstellung einer Netzanpassung oder Zwischenverbindung (die üblicherweise als „Gateway“ oder Überleiteinrichtung bezeichnet wird) zwischen unterschiedlichen „gemischten Knoten“ eine wichtige Frage. In dem Zusammenhang wird der Ausdruck „gemischte Knoten“ zur Beschreibung unterschiedlicher Netzwerke verwendet, die von unterschiedlichen Betreibern betrieben werden, die jeweils typischerweise vermittelbare Schmalband-Breitband-Fähigkeiten und definierte Dienstefähigkeiten haben. Zwischenliegende Breitband-Netzwerke können jedoch gegebenenfalls nicht in der Lage sein, diese Dienste (oder irgendwelche Dienste ähnlicher Art) zu unterstützen, noch können sie in der Lage sein, eine Schmalband-Steuerkanal-Signalisierung zu interpretieren, die zum Aufbau definierter Schmalband-Dienste erforderlich ist, das heißt es gibt unterschiedliche Signalisierungsprotokolle zwischen den unterschiedlichen benachbarten Vermittlungen. In diesem Fall erfordert die Zwischenverbindung der Schmalband-Netzwerke (über das zwischenliegende Breitband-Netzwerk **48**) die funktionelle Koordination getrennter Anruf-Server und Verbindungs-Makler, die in den jeweiligen Netzwerken angeordnet sind.

[0049] In [Fig. 3](#) ist eine abstrakte Architektur für den Verbindungs-Makler **44** nach [Fig. 2](#) gezeigt. Obwohl eine Hardware-Implementierung von speziellen Anforderungen abhängt (und damit hierdurch bestimmt

ist), erweitert eine typische Implementierung die Fähigkeiten einer vorhandenen Schmalband-Telefonvermittlung. Lediglich als Beispiel und zur Erläuterung enthält der Verbindungs-Makler **44** nach [Fig. 3](#) eine Auflösungs-Intelligenz **68**, die typischerweise durch einen Steuerprozessor realisiert ist. Die Funktion der Auflösungs-Intelligenz **68** wird nachfolgend beschrieben. Eine Endgeräte-Nummern-Datenbank, die die vereinheitlichten Endgeräte-Nummern auf Netzwerkspezifische Lokalisierungsadressen umsetzt, ist mit der Auflösungs-Intelligenz **68** gekoppelt. Ein Zeitmultiplex- (TDM-) Vermittlungsstruktur-Adapter **70** (im Fall eines TDM-Schmalbandsystems) ergibt eine Protokollumsetzung zwischen der Auflösungs-Intelligenz **68** (über einen Klienten-orientierten Schnittstellen-Port **71**) und einer TDM-Vermittlungsstruktur-Schnittstelle **72** (analog zu der Vermittlungsstruktur **16** nach [Fig. 2](#)). Typischerweise wird ein dediziertes Verbindungsprotokoll **172** zwischen der Auflösungs-Intelligenz **68** und dem TDM-Vermittlungsstruktur-Adapter **70** verwendet, obwohl dies nicht unbedingt der Fall sein muss. Ein Breitband-Netzwerkadapter **73** ist ebenfalls über den Klienten-Schnittstellen-Port **71** mit der Auflösungs-Intelligenz **68** gekoppelt, wobei die Kommunikation zwischen der Auflösungs-Intelligenz **68** und dem Breitband-Netzwerkadapter **73** typischerweise auf dem dedizierten Verbindungsprotokoll **172** beruht. Der Breitband-Netzwerkadapter ist analog zu dem Trunk-Netzwerkadapter **46** nach [Fig. 2](#). Andere Adapter **74** für Hilfs-Netzwerke oder Dienste können ebenfalls mit der Auflösungs-Intelligenz **68** über die Klientenschnittstelle **71** gekoppelt sein. Der Breitband-Netzwerkadapter **73** und die anderen Adapter **74** werden entsprechend jeweils mit der Breitband-Netzwerk-Randvermittlung **50** über Steuerleitungen **51** oder geeignete Kommunikations-Ressourcen **75** gekoppelt. Die Auflösungs-Intelligenz ist weiterhin mit einem Server-Schnittstellen-Port **76**, der eine Zwischenverbindungs-Möglichkeit bereitstellt, über die Struktur-Anwendungsschnittstelle **66** mit dem Anruf-Server **18** gekoppelt. Der Server-Schnittstellen-Port ist weiterhin über einen sekundären Port **77** (der als eine „gleichrangige (peer) Verbindungs-Makler-Server-Schnittstelle“ bezeichnet ist) gekoppelt, die zur Zwischenverbindung der Auflösungs-Intelligenz **68** des Verbindungs-Maklers **44** mit einem anderen Verbindungs-Makler angeordnet ist (der in [Fig. 4](#) gezeigt ist). In ähnlicher Weise ist der Klienten-Schnittstellen-Port **71** außerdem mit einem dritten Port **78** (der als eine „gleichrangige Verbindungs-Makler-Klienten-Schnittstelle“ bezeichnet ist) gekoppelt, die zum Kopeln der Auflösungs-Intelligenz **68** des Verbindungs-Maklers **44** mit einem Teilnehmer-Endgerät angeordnet ist, das prinzipiell mit einem anderen Verbindungs-Makler verbunden ist (wie dies in [Fig. 4](#) gezeigt ist).

[0050] Bekannte Telefonvermittlungen haben typischerweise eine verteilte Verarbeitungs- oder Pro-

zessor-Architektur mit mehrfachen fehlertoleranten Prozessoren und einer Prozessor-Zwischenverbindungs-Einrichtung, während die Vermittlungsstruktur durch einen Spezialzweck-Prozessor unterstützt wird, wie dies verständlich ist.

[0051] Der Verbindungs-Makler **44** nach [Fig. 3](#) unterstützt einen Satz von Echtzeit-Prozessen innerhalb eines einzigen fehlertoleranten Prozessors, das heißt innerhalb der Auflösungs-Intelligenz **68**. Die Zwischenprozessor-Kommunikationseinrichtung (die durch die dedizierten Verbindungsprotokolle **172** unterstützt wird) des Verbindungs-Maklers wird zur Kommunikation mit der Vermittlungsstruktur **16** und dem Anruf-Server **18** verwendet. Wie dies weiter oben beschrieben wurde, beinhaltet der Verbindungs-Makler **44** typischerweise Breitband-Schnittstellen, um eine Steuerung des Breitband-Netzwerkes zu ermöglichen, obwohl der Verbindungs-Makler die Zwischenprozessor-Kommunikationseinrichtung verwenden kann, um einen Zugriff auf die Breitband-schnittstellen auf den Trunk-Netzwerkadaptern auszuführen. Weil sich Kommunikations-Netzwerke jedoch dahingehend entwickeln, dass sie stärker Breitband-orientiert sind, kann sich der Anruf-Server und der Verbindungs-Makler **44** auf Prozessoren mit lediglich Breitbandschnittstellen befinden, die direkt mit dem Breitband-Netzwerk **48** verbunden sind. Die Schmalband-Verbindungsstruktur würde dann mit einer Breitband-Steuerschnittstelle versehen sein.

[0052] Die Systemarchitektur und die zugehörigen Mechanismen zum Verbinden von Teilnehmer-Endgeräten über ein zwischenliegendes Breitband-Netzwerk sind in [Fig. 4](#) gezeigt. Damit beispielsweise ein Datenanruf zwischen dem Endgerät TA (beispielsweise einem drahtgebundenen Telefon, das durch die Bezugsziffer **12** identifiziert ist) auf einen ersten Knoten **40** und einem Endgerät TB (beispielsweise einem Modem innerhalb eines Computers, das durch die Bezugsziffer **85** identifiziert ist) auf einem zweiten Knoten **52** unterstützt wird, wird eine vorhandene gemeinsame Signalisierungsbeziehung zwischen beiden Schmalband-Knoten verwendet. Es ist der Aufbau einer gemeinsamen Schmalband-Signalisierungs-Verbindungsstrecke (oder Ressource) **79** und eines Protokolls, das eine Zwischenverbindung oder Netzanpassung über das System ergibt, weil das Breitband-Netzwerk lediglich die Fähigkeit haben muss, Verkehr zwischen den Schmalband-Netzwerken weiterzuleiten. Das Breitband-Netzwerk erscheint entsprechend als eine transparente Kanalressource, weil keine Modifikation des Schmalband-Verkehrs erforderlich ist.

[0053] Der erste Knoten **40** und der zweite Knoten **52** enthalten beide Trunk-Netzwerkadapter **46** und **56**, Verbindungs-Makler **44** und **80** und Anruf-Server **18** und **81**, die dauernd miteinander über die gemeinsame Schmalband-Signalisierungs-Verbindungsstrecke

cke **79** gekoppelt sind, die eine Vielzahl von virtuellen (oder „Phantom“-) Verkehrs-Trunks bereitstellt. Die Anruf-Server **18** und **81** sind daher potenziell mit anderen (nicht gezeigten) Anruf-Servern von unterschiedlichen (nicht gezeigten) Schmalband-Netzwerken über zusätzliche Signalisierungsressourcen **82-83** verbunden. Die Anruf-Server **18** und **81** sind jeweils mit Verbindungs-Maklern **44** und **80** gekoppelt, die ihrerseits mit jeweiligen Trunk-Netzwerkadaptern **46** und **56** gekoppelt sind. Die Trunk-Netzwerkadapter **46** und **56** sind miteinander über ein Breitband-Netzwerk **48** gekoppelt, während die Verbindungs-Makler **44** und **80** über eine virtuelle Verbindungsstrecke **84** miteinander verbunden sind. Das Endgerät TA **12** ist mit dem Trunk-Netzwerkadapter **46** gekoppelt, während das Endgerät TB **85** mit dem Trunk-Netzwerkadapter **56** gekoppelt ist.

[0054] Die Signalisierungs-Verbindungsstrecke **79** ist als eine permanente Verbindung zwischen den zwei Anruf-Servern **18** und **81** realisiert, obwohl diese Verbindung dynamisch zugeordnet oder durch eine Funkfrequenz-Verbindungsstrecke bereitgestellt werden kann. Tatsächlich können in einem Szenarium, bei dem der erste Knoten **40** und der zweite Knoten **52** bereits als Schmalband-Überleiteinrichtungsknoten zwischen dem Netzwerk A und dem Netzwerk B vorhanden sind, reale Schmalband-E1-Trunks bereits zwischen diesen zwei Vermittlungen existieren, und damit kann die Signalisierung in einem Zeitschlitz dieser E1-Trunks übertragen werden, das heißt üblicherweise im Zeitschlitz **16**. Alternativ könnten in einem nordamerikanischen System die zwei unterschiedlichen Vermittlungen mit einem gemeinsamen STP-Netzwerk verbunden sein. Sobald das Breitband-Netzwerk **48** sich an seinem Platz befindet, kann jedoch eine zusätzliche Signalisierungs-Bandbreite dadurch unterstützt werden, dass Verbindungsstrecken über das Breitband-Netzwerk aufgebaut werden. Dennoch stellen diese mehrfachen Pfade eine einzige logische „Signalisierungsbeziehung“ dar, über die SS7-Benutzerteile (das heißt die Anruf-Server) in der Lage sind, miteinander zu kommunizieren und in Wechselwirkung zu treten.

[0055] Die virtuelle Verbindungsstrecke **84**, die zwischen den zwei Verbindungs-Maklern **44** und **80** aufgebaut ist, bietet eine dauerhafte „Möglichkeit zur Kommunikation“. Die virtuelle Verbindungsstrecke **84** nimmt daher die Form einer virtuellen ATM-Kanalverbindung an. Es ist jedoch auch möglich, dass ein SS7-Netzwerk als Träger für diese Kommunikation verwendet wird, beispielsweise in Beziehung zu einer TCAP-Anwendung. Die Kommunikations-Verbindungsstrecken zwischen den Verbindungs-Maklern **44** und **80** und sowohl den Netzwerk-Adaptern **46**, **56** als auch den Vermittlungsstrukturen sind ebenfalls permanent, während Verbindungen, die Verkehr zwischen den Netzwerkadaptern **46**, **56** und den mitein-

ander verbundenen Teilnehmer-Endgeräten TA **12**, **85** übertragen, für die Dauer eines bestimmten Anrufes oder bestimmter Teile dieser Anrufe aufgebaut und abgebaut werden.

[0056] Dieses System arbeitet aufgrund der Verwendung von zumindest zwei (und möglicherweise von zehn bis tausend) zuzuordnenden Signalisierungskanal-Ressourcen oder „Phantom-Trunks“ zwischen den jeweiligen Vermittlungsstrukturen, die sich hauptsächlich zwischen den jeweiligen Anruf-Servern **18** und **81** und jeweiligen Verbindungs-Maklern **44** und **80** befinden. Die Knoten verwenden dann eine Schmalband-Signalisierung zum Simulieren des Vorhandenseins von virtuellen (oder „Phantom“-) Endgeräten an jedem Knoten. Diese Phantom-Trunks sind ausschließlich einem einzigen Knoten zugeordnet, und als solche ermöglicht das System lediglich die Bildung eines Anrufes in einer Richtung von dem ersten Knoten **40** zu dem zweiten Knoten **52** oder umgekehrt. Somit besteht eine Phantom-Route zwischen zwei Knoten aus zwei Gruppen von Phantom-Trunks, einem in jeder Richtung. Durch diesen Mechanismus werden unerwünschte Effekte, die anderenfalls auftreten könnten, wenn der gleiche Phantom-Trunk von jedem Knoten-Trunk belegt würde, verhindert. In nützlicher Weise binden die Phantom-Trunks keine realen Kommunikations-Ressourcen, die zwischen den jeweiligen Schmalband-Netzwerken existieren.

[0057] Hinsichtlich der Struktur, des Inhaltes und der Funktion von Verbindungsaufbau-Mitteilungen zwischen unterschiedlichen Vermittlungen (das heißt unterschiedlichen Knoten) wird dies am besten anhand der [Fig. 4](#) und dem Ablaufdiagramm nach [Fig. 5](#) verständlich, das die Prozedurschritte zeigt, die erforderlich sind, um eine Multi-Knoten-Kommunikation über ein Breitband-Netzwerk hinweg aufzubauen.

[0058] Ein ankommender Anruf (oder eine „anfängliche Adressenmitteilung“, IAM) von dem Endgerät TA wird bei **200** an dem ersten Knoten **40** empfangen, dessen Anruf-Server **18** die ankommende Mitteilung empfängt und feststellt, dass der Anruf an den zweiten Knoten **52** gelenkt werden muss. Der ankommende Anruf enthält zumindest einen CIC, der sich auf den Trunk bezieht, das zwischen TA und dem Anruf-Server **18** zugeordnet ist, zusammen mit einer Telefonnummer des angerufenen Teilnehmers, nämlich TB in diesem Beispiel. Die Telefonnummer gibt im Übrigen keinerlei Anzeige einer Port-Adresse, die von TB in irgendeiner nachfolgenden Kommunikation zu verwenden ist, und wirkt daher hauptsächlich zur Lieferung einer Routenführungsinformation zur Verwendung durch die Anruf-Server. Als solche stellt die Telefonnummer lediglich eine Adressenposition von TB dar, obwohl es erforderlich sein kann, sie nachfolgend umzusetzen, um eine gültige Durchschalt-Kno-

ten-Adresse zu gewinnen.

[0059] Als Antwort auf den Empfang des ankommenden Anrufs und zur Einsparung von realen Kommunikations-Ressourcen (das heißt reale Kommunikations-Verbindungsstrecken, die beispielsweise eine Sprache mit 64 kbps unterstützen können) wählt der erste Anruf-Server **18** ein freies Phantom-Endgerät PTx aus und verwendet dieses Phantom-Endgerät zum Aufbau **202** eines Phantom-Trunks zwischen sich selbst und einem zweiten Anruf-Server **81**, der sich an dem zweiten Knoten **52** befindet. Tatsächlich wählt der Anruf-Server **18** ein verfügbares Knoteneindeutiges („disjunktes“) Adressenfeld, das das freie Phantom-Endgerät PTx anzeigt, aus seinem zugehörigen Speicher **19** aus. Das freie Phantom-Endgerät PTx identifiziert tatsächlich die Zieladresse des Phantom-Trunks.

[0060] Typischerweise besteht eine Phantom-Endgeräte-Identität aus Punkt-Codes, die den zwei Anruf-Servern **18**, **81** zugeordnet sind, und dem CIC des Phantom-Trunks. In diesem Fall identifiziert die Reihenfolge der Punkt-Codes der zwei Anruf-Server die relative Richtung für die Kommunikation.

[0061] Der erste Anruf-Server **18** verwendet dann den Phantom-Trunk, um eine modifizierte Anruf-Mitteilung weiterzuleiten **204** (an den zweiten Anruf-Server **81** des zweiten Knotens **52**), die aus einem dem Phantom-Trunk zugeordneten CIC zusammen mit der gültigen Telefonnummer von TB besteht. Der zweite Anruf-Server **81** ist daher in der Lage, die Telefonnummer von TB zu verwenden, um TB „aufzuwecken“ oder auf die Tatsache hinzuweisen, dass es etwas in dem Kommunikationssystem gibt, das für TB von Interesse ist, obwohl TB erst noch irgendeine bedeutungsvolle Information empfangen muss. Leider ist zu dieser Zeit der sich auf die Verbindung zwischen TA und dem ersten Anruf-Server **18** beziehende CIC an dem zweiten Knoten **52** „verlorengegangen“, weil er weder mit der modifizierten Anruf-Mitteilung übertragen noch in dieser codiert ist. Dies heißt mit anderen Worten, dass der Anruf-Server **18** des ersten Knotens **40** den Anruf-Server **81** des zweiten Knotens **52** über den ankommenden Anruf **100** dadurch benachrichtigt, dass er bei **104** eine modifizierte ankommende Anruf-Mitteilung auf einem Phantom-Trunk sendet und somit die gewählten Ziffern (das heißt die Adresse des angerufenen Teilnehmers) weiterleitet, die von TA empfangen wurde.

[0062] Weiterhin ist als Antwort auf den ankommenden Anruf **100** der Verbindungs-Makler **44** des ersten Knotens **40** so angeordnet, dass er bei **206** einen Phantom-Durchschaltedefad zwischen PTx und TA ausbildet, wobei Information, die sich auf diesen Durchschaltedefad bezieht, typischerweise in der Endgeräte-Nummern-Datenbank **69** durch die Auflösungs-Intelligenz **68** gespeichert wird. Dies heißt mit

anderen Worten, dass das Endgerät TA mit dem Phantom-Endgerät PTx gekoppelt ist. Weiterhin wird der erste Verbindungs-Makler **44** durch die Kommunikation der modifizierten Anruf-Mitteilung (an den zweiten Anruf-Server **81**) in Aktion getriggert. Speziell merkt im Wesentlichen gleichzeitig mit Senden der modifizierten Anruf-Mitteilung der erste Verbindungs-Makler **44** des ersten Knotens **40**, dass das Phantom-Endgerät PTx ein Ende eines abgehenden Phantom-Trunks zu dem zweiten Knoten **52** ist. Der erste Verbindungs-Makler leitet daher bei **208** eine Verbindungs-Anforderung **106** an den zweiten Verbindungs-Makler **80** über die virtuelle Verbindungsstrecke **84** weiter, wobei diese Verbindungs-Anforderung den CIC des Phantom-Trunks und die Identität von TA enthält (möglicherweise abgeleitet von dem ursprünglichen CIC, der dem Trunk zwischen TA und dem ersten Anruf-Server **18** zugeordnet war). Typischerweise wird die aktuelle Adresse der Einheit, von der der Anruf ausgeht, das heißt TA, ausgesandt.

[0063] Der zweite Knoten **52** reagiert auf die modifizierte ankommende Anruf-Mitteilung (die auf dem Phantom-Trunk empfangen wird) durch Umsetzen, bei **210**, des empfangenen Leitungsidentifikationscodes (CIC) des Phantom-Trunks auf ein zugehöriges zweites Phantom-Endgerät PTy. Das zweite Phantom-Endgerät PTy wurde wiederum von dem zweiten Anruf-Server **81** des zweiten Knotens **52** aus seinem zugehörigen Speicher **182** ausgewählt, wobei der Speicher aktualisiert wird, um aufzuzeichnen, dass PTy einen Zielpunkt des Phantom-Trunks darstellt. Die Auswahl des Phantom-Endgerätes PTy erfolgt auf einer eindeutigen Basis.

[0064] Der zweite Knoten **52** erkennt als Antwort darauf, dass der zweite Anruf-Server **81** die modifizierte ankommende Anruf-Mitteilung empfängt, bereits, dass das Ziel des ankommenden Anrufes schließlich bei dem Endgerät TB liegt. Daher fordert der zweite Anruf-Server **81** zu einer passenden Zeit bei **212** eine Verbindung von TB zu dem zweiten Phantom-Endgerät PTy an (in der Form einer zweiten Phantom-Durchschaltedefad-Anforderung zwischen dem Phantom-Trunk und dem angerufenen Teilnehmer TB) und bietet die ankommende Anruf-Anforderung TB an, wobei eine übliche Signalisierung verwendet wird.

[0065] Weiterhin löst die Auflösungs-Intelligenz des zweiten Verbindungs-Maklers **80** als Antwort auf den Empfang beider Anforderungen (in irgendeiner Reihenfolge) bei **214** die zwei Phantom-Endgeräte PTx und PTy auf, wobei die zwei Anforderungen „verbinde TA mit PTx“ und „verbinde TB mit PTy“, in die einzige reale Verbindungs-Anforderung „verbinde TA mit TB“ umgewandelt werden. Im Einzelnen ist der zweite Verbindungs-Makler **80** in der Lage, die Tatsache abzuleiten, dass es einen gemeinsamen CIC für den Phantom-Trunk gibt, so dass die Notwendigkeit einer

direkten Verbindung zwischen TA und TB aufgrund dieser Gemeinsamkeit identifiziert wird. Der zweite Verbindungs-Makler **80** stellt dann eine tatsächliche Trunk-Verbindung **216** zwischen TA und TB über den zweiten Trunk-Netzwerkadapter **56** her. Ungefähr zur gleichen Zeit weist der zweite Verbindungs-Makler **80** (des zweiten Knotens **52**) bei **218** den ersten Verbindungs-Makler **44** (des ersten Knotens **40**) an, dass der Pfad zu TB hergestellt ist.

[0066] Die Benachrichtigung über die Annahme des Anrufs durch das Endgerät TB und die Bestätigung der Verbindung durch den zweiten Anruf-Makler **80** wird von dem zweiten Anruf-Server **81** zu dem ersten Anruf-Server **18** gesandt, und der erste Verbindungs-Makler **44** benachrichtigt weiterhin bei **116** seinen zugehörigen Anruf-Server **18**, dass der Pfad zu TB aufgebaut ist. An diesem Punkt **220** kann der erste Anruf-Server **18** die Rechnungsstellung des Anrufes starten.

[0067] Der Phantom-Trunk bleibt für die gesamte Dauer des Anrufes intakt, wobei der Abbau der Breitband-Verbindung in einer komplementären Weise zu der Anruf-Aufbau-Prozedur verläuft, die vorstehend ausführlich beschrieben wurde. Der erfahrene Leser wird erkennen, dass zum Abbau einer Breitband-Verbindung die Anruf-Server einen Anruf unter Verwendung üblicher Prozeduren für eine Schmalband- (oder SS7-) Kommunikation beenden können, wie dies ohne weiteres zu erkennen ist. Insbesondere liefern als Teil dieser Prozedur beide Anruf-Server Anforderungen an ihre jeweiligen Verbindungs-Makler. Danach leitet der Verbindungs-Makler an dem abgehenden Ende des Phantom-Trunks seine Auslöse-Anforderung an den anderen Verbindungs-Makler dadurch weiter, dass der CIC des Phantom-Trunks gesendet wird. Der Ziel-Verbindungs-Makler gibt dann eine Auslösung der Breitband-Verbindung bei Empfang irgendeiner der beiden Mitteilungen weiter, die er als erste empfängt. Es sei bemerkt, dass der Phantom-Trunk nicht erneut verwendet werden kann, bevor nicht beiden Anruf-Servern (durch ihre jeweiligen Verbindungs-Makler) mitgeteilt wurde, dass die Breitband-Verbindung gelöscht wurde.

[0068] Wie dies verständlich ist, ist ein Beispiel eines Adressenformates für jedes Phantom-Endgerät typischerweise so angeordnet, dass es ein Spezialfall des Formates ist, dass für reale (das heißt physikalische statt imaginäre) Endgeräte verwendet wird. Eine ASN.1-Objekt-Identifikation kann zur Identifikation von Phantom-Trunks verwendet werden. Alternativ kann eine aufgeteilte E.164-Adresse oder eine Übermenge von E.164 verwendet werden, während für eine einfache SS7-basierte Implementierung das Tupel (OPC, DPC, CIC) in eindeutiger Weise einen Trunk (unabhängig davon, ob real oder Phantom) identifizieren kann. Wie dies jedoch verständlich ist, wird ein anderes Schema für nicht-SS7-Endgeräte,

wie z.B. Telefone, benötigt. Beispielsweise könnte das CIC-Feld auf 32 Bits erweitert werden (anstelle der normalen 16 Bit), und DPC kann dann mit OPC gleichgesetzt werden, um einen „Leitungs“-Typ eines Endgerätes zu identifizieren, während der CIC zur Identifikation der Leitung an der Vermittlung verwendet werden kann. Allgemein besteht jedoch die einzige Bedingung für die Ausbildung eines Phantom-Trunks darin, dass der Verbindungs-Makler in geeigneter Weise (in der Endgeräte-Nummern-Datenbank **69**) einen derartigen Phantom-Trunk als entweder ankommend oder abgehend markiert und aufzeichnet.

[0069] Unter erneuter Bezugnahme auf die allgemeine Architektur von [Fig. 2](#) kann ein ATM-Netzwerk und das Signalisierungssystem Nr. 7 der Internationalen Telekommunikations Union, Telekommunikationsabschnitt (ITU-T) verwendet werden, um die Breitband-Netzwerk- bzw. die Schmalband-Steuerungssignalisierung zu implementieren.

[0070] Speziell verwendet ein Schmalband-Knoten den ISDN-Benutzerteil (ISUP) des ITUT-Signalisierungssystems Nr. 7 zur Kommunikation mit anderen Vermittlungen (beispielsweise dem Schmalband-Netzwerk **52**) zur Unterstützung einer Multi-Knoten-Operation. Die Vermittlung schließt einige Schmalband-Leitungen direkt ab und schließt Schmalband-Trunks über einen Trunk-Netzwerkadapter **46** ab, der mit einem asynchronen Übertragungsbetriebsart- (ATM-) Netzwerk **48** verbunden ist. Der Trunk-Netzwerkadapter **46** setzt Trägerkanäle auf ein ATM-Schema um, wobei eine eins-zu-eins-Beziehung zwischen jedem Trägerkanal und einem virtuellen ATM-Kanal (VC) existiert. Typischerweise sind die Breitband-Netzwerk-Randvermittlungen **50, 60-62** und damit die Trunk-Netzwerkadapter **46, 56-58** mit dem ATM-Netzwerk **48** unter Verwendung von ATM-Forum-Nutzer-zu-Netzwerk-Schnittstelle (UNI) Version 4.4-Schnittstellen für die Verkehrs-Trägerkanäle und die Steuerleitungen **51** verbunden, während die Verbindungs-Makler Q.2931-Verbindungen **51** zu Trunk-Netzwerk-Adaptoren **46, 56-58** unter Verwendung der Proxy-Signalisierungsoption von UNI 4.0 aufbauen.

[0071] Die Schmalband-Signalisierung zu anderen Vermittlungen kann entweder vorhandene Schmalband-Verbindungen verwenden oder sie kann über Netzwerkadapter (beispielsweise **46, 58**) und das Breitband-Netzwerk unter Verwendung entweder einer Leitungsemulation oder einer Rahmen-Weiterleitung gelenkt werden. Das Konzept ist sowohl auf vollständig als auch quasi-zugeordnete Signalisierungsschemas anwendbar. Verbindungen zu einem anderen Knoten mit gemischter Betriebsart werden in einer ähnlichen Weise implementiert.

[0072] Wie es nunmehr verständlich ist, leitet der

Verbindungs-Makler **44** Schmalband-zu-Schmalband-Anforderungen an die Schmalband-Vermittlungsstruktur **16** weiter, während Breitband-zu-Breitband-Verbindungen (innerhalb des gleichen Knotens) unter Verwendung der Proxy-Signalisierung aufgebaut werden, um die Verbindung direkt aufzubauen. Für Schmalband-zu-Breitband-Verbindungen sind zwei Anforderungen erforderlich; eine an die Schmalband-Vermittlungsstruktur **16** und eine an die Breitband-Netzwerk-Randvermittlungen **50**, **60-62**. Für eine Breitband-zu-Phantom-Endgeräteverbindung leitet der Verbindungs-Makler die Verbindungsanforderung jedoch an den zweiten Verbindungs-Makler (Bezugsziffer **80** nach [Fig. 4](#)) an dem anderen Ende der Phantom-Route weiter. Die Verbindung wird dann unter Verwendung eines Proxy-Signalisierungsschemas hergestellt, das von dem zweiten Verbindungs-Makler **80** ausgeht. Es sei bemerkt, dass die vorliegende Erfindung in Betracht zieht, dass die Phantom-Endgeräte als Breitband-Endgeräte implementiert sind, so dass eine Schmalband-zu-Phantom-Endgeräteverbindung als eine Kombination einer Schmalband-zu-Breitband-Verbindung und einer Breitband-zu-Phantom-Endgeräte-Verbindung abgewickelt wird.

[0073] Es ist weiterhin verständlich, dass die Dienste-Anpassungsfunktion weiterhin auf Netzwerke anwendbar ist, die zwischenliegend gekoppelte Breitband-Netzwerke haben. In diesem Fall kann die Zwischenverbindung oder Anpassung zwischen Anruf-Servern Überleiteinrichtung-Funktionen bereitstellen, wie z.B. die Abrechnung und Anrufaussortierung, während die Verbindungs-Makler Ende-zu-Ende-Verbindungen zwischen den Schmalband-Endgeräten ermöglichen. In ähnlicher Weise können Signalisierungs-Anpassungs- oder Zusammenwirkungs-Funktionen, die im Übrigen nicht für jeweilige Schmalband-Netzwerke verfügbar sind, durch Verbinden von Anruf-Servern über Phantom-Trunk-Verbindungen miteinander bereitgestellt werden.

[0074] Zusammenfassend ist festzustellen, dass der zweite Verbindungs-Makler erkennt, dass zwei Verbindungs-Anforderungen an den entgegengesetzten Enden der gleichen Phantom-Trunk-Verbindung empfangen wurden, und als Antwort hierauf baut er eine direkte Route durch das Breitband-Netzwerk zwischen dem ersten Teilnehmer-Endgerät **12** und dem zweiten Teilnehmer-Endgerät **68** auf.

[0075] Der vorstehend umrissene Verbindungsmechanismus ergibt daher die Zwischenverbindung oder Anpassung von gemischten Knoten über ein zwischenliegendes Breitband-Netzwerk, das andernfalls nicht in der Lage ist, die Steuerkanal-Signalisierungsprotokolle zu interpretieren oder zu unterstützen, die getrennt innerhalb der Schmalband-Netzwerke verwendet werden. Eine derartige Operation könnte beispielsweise durch einen modifi-

zierten Trunk-Netzwerkadapter (eines Breitband-Netzwerkes) unterstützt werden, der mit Schmalband-Signalisierungs-Software ausgerüstet ist, erfolgt jedoch allgemein zwischen unterschiedlichen Infrastruktur-Vermittlungen. Entsprechend kann durch die Verwendung dieses Mechanismus zum Aufbau eines gemeinsamen Steuerkanals der modifizierte Trunk-Netzwerkadapter eine Schmalband-Verkehrsressource unterstützen, damit diese an Schmalband-Diensten teilnehmen kann, ohne dass die Intervention einer Signalisierungs-Anpassungsfunktion erforderlich ist.

[0076] In vorteilhafter Weise führt die Kombination von Phantom-Trunks und der Verbindungs-Makler-Architektur zu einer System-Implementierung, die keine Modifikation an derzeitigen Schmalband-Signalisierungsschemas erfordert und die alle Schmalband-Dienste unterstützt. Zusätzlich sind lediglich minimale Änderungen an vorhandenen Schmalband-Anruf-Servern erforderlich. tatsächlich ist dieses System bis zu willkürlich komplexen Netzwerken skalierbar, die über irgendeine grundlegende Verbindungsstruktur arbeiten, unter Einschluss von TDM, ATM oder Frame Relay.

[0077] Obwohl die Verwendung von Phantom-Trunks ein extrem effektiver und erfindungsgemäßer Mechanismus zum Aufbau einer Verbindung zwischen Schmalband-Trunk-Verbindungen und virtuellen Verbindungen eines Breitband-Netzwerkes trotz unterschiedlicher Signalisierungsschemas ist, ist der Mechanismus insofern beschränkt, als die grundlegende Betriebsart des Anruf-Servers nicht das Problem der Steuerung von Attributen von Sprach- oder Datenpfad-Verbindungen berücksichtigt, sobald eine Verbindungs-Anforderung von dem Anruf-Server an den Verbindungs-Makler gesandt wurde. Die vorliegende Erfindung ist daher so angeordnet, dass sie den grundlegenden Mechanismus und die Architektur nach [Fig. 2](#) verbessert, um eine funktionelle Modifikation einer im Gang befindlichen Kommunikation in einem Szenarium während eines Anrufs zu ermöglichen und um damit die Gesamtsystem-Funktionalität und Systemsteuerung zu verbessern. Als solche ist die vorliegende Erfindung in der Lage, unter anderem die folgenden Punkte zu berücksichtigen: i) Einschalten und Ausschalten von Echo-Kompensationseinrichtungen; ii) Einstellen und Beseitigen von Rückwärtsschleifen; iii) Einschalten und Ausschalten der Ton-Detektion; iv) Steuern der Tonerzeugung; v) Überwachen der Erzeugung von Kontinuitäts-Tönen; und/oder vi) Ermöglichen und Sperren von Sprachpfaden (oder Kommunikationspfaden allgemein) sowohl in der Vorwärts- als auch der Rückwärtsrichtung. Der letzte Punkt ist insbesondere deshalb wichtig, weil in vielen Fällen Kommunikationssysteme nicht gleichzeitig Vorwärts- und Rückwärtsrichtungen für eine Kommunikation aufbauen sondern vielmehr (falls erforderlich) bidirektio-

nale Kommunikationen zu einem späteren Zeitpunkt in dem Anruf aufbauen, wodurch die Zuordnung von Kommunikations-Ressourcen optimiert wird. Dies heißt mit anderen Worten, dass Kommunikationssysteme einen unabhängigen Trunk-Verbindungs-Mechanismus betreiben können, der eine Halbduplex-Kommunikation bevorzugt gegenüber einem Vollduplex-Schema unterstützt, obwohl Vollduplex zu einem späteren Punkt in dem Anruf ausgebildet werden kann.

[0078] Es wird nunmehr die [Fig. 6](#) betrachtet, die ein grundlegendes Blockschaltbild einer Kommunikationssystem-Architektur gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt. Ein erster Anruf-Server **18**, der für die Gesamtsystem-Steuerung verantwortlich ist (wie vorher beschrieben), ist mit einer ersten Schmalband-Breitbandschnittstelle (die als ein ATMS oder ATM-System bezeichnet wird) **250** gekoppelt, die einen Verbindungs-Makler **44** und einen zugehörigen Speicher **251** enthält. Im Einzelnen ist der erste Anruf-Server **18** mit dem Verbindungs-Makler **44** über eine Struktur-Anwendungsschnittstelle (FAI) **66** gekoppelt. Der Verbindungs-Makler **44** ist sowohl mit einer Vielzahl von Netzwerk-Adaptoren **58** (die eine Schnittstellenverbindung zu einer Vielzahl von Schmalband-Trunk-Verbindungen **252-256** herstellen) als auch mit einer Vermittlungsstruktur **16** über einen Steuerbus **45** gekoppelt. Die Vermittlungsstruktur ist in ein Breitband-Netzwerk **48** über eine Vielzahl von virtuellen Verbindungen **258-262** eingekoppelt. Die Vielzahl von Netzwerkadaptern **58** kann ebenfalls logisch mit zumindest einem intelligenten Peripheriegerät **264** gekoppelt sein, das als ein Internet-Server oder eine andere Datenablage realisiert sein kann, wobei das intelligente Peripheriegerät physikalisch mit der Vermittlungsstruktur **16** gekoppelt ist. Entsprechend kann das ATMS **250** (das von dem Verbindungs-Makler **44** überwacht wird) ankommenden Verkehr direkt zu dem intelligenten Peripheriegerät **264** lenken und dann angeforderte Daten oder Information an die Einheit zurücklenken, von der die Anforderung ausging. Als solche kann die Einheit, von der die Anforderung ausgeht, lediglich Schmalband-Trunk-Verbindungen oder virtuelle Breitband-Verbindungen zu einer bestimmten Zeit verwenden, jedoch nicht notwendigerweise beide gleichzeitig. Der erste Anruf-Server **18** ist weiterhin typischerweise mit einem zweiten Anruf-Server **81** gekoppelt, wobei der zweite Anruf-Server **81** seinerseits mit einem zweiten ATMS **266** gekoppelt ist. Das zweite ATMS **266** ist dann mit einem Breitband-Netzwerk, wie z.B. dem Breitband-Netzwerk **48** gekoppelt.

[0079] Allgemein enthalten der Verbindungs-Makler **44**, jeder Netzwerkadapter, die Vermittlungsstruktur und das intelligente Peripheriegerät jeweils Steuerprozessoren (**270-274**), die hauptsächlich wirken, um

die Routenführung von Daten zu steuern. Tatsächlich arbeiten diese Steuerprozessoren in einer Software-gesteuerten Umgebung so, dass sie Leitungsverbindungen öffnen und schließen und allgemeine Haushalts- und Wartungs-Aufgaben ausführen (unter Einschluss der Erzeugung von Status-Berichten und System-Integritäts-Tests). Ein Steuerprozessor **279** des Anruf-Server **80** überwacht allgemein die Betriebsweise des ATMS **250**, unter Einschluss von Steuerfunktionen, die mit dem Aufbau und Abbau von Anrufen verbunden sind. Der Steuerprozessor **279** hat daher Zugriff auf den zugehörigen Speicher **19**, wie dies ohne weiteres zu erkennen ist.

[0080] Um der vorliegenden Erfindung die Möglichkeit zu geben, Attribute (wie z. B. Anruf-Aufbau- und Abbau-Mitteilungen und die Bereitstellung von Echo-Kompensationseinrichtungen) in einer vorhandenen Verbindung zu steuern, wird ein modifiziertes Betriebsprotokoll (vorzugsweise auf der Grundlage der Q.2931-Signalisierung) verwendet, um ein vereinheitlichtes Signalisierungsschema (das heißt eine konsistente Ansicht) über die Struktur-Adapter-schnittstelle **66** zwischen einem Anruf-Server und einem Verbindungs-Makler zu bieten. Weiterhin ergibt die bevorzugte Ausführungsform der vorliegenden Erfindung eine vereinheitlichte Ansicht sowohl einer virtuellen Kanalverbindung (VCC) der FAI **66** und stellt ein vereinheitlichtes Verhaltensmuster sicher, das dem Generator der Daten auf dem VCC zugeordnet ist.

[0081] Um die verbesserte Systemfunktionalität der vorliegenden Erfindung zu erzielen, enthält der Speicher **251**, der dem Verbindungs-Makler **44** zugeordnet ist, eine Kurzzeit-Datenbank **280**, die Verbindungs- (Anruf-) bezogene Information speichert, die sich auf Folgendes bezieht: Trunk- und virtuelle Verbindungs-Identitäten (CICs bzw. VCIs); Adressen von zugeteilten Netzwerkadaptern (unter Einschluss von Port-Information und Typ); Breitband- (ATM-) Vermittlungsinformation; eine Anruf-Bezugsidentität; Verbindungsattribute für Systemeinheiten niedriger Ebene und/oder Signalisierungsprotokolle und Protokoll-Wandler, die für eine effektive Kommunikation mit dem Anruf-Server **18** (über die FAI **66** hinweg) und anderer miteinander verbundener Ausrüstungen erforderlich sind, wie z.B. die Netzwerkadapter **58** und die Vermittlungsstruktur **16**. Im Einzelnen wird beim Anruf-Aufbau eine Anruf-Bezugsidentität (wie sie in Q.2931 definiert ist) der Verbindung zugeordnet, wobei diese Anruf-Bezugsidentität in einer Anruf-Aufbau-Mitteilung enthalten ist, wie z.B. ein SET-UP- (Aufbau-) Grundelement.

[0082] Die Anruf-Bezugsidentität wird in der Kurzzeit-Datenbank **280** gespeichert, die dem Verbindungs-Makler **44** zugeordnet ist. Weiterhin ist die Anruf-Bezugsidentität daher sowohl für den Anruf-Server **18** als auch den Verbindungs-Makler **44** verfü-

bar, und sie kann in dem Speicher **251** gespeichert werden, der dem Verbindungs-Makler **44** zugeordnet ist. Weiterhin kann beim Anruf-Aufbau eine anfängliche Auswahl von Attributen (anstelle von Vorgabewerten) dem Anruf zugeordnet werden, wobei die Attribute in dem SET-UP-Grundelement identifiziert werden, die daher ebenfalls der Anruf-Bezugsidentität zugeordnet ist, und in dem Speicher **251** des Verbindungs-Maklers **44** gespeichert werden. Die Aufbau-Mitteilung (die bei einer bevorzugten Ausführungsform durch ein modifiziertes SET-UP-Grundelement realisiert ist) schließt weiterhin Ursprungs-Adressenfelder zur Identifikation der anrufenden Einheit und Ziel-Adressenfelder zur Identifikation der Zieleinheit ein.

[0083] Wenn nachfolgend eine Verbindung während des Anrufs modifiziert werden muss, wird ein MODIFY-REQUEST- (Modifikations-Anforderungs-) Grundelement (im Fall der bevorzugten Ausführungsform der Erfindung) mit der Anruf-Bezugsidentität der Verbindung codiert und über die FAI **66** ausgesandt. Das MODIFY-REQUEST-Grundelement schließt weiterhin Änderungsfelder ein, die es ermöglichen, dass Attribute, wie z.B. die Notwendigkeit und Bereitstellung einer Echokompensationseinrichtung, geändert werden. Typischerweise umfassen diese Änderungsfelder Datenbits und Gruppen von Datenbits, die eine vorher festgelegte Bedeutung haben, das heißt die Änderungsfelder sind in einem definiertes Rahmenformat strukturiert. Der Verbindungs-Makler **44** führt bei Empfang des MODIFY-REQUEST-Grundelementes einen Zugriff auf seinen zugehörigen Speicher **251** aus, um die Anruf-Bezugsidentität in dem MODIFY-REQUEST-Grundelement mit der entsprechenden Anruf-Bezugsidentität und den vorher gespeicherten Attributen zu korrelieren, die dieser (ursprünglich) zugeordnet wurden. Der Verbindungs-Makler **44** ist dann in der Lage, die Attribute zu aktualisieren, um die Änderungen wiederzugeben, die in dem MODIFY-REQUEST-Grundelement identifiziert wurden.

[0084] Der Verbindungs-Makler **44** identifiziert dann das passende Kommunikationsprotokoll (das inhärent der geforderten Änderung der Systemkonfiguration zugeordnet ist, beispielsweise die Einfügung einer Echokompensationseinrichtung oder die Bereitstellung eines Rückwärtspfades), und liefert (oder sendet in einer Funkfrequenzumgebung) passende Steuersignale an einen Netzwerkadapter, beispielsweise um die Konfiguration des Netzwerkadapters zu ändern. Im Wesentlichen gleichzeitig (und falls erforderlich) kann der Verbindungs-Makler **44** außerdem Steuerinformationen an andere Ausrüstungen niedrigerer Ebene senden, wie z.B. die Vermittlungsstruktur oder das intelligente Peripheriegerät, um deren Betriebsweise zu beeinflussen und damit möglicherweise die Verbindungsmöglichkeiten innerhalb des Breitband-Netzwerkes zu ändern. Als solches kann

das Senden der Steuerinformation auf entweder ein einzelnes Gerät niedrigerer Ebene (beispielsweise einen Netzwerkadapter oder die Vermittlungsstruktur) beschränkt werden oder im Wesentlichen gleichzeitig auf mehrfache Geräte niedrigerer Ebene (beispielsweise einem Netzwerkadapter, die Vermittlungsstruktur und ein intelligentes Peripheriegerät) angewandt werden.

[0085] Nachfolgend hat im Gegensatz zu konventionellen Systemen, bei denen sich das MODIFY-REQUEST-Grundelement auf Attribute (wie z.B. Dienstgüte, Datenrate und Kompatibilitätsfelder) lediglich des Breitband-Netzwerkes bezieht, weil es sich lediglich auf eine virtuelle Kanalverbindung bezieht, das MODIFY-REQUEST-Grundelement (wie es bei der bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung verwendet wird) eine erweiterte Interpretation, die diese Attribute auch zu entsprechenden physikalischen Verhaltenskonfigurationen in Beziehung setzt, beispielsweise des Netzwerkadapters innerhalb des ATMS. Daher wird auf einer Systemebene die Betriebsweise gemäß der bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung aufgrund der Tatsache ermöglicht, dass eine Befehlsfunktion (beispielsweise das MODIFY-REQUEST-Grundelement) einen globalen Systembefehl ergibt (aufgrund der Tatsache, dass der Verbindungs-Makler **44** den Befehl interpretiert und entsprechend Systemeinheiten niedrigerer Ebene in einem passenden Signalisierungsschema Anweisungen liefert). Daher ist die Systementwicklung entkoppelt und wird unabhängig von der Steuersignalisierung gemacht.

[0086] In einer ähnlichen Hinsicht kann das MODIFY-REQUEST-Grundelement ebenfalls von dem Verbindungs-Makler dazu verwendet werden, den Anruf-Server über eine Änderung in der Systemkonfiguration zu benachrichtigen. Beispielsweise wird als Antwort auf den Empfang eines MODIFY-REQUEST-Grundelementes von dem Breitband-Netzwerk (beispielsweise zur Verringerung der zugeteilten Bandbreite für die Verbindung) der Verbindungs-Makler **44** getriggert, um den Anruf-Server zu benachrichtigen, dass beispielsweise die höhere Bandbreite nicht mehr länger verfügbar ist. Der Verbindungs-Makler würde typischerweise diese Information in seinem zugehörigen Speicher **251** speichern.

[0087] Die vorliegende Erfindung ergibt daher weiterhin eine Zuordnung der physikalischen Konfiguration eines Netzwerkadapters, beispielsweise zu einer Q.2931-Signalisierungs-Mitteilung hoher Ebene (zwischen einem Anruf-Server und einem Verbindungs-Makler) die sich auf ein Attribut bezieht. Entsprechend gibt es eine physikalische Zuordnung zwischen Verbindungen und der Signalisierung an einer Verbindungs-Makler-Ebene, wobei diese Zuordnung den Systembetrieb optimiert. Auf diese Weise muss

der Anruf-Server **18** nicht die Form der Signalisierung und Steuerung kennen (und diese nicht wahrnehmen) die von dem Verbindungs-Makler auf Systemeinheiten niedriger Ebene ausgeübt wird, wie z.B. Netzwerkadaptern und Vermittlungsstrukturen. Entsprechend kann das gesamte System entwickelt und erweitert werden, wobei lediglich der Verbindungs-Makler notwendigerweise eine Änderung erfordert (bezüglich seines zugehörigen Speichers und der Betriebsart, beispielsweise seiner Signalisierung bezüglich der Einheiten niedrigerer Ebene), um die Modifikation des Systems allgemein zu unterstützen. Dies heißt mit anderen Worten, dass der Verbindungs-Makler als eine Schnittstelle sowohl für die Steuerung der Signalisierung als auch die funktionelle Konfiguration der Netzwerkeinheiten niedrigerer Ebene wirkt.

[0088] Es wird kurz auf [Fig. 7](#) Bezug genommen, in der typische Rahmenstrukturen eines SET-UP-Grundelementes **300** (wie es im Q.2931 definiert ist) und eines MODIFY-REQUEST-Grundelementes **310** gezeigt sind (wie es im Q.2963.1 definiert ist).

[0089] Das SET-UP-Grundelement **300** schließt typischerweise in Rahmen angeordnete Daten ein, die aus einer Serie von aneinander angrenzenden Informationsfeldern bestehen. Im Einzelnen ist das SET-UP-Grundelement **300** so strukturiert, dass es ein Protokoll-Diskriminatorfeld **302** zur Identifikation des Formates der Signalisierung, die in der Kommunikation verwendet wird, und ein Anruf-Bezugsidentitätsfeld **304** einschließt. Das SET-UP-Grundelement **300** schließt weiterhin ein Mitteilungstypfeld **306**, das den Typ der in dem Rahmen enthaltenen Mitteilung identifiziert, und eine Mitteilungslängen-Anzeige **308** ein. Das SET-UP-Grundelement **300** weist weiterhin ein ATM-Verkehrs-Deskriptorfeld **310** zur Identifikation eines ausgewählten Typs einer Breitband-Verbindung und ein Breitband-Träger-Fähigkeitsfeld **312** ein, das die funktionellen Parameter vorschreibt, die zur Unterstützung der Verbindung in dem Breitband-Netzwerk erforderlich sind. Um sowohl den angerufenen Teilnehmer als auch den anrufenden (Anruf-Ursprungs-) Teilnehmer zu identifizieren schließt das SET-UP-Grundelement **300** weiterhin getrennte Felder für die Nummer **314** des anrufenden Teilnehmers, eine Teiladresse **316** des angerufenen Teilnehmers, eine Nummer **318** des anrufenden Teilnehmers und eine Teiladresse **320** des anrufenden Teilnehmers ein. Schließlich hat das SET-UP-Grundelement **300** ein Dienstgüte-Parameterfeld **322** und ein Verbindungsattributfeld **324**. Das Träger-Fähigkeitsfeld **312** und das Verbindungsattributfeld ergänzen einander, um die funktionellen Anforderungen des Anrufes vollständig zu definieren.

[0090] Hinsichtlich des MODIFY-REQUEST-Grundelementes **330** hat dieses Grundelement eine Rahmenstruktur, die einen Protokoll-Diskriminator **302**,

ein Anruf-Bezugsidentitätsfeld **304**, ein Mitteilungstypfeld **306** und eine zugehörige Mitteilungslängen-Anzeige **308** besitzt. Das MODIFY-REQUEST-Grundelement **330** schließt in ähnlicher Weise ein ATM-Verkehrs-Deskriptorfeld **310** und ein Verbindungsattributfeld **324** ein, die verschiedene Datenwörter annehmen können, um Änderungen oder unterschiedliche Anforderungen während des Anrufs für einen Anruf zu definieren. Als solches enthält das MODIFY-REQUEST-Grundelement typischerweise weniger Datenfelder, während die Gesamtlänge des Rahmens sich auf einer Grundlage von Rahmen für Rahmen ändern kann. Wie dies weiter oben angegeben wurde, muss für eine erfolgreiche Identifikation eines Anrufes oder einer zugehörigen Verbindung das MODIFY-REQUEST-Grundelement **300** nur die Anruf-Bezugsidentität **304** enthalten, weil dieses Feld in eindeutiger Weise jede Verbindung in dem Netzwerk identifiziert.

[0091] Schließlich zeigt [Fig. 8](#) einen Ablauf-Prozess, der dem bevorzugten Betriebsmechanismus für die Kommunikationssystem-Architektur nach [Fig. 6](#) zugrunde liegt.

[0092] Der Prozess beginnt im Schritt **350**, bei dem das Netzwerk sich im Leerlauf befindet und keine Verbindungen über oder durch die Schmalband-Breitbandschnittstelle **250** aufgebaut wurden. Als Antwort auf eine IAM (oder dergleichen) von einem Teilnehmer-Endgerät wird eine Anruf-Bezugsidentität bei **352** für die Verbindung ausgebildet (das heißt von dem Anruf-Server zugeteilt). Im Wesentlichen gleichzeitig sendet der Anruf-Server ein SET-UP-Grundelement an den Verbindungs-Makler **44**. Die Anruf-Bezugsidentität ist damit sowohl dem Anruf-Server als auch dem Verbindungs-Makler bekannt, wobei die Anruf-Bezugsidentität von dem Verbindungs-Makler in seinem Speicher **251** gespeichert wird.

[0093] Der Verbindungs-Makler bestimmt im Schritt **356**, ob das SET-UP-Grundelement irgendwelche Attribute enthält. Wenn dies zutrifft, ordnet der Verbindungs-Makler diese Attribute der Anruf-Bezugsidentität bei **358** zu und speichert diese und verwendet vorgegebene Vorgabeattribute für alle nichtspezifizierten Attribute für die Systemeinheiten niedrigerer Ebene. Anderenfalls verwendet der Verbindungs-Makler vorgegebene Vorgabewerte für die Systemeinheiten niedrigerer Ebene (und speichert diese gegenüber der eindeutigen Anruf-Bezugsidentität für die Verbindung bei **360**). Genauer gesagt verwendet der Verbindungs-Makler Vorgabe-Attributwerte auf einer Grundlage pro Attribut, das heißt, der Verbindungs-Makler verwendet die Vorgabewerte für alle Attribute außer denen, die speziell innerhalb des SET-UP-Grundelementes geändert wurden.

[0094] Es ist verständlich, dass sich der Ausdruck

„Systemeinheiten niedrigerer Ebene“ auf die Infrastruktur bezieht, die hauptsächlich die physikalischen Verbindungen zwischen Trunk-Verbindungen und virtuellen Kanälen herstellt, obwohl der Ausdruck außerdem dienstorientierte Ausrüstungen einschließt, wie z.B. intelligente Peripheriegeräte und Anruf-Meldungs-Server.

[0095] Nach der Zuordnung von Verbindungs-Attributen zu der Anruf-Bezugsidentität nimmt der Verbindungs-Makler Bezug auf seinen Speicher **251** (der tatsächlich in der Endgeräte-Nummern-Datenbank **69** nach [Fig. 3](#) realisiert sein kann), um den oder die passenden Protokoll-Wandler, falls vorhanden, zu bestimmen, die erforderlich sind, um einen Befehl für eine Verbindung herab zu der erforderlichen Systemeinheit oder den Systemeinheiten niedrigerer Ebene zu senden.

[0096] Daher wird, falls erforderlich, das Q.2931-basierte SET-UP-Grundelement in unterschiedliche Signalisierungsschemas umgewandelt, die mit der Bereitstellung von Befehlen (Schritt **362**) kompatibel sind, um die Hardware der Schmalband-Breitband-schnittstelle **250** so zu konfigurieren, dass sie die Attribute unterstützt, die in dem SET-UP-Grundelement gefordert sind. Bei Empfang von in geeigneter Weise formatierten Befehlen können die Einheiten niedrigerer Ebene die erforderliche Konfiguration annehmen, um einen Durchgangspfad zu unterstützen (Schritt **364**).

[0097] Sobald die passenden Verbindungen von den Einheiten niedrigerer Ebene hergestellt wurden, empfängt der Verbindungs-Makler typischerweise eine Benachrichtigung von jeder der entsprechenden Einheiten niedrigerer Ebene, die angibt, dass die erforderlichen Verbindungen eingerichtet sind; der Verbindungs-Makler informiert dann den Anruf-Server über diese Tatsache durch Senden einer SET-UP-ACKNOWLEDGE (Aufbau-Bestätigung) **366** (die eine Struktur hat, wie sie in ITU-T Q.2931 definiert ist. Die Verbindung ist nunmehr hergestellt, und der Anruf (entweder Sprache oder Daten) kann beginnen.

[0098] In dem Fall, dass der Anruf-Server unabhängig bei **368** eine Änderung der zugeordneten Attribute anfordert, beispielsweise zur Unterstützung eines Anrufs höherer Priorität, empfängt der Verbindungs-Makler ein MODIFY-REQUEST-Grundelement von dem Anruf-Server, wie dies weiter oben beschrieben wurde.

[0099] Falls zutreffend, **370**, sucht der Verbindungs-Makler nach der Anruf-Bezugsidentität und aktualisiert den zugehörigen Datensatz mit den neuen Attributen (Schritt **372**). Der Verbindungs-Makler muss dann möglicherweise Bezug auf die Protokoll-Wandler nehmen, bevor er bei **374** Systemein-

heiten niedrigerer Ebene anweist, die neuen Attribute über eine Revision ihrer individuellen Hardware- (oder Software-) Konfigurationen zu unterstützen. Typischerweise benachrichtigt nach irgendeiner Änderung des Betriebszustandes oder der Konfiguration einer bestimmten Systemeinheit niedrigerer Ebene die betroffene Systemeinheit niedrigerer Ebene den Verbindungs-Makler über den Abschluss (oder Erfolg) der Änderung (Schritt **376**), wobei der Verbindungs-Makler **44** dann bei **378** ein MODIFY-ACKNOWLEDGE-Grundelement an den Anruf-Server sendet, um zu bestätigen, dass die Änderung erfolgt ist. In vorteilhafter Weise muss die MODIFY-REQUEST-Mitteilung nicht außerhalb des Kontextes gesandt werden, und ein MODIFY-ACKNOWLEDGE-Grundelement wird ausgesandt, um den Empfang der Anweisung zur Änderung der Attribute während des Anrufs zu bestätigen. Nach der Benachrichtigung des Anruf-Servers kann der Ablauf zum Entscheidungsblock **368** zurückkehren.

[0100] Wenn nunmehr erneut der negative Pfad von dem Entscheidungsblock **368** betrachtet wird, so kann der Prozess in diesem Fall so fortgesetzt werden, dass der Verbindungs-Makler feststellt, ob das Netzwerk eine Änderung der Verbindungsattribute eingeleitet hat (Schritt **380**). Es sei bemerkt, dass dieses Szenarium den Fall abdeckt, dass ein Teilnehmer-Endgerät eine Änderung seiner Betriebsparameter anfordert, weil Teilnehmer-Anforderungen anfänglich von dem Verbindungs-Makler interpretiert werden und daher als Mitteilungen erscheinen, die nach unten hin (von dem Verbindungs-Makler) in die Systemeinheiten niedrigerer Ebene projiziert werden. Wenn das Netzwerk eine Anforderung eingeleitet hat, so informiert der Verbindungs-Makler den Anruf-Server durch Senden einer MODIFY-REQUEST-Mitteilung und er kann außerdem die angeforderte Änderung der Attribute aufzeichnen (Schritt **382**). Der Ablauf verläuft dann zurück zum Schritt **368**, an dem der Anruf-Server, falls passend, wirken kann, die Verbindungsattribute eines Anrufs zu ändern (unter Verwendung der Schritte **368** bis einschließlich **378**).

[0101] Der negative Pfad von dem Entscheidungsblock **360** kann wahlweise in einen System-Verwaltungsblock eintreten, der feststellt, ob der Verbindungs-Makler eine Ausrüstungs-Ausfallmitteilung empfangen hat (die von einer oder mehreren Systemeinheiten niedrigerer Ebene im Schritt **384** ausgesandt wurde). Falls dies der Fall ist, informiert der Verbindungs-Makler den Anruf-Server über den Ausfall in einem NOTIFY- (Benachrichtigungs-) Typ-Grundelement des Q.2931-Signalisierungsschemas und zeichnet dann (vorzugsweise) den Ausfall der speziellen Verbindung, Funktion oder Systemeinheit niedrigerer Ebene in seinem Speicher auf (Schritt **386**). Der Verbindungs-Makler kann dann in einer Schleife **388** bleiben, um periodisch zu prüfen, ob die Verbindung, Funktion oder Systemeinheit niedrigerer

Ebene repariert wurde (oder verfügbar wird). Tatsächlich kann eine Systemeinheit niedrigerer Ebene tatsächlich unabhängig eine On-Line-Verfügbarkeits-Mitteilung an den Verbindungs-Makler senden, wobei dieser Prozess insbesondere auf neue Infrastruktur anwendbar ist, die in ein arbeitendes Netzwerk eingeführt wurde. Sobald der Verbindungs-Makler die Tatsache auflöst, dass die Verbindung, Funktion oder Systemeinheit niedrigerer Ebene verfügbar geworden ist, informiert der Verbindungs-Makler den Anruf-Server über die Verfügbarkeit der Verbindung, Funktion oder Systemeinheit niedrigerer Ebene (Schritt **390**). Danach kann es der Anruf-Server wünschen, das Netzwerk umzukonfigurieren, um die zusätzliche Funktionalität oder Ausrüstung zu berücksichtigen, und er kann so unabhängig Änderungen der Netzwerk-Konfiguration anfordern. Allgemein wird nach dem Schritt **390** der Ablauf im Schritt **398** beendet und die gesamte Prozedur erneut gestartet (am Schritt **350**).

[0102] Auf dem Verlauf eines negativen Pfades von dem Entscheidungsblock **384** bestimmt der Prozess, ob der Anruf ausgelöst werden soll (Schritt **392**). Wenn der Anruf noch läuft, so kehrt der Prozess zum Entscheidungsblock **368** zurück. Wenn alternativ der Anruf zu beenden ist, **394**, so treten der Anruf-Server und der Verbindungs-Makler in Wechselwirkung miteinander, um die Verbindungen zu löschen und die Anruf-Bezugsidentität zu löschen (Schritt **396**). Der Prozess kann dann im Schritt **398** enden.

[0103] Allgemein verwendet der Verbindungs-Makler **44** einen Prozessor zur Steuerung der Zeitsteuerung und des Sendens von Befehlen und Mitteilungen, wobei dieser Prozessor weiterhin in der Lage ist, die unterschiedlichen Signalisierungsprotokolle über seine Fähigkeit, einen Zugriff auf auf den Anruf bezogene Information und Protokoll-Wandler auszuführen, die in dem zugehörigen Speicher **251** gespeichert sind, zu interpretieren, wie dies verständlich ist. Im Fall des Verbindungs-Maklers kann der Prozessor durch die Auflösungs-Intelligenz (Bezugsziffer **68** nach **Fig. 3**) realisiert werden, obwohl ein dedizierter Steuerprozessor innerhalb des Verbindungs-Maklers vorgesehen sein kann.

[0104] Die vorliegende Erfindung ist daher in vorteilhafter Weise in der Lage, sowohl Attribute (einer komplexen Art) während eines Anrufs als auch die Gesamt-Systemkonfiguration unter Verwendung eines einzigen Befehlssatzes über die FAI hinweg zu ändern und stellt damit sicher, dass das Betriebsprotokoll des Verbindungs-Maklers modifiziert werden muss, das heißt entweder muss der dem Verbindungs-Makler zugeordnete Speicher aktualisiert werden oder der gesamte Verbindungs-Makler muss ersetzt werden. Tatsächlich ermöglicht es die vorliegende Erfindung weiterhin, Infrastruktur-Komponenten über das Netzwerk hinweg zu verteilen, während

ein Telekommunikations-Netzwerk normgerecht bleibt. In nützlicher Weise ist die vorliegende Erfindung daher außerdem in der Lage, komplexere Verbindungsattribute zu irgendeiner Zeit während oder nach dem Verbindungsaufbau abzuwickeln.

[0105] Es ist verständlich, dass die Verwendung von Protokoll-Wandlern unabhängig von der Verwendung eines modifizierten Q.2931-basierten Signalisierungsprotokolls implementiert werden kann, das Änderungen der Verbindungsattribute während eines Anrufs erleichtert. Mit anderen Worten, es können die Verbindungsattribute während eines Anrufs (gemäß einem Gesichtspunkt der vorliegenden Erfindung) geändert werden, indem lediglich ein Verbindungs-Makler und ein komplementäres Signalisierungsschema verwendet wird, das wahrscheinlich auf MODIFY-REQUEST- oder NOTIFY-Grundelementen beruht.

[0106] Es ist selbstverständlich erkennbar, dass die vorstehende Beschreibung lediglich als Beispiel gegeben wurde und dass Modifikationen von Einzelheiten innerhalb des Schutzzumfanges der vorliegenden Erfindung durchgeführt werden können. Beispielsweise können Änderungen eines Attributes an den Verbindungs-Makler in eine Serie von Mitteilungen gesandt werden (das heißt in vielen möglicherweise aneinander angrenzenden Grundelementen enthalten sein), wobei der Verbindungs-Makler lediglich eine Systemänderung bewirkt, wenn alle diesbezügliche Information gesammelt wurde. In dieser letzteren Hinsicht würde die System-Betriebsweise nur bei der gleichzeitigen Abgabe an und dem Empfang aller geeigneten Befehle durch alle betroffenen Einheiten niedrigerer Ebene geändert. Weiterhin kann der Prozess nach **Fig. 8** in erkennbarer Weise dadurch modifiziert werden, dass die Reihenfolge der Prozess-Schritte geändert und/oder die Signalisierung beseitigt wird oder zusätzliche Signalisierungs-Bestätigungen zwischen dem Verbindungs-Makler und den Systemeinheiten niedrigerer Ebene eingeführt werden, wie z.B. den Netzwerkadaptern **38** oder dem intelligenten Peripheriegerät **264**. Beispielsweise ist der Bericht eines Ausfalls einer Einheit niedrigerer Ebene durch den Verbindungs-Makler ein unabhängiger Prozess zu einem Betrieb während eines Anrufs, doch wurde der Schritt eingefügt, um beispielsweise einen nachfolgenden Ausfall einer Verbindung einzufügen. Zusätzlich ist zu erkennen, dass bei der bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung der Verbindungs-Makler Anruf-bezogene Attribute speichert, dass diese Attribute jedoch auch innerhalb der passenden Systemeinheiten niedrigerer Ebene gespeichert werden könnten. Bei dieser alternativen Anordnung (mit verteilter Attribute-Speicherung) muss der Verbindungs-Makler daher die Adresseninformation sowohl des anrufenden Teilnehmers als auch des angerufenen Teilnehmers empfangen, damit er sie auflösen kann und identifizieren kann,

welche Systemeinheiten niedrigerer Ebene in der Verbindung verwendet werden, deren Attribute geändert werden.

Patentansprüche

1. Kommunikations-Netzwerk ([Fig. 6](#)) mit: einem Anruf-Server (**18**), der zur Ausübung einer Steuerung von zumindest einem Teil des Kommunikations-Netzwerkes angeordnet ist; einer Vielzahl von miteinander verbindbaren Systemeinheiten niedrigerer Ebene (**16, 58, 264**), die durch den Anruf-Server (**18**) steuerbar und konfigurierbar sind, um eine Vielzahl von Verbindungen zu schaffen, die einen Datenfluss innerhalb des Kommunikations-Netzwerkes unterstützen; und einem Verbindungs-Makler (**44**), **dadurch gekennzeichnet**, dass der Verbindungs-Makler mit dem Anruf-Server (**18**) und der Vielzahl von Systemeinheiten (**16, 58, 264**) niedrigerer Ebene gekoppelt und so angeordnet ist, dass er System-Konfigurationsmitteilungen zwischen dem Anruf-Server (**18**) und der Vielzahl von Einheiten (**16, 58, 264**) niedrigerer Ebene weiterleitet, wobei der Verbindungs-Makler Folgendes aufweist: eine Speicher-Prozessor-Kombination (**251**), die zum Speichern von und den Zugriff auf Protokollkonverter (**280**) in der erforderlichen Weise in Abhängigkeit von dem Empfang von System-Konfigurationsmitteilungen von einem der Anruf-Server (**18**) und der Vielzahl von Systemeinheiten (**16, 58, 264**) niedrigerer Ebene angeordnet ist, um verständliche System-Konfigurationsmitteilungen an eine jeweilige eine der Vielzahl von Systemeinheiten (**16, 58, 264**) niedrigerer Ebene und dem Anruf-Server (**18**) zu ermöglichen und zu liefern.

2. Kommunikations-Netzwerk nach Anspruch 1, bei dem der Verbindungs-Makler (**44**) mit dem Anruf-Server (**18**) über eine Struktur-Anwendungsschnittstelle (**68**) gekoppelt ist, die ein erstes Signalisierungsschema unterstützt, und wobei der Verbindungs-Makler (**44**) mit der Vielzahl von Systemeinheiten (**16, 58, 264**) niedrigerer Ebene über eine Vielzahl von Steuer-Busleitungen (**45, 51**) gekoppelt ist, wobei zumindest eine hiervon ein zweites Signalisierungsschema verwendet, das von dem ersten Signalisierungsschema verschieden ist.

3. Kommunikations-Netzwerk nach Anspruch 1 oder 2, bei dem der Anruf-Server (**18**) die Zwischenverbindung und Netzanpassung eines Schmalband-Netzwerkes (**52, 54**) zu einem Breitband-Netzwerk (**48**) steuert, das eine asynchrone Übertragungsbetriebsart unterstützt.

4. Kommunikations-Netzwerk nach Anspruch 1, 2 oder 3, bei dem zumindest einige der Systemeinheiten (**16, 58, 264**) niedrigerer Ebene in einer Schmalband-Breitbandschnittstelle (**40**) enthalten

sind.

5. Kommunikations-Netzwerk nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem die Systemeinheiten (**16, 58, 264**) niedrigerer Ebene zumindest einige von Folgendem einschließen: intelligente Peripheriegeräte (**264**); Netzwerkadapter (**58**) und Vermittlungsstrukturen (**16**).

6. Kommunikations-Netzwerk nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem der Verbindungs-Makler (**44**) eine Steuereinrichtung (**68**) aufweist, die zum Senden, als Antwort auf den Empfang einer System-Konfigurationsmitteilung, eines Attribut-Befehls (**374**) angeordnet ist, der eine Änderung einer Konfiguration der Vielzahl von Systemeinheiten (**16, 58, 264**) niedrigerer Ebene hervorruft.

7. Verfahren zur Kommunikation von System-Konfigurationsmitteilungen zwischen einem Anruf-Server (**18**), der zur Ausübung einer Steuerung von zumindest einem Teil eines Kommunikations-Netzwerkes und einer Vielzahl von miteinander verbindbarer Systemeinheiten (**16, 58, 264**) niedrigerer Ebene angeordnet ist, die durch den Anruf-Server (**18**) steuerbar und konfigurierbar sind, um eine Vielzahl von Verbindungen zu schaffen, die einen Informationsfluss in dem Kommunikations-Netzwerk unterstützen, wobei das Kommunikations-Netzwerk weiterhin einen Verbindungs-Makler (**44**) aufweist, der mit dem Anruf-Server (**18**) und der Vielzahl von Systemeinheiten (**16, 58, 264**) niedrigerer Ebene gekoppelt ist, und wobei der Verbindungs-Makler (**44**) einen Speicher (**251**) und einen Prozessor (**88**) aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass das Verfahren die folgenden Schritte umfasst:

Speichern von Protokoll-Wandlern (**280**), die System-Konfigurationsmitteilungen zwischen einem ersten Signalisierungsformat und zumindest einem anderen unterschiedlichen Signalisierungsformat umsetzen, in dem Speicher (**251**); Weiterleiten von System-Konfigurationsmitteilungen zwischen dem Anruf-Server (**18**) und der Vielzahl von Systemeinheiten (**16, 58, 264**) niedrigerer Ebene über den Prozessor (**68**) des Verbindungs-Maklers (**44**); und falls erforderlich, Bewirken, dass der Prozessor (**88**) einen Zugriff auf die Protokoll-Wandler (**280**) als Antwort auf den Empfang von System-Konfigurationsmitteilungen von einem der Anruf-Server (**18**) und der Vielzahl von Systemeinheiten (**16, 58, 264**) niedrigerer Ebene ausführt, um verständliche System-Konfigurationsmitteilungen an eine jeweilige eine der Vielzahl von Systemeinheiten (**16, 58, 264**) und dem Anruf-Server (**18**) zu ermöglichen und zu liefern.

8. Verfahren nach Anspruch 7, bei dem der Verbindungs-Makler (**44**) mit dem Anruf-Server (**18**) über eine Struktur-Anwendungsschnittstelle (**66**) gekoppelt ist, die ein erstes Signalisierungsschema unter-

stützt, und dass der Verbindungs-Makler mit jeder der Vielzahl von Systemeinheiten niedrigerer Ebene über einen Steuerbus gekoppelt ist, wobei zumindest eine hiervon ein zweites Signalisierungsschema verwendet, das von dem ersten Signalisierungsschema verschieden ist.

9. Verfahren nach Anspruch 7 oder 8, bei dem die System-Konfigurationsinformation, die über die Struktur-Anwendungsschnittstelle (**68**) hinweg übertragen wird, auf zumindest einem eines Q.2931-Signalisierungsprotokolls und eines Q.2963-Signalisierungsprotokolls beruht.

10. Verfahren nach Anspruch 7, 8 oder 9, das die Änderung von Verbindungsattributen einschließt, die einer Verbindung zugeordnet sind, die durch den Anruf-Server (**18**) aufgebaut und über Verbindungen in Abhängigkeit von den Systemeinheiten (**16, 58, 264**) niedrigerer Ebene gelenkt wird, wobei das Verfahren weiterhin die folgenden Schritte umfasst:

Speichern (**360**) eines Anfangssatzes von Verbindungsattributen für die Verbindung in dem Kommunikationssystem;

Empfangen (**358**) einer Mitteilung, die eine Änderung in den Verbindungsattributen, die der Verbindung zugeordnet sind, identifiziert, an dem Verbindungs-Makler (**44**);

Senden einer Steuermittteilung von dem Verbindungs-Makler (**44**), die über die Änderung der Verbindungsattribute benachrichtigt, die der Verbindung zugeordnet sind; und

Ändern (**358**) des Anfangssatzes der Verbindungsattribute, die der Verbindung zugeordnet sind, in Abhängigkeit von dem Empfang der Steuermittteilung von dem Verbindungs-Makler.

11. Verfahren nach Anspruch 10, das weiterhin den folgenden Schritt umfasst:

gleichzeitig mit dem Schritt des Ändern (**358**) des Anfangssatzes der Verbindungsattribute, Speichern eines neuen Satzes von Verbindungsattributen, die der Verbindung zugeordnet sind, in dem System.

12. Verfahren nach Anspruch 10 oder 11, das weiterhin die folgenden Schritte umfasst:

zu Beginn eines Anrufes, Zuordnen (**352**) eines Anrufbezugs auf die Verbindung; und

Senden (**354**) des Anrufbezugs innerhalb der Steuermittteilung, um die Verbindung zu identifizieren.

13. Verfahren nach Anspruch 10, 11 oder 12, bei dem der Schritt des Speicherns das Speichern von Verbindungsattributen an dem Verbindungs-Makler (**44**) beinhaltet.

14. Verfahren nach einem der Ansprüche 10-13, bei dem der Schritt des Speicherns das Speichern von Verbindungsattributen von zumindest einer der Vielzahl von Systemeinheiten (**16, 58, 264**) niedrige-

rer Ebene beinhaltet.

15. Verfahren nach einem der Ansprüche 10-14, bei dem der Schritt des Empfangens einer Mitteilung, die eine Änderung identifiziert, weiterhin den folgenden Schritt umfasst:

Triggern der Erzeugung einer Mitteilung innerhalb des Kommunikationssystems.

16. Verfahren nach einem der Ansprüche 10-15, bei dem der Schritt des Empfangens einer Änderung identifizierenden Mitteilung (**368**) weiterhin den folgenden Schritt umfasst:

Triggern der Erzeugung (**368**) der Mitteilung an dem Anruf-Server (**18**).

17. Verfahren nach Anspruch 16, bei dem der Schritt der Erzeugung der Mitteilung an dem Anruf-Server als Antwort auf den Schritt der Feststellung durch den Anruf-Server erfolgt, dass eine Änderung der Verbindungsattribute, die zumindest einer Verbindung zugeordnet sind, erforderlich ist, um die Betriebsweise des Kommunikationssystems zu optimieren.

18. Verfahren nach einem der Ansprüche 10-17, bei dem der Schritt des Empfangens einer Mitteilung, die eine Änderung identifiziert, weiterhin den folgenden Schritt umfasst:

Triggern der Erzeugung (**380, 384**) der Mitteilung an einer der Vielzahl von Systemeinheiten (**16, 58, 264**) niedrigerer Ebene.

19. Verfahren nach Anspruch 18, bei dem die Mitteilung (**384**) durch zumindest eines von Folgendem getriggert wird:

einen Fehler innerhalb einer der Systemeinheiten (**16, 58, 264**) niedrigerer Ebene, wobei der Fehler eine Betriebsfähigkeit der jeweils betroffenen Systemeinheiten (**16, 58, 264**) niedrigerer Ebene verhindert;

die Einführung einer neuen Systemeinheit (**388**) niedrigerer Ebene in das Kommunikationssystem; und

die Änderung einer Betriebsfähigkeit einer Systemeinheit (**390**) niedrigerer Ebene.

20. Verfahren nach einem der Ansprüche 10-19, bei dem die Steuermittteilung auf einem MODIFY-REQUEST- (Modifikationsanforderungs-) Grundelement beruht.

21. Verfahren nach einem der Ansprüche 10-20, das weiterhin die folgenden Schritte umfasst:

Empfangen der Mitteilung, die eine Änderung der Verbindungsattribute in einem ersten Signalisierungsprotokoll identifiziert;

an dem Verbindungs-Makler (**44**), Umsetzen der Mitteilung in ein unterschiedliches Signalisierungsprotokoll; und

Senden der Steuermittelung in dem unterschiedlichen Signalisierungsprotokoll.

22. Verfahren nach einem der Ansprüche 10-21, das weiterhin den folgenden Schritt umfasst: Benachrichtigen (**368**) des Verbindungs-Maklers (**44**), wenn Änderungen an den Verbindungsattributen, die der Verbindung zugeordnet sind, implementiert wurden.

23. Verfahren nach einem der Ansprüche 10-22, das weiterhin den folgenden Schritt umfasst: Senden einer Bestätigungs-Mitteilung (**378**) an den Anruf-Server, wobei diese Bestätigungsmitteilung vorzugsweise auf einem MODIFY-ACKNOWLEDGE(Modifikations-Bestätigungs-) Grundelement beruht.

24. Verbindungs-Makler (**44**) zum Koppeln zwischen einem Anruf-Server (**18**), der zur Ausübung einer Steuerung von zumindest einem Teil eines Kommunikations-Netzwerkes angeordnet ist, und einer Vielzahl von miteinander verbindbaren Systemeinheiten (**16, 58, 264**) niedrigerer Ebene, die durch den Anruf-Server (**18**) steuerbar und konfigurierbar sind, um eine Vielzahl von Verbindungen bereitzustellen, dadurch gekennzeichnet, dass der Verbindungs-Makler (**44**) auf System-Konfigurationsmitteilungen anspricht und angeordnet ist, um diese zwischen dem Anruf-Server (**18**) und der Vielzahl von Systemeinheiten (**16, 58, 264**) niedrigerer Ebene weiterzuleiten, wobei der Verbindungs-Makler (**44**) Folgendes aufweist: eine Speicher-Prozessor-Kombination (**68, 251**), die zum Speichern und für den Zugriff, wie erforderlich, auf Protokoll-Wandler (**280**) in Abhängigkeit von dem Empfang von System-Konfigurationsmitteilungen von einem der Anruf-Server (**18**) und der Vielzahl von Systemeinheiten (**16, 58, 264**) niedrigerer Ebene angeordnet ist, um verständliche System-Konfigurationsmitteilungen an einen jeweiligen einen der Vielzahl von Systemeinheiten (**16, 58, 264**) niedrigerer Ebene und den Anruf-Server (**18**) zu ermöglichen und zu liefern.

25. Verbindungs-Makler (**44**) nach Anspruch 24, der so angeordnet ist, dass er eine Steuerschnittstelle (**45, 51, 66**) zwischen dem Anruf-Server (**18**) und der Vielzahl von miteinander verbindbaren Systemeinheiten (**16, 58, 264**) niedrigerer Ebene niedrigerer Ebene bereitstellt, die durch den Anruf-Server (**18**) steuerbar und konfigurierbar sind, um eine Vielzahl von Verbindungen bereitzustellen, wobei der Verbindungs-Makler (**44**) Folgendes aufweist: eine Steuereinrichtung (**68**), die so angeordnet ist, dass sie als Antwort auf den Empfang eines System-Konfigurationsmitteilung einen Attribut-Befehl (**382, 374**) sendet, der eine Änderung einer Konfiguration der Systemeinheiten (**16, 58, 264**) niedrigerer Ebene hervorruft.

26. Verbindungs-Makler nach Anspruch 25, bei dem der Attribut-Befehl anfängliche Verbindungsattribute (**360**) ändert, die einer fortlaufenden Verbindung zugeordnet sind, wobei der Attribut-Befehl vorzugsweise auf zumindest einem eines MODIFY-REQUEST-Grundelementes und eines NOTIFY-Grundelementes beruht.

Es folgen 11 Blatt Zeichnungen

Fig.1

Stand der Technik

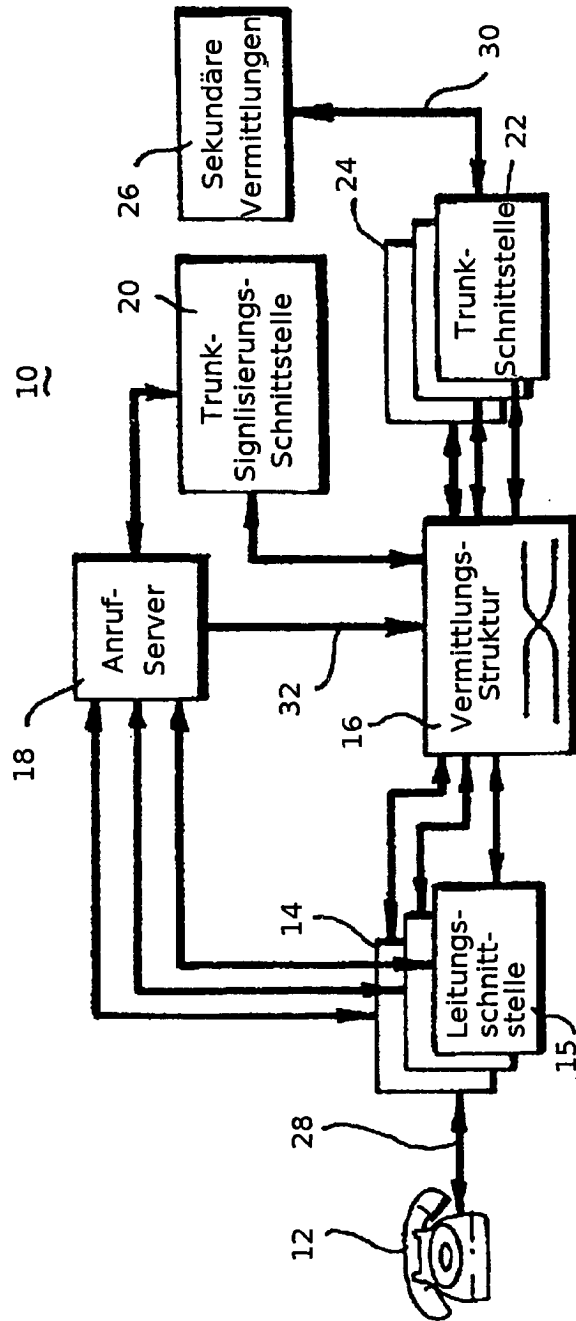


Fig.2

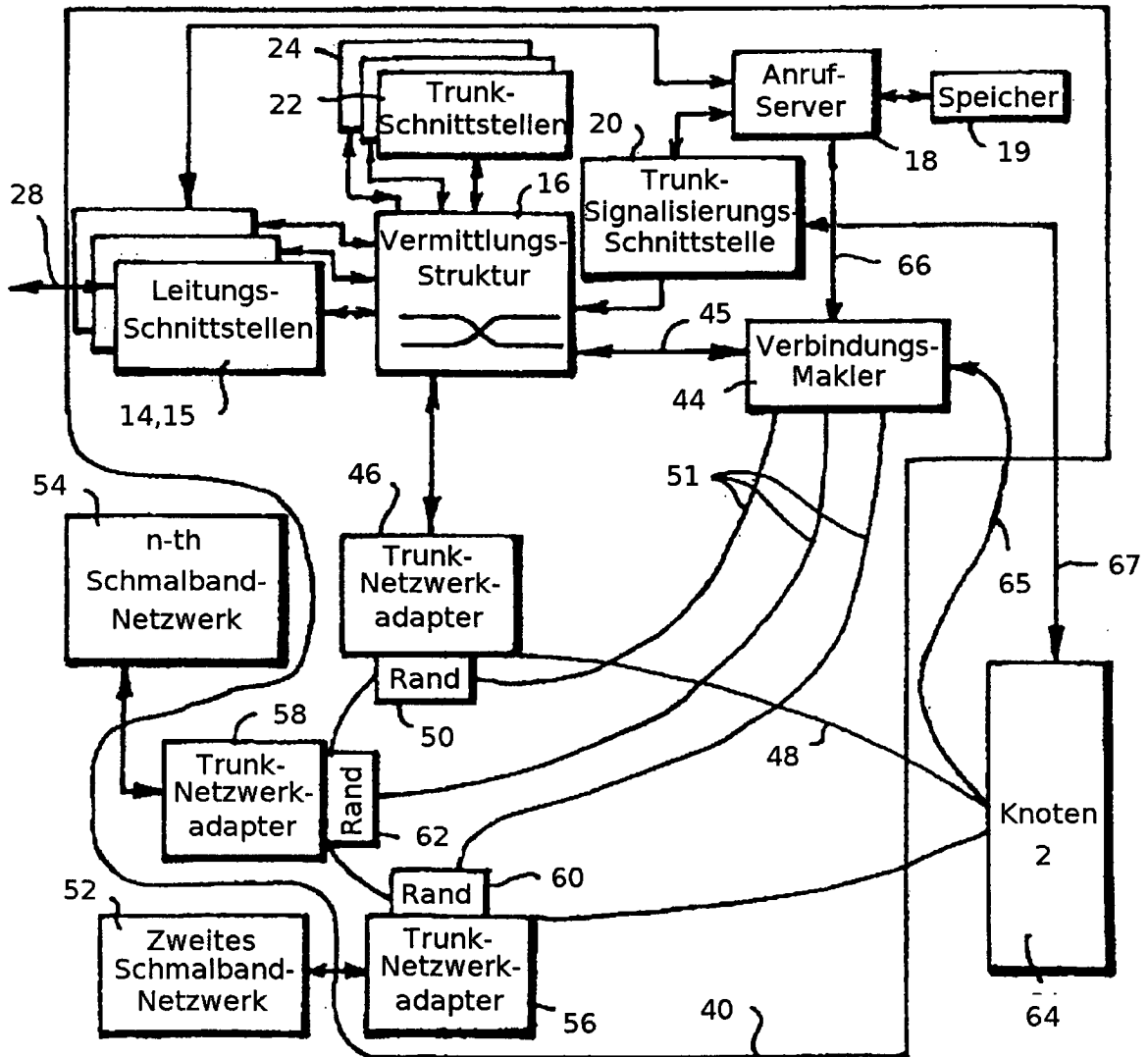


Fig.3

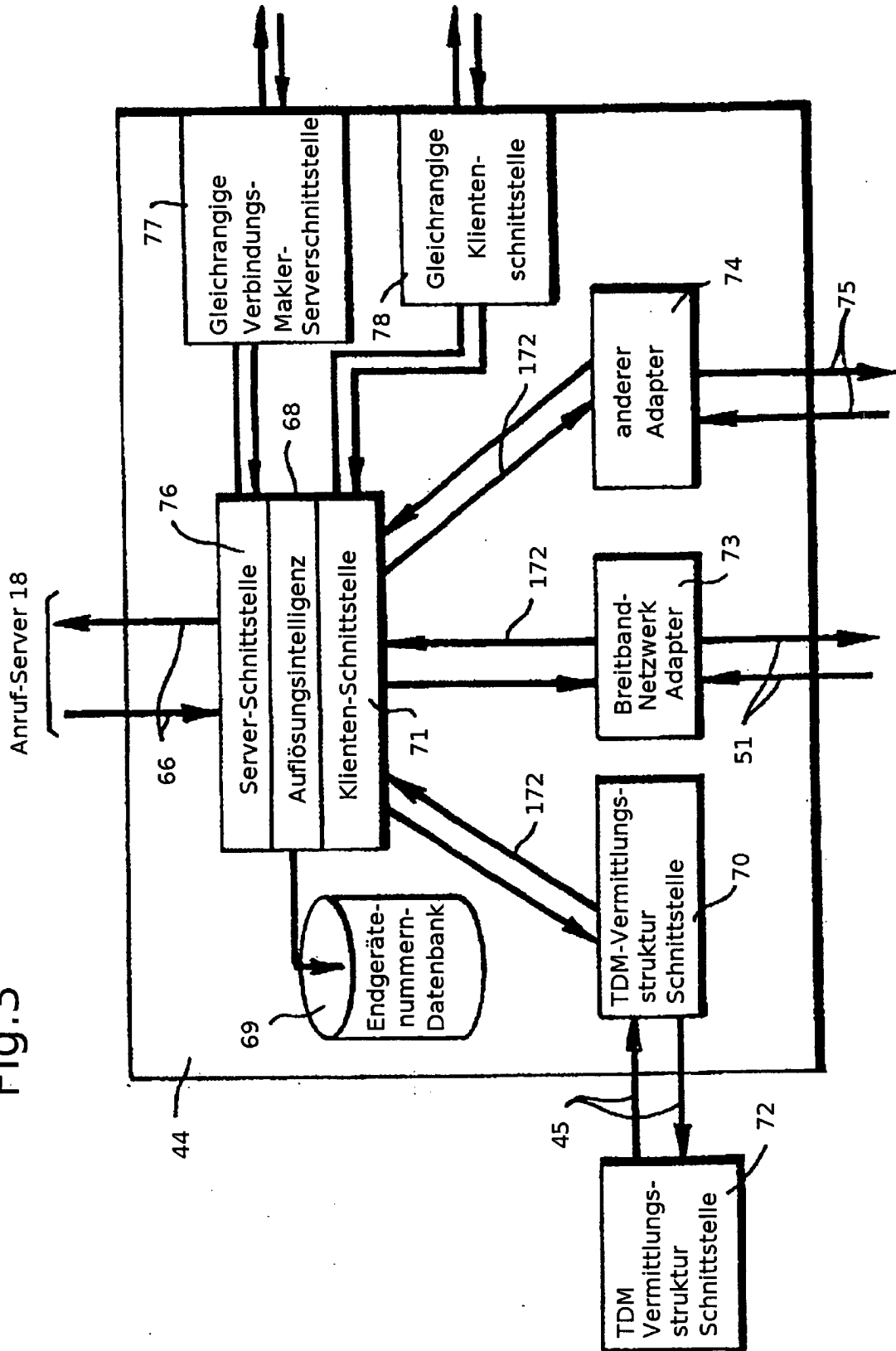


Fig.4

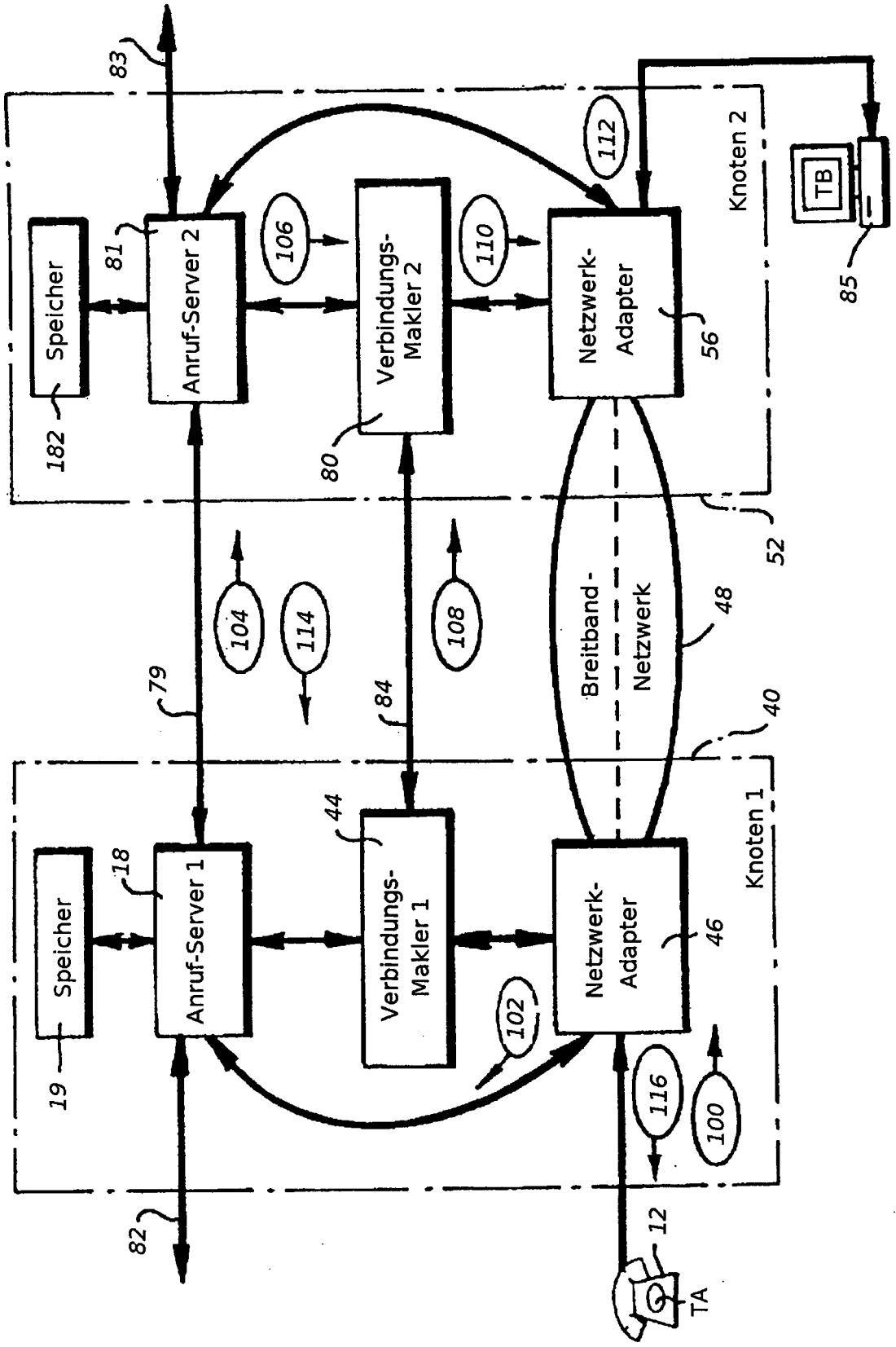


Fig.5

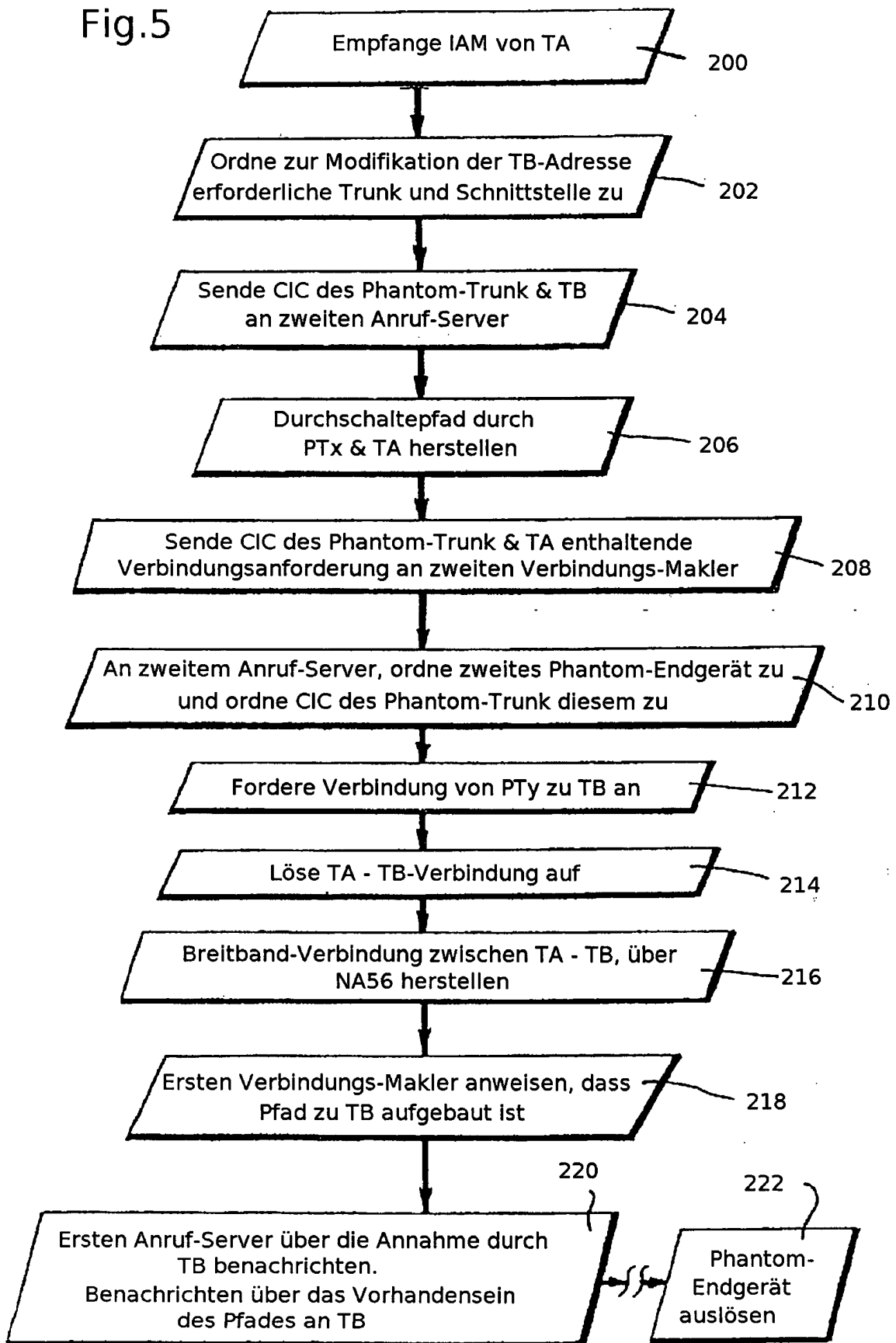


Fig. 6

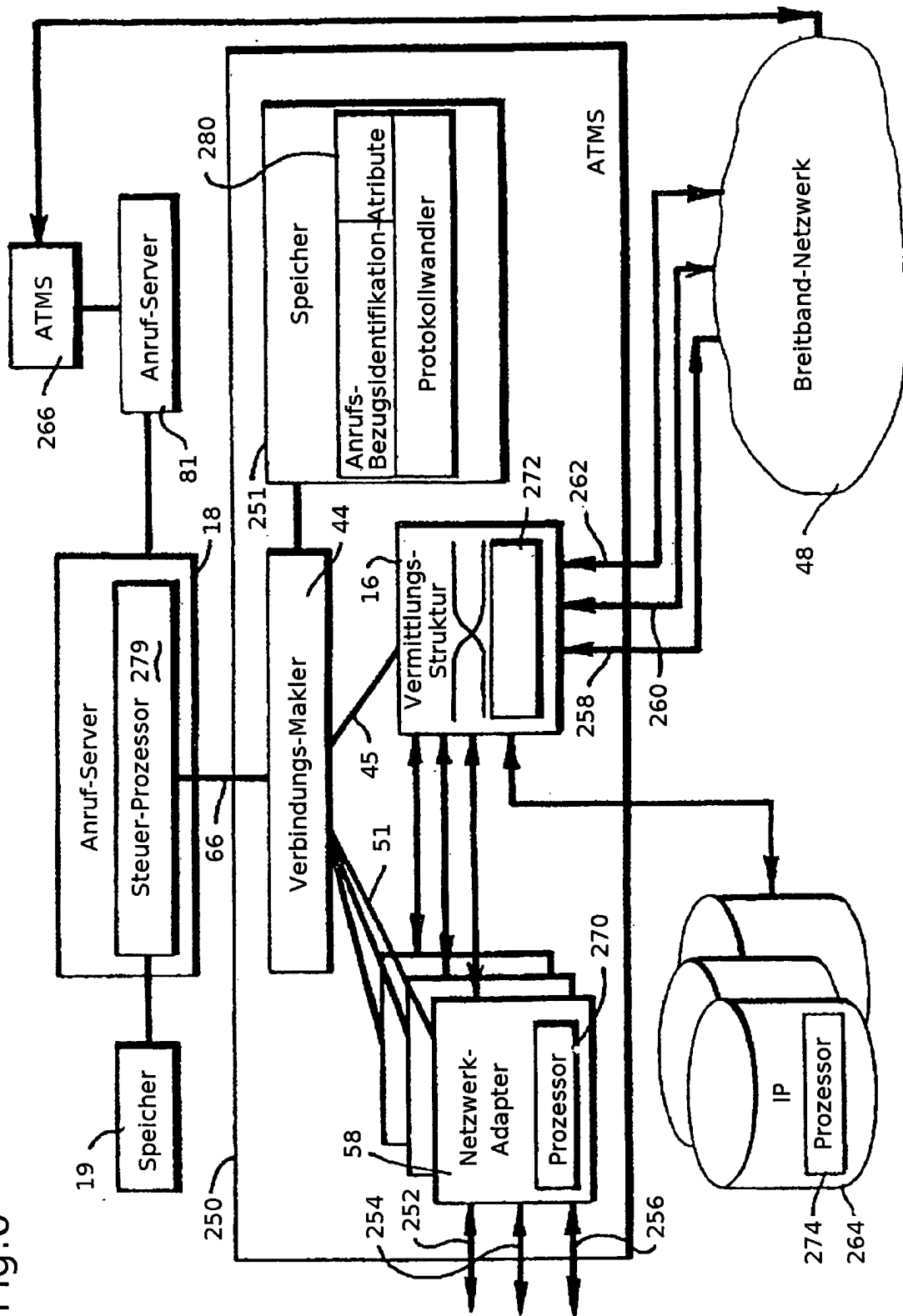
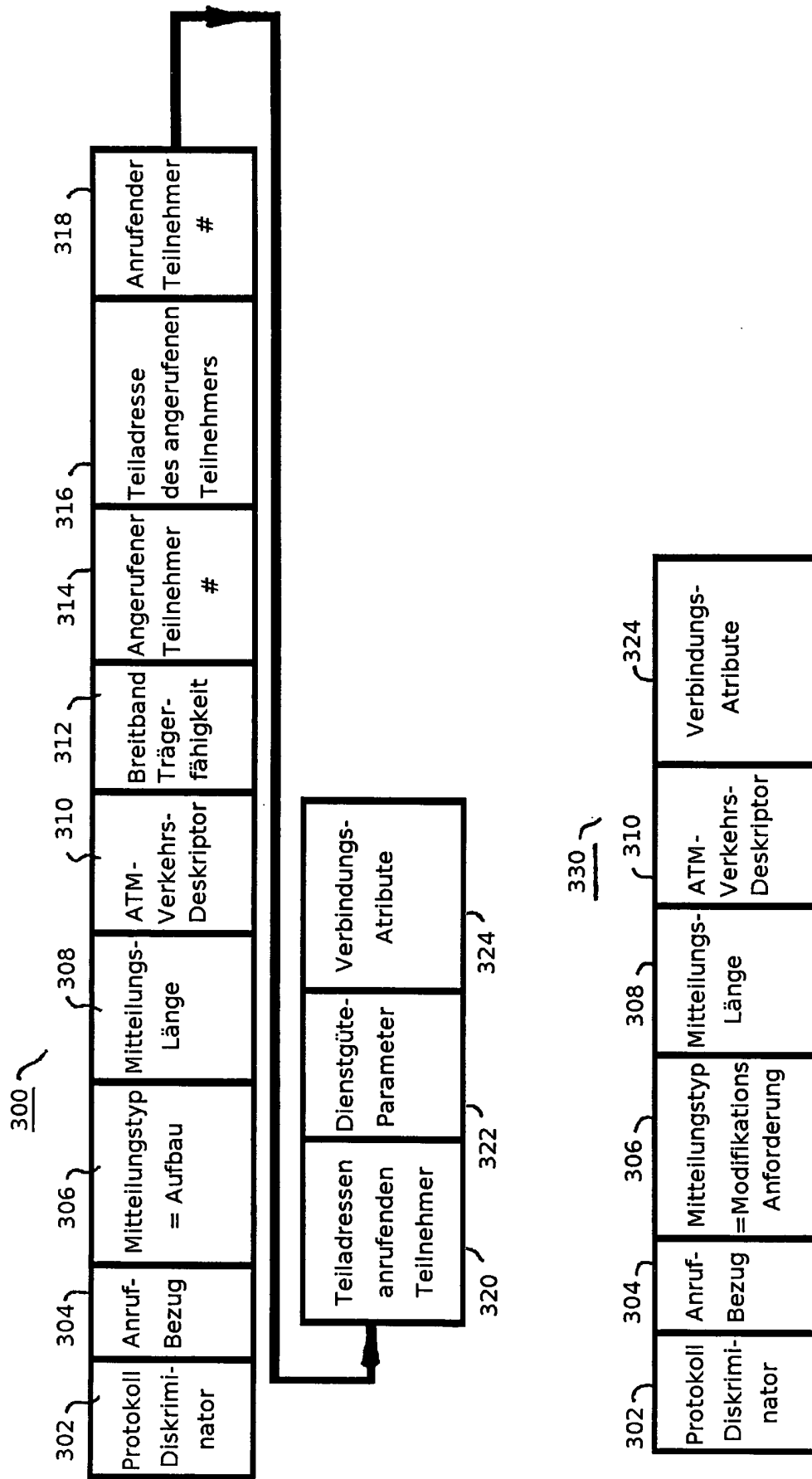
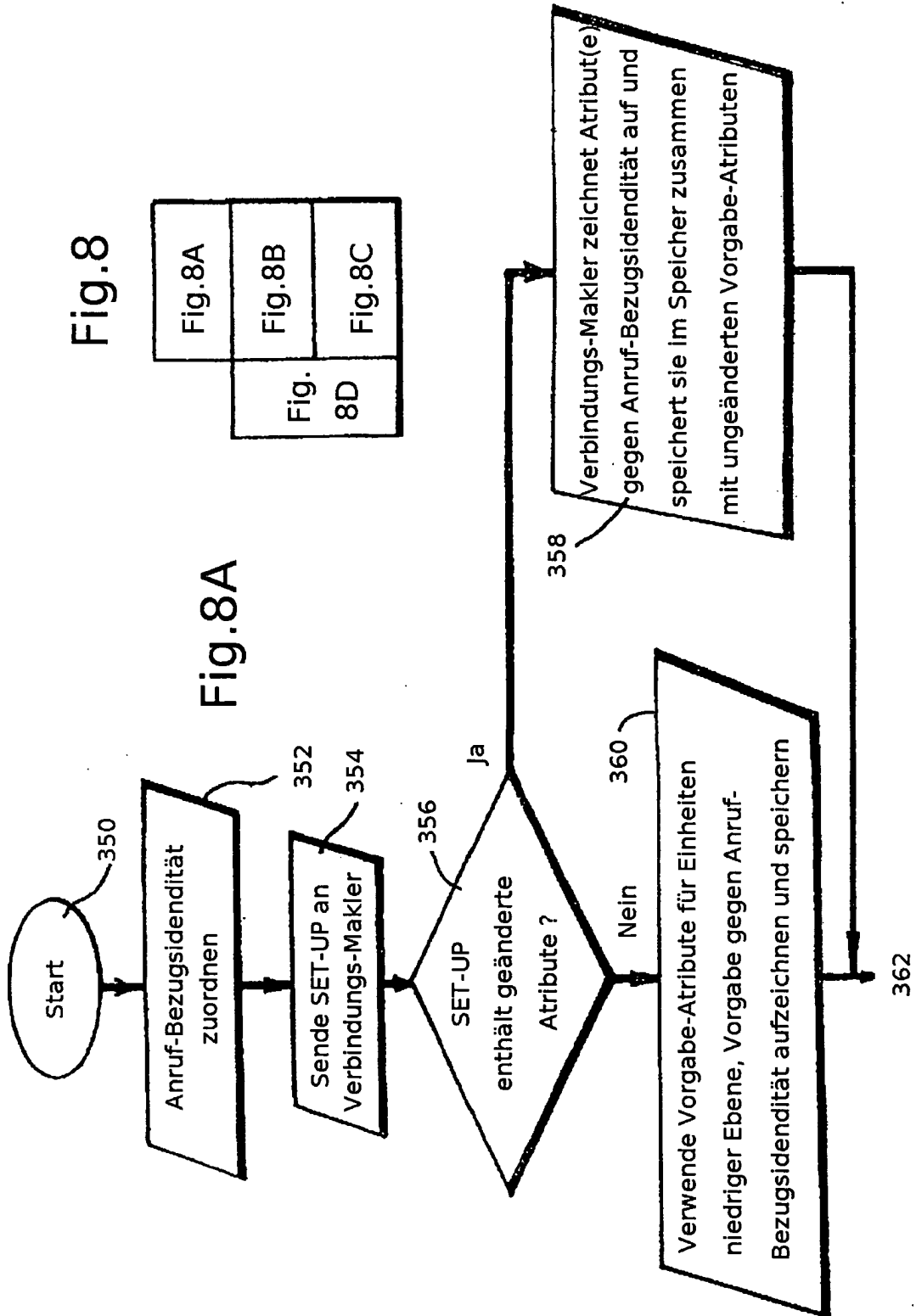


Fig.7





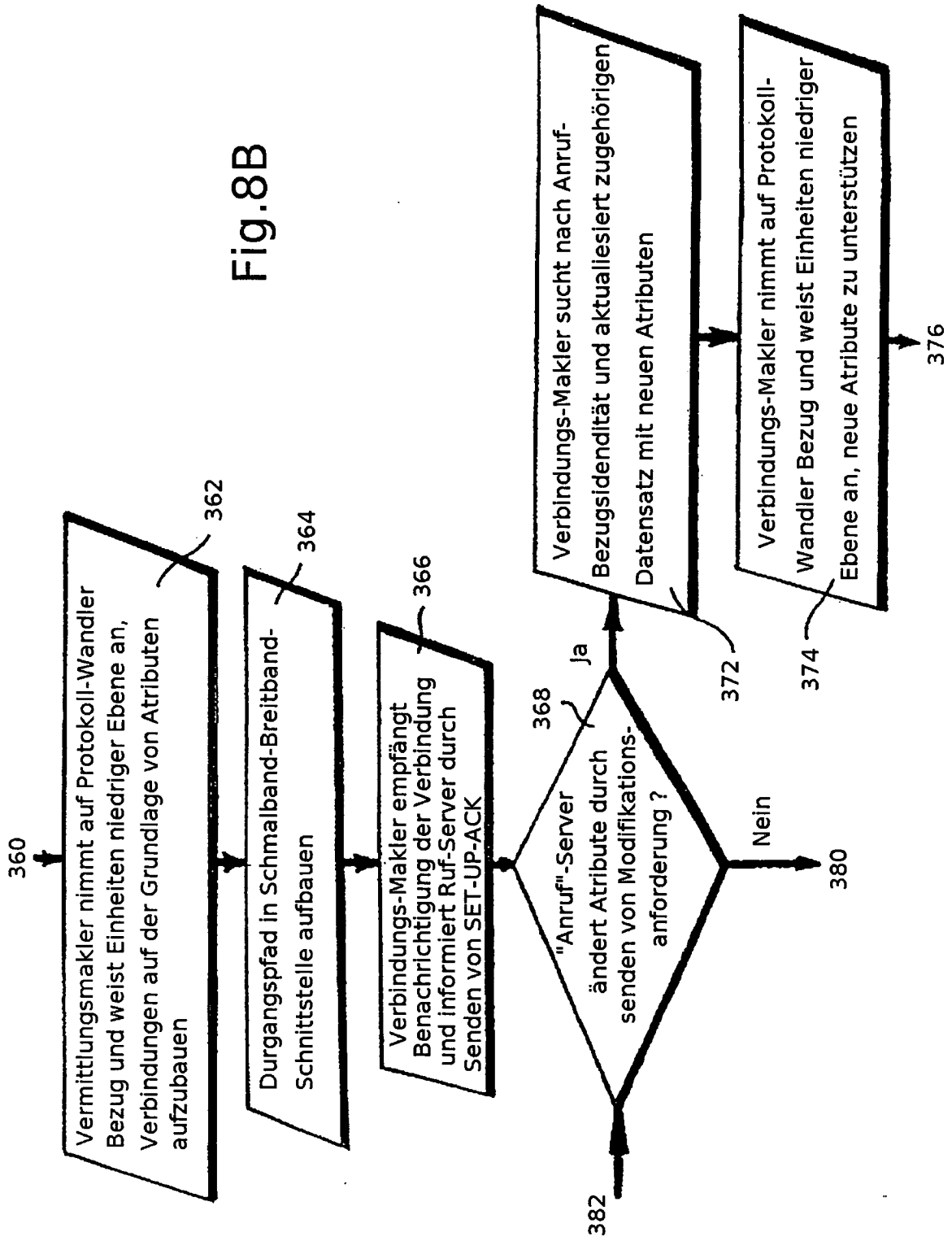


Fig.8B

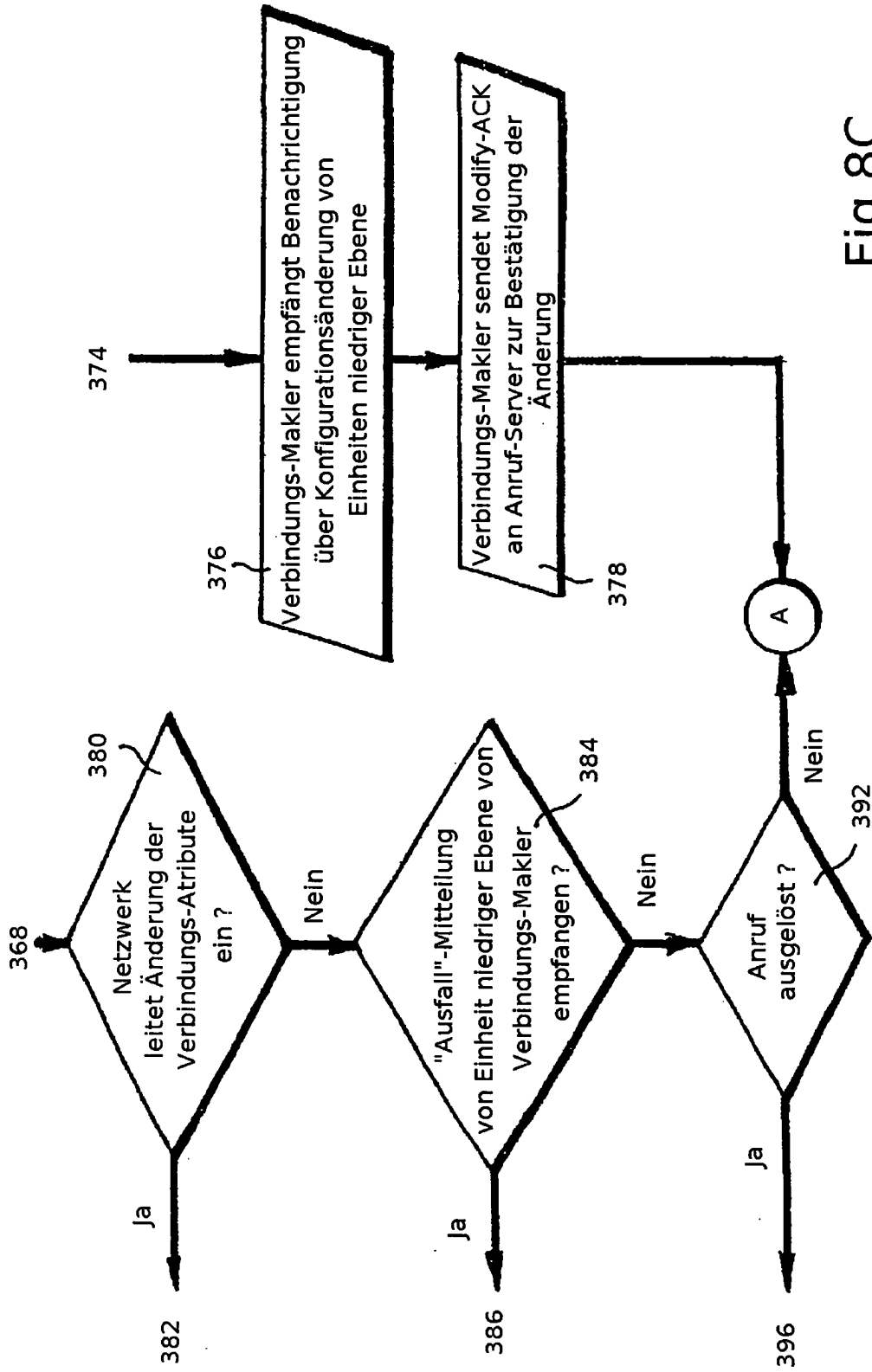


Fig.8C

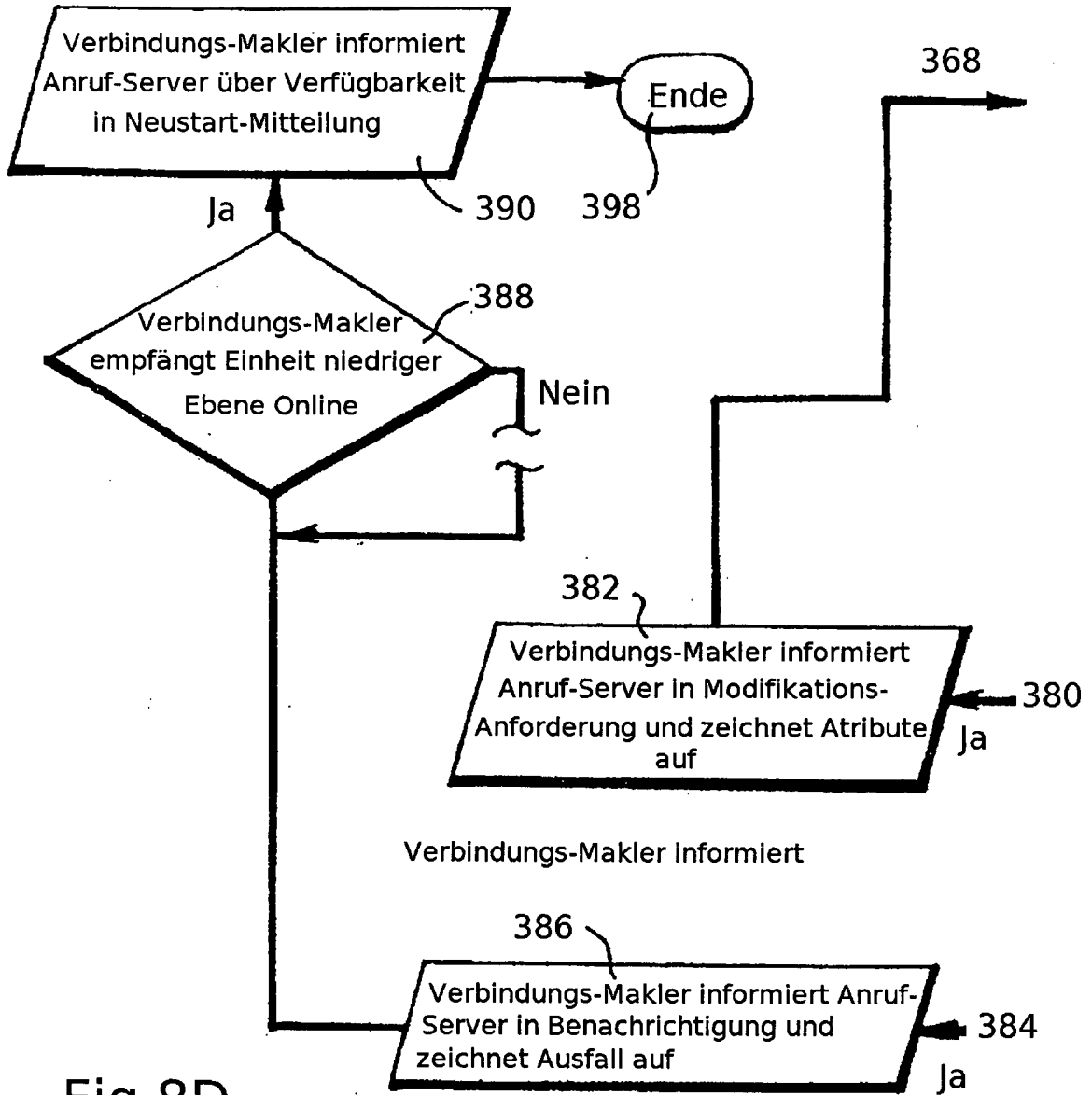


Fig.8D

