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

(10) **DE 600 31 430 T2** 2007.08.23

(12) # Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 1 219 121 B1**
(21) Deutsches Aktenzeichen: **600 31 430.8**
(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/SE00/01579**
(96) Europäisches Aktenzeichen: **00 955 214.2**
(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2001/017282**
(86) PCT-Anmeldetag: **15.08.2000**
(87) Veröffentlichungstag der PCT-Anmeldung: **08.03.2001**
(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **03.07.2002**
(97) Veröffentlichungstag der Patenterteilung beim EPA: **18.10.2006**
(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **23.08.2007**

(51) Int Cl.[8]: ***H04Q 7/22*** (2006.01)
H04L 12/66 (2006.01)

(30) Unionspriorität:
387089 **31.08.1999** **US**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LI, LU, MC, NL, PT, SE

(73) Patentinhaber:
Telefonaktiebolaget LM Ericsson (publ), Stockholm, SE

(72) Erfinder:
LUPIEN, Francis, Montreal, Quebec H2V 4J4, CA

(74) Vertreter:
HOFFMANN & EITLE, 81925 München

(54) Bezeichnung: **SYSTEM UND VERFAHREN FÜR DAS ZUSAMMENSCHALTEN EINES ZELLULAREN TELEKOMMUNIKATIONSNETZES MIT EINEM PAKETDATENNETZ**

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] Diese Erfindung bezieht sich auf Telekommunikationssysteme und genauer auf ein System und Verfahren zum Zusammenwirken eines zellularen Telekommunikationsnetzwerkes mit einem Paketdaten-Netzwerk.

[0002] Die WO 00/28775 (eine Referenz unter Artikel 54(3)EPC) beschreibt ein System und Verfahren um eine Telekommunikationsteilnehmer-Verbindung unter Verwendung eines Domäne-Name Systems zu ermöglichen. Das System, welches ein Teil eines DNS Servers ist, unterstützt eine Verbindung an ein Mobilendgerät über ein Datennetzwerk und enthält mehrere Verbindungen an externe Vorrichtungen oder Systeme, obwohl eine oder mehrere der Verbindungen durch eine einzelne Verbindung unterstützt werden können. Die Verbindungen verbinden das System an das Datennetzwerk an ein Home-Location-Register ("HLR"), welches mit dem Endgerät in Zusammenhang steht, und an eine Mobil-Vermittlung, welche mit dem Endgerät in Zusammenhang steht. Nach einem Einleiten von einer Abfrage an den DNS Server durch das PDN, signalisiert der DNS Server das HLR nach der Identifizierung von der Vermittlung, welche mit dem Mobil-Endgerät in Zusammenhang steht. Das HLR gibt eine Kennung für den Vermittler zurück, und der DNS Server fragt dann den Vermittler an, eine Adresse für das Mobil-Endgerät bereitzustellen. Der Vermittler baut eine Verbindung mit dem Mobil-Endgerät auf und stellt eine temporäre Adresse durch ein Netzwerk-Schnittstellensystem, wie beispielsweise eine Zusammenwirk-Funktion, bereit. Der Vermittler gibt dann diese neue Adresse an den DNS Server zurück.

[0003] Die WO 00/16571 (eine Referenz unter Artikel 54(3)EPC) beschreibt einen Telekommunikations-Dienstknoten, welcher mit einem Datennetzwerk, unter Verwendung eines Paketdaten-Protokolls, und einem Telefonnetzwerk, unter Verwendung eines Leitungsvermittlungs-Protokolls, verbunden ist. Der Dienstknoten ist ebenfalls mit einem Drahtlos-Roaming-Netzwerk unter Verwendung des IS-41 Signalisierungsprotokolls verbunden. Der Dienstknoten speichert eine Statusinformation, welche eine Orts- und Registrierungs-Information für mobile Berechnungsvorrichtungen enthält, welche mit dem Datenpaket-Netzwerk verbunden sind. Die Ortsinformation enthält eine temporäre Datennetzwerk-Adresse für besuchende Mobil-Berechnungsvorrichtungen. Der Dienstknoten verwaltet Sprachrufe an und von den Mobil-Berechnungsvorrichtungen. Wenn ein Ruf an eine Mobil-Berechnungsvorrichtung, welche nicht registriert ist, empfangen wird, beginnt der Dienstknoten damit, den Ruf an ein Drahtlos-Telefon, welches mit der Mobil-Berechnungsvorrichtung in Zusammenhang steht, oder ein vorbestimmtes Ziel, welches durch den Benutzer als eine Präferenz aufgebaut ist, zu verbinden. Im Falle eines Sprachrufes zwischen einem Telefon, welches mit dem Telefonnetzwerk verbunden ist, und einer Mobil-Berechnungsvorrichtung, welche mit dem Datennetzwerk verbunden ist, wirkt der Dienstknoten als ein Gateway und übersetzt zwischen dem Datenpakt-Protokoll und dem Leitungsvermittlungs-Protokoll. Ein persönlicher Informationsverwalter, welcher in einer Mobil-Berechnungsvorrichtung ausgeführt wird, kann dazu verwendet werden, Rufverarbeitungsfunktionen der Mobil-Berechnungsvorrichtung zu verwalten.

[0004] Die EP 0 869 628 beschreibt ein Mobiltelefon (UT 1), welches für einen Dual-Modusbetrieb konfiguriert ist, um entweder über einen Satelliten im Erd-Orbit mit einem Satellitennetzwerk oder über ein herkömmliches landbasiertes zellulares Netzwerk zu kommunizieren. Um ein Zusammenwirken zwischen dem Satellitennetzwerk und dem landbasierten zellularen Netzwerk bereitzustellen, stellt eine Zusammenwirk-Funktion Daten an das zellulare Netzwerk bezüglich des Ortes des Benutzer-Endgerätes in Bezug auf das Satellitennetzwerk bereit. Die Daten werden vom Satelliten-Besucher-Ortsregister an das Heimat-Ortsregister des zellularen Netzwerks übertragen. Die IWF behält eine Liste von Roaming-Teilnehmern bei, welche mit Diensten bereitgestellt sind, welche sich auf das besuchte Netzwerk beziehen, und im Heimat-Netzwerk nicht zur Verfügung stehen. Die IWF ist derart konfiguriert, dass sie mit lokalem GSM, DAMPS, PHS oder weiteren lokalen landbasierten Netzwerken in Abhängigkeit von dem geografischen Ort des SAN arbeitet.

[0005] Die EP 1 009 176 A2 (eine Referenz unter Artikel 54(3)EPC) beschreibt eine Weiterleitungs-Optimierungstechnik in einem GPRS Netzwerk, welche einen Aufbau von einem Gateway GPRS Unterstützungsknoten in einem besuchten öffentlichen Land-Mobilnetzwerk enthält, in welchem sich derzeit eine Roaming-Mobilstation befindet. Genauer gesagt, wird ein Tunnel zwischen dem Gateway GPRS Unterstützungsknoten und einem Serving GPRS Unterstützungsknoten, mit welchem die Mobilstation über eine Funkverbindung in direkter Verbindung steht, ausgebildet. Auf diese Weise können externe entsprechende Hosts Pakete an den Gateway GPRS Unterstützungsknoten anstelle dem GPRS Unterstützungsknoten in der Heimat öffentliches Mobilnetzwerk der Mobilstation weiterleiten. Vorzugsweise wird ein kürzerer Pfad zur Übertragung von Paketen zwischen einer Mobilstation und einem entsprechenden Host aufgebaut. Eine ähnliche Weiterleitungs-Optimierungstechnik ist in einem CDPD Netzwerk bereitgestellt, bei welchem ein Heimat-Mobil Datenzwischensystem-Knoten (lokaler HMD-IS) im fremden (besuchten) Netzwerk als ein Gateway-Knoten an das Roaming-Mobil-Endsystem dient.

[0006] Herkömmlicherweise wurde ein Zugriff auf

ein Paketdaten-Netzwerk (PDN) von einem zellularen Netzwerk durch einen Aufbau einer analogen Modemverbindung für Rufe, welche an einem Mobil-Endgerät sowohl enden als auch dort aufgebaut werden, durchgeführt. Dieser Typ von Zugriff wurde durch zellulare Asynch-Daten Dienste eingeführt, welche eine analoge Verbindung zu einem PDN erlauben. ANSI-41 Leitungsmodus Aufbau- und Abschluss-Datendienste, welche eine analoge Modem-Zusammenwirkung erlauben, werden durch Anwählen eines weit entfernten Modems und durch Durchführen einer RLP1-zu-Analog Pulscode-Modulation (PCM) Umsetzung mit einer Zusammenwirk-Einheit (IWU) erreicht.

[0007] In ANSI-136 zellularen Telekommunikationsnetzwerken, verwendet ein zellularer digitaler Paketdaten (CDPD) Drahtloszugriff heute zellulare Frequenzen, und ist typischerweise als eine Überlagerung auf den "Analog" und "Digitalen" IS-136 Zugriff implementiert. CDPD Mobil-Daten-Basisstationen (MDBSs) stellen den Funkzugriff bereit. Typischerweise benutzen MDBSs Übertragungseinheiten gemeinsam mit den ANSI-136 Basisstationen, und ein Zugriff auf das CDPD Operator-Netzwerk wird über eine halbpermanente leitungsvermittelte Verbindung durch das Mobilvermittlungs-Zentrum (MSC) erreicht.

[0008] Weitere digitale Verfahren zum Verbinden eines PDN sind derzeit in Entwicklung, und es wird von ihnen erwartet, dass sie eine wirksamere Verwendung der Übertragung erstellen, indem eine digitale Verbindung zu einem zellularen Internetzugriffs-Gateway verwendet wird, um direkt auf das Internet von einem MSC aus zuzugreifen. Die Einheit, welche die Direktzugriff-Gateway-Funktion durchführt, kann als eine Direktzugriff-Einheit (DAU) bezeichnet werden. Während eines solchen Zugriffs, verwaltet die DAU die Internetprotokoll (IP) Verbindung mit dem Ziel-Datennetzwerk, welches beispielsweise ein Firmen-/Privat-Netzwerk oder ein Internet-Dienst-Bereitsteller (ISP) sein kann. Jedoch, sogar wenn auf ein Datennetzwerk unter Verwendung einer digitalen Verbindung über eine DAU zugegriffen wird, muss immer noch eine Einwähl-Schaltungsvermittlungs-Verbindung zur DAU aufgebaut werden, und die Verbindung zur DAU dauert lediglich für die Dauer einer bestimmten Aufgabe an, welche durchzuführen ist. Wenn ein Mobil-Teilnehmer es beispielsweise wünscht, seine email-Meldungen zu erlangen, muss sich der Teilnehmer in das Datennetzwerk einwählen, seine email erlangen, und dann die schaltungsvermittelte Verbindung trennen, wenn er diese Aufgabe vollendet hat. Danach kann der Mobil-Teilnehmer nicht durch einen Nachrichten-Host erreicht werden, und zwar weder durch ein Mittel zum Beenden von einem Datenruf als auch andererseits, bis die schaltungsvermittelnde Verbindung getrennt wird.

[0009] Es gibt im bekannten Stand der Technik keinerlei Lehren über eine Lösung zum zuvor genannten Nachteil und Fehler, wie hier offenbart. Um den Nachteil von bestehenden Lösungen zu überwinden, wäre es vorteilhaft, ein System und Verfahren zu haben, bei welchem eine digitale Verbindung von einem Zellular-Netzwerk an ein Daten-Netzwerk erstellt werden, bei welchen, sobald ein Mobilitäts-Kontext im Datennetzwerk aufgebaut wurde, die schaltungsvermittelte Verbindung getrennt werden kann, und Mobil-Abschlussdatenrufe immer noch dem Mobil-Endgerät zugeführt werden können.

[0010] Gemäß einem ersten Aspekt der Erfindung ist ein Verfahren zum Zusammenwirken eines zellularen Telekommunikationsnetzwerks mit einem Paketdaten-Netzwerk bereitgestellt, welches die Schritte umfasst: Einrichtung einer schaltungsvermittelten Verbindung von einem mobilen Anschluss, die zwischen dem zellularen Netzwerk und dem Datennetzwerk funktioniert; Durchführung eines Registrierungsprozesses im Datennetzwerk für den mobilen Anschluss; Einrichtung eines Mobilitätszusammenhangs im Datennetzwerk für den mobilen Anschluss; Aufrechterhaltung des Mobilitätszusammenhangs für den mobilen Anschluss im Datennetzwerk, sogar dann, nachdem die schaltungsvermittelte Verbindung gelöst wurde; und wenn ein die Funkverbindung beendender Datenaufruf im Datennetzwerk erhalten wurde, Wiedereinrichtung der schaltungsvermittelten Verbindung auf der Grundlage des im Datennetzwerk aufrechterhaltenen Mobilitätszusammenhangs zur Weiterleitung des Anrufs zum mobilen Anschluss.

[0011] Gemäß eines zweiten Aspekt der Erfindung ist ein System zum Zusammenwirken eines zellularen Telekommunikationsnetzwerks mit einem Paketdaten-Netzwerk bereitgestellt, wobei das System enthält: eine Einrichtung zur Einrichtung einer schaltungsvermittelten Verbindung von einem mobilen Anschluss die zwischen dem zellularen Netzwerk und dem Datennetzwerk funktioniert; eine Registrierungseinrichtung zur Registrierung des mobilen Anschlusses im Datennetzwerk; eine Einrichtung zur Einrichtung eines Mobilitätszusammenhangs für den mobilen Anschluss im Datennetzwerk; eine Einrichtung zur Aufrechterhaltung des Mobilitätszusammenhangs für den mobilen Anschluss im Datennetzwerk, auch nachdem die schaltungsvermittelte Verbindung gelöst wurde; und eine Einrichtung zum Empfang eines die Funkverbindung beendenden Datenaufrufs, wobei die Einrichtung zur Einrichtung der schaltungsvermittelten Verbindung ferner zur Wiedereinrichtung der schaltungsvermittelten Verbindung auf der Grundlage des im Datennetzwerk aufrechterhaltenen Mobilitätszusammenhangs betrieben werden kann, um nach dem Empfang des die Funkverbindung beendenden Datenaufrufs an der Einrichtung zum Empfang eines die Funkverbindung beendenden Datenaufrufs, den Anruf zum mobilen Anschluss weiter-

zuleiten.

[0012] Die Erfindung wird besser verstanden, und ihre zahlreichen Aufgaben und Vorteile werden dem Fachmann durch Bezug auf die folgenden Zeichnungen in Verbindung mit der begleitenden Beschreibung deutlicher, in denen:

[0013] Fig. 1 (Stand der Technik) ein vereinfachtes Blockdiagramm von einer digitalen Verbindung von einem Mobil-Endgerät über ein Direktzugriffs-Gateway an ein Datennetzwerk ist;

[0014] Fig. 2 ein vereinfachtes Blockdiagramm von einem Internet-Zellularzugriff-Gateway ist, welches ein Mobil-Endgerät mit einem Datennetzwerk in der bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung verbindet;

[0015] Fig. 3 ein vereinfachtes Blockdiagramm ist, welches die Verbindung von einem Zellularnetzwerk zu einem Datennetzwerk in der bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung darstellt;

[0016] Fig. 4 ein vereinfachtes Blockdiagramm ist, welches die Verbindung von einem Zellularnetzwerk zu einem Datennetzwerk in einer alternativen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung darstellt; und

[0017] Fig. 5 ein vereinfachtes Blockdiagramm ist, welches die Verbindung von einem Zellularnetzwerk zu einem Datennetzwerk darstellt, wenn eine Mehrzahl von MSCs betreuende Mobil-Endgeräte sind und keines der betreuenden MSCs der Direktzugriffs-Knoten (DAN) ist.

[0018] Im Folgenden wird ein System zum Zusammenwirken eines zellularen Telekommunikationsnetzwerks mit einem Paketdaten-Netzwerk beschrieben. Das System enthält eine Einrichtung zum Einrichten einer schaltungsvermittelten Verbindung von einem mobilen Anschluss zum Datennetzwerk, und eine Registrierungseinrichtung zum Registrieren des mobilen Anschlusses im Datennetzwerk. Das System enthält ebenfalls eine Einrichtung zum Einrichten eines Mobilitätszusammenhangs für den mobilen Anschluss im Datennetzwerk, und eine Einrichtung zum Aufrechterhalten des Mobilitätszusammenhangs für den mobilen Anschluss im Datennetzwerk, auch nachdem die schaltungsvermittelnde Verbindung gelöst wurde. Danach, wenn ein die Funkverbindung beendender Datenaufruf im Datennetzwerk empfangen ist, enthält das System eine Einrichtung zum Einrichten der schaltungsvermittelnden Verbindung zum Wiedereinrichten einer Verbindung an den mobilen Anschluss um den Datenaufruf zuzuführen.

[0019] Im Folgenden wird ebenfalls ein Verfahren zum Zusammenwirken eines zellularen Telekommunikationsnetzwerkes mit einem Paketdaten-Netzwerk beschrieben. Das Verfahren enthält die Schritte eines Einrichtens einer schaltungsvermittelten Verbindung von einem mobilen Anschluss, welcher im zellularen Netzwerk arbeitet, an das Datennetzwerk, und zum Durchführen eines Registrierungsprozesses im Datennetzwerk für den mobilen Anschluss. Dies wird gefolgt durch ein Einrichten eines Mobilitätszusammenhangs im Datennetzwerk für den mobilen Anschluss, und Aufrechterhalten des Mobilitätszusammenhangs für den mobilen Anschluss im Datennetzwerk, sogar dann, wenn die schaltungsvermittelte Verbindung gelöst ist. Danach, wenn ein die Funkverbindung beendender Datenaufruf im Datennetzwerk erhalten wird, wird die schaltungsvermittelte Verbindung wiedereingerichtet, und der Ruf wird zum mobilen Anschluss weitergeleitet.

[0020] Fig. 1 ist ein vereinfachtes Blockdiagramm von einer bestehenden digitalen Verbindung von einem mobilen Anschluss **11** durch einen Direktzugriffs-Gateway **12** an ein Paketdaten-Netzwerk (PDN). Ein PDN kann durch eine Weitbereichs-Netzwerk (WAN) Infrastruktur mit Verbindungen an ISPs und/oder an Privat-/Firmen-Netzwerke (PCNs) oder ISP **13** dargestellt werden. Fig. 1 stellt einen ersten mobilen Anschluss **11** dar, welcher mit einer betreuenden Basisstation (BS) **14** über beispielsweise ein Funkverbindungs-Protokoll, wie beispielsweise RLP1 für die ANSI-136 Luftschnittstelle, kommuniziert, es ist ebenfalls ein zweiter mobiler Anschluss **15** dargestellt, welcher mit einer betreuenden BS16 über die Gauss-Modulations-Umschaltung (Gaussian Modulated Shift Key GMSK) Luftschnittstelle physikalische Schicht kommuniziert, welche im zellularen digitalen Paketdaten (CDPD) System verwendet wird. Ein CDPD Drahtlos-Zugriff verwendet die zellularen Frequenzen und ist typischerweise eine Überlagerung auf den "Analog" und "Digital" IS-136 Zugriff. Die Basisstationen sind wiederum mit dem Gateway **12** verbunden.

[0021] Der Direktzugriffs-Gateway **12** ist im Wesentlichen ein Mobilvermittlungs-Zentrum (MSC) mit einem Pool von Zusammenwirkungs-Einheiten (IWUs) **17** und einer Direktzugriffs-Einheit (DHU) **18**. Die DAU kann zu einem MSC entfernt oder ihm beigeordnet sein, und kann als ein Zugriffs-Server, Punkt-zu-Punkt (PPP) Relay oder ein IP Relay zum PCN/ISP **13** durch ein Lokalbereichs-Netzwerk (LAN) oder ein Weitbereichs-Netzwerk (WAN) wirken. Eine Signalisierung und ein Verkehr von den Basisstationen treten über ein Austausch-Endgerät (ET) **19** in das Gateway ein und werden durch die Vermittlungs- und Steuerfunktionen (STM) **21** weitergeleitet. Eine WAN Verbindung **22** kann das ET mit einem CDPD Netzwerk-Backbone **23** verbinden. Das Gateway **12** kann ebenfalls an das öffentliche Telefonvermittlungs-Netzwerk (PSTN) oder ein integriertes Dienst-Digital-Netzwerk (ISDN) **24** verbunden sein.

Die DAU stellt eine Lokalbereichs-Netzwerk (LAN) oder WAN-Verbindung **25** unter Verwendung einer Ethernet- und/oder Rahmen-Relay-Schnittstelle durch einen Router (R) **26** zum PCN/ISP **13** bereit. Die DAU stellt ebenfalls eine Unterstützung für den Internet Engineering Task Force (IETF) Standard zur PPP Tunnelung bereit, welches das Schicht **2** Tunnel-Protokoll (L2TP) genannt wird. Der L2TP Standard behandelt Sicherheits- und Authentifizierungs-Funktionen und kann dazu verwendet werden, um eine private Netzwerkzugriffs-Sicherheit zu verbessern, wenn Zugriffe beispielsweise über einen öffentlichen ISP stattfinden.

[0022] Protokollstapel **27–33** entsprechen jedem der Knoten, welche oberhalb von jedem Stapel dargestellt sind. Wie im Protokollstapel **31** gezeigt, verkapselt die DAU **18** die PPP Rahmen **34** vom mobilen Anschluss **11** mit einem aus dem Telnet, den Transaktions-Steuerprotokoll (TCP) oder L2TP. Diese werden dann an den PCN/ESP **13** weitergeleitet. Die Verbindung zur DAU wird durch eine Aufruf-Schaltungsverbindung (vorbestimmte Route) mit einer 64 kbps uneingeschränkt-digital-Information (UDI) realisiert. Die UDI erlaubt die Passierung von X.31 High Level Data Link Control (HDLC) Kennzeichen-Füllung, und zwar ohne Beeinflussung, an eine entfernte oder beigeordnete DAU. Das erlaubte Format auf die 64 kbps UDI ist eine ausschließliche X.31 HDLC Kennzeichen-Füllung (d.h. eine bitsynchrone HDLC Rahmung). Es wird ebenfalls eine Unterstützung für mobile Rufe bereitgestellt, welche von einem Integrated Services Digital Network (ISDN) Endgerät-Equipment (TE) aufgebaut und von diesem beendet wird.

[0023] Digitale Verbindungen von einem zellularen Netzwerk zu einem Internet-Zugriff-Gateway oder zu einer Direktzugriffs-Einheit (DAU) gestalten eine wirksamere Verwendung der Übertragung. Während eines solchen Zugriffs, verwaltet die DAU die Internet-Protokoll (IP) Verbindung mit dem Ziel-Datennetzwerk, welches beispielsweise ein Firmen-Netzwerk oder ein ISP sein kann. Diese Funktionalität ermöglicht es, dass Mobil-Teilnehmer digitale Rufe (ohne ein analoges Modem) direkt mit einem ISP aufbauen, ohne dass die Einstellzeit für das Modem-Training und Handshaking erforderlich ist.

[0024] Bei einer Verwendung von bestehenden Prozeduren zum Weiterleiten eines IP-Datagram-Verkehrs von einem PDN zu einem mobilen Anschluss, ist ein bestimmter Interaktionsgrad zwischen dem PDN und den zellularen Mobilitäts-Verwaltungs-Prozeduren erforderliche. Eine Mobil-IP (IPv4, IPv6) und zellulare Paket-Funknetzwerke, wie beispielsweise das CDPD oder der General Paket Radio Service (GPRS) führen das Konzept von einer Mobilität durch systemspezifische Algorithmen mit maßgeschneiderten Drahtlos-Datenverbindungs-Protokollen ein. Beispiele davon enthalten MobIPV4 Heimat-Mittel (HA) und Fremd-Mittel (FA) und eine CDPD Mobil-Heimat-Funktion (MHF)/Mobil-Besuchsfunktion (MVF) mit dem Subnetzwerk-Abhängigkeit-Konvergenzprotokoll (SNDCP)/Mobil-Datenverbindungs-Protokoll (MDLP). Das SNDCP ist ein Konvergenzschicht-Protokoll zwischen IP und MDLP, welches Subnetzwerk-Funktionen durchführt. Das festgelegte Netzwerk leitet Datagramme an den derzeit bekannten "Point-of-Attachement" des Teilnehmers (d.h., dass FA oder MVF) weiter, welche dann die Datagramme an den mobilen Anschluss unter Verwendung von systemspezifischen Drahtlosverbindungs-Protokollen weiterleitet.

[0025] Fig. 2 ist ein vereinfachtes Blockdiagramm eines Internet-Zellularzugriff-Gateways **40**, welches einen mobilen Anschluss **11** mit einen Datennetzwerk (PCN/ISP) **13** verbindet, in einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung. Diese Ausführungsform reduziert die Verwendung von schaltungsvermittelten Ressourcen (RF und Trunks) um auf den PCN/ISP von den zellularen Infrastrukturen aus zuzugreifen, wenn sie auf ein digitales Direktzugriffs-Verfahren (eine Verbindung vom mobilen Anschluss an die DAU) basieren. Der PCN/ISP/CDPD Zugriff wird durch eine Vielzahl von Funkkanal-Typen (Träger) verbessert, welche einen größeren Pegel an Interoperabilität mit den bestehenden Funkzugriff-Träger-Diensten bereitstellen. Die Träger enthalten bestehende schaltungsvermittelte Träger und einen Zugriff durch einen Time Division Multiple Access (TDMA) Paketdaten-Kanal (PDCH) **41**, welches einen Mehrfachbenutzer-Paketmodus-Funkzugriff durch eine geeignete Basisstation **42** bereitstellt. Der Kanal kann als ein gesamter Kanal (30 kHz) bereitgestellt sein, welcher dem TDMA Paketkanal zugeordnet ist. Dies ist ähnlich dem CDPD GMSK Kanal. Ein Transport ist ebenfalls zugewiesen, so dass der Kanal für die Vermittlungs-Anwendung transparent ist. Ein Mehrfachschlitz-Kanal (1 FR, 2 FR, 3 FR) kann ebenfalls dem TDMA Paketdaten-Kanal zugewiesen werden, um die Schlitz-Einheiten besser mit Bezug auf eine Anforderung auf die unterschiedlichen Verkehrstypen zu verwenden.

[0026] Die vorliegende Erfindung verwendet einen höheren Integrationspegel von PDN Zugriffsfunktionen in den zellularen Infrastrukturen, um eine mobile Abschluss-Paketzuführung über eine vermittelte Verbindung von einer verbesserten DAU **43** zum mobilen Anschluss zu ermöglichen. Sie gestaltet ebenfalls eine bessere Verwendung von schaltungsvermittelten Ressourcen im zellularen Netzwerk, indem es ermöglicht wird, dass die schaltungsvermittelte Verbindung gelöst wird, während eine Registrierung mit dem PCN/ISP **13** beibehalten wird. Die vorliegende Erfindung modifiziert die DAU so, dass der Mobilteilnehmer die schaltungsvermittelte Verbindung lösen kann und immer noch auf dem Sitzungs-Pegel mit dem PCN/ISP verbunden sein kann. Wenn der Mo-

bilteilnehmer einen digitalen Direktzugriffs-Ruf aufbaut, wird ein Mobilitätszusammenhang im PCN/ISP bezüglich des Ortes vom Mobilteilnehmer aufgebaut. Sobald die DAU und der PCN/ISP den Ort des Teilnehmers haben, braucht der Teilnehmer nicht den schaltungsvermittelten Ruf zur DAU beizubehalten, um die Verbindung für Mobil-Abschluss-Rufe beizubehalten. Der Teilnehmer kann sich registrieren und dann den schaltungsvermittelten Teil der Verbindung lösen. Danach, wenn ein Datenruf vom PCN/ISP zum mobilen Anschluss zugeführt werden muss, kann eine schaltungsvermittelte Verbindung wiedereingerichtet werden, da der PCN/ISP den Ort des Teilnehmers (Mobilitäts-Zusammenhang) hat. In der Zwischenzeit können die schaltungsvermittelten Ressourcen für weitere Rufe verwendet werden.

[0027] Wenn es beispielsweise eine Partei wünscht, ein Fax über IP an den mobilen Anschluss zu senden, lokalisiert der PDN über den gespeicherten Mobilitätszusammenhang und die vorliegende Erfindung, welches MSC und welcher Direktzugriffs-Knoten (DAN) **44** zu verwenden ist, um den mobilen Anschluss zu erreichen. Der DAN ist das MSC, welches die verbesserte DAU **43** enthält, bei welcher der Mobilteilnehmer seinen Mobilitätszusammenhang eingerichtet hat. Wenn sich der Mobilteilnehmer zu einem neuen MSC oder DAN bewegt, wird dieser Mobilitätszusammenhang aktualisiert. Ein Verfahren einer Mobilitäts-Verwaltung ist, dass der Mobilteilnehmer einen digitalen Direktzugriffs-Ruf aufbaut, wodurch ein Mobilitätszusammenhang eingestellt wird. Dieses registriert den Mobilteilnehmer im PCN/ISP **13**. Danach kann die schaltungsvermittelte Verbindung gelöst werden.

[0028] Wenn der Mobilteilnehmer mit dem Datennetzwerk verbunden ist, kann die physikalische Verbindung verloren gehen, und der Teilnehmer ist immer noch am Sitzungs-Pegel verbunden. Die vorliegende Erfindung verwendet dieses Prinzip, um die Verwendung von schaltungsvermittelten Ressourcen zu optimieren. Die schaltungsvermittelten Ressourcen werden lediglich dann verwendet, wenn sie benötigt werden. Die schaltungsvermittelte Schaltung wird gelöst, wenn sie aktuell nicht in Verwendung ist. Wenn ein abschließender Datenruf dann für den Mobilteilnehmer empfangen wird, richtet die DAU **43** eine schaltungsvermittelte Verbindung zum mobilen Anschluss ein, und der Ruf wird weitergeleitet.

[0029] Fig. 3 ist ein vereinfachtes Blockdiagramm, welches die Verbindung von einem zellularen Netzwerk zu einem Datennetzwerk unter Verwendung der bevorzugten Ausführungsform der verbesserten Direktzugriffs-Einheit (DAU) **43** darstellt. Die DAU ist mit Verbindungen zum PCN/ISP **13**, dem IWU Pool **17** und zu den Verkehrsvermittlungs- und Steuerfunktionen **21** in der DAN **44** (siehe Fig. 2) gezeigt. Die DAN Verkehrssteuerfunktionen sind im Wesentlichen äquivalent zur Funktionalität, welche derzeit im MSC vorliegt, um eine schaltungsvermittelte (CS) Rufweiterleitung an den Mobilteilnehmer zu steuern. Eine CS Trunk-Adapter- und Steuerfunktion **51** verbindet die Verkehrssteuerfunktionen und den IWO Pool mit einem Zugriffs-Router (Zugriffs-Server) **52**. Ein Steuerteil der CS Trunk-Adapter- und Steuer-Funktion bildet eine Schnittstelle mit der DAN Verkehrssteuerfunktion **21**, um den CS Abschlussanruf einzustellen, d.h., um eine IWU aus dem Pool auszuwählen, wenn das bedienende MSC der DAN ist, und um den Ruf an das bedienende MSC weiterzuleiten, wenn das bedienende MSC sich vom DAN unterscheidet. Wenn sich die DAU nicht im bedienenden MSC befindet (d.h., dass das MSC nicht der DAN ist), führt die DAN Verkehrssteuerfunktion dann Weiterleitungsfunktionen mit einer ISUP Signalisierung durch. In diesem Fall führt das bedienende MSC die IWU Auswahl durch, anstelle dass der DAN dies tut.

[0030] Ein Fremd-Mittel (FA) **53** ist im Zugriffs-Router **52** implementiert. Das FA speichert die Identität und den Ort **54** des mobilen Anschlusses (beispielsweise MSID und bedienende MCS Nummer), da der MSC/VLR mit der IWU nicht der gleiche Knoten wie der DAN **44** sein können. Dies ermöglicht eine Ruf-Weiterleitung an das bedienende MSC ohne ANSI-41 Signalisierung, um den Ort des mobilen Anschlusses zu bestimmen. Ein Heimat-Mittel (HA-55 ist vorzugsweise im PCN/ISP **13** implementiert. Dieses HA speichert den Ort **56** des FA (DAU IP Adresse) gemäß IPv4. Wenn sich der Ort des FA ändert, informiert der FA den HA über die neue Adresse des FA. Diese Adresse wird später durch den PCN/ISP verwendet, um die PPP Rahmen an die DAU **43** zu tunneln. Wenn die schaltungsvermittelte Verbindung an den mobilen Anschluss gelöst wurde und ein Abschluss-Ruf für den mobilen Anschluss vom PCN/ISP empfangen wird, richtet die CS Trunk-Adapter- und Steuerfunktion **51** die Verbindung basierend auf dem Ort des mobilen Anschlusses, welcher durch das FA bereitgestellt wird, wieder ein.

[0031] Der Betrieb der vorliegenden Erfindung wird im Folgenden detailliert beschrieben, und zwar erstens zur Weiterleitung eines Mobil-Abschlusspakets vom PCN/ISP **13** durch die DAU **43**, und zweitens zur Weiterleitung eines Mobil-Abschluss-Pakets vom CDPD Netzwerk **23** durch die DAU.

Weiterleitung eines Mobil-Abschluss-Pakets vom PCN/ISP durch die DAU

[0032] Der PCN/ISP **13** ist verantwortlich für die Implementierung der erforderlichen Mobil-IP-Mittel zur Internet-Zugriffsunterstützung (beispielsweise Heimat-Mittel, Fremd-Mittel, usw.). Eine Handhabung von einer Sicherheit und Authentifizierung wird ebenfalls durch den PCN/ISP behandelt.

Mobilitäts-Verwaltung:

[0033] Eine Mobilitäts-Verwaltung wird durch Heimat-Mittel (HA) und Fremd-Mittel (FA) behandelt. Das FA **53** ist vorzugsweise in der DAU **43** implementiert, und das HA **55** ist vorzugsweise im PCN/ISP **13** implementiert. Mobil-Internet-Teilnehmer sind damit beauftragt, das mobile Internetnetzwerk in Kenntnis von ihrem Ort im Drahtlos-Netzwerk durch einen Registrierungsprozess beizubehalten.

[0034] Eine Mobil-Registrierung wird durch den mobilen Anschluss durchgeführt, welches eine Transaktion zum PCN/ISP Netzwerk startet. Die Registrierung wird an das Netzwerk durch ein systemspezifisches Protokoll (beispielsweise CDPD, IPv4, GPRS) im mobilen Anschluss weitergeleitet, und es wird eine spezifische Paketdaten-Einheit (PDU) an die weiterleitende Schicht ausgegeben.

[0035] Die MSCid und DAU Adressen werden durch das Netzwerk, beziehungsweise die Netzwerke, aufrechterhalten. Das HA **55** speichert typischerweise den FA Ort **56** (DAU IP Adresse) gemäß von IPv4. Wenn sich der FA Ort ändert, informiert das FA das HA über die neue Adresse vom FA. Diese Adresse wird später durch den PCN/ISP **13** dazu verwendet, um die PPP Rahmen an die DAU **43** zu tunneln. Das FA **53** speichert die Identität und den Ort **54** des mobilen Anschlusses (MSID und MSC Nummer, usw.), da das MSC/VLR mit der IWU **17** nicht der gleiche Knoten wie der DAN **44** sein können.

[0036] Ein Registrierungszugriff kann durch zwei unterschiedliche Funkzugriff-Mechanismen durchgeführt werden, wenn keine vorbekannte MS-DAU Schaltung vorliegt. Der mobile Anschluss richtet zunächst eine Aufruf-Direktzugriff-Verbindung (64 kbps UDI, X.31, usw.) von einer IWU **17** an die DAU **43** ein. Dies kann entweder unter Verwendung von einer RLP1 Schaltung an die MSC IWU oder durch einen TDMA Paketdaten-Kanal, welcher die IWU dazu verwendet, um Zugriffe zu multiplexen, beziehungsweise demultiplexen, vorgenommen werden. Für Transaktionen unter Verwendung von RLP1, wird eine PPP Verbindung vom mobilen Anschluss zum PCN/ISP **13** eingerichtet, indem eine RLP1 Schaltungs-Modusverbindung vom mobilen Anschluss an die IWU eingerichtet wird (Transcoder-Einheit (TRAB) kann im Pfad sein). Für Transaktionen unter Verwendung des Paketdaten-Kanals, wird eine PPP Verbindung eingerichtet, indem eine Paketdaten-Transaktion begonnen wird. Übertragungsprotokolle werden dann vom Transceiver an eine IWU geleitet. Das Datennetzwerk-Protokoll (DNP) und ISLP des Transceivers sind Kandidaten für solche Protokolle, unter der Annahme, dass ein TRAB stets halbpermanent mit einem Transceiver verbunden ist. Der Direktzugriffs-Ruf an die DAU wird unter Verwendung einer Präfix-Nummer eingerichtet, welche durch die Weiterleitungs-Prozeduren verwendet wird, und welche diesen Typ von Ruf identifiziert. Die DAU Präfix-Nummer muss entweder implizit (erzeugt die EWU oder das MSC) oder durch den mobilen Anschluss weitergeleitet sein.

[0037] Sobald der Funkzugriff eingerichtet ist, wird die Direktzugriffs-Verbindung von der IWU **17** an die DAU **43** unter Verwendung der DAU Präfix-Nummer eingerichtet. Sobald die ISDN X.31 Verbindung an die DAU eingerichtet ist, stellt die DAU eine Verbindung an den PCN/ISP **13** ein, um den PPP Rahmen unter Verwendung eines Tunnelungs-Verfahrens weiterzuleiten. Die Registrierungs-PDU wird dann durch den PCN/ISP weitergeleitet. Die Knotenadresse der IWU muss (über ISUP Signalisierung) an die DAU im DAN weitergeleitet werden. Die bedienende MSC Nummer muss in der DAU gespeichert werden. Das FA **53** der DAU erkennt und speichert die aufbauende Knotenadresse. Die Transaktion wird durch das FA geleitet, welches sie an das HA **55** weiterleitet.

[0038] Die schaltungsvermittelte Verbindung zwischen dem mobilen Anschluss und der DRU **43** muss gelöst werden, sobald Transaktionen zwischen dem mobilen Anschluss und dem PCN/ISP **13** nicht länger erforderlich sind (beispielsweise ein timeout), um die Verwendung von schaltungsvermittelten Ressourcen zu reduzieren. Jedoch verbleibt der mobile Anschluss im PCN/ISP (FA und HA) registriert.

Mobil-Abschlusspaket-Weiterleitung:

[0039] Das FA **53** an der DAU und das HA **55** an dem PCN/ISP sind zur Weiterleitung von Datagrammen an den mobilen Anschluss verantwortlich, wenn sich der Teilnehmer in das zellulare Netzwerk begibt. Datagramme, welche an den mobilen Anschluss adressiert sind, werden durch das HA getunnelt und verarbeitet. Das HA ist zur Übertragung dieser Datagramme verantwortlich, indem das Einstellen von einer PPP Verbindung an die geeignete DAU (im DAN **44**) angeordnet wird. Die DAU Adresse wird durch das HA durch den oben beschriebenen Registrierungsprozess aufrechterhalten.

[0040] Das FA **53** in der DAU ist zum Auslösen des Einrichtens von einem Trunk vom DAN **44** zur IWU **17** verantwortlich, und zwar unabhängig davon ob sie im selben Knoten sind oder nicht. Das FA stellt die Zieladresse oder MSC Nummer bereit. Eine Aufruf-Direktzugriffs-Verbindung mit 64 kbps UDI X.31 wird zwischen der DAU und der IWU eingestellt, um die Datagramme vom DAN an die IWU im bedienenden MSC weiterzuleiten. Es kann entweder eine RLP1-zu-UDI X.31 Protokoll-Adaption oder PCCH-PDUs-zu-64 kbps UDI X.31 Protokoll-Adaption in der IWU zur Kommunikation mit der Basisstation eingestellt werden. Die Details werden im Folgenden für jedes Verfahren beschrieben, wenn keine vor-

bekannte MS-DAU Schaltung vorliegt.

1) Tranaktionen unter Verwendung von RLP1: eine PPP Verbindung wird durch den PCN/ISP **13** an die DAU **43** unter Verwendung eines Tunnel-Verfahrens zum Weiterleiten der PPP Rahmen eingerichtet. Sobald diese Verbindung eingerichtet ist, wird ein Ruf vom DAN/DAU an den bedienenden Knoten IWU **17** durchgeführt, indem eine Direktzugriffs-Verbindung verwendet wird, indem ein X.31 über 64 kbps UDI eingestellt wird. Wenn sich die DAU nicht im bedienenden MSC befindet (d.h., dass das bedienende MSC nicht im DAN ist), führt die DAN Verkehrssteuerungs-Funktion Weiterleitungs-Funktionen mit ISUP Signalisierung durch. In diesem Fall, führt das bedienende MSC die IWU Auswahl durch, anstelle dass der DAN dies tut. Um den Ruf an das bedienende MSC weiterzuleiten, wird ein Präfix der Weiterleitungs-Nummer hinzugefügt, um anzuzeigen, dass der Ruf ein IWU Ruf ist. Der eingehende Ruf an das bedienende MSC löst die Lokalisierung des mobilen Anschlusses und die Einrichtung von einer RLP1 Schaltungs-Modusverbindung vom mobilen Anschluss an die IWU (ein TRAB kann im Pfad sein) aus. Sobald eine Ende-zu-Ende ISP-zu-Mobil-Anschlussverbindung eingerichtet ist, werden Datagramme an den mobilen Anschluss weitergeleitet.

2) Transaktionen unter Verwendung eines Paketdaten-Kanals: Prozeduren sind ähnlich zu den obigen, mit der Ausnahme, dass, sobald die ISP-zu-DAU und DAU-zu-IWU Verbindung eingerichtet ist, der mobile Anschluss lokalisiert ist, und eine IWU-TRAB-Transceiver Verbindung eingerichtet ist. DNP- und ISLP-Transferprotokolle können verwendet werden, unter der Annahme, dass ein TRAB stets halbpermanent mit einem Transceiver verbunden ist. Das IWU Protokoll adaptiert die X.31 Rahmen an Paketdaten-Kanal PDUs. Sobald eine Ende-zu-Ende ISP-zu-Mobil-Anschlussverbindung eingerichtet ist, werden Datagramme an den mobilen Anschluss weitergeleitet.

Zuführung eines Mobil-Abschluss-Pakets vom CDPD Netzwerk durch DAU

[0041] Der CDPD Dienst-Bereitsteller hat eine Rolle, welche ähnlich der des PCN/ISP **13** ist. Der CDPD Dienst-Bereitsteller ist zur Implementierung des Standards verantwortlich, welcher durch das CDPD Forum definiert ist. Der Standard definiert die Handhabung von einer Mobilität über Mobil-Besuchfunktionen (MVF), Mobil-Heimat-Funktionen (MHF), Sicherheit und Authentifizierung, usw.

Mobilitäts-Verwaltung und Sicherheit:

[0042] Eine Mobilität wird durch die Mobilitätsdaten-Zwischensystem (MD-IS) Heimat- und Dienst-Funktionen gehandhabt. Zwei verbindungslose Protokolle, nämlich das Funkressourcen-Verwaltungs-Protokoll (RRMP) und das Mobilnetzwerk-Registrierungs-Protokoll (MNRP) handhaben die Weiterleitung von einer Mobilitätsinformation vom mobilen Anschluss an die bedienende MD-IS. Das MNRP arbeitet in Zusammenhang in einem Mobil-Netzwerk-Ortsprotokoll (MNLP) um die Netzwerk-Einheitskennung des Teilnehmers (NEI) zu verifizieren, wobei eine Sicherheits-ID dazu verwendet wird, um einen Dienst zu autorisierten Benutzern zu überwachen und zu bestätigen. Das Sicherheits-Verwaltungs-Protokoll (SMP) behandelt die Sicherheitsdienste an das CDPD Netzwerk, wie beispielsweise eine Datenverbindungs-Zuverlässigkeit, Authentifizierung, Schlüsselverwaltung, Zugriffssteuerung, usw. Diese Dienste arbeiten oberhalb eines SNDCP/MDLP/MAC oder SNDCP/MDLP/Paketkanal-Protokollstapels.

[0043] Eine Mobil-Registrierung wird durch den mobilen Anschluss durchgeführt, welcher eine Transaktion zum CDPD Netzwerk beginnt. Diese Transaktion wird durch die MVF im bedienenden MD-IS durchgeführt. Die MVF ist dafür verantwortlich, die MHF im Heimat MD-IS des derzeitigen MVF Ortes vom Teilnehmer zu informieren.

[0044] Die bedienende MSC Nummer des Ortes vom Teilnehmer wird vorzugsweise in der DAU **43** aufrechterhalten, wenn das MSC und der DAN **44** nicht die gleichen Knoten sind. Die DAU Adresse wird durch die MVF beibehalten. Diese Adresse wird später durch die MVF dazu verwendet, um die MDLP Rahmen an die DAU zu tunneln. Diese werden dann dazu verwendet, um die Direktzugriffs-Verbindung für die Paket-Weiterleitung einzustellen.

[0045] Der Mobile Anschluss überträgt RRMP oder MNRP Protokollpakete, indem eine Aufrufdirektzugriffs-Verbindung (64 kbps USI, X.31, usw.) an das CDPD Netzwerk durch die DAU **44** eingestellt wird, und zwar entweder mit einer RLP1 Schaltung an eine MSC IWU **17** oder durch den TDMA Paketdaten-Kanal. Wenn die unteren Schichten, wie beispielsweise SNDCP und MDLP, bereits verbunden sind, wird die PDU direkt weitergeleitet. Andererseits werden die folgenden Prozeduren verwendet.

1) Transaktionen unter Verwendung von RLP1: Eine MDLP Verbindung wird eingerichtet, indem eine RLP1 Schaltungs-Modusverbindung vom mobilen Anschluss an die IWU (ein TRAB kann im Pfad sein) und eine Direktzugriffs-Verbindung von der IWU an die DAU **43** durch Wählen eines DAU Kurzcodes oder einer Präfix-Nummer eingerichtet wird. Sobald die ISDN X.31 Verbindung an die DAU eingerichtet ist, baut die DAU eine Verbindung an die bedienende MD-IS auf, um den MDLP Rahmen unter Verwendung eines Tunnelungs-Verfahrens (TP4, L2TP, Rahmen-Weiterleitung, usw.) weiterzuleiten. Die physikalische Ver-

bindung zwischen der DAU und dem MD-IS kann entweder eine unstrukturierte DS0- oder eine Ethernet-Verbindung sein. Die RRMP/MNRP/SMP PDU wird dann durch die bedienende MD-IS weitergeleitet.

2) Transaktionen unter Verwendung des PCCH: Eine MDLP Verbindung wird eingerichtet, indem eine Paketkanal-Transaktion begonnen wird. Übertragungsprotokolle werden dann vom Transceiver an eine IWU **17** eingeleitet. DNP- und ISLP-Protokolle können verwendet werden, unter der Annahme, dass ein TRAB stets halbpermanent mit einem Transceiver verbunden ist. Die DAU Präfix-Nummer muss entweder implizit (erzeugt durch die IWU oder MSC) oder durch den mobilen Anschluss weitergeleitet sein. Eine Direktzugriffs-Verbindung von der IWU **17** an die DAU **43** wird unter Verwendung der DAU Präfix-Nummer eingerichtet. Sobald die ISDN X.31 Verbindung an die DAU eingerichtet ist, baut die DAU eine Verbindung an die bedienende MD-IS auf, um die MDLP Rahmen unter Verwendung eines Tunnelungs-Verfahrens weiterzuleiten. Die RRMP/MNRP/SMP PDU wird dann durch die bedienende MD-IS weitergeleitet.

[0046] Wenn die IWU-zu-DAU Verbindung aufgebaut ist, muss die Knotenadresse des IWU an die DAU **43** im DAN **44** (über ISUP Signalisierung) weitergeleitet werden. Die aufbauende Rufnummer-Adresse oder bedienende MSCid muss gespeichert werden.

Mobil-Abschluss Paket-Weiterleitung:

[0047] Die Heimat- und Besuchs- MD-ISs sind zur Weiterleitung von Datagrammen an einen mobilen Anschluss verantwortlich, wenn sich der Teilnehmer im zellularen Netzwerk bewegt. Datagramme, welche an diesen Teilnehmer adressiert sind, werden durch die IVF und MHF verarbeitet und getunnelt. Die IVF im bedienenden MD-IS ist zur Tunnelung/Übertragung dieser Datagramme unter Verwendung der MDLP Verbindung an den Teilnehmer durch die geeignete DAU **43** (in einem DAN **44**) verantwortlich. Die DAU Adresse wird durch die MD-IS MVF durch den oben beschriebenen Registrierungsprozess aufrechterhalten. Es kann entweder eine Aufruf-Direktzugriffs-Verbindung mit RLP1-zu-X.31 Protokoll-Adaption oder eine PCCH PDUs-zu-64 kbps UDI X.31 Protokoll-Adaption zur Weiterleitung der Diagramme eingerichtet werden. Die DAU **43** ist zur Auslösung der Einrichtung von einem Trunk vom DAN **44** an die IWU **17** verantwortlich. Die DAU stellt die bedienende MSC Nummer bereit. Die Details sind im Folgenden für jedes Verfahren beschrieben.

1) Transaktionen unter Verwendung von RLP1: Es wird eine Verbindung durch die MD-IS MVF an die DAU unter Verwendung eines Tunnelungs-Verfahrens eingerichtete, um die MDLP Rahmen weiterzuleiten. Sobald diese Verbindung eingerichtet ist, wird ein Ruf vom DAN/DAU an den bedienenden Knoten IWU unter Verwendung einer Direktzugriffs-Verbindung durchgeführt, indem ein X.31 über 64 kbps UDI eingerichtet wird. Wenn sich die DAU nicht im bedienenden MSC befindet (d.h., dass das bedienende MSC nicht im DAN ist), dann führt die DAN Verkehrssteuerungs-Funktion Weiterleitungsfunktionen mit einer ISUP Signalisierung durch. In diesem Falle führt das bedienende MSC die IWU Auswahl durch, anstelle dass dies der DAN tut. Um den Ruf an die bedienende MSC weiterzuleiten, wird eine Präfix an die Weiterleitungs-Nummer hinzugefügt, um anzuzeigen, dass der Ruf ein IWU Ruf ist. Der eingehende Ruf an das betreuende MSC löst die Lokalisierung des mobilen Anschlusses aus, und es wird einen RLP1 Schaltungs-Modusverbindung vom mobilen Anschluss an die IWU aufgebaut (ein TRAB kann im Pfad sein). Sobald eine Ende-zu-Ende bedienende MD-IS-zu-mobiler Anschlussverbindung eingerichtet ist, werden die Datagramme an den mobilen Anschluss weitergeleitet.

2) Transaktionen unter Verwendung des Paketdaten-Kanals: Prozeduren sind ähnlich zu den obigen, mit der Ausnahme, dass, sobald die ISP-zu-DAU und DAU-zu-IWU Verbindung durchgeführt ist, das Mobilgerät lokalisiert ist, und eine IWU-TRAB-Transceiververbindung eingerichtet ist. Es können DNP und ISLP Übertragungsprotokolle verwendet werden, unter der Annahme, dass ein TRAB stets halbpermanent mit einem Transceiver verbunden ist. Das IWU Protokoll adaptiert die X.31 Rahmen an Paketdaten-Kanal PDUs. Sobald eine Ende-zu-Ende bedienende MD-IS-zu-mobiles Endgerät Verbindung eingerichtet ist, werden Datagramme an das mobile Endgerät weitergeleitet.

[0048] Fig. 4 ist ein vereinfachtes Blockdiagramm, welches die Verbindung von einem zellularen Netzwerk zu einem Datennetzwerk in einer alternativen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung darstellt. Bei dieser Ausführungsform, ist der Aufbau im Wesentlichen gleich dem von Fig. 3, mit Ausnahme, dass das FA **53** sich im PC/ISP **13** befindet, anstelle im DAU Zugriffs-Router **52**. Das HA **55** ist ebenfalls im PCN/ISP, und enthält eine Anzeige über den Ort des FAs im PCN/ISP. Das FA enthält als eine Anzeige des Ortes vom mobilen Anschluss die DAU Adresse **62**, und ist dafür verantwortlich, die Tunnelungs-Verbindung zur DAU **43** einzuleiten. Die CS-Trunk-Adapter- und Steuerfunktion **51** unterstützt ebenfalls eine Einrichtung eines Abschluss-Rufes, indem der Ruf-Weiterleitungsprozess vom DAN **44** ausgelöst wird.

[0049] Fig. 5 ist ein vereinfachtes Blockdiagramm, welches die Verbindung von einem zellularen Netzwerk zu einem Datennetzwerk darstellt, wenn eine

Mehrzahl von MSCs mobile Anschlüsse bedienen, und keines der bedienen MSCs der DAN ist. Ein bedienendes MSC **71** und ein bedienendes MSC **72** sind mit dem DAN **44** verbunden. Ein bedienendes MSC **71** enthält eine IWU **73**, und ein bedienendes MSC **72** enthält eine IWU **74**. Zusätzlich ist ein bedienendes MSC **71** gezeigt, welches mit einer Mehrzahl von Basisstationen (BS) **75**–**77** verbunden ist, und es ist ein bedienendes MSC **72** gezeigt, welches mit BSs **78**–**80** verbunden ist. Wie oben erwähnt, wenn das bedienende MSC nicht der DAN ist (d.h., dass sich die DAU nicht im bedienenden MSC befindet), dann führt die DAN Verkehrssteuer-Funktion Weiterleitungs-Funktionen mit einer ISUP Signalisierung durch. In diesem Falle führt das bedienende MSC die IWU Auswahl durch, anstelle dass der DAN dies tut. Um den Ruf an das bedienende MSC weiterzuleiten, wird eine Präfix an die Weiterleitungs-Nummer hinzugeführt, um anzuzeigen, dass der Ruf ein IWU Ruf ist. Der eingehende Ruf an das bedienende MSC löst die Lokalisierung des mobilen Anschlusses und die Einrichtung von einer RLP1 Schaltungs-Modusverbindung vom mobilen Anschluss an die IWU aus. Sobald eine Ende-zu-Ende ISP-zu-mobiler Anschluss-Verbindung eingerichtet ist, werden Datagramme an den mobilen Anschluss weitergeleitet.

[0050] Es wird somit angenommen, dass der Betrieb und der Aufbau von der vorliegenden Erfindung anhand der vorhergehenden Beschreibung deutlich werden. Obwohl das System und Verfahren, wie gezeigt und beschrieben, in einer bevorzugten Ausführungsform charakterisiert wurden, wird es deutlich, dass verschiedene Änderungen und Modifikationen daran vorgenommen werden können, ohne vom Umfang der Erfindung, wie in den folgenden Ansprüchen bestimmt, abzuweichen.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Zusammenwirken eines zellularen Telekommunikationsnetzwerks mit einem Paketdaten-Netzwerk (**13**), welches die Schritte umfaßt:
– Einrichtung einer schaltungsvermittelten Verbindung von einem mobilen Anschluß (**11**), die zwischen dem zellularen Netzwerk und dem Datennetzwerk (**13**) funktioniert,
– Durchführung eines Registrierungsprozesses im Datennetzwerk (**13**) für den mobilen Anschluß (**11**),
– Einrichtung eines Mobilitätszusammenhangs im Datennetzwerk (**13**) für den mobilen Anschluß,
– Aufrechterhaltung des Mobilitätszusammenhangs für den mobilen Anschluß (**11**) im Datennetzwerk (**13**), sogar dann, nachdem die schaltungsvermittelte Verbindung gelöst wurde, und
– wenn ein die Funkverbindung beendender Datenaufruf im Datennetzwerk erhalten wurde, Wiedereinrichtung der schaltungsvermittelten Verbindung auf der Grundlage des im Datennetzwerk (**13**) aufrechterhaltenen Mobilitätszusammenhangs zur Weiterleitung des Anrufs zum mobilen Anschluß.

2. Verfahren zum Zusammenwirken eines zellularen Telekommunikationsnetzwerks mit einem Paketdaten-Netzwerk (**13**) nach Anspruch 1, bei dem der Schritt der Einrichtung eines Mobilitätszusammenhangs für den mobilen Anschluß (**11**) die Schritte umfaßt:
– Speicherung von Ortsinformation für den mobilen Anschluß (**11**) in einem Foreign Agent und
– Speicherung einer Adresse für den Foreign Agent in einem Home Agent im Datennetzwerk.

3. Verfahren zum Zusammenwirken eines zellularen Telekommunikationsnetzwerks mit einem Paketdaten-Netzwerk nach Anspruch 2, welches ferner die Schritte umfaßt:
– Erzeugung eines Datenaufrufs im Datennetzwerk (**13**) zum mobilen Anschluß (**11**),
– Bestimmung, ob die schaltungsvermittelte Verbindung unterbrochen wurde,
– Einrichtung einer schaltungsvermittelten Verbindung mit dem mobilen Anschluß (**11**) unter Verwendung der im Foreign Agent gespeicherten Ortsinformation nach der Feststellung, dass die schaltungsvermittelte Verbindung unterbrochen wurde, und
– Weiterleitung des Datenaufrufs zum mobilen Anschluß (**11**).

4. System zum Zusammenwirken eines zellularen Telekommunikationsnetzwerks mit einem Paketdaten-Netzwerk (**13**), welches umfaßt:
– eine Einrichtung zur Einrichtung einer schaltungsvermittelten Verbindung von einem mobilen Anschluß (**11**) die zwischen dem zellularen Netzwerk und dem Datennetzwerk (**13**) funktioniert,
– Registrierungseinrichtung zur Registrierung des mobilen Anschlusses (**11**) im Datennetzwerk (**13**),
– Einrichtung zur Einrichtung eines Mobilitätszusammenhangs für den mobilen Anschluß (**11**) im Datennetzwerk (**13**),
– Einrichtung zur Aufrechterhaltung des Mobilitätszusammenhangs für den mobilen Anschluß (**11**) im Datennetzwerk (**13**), auch nachdem die schaltungsvermittelte Verbindung gelöst wurde, und
– Einrichtung zum Empfang eines die Funkverbindung beendenden Datenaufrufs, wobei die Einrichtung zur Einrichtung der schaltungsvermittelten Verbindung ferner zur Wiedereinrichtung der schaltungsvermittelten Verbindung auf der Grundlage des im Datennetzwerk (**13**) aufrechterhaltenen Mobilitätszusammenhangs betrieben werden kann, um nach dem Empfang des die Funkverbindung beendenden Datenaufrufs an der Einrichtung zum Empfang eines die Funkverbindung beendenden Datenaufrufs, den Anruf zum mobilen Anschluß weiterzuleiten.

5. System zum Zusammenwirken eines zellularen Telekommunikationsnetzwerks mit einem Paketdaten-Netzwerk nach Anspruch 4, bei dem die Ein-

richtung zur Einrichtung eines Mobilitätszusammenhangs für den mobilen Anschluß enthält:
– einen Foreign Agent (**53**), der zur Speicherung von Ortsinformationen für den mobilen Anschluß (**11**) betrieben werden kann, und
– einen Home Agent im Datennetzwerk (**13**), der zur Speicherung einer Adresse für den Foreign Agent betrieben werden kann.

6. System zum Zusammenwirken eines zellularen Telekommunikationsnetzwerks mit einem Paketdaten-Netzwerk nach Anspruch 5, welches ferner umfaßt:
– eine Einrichtung im Datennetzwerk (**13**) zur Feststellung, dass an den mobilen Anschluß (**11**) ein Datenaufruf gerichtet wurde,
– eine Einrichtung zur Feststellung, ob die schaltungsvermittelte Verbindung unterbrochen wurde,
– eine weitere schaltungsvermittelte Verbindungs-Einrichtung zur Einrichtung einer Verbindung mit dem mobilen Anschluß (**11**) unter Verwendung der im Foreign Agent (**53**) gespeicherten Ortsinformation (**54**) nach der Feststellung, dass die schaltungsvermittelte Verbindung unterbrochen wurde, und
– eine Einrichtung zur Weiterleitung des Datenaufrufs an den mobilen Anschluß (**11**).

7. System zum Zusammenwirken eines zellularen Telekommunikationsnetzwerks mit einem Paketdaten-Netzwerk nach Anspruch 6, welches enthält:
– einen Direktzugriffsknoten (**44**) zwischen dem mobilen Anschluß (**11**) und dem Datennetzwerk (**13**), wobei der Direktzugriffsknoten (**44**) umfaßt:
– eine bedienende Funkvermittlungsstelle (MSC) (**44**), die über eine Basisstation (**42**) mit dem mobilen Anschluß (**11**) verbunden ist,
– eine Zusammenwirkungseinheit (IWU) (**17**), die mit der Vermittlungsstelle (**44**) verbunden ist, und
– eine Direktzugriffseinheit (DAU) (**43**), die mit der Zusammenwirkungseinheit (**17**) und mit dem Datennetzwerk (**13**) verbunden ist.

8. System zum Zusammenwirken eines zellularen Telekommunikationsnetzwerks mit einem Paketdaten-Netzwerk nach Anspruch 7, bei dem die Direktzugriffseinheit (**43**) auch einen Zugriffs-Router (**52**) enthält und der Foreign Agent (**53**) im Zugriffs-Router (**52**) implementiert wird.

9. System zum Zusammenwirken eines zellularen Telekommunikationsnetzwerks mit einem Paketdaten-Netzwerk nach Anspruch 8, bei dem die Ortsinformation (**54**) über den mobilen Anschluß, die im Foreign Agent (**53**) zu speichern ist, eine MCS-Zahl der bedienenden MSC ist.

10. System zum Zusammenwirken eines zellularen Telekommunikationsnetzwerks mit einem Paketdaten-Netzwerk nach Anspruch 8, bei dem die Direktzugriffseinheit (**43**) ferner eine schaltungsvermittelte Adapter- und Steuerfunktionseinrichtung (**51**) enthält, die so ausgeführt ist, dass sie die Zusammenwirkungseinheit und eine Verkehrsregelfunktionseinrichtung (**21**) im Direktzugriffsknoten (**44**) mit dem Zugriffs-Router (**52**) verbindet.

11. System zum Zusammenwirken eines zellularen Telekommunikationsnetzwerks mit einem Paketdaten-Netzwerk nach Anspruch 10, bei dem die Zusammenwirkungseinheit (**17**) eine von mehreren Zusammenwirkungseinheiten in einem Pool von Zusammenwirkungseinheiten ist, und die schaltungsvermittelte Adapter- und Steuerfunktionseinrichtung (**51**) ein Steuerteil enthält, das so ausgeführt ist, dass es mit der Verkehrsregelfunktionseinrichtung (**21**) eine Schnittstelle bildet und eine Zusammenwirkungseinheit (**17**) aus dem Pool von Zusammenwirkungseinheiten auswählt, wenn die bedienende MSC der Direktzugriffsknoten (**44**) ist.

12. System zum Zusammenwirken eines zellularen Telekommunikationsnetzwerks mit einem Paketdaten-Netzwerk nach Anspruch 11, bei dem das Steuerteil der schaltungsvermittelten Adapter- und Steuerfunktionseinrichtung ferner so ausgeführt ist, dass es mit der Verkehrsregelfunktionseinrichtung (**21**) eine Schnittstelle bildet und Anrufe zur bedienenden MSC lenkt, wenn diese nicht der Direktzugriffsknoten (**44**) ist.

13. System zum Zusammenwirken eines zellularen Telekommunikationsnetzwerks mit einem Paketdaten-Netzwerk nach Anspruch 7, bei dem die Direktzugriffseinheit (**43**) und die bedienende MSC (**44**) den gleichen Standort haben.

14. System zum Zusammenwirken eines zellularen Telekommunikationsnetzwerks mit einem Paketdaten-Netzwerk nach Anspruch 7, bei dem die Direktzugriffseinheit (**43**) von der bedienenden MSC (**44**) entfernt angeordnet ist.

15. System zum Zusammenwirken eines zellularen Telekommunikationsnetzwerks mit einem Paketdaten-Netzwerk nach Anspruch 7, bei dem der Foreign Agent (**53**) im Datennetzwerk (**13**) implementiert ist und die Ortsinformation über den mobilen Anschluß, die vom Foreign Agent (**53**) zu speichern ist, eine Adresse (**62**) für die Direktzugriffseinheit (**43**) ist.

Es folgen 4 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

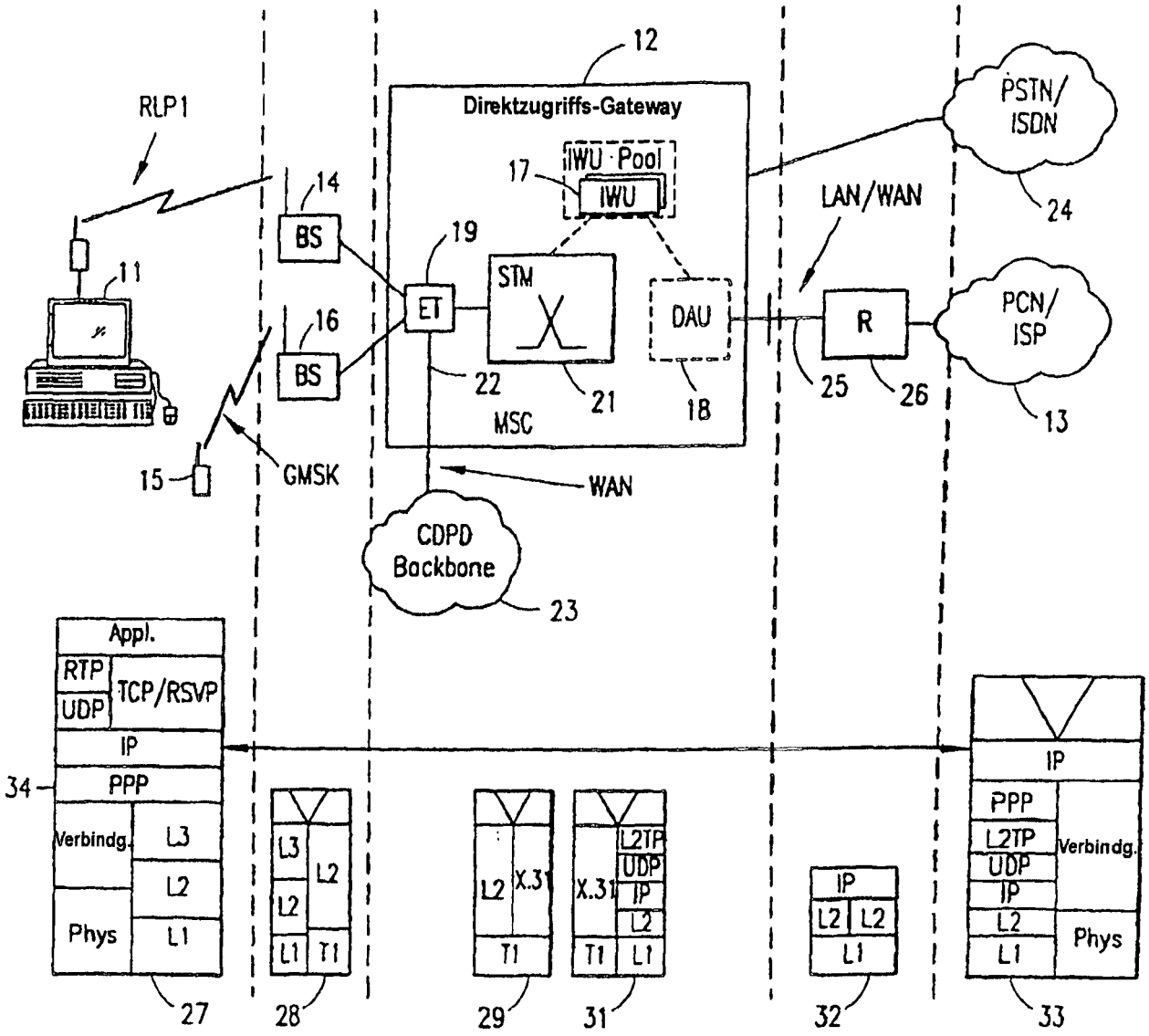

FIG. 1
(Stand der Technik)

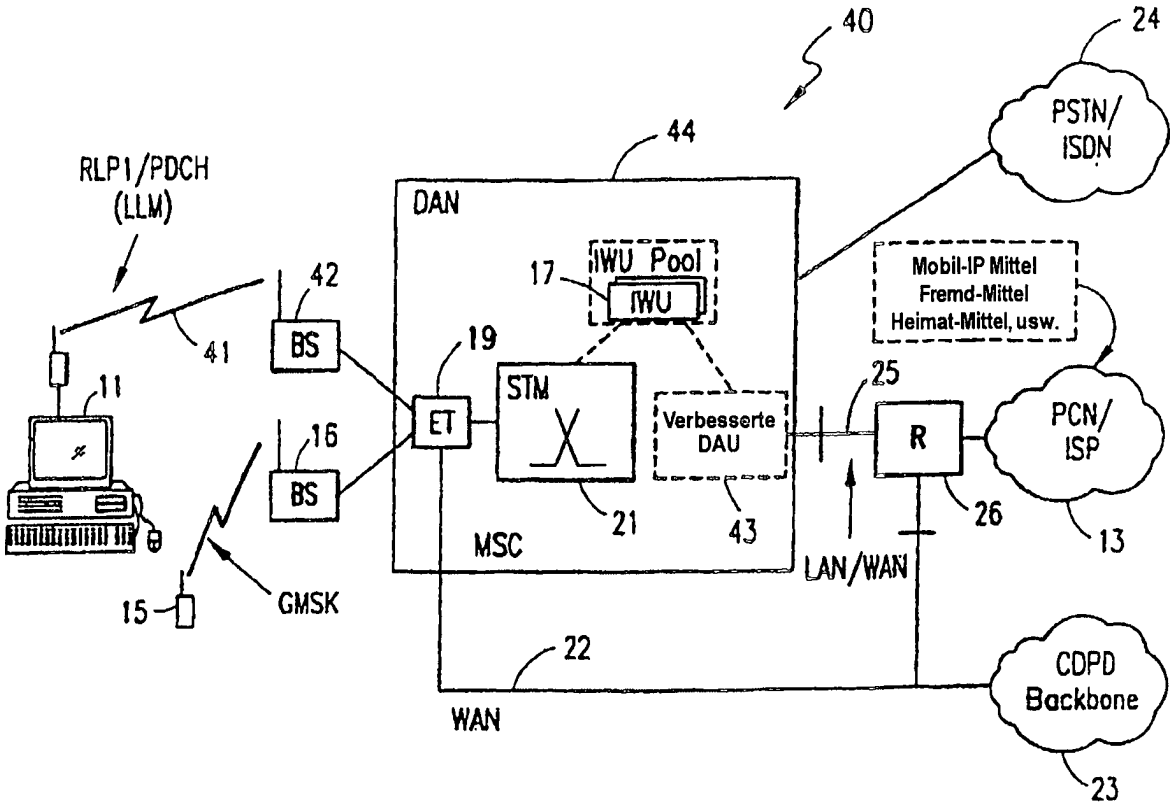
40
24
PSTN/
ISDN
44
RLP1/PDCH
(LLM)
DAN
IWU Pool
17
IWU
Mobil-IP Mittel
Fremd-Mittel
Heimat-Mittel, usw.
42
41
BS
19
STM
25
11
ET
Verbesserte
DAU
R
PCN/
ISP
16
BS
21
43
26
13
MSC
LAN/WAN
15
GMSK
22
CDPD
Backbone
WAN
23

FIG. 2

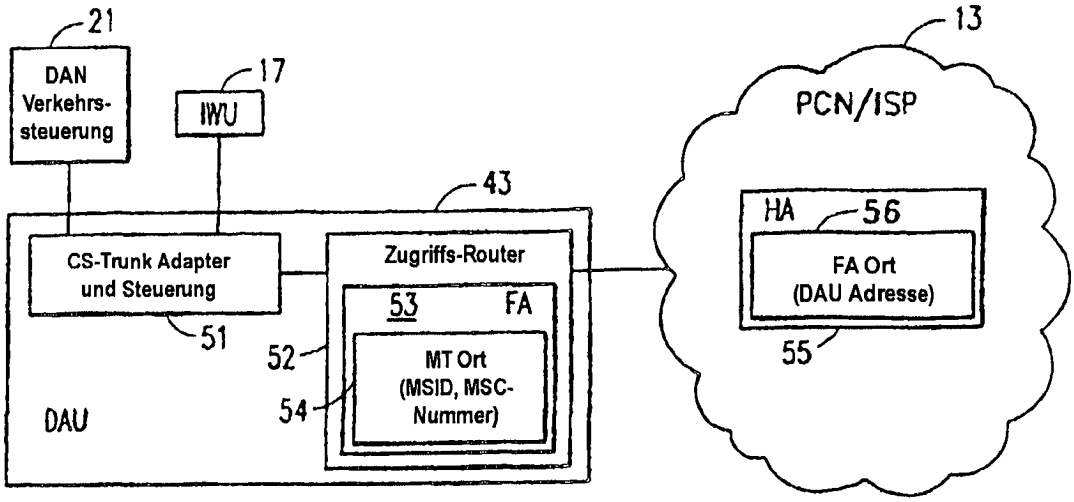
21
DAN Verkehrs-steuerung
17
IWU
43
CS-Trunk Adapter und Steuerung
51
Zugriffs-Router
53
FA
52
MT Ort (MSID, MSC-Nummer)
54
DAU
13
PCN/ISP
HA
56
FA Ort (DAU Adresse)
55

FIG. 3

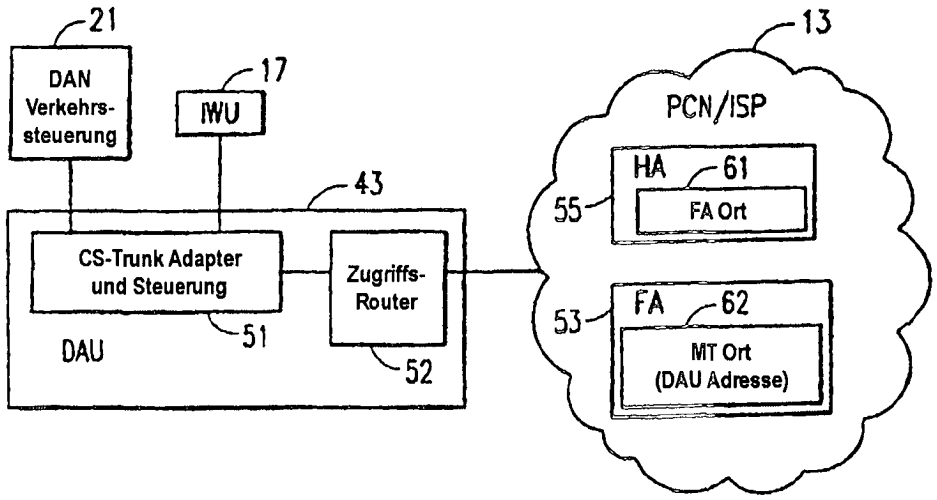
21
DAN Verkehrs-steuerung
17
IWU
43
CS-Trunk Adapter und Steuerung
51
Zugriffs-Router
52
DAU
13
PCN/ISP
HA
61
55
FA Ort
FA
62
53
MT Ort (DAU Adresse)

FIG. 4

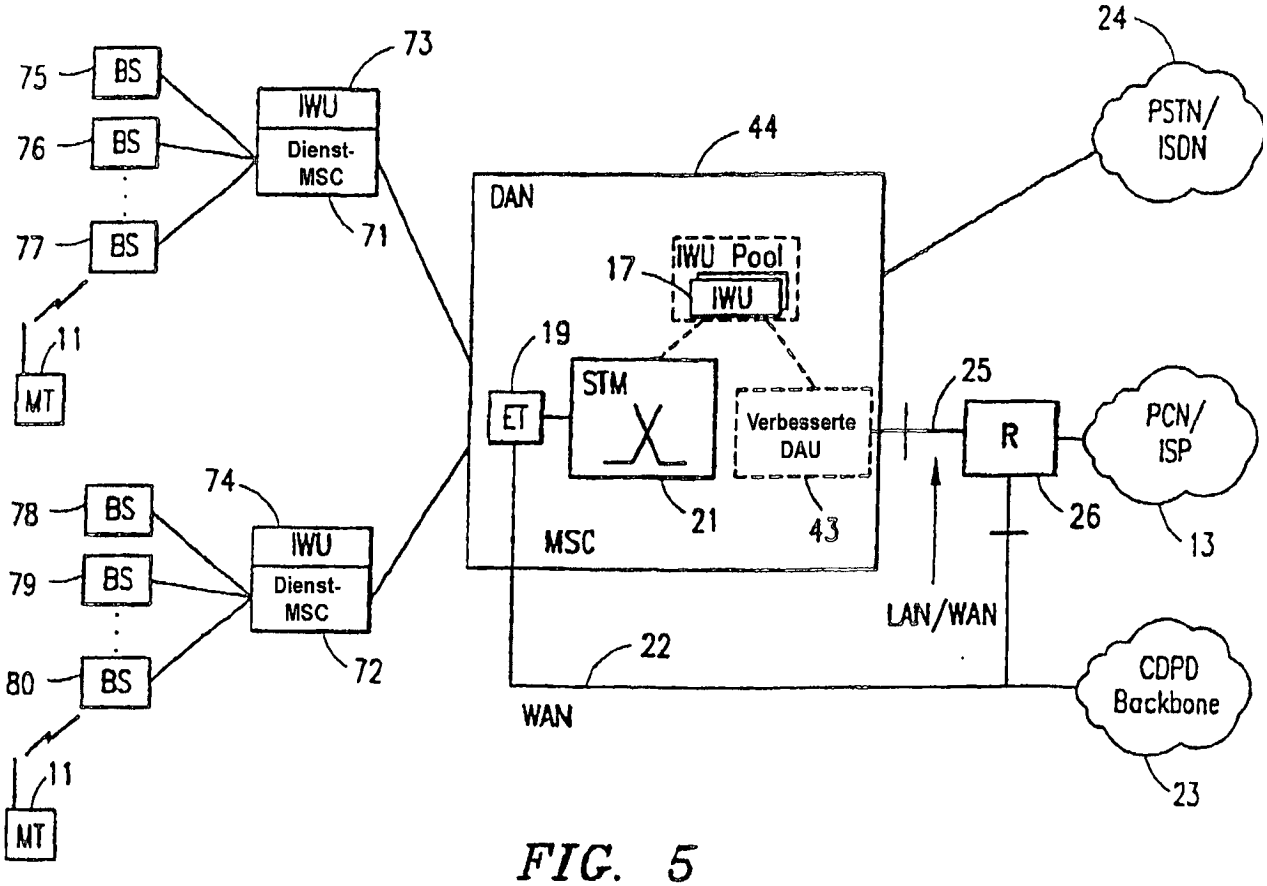
75
BS
76
BS
77
BS
11
MT
73
IWU
Dienst-
MSC
71
78
BS
79
BS
80
BS
11
MT
74
IWU
Dienst-
MSC
72
44
DAN
17
IWU Pool
IWU
19
ET
STM
21
Verbesserte
DAU
43
MSC
22
WAN
25
R
26
LAN/WAN
24
PSTN/
ISDN
PCN/
ISP
13
CDPD
Backbone
23

FIG. 5