



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 699 25 990 T2** 2006.05.11

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 066 729 B1**

(51) Int Cl.⁸: **H04Q 7/22** (2006.01)

(21) Deutsches Aktenzeichen: **699 25 990.8**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/SE99/00552**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **99 921 332.5**

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 99/052307**

(86) PCT-Anmeldetag: **01.04.1999**

(87) Veröffentlichungstag
der PCT-Anmeldung: **14.10.1999**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **10.01.2001**

(97) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung beim EPA: **29.06.2005**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **11.05.2006**

(30) Unionspriorität:

80548 P	03.04.1998	US
283248	01.04.1999	US

(84) Benannte Vertragsstaaten:

DE, GB, IT, SE

(73) Patentinhaber:

**Telefonaktiebolaget LM Ericsson (publ),
Stockholm, SE**

(72) Erfinder:

**WIDEGREN, Ina, S-117 31 Stockholm, SE;
WILLARS, Per, S-115 36 Stockholm, SE;
WALLENTIN, Pontus, S-590 71 Ljungsbro, SE**

(74) Vertreter:

derzeit kein Vertreter bestellt

(54) Bezeichnung: **FLEXIBLES KANALZUGRIFFSVERFAHREN UND RESOURCENZUTEILUNG IN EINEM UNIVER-
SALEN MOBILTELEFONSYSTEM (UMTS)**

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

GEBIET DER ERFINDUNG

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft allgemein Mobilfunk-Kommunikation und insbesondere die flexible Bereitstellung einer breiten Vielfalt von Mobilfunk-Kommunikationsdiensten und die effiziente Zuteilung von Ressourcen, um diese Dienste zu unterstützen.

HINTERGRUND DER ERFINDUNG

[0002] Die Mobilfunk-Kommunikation hat sich von analogen Mobilfunksystemen der ersten Generation zu digitalen Systemen der zweiten Generation, wie etwa dem europäischen Globalen System für Mobilfunk-Kommunikation (GSM), entwickelt. Aktuelle Entwicklungen für eine dritte Generation der Mobilfunk-Kommunikation schließen das Universelle Mobilfunk-Telekommunikationssystem (UMTS) und das IMT-2000-System ein. Der Einfachheit halber werden die Systeme der dritten Generation einfach als UMTS bezeichnet. Mit einfachen Worten ist UMTS "Kommunikation mit jedermann an jedem Ort", wobei Kommunikation auch die Bereitstellung von Information einschließt, die unterschiedliche Arten von Medien verwendet, das heißt Multimedia-Kommunikationstechnik.

[0003] Aus Sicht der Benutzer sollte es keine Unterscheidung in der Dienstleistungsfähigkeit zwischen mobilem und festem Netzwerkzugang geben. Wegen des verbreiteten Erfolgs der bestehenden GSM-Plattform, das heißt, einer globalen "GSM-Ausleuchtzone", wie auch der ihr eigenen Erweiterbarkeit und Modularität der GSM-Plattform gibt es einen starken Antrieb, UMTS auf eine "entwickelte" GSM-Plattform zu stellen. Tatsächlich beschreibt die vorliegende Erfindung ein UMTS, das auf einer entwickelten GSM-Plattform beruht, und verwendet deshalb GSM-Terminologie. Natürlich wird der Fachmann erkennen, daß die Prinzipien der vorliegenden Erfindung nicht auf eine GSM-Plattform bzw. -Terminologie begrenzt sind und unter Verwendung anderer geeigneter Plattformen implementiert werden können.

[0004] Heutige mobile bzw. zellulare Telekommunikationsnetzwerke sind normalerweise dafür ausgelegt, mit Fernsprechnetzwerken (PSTNs) und Dienstintegrierenden Digitalnetzen (ISDNs) verbunden zu sein und zusammenzuarbeiten. Diese beiden Netzwerke sind leitungsvermittelte (und keine paketvermittelten) Netzwerke und verarbeiten Verkehr einer verhältnismäßig geringen Bandbreite. Jedoch werden paketvermittelte Netzwerke wie etwa das Internet sehr stark nachgefragt und verarbeiten Verkehr einer viel größeren Bandbreite als leitungsvermittelte Netzwerke. Während drahtgebundene Kommunikationsendgeräte, zum Beispiel Personalcom-

puter, in der Lage sind, die größere Bandbreite paketvermittelter Netzwerke zu nutzen, sind drahtlose Mobilfunk-Endgeräte aufgrund der begrenzten Bandbreite der Funk- bzw. Luftschnittstelle, die die mobilen Endgeräte von paketvermittelten Netzwerken trennt, erheblich benachteiligt.

[0005] Mobile Endgeräte sind derzeit in den Datenraten für Datenkommunikationsdienste wie etwa Fax, E-Mail und Internet eingeschränkt. Wenngleich es möglich ist, bei dieser eingeschränkten Rate vielleicht einige Video- und Bildübertragungen mit langsamer Abtastung über die Funkschnittstelle bereitzustellen, solange die Anforderungen an die Qualität nicht zu hoch sind, stellen die Erwartungen bezüglich der Nutzung des Internets in Echtzeit eine größere Herausforderung dar. Der Bedarf an höheren Datenübertragungsgeschwindigkeiten, um unter Verwendung von mobilen Endgeräten mit schnellem Zugang zu Text, Bildern und Ton "im Netz zu surfen", wächst. Diese Multimedia-Anwendung erfordert hohe Spitzenbitraten in kurzen Bursts, während die Information zum mobilen Endgerät heruntergeladen wird. Eine weitere anspruchsvolle Multimedia-Anwendung für mobile Endgeräte ist Sprache und Daten gleichzeitig, zum Beispiel gemeinsame Nutzung von PC-Anwendungen oder Shared Whiteboard. Wenngleich die letztere Art von Multimedia-Anwendung keine besonders hohen Bitraten erfordert, erfordert sie dennoch wegen des Sprachinhalts kontinuierlichen Betrieb in Echtzeit. Eine anspruchsvolle leitungsvermittelte Anwendung (nicht paketvermittelt wie in der Internet-Anwendung), die relativ hohe Bitraten erfordert, sind Videokonferenzen. Damit mobile Videokonferenzen praktikabel werden, muß der Betrag der erforderlichen Benutzerbandbreite auf ein Minimum reduziert werden, ohne Bildqualität zu opfern.

[0006] GSM erfüllt bereits einige Anforderungen für UMTS. Zum Beispiel sind zwei neue Dienstklassen für GSM in Entwicklung, um die derzeitige Benutzerdatenrate zu erweitern: Hochgeschwindigkeits-Leitungsvermittelte Daten (HSCSD) und Allgemeiner Paketfunkdienst (GPRS). Beide Dienste sind dafür ausgelegt, in das derzeitige GSM-System integriert zu werden. HSCSD-Trägerdienste bündeln acht Zeitmultiplex-Vielfachzugriff-(TDMA-)Zeitschlitze in einem 200-kHz-GSM-Träger, um einen Kanal höherer Bandbreite zu erzeugen. Mit anderen Worten, ein leitungsvermittelter Trägerkanal von 64 kbit/s verwendet alle verfügbaren TDMA-Schlitze. HSCSD wird auch entwickelt, um bei Bedarf Bandbreite bei variablen Datenraten bereitzustellen. GPRS ist eine Paketvertragungsmethode, die verringerte Kanalcodierung anwendet, um eine Netto-Bitrate von 14,4 kbit/s pro Zeitschlitz zu erreichen, was eine maximale Durchsatzrate von 115 kbit/s ermöglicht. Das ist besser geeignet, "diskontinuierlichen" Verkehr wie etwa die gelegentliche Übertragung von E-Mail-Nachrichten, Internetinformationen und anderen Daten zu bewälti-

gen. Weil GPRS ein Paketvertragungsdienst ist, benötigt er einen Kanal nur dann, wenn Daten gesendet werden, was es ermöglicht, das Frequenzspektrum über Sprach- und Datenverbindungen effizienter zuteilen, und gestattet, daß Kanäle durch mehrere Benutzer gleichzeitig gemeinsam genutzt werden.

[0007] Jedoch ist ein Schwachpunkt des GSM der schmalbandige Funkzugang. Ein UMTS-Breitband-Codemultiplex-Vielfachzugriff-(WCDMA-)Funkzugangsnetzwerk ermöglicht drahtlosen Zugang mit sehr hohen Datenraten und unterstützt erweiterte Trägerdienste, die mit den mobilen Kommunikationssystemen der ersten und zweiten Generation realistisch nicht erlangt werden können. WCDMA unterstützt derzeit 5 MHz bis 15 MHz und verspricht in Zukunft eine noch größere Bandbreite. Zusätzlich zur großen Bandbreite verbessert WCDMA durch Bereitstellung eines stabilen Betriebsablaufs in zu Schwund neigenden Umgebungen und transparenter ("sanfter") Weiterschaltungen zwischen Basisstationen auch die Dienstgüte. Mehrwegeschwund wird vorteilhaft verwendet, um die Qualität zu verbessern, das heißt, unter Verwendung eines RAKE-Empfängers und verbesserter Signalverarbeitungsmethoden, im Gegensatz zu Schmalband-Systemen, wo Schwund die Signalqualität im wesentlichen herabsetzt.

[0008] Die vorliegende Erfindung stellt ein Verfahren nach Anspruch 1 bereit. In der vorliegenden Erfindung antwortet ein terrestrisches UMTS-Funkzugangsnetzwerk (UTRAN) auf Funkzugangsträger-Dienstanforderungen mit flexibler und effizienter Zuteilung von Ressourcen, die notwendig sind, um eine Kommunikation mit einer mobilen Funkeinrichtung zu unterstützen. Das UTRAN weist mehrere Basisstationen zur Kommunikation mit mobilen Funkeinrichtungen über eine Funkschnittstelle unter Verwendung von Funkkanalressourcen auf, die von einer mit den Basisstationen verbundenen Funknetzwerk-Steuerereinrichtung zugeteilt werden. Externe Netzwerk-Dienstknoten, die mit externen Netzwerken zusammenwirken, kommunizieren mit mobilen Funkeinrichtungen über das UTRAN. Wenn einer der Dienstknoten Kommunikation mit einer mobilen Funkeinrichtung erfordert, fordert der Dienstknoten einen Funkzugangsträger statt einer spezifischen Funkkanalressource vom UTRAN an. Ein Funkzugangsträger ist eine logische Verbindung mit der Mobilstation durch das UTRAN und über die Funkschnittstelle und entspricht einem einzelnen Datenstrom. Ein Funkzugangsträger kann zum Beispiel eine Sprachverbindung unterstützen, ein anderer Träger kann eine Videoverbindung unterstützen, und ein dritter Träger kann eine Datenpaketverbindung unterstützen. Jedem Funkzugangsträger sind Dienstgüte-(QoS-)Parameter zugeordnet, die beschreiben, wie das UTRAN den Datenstrom verarbeiten soll. Beispiele für Dienstgüteparameter sind unter anderem Daten-

rate, Variabilität der Datenrate, Betrag und Variabilität der Verzögerung, garantierte Zustellung gegen unzuverlässige Zustellung (Best-Effort-Delivery), Fehler-rate usw. ein.

[0009] Die Funkzugangsträger werden UTRAN-Transport- und Funkkanalressourcen durch das UTRAN dynamisch zugewiesen. Der Funkzugangsträgerdienst und das UTRAN trennen die Einzelheiten von Transport und Funkressourcen-Zuteilungsabwicklung wie auch die Einzelheiten der Funksteuerung, zum Beispiel sanfte Weiterschaltung, voneinander. Der UTRAN-Ansatz unterscheidet sich von herkömmlichen Ansätzen, in denen ein externes Netzwerk und/oder ein externer Netzwerk-Dienstknoten an den Einzelheiten des Anforderns, Zuteilens und Steuerns spezifischer Funkverbindungen zu und von der mobilen Funkeinrichtung beteiligt sind. Stattdessen braucht der externe Netzwerk-Dienstknoten nur einen Funkzugangsträgerdienst über eine RAN-Schnittstelle zum UTRAN zusammen mit einer spezifischen Dienstgüte für eine Kommunikation mit einer spezifischen mobilen Funkeinrichtung anzufordern. Das UTRAN stellt (wenn möglich) den angeforderten Dienst mit der angeforderten Dienstgüte zur Verfügung.

[0010] Mehrere Funkzugangsträger für eine mobile Funkeinrichtung können unabhängig voneinander aufgebaut und freigegeben werden, einschließlich Träger von anderen Netzwerken. Außerdem können mehrere Funkzugangsträger, die für die spezifische mobile Funkeinrichtung bestimmt sind, zum Beispiel einer, der leitungsvermittelte Information transportiert, und ein anderer, der paketvermittelte Information transportiert, auf den gleichen Kanal multiplexiert werden. Jeder Träger kann seine eigene Transportverbindung im Asynchronen Übertragungsmodus (ATM) durch das UTRAN haben, oder er kann mit anderen Trägern auf eine ATM-Transportverbindung multiplexiert werden.

[0011] Um einen Funkzugangsträgerdienst auszulösen, wird eine Anforderung zur Kommunikation mit einer mobilen Funkeinrichtung an das UTRAN übertragen. Ein oder mehrere Parameter begleiten die Funkzugangsträger-Dienstanforderung. Wenn jeder Träger eingerichtet wird, "ordnet" oder teilt das UTRAN den Funkzugangsträger flexibel physischen Transport- und Funkkanalressourcen durch das UTRAN beziehungsweise über die Funkschnittstelle zu. Die Transportverbindung zwischen Knoten im UTRAN ist in einer bevorzugten Ausführungsform eine Verbindung vom ATM-Typ. Ein Funkkanal über die Funkschnittstelle weist einen oder mehrere CDMA-Spreizcodes auf.

[0012] Das Zuordnen beruht auf dem einen oder mehreren Parametern, der bzw. die der Funkzugangsträger-Dienstanforderung zugeordnet sind. Zusätz-

lich zu Dienstgüteparametern können die Parameter auch einen oder mehrere Verkehrszustandsparameter einschließen, wie einen Überlastungsgrad auf einem gemeinsamen Kanal bzw. Zentralkanal, einen Interferenzpegel in dem geographischen Standortbereich, in dem die mobile Funkeinrichtung zur Zeit arbeitet, eine Entfernung zwischen der mobilen Funkeinrichtung und der Basisstation, Funksendeleistung, die Verfügbarkeit festgeschalteter Kanalressourcen, die Existenz eines festgeschalteten oder Standkanals zu einer Mobilstation und andere Verkehrsparameter oder -zustände.

[0013] In der beispielhaften Ausführungsform werden zwei unterschiedliche Arten von Funkkanälen bereitgestellt. Ein festgeschalteter Kanaltyp liefert Informationsrahmen, so wie sie empfangen wurden, ohne wesentliche Verzögerung. Ein Zentralkanal oder gemeinsam genutzter Kanaltyp liefert Informationspakete in zeitlich gesteuerter Weise. Wenn der bzw. die angeforderte(n) Dienstgüteparameter relativ hoch ist bzw. sind, zum Beispiel für eine Sprach- oder eine synchronisierte Kommunikation, sanfte/sanftere Weiterschaltung und so weiter, kann zum Beispiel der festgeschaltete Kanal ausgewählt werden. Wenn die angeforderte Dienstgüte relativ niedrig ist, zum Beispiel für eine E-Mail-Nachricht, kann zum Beispiel der Zentralkanal ausgewählt werden.

[0014] Wie oben erwähnt, kann die Kanaltypauswahl auch Verkehrsparameter wie den Interferenzpegel in dem geographischen Standortbereich, in dem die mobile Funkeinrichtung zur Zeit arbeitet, berücksichtigen. Wenn dieser Interferenzpegel hoch ist, kann zum Beispiel ein festgeschalteter Funkkanal ausgewählt werden, der normalerweise über Mobilfunk-Sendeleistungssteuerung verfügt, um zu der Verringerung des Interferenzpegels beizutragen. Wenn der Interferenzpegel niedrig ist, kann zum Beispiel der gemeinsam genutzte Funkkanal ausgewählt werden, um mehr festgeschaltete Kanalressourcen für andere Verbindungen verfügbar zu machen. Natürlich kann auch dann, wenn die Verfügbarkeit von festgeschalteten Kanälen niedrig ist, der festgeschaltete Funkkanal ausgewählt werden. Wenngleich die Kanaltypauswahl auf einem Parameter beruhen kann, zum Beispiel einem Dienstgüteparameter, beruht sie vorzugsweise auf mehreren Dienstgüteparametern, die der Verbindung zugeordnet sind, oder auf einem Dienstgüteparameter, der einer Verbindung zugeordnet ist, und einem aktuellen Verkehrszustand wie dem Interferenzpegel im geographischen Standortbereich des Mobiltelefons.

[0015] Andererseits wird, wenn bereits ein festgeschalteter Kanal zwischen dem UTRAN und der mobilen Funkeinrichtung besteht, dem bereits bestehenden festgeschalteten Kanal eine neue logische Verbindung zugeordnet, da das UTRAN unterschiedliche logische Verbindungen, die der Mobilstation zu-

geordnet sind, auf den einzelnen festgeschalteten Kanal multiplexieren kann. Ebenso wird Steuerungssignalisierung, die der logischen Verbindung zugeordnet ist, auf einem festgeschalteten Kanal übertragen, wenn zur Mobilstation hin einer besteht, während sie im allgemeinen auf dem Zentralkanal übertragen wird.

[0016] Zusätzlich zum anfänglichen Auswählen eines von mehreren Funkkanaltypen, wenn eine der Funkzugangsanforderung zugeordnete Verbindung vom UTRAN anfänglich aufgebaut wird, werden einer oder mehrere Parameterwerte bezüglich der Dienstgüte, des Verkehrszustands und so weiter während der Betriebsdauer der Verbindung überwacht. Wenn sich der bzw. die überwachte(n) Parameter hinreichend gegenüber dem ändern, was anfänglich festgestellt wurde, als der Kanaltyp für die Verbindung ausgewählt wurde, kann die Verbindung zu einem anderen Funkkanaltyp umgeschaltet werden. Wenn zum Beispiel für die Verbindung auf der Grundlage eines anfänglichen Dienstgütewertes ein Zentralkanal aufgebaut wird und sich die der Verbindung zugeordnete Dienstgüte nachträglich erhöht (vorzugsweise um einen bestimmten Schwellwert über dem anfänglichen Dienstgütewert), kann die Verbindung zu einem festgeschalteten Funkkanal umgeschaltet werden. Alternativ kann die Verbindung, wenn anfangs ein festgeschalteter Kanal aufgebaut wurde, zum Zentralkanal umgeschaltet werden, wenn sich die der Verbindung zugeordnete Dienstgüte nachträglich verringert. In einem anderen Beispiel kann sich, auch wenn anfänglich der Zentralkanal für eine Verbindung aufgebaut wurde, der Interferenzpegel in der Zelle nachträglich so erhöht haben, daß er das Weiterschalten der Verbindung zu einem festgeschalteten Funkkanal rechtfertigt, um den Interferenzpegel in der Zelle zu verringern.

[0017] Das Dokument WO 98/03030 betrifft eine automatische Steuerung der Datenübertragungsart, insbesondere, um ein Verfahren bereitzustellen, das automatisch der verwendete Datenübertragungsmodus optimiert. Dies wird erreicht, indem der Datenübertragungsmodus so eingerichtet wird, daß er automatisch entsprechend der Qualität der Verbindung angepaßt wird, und indem ein Maß der Verbindungsqualität als Anpassungskriterium verwendet wird. Für transparente Verbindungen kann ein erwünschter maximaler Schwellwert für den RXQUAL-Wert bestimmt werden, und wenn die Aufwärts- oder Abwärts-RXQUAL den maximalen Schwellwert überschreitet, wird eine fehlertolerantere Kanalcodierung von geringerer Übertragungsgeschwindigkeit in Verwendung genommen.

[0018] Das Dokument WO 95/28814 betrifft ein Verfahren zur Anpassung des Übertragungsmodus in einem mobilen Funkkommunikationssystem. Das Verfahren stellt mindestens zwei Codierungsmodi bereit,

wobei jeder Modus einer vorbestimmten Quellencodierung und Kanalcodierung für jede Übertragungsrichtung entspricht. Während einer Kommunikation zwischen Mobil- und Basisstation werden für jede Übertragungsrichtung jeweils zwei unterschiedliche Analysen der Übertragungsqualität ausgeführt, und für jede dieser Richtungen wird einer dieser Codierungsmodi ausgewählt.

KURZBESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0019] Diese und andere Aufgaben, Merkmale und Vorteile der vorliegenden Erfindung werden nummehr in Verbindung mit den Zeichnungen beschrieben, wobei diese folgendes zeigen:

[0020] [Fig. 1](#) ist ein Blockschaltbild, das ein Universelles Mobilfunk-Telekommunikationssystem (UMTS) darstellt;

[0021] [Fig. 2](#) ist ein Bild, das einen Funkzugangsträgerdienst darstellt, wie er in Bezug auf eine Zugangsebene und eine Nichtzugangsebene für das UMTS in [Fig. 1](#) definiert wird;

[0022] [Fig. 3](#) stellt den logischen Aufbau der in [Fig. 2](#) dargestellten Nichtzugangs- und Zugangsebene dar;

[0023] [Fig. 4](#) ist ein Ablaufdiagramm, das ein Dienstprogramm zum Funkzugangsträgeraufbau darstellt;

[0024] [Fig. 5](#) ist ein Ablaufdiagramm, das ein Programm zum Aufbau einer Multimedia-Verbindung darstellt;

[0025] [Fig. 6](#) ist ein Ablaufdiagramm, das ein Programm zur Zuteilung von Funkressourcen darstellt;

[0026] [Fig. 7](#) ist ein Funktionsblockschaltbild, das eine beispielhafte Ausführungsform der flexiblen Zuordnung von unterschiedlichen Funkzugangsträgern zu unterschiedlichen Arten von physischen Funkkanälen darstellt;

[0027] [Fig. 8](#) ist ein Ablaufdiagramm, das ein Programm zur Entscheidung zwischen Standkanal/Frame-Streaming und Zentralkanal/zeitlich gesteuertem Transport darstellt; und

[0028] [Fig. 9](#) ist ein Blockschaltbild, das ein einfaches Beispiel einer flexiblen Zuordnung unterschiedlicher Funkzugangsträger zu unterschiedlichen Arten von Funkkanälen darstellt.

AUSFÜHRLICHE BESCHREIBUNG DER ERFINDUNG

[0029] In der folgenden Beschreibung werden zum

Zweck der Erläuterung und nicht der Einschränkung spezifische Einzelheiten erörtert, wie etwa bestimmte Ausführungsformen, Datenflüsse, Signalisierungsimplementierungen, Schnittstellen, Methoden und so weiter, um ein umfassendes Verständnis der vorliegenden Erfindung zu ermöglichen. Jedoch wird für den Fachmann deutlich, daß die vorliegende Erfindung in anderen Ausführungsformen in die Praxis umgesetzt werden kann, die von diesen spezifischen Einzelheiten abweichen. Obwohl die Erfindung im Kontext eines beispielhaften zellularen Telefonnetzes unter Verwendung von GSM-Terminologie beschrieben wird, wird der Fachmann zum Beispiel anerkennen, daß die vorliegende Erfindung in jedem zellularen Telefonsystem implementiert werden kann. Bei anderen Gelegenheiten werden ausführliche Beschreibungen bekannter Verfahren, Schnittstellen, Vorrichtungen und Signalisierungsmethoden weggelassen, um die Beschreibung der vorliegenden Erfindung nicht durch unnötige Einzelheiten unverständlich zu machen.

[0030] Die vorliegende Erfindung wird im Kontext eines Universellen Mobilfunk-Telekommunikationssystems (UMTS) **10** beschrieben, das in [Fig. 1](#) dargestellt ist. Ein repräsentatives verbindungsorientiertes externes Kernnetzwerk, als Wolke **12** dargestellt, kann zum Beispiel das Fernsprechwählnetzwerk (PSTN) und/oder das Dienstintegrierende Digitalnetz (ISDN) sein. Ein repräsentatives nicht verbindungsorientiertes externes Kernnetzwerk, als Wolke **14** dargestellt, kann zum Beispiel das Internet sein. Beide Kernnetzwerke sind mit entsprechenden Dienstknoten **16** gekoppelt. Das verbindungsorientierte PSTN/ISDN-Netzwerk **12** ist mit einem als Mobilfunk-Vertragungsstellen-(MSC-)Knoten **18** dargestellten verbindungsorientierten Dienstknoten verbunden, der leitungsvermittelte Dienste bereitstellt. Im bestehenden GSM-Modell ist die Mobilfunk-Vertragungsstelle **18** über eine Schnittstelle A mit einem Basisstationssystem (BSS) **22** verbunden, das wiederum über Schnittstelle A' mit einer Funkbasisstation **23** verbunden ist. Das nicht verbindungsorientierte Internet-Netzwerk **14** ist mit einem Knoten für Allgemeinen Paketfunkdienst (GPRS) **20** verbunden, der darauf zugeschnitten ist, Dienste paketvermittelter Art bereitzustellen. Jeder der Kernnetzwerk-Dienstknoten **18** und **20** ist mit einem terrestrischen UMTS-Funkzugangnetzwerk (UTRAN) **24** über eine Funkzugangnetzwerk-(RAN-)Schnittstelle verbunden. Das UTRAN **24** weist eine oder mehrere Funknetzwerk-Steuereinrichtungen (RNCs) **26** auf. Jede RNC **26** ist mit einer Vielzahl von Basisstationen (BS) **28** und jeder anderen RNC im UTRAN **24** verbunden. Funkkommunikation zwischen den Basisstationen **28** und Mobilfunkstationen (MS) **30** findet mittels einer Funkschnittstelle statt.

[0031] In der bevorzugten Ausführungsform beruht der Funkzugang auf Breitband-CDMA (WCDMA) mit

individuellen Funkkanälen, die unter Verwendung von WCDMA-Spreizcodes zugeteilt werden. Wie im Hintergrund beschrieben, stellt WCDMA die große Bandbreite für Multimediadienste und andere Forderungen nach hohen Raten bereit, aber auch Stabilitätsmerkmale wie Diversity-Weiterschaltung und RAKE-Empfänger, um hohe Qualität sicherzustellen.

[0032] Die RAN-Schnittstelle ist eine "offene" Schnittstelle zwischen den auf GSM beruhenden Dienstknoten **18** und **20**, die über die Funkschnittstelle zu den externen Kernnetzwerken **12** und **14** (und letztendlich zu externen Endnutzern der Kernnetzwerke) Dienste zu und von mobilen Funkeinrichtungen bereitstellen, ohne die spezifischen Funkressourcen anfordern zu müssen, die notwendig sind, um diese Dienste bereitzustellen. Die RAN-Schnittstelle verbirgt diese Einzelheiten im wesentlichen vor den Dienstknoten, externen Netzwerken und Benutzern. Stattdessen werden einfach logische Funkzugangsträger angefordert, aufgebaut, aufrechterhalten und freigegeben. Wie in der Zusammenfassung erläutert, ist ein Funkzugangsträger eine logische Verbindung zwischen einem externen Kernnetzwerk-Unterstützungsknoten und einer Mobilstation durch das UTRAN. Es ist die Aufgabe des UTRAN **24**, Funkzugangsträger auf flexible, effiziente und optimale Weise physischen Übertragungskanälen zuzuordnen. Das Zuordnen schließt das Auswählen von Kanalparametern auf der Grundlage von Dienstgüteparametern ein, die die Funkzugangsträgeranforderung begleiten. Beispielparameter schließen Übertragungs- und Funkkanaltyp (gemeinsam oder festgeschaltet), Übertragungswiederholungsprotokoll-(RLC-)Parameter, Auswahl von Codierungs- und Verschachtelungsparametern (MAC und Bitübertragungsschicht), Auswahl von Funkzugangsträger-Multiplexierungsoptionen (das heißt, welcher Funkzugangsträger und auf welcher Ebene wird mit jedem anderen multiplexiert) und Auswahl von CDMA-Code(s) sowie Bitrate(n) ein. Die Funknetzwerk-Steuereinrichtung (RNC) **26** ist für den Funkzugangsträgerdienst verantwortlich.

[0033] Erhebliche Vorteile erhält man bei Verwendung einer Architektur und eines Ansatzes für Funkzugangsträgerdienst. Statt daß die externen Kernnetzwerke und/oder Dienstknoten spezifische Funkressourcen anfordern müssen und an der Zuteilung und Steuerung von Funkressourcen beteiligt werden (was für WCDMA-Gesprächsverbindungen ziemlich verwickelt sein kann – vor allem für Multimedia-Gesprächsverbindungen), übertragen die Dienstknoten einfach eine Anforderung für einen oder mehrere Funkzugangsträger, um Zugang zu einer bestimmten Mobilstation zu erhalten. Die RAN-Schnittstelle und das UTRAN **24** verarbeiten die Funkzugangsträgeranforderung und führen die notwendige Zuteilung, Steuerung, Freigabe und andere Verwaltungsaufgaben für Transport- und Funkressourcen

durch.

[0034] In der bevorzugten beispielhaften Ausführungsform verwendet das UTRAN ATM-Transport und WCDMA-Funkzugangsressourcen. ATM und WCDMA sind zwar breitbandig, flexibel und stabil, aber sie sind auch recht kompliziert zu verwaltende Kommunikationsressourcen. Vorteilhafterweise sind die Dienstknoten von dieser Komplexität getrennt. Jeder Dienstknoten fordert nur einen (oder mehrere) Funkzugangsträger an, die die Identität des Mobiltelefons, mit dem kommuniziert werden soll, anhand eines oder mehrerer Dienstgüteparameter angeben, die diesem Träger zuzuordnen sind. Dienstgüte kann unter anderem eine erwünschte Bitrate, ein Betrag der Verzögerung, bevor Information übermittelt wird, eine minimale Bitfehlerrate und so weiter sein. Somit ist vom Standpunkt eines Kernnetzwerk-Dienstknotens ein Funkzugangsträger oder eine UTRAN-Verbindung einfach ein logischer Datenfluß oder eine "Pipe" vom Dienstknoten durch das UTRAN **24** zur erwünschten Mobilstation **30**, deren Einzelheiten nicht wichtig sind und vor dem Kernnetzwerkdienst verborgen werden.

[0035] Die RAN-Schnittstelle gestattet deshalb die Verwendung relativ einfacher Signalisierungsbefehle höherer Ebene, um Funkzugangsträger durch das UTRAN **24** aufzubauen, aufrechtzuerhalten und freizugeben. Ein Dienst vom Kernnetzwerk-Dienstknoten wird unter Verwendung einer Signalisierungsverbindung zwischen der Mobilstation und dem Kernnetzwerk-Dienstknoten angefordert. Die Signalisierungsverbindung kann als Antwort auf eine Seite vom Kernnetzwerk, die Aktivierung eines Dienstes in der Mobilstation oder durch ein sonstiges Programm, zum Beispiel eine Standortaktualisierung, eingerichtet werden. Nachdem die Signalisierungsverbindung eingerichtet wurde und die von Kernnetzwerk und Mobilstation angeforderten Dienste über die Signalisierungsverbindung gesendet wurden, weist die RNC eine ATM-Transportverbindung durch das UTRAN und einen WCDMA-Funkkanal über die Funkschnittstelle zu, um eine durchgehende Verbindung zwischen der MS und dem Kernnetzwerk-Endbenutzer einzurichten. Die RNC gibt auch Funkzugangsträger frei, wenn ein Gespräch beendet ist.

[0036] Die RNC koordiniert ferner mehrere Funkzugangsträger mit einem mobilen Endgerät, was die Zuordnung mehrerer Funkzugangsträger zu einem einzelnen Funkkanal einschließen kann. In der bevorzugten WCDMA-Ausführungsform schließt dies die Zuteilung mehrerer Trägerverbindungen zu einem spezifischen CDMA-Spreizcode (einem Funkkanal) ein. Außerdem können Funkzugangsträger von beiden Kernnetzwerk-Dienstknoten **18** und **20** durch die RNC dem gleichen CDMA-Kanal zur gleichen Mobilstation zugeordnet werden.

[0037] Die RNC überwacht den Aufbau sowie die Freigabe von ATM-Transportverbindungen und Funkkanälen und führt überwachende Funksteuerungsoperationen höherer Ordnung durch, wie etwa Diversity-Weiterschaltung oder die zeitliche Steuerung von Paketdaten. Die Basisstation steuert die WCDMA-Funkschnittstelle zur Mobilstation und weist die Funkausrüstung auf, wie etwa Sender-Empfänger, digitale Signalprozessoren und Antennen, die benötigt wird, um jede Zelle im Netzwerk zu versorgen.

[0038] Die RNC als Schnittstelle zum Kernnetzwerk wählt die jeweilige Funkzugangsträger-Dienstgüte für den Funkzugangsträger zusammen mit anderen Merkmalen aus, wie etwa einem Sicherungsschichtprotokoll, zum Beispiel Funkverbindungssteuerungs-(RLC-)Übertragungswiederholungsprotokoll, einem Sprachcodierer mit einer spezifischen Bitrate und so weiter. Zusätzlich wird auch der Transport durch das UTRAN, wie etwa eine festgeschaltete ATM-Verbindung, und ob der Funkzugangsträger mit anderen Funkzugangsträgern in einer bestehenden ATM-Verbindung multiplexiert wird, gesteuert. Die RNC faßt die neuen RAN-Trägerdienste für alle Funkzugangsträger für jede Mobilstation zusammen und wählt auf der Grundlage der zusammengefaßten UTRAN-Trägerdienste für eine Mobilstation die Transportverbindung und den Funkkanaltyp aus, die zu verwenden sind. Funkkanaltypen schließen Zentralkanäle, die während der Verbindung von mehr als einer Mobilstation gemeinsam genutzt werden können, und festgeschaltete Kanäle ein, die während der Verbindung nur von einer einzigen Mobilstation verwendet werden können. Ferner steuert die RNC andere funkbezogene Aspekte einer Funkverbindung wie die Mobilität einer Funkverbindung, zum Beispiel Weiterschaltung und Steuerungssignalisierung zwischen der Zelle der Mobilstation und den Kernnetzwerken. Die RNC überwacht auch die Verfügbarkeit von Funkressourcen, die Zelleninterferenz und die Überlastungsgrade.

[0039] [Fig. 2](#) stellt die logische Architektur und den Ansatz des UMTS **10** aus [Fig. 1](#) gemäß der vorliegenden Erfindung dar. Insbesondere weist das logische Netzwerk des UMTS **10** eine Nichtzugangsebene **50** und eine Zugangsebene **52** auf. Die Nichtzugangs- und die Zugangsebene sind logische Elemente, die nicht physischen Knoten entsprechen. Die Zugangsebene **52** enthält die gesamte Funkzugangs- und funkspezifische Funkfunktionalität. Auf diese Weise wird, wenn ein anderes Funkzugangsschema verwendet wird, zum Beispiel etwas anderes als WCDMA und ATM, oder das Zugangsschema modifiziert wird, sein Einfluß auf das UMTS auf die Zugangsebene **52** beschränkt, und es beeinflusst nicht die Nichtzugangsebene **50**. Die Funkschnittstelle und die Funkzugangnetzwerk-Schnittstelle aus [Fig. 1](#) sind in der Zugangsebene **52** enthalten.

[0040] Getrennt von den spezifischen Einzelheiten des Funkzugangs, die auf die Zugangsebene **52** beschränkt sind, weist die Nichtzugangsebene **50** nur logische Steuerungsverbindungen oder logische Verkehrsverbindungen entsprechend jedem Funkzugangsträger zwischen einer Mobilstation **30** und einem Kernnetzwerk **18** oder **20** auf. Jegliche Signalisierung, die sich auf die Gesprächssteuerung, die Mobilitätsverwaltung, ergänzende Dienste, Kurznachrichtendienst und so weiter bezieht, wird durch die Zugangsebene **52** und über die RAN-Kernnetzwerk-Schnittstelle unter Verwendung der Signalisierungsverbindung Mobilstation-Kernnetzwerk "transparent" ausgeführt (aus Sicht der Nichtzugangsebene **50**). Dienstzugangspunkte, die durch die Pfeilverbindungen dargestellt sind, die die Zugangsebene **52** und die Nichtzugangsebene **50** sowohl in den Dienstknoten (SN) als auch in der Mobilstation (MS) verbinden, definieren die Funkzugangsträgerdienste, die der Nichtzugangsebene **50** von der Zugangsebene **52** bereitgestellt werden. Die Funkzugangsträgerdienste werden von der Nichtzugangsebene **50** unter Verwendung eines und vorzugsweise mehrerer Dienstgüteparameter angefordert. Das UTRAN **24** weist sowohl Benutzerdatenflüsse, die durch den Funkzugangsträgerdienstblock dargestellt werden, als auch eine Funkschnittstellensteuerung zur Mobilstation **30** und eine RAN-Schnittstellensteuerung zum Kernnetzwerk auf. Eine optionale Zusammenarbeitsfunktion (IWF) ist dargestellt, wobei angenommen wird, daß die Kernnetzwerk-Dienstknoten **18** und **20** GSM-Knoten sind. Die Zusammenarbeitsfunktion paßt die auf GSM beruhenden Schnittstellen an die UMTS-Funkschnittstelle und die RAN-Schnittstelle an, das heißt, die IWF führt die Zuordnung zwischen der RAN-Kernnetzwerk-Schnittstelle und der bestehenden GSM-A-Schnittstelle durch.

[0041] [Fig. 3](#) stellt die Funkfunktionalität der Nichtzugangsebene **50** und der Zugangsebene **52** ausführlicher dar. Die Nichtzugangsebene **50** weist einen (durchgehenden) Endbenutzerdienst **54** auf. Mit anderen Worten ist dies die logische "Verbindung" zwischen einem externen Benutzer oder Server, der mit einem externen Kernnetzwerk verbunden ist, und Mobilstation **30**. Block **70** stellt die Funktionen des Informationstransports durch die externen Netzwerke zum Benutzer des externen Netzwerks dar. Somit zeigt Block **54**, daß die Endbenutzer des Dienstes von den näheren Umständen, wie dieser Dienst bereitgestellt wird, getrennt sind.

[0042] Block **56** stellt den UMTS-Dienst dar, der einen Transportdienst **68** zwischen dem Dienstknoten (in diesem Beispiel die MSC **18**) und den Kernnetzwerken zusammen mit dem Funkzugangsträgerdienst verwendet, der vom UTRAN **24** bereitgestellt wird, das die RAN-Schnittstelle, die RNC **26**, die BS **28** und die Funkschnittstelle aufweist. Die Blöcke **54**, **56**, **68** und **70** entsprechen logischen Funktionen

bzw. Diensten, die der Nichtzugangsebene **50** zugeordnet werden können.

[0043] Die Zugangsebene **52** weist die logische Funktionalität und Dienste auf, die durch Blöcke **58**, **60**, **62**, **64** und **66** dargestellt sind. Der UMTS-Funkzugangsträgerdienst stellt einen Transportverbindungsdienst durch das UTRAN **24** bereit, der vorzugsweise auf dem Asynchronen Übertragungsmodus (ATM) über die Blöcke **64** und **66** beruht. WCDMA-Funkverkehrskanäle werden durch die Steuereinrichtungen in der RNC **26** zugeteilt und physisch durch Basisstation **28** über die Funkschnittstelle zur Mobilstation **30** implementiert, wie in Block **60** gekennzeichnet. Block **62** verkörpert die tatsächlichen Funkverbindungsressourcen, die in einem WCDMA-System einzelnen CDMA-Spreizcodes entsprechen.

[0044] Das UTRAN **24** stellt Funkzugangsträger bereit, die von den Benutzerdiensten unabhängig sind, und ein Funkzugangsträgerdienst wird dem Dienstknoten statt einem Endbenutzer bereitgestellt. Außerdem sind die Funkzugangsträger logisch von den Medien des physischen Transports durch das UTRAN **24** und über die Funkschnittstelle getrennt, das heißt, es gibt keine vorbestimmte Zuordnung der Funkzugangsträger zu spezifischen Transportverbindungen und Funkkanälen. Diese Trennung gestattet die flexible und effiziente Zuordnung von Funkzugangsträgern zu spezifischen Transportverbindungen und zu unterschiedlichen Arten von Funkkanälen durch das UTRAN **24**.

[0045] Die durch das UTRAN **24** gesteuerte Zugangsebene **52** stellt Funkzugangsträger für unterschiedliche Verkehrsklassen bereit. Jede Verkehrsklasse ist durch Dienstgüte- und/oder Verkehrsparameter, die eine bestimmte Funkzugangsfähigkeit bestimmen, definiert. Die Verwendung unterschiedlicher Verkehrsklassen gestattet es, einen größeren Umfang von Diensten bereitzustellen, zum Beispiel von einem Dienst mit geringstem Aufwand und nicht spezifizierter Bitrate bis zu einem Dienst mit garantiert konstanter Bitrate. Für die Kommunikation zwischen einem Endbenutzer, der mit einem externen Netzwerk verbunden ist, und einer Mobilstation können Funkzugangsträger mit unterschiedlichen Fähigkeiten für die Aufwärts- und Abwärtsverbindungen angefordert werden, indem unterschiedliche Dienstgüte- und/oder Verkehrsparameter für Aufwärtsrichtung und Abwärtsrichtung festgelegt werden. Auf diese Weise werden "asymmetrische" Funkzugangsträger in dem Sinne bereitgestellt, daß eine Träger-Aufwärtsstrecke sehr wenig Daten transportieren kann und nur eine niedrige Dienstgüte erfordert, während einer oder mehrere Abwärtsstreckenträger riesige Mengen an Multimediadaten transportieren können, die eine hohe Dienstgüte erfordern.

[0046] **Fig. 4** ist ein Ablaufdiagramm, das ein Programm zur Einrichtung von Funkzugangsträgern darstellt (Block **80**). Ein Kernnetzwerk-Dienstknoten fordert (auf der Nichtzugangsebene **50**) einen Funkzugangsträgerdienst über die RAN-Schnittstelle zum UTRAN **24** an, um eine Verbindung mit der Mobilstation aufzubauen (Block **81**). Das UTRAN **24** empfängt und verarbeitet die Dienstanforderung, die Dienstgüteparameter aufweist (Block **82**). Die Übertragungsressourcen, wie etwa eine oder mehrere AAL-/ATM-Verbindungen, werden durch das UTRAN eingerichtet, um die Verbindung mit der Mobilstation zu unterstützen (Block **83**). Wenn gerade kein festgeschalteter Kanal zur Mobilstation eingerichtet ist, kann ein festgeschalteter Kanal zwischen dem UTRAN und der Mobilstation eingerichtet werden, wenn dies für den angeforderten Funkzugangsträgerdienst angemessen ist (Block **84**). Wenn jedoch bereits ein festgeschalteter Funkzugangskanal zwischen dem Kernnetzwerk und der Mobilstation besteht, wird der neue Funkzugangsträgerdienst auf den bestehenden festgeschalteten Kanal zur Mobilstation multiplexiert (Block **85**). Wenn hingegen zur Zeit kein festgeschalteter Kanal zur Mobilstation besteht und kein festgeschalteter Kanal benötigt wird oder anderweitig angemessen erscheint, um den angeforderten Funkzugangsträgerdienst zu unterstützen, werden Zentralkanalressourcen zugeteilt, zum Beispiel, indem hinreichend Platz in einem Zwischenspeicher zugeteilt wird, um die über den Zentralkanal zu übertragende Verbindungsinformation zu verarbeiten (Block **86**). Das UTRAN weist dem neuen Funkzugangsträger vorzugsweise eine Bezugsbezeichnung zu (Block **87**), um ihn von anderen Trägern zu unterscheiden, was vor allem nützlich ist, wenn mehrere Träger auf einen Kanal multiplexiert werden.

[0047] Für eine beispielhafte Multimedia-Verbindung, die Sprache, Video und Daten aufweisen kann, kann das UTRAN **24** drei unabhängige Funkzugangsträger zu einer Mobilstation einrichten und freigeben, jeweils einen Träger für den Sprach-, Video- und den Datenstrom. Mehrere entfernt angeordnete Kernnetzwerk-"Benutzer", einschließlich Computer-server, Telefone, Bildtelefone und so weiter, sind mit Kernnetzwerken verbunden, die mit entsprechenden Kernnetzwerk-Dienstknoten wie etwa der MSC, GPRS und so weiter verbunden sind. Diese entfernten Benutzer kommunizieren mit einer einzelnen Mobilstation, wobei die Mobilstation mehrere unterschiedliche Arbeitsgänge oder Anwendungen durchführen kann (die wiederum allgemein als "Benutzer" angesehen werden). Zum Beispiel kann in einer Mobilstation mit einem Personalcomputer, wo der menschliche Bediener der Mobilstation über das Internet "im Web surft", eine) Computeranwendung bzw. -prozeß erforderlich sein, um Sprache zu verarbeiten, eine) Computeranwendung bzw. -prozeß, um Video zu verarbeiten, und eine) Computeranwendung bzw. -prozeß, um Daten zu verarbeiten.

[0048] Es ist nicht notwendig, daß Transportverbindungen durch das UTRAN oder CDMA-Funkkanälen (Spreizcodes) verschiedene Funkzugangsträger in einer 1:1-Beziehung zugeordnet werden. Allerdings können mehrere Träger, die unterschiedlichen Medien entsprechen, zur Übertragung über die Funkschnittstelle auf einen einzigen Funkkanal multiplexiert und demultiplexiert werden, so wie es an jedem Ende des UTRAN erforderlich ist. Jedoch kann jeder Funkzugangsträger auch dann durch seine eigene AAL-/ATM-Transportverbindung durch das UTRAN unterstützt werden, wenn er mit anderen Funkzugangsträgern auf einen einzigen WCDMA-Funkkanal, das heißt den gleichen Spreizcode, der der gleichen Mobilstation zugeordnet ist, multiplexiert wird. Andererseits kann jedem Funkzugangsträger sein eigener Funkkanal zugeteilt werden, wenn es angemessen ist.

[0049] Der Funkzugangsträgerdienst kann unter Verwendung von Verkehrsklassen organisiert werden. In dieser beispielhaften Ausführungsform gibt es sechs Verkehrsklassen. Für zwei der Verkehrsklassen wird eine festgelegte Menge von AAL-/ATM-Transport- und WCDMA-Funkkanalressourcen einem Funkzugangsträger ausschließlich zugeteilt. Da die Ressourcen eigens reserviert sind, verändert sich diese "Menge" von Ressourcen nicht während der Verbindung, es sei denn, während der Verbindung wird eine Kanaltypumschaltung vorgenommen, wie weiter unten ausführlicher beschrieben wird. Für die anderen vier Verkehrsklassen können die Transport- und Funkressourcen während der Verbindung dynamisch zugeteilt werden. In diesen vier Verkehrsklassen stellt das UTRAN **24** eine minimale Dienstgüte bereit, und außerdem kann die Dienstgüte erhöht werden, wenn freie Ressourcen vorhanden sind. In bezug auf die Effizienz können die Ressourcen für diese vier Verkehrsklassen unter Berücksichtigung verschiedener Verkehrszustände und von Veränderungen in diesen Verkehrszuständen während der Betriebsdauer der Verbindung zur Mobilstation effizienter genutzt werden.

[0050] Zwei Verkehrsklassen, die wahrscheinlich einen festgeschalteten Kanal verwenden, sind Sprachdienst und Synchronisierter Dienst (SS). Verkehrsklassen, die einen Zentralkanal oder gemeinsam genutzten Funkkanal verwenden, können folgendes aufweisen: Dienst mit konstanter Bitrate (CBR), Dienst mit nichtspezifizierter Bitrate (UBR), Dienst mit verfügbarer Bitrate (ABR) und Dienst mit variabler Bitrate (VBR).

[0051] Der UTRAN-Sprachdienst übermittelt PCM-Sprachabtastwerte zwischen der MS und dem UTRAN **24** und stellt allgemein Sprachkompression/-dekompression über einen Codec bereit. Synchronisierter UTRAN-Dienst (SS) verarbeitet Ressourcen auf der Grundlage der Zuteilung von Spit-

zenbitraten. Die Spitzenbitrate kann dynamisch zwischen einer vorbestimmten Anzahl von Werten verändert werden. Sowohl die Verkehrsquelle als auch die RNC können eine Änderung der aktuellen Spitzenbitrate auslösen. Der Transport von Rahmen von vordefinierter Größe über die RAN-Schnittstelle ist in dem Sinne synchronisiert, daß die Rahmen vordefinierter Größe, die der gegenwärtigen Bitrate entsprechen, in vorbestimmten Zeitabständen über die Funkschnittstelle übermittelt werden. Der synchronisierte Dienst ist gut für Multimedia-Echtzeitdienste geeignet, die Kompression von Sprache, Video, Audio und Daten bereitstellen. Sowohl UTRAN-Sprache als auch SS sind mit der Funkschnittstelle synchronisiert.

[0052] Der CBR-Dienst stellt eine garantierte, nach Spitzenwert zugeteilte Bitrate bereit, und AAL-/ATM-Transport- und Funkkanalressourcen werden auf der Grundlage der Spitzenbitrate zugeteilt. Der UTRAN-CBR-Dienst kann verwendet werden, um leitungsvermittelte Daten einschließlich HSCSD wie auch paketvermittelte Daten zu übertragen, um eine höhere Dienstgüte zu erreichen.

[0053] Der UBR-Dienst ist ein Dienst mit unzuverlässiger Zustellung und verwendet freie Bandbreite, wenn verfügbar. Wenn zur Zeit keine AAL-/ATM-Transport- und Funkkanalressourcen verfügbar sind, wird die zu transportierende Information in eine Warteschlange gestellt. Wenn die Warteschlange überläuft, sind die überlaufenden Rahmen verloren. Normalerweise unterstützt der UBR-Dienst paketvermittelte Datentypen, und in manchen Fällen kann diese Verkehrsklasse für einen Kurznachrichtendienst verwendet werden.

[0054] Der ABR-Dienst teilt AAL-/ATM-Transport- und Funkkanalressourcen zu, um Information mit einer garantierten minimalen Bitrate zu senden, aber höhere Bitraten werden auf der Grundlage des geringsten Aufwandes verwendet, wenn freie Bandbreite verfügbar ist. Der UTRAN-ABR-Dienst kann sowohl für paketvermittelte Daten (mit Dienstgütezusätzen) als auch für leitungsvermittelte Daten verwendet werden, wenn vom Dienstknoten Flußsteuerung unterstützt wird. Der VBR-Dienst stellt eine variable Bitrate auf der Grundlage statistischer Verkehrsparameter bereit, wobei mittlerer Durchsatz bzw. dauerhafte Bitrate und ein Rahmenverlustverhältnis als Steuerungsparameter verwendet werden. Der UTRAN-VBR kann für ähnliche Dienste wie UTRAN-ABR verwendet werden.

[0055] Die Funkzugangsträgerparameter können in Kategorien unterteilt werden, wie etwa Verkehrsparameter, Dienstgüteparameter, Informationsparameter und Inhaltsparameter. Die Verkehrsparameter schließen Spitzenbitrate (PBR), dauerhafte Bitrate (SBR), minimale Bitrate (MBR), maximale Burstgröße (MBS)

und Rahmengröße ein. Die PBR ist die maximale momentane Bitrate in einer bestimmten Verbindung mit einer maximalen Burstgröße. Die SBR ist die obere Schranke der mittleren Bitrate der Verbindung. Die MBR ist einfach ein Parameter, der verwendet wird, wenn ein Funkzugangsträger vom Typ UTRAN-ABR angefordert wird. Die MBR stellt einen Schätzwert einer maximalen Datenburst-Größe bereit, die bei einer Spitzenbitrate übertragen werden kann. Die Rahmengröße legt die minimale und die maximale Größe einer Protokolldateneinheit (PDU) fest, wobei in jedem Rahmen mehrere PDUs enthalten sind. Wenn der synchronisierte UTRAN-Dienst angefordert wird, wird eine aus einer vorbestimmten Anzahl von unterschiedlichen PDU- bzw. Rahmengrößen ausgewählt.

[0056] Dienstgüteparameter können zum Beispiel Datenübertragungsrate, Bitfehlerrate (BER), Übertragungsverzögerung, Rahmenverlustverhältnis, Priorität und so weiter einschließen. Die Datenübertragungsrate definiert die Geschwindigkeit, mit der pro Zeiteinheit Daten über eine Schnittstelle übertragen werden. Die Bitfehlerrate ist die mittlere Anzahl von Bitfehlern für eine bestimmte Einheit an empfangenen Daten. Die Verzögerung ist der Betrag der Zeit zwischen dem Empfang einer Anforderung zum Übertragen von Daten und der tatsächlichen Übertragung dieser Daten. Die Verzögerung kann eine Komponente mit fester Verzögerung wie auch eine Komponente mit ratenabhängiger Verzögerung aufweisen. Sanfte bzw. sanftere Weiterschaltung, ein Merkmal, das auf festgeschalteten Kanälen verfügbar ist, verbessert die Qualität des Empfangs, indem sie Mehrwegeschwund ausgleicht. Das Rahmenverlustverhältnis ist die Anzahl der Rahmen, die aufgrund von Fehlern, fehlgeschlagenen Übertragungswiederholungen und so weiter verloren gegangen sind, geteilt durch die Gesamtzahl der übertragenen Rahmen. Die Priorität kann für einzelne Rahmen angegeben werden, um sicherzustellen, daß vorrangige Rahmen eine bevorzugte Behandlung in Bezug auf die Dienstgüte erfahren.

[0057] Informationsparameter schließen Richtung, Konfiguration und Typ ein. Insbesondere bedeutet die Richtung, ob eine Verbindung eine Aufwärtsstrecke (MS→Kernnetzwerk) oder eine Abwärtsstrecke (Kernnetzwerk→MS) ist. Die Konfiguration bedeutet, ob die Verbindung eine Punkt-zu-Punkt-Verbindung, eine Punkt-zu-Mehrpunkt-Verbindung oder eine Rundsendung sein soll. Der Typ schließt Steuerungs-, nichtsynchronisierte und synchronisierte Kategorien ein. Ein Steuerungstyp definiert den Verkehr als Steuerungssignalisierungsverkehr. Ein nichtsynchronisierter Typ bedeutet, daß der Funkzugangsträger nicht mit der Funkschnittstelle synchronisiert ist. Ein synchronisierter Typ kennzeichnet, daß der Funkzugangsträger sowohl mit der Funkschnittstelle als auch mit der RAN-Schnittstelle synchronisiert ist.

[0058] Inhaltsparameter schließen Einzelnachricht-Transport, Zwei-Wege-Transaktion und Codierung ein. Die Einzelnachricht-Transport- und Zwei-Wege-Transaktionsparameter werden bei der Einrichtung des Funkzugangsträgers verwendet. Beim Einzelnachricht-Transport werden die Daten durch den Trägerdienst einfach als eine verbindungslose Nachricht transportiert. Im Fall der Zwei-Wege-Transaktion ist eine zusätzliche Antwort auf die transportierte Nachricht erforderlich, um den Vorgang abzuschließen. Der Codierungsparameter kennzeichnet, daß ein Sprachcodierer bzw. -decodierer Benutzerdaten im UTRAN verarbeitet.

[0059] Beispielhafte Prozeduren für die Einrichtung einer Multimedia-Verbindung (MMC) werden nunmehr in Verbindung mit dem in [Fig. 5](#) dargestellten Programmablaufplan (Block **100**) beschrieben. Diese Multimedia-Verbindung weist Sprache, Video und Daten auf, die für die gleiche Mobilstation bestimmt sind. Diese Multimedia-Verbindung wird über mehrere Dienstknoten angefordert (Block **102**), wobei jeder Dienstknoten für die Verbindung die betreffenden Typen von Parametern einschließlich der Medientypen, etwaiger Codierung für Video und Sprache, Trägeranforderungseigenschaften wie etwa die Verkehrsklasse und einen oder mehrere Parameter einschließlich der Dienstgüte analysiert. Ebenso werden andere Parameter wie Paketgröße, Burstdeskriptor und Datentyp (Echtzeit oder Nicht-Echtzeit) analysiert. Sprache zum Beispiel sind Echtzeit-Daten, während Internetdaten Nicht-Echtzeitdaten sind (Block **104**). Der Dienstknoten richtet einen Zwischenspeicher für jedes an der Multimedia-Verbindung beteiligte Medium ein, einschließlich der Tiefe und der Breite jedes Zwischenspeichers (Block **106**). Indem er die analysierten Verbindungsparameter und Kostenfaktoren (zum Beispiel in Bezug auf erforderliche UTRAN-Ressourcen, verursachte Interferenz und so weiter) für diese Multimedia-Verbindung verwendet, fordert der Dienstknoten einen oder mehrere Funkzugangsträger vom UTRAN an (Block **110**). Die Funkzugangsträgeranforderung vom Dienstknoten an das UTRAN gibt eine Dienstgüte, eine Verkehrsklasse und Verkehrsparameter an. Ausgehend von diesen Angaben richtet die Funkzugangsträger-Steuerereinrichtung **32** einen oder mehrere Funkzugangsträger zur Verbindung mit der Mobilstation ein (Block **112**). Die Mobilstation erkennt die Trägereinrichtung an (Block **114**), und die Multimedia-Verbindung findet statt.

[0060] Demgemäß stellt das UTRAN Kernnetzwerken und ihren jeweiligen Dienstknoten eine flexible Menge von Funkzugangsträgerdiensten bereit, die durch Dienstgüteparameter wie etwa Bitrate, Verzögerung, Bitfehlerrate und so weiter beschrieben werden, die leitungsvermittelte und paketvermittelte Information zu einer Mobilstation "befördern". Das UTRAN verwaltet mehrere Träger, die ein Mobilstati-

ons-Endgerät betreffen, selbst wenn sie von unterschiedlichen Kernnetzwerken kommen. Beim Zuordnen der Funkzugangsträger zu spezifischen Funkkanälen gleicht das UTRAN flexibel eine Anzahl von Parametern einschließlich Dienstgüte, Reichweite (Entfernung zur Basisstation), Verkehrslast/Kapazität/Zustände, Sendeleistung der Mobilstation und so weiter aus und versucht, sie zu optimieren. Das UTRAN stellt somit eine Menge von Funkkanälen unterschiedlicher Typen bereit, um sowohl leitungsvermittelte als auch paketvermittelte Information zu übertragen. Ein einzelner Funkkanal kann gleichzeitig paketvermittelte und leitungsvermittelte Information an eine Mobilstation übertragen. Wie oben erwähnt, unterscheiden sich die zwei unterschiedlichen Typen von Funkkanälen, die durch die RNC ausgewählt werden können, durch den Grad an Reservierung, wobei für festgeschaltete Kanäle mehr Ressourcen als für Zentralkanäle reserviert werden.

[0061] Fig. 6 zeigt ein Programm zur Zuteilung von Funkressourcen (Block 200) für die flexible Zuordnung von Trägerdiensten zu verschiedenen Kanaltypen. Die RNC ermittelt eine Funkzugangsträger-Dienstanforderung von einem Dienstknoten (Block 202) und bestimmt den Typ des Funkzugangsträgerdienstes und den bzw. die für den Trägerdienst angeforderten Dienstgüteparameter (Block 204). Die RNC bestimmt eine oder mehrere Verkehrszustände in der Zelle oder den Zellen, wo die Mobilstation, die an der Verbindung beteiligt werden soll, sich zur Zeit befindet (Block 206). Auf der Grundlage des bzw. der Dienstgüteparameter(s) und des Verkehrszustandes bzw. der Verkehrszustände, die bestimmt wurden, wählt die Funkressourcen-Steuer-einrichtung 36 den Kanaltyp aus, um Information zu übertragen, die der Funkzugangsträger-Dienstanforderung zugeordnet ist (Block 208).

[0062] Wenn zum Beispiel hohe Dienstgütegarantien erforderlich sind, dann kann die RNC die Trägerinformation einem festgeschalteten Funkkanal zuordnen, um einen Rahmenstrom- oder Frame-Streaming-Transporttyp zu erhalten. In einer Funkzugangsschnittstelle vom WCDMA-Typ unterstützt ein festgeschalteter Kanal Diversity-Weiterschaltung (einschließlich "sanfter" und "sanfterer" Weiterschaltung) und schnelle Leistungssteuerung – beide sind wichtige Faktoren bei der Breitband-CDMA-Kommunikation wie auch bei der effizienten Übertragung eines kontinuierlichen Datenstroms oder der Übertragung einer großen Datenmenge. Die Trägerinformation kann einem festgeschalteten Kanal zugeordnet werden, um eines oder beide dieser Merkmale zu unterstützen. Für paketartige Daten kann es ebenfalls wünschenswert sein, häufig auftretende oder große Pakete einem festgeschalteten Kanal zuzuordnen, wie es auch für einige Datenübertragungen hoher Intensität der Fall sein kann. Hingegen kann die RNC für unregelmäßige oder kleine Pakete die Funkzu-

gangsträgerinformation einem paketbasierten Kanal mit gemeinsamem Zugang für einen zeitlich gesteuerten Transport zuordnen.

[0063] Festgeschaltete Kanäle unterstützen daher spezielle Dienste, wie etwa sanfte Weiterschaltung über mehrere Zellen, und bieten einen Frame-Streaming-Dienst, bei dem unterschiedliche parallele Träger auf den gleichen festgeschalteten WCDMA-Codierungskanal zeitlich multiplexiert oder codemultiplexiert werden. Das UTRAN behandelt mehrere Träger (die verschiedenen Diensten entsprechen) als eine Funkverbindung, und infolgedessen erhalten alle Dienste die gleichen Operationen für sanfte Weiterschaltung oder schnelle Leistungssteuerung. Andererseits kann es sein, daß ein festgeschalteter Kanal Funkressourcen ineffizient verwendet, weil der Kanal auch dann festgeschaltet bleibt, wenn keine Information gesendet wird. Paketbasierte gemeinsame Zugangskanäle bieten paketorientierte Übertragungsdienste, die entweder verbindungsorientiert oder verbindungslos sein können und die zeitlich gesteuerte Pakete und Rückübertragungen niedriger Ebene sein können. Die zeitliche Steuerung gestattet die effizientere Verwendung der Funkkanalressourcen.

[0064] Sprache und synchronisierte Daten werden normalerweise einem festgeschalteten Kanal zugeordnet. Paketdaten können entweder auf einem festgeschalteten Kanal für Frame-Streaming-Transport oder auf einem Einzelzellen-Paketzugriffskanal gesendet werden, der den zeitlich gesteuerten Transport verwendet. Der jeweils für Paketdaten zu verwendende Kanaltyp wird auf der Grundlage der angeforderten Dienstgüte und anderer Verkehrsfaktoren, wie der Verkehrsintensität des geographischen Gebiets oder der Zelle, in der sich die Mobilstation befindet, bestimmt. Wenn die Anzahl der Pakete oder die Rate, mit der die Pakete übermittelt werden müssen, relativ niedrig ist, wird im allgemeinen ein Zentralkanal verwendet, während für hohe Paketintensität oder strikte Echtzeitanforderungen (keine Verzögerung) ein festgeschalteter Kanal mit Unterstützung sanfter Weiterschaltung verwendet wird. Wenn hingegen bereits eine festgeschaltete Kanalverbindung zwischen der Mobilstation und dem UTRAN aufgebaut wurde, zum Beispiel für den Sprachdienst, dann werden die Paketdaten über diese bestehende festgeschaltete Kanalverbindung statt über einen Zentralkanal übertragen.

[0065] Wie bereits erwähnt, beruht die bevorzugte Ausführungsform auf ATM-Transport und WCDMA-Funkkanälen. Eine Verbindung von einem Dienstknoten zur Mobilstation kann in einer Funkverbindungsschicht verarbeitet werden, die in zwei Unterschichten unterteilt werden kann: eine Schicht der logischen Verbindung und eine Schicht zur Funkverbindungssteuerung (RLC) bzw. Medienzugangssteu-

erung (MAC). In der Schicht der logischen Verbindung werden die physischen Transport- und Kanalressourcen einschließlich der Auswahl des geeigneten Funkkanaltyps zugeteilt, um Information von einem bestimmten Funkzugangsträger über die Funkschnittstelle der Mobilstation zu übertragen. Die RLC/MAC-Schicht führt verschiedene Kommunikationsfunktionen niedriger Ebene aus, wie etwa die Zusammenstellung von Rahmen zur Weiterleitung über einen CDMA-Funkkanal.

[0066] **Fig. 7** ist ein Funktionsblöckschaltbild, das ein nichteinschränkendes Beispiel dafür darstellt, wie verschiedene Funkzugangsträger auf der Schicht der logischen Verbindung und/oder RLC/MAC-Schicht WCDMA-Funkkanälen zugeordnet werden können. Der RAN-Protokollstapel weist einen Block zum Zuordnen logischer Kanäle **210** (Schicht der logischen Verbindung), einen Frame-Streaming-Transportblock **212** (RLC/MAC-Schicht) und einen Block für den zeitlich gesteuerten Transport **214** (RLC/MAC-Schicht) auf, die der Bitübertragungsschicht Rahmen entsprechend den CDMA-Codekanälen bereitstellen.

[0067] Die Funkzugangsträgerschicht existiert in einer im Block **216** dargestellten Steuerungsebene der RAN-Schnittstelle. Es ist die Steuerungsebene, wo Anforderungen für Trägerdienste gestellt werden, und sie wird in Verbindung mit den verschiedenen in Verkehrsklassen aufgeteilten Trägerdiensten dargestellt, einschließlich UTRAN-Sprache, UTRAN-CBR, -UBR, -ABR und -VBR, die mit einer Funkzugangsträger-Steuereinrichtung **32** in der RNC verbunden sind. Die Benutzerebene der RAN-Schnittstelle ist im Block **218** dargestellt.

[0068] Wenn ein synchronisierter UTRAN-Dienst über die Steuerungsebene der RAN-Schnittstelle **216** angefordert wird, wird die Trägerinformation direkt an den Frame-Streaming-Transportblock **212** übergeben, der einen Rahmenweitergabeblock **222** aufweist, der einem WCDMA-Funkkanal Rahmen weitergibt, zum Beispiel alle 10 Millisekunden. Wenn die Trägeranforderung UTRAN-Sprache enthält, wird diese Sprache in einem Codeumsetzer (TRAU) **224** (ambiguous reference number) verarbeitet, der zum Beispiel vom Kernnetzwerk kommende Sprache mit 64 Kilobit pro Sekunde (kbit/s) in eine komprimierte, für die Weitergabe über die Funkschnittstelle geeignete Datenrate wie etwa 12 kbit/s umwandelt. Sowohl eine Verbindung für synchronisierten UTRAN-Dienst als auch eine UTRAN-Sprachverbindung werden in einem Aktivitätsermittlungsblock **224** (ambiguous ref #) verarbeitet, so daß über die Funkschnittstelle keine Sprechpause übertragen wird, die Funkressourcen verschwendet und unnötige Interferenz verursacht. Tatsächliche Information zur Übertragung wird dann einem Block zur Verschachtelungsverzögerung und Kanalcodierung **226** zur Verfügung gestellt, der Daten in Rahmen formatiert und die Daten codiert,

um Vorwärts-Fehlerkorrektur bereitzustellen. Die in Rahmen formatierte und codierte Information wird durch den Rahmenweitergabeblock **222** unter Verwendung von Breitband-CDMA-Funkübertragungstechnik und -prozeduren über einen WCDMA-Kanal übertragen.

[0069] Somit wird normalerweise sowohl für den synchronisierten UTRAN-Dienst als auch für den UTRAN-Sprachdienst vorherrschend ein festgeschalteter Kanal mit Frame-Streaming-Transport ausgewählt, weil diese zwei Trägerdienste keine Verzögerungen in der Übertragung dulden, die normalerweise mit einem zeitlich gesteuerten Transportdienst verbunden sind. Hingegen kann die Funkzugangsträger-Steuereinrichtung **32** für die anderen paketorientierten Funkzugangsträgerdienste in den Verkehrsklassen CBR, UBR, ABR und VBR auf der Grundlage der zur Zeit angeforderten Dienstgüte und der Verkehrszustände entweder einen festgeschalteten Kanal mit Frame-Streaming oder einen Zentralkanal mit zeitlich gesteuertem Transport auswählen. Der Block zur logischen Kanaluordnung **210** kann eine optionale Ratenanpassungsfunktion aufweisen, um Datenbursts mit selten auftretenden, aber hohen Datenraten zu verwalten. Ratenanpassung kann unter Verwendung von Leaky-Bucket-Steuerung, Flußsteuerung, Auffüllen, Aussondern von Rahmen bei Zwischenspeicherüberlauf und so weiter durchgeführt werden. Die Ratenanpassungsfunktion kann auch die Übertragungswiederholung von Paketen (ARQ) aufweisen, wenngleich diese Übertragungswiederholungsfunktion auch im Kernnetzwerk oder in der RLC/MAC-Schicht bereitgestellt werden kann.

[0070] Die Funkzugangsträger-Steuereinrichtung **32** steuert den Wähler für festgeschalteten Kanal und Frame-Streaming **232** sowie den Wähler für Zentralkanal und zeitlich gesteuerten Transport **234** auf der Grundlage einer Anzahl von Faktoren, von denen einige oben erwähnt wurden. Wenn durch die Funkzugangsträger-Steuereinrichtung **32** der Zentralkanal-Transporttyp ausgewählt wird, zum Beispiel für einen "diskontinuierlichen" Dienst für die Verkehrsklassen UBR, ABR oder VBR (CBR steht für konstante Bitrate und ist daher nicht diskontinuierlich), werden Burst-Warteschlangen **236** bereitgestellt, damit eine niedrigere Frame-Streaming-Spitzenbitrate zugeteilt werden kann als die über die RAN-Schnittstelle empfangene Spitzenbitrate, die wahrscheinlich höher ist als die Frame-Streaming-Bitrate für die Verkehrsklassen UBR, ABR oder VBR.

[0071] Wenn der Wähler für festgeschalteten Kanal und Frame-Streaming **232** aktiviert wird, um CBR-, ABR- oder VBR-Datenpakete zu übertragen, werden die Funkressourcen mit einer vorbestimmten Rate und mit einer konstanten Verzögerung zugeteilt, was das Frame-Streaming für Sprache und andere Echtzeitdienste geeignet macht. Daten werden aufeinander

derfolgend an den ausgewählten Funkkanal weitergegeben, und der Segmentierungs-/Rückassemblierungsblock **240** teilt in Block **240** die Information in Paketrahmen auf. Ein Kanalbitratenwähler **242** wie der Aktivitätsermittlungsblock **224** (ambiguous ref #) steuert die Bitrate des Bitstroms und stellt auch sicher, daß keine "Sprechpause" über die Funkschnittstelle übertragen wird. Die segmentierten Daten werden im Block für Verschachtelungsverzögerung und Kanalcodierung **224** (ambiguous ref #) verarbeitet und zum Rahmenweitergabeblock **222** weitergeleitet. Die Rahmen werden über die Funkschnittstelle ohne weitere Verzögerung übertragen. Die Bitratenzuteilung für den Frame-Streaming-Transport erfolgt auf der Grundlage der Spitzenbitrate.

[0072] Wenn der Wähler für zeitlich gesteuerten Transport **234** aktiviert ist, werden die Verbindungsdaten zum Block für zeitlich gesteuerten Transport **214** weitergeleitet, der einen Zentralkanal bereitstellt, der für viele Typen von Nicht-Echtzeitdiensten gut geeignet ist. Jedoch werden Merkmale wie sanfte Weicherschaltung und schnelle Leistungssteuerung nicht unterstützt. Funkressourcen werden mit einer niedrigeren Bitrate als der Spitzenwertbitrate zugeteilt. Es werden sowohl Verkehrskanäle mit einer vordefinierten Soll-Dienstgüte als auch mit einer Best-Effort-Charakteristik (Zustellung nach bestem Bemühen) bereitgestellt. Die Übertragungsverzögerung kann von Rahmen zu Rahmen unterschiedlich sein. Segmentierung bzw. Rückassemblierung und automatische Übertragungswiederholung **244** werden vom Wähler für zeitlich gesteuerten Transport **234** durchgeführt. Die Segmentierungs-/Rückassemblierungsfunktion in Block **244** wird verwendet, um die Datenströme an die geeignete Rahmengröße anzupassen, die über die Funkschnittstelle verwendet wird.

[0073] Bei zeitlich gesteuertem Transport werden die Rahmen in eine der Warteschlangen **246** gestellt, die von einem Ressourcenmanager **252** (ambiguous ref #, see [Fig. 9](#)) gesteuert werden. Für jeden aufgebauten Funkzugangsträger kann eine Warteschlange **246** verwendet werden. Der Ressourcenmanager **252** steuert die Warteschlange **246**, damit sie über den Block für Verschachtelungsverzögerung und Kanalcodierung **248** und den Rahmenweitergabeblock **250** (ambiguous ref #, see [Fig. 9](#)) Rahmen zustellen, so daß der Gesamt-Interferenzpegel minimiert wird. In einem Beispiel, wo auf zwei Funkzugangsträgern gleichzeitig ein Datenburst auftritt, plant der Ressourcenmanager **252** den Transport von den zwei entsprechenden Funkzugangsträger-Warteschlangen **246**, um einen erheblichen Datenüberschuß in der Funkschnittstelle zu vermeiden.

[0074] [Fig. 8](#) stellt ein einfaches Beispiel für die Zuordnung unterschiedlicher Typen von Verbindungen zu unterschiedlichen Typen von Funkkanälen dar.

Vom GPRS-Dienstknoten **20** wird ein Funkzugangsträger, der einen Dienst hoher Güte für einen UTRAN-Zugangsträger variabler Bitrate erfordert, über die RAN-Schnittstelle übertragen. Hingegen fordert der MSC-Dienstknoten **18** zur gleichen oder ungefähr gleichen Zeit eine Anforderung für einen UTRAN-Zugangsträger konstanter Bitrate mit relativ niedriger Güte und niedriger Bitrate für einen leitungsvermittelten Datendienst an. Die flexible Zuordnung dieser beiden Träger zu unterschiedlichen Typen von Funkressourcenkanälen im UTRAN läßt es zu, daß der anspruchsvolle GPRS-Dienst hoher Güte, obwohl er für Daten in Paketform bestimmt ist, einem festgeschalteten Kanal zugeordnet wird, um die vom Frame-Streaming-Transportdienst bereitgestellten Merkmale auszunutzen. Hingegen werden keine relativ "teuren" festgeschalteten Kanalressourcen für einen Paketdienst niedriger Bitrate und relativ niedriger Güte "verschwendet", der unter Verwendung des zeitlich gesteuerten Transports eines Zentralkanals angemessen und effizient zugestellt wird.

[0075] Nunmehr wird auf das in [Fig. 9](#) gezeigte Ablaufdiagramm Bezug genommen, das einen festgeschalteten Kanal mit Frame-Streaming-Transport im Vergleich mit einem Zentralkanal mit einem Auswahlprogramm für zeitlich gesteuerten Transport (Block **250**) darstellt. Am Anfang werden die Dienstgüte und/oder andere angegebene Verkehrsparameter, die einem Funkzugangsträger zugeordnet sind, bestimmt und geeignete(r) Funkzugangsträgerdienst(e) ermittelt (Block **252**). Die Blöcke **254–264** stellen mehrere Typen von UTRAN-Funkzugangsträgerdiensten dar, einschließlich Sprache (Block **254**), synchronisierter Dienst (Block **256**), konstante Bitrate (CBR) (Block **258**), nichtspezifizierte Bitrate (UBR) (Block **260**), verfügbare Bitrate (ABR) (Block **262**) und variable Bitrate (VBR) (Block **264**). Für den Sprach- und den synchronisierten Dienst, die einen Dienst mit niedriger Verzögerung erfordern, wird normalerweise ein festgeschalteter Kanal ausgewählt (Block **268**), so daß die Rahmen über die Funkschnittstelle in regelmäßigen Zeitabständen auf einem Funkkanal übertragen werden, das heißt Frame-Streaming. Wie in Block **266** dargestellt, wird die Sprache codiert bzw. decodiert, um sie zwischen der Kernnetzwerk-Bitrate und der niedrigeren Funkschnittstellen-Bitrate umzuwandeln.

[0076] Für die UTRAN-Dienste CBR, UBR, ABR und VBR werden die effizienten Typen von Funkkanalressourcen, Zentralkanal und festgeschalteter Kanal, zugeteilt, um einen Funkzugangsträgerdienst auf der Grundlage von Dienstgüteparametern und/oder gegenwärtigen Verkehrszuständen zu unterstützen, so daß Datenpakete entweder auf einem festgeschalteten oder einem Zentralkanaltyp gesendet werden können (Block **270**). Ein Dienst mit minimaler Bitrate wird mit der zusätzlichen Option garantiert, diese minimale Bitrate zu erhöhen und dadurch die Güte

zu erhöhen, wenn zusätzliche Funkkanalressourcen frei werden. Es wird eine Entscheidung getroffen (Block **272**), ob für die bestimmte Mobilstation bereits ein festgeschalteter Kanal besteht. Wenn ja, werden die dem neuen Funkzugangsträger zugeordneten Daten auf diesen festgeschalteten Kanal multiplexiert, da dies effizienter ist als der Aufbau einer neuen zeitlich gesteuerten Transportverbindung (Block **274**). Außerdem kann aus dem gleichen Grund auch die dem neuem Funkzugangsträger zugeordnete Steuerungssignalisierung auf diesem festgeschalteten Kanal multiplexiert werden.

[0077] Wenn es für diese Mobilstation keinen bestehenden festgeschalteten Kanal gibt, wird eine Entscheidung getroffen (Block **276**), ob die Funkzugangsträgeranforderung eine hohe Dienstgüte erfordert, wie etwa eine hohe garantierte Bitrate, minimale oder keine Verzögerung und so weiter. Wenn ja, kann ein festgeschalteter Kanal ausgewählt werden (Block **274**), um eine so hohe Dienstgüte bereitzustellen. Wenn keine hohe Dienstgüte erforderlich ist, kann ein Zentralkanal ausgewählt werden. Jedoch können auch ein oder mehrere anderer) Parameter und/oder Bedingungen in die Entscheidung über den Kanaltyp einbezogen werden. Es wird eine Entscheidung getroffen (Block **278**), ob es auf dem Zentralkanal eine Überlastung gibt, zum Beispiel verglichen mit einem Schwellwert. Wenn ja, wird ein festgeschalteter Kanal ausgewählt (Block **274**). Wenn nicht, kann ein Zentralkanal ausgewählt werden (Block **282**). In Block **280** kann eine andere Entscheidung getroffen werden, ob für den festgeschalteten Kanal nur noch wenige Spreizcodes verfügbar sind (Block **280**). Wenn dies nicht der Fall ist, wird ein Zentralkanal ausgewählt. In Block **284** kann noch eine weitere Entscheidung getroffen werden, ob der gegenwärtige Interferenzpegel größer oder gleich einem vorbestimmten Schwellwert T ist (Block **284**). Wenn nicht, wird ein effizienterer Zentralkanal ausgewählt. Jedoch kann für Situationen mit hoher Interferenz ein festgeschalteter Kanal ausgewählt werden, da für festgeschaltete Funkkanäle Sendeleistungssteuerung vorgesehen ist.

[0078] Während der Betriebsdauer der Verbindung zur Mobilstation kann in Block **286** periodisch oder kontinuierlich eine Entscheidung getroffen werden, ob eine Veränderung in einem Zustand oder einem Parameter mit Bezug auf den Funkzugangsträger aufgetreten ist, die hinreicht, um eine Neubewertung zu rechtfertigen, nämlich ob der gegenwärtige Funkkanaltyp wünschenswert oder anderweitig geeignet ist (Block **286**). Eine oder mehrere der in den Blöcken **272-284** angegebenen Prozeduren können dann wiederholt werden, und unter Umständen kann als Ergebnis der Kanaltyp, der diesen Funkzugangsträger unterstützt, während der Verbindung geändert werden. Zum Beispiel könnte sich der zu sendende Datentyp während der Verbindung ändern, der Inter-

ferenzpegel kann sich geändert haben und so weiter.

[0079] Somit gestattet die funktionale Trennung zwischen dem Funkzugangsträgerdienst und dem CDMA-Funktransportmechanismus eine flexible anfängliche Auswahl und nachfolgende Änderung des Typs des physischen Funkkanals, der letztendlich verwendet wird, um Information zu übertragen, die einem Funkzugangsträger zugeordnet ist, der eine Verbindung zu einer Mobilstation unterstützt.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Verwendung in einem Funkzugangszugangnetzwerk (RAN) eines universellen Mobiltelefonsystems (**10**), das Multimediakommunikation mit mobilen Funkeinrichtungen (**30**) ermöglicht, wobei das Funkzugangszugangnetzwerk aufweist: mehrere Basisstationen (**28**) zur Kommunikation mit mobilen Funkeinrichtungen (**30**) über eine Funkschnittstelle unter Verwendung zugeteilter Funkressourcen, eine Funknetzwerk-Steuereinrichtung (**26**), die mit den mehreren Basisstationen (**28**) verbunden ist, und einen ersten und zweiten Dienstknoten (**18**, **20**), die eine Schnittstelle mit einem ersten bzw. einem zweiten externen Netzwerk (**12**, **14**) haben und die mit einer Funknetzwerk-Steuereinrichtung (**26**) über eine RAN-Schnittstelle verbunden sind, gekennzeichnet durch Bereitstellen eines Funkzugangsträgerdienstes an einem der Dienstknoten als Antwort auf eine Funkzugangsträgeranforderung von dem einen Dienstknoten, mit den folgenden Schritten:
 (1) Herstellen einer logischen Verbindung zwischen einem Dienstknoten über das RAN mit der Mobilfunkeinrichtung,
 (2) Wählen eines aus vielen verschiedenen Kanaltypen für die logische Verbindung auf der Grundlage eines oder mehrerer UMTS-Verkehrsparameter, einschließlich eines die logischen Verbindung betreffenden Dienstgüteparameters und eines Verkehrsstands im Funkzugriffsnetzwerk, und
 (3) Zuordnen der logischen Verbindung auf der Grundlage eines UMTS-Verkehrsparameters, einschließlich Interferenz, zu einem festgeschalteten Kanal, wenn die Dienstgüte empfindlich gegen Verzögerungen ist, und Zuordnen der logischen Verbindung zu einem gemeinsamen Kanal, wenn die Dienstgüte Verzögerungen toleriert und der Interferenzpegel unter einem Schwellwert ist.

2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei ein festgeschalteter Kanal einen Rahmenstrom-Übermittlungsdienst verwendet, der durch das Funkzugriffsnetzwerk bereitgestellt wird, und ein gemeinsamer Kanal einen planmäßigen Transportdienst verwendet, der durch das Funkzugriffsnetzwerk bereitgestellt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1, wobei das UMTS

ein Codemultiplex-Vielfachzugriffsprinzip verwendet und wobei der festgeschaltete Kanal einen Spreizcode aufweist, der der Mobilstation zugewiesen ist und während der logischen Verbindung nur von dieser verwendet wird, und der gemeinsame Kanal einen weiteren Spreizcode aufweist, der für mehrere Mobilstationen bereitgestellt wird und während der logischen Verbindung von diesen verwendet werden kann.

Ermitteln einer Änderung des die logische Verbindung betreffenden Dienstgüteparameters oder des Verkehrszustandes im RAN und Umschalten des die logische Verbindung betreffenden Funkkanaltyps auf der Grundlage der ermittelten Änderung.

Es folgen 9 Blatt Zeichnungen

4. Verfahren nach Anspruch 1, wobei der UMTS-Verkehrsparameter ferner eine Angabe über die Verfügbarkeit von festgeschalteten Kanälen aufweist und das Funkzugangnetzwerk die logische Verbindung einem gemeinsamen Kanal zuordnet, wenn die Verfügbarkeit gering ist.

5. Verfahren nach Anspruch 1, wobei der UMTS-Verkehrsparameter ferner eine Angabe über die Überlastung auf dem gemeinsamen Kanal aufweist und das Funkzugangnetzwerk die logische Verbindung einem festgeschalteten Kanal zuordnet, wenn die Überlastung hoch ist.

6. Verfahren nach Anspruch 1, wobei die logische Verbindung so konfiguriert sein kann, daß eine von vier Verkehrsklassen transportiert wird: Verkehr mit konstanter Bitrate, Verkehr mit nichtspezifizierter Bitrate, Verkehr mit verfügbarer Bitrate und Verkehr mit variabler Bitrate, und wobei das Funkzugangnetzwerk die logische Verbindung eines Kanals auf der Grundlage einer Bitrate zuordnet, die für eine der vier die Verbindung betreffenden Verkehrsklassen angefordert wird.

7. Verfahren nach Anspruch 1, ferner mit den folgenden Schritten:
Multiplexieren verschiedener, die Mobilstation betreffender logischer Verbindungen auf einem der festgeschalteten Kanäle und
Behandeln der verschiedenen logischen Verbindungen als einen Kanal.

8. Verfahren nach Anspruch 1, wobei, wenn ein festgeschalteter Kanal zwischen einem Funkzugangnetzwerk und der mobilen Funkeinrichtung bereits besteht, das Funkzugangnetzwerk die logische Verbindung dem bereits bestehenden festgeschalteten Kanal zuordnet.

9. Verfahren nach Anspruch 1, wobei Steuerungssignalisierung, die die logische Verbindung betreffen, im allgemeinen auf dem gemeinsamen Kanal übermittelt wird und Steuerungssignalisierung, die die logische Verbindung betreffen, die einem festgeschalteten Kanal zugeordnet ist, auch dem gleichen festgeschalteten Kanal zugeordnet wird.

10. Verfahren nach Anspruch 1, ferner mit den folgenden Schritten:

Anhängende Zeichnungen

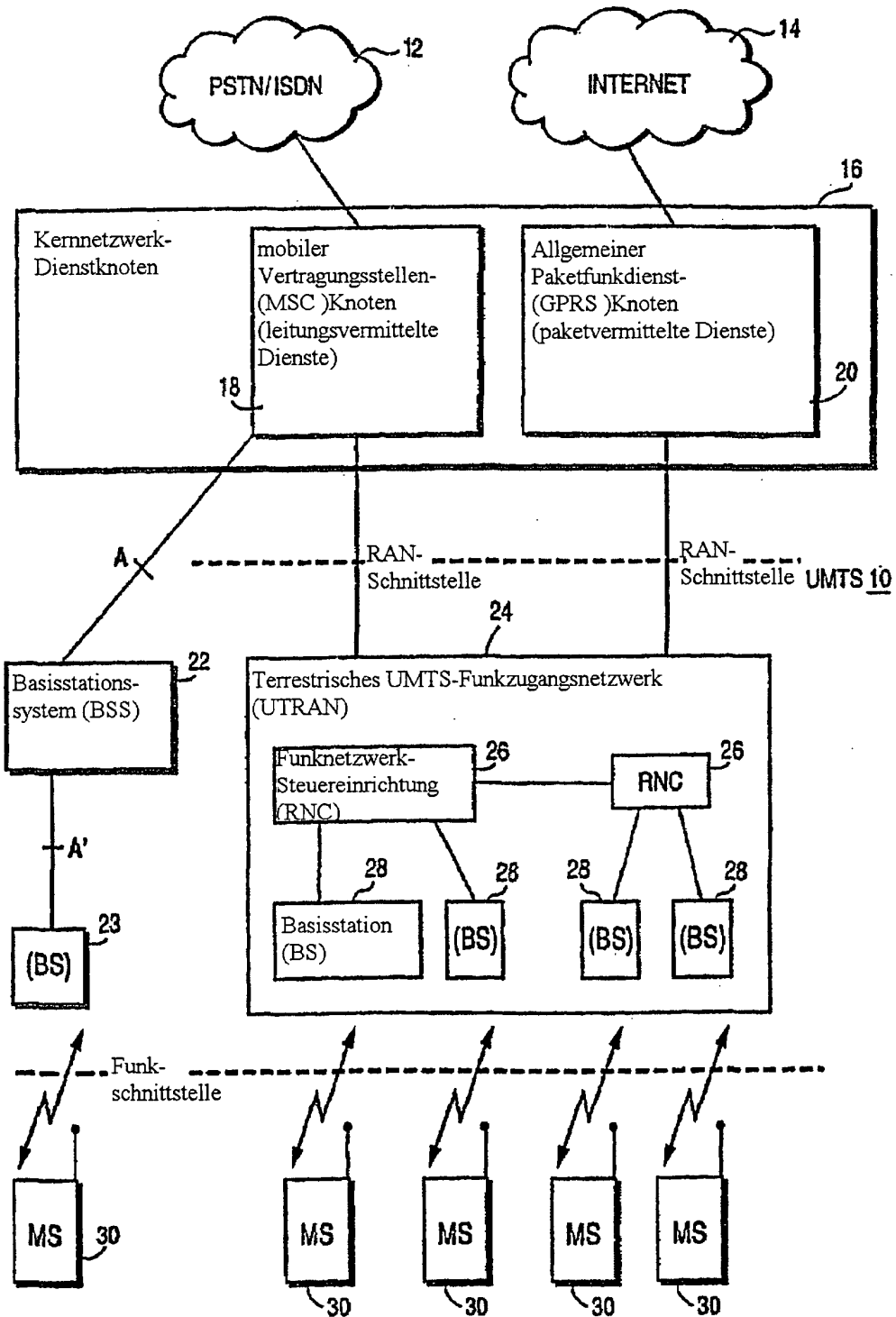


Fig. 1

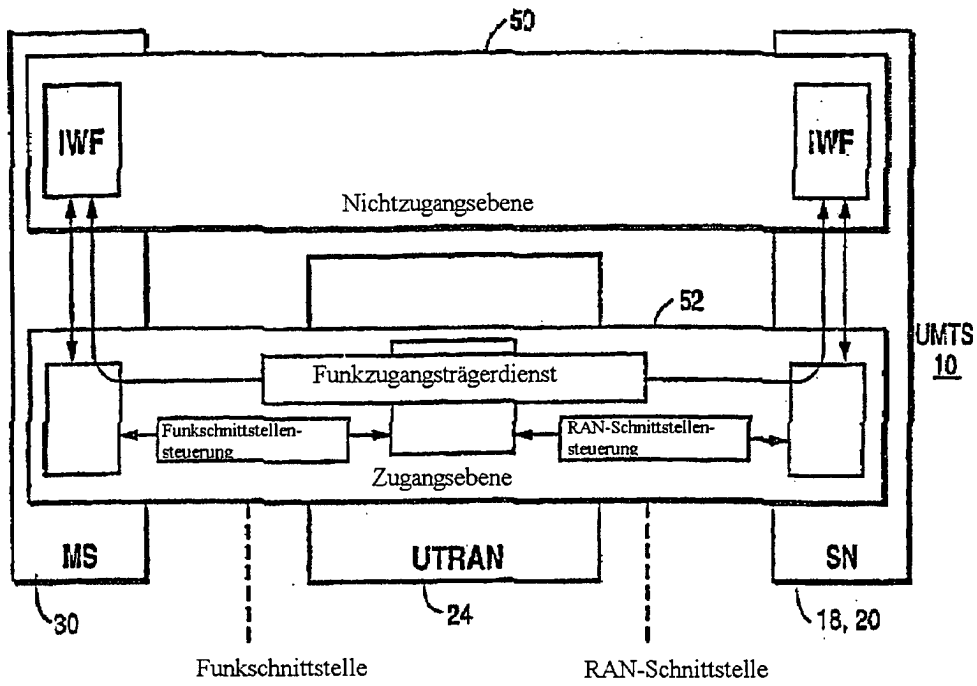


Fig. 2

Fig. 3

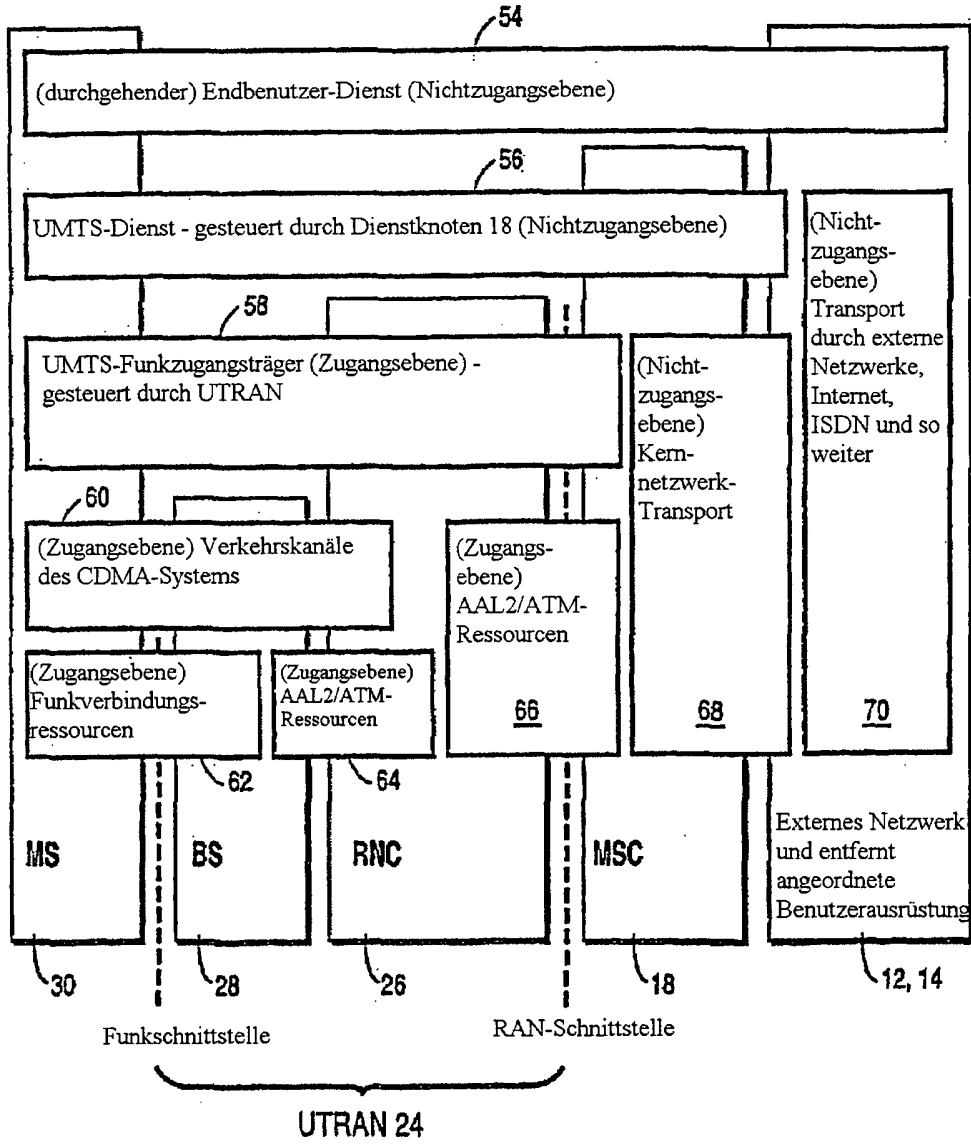


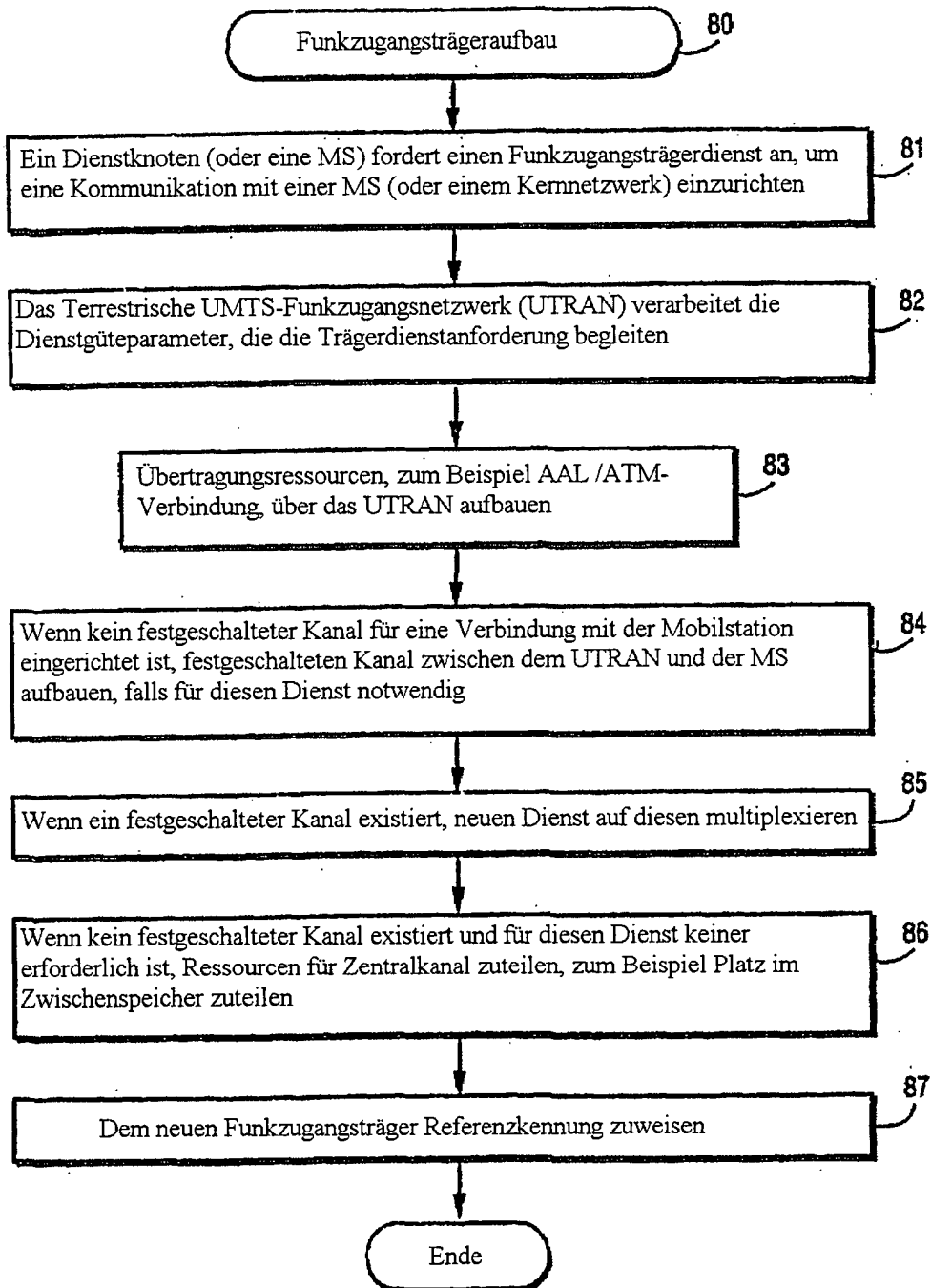
Fig. 4

Fig. 5

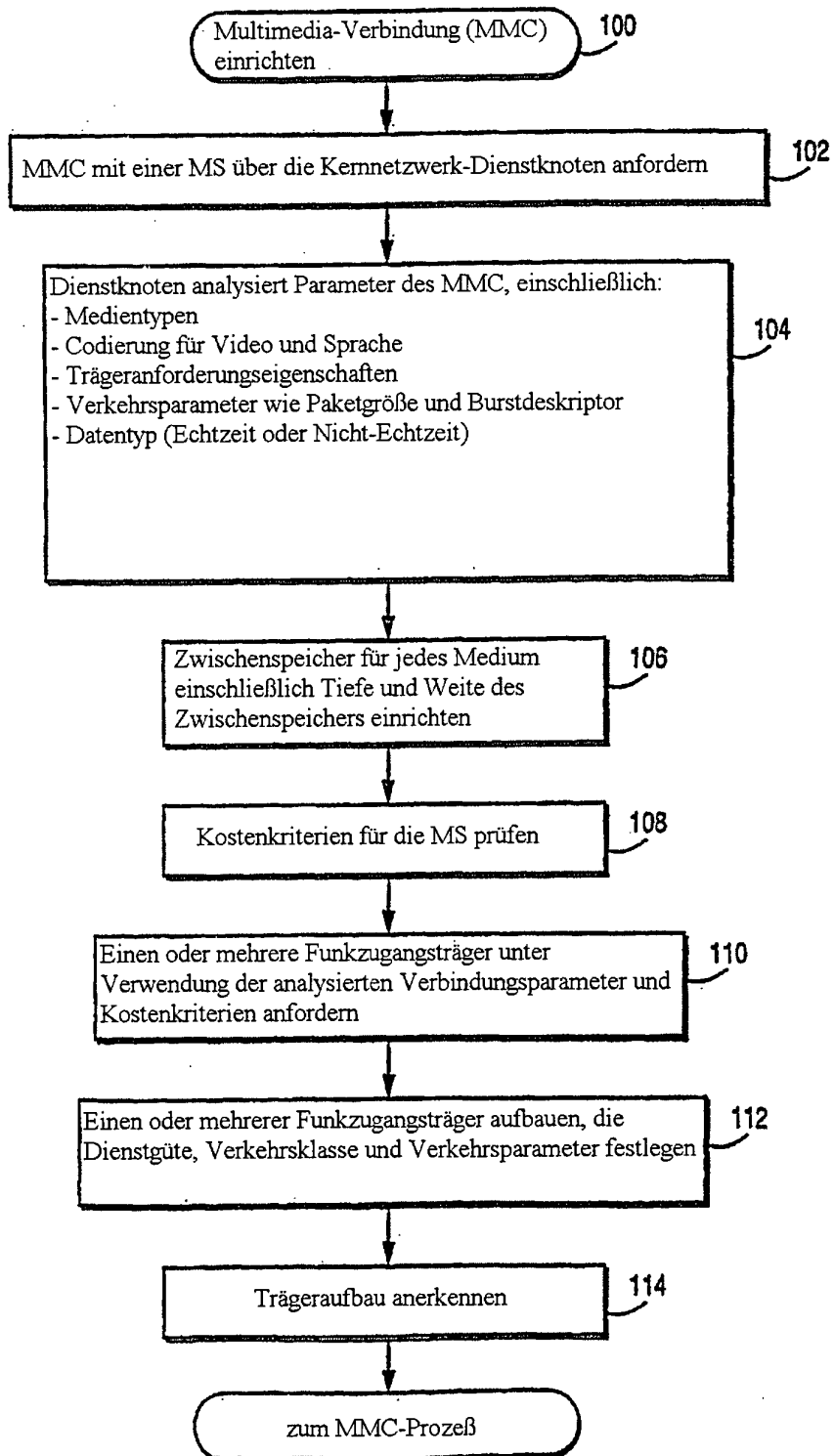
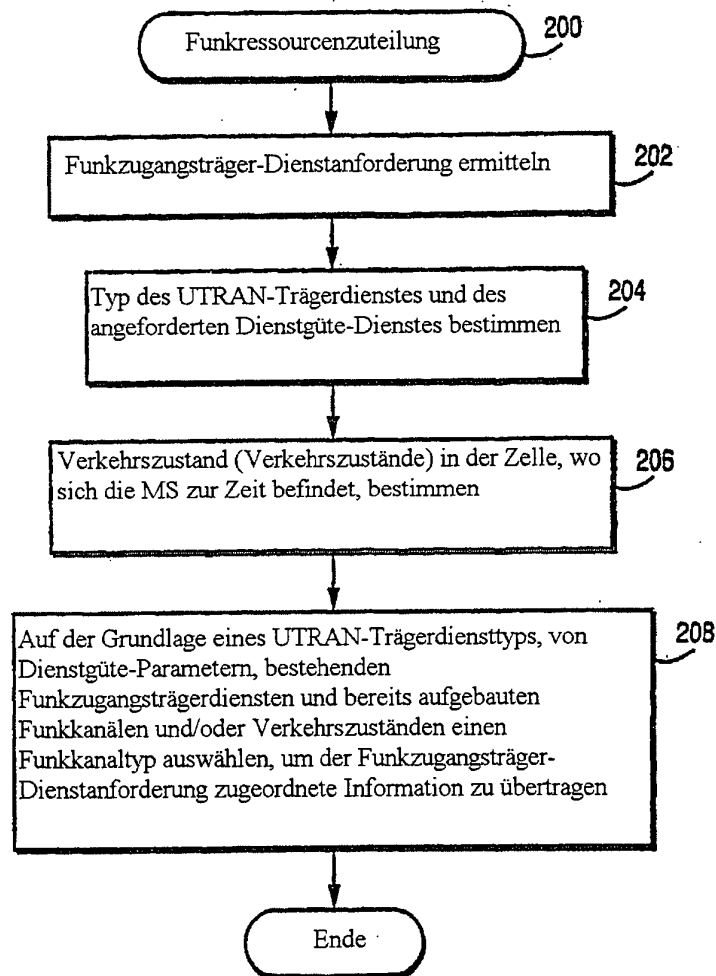


Fig. 6



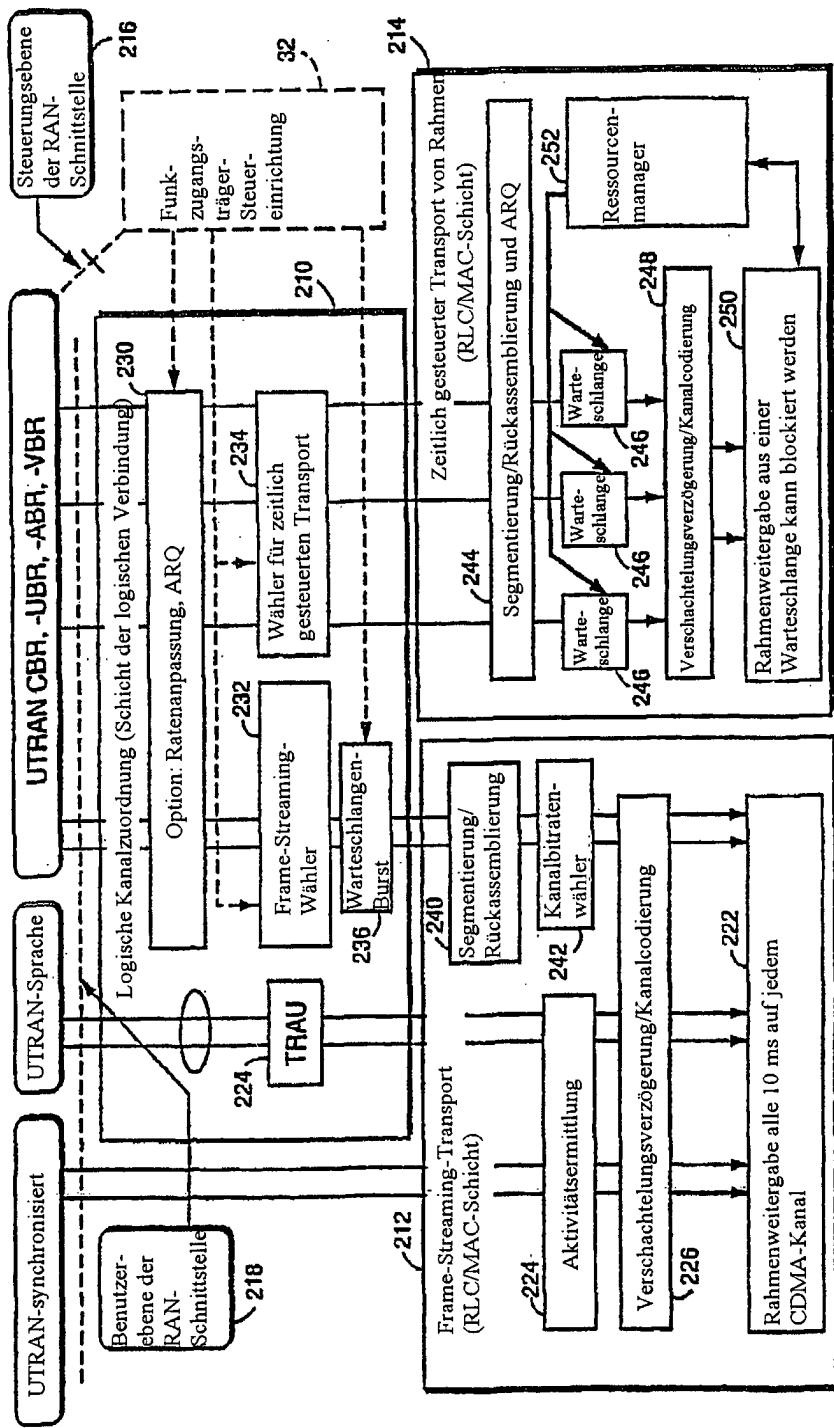


Fig. 7

zur Bitübertragungsschicht (WCDMA-Sender-Empfänger)

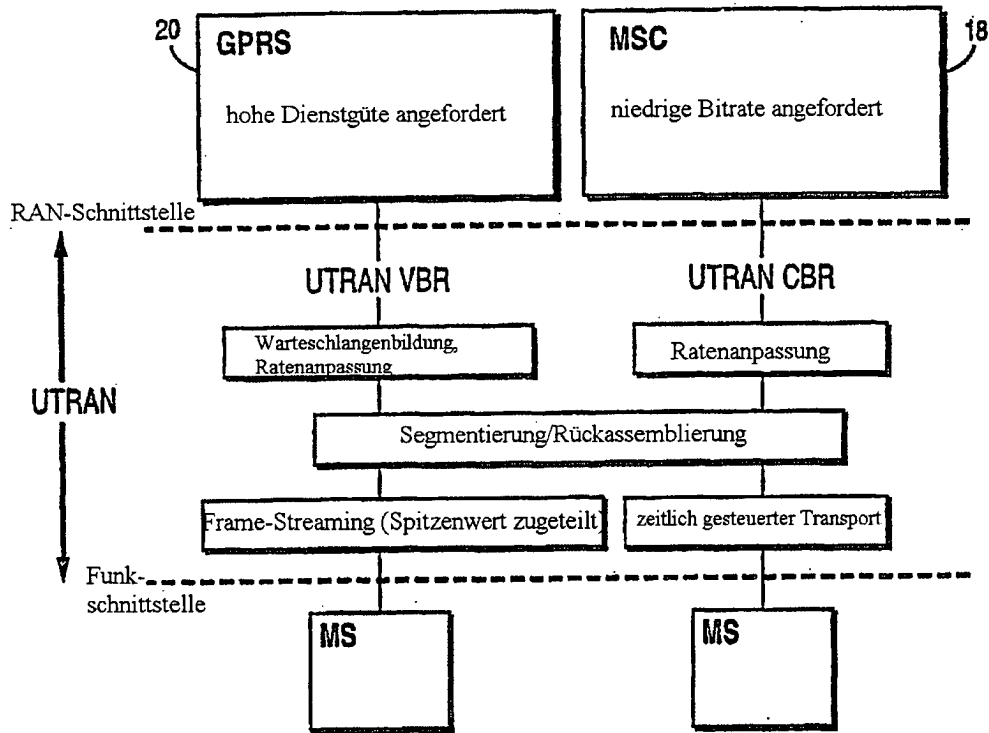


Fig. 8

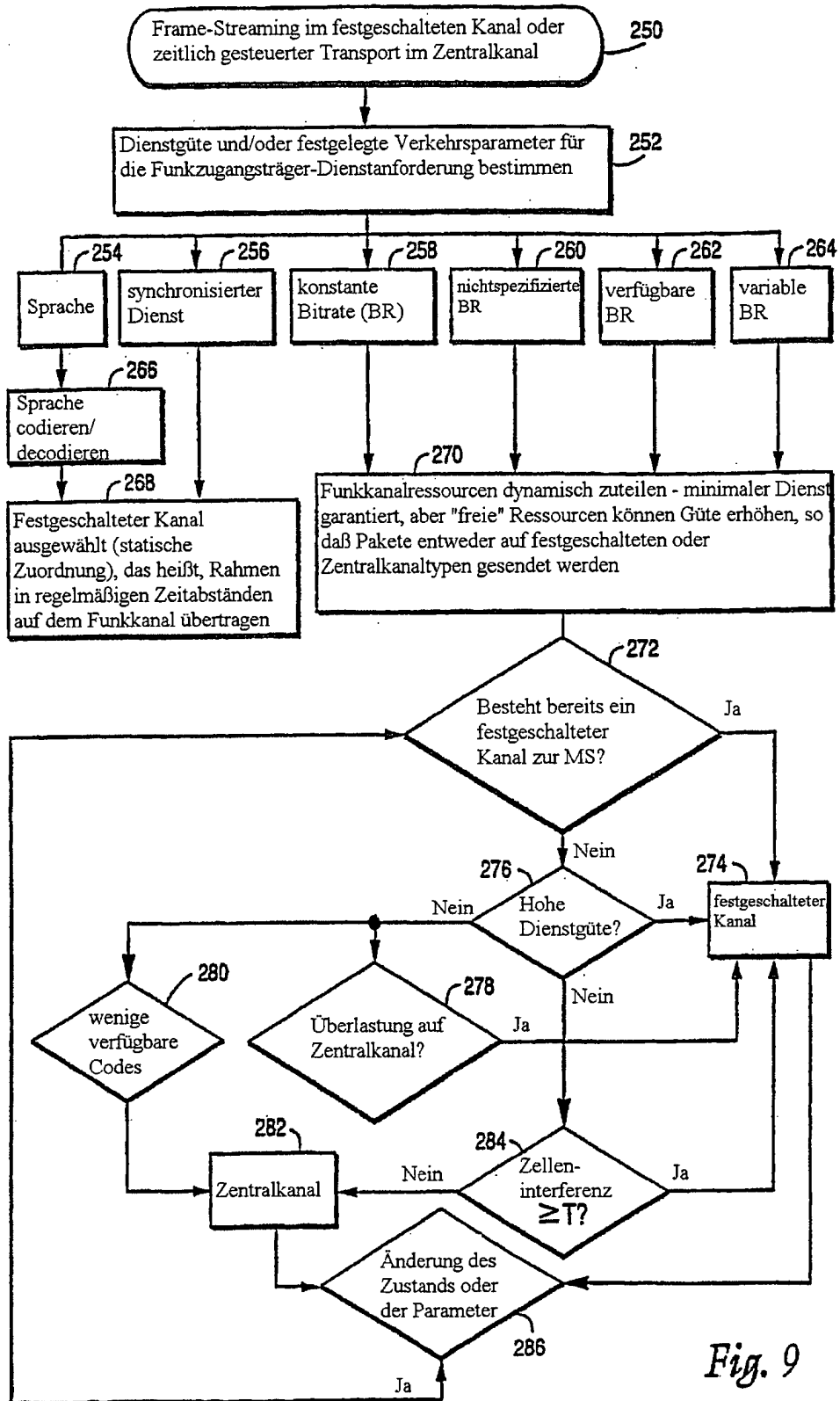


Fig. 9