



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 600 33 655 T2 2007.11.08**

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 186 117 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **600 33 655.7**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/FI00/00509**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **00 935 237.8**

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2000/077947**

(86) PCT-Anmeldetag: **07.06.2000**

(87) Veröffentlichungstag
der PCT-Anmeldung: **21.12.2000**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **13.03.2002**

(97) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung beim EPA: **28.02.2007**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **08.11.2007**

(51) Int Cl.⁸: **H04B 7/005 (2006.01)**
H04Q 7/30 (2006.01)

(30) Unionspriorität:

991351 11.06.1999 FI

(73) Patentinhaber:

Nokia Corp., Espoo, FI

(74) Vertreter:

Eisenführ, Speiser & Partner, 80335 München

(84) Benannte Vertragsstaaten:

DE, FR, GB, IT

(72) Erfinder:

**HOLMA, Harri, FIN-02100 Espoo, FI; RAITOLA,
Mika, FIN-02430 Masala, FI**

(54) Bezeichnung: **SENDERSNETZLEISTUNGSREGELUNG IN EINEM FUNKSYSTEM**

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 Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Durchführen einer Leistungssteuerung eines Netzwerkteilsenders in einem Funkssystem sowie ein das Verfahren benutzendes Netzwerkteil in dem Funkssystem.

HINTERGRUND DER ERFINDUNG

[0002] CDMA(code-geteilter Mehrfachzugriff bzw. Code Division Multiple Access)-Funkssysteme verwenden zwei Arten von Leistungssteuerungen, nämlich Uplink-Leistungssteuerung und Downlink-Leistungssteuerung. Die Uplink-Leistungssteuerung löst den sogenannten Nah-Fern-Effekt, das heißt, eine Situation, in der die Übertragung einer Teilnehmersausstattung fern von der Basisstation gegenüber der Übertragung einer Teilnehmersausstattung nahe der Basisstation schwächer wird, wenn keine Leistungssteuerung benutzt wird.

[0003] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf die Downlink-Leistungssteuerung, bei der eine Leistungssteuerung erforderlich ist, um Mehrbenutzer-Interferenzen oder Interferenzen anderer Zellen zu reduzieren, und um Interferenzen durch andere Zellen zu kompensieren.

[0004] Zum Beispiel benutzt das IS-95-Funksystem eine langsame Leistungssteuerung. Das System ist hauptsächlich für Sprachübertragung gedacht. Die Basisstation reduziert periodisch die angewandte Leistungssteuerung. Eine Teilnehmersausstattung misst ein Rahmenfehlerverhältnis, und wenn das Rahmenfehlerverhältnis eine vorbestimmte Grenze, von zum Beispiel von 1%, überschreitet, fordert die Teilnehmersausstattung mehr Sendeleistung von der Basisstation an. Die Leistungssteuerung wird in Intervallen von etwa 15 bis 20 Millisekunden (mit einer Frequenz von 50 bis 67 Hz) ausgeführt und der dynamische Leistungssteuerungsbereich beträgt ± 6 dB.

[0005] Neuere CDMA-Systeme wie das cdma2000-System oder das WCDMA-System benutzen auch eine schnelle Leistungssteuerung; die Leistungssteuerung kann für jeden Schlitz des Rahmens individuell durchgeführt werden und der dynamische Leistungssteuerungsbereich ist verhältnismäßig groß. Die Frequenz der schnellen Leistungssteuerung liegt zum Beispiel bei 800 Hz oder 1600 Hz.

[0006] In neueren Mobilsystemen werden Daten zusätzlich zur Sprache übertragen, jedoch ist die Leistungssteuerung in keiner Weise gemäß den Anforderungen der zu übertragenden Dienste optimiert, die an die Leistungssteuerung gestellt werden.

[0007] Ein Konferenzbeitrag „Wideband CDMA packet data with hybrid ARQ“ von Mika Raitola et al in IEEE Proceedings, 5th Int. Symp. on Spread Spectrum Techniques and Applications 1998, Seiten 318 bis 322, beschreibt Leistungssteuerung.

[0008] Dokument WO 98/58461 beschreibt ein Verfahren zum Steuern von Leistungspegeln mehrerer physikalischer Kanäle auf der Basis derselben schnellen Regelschleife, sodass die Sendeleistungen der physikalischen Kanäle gleichzeitig erhöht oder erniedrigt werden. Die Sendeleistung des physikalischen Steuerkanals, PCCH, wird als Referenz benutzt, während die Sendeleistung der physikalischen fest zugeordneten Kanäle als ein Offset zur übertragenen PCCH-Sendeleistung definiert wird.

KURZE BESCHREIBUNG DER ERFINDUNG

[0009] Die vorliegende Erfindung soll ein verbessertes Verfahren zum Durchführen einer Leistungssteuerung eines Netzwerkteilsenders in einem Funkssystem sowie ein das Verfahren benutzendes Netzwerkteil in dem Funkssystem schaffen. Gemäß einem Aspekt der vorliegenden Erfindung wird ein Verfahren zum Durchführen einer Leistungssteuerung eines Netzwerkteilsenders in einem Funkssystem nach Anspruch 1 vorgeschlagen. Gemäß einem anderen Aspekt der vorliegenden Erfindung wird ein Netzwerkteilsender in einem Funkssystem nach Anspruch 8 vorgeschlagen.

[0010] Die Idee der Erfindung besteht darin, dass nach Studien des Anmelders ein optimales Leistungssteuerungsverfahren für jeden zu übertragenden Dienst existiert. Die zu übertragenden Dienste unterscheiden sich voneinander aufgrund ihrer Verzögerungsbedingungen. Es wird entsprechend der Verzögerungsbedingung entschieden, wie oft die Leistungssteuerung tatsächlich durchgeführt wird. Die Frequenz der Leistungssteuerung hängt deshalb nicht notwendigerweise von der Frequenz der zu empfangenen Leistungssteuerungsbe-

fehle ab.

[0011] Das Verfahren und das System der Erfindung schaffen zumindest einen solchen Vorteil, dass sich die Downlink-Kapazität vom Netzwerkteil zur Teilnehmersausstattung erhöht, da sich ihr mittleres Signal/Interferenz-Verhältnis verbessert.

KURZBESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0012] Nachfolgend wird die Erfindung anhand von bevorzugten Ausführungsformen unter Bezug auf die beigefügten Zeichnungen im Detail erläutert.

[0013] [Fig. 1A](#) und [Fig. 1B](#) zeigen ein Beispiel eines Systems gemäß der Erfindung,

[0014] [Fig. 2](#) zeigt den Betrieb eines Senders und einer Teilnehmersausstattung nach der Erfindung,

[0015] [Fig. 3A](#) zeigt ein Flussdiagramm zum Basisverfahren der Erfindung,

[0016] [Fig. 3B](#) und [Fig. 3C](#) zeigen Flussdiagramme, die das Basisverfahren der Erfindung nach [Fig. 3A](#) durch bevorzugte Ausführungen ergänzen, und

[0017] [Fig. 4](#) zeigt ein Beispiel der Struktur eines für die Funkverbindung benutzten Rahmens.

DETAILLIERTE BESCHREIBUNG DER ERFINDUNG

[0018] Die Erfindung kann in allen Funksystemen benutzt werden, in denen Downlink-Leistungssteuerung erforderlich ist und in denen verschiedene Dienste über eine Funkverbindung übertragen werden. Ein Übertragungskanal kann zum Beispiel durch ein zeit-geteiltes, frequenz-geteiltes oder code-geteiltes Mehrfachzugriffsverfahren gebildet werden. Die Erfindung umfasst auch Systeme, die Kombinationen verschiedener Mehrfachzugriffsverfahren enthalten. Die Beispiele beschreiben, wie die Erfindung in einem universellem mobilen Telekommunikationssystem (bzw. Universal Mobile Telecommunications System, UMTS) mit einem WCDMA(breitbandiger code-geteilter Mehrfachzugriff bzw. Wideband Code Division Multiple Access)-Verfahren benutzt wird, ohne dass die Erfindung hierauf jedoch beschränkt wird.

[0019] Die Struktur eines UMTS wird nachfolgend unter Bezug auf die [Fig. 1A](#) und [Fig. 1B](#) beschrieben. [Fig. 1B](#) zeigt nur die Blöcke, die zur Erläuterung der Erfindung erforderlich sind, dem Fachmann ist jedoch klar, dass ein herkömmliches Mobilsystem auch andere Funktionen und Strukturen enthält, die hier nicht weiter im Detail beschrieben werden müssen. Die Hauptkomponenten eines Mobilsystems sind ein Kernnetzwerk CN, ein landgestütztes UMTS-Funkzugriffsnetzwerk UTRAN und eine Teilnehmersausstattung UE. Die Schnittstelle zwischen dem CN und dem UTRAN ist mit Iu und die Schnittstelle zwischen dem UTRAN und dem UE als Uu bezeichnet.

[0020] Das UTRAN besteht aus Funknetzwerk-Subsystemen RNS. Die Schnittstelle zwischen den RNSs wird mit Iur bezeichnet. Ein RNS enthält eine Funknetzwerkssteuerung RNC und einen oder mehrere Knoten B. Die Schnittstelle zwischen einer RNC und einem Knoten B wird mit Iub bezeichnet. Der Abdeckungsbereich des Knotens B, das heißt eine Zelle, ist in [Fig. 1B](#) mit C bezeichnet.

[0021] Die Darstellung in [Fig. 1A](#) ist extrem abstrakt, und wird deshalb in [Fig. 1B](#) weiter verdeutlicht, indem gezeigt wird, welche Teile des GSM-Systems und des UMTS einander etwa entsprechen. Es wird bemerkt, dass das hierin beschriebene Mapping nicht einschränkend, sondern nur als Vorschlag gemeint ist, da die Zuständigkeiten und Funktionen verschiedener Teile des UMTS sich immer noch in der Entwicklung befinden.

[0022] [Fig. 1B](#) zeigt eine Paketübertragung über das Internet **102** von einem an einem Mobilsystem angeschlossenen Computer **100** zu einem portablen Computer, der mit einer Teilnehmersausstattung UE verbunden ist. Die UE kann zum Beispiel ein fest montiertes, ein in einem Fahrzeug montiertes oder ein in der Hand gehaltenes portables Terminal sein. Die Funknetzwerk-Infrastruktur UTRAN enthält Funknetzwerk-Subsysteme RNS oder Basisstationssysteme. Ein RNS enthält eine Funknetzwerkssteuerung RNC oder eine Basisstationssteuerung sowie mindestens einen Knoten B oder eine Basisstation, die durch die RNC gesteuert werden.

[0023] Die Basisstation B enthält einen Multiplexer **114**, Sende-Empfangseinheiten bzw. Transceiver **116** und eine Steuereinheit **118**, die den Betrieb der Transceiver **116** und den Multiplexer **114** steuert. Der Multiplexer

114 setzt von den verschiedenen Transceivern **116** benutzte Verkehrs- und Steuerkanäle auf die Übertragungsverbindung **114** auf.

[0024] Die Transceiver **116** der Basisstation B sind mit einer Antenneneinheit **120** verbunden, die eine bidirektionale Funkverbindung **Uu** zu der Teilnehmersausrüstung UE herstellt. Die Struktur der über die bidirektionale Funkverbindung **Uu** übertragenen Rahmen wird genau spezifiziert.

[0025] Die Basisstationssteuerung RNC enthält ein Gruppenvermittlungsfeld **110** und eine Steuereinheit **112**. Das Gruppenvermittlungsfeld **110** wird dazu benutzt, Sprache und Daten zu vermitteln und Signalisierungsleitungen zu kombinieren. Das aus der Basisstation B und der Basisstationssteuerung RNC gebildete Basisstationssystem enthält auch einen Transcoder **108**. Die Arbeitsteilung zwischen der Basisstationssteuerung RNC und der Basisstation B sowie die physikalische Struktur der Elemente kann in verschiedenen Ausführungen variieren. Typischerweise steuert die Basisstation B, wie vorstehend beschrieben, den Aufbau der Funkverbindung. Die Basisstationssteuerung RNC steuert typischerweise die folgenden Maßnahmen: Funkressourcenverwaltung, Steuerung der Übergabe zwischen den Funkzellen, Leistungssteuerung, Zeitgabe und Synchronisierung, Ausrufen bzw. Paging von Teilnehmersausrüstungen.

[0026] Der Transcoder **108** ist üblicherweise so nah wie möglich an einer Mobildienstvermittlungszentrale **106** angeordnet, da Sprache in Form des Mobiltelefonsystems zwischen dem Transcoder **108** und der Basisstationssteuerung RNC übertragen werden kann und somit Übertragungskapazität gespart wird. Der Transcoder **108** passt verschiedene Formen digitaler Sprachcodierung, die zwischen einer öffentlichen Telefonvermittlungsstelle und einem Mobiltelefonnetzwerk benutzt werden, aneinander an, zum Beispiel wird die Festnetzform von 64 kbit/s in eine andere Form (zum Beispiel 13 kbit/s) des zellularen Funknetzwerkes umgewandelt und umgekehrt. Die dafür notwendige Ausrüstung wird nicht im Detail beschrieben. Es wird jedoch bemerkt, dass Sprache die einzige Datenart ist, die in dem Transcoder **108** umgewandelt wird. Die Steuereinheit **112** führt Rufsteuerung, Mobilitätsmanagement, Sammlung von statistischen Daten und die Signalisierung aus.

[0027] Das Kernnetzwerk CN besteht aus der Infrastruktur des Mobiltelefonsystems außerhalb des UTRAN. [Fig. 1B](#) zeigt die Einheiten des Kernnetzwerkes CN, wie die Mobildienstvermittlungszentrale **106** und eine Gateway-Mobildienstvermittlungszentrale **104**, die für die Verbindungen von dem Mobiltelefonsystem zur Außenwelt zuständig ist, in diesem Fall zum Internet **102**.

[0028] Ein Beispiel einer Rahmenstruktur, die auf einem physikalischen Kanal benutzt werden kann, wird unter Bezug auf [Fig. 4](#) beschrieben. Rahmen **440A**, **440B**, **440C**, **440D** sind durchgehend von 1 bis 72 nummeriert und bilden einen 720-Millisekunden-Superrahmen. Die Länge eines Rahmens beträgt 10 Millisekunden. Der Rahmen **440C** ist in 16 Schlitze **430A**, **430B**, **430C**, **430D** eingeteilt. Die Länge eines Schlitzes beträgt 0,625 Millisekunden. Ein Schlitz **430C** entspricht typischerweise einer Leistungssteuerperiode, während der die Leistung eingestellt wird, zum Beispiel um 1 dB aufwärts oder abwärts.

[0029] Die physikalischen Kanäle sind in verschiedene Typen eingeteilt, einschließlich gemeinsamer physikalischer Kanäle und fest zugeordneter physikalischer Kanäle.

[0030] Die folgenden Transportkanäle sind auf den gemeinsamen physikalischen Kanälen angeordnet: PCH (Paging Channel = Rufkanal), BCH (Broadcast Channel bzw. Rundspruchkanal), RACH (Random Access Channel bzw. Direktzugriffskanal) und FACH (Forward Access Channel bzw. Vorwärtszugriffskanal).

[0031] Fest zugeordnete physikalische Kanäle enthalten fest zugeordnete physikalische Datenkanäle (DPDCH) **410** und fest zugeordnete physikalische Steuerkanäle (DPCCH) **412**. Die DPDCHs **410** werden benutzt, um die in der Ebene zwei der OSI (Open Systems Interconnection bzw. offenen Systemzwischenverbindung) und die in den darüberliegenden Ebenen, das heißt fest zugeordneten Steuerkanälen, erzeugten Daten **406** zu transportieren. Die DPCCHs **412** transportieren Steuerinformation, die in der Ebene eins der OSI erzeugt wird. Die Steuerinformation enthält: in der Kanalschätzung benutzte Pilotbits **400**, Feedback-Information (FBI) **408**, Sendeleistungssteuerbefehle (TPC) **402** und optional eine Transportformatkombinationsanzeige (TFCI) **404**. Die Transportformatkombinationsanzeige **404** informiert den Empfänger über das Transportformat verschiedener Transportkanäle oder die in dem Rahmen benutzte Transportformatkombination.

[0032] Wie [Fig. 4](#) zeigt, arbeiten die Downlink DPDCHs **410** und DPCCHs **412** im Zeitmultiplex in demselben Schlitz **430C**. In der Uplink-Richtung werden die Kanäle dagegen parallel übertragen, das heißt, in jedem Rahmen **440C** im IQ/Code-Multiplex (I = in Phase, Q = Quadratur).

[0033] [Fig. 2](#) zeigt einen Sender **200** nach der Erfindung und eine Teilnehmerausstattung UE. Die Figur zeigt nur die Grundfunktionen des Funksenders **200**. Verschiedene Dienste, die in einem physikalischen Kanal untergebracht werden, enthalten Sprache, Daten, bewegte oder stehende Videobilder sowie Systemsteuerkanäle, die in einem Steuerteil **208** des Funksenders verarbeitet werden. Die Figur zeigt nur die Datenverarbeitung. Verschiedene Dienste erfordern verschiedene Quellencodiermittel, zum Beispiel erfordert Sprache einen Sprachcodec. Aus Gründen der Klarheit sind die Quellencodiermittel in [Fig. 2](#) nicht gezeigt.

[0034] Pakete vom Computer **100** kommen an dem Funknetzwerk-Subsystem RNS an, siehe [Fig. 1B](#), in dem in einem Kanalcodierer **202** eine Kanalcodierung ausgeführt wird. Die Kanalcodierung ist typischerweise eine Faltungscodierung und deren verschiedene Abwandlungen, wie zum Beispiel Turbocodierung. Die Kanalcodierung schließt auch verschiedene Blockcodes ein, wie zyklische redundante Prüfung (CRC) und den Reed-Solomon-Code.

[0035] Verschachtelung ist in [Fig. 2](#) nicht gezeigt. Der Zweck einer Verschachtelung besteht darin, die Fehlerkorrektur zu erleichtern. Beim Verschachteln werden Signalbits in besonderer Weise miteinander vermischt, sodass ein momentaner Schwund über den Funkweg nicht notwendigerweise eine Identifizierung der übertragenen Information unmöglich macht.

[0036] Das Signal wird über einen Spreizcode gespreizt und im Block **204** moduliert. Die bei den Diensten zu übertragenden Informationen werden mit dem Spreizcode multipliziert, wodurch die verhältnismäßig schmalbandigen Informationen in ein breites Frequenzband gespreizt werden. Jede Verbindung Uu besitzt einen bestimmten Spreizcode, durch den der Empfänger die damit beabsichtigte Übertragung identifiziert. Die Impulsform des erhaltenen Signals kann gefiltert werden. Das Signal wird dann durch Multiplizieren mit einem Träger einem Hochfrequenzträger aufmoduliert. Das erhaltene Signal ist nun geeignet, unabhängig von möglichen Filterungen und Leistungsverstärkungen, an den Funkweg Uu gesandt zu werden.

[0037] Typischerweise beträgt die maximale Anzahl von zueinander orthogonalen benutzten Spreizcodes 256. Wird zum Beispiel ein 4,096-Megachip-Träger im UMTS benutzt, entspricht der Spreizfaktor 256 einer Übertragungsrate von 32 kilobits/Sekunde. Dementsprechend wird die höchste praktische Übertragungsrate mit dem Spreizfaktor 4 erreicht, und die Datenübertragungsrate beträgt dann 2048 kilobits/Sekunde. Die Übertragungsrate auf dem Kanal variiert schrittweise zwischen 32, 64, 128, 256, 512, 1024 und 2048 kilobits/Sekunde, während der Spreizfaktor dementsprechend zwischen 256, 128, 64, 32, 16, 8 und 4 variiert. Die durch den Benutzer erreichte Übertragungsrate hängt von der benutzten Kanalcodierung ab. Unter Benutzung einer 1/3-Faltungscodierung beträgt die Datenübertragungsrate des Benutzers etwa ein Drittel der tatsächlichen Datenübertragungsrate des Kanals. Der Spreizfaktor kann die Länge des Spreizcodes angeben. Der Spreizcode (1) entspricht zum Beispiel dem Spreizfaktor Eins. Der Spreizfaktor Zwei hat zwei zueinander orthogonale Spreizcodes (1,1) und (1,-1). Darüber hinaus hat der Spreizfaktor vier zueinander orthogonale Spreizcodes (1,1,1,1), (1,1,-1,-1) unterhalb der oberen Ebene des Spreizcodes (1,1) sowie Spreizcodes (1,-1,1,-1) und (1,-1,-1,1) unterhalb der oberen Ebene des Spreizcodes (1,-1). Die Spreizcodes einer bestimmten Ebene werden zueinander orthogonal erzeugt, wenn zum Beispiel die Walsh-Hadamard-Code-Sets verwendet werden.

[0038] Das modulierte Signal wird dem Hochfrequenzteil **210** zugeleitet, das einen Leistungsverstärker **212** enthält. Das Hochfrequenzteil **210** kann auch Filter enthalten, die die Bandbreite einschränken. Ein analoges Funksignal **240** wird danach über die Antenne **214** an den Funkweg Uu ausgesendet.

[0039] Der Funkempfänger **220** ist typischerweise ein RAKE-Empfänger. Ein analoges Hochfrequenzsignal **240** wird an einer Antenne **222** von dem Funkkanal Uu empfangen. Das Signal **240** wird dem Hochfrequenzteil **224** zugeleitet, das ein Filter aufweist, das Frequenzen außerhalb des gewünschten Frequenzbandes blockiert. Das Signal wird danach in einem Demodulator **226** in eine Zwischenfrequenz oder direkt in ein Basisband konvertiert, in welcher Form das konvertierte Signal abgetastet und quantisiert wird.

[0040] Da sich das Signal über mehrere Wege ausgebreitet hat, werden die Mehrwegausbreitungs-Signalkomponenten zweckmäßigerweise zu einem Block **226** kombiniert, der mehrere RAKE-Finger nach dem Stand der Technik enthält.

[0041] Ein einsammelnder (rowing) RAKE-Finger sucht nach Verzögerungen in jeder Mehrweg-Durchlaufsignalkomponente. Nach Feststellen der Verzögerungen wird jeder unterschiedliche RAKE-Finger zugeordnet, um eine bestimmte Mehrwegausbreitungs-Signalkomponente zu empfangen. Beim Empfang wird eine empfangene Signalkomponente durch den benutzten Spreizcode korreliert, die durch eine im betreffenden Mehr-

pfad angeordnete Verzögerung verzögert wurde. Die verschiedenen demodulierten und entspreizten Mehrwe-gausbreitungs-Signalkomponenten desselben Signals werden miteinander kombiniert, um ein stärkeres Signal zu erhalten.

[0042] Das Signal wird anschließend einem Kanaldecoder **228** zugeführt, der die während der Übertragung benutzte Kanalcodierung, zum Beispiel Blockcodierung und Faltungscodierung, decodiert. Faltungscodierung wird vorzugsweise durch einen Viterbi-Decoder decodiert. Die erhaltenen und ursprünglich ausgesandten Daten werden einem Computer **12** zugeführt, der mit der Teilnehmersausstattung UE zur weiteren Verarbeitung verbunden ist.

[0043] Der Qualitätswert des empfangenen Signals wird in einem Block **230** gemessen. Die Messungen sind den Kanalbedingungen zugeordnet, wie Kanalparametern, Signalempfangsleistung, Bitfehlerrate, SINR-Verhältnis (Signal/Störung + Rausch-Verhältnis), SIR-Verhältnis (Signal/Störung-Verhältnis), C/I-Verhältnis (Träger/Störung-Verhältnis), oder werden nach beliebigen anderen Verfahren zum Messen der Kanalqualität ermittelt.

[0044] Die Downlink-Leistungssteuerung kann zum Beispiel derart ausgeführt werden, dass ein durch das Netzwerk gegebener SIR-Nennwert für die Verbindung festgelegt wird. Wenn die Teilnehmersausstattung UE feststellt, dass der gegebene SIR-Nennwert nicht erreicht werden kann, informiert die Teilnehmersausstattung UE einen Sender **232** hiervon durch Übertragung eines Leistungssteuerbefehls an das Netzwerkteil RNS. Die Leistungssteuerbefehle können einen absoluten Leistungswert angeben, im allgemeinen geben sie jedoch Proportionalwerte an, das heißt, die Leistungssteuerbefehle geben zum Beispiel an, dass die Leistung durch einen bestimmten Dezibel-Wert aufwärts oder abwärts verändert werden soll.

[0045] Der Sender **232** der Teilnehmersausstattung UE sendet unter Benutzung der Antenne **234** einen Leistungssteuerbefehl **250** an das Netzwerkteil RNS. In dem Beispiel nach [Fig. 4](#) ist der Leistungssteuerbefehl in dem Sendeleistungssteuerbefehl **402** des Rahmens enthalten oder wird durch den Uplink-DPCCH übertragen.

[0046] Das Netzwerkteil RNS enthält einen Empfänger **216**, der einen Leistungssteuerbefehl **250** empfängt, der durch die Teilnehmersausstattung UE unter Benutzung einer Antenne **218** ausgesandt wurde. Der Leistungssteuerbefehl wird dann in den Entscheidungsmitteln **208** des Netzwerkteils RNS verarbeitet, in denen die im Sender **2** benötigte Sendeleistung spezifiziert ist. Der Leistungsverstärker **212** wird geregelt, um das Signal an die Teilnehmersausstattung UE mit der erwünschten Leistung auszusenden.

[0047] Gemäß der Erfindung benutzen die Entscheidungsmittel **208** auf einer Funkverbindung **240** die Verzögerungsbedingungen des zu übertragenen Dienstes und mindestens einen empfangenen Leistungssteuerbefehl als Basis für die Leistungssteuerungsentscheidung.

[0048] Die durch den Anmelder durchgeführten Simulationen zeigen, dass eine schnelle Downlink-Leistungssteuerung beim Übertragen von Echtzeit-Diensten, wie zum Beispiel Sprache, die Systemkapazität erhöht. Die durch den Anmelder durchgeführten Studien zeigen dementsprechend, dass es beim Übertragen von Nicht-Echtzeit-Diensten für die Systemkapazität von Vorteil ist, langsame Downlink-Leistungssteuerung zu benutzen, da die Kapazität um bis zu 2,5 dB erhöht werden kann. Die in Verbindung mit Nicht-Echtzeit-Diensten durchgeführten Studien sind in einem Artikel „Wideband CDMA Packet Radio With Hybrid ARQ“ von Mika Raitola und Harri Holma in der Publikation IEEE Fifth International Symposium on Spread Spectrum Techniques & Application, IEEE ISSSTA 1998 Proceedings, ISBN: 0-7803-4281-X veröffentlicht, welcher Artikel hiermit durch Bezug eingeschlossen ist.

[0049] Ein Beispiel von Nicht-Echtzeit-Diensten ist paketvermittelte Datenübertragung, bei der eine Verbindung zwischen Benutzern aufgebaut wird durch Übertragen von Daten in Paketen, die zusätzlich zu den eigentlichen Daten Adress- und Steuerinformationsdaten enthalten. Paketübertragung benutzt häufig eine Grundform oder eine verbesserte Form eines ARQ-Protokolls. Das ARQ-Protokoll (Automatic Repeat Request) bezieht sich auf eine Prozedur, in der die Neuübertragung der zu übertragenden Daten durch Erhöhen von deren Bitfehlerrate die Zuverlässigkeit der zu übertragenden Daten verbessert. Eine verbesserte Form des ARQ-Grundprotokolls ist ein Hybrid-ARQ, das eine Kombination des ARQ und eines FEC (Forward Error Correction) verwendet. Die FEC zeigt an, dass die zu übertragenden Daten mit einem Code codiert werden, der Fehler korrigiert, das heißt, wenn die Angaben in [Fig. 2](#) benutzt werden, bezieht sich die FEC auf eine Kanalcodierung, die in einem Kanalcodierer **202** ausgeführt wird.

[0050] Die maximale Verzögerung der Dienste wird kürzer, wenn das ARQ-Protokoll zusammen mit der

schnellen Leistungssteuerung benutzt wird, als wenn das ARQ-Protokoll ohne schnelle Leistungssteuerung benutzt wird. Ein Grund hierfür liegt darin, dass wenn der Kanal Schwund hat, die schnelle Leistungssteuerung eine schnelle Leistungserhöhung ermöglicht. Die Benutzung einer langsamen Leistungssteuerung würde zu einer Wiederholung der Datenübertragung führen. Eine Neuübertragung erhöht Zeit-Diversity, was wiederum die Kapazität erhöht. Die Verzögerungen variieren stärker, wenn langsame Leistungssteuerung benutzt wird, als wenn schnelle Leistungssteuerung benutzt würde.

[0051] Es soll angenommen werden, dass das Rahmenfehlerverhältnis bei der Paketübertragung 10% nach der ersten Datenübertragung ist und dass die Rahmenfehler unkorreliert sind. Diese Annahmen sind ausreichend gültig in Verbindung mit der schnellen Leistungssteuerung. Wird langsame Leistungssteuerung benutzt für sich langsam bewegende Teilnehmersausstattungen (Rate unter 10 km/h), so sind die Rahmen korreliert, und längere Verzögerungen treten bei Kanalschwund auf. Tabelle 1 zeigt die Verzögerungsverteilung von Paketen, wenn schnelle Leistungssteuerung benutzt wird. In der Tabelle wird angenommen, dass jede Neuübertragung zu drei zusätzlichen Rahmen führt. das heißt zu 30 Millisekunden zusätzlicher Verzögerung, und dass auf dem Feedback-Kanal keine Fehler auftreten.

Anzahl der Neuübertragungen	Wahrscheinlichkeit	Verzögerung
1	90 %	10 ms
2	10 %	40 ms
3	1 %	70 ms
4	0,1 %	100 ms
5	10^{-4}	130 ms
6	10^{-5}	170 ms
7	10^{-6}	200 ms

Tabelle 1

[0052] Die durch den Anmelder gemachten Studien zeigen, dass das optimale Ziel E_b/N_0 unter Benutzung von schneller Leistungssteuerung sehr eng ist, während langsame Leistungssteuerung eine sehr gleichmäßige Kapazitätskurve ergibt. Die Arbeitspunkte der langsamen Leistungssteuerung können ohne dramatischen Einfluß auf die Performance erniedrigt werden. Dies bietet Flexibilität für die Downlink-Auslastungseglung.

[0053] Darüber hinaus zeigen die durch den Anmelder durchgeführten Studien, dass im Mittel niedrigere Sendeleistungen erforderlich sind, wenn keine schnelle Leistungssteuerung benutzt wird. Die Variationen in der Sendeleistung müssen auch nicht berücksichtigt werden. Langsame Leistungssteuerung setzt niedrigere Anforderungen an den Leistungsverstärker des Senders der Basisstation, da der obere Spielraum für die schnelle Leistungssteuerung im Leistungsverstärker nicht erforderlich ist. Wenn die Sendeleistung eines Kanals im allgemeinen variiert, zum Beispiel um -3 bis $+3$ dB, muss die Sendeleistung bei Kanalschwund um bis zu 15 dB erhöht werden, wenn schnelle Leistungssteuerung benutzt wird. Der obere Spielraum bezieht sich auf die Differenz in der Variation zwischen optimaler Sendeleistung und mittlerer Sendeleistung.

[0054] Im Folgenden werden die durchzuführenden Vorgänge im Verfahren zur Leistungssteuerung der Erfindung unter Bezug auf die [Fig. 3A](#) aufgezeigt. Die Durchführung des Verfahrens beginnt bei START **300**. Die Funkverbindung **240** wird im Schritt **302** vom Sender **200** des Netzwerkteils RNS zur Teilnehmersausstattung UE aufgebaut.

[0055] Ein Signal wird über die Funkverbindung **240** im Schritt **304** von dem Sender **200** des Netzwerkteils RNS unter Benutzung der erforderlichen Sendeleistung ausgesandt. Am Anfang der Verbindung kann eine fest eingestellte Sendeleistung benutzt werden.

[0056] Im Schritt **306** wird das Signal in der Teilnehmersausstattung UE empfangen und ein Qualitätswert für das Signal in Übereinstimmung mit einem der oben beschriebenen bekannten Verfahren gemessen. Der Qualitätswert bestimmt den Leistungssteuerbefehl, wie zum Beispiel „erhöhe die Sendeleistung um 1 dB“ oder „erniedrige die Sendeleistung um 1 dB“. Im Schritt **308** wird der Leistungssteuerbefehl von der Teilnehmersausstattung UE zum Sender des Netzwerkteils RNS signalisiert.

[0057] Die in dem Sender benötigte Sendeleistung wird im Schritt **310** spezifiziert auf der Basis der Verzöge-

rungsbedingungen des über die Funkverbindung zu übertragenden Dienstes und mindestens eines empfangenen Leistungssteuerbefehls, um die Entscheidung über die Leistungssteuerung zu treffen. Der Vorgang in diesem Schritt wird im Detail in [Fig. 3B](#) erläutert.

[0058] Im Schritt **312** wird geprüft, ob die Funkverbindung **240** noch in Betrieb ist. Wenn die Funkverbindung nicht mehr im Betrieb ist, schreitet das Verfahren zum Schritt **314** weiter, in dem das Verfahren endet. Da das beschriebene Verfahren die Leistungssteuerung nur auf einer Funkverbindung durchführt, und da ein Sender **200** eines Netzwerksteils gleichzeitig verschiedene Verbindungen zu verschiedenen Teilnehmerschaltungen hat, ist zu erkennen, dass das Verfahren gemäß der Erfindung für verschiedene Verbindungen parallel in einem Sender **200** gleichzeitig ausgeführt werden kann.

[0059] Ist die Funkverbindung nicht beendet, fährt das Verfahren vom Schritt **312** zum Schritt **304** fort, in dem das Verfahren zum zweiten Mal ausgeführt wird, das heißt das folgende Signal wird auf der Funkverbindung **240** vom Sender **200** des Netzwerksteils RNS mit der notwendigen Sendeleistung ausgesandt. Der Ausdruck „erforderliche Sendeleistung“ bezieht sich hier auf die im Schritt **310** spezifizierte Sendeleistung insbesondere in Übereinstimmung mit der Erfindung.

[0060] Im Folgenden wird die Betriebsweise des Schritts **310** im Detail unter Bezug auf [Fig. 3B](#) beschrieben. Die Arbeitsweise des Schritts **310** wird durch die Schritte **320**, **322**, **326** und **330** dargestellt.

[0061] Im Schritt **320** wird eine Wahl aufgrund der Art des Dienstes getroffen. Beim Einteilen der Dienste ist die Verzögerungsbedingung der bestimmende Faktor. Der Dienst wird immer mehr zu einem Echtzeit-Dienst, je kürzer die Verzögerungsbedingung ist.

[0062] Wenn es sich um einen Echtzeit-Dienst **322** mit kurzer Verzögerung handelt, zum Beispiel Sprachübertragung oder Echtzeit-Daten mit kurzer Verzögerung, schreitet das Verfahren zum Schritt **324** weiter, nach dem eine schnelle Leistungssteuerung benutzt wird und in dem die erforderliche Sendeleistung nach Empfang jedes Leistungssteuerbefehls spezifiziert wird.

[0063] Wenn es sich um einen Echtzeit-Dienst mit langer Verzögerung handelt, zum Beispiel Echtzeit-Daten mit schnellerer Verzögerung, schreitet das Verfahren zum Schritt **326** weiter, nach dem eine langsamere als die schnelle Leistungssteuerung benutzt wird und in dem die erforderliche Sendeleistung nach Empfang jedes Leistungssteuerbefehls nicht verändert wird. Für den Fachmann ist klar, dass die Frequenz der durchgeführten Leistungssteuerung entsprechend der Eigenart der zu übertragenden Daten ausgelegt werden kann.

[0064] Wenn es sich um einen Nicht-Echtzeit-Dienst handelt, wie zum Beispiel die Benutzung eines Webrowsers oder eine Datenübertragung in nur einer Richtung, schreitet das Verfahren zum Schritt **330**, nach dem eine langsame Leistungssteuerung benutzt wird und in dem die erforderliche Sendeleistung nach Empfang jedes Leistungssteuerbefehls nicht verändert wird.

[0065] Es ist schwierig, die Begriffe „schnelle Leistungssteuerung“, „langsamer als schnelle Leistungssteuerung“ und „langsame Leistungssteuerung“ präzise zu definieren, da deren Grenzen von dem zu untersuchenden Funksystem abhängen. Es kann jedoch bemerkt werden, dass zum Beispiel in dem UMTS-System die Frequenz der schnellen Leistungssteuerung etwa 800 bis 1600 Hz beträgt, das heißt, dass die Maximalleistungssteuerung für jeden Rahmenschlitz in der Funkverbindung getrennt durchgeführt wird. Dementsprechend variiert die Frequenz der langsamen Leistungssteuerung zwischen 1,4 bis 100 Hz, das heißt, die erforderliche Sendeleistung wird höchstens für jeden in der Funkverbindung zu benutzenden Rahmen oder Superrahmen verändert. Die Leistungssteuerung, die langsamer als die schnelle Leistungssteuerung ist, kann zwischen diesen beiden Extremwerten oder zwischen 100 und 800 Hz variieren.

[0066] Es kann in diesem Zusammenhang festgestellt werden, dass die Erfindung in solchen Systemen angewandt wird, in denen das Signalisieren einer physikalischen Schicht nur die schnelle Leistungssteuerung unterstützt. Wenn langsamere als schnelle Leistungssteuerung erwünscht ist, wird eine einen Mittelwert beschreibende Quantität von einem bestimmten Wert von schnellen Leistungssteuerungs-Steuerbefehlen berechnet, und die Quantität wird dann als Basis für eine Leistungssteuerungsentscheidung benutzt. Zum Beispiel kann in dem UMTS-System der Wert eines langsamen Leistungssteuerungsbefehls bezüglich eines Rahmens aus den Leistungssteuerungs-Steuerbefehlen bezüglich aller Schlitze des Rahmens berechnet werden, das heißt, aus insgesamt 16 Leistungssteuerungsbefehlen. Die Situation kann zum Beispiel derart sein, dass 9 Befehle den Befehl „erhöhe die Sendeleistung um 1 dB“ und 7 Befehle den Befehl „reduziere die Sendeleistung um 1 dB“ enthalten. In einem solchen Fall könnte der Befehl „erhöhe die Sendeleistung um 2 dB“ als

Durchschnittsbefehl betrachtet werden. Abhängig von den Eigenschaften des Leistungsverstärkers müssen bestimmte Grenzen für die Leistungssteuerung gesetzt werden, da die Sendeleistung eine bestimmte Grenze nicht überschreiten oder eine bestimmte Grenze nicht unterschreiten kann. Reicht der Leistungsbereich nicht aus, so wird die Verbindung unterbrochen, oder im Fall einer Paketübertragung wird eine große Anzahl von Neuübertragungen durchgeführt. Ein anderer Weg zur Lösung des Problems besteht in einem Handover bzw. einer Umbuchung.

[0067] [Fig. 3C](#) zeigt den Effekt eines zu übertragenden Dienstes, bei dem die Fehlerkorrektur-Strategie benutzt wird. Die auszuführenden Maßnahmen **320**, **340**, **342** und **344** sind in dem Schritt **304** der [Fig. 3A](#) enthalten, in dem ein zu übertragendes Signal gebildet und übertragen wird.

[0068] Im Schritt **320** wird eine Auswahl entsprechend der Art des Dienstes getroffen.

[0069] Handelt es sich um einen Echtzeit-Dienst **322** mit kurzer Verzögerung, so wird die Information in einem solchen Dienst typischerweise durch eine Fehler korrigierende FEC-Codierung gemäß Schritt **340** geschützt. Eine schnelle Leistungssteuerung erlaubt es, eine adäquate Qualität für jede FEC-Codierungs/Verschachtelungs-Sequenz zu garantieren.

[0070] Handelt es sich um einen Echtzeit-Dienst **326** mit langer Verzögerung, so wird die Information in einem solchen Dienst gemäß Schritt **342** mit mindestens einer Fehler korrigierender FEC-Codierung geschützt, und falls erforderlich, werden Neuübertragungen unter Benutzung eines ARQ-Protokolls durchgeführt. Die Leistungssteuerung kann langsamer als schnelle Leistungssteuerung sein, da durch die Neuübertragungen eine Zeit-Diversity gegen Schwund in einem Kanal gegeben ist. Dieselbe Prozedur kann benutzt werden, wenn es sich um Nicht-Echtzeit-Dienste handelt, da keine festgelegten Verzögerungsbedingungen gesetzt sind, sodass gelegentlich auftretende lange Verzögerungen toleriert werden können.

[0071] Die Performance von Nicht-Echtzeit-Diensten werden entsprechend der Gesamt-Performance gemessen und nicht entsprechend der Verzögerung zu bestimmten Zeiten. Wenn in einem Kanal Schwund auftritt, die Kanalbedingungen sich jedoch nicht geändert haben, dann besteht der einzige Weg zum Überprüfen der Daten darin, die Sendeleistung ausreichend zu erhöhen.

[0072] Ein Weg, die wiederholten Neuübertragungen desselben Datenpakets zu reduzieren, besteht im weichen Kombinieren der übertragenen Datenpakete gemäß Schritt **344**. Das weiche Kombinieren kann entweder durch Kombinieren von Datenpaketen oder durch Anwenden des Maximalverhältnis-Kombinierens durchgeführt werden. Das weiche Kombinieren ist in den Publikationen WO 98/49796 und WO 98/49797 beschrieben, die hiermit durch Bezugnahme eingeschlossen sind.

[0073] In einer bevorzugten Ausführungsform wird der Teilnehmerausstattung UE auf der Funkverbindung **240** mindestens ein fest zugeordneter physikalischer Kanal und mindestens ein Teil eines gemeinsam genutzten physikalischen Kanals zeitgeteilt zugewiesen. In diesem Fall hat die Downlink-Verbindung einen fest zugeordneten Kanal mit möglicherweise geringer Übertragungskapazität, der kontinuierlich in Benutzung ist, und falls erforderlich, einen gemeinsam genutzten Kanal in Benutzung. Der gemeinsam genutzte Kanal wird bei burstartigen Datenübertragungen benutzt, wenn eine große Datenübertragungskapazität erforderlich ist. Der gemeinsam genutzte Kanal kann verschiedene Benutzer haben, und zum Beispiel kann ein Transportformatkombinationsanzeiger **404** anzeigen, wer den gemeinsam genutzten Kanal zu einer bestimmten Zeit wahrscheinlich benutzen kann. Das beschriebene weiche Kombinieren kann ebenfalls auf einem zeitgeteilt gemeinsam genutzten physikalischen Kanal angewandt werden. Die Leistungssteuerung eines zeit-geteilt gemeinsam genutzten physikalischen Kanals wird auf der Basis der Leistungssteuerungsentscheidung des fest zugeordneten physikalischen Kanals durchgeführt. Die Leistungssteuerung des gemeinsam genutzten physikalischen Kanals ist naturgemäß benutzerspezifisch.

[0074] In dem Funksystem nach [Fig. 2](#) wird gemäß der Erfindung angenommen, dass der Sender **200** Entscheidungsmittel **208** aufweist zum Festlegen der in dem Sender **200** erforderlichen Sendeleistung unter Benutzung der Verzögerungsbedingungen des über die Funkverbindung **240** zu übertragenden Dienstes und mindestens eines empfangenen Leistungssteuerungsbefehls als Basis für die Leistungssteuerungsentscheidung.

[0075] Die Erfindung wird vorzugsweise durch Software implementiert, wobei das Netzwerkteil RNS, zum Beispiel der Sender **200**, einen Mikroprozessor enthält, in dem die Entscheidungsmittel als Arbeitssoftware implementiert sind. Die Erfindung kann natürlich auch durch Hardwarelösungen mit den entsprechenden Funkti-

onen realisiert werden, wie zum Beispiel mit anwendungsspezifischen ICs (ASIC) oder mit separater Logik.

[0076] Auch wenn die Erfindung vorstehend unter Bezug auf das Beispiel in den beigefügten Zeichnungen beschrieben wurde, ist die Erfindung selbstverständlich nicht hierauf beschränkt, sondern kann in verschiedener Weise innerhalb des Schutzzumfanges der in den anliegenden Ansprüchen offenbarten erfinderischen Idee modifiziert werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Durchführen einer Leistungssteuerung eines Netzwerkteilsenders in einem Funksystem, wobei es die Schritte aufweist:

(302) Aufbauen einer Funkverbindung von dem Netzwerkteilsender zu einer Teilnehmersausstattung,

(304) Senden eines Signals auf der Funkverbindung von dem Netzwerkteilsender, wobei eine benötigte Sendeleistung verwendet wird,

(306) Empfangen des Signals in der Teilnehmersausstattung, Messen eines Qualitätswerts für das Signal und Bestimmen eines Leistungssteuerbefehls basierend auf dem Qualitätswert,

(308) Signalisieren des Leistungssteuerbefehls von der Teilnehmersausstattung an den Sender,

(310) Festlegen der benötigten Sendeleistung in dem Sender, wobei eine Verzögerungsbedingung eines über die Funkverbindung zu übertragenden Diensts und wenigstens ein empfangener Leistungssteuerbefehl als die Grundlage zum Treffen einer Leistungssteuerungsentscheidung verwendet werden,

(312 NO) Fortsetzen, das Verfahren von der zweiten Operation an, das heißt, (304) Senden eines Signals auf der Funkverbindung von dem Netzwerkteilsender, wobei die benötigte Sendeleistung verwendet wird, durchzuführen,

dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens ein fest zugeordneter physikalischer Kanal und wenigstens ein Teil eines gemeinsam genutzten physikalischen Kanals, der zeit-geteilt gemeinsam genutzt wird, der Teilnehmersausstattung auf der Funkverbindung zugeordnet sind, und dass die Leistungssteuerung des zeit-geteilt gemeinsam genutzten physikalischen Kanals basierend auf der Leistungssteuerungsentscheidung des fest zugeordneten physikalischen Kanals durchgeführt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass

Echtzeit-Dienste mit kurzer Verzögerung (322) schnelle Leistungssteuerung (324) verwenden, bei der die benötigte Sendeleistung nach jedem empfangenen Leistungssteuerbefehl festgelegt wird;

Nicht-Echtzeit-Dienste (330) langsame Leistungssteuerung (332) verwenden, bei der die benötigte Sendeleistung nicht nach jedem empfangenen Leistungssteuerbefehl verändert wird; und

Echtzeit-Dienste mit langer Verzögerung (326) langsamere Leistungssteuerung (328) als die schnelle Leistungssteuerung verwenden, wobei die langsamere Leistungssteuerung (328) noch schneller als die langsame Leistungssteuerung (332) ist.

3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die in dem Dienst enthaltenen Daten durch eine Fehler korrigierende FEC-Codierung (340) geschützt werden.

4. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die in den Diensten enthaltenen Informationen geschützt sind, wobei die Fehler korrigierende FEC-Codierung verwendet wird, und Neuübertragungen implementiert sind, wobei ein ARQ-Protokoll, falls benötigt, verwendet wird (342).

5. Verfahren nach Anspruch 4, gekennzeichnet durch Verwenden weichen Kombinierens (344) von Datenpaketen, die gemäß dem ARQ-Protokoll neu übertragen worden sind und in dem Dienst enthalten sind, zum Verringern der Anzahl der Neuübertragungen.

6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass das weiche Kombinieren von neu übertragenen Datenpaketen auf dem zeit-geteilt gemeinsam genutzten physikalischen Kanal verwendet wird.

7. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass eine Quantität, die einen Durchschnittswert beschreibt, von einer bestimmten Anzahl von Leistungssteuerbefehlen berechnet wird, wobei die Quantität dann als eine Grundlage zum Treffen der Leistungssteuerentscheidung verwendet wird.

8. Netzwerkteil eines Funksystem, wobei das Netzwerkteil umfasst:

einen Sender (200) zum Aufbauen einer Funkverbindung (240) zu einer Teilnehmersausstattung (UE), wobei die Funkverbindung (240) von Signalen gebildet wird, die unter Verwendung einer benötigten Sendeleistung gesendet werden,

einen Empfänger (**216**) zum Empfangen auf einer Funkverbindung (**250**) eines Signals, das durch die Teilneh-
merausstattung (UE) gesendet wurde, wobei das Signal einen Leistungssteuerbefehl umfasst, der durch die
Teilnehmerausstattung (UE) bestimmt worden ist,

Entscheidungsmittel (**208**) zum Festlegen der benötigten Sendeleistung in dem Sender (**200**), wobei eine Ver-
zögerungsbedingung eines über die Funkverbindung (**240**) zu übertragenden Diensts und wenigstens ein
empfangener Leistungssteuerbefehl als die Grundlage zum Treffen der Leistungssteuerentscheidung verwen-
det werden,

dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens ein fest zugeordneter physikalischer Kanal und wenigstens ein Teil
eines gemeinsam genutzten physikalischen Kanals, der zeit-geteilt gemeinsam genutzt wird, der Teilnehme-
rausstattung (UE) auf der Funkverbindung (**240**) zugeordnet werden, und die Entscheidungsmittel (**208**) auch
die Leistungssteuerung des zeit-geteilt gemeinsam genutzten physikalischen Kanals basierend auf der Lei-
stungssteuerungsentscheidung des fest zugeordneten physikalischen Kanals ausführen.

9. Netzwerkteil gemäß Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Entscheidungsmittel (**208**) verwen-
den:

schnelle Leistungssteuerung für Echtzeit-Dienste mit kurzer Verzögerung, bei denen die benötigte Sendeleis-
tung nach jedem empfangenen Leistungssteuerbefehl festgelegt wird;

langsame Leistungssteuerung für Nicht-Echtzeit-Dienste, bei denen die benötigte Sendeleistung nicht nach je-
dem empfangenen Leistungssteuerbefehl geändert wird; und

langsamere Leistungssteuerung als die schnelle Leistungssteuerung für Echtzeit-Dienste mit langer Verzöge-
rung, wobei die langsamere Leistungssteuerung noch schneller als die langsame Leistungssteuerung ist.

10. Netzwerkteil nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass der Sender (**200**) auch Mittel (**202**) zum
Schützen der Informationen umfasst, die in dem Dienst enthalten sind, wobei eine Fehler korrigierende
FEC-Codierung verwendet wird.

11. Netzwerkteil nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass der Sender (**200**) auch Mittel (**202**) zum
Schützen der Informationen, die in dem Dienst enthalten sind, wobei die Fehler korrigierende FEC-Codierung
verwendet wird, und Mittel (**208**) zum Ausführen von Neuübertragungen, wobei ein ARQ-Protokoll, falls benö-
tigt, verwendet wird, umfasst.

12. Netzwerkteil nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass der Sender (**200**) auch Mittel (**208**) zum
Implementieren von weichem Kombinieren von Datenpaketen, die gemäß dem ARQ-Protokoll neu übertragen
wurden und in den Diensten enthalten sind, zum Verringern der Anzahl von Neuübertragungen, umfasst.

13. Netzwerkteil nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Mittel (**208**) zum Durchführen des
weichen Kombinierens der neu übertragenen Datenpakete auch das weiche Kombinieren von neu übertrage-
nen Datenpaketen auf dem zeit-geteilt gemeinsam genutzten physikalischen Kanal durchführen.

14. Netzwerkteil nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Entscheidungsmittel (**208**) eine
Quantität berechnen, die einen Durchschnittswert einer bestimmten Anzahl von Leistungssteuerbefehlen be-
schreibt, wobei die Quantität dann als Grundlage zum Treffen der Leistungssteuerentscheidung verwendet
wird.

Es folgen 6 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

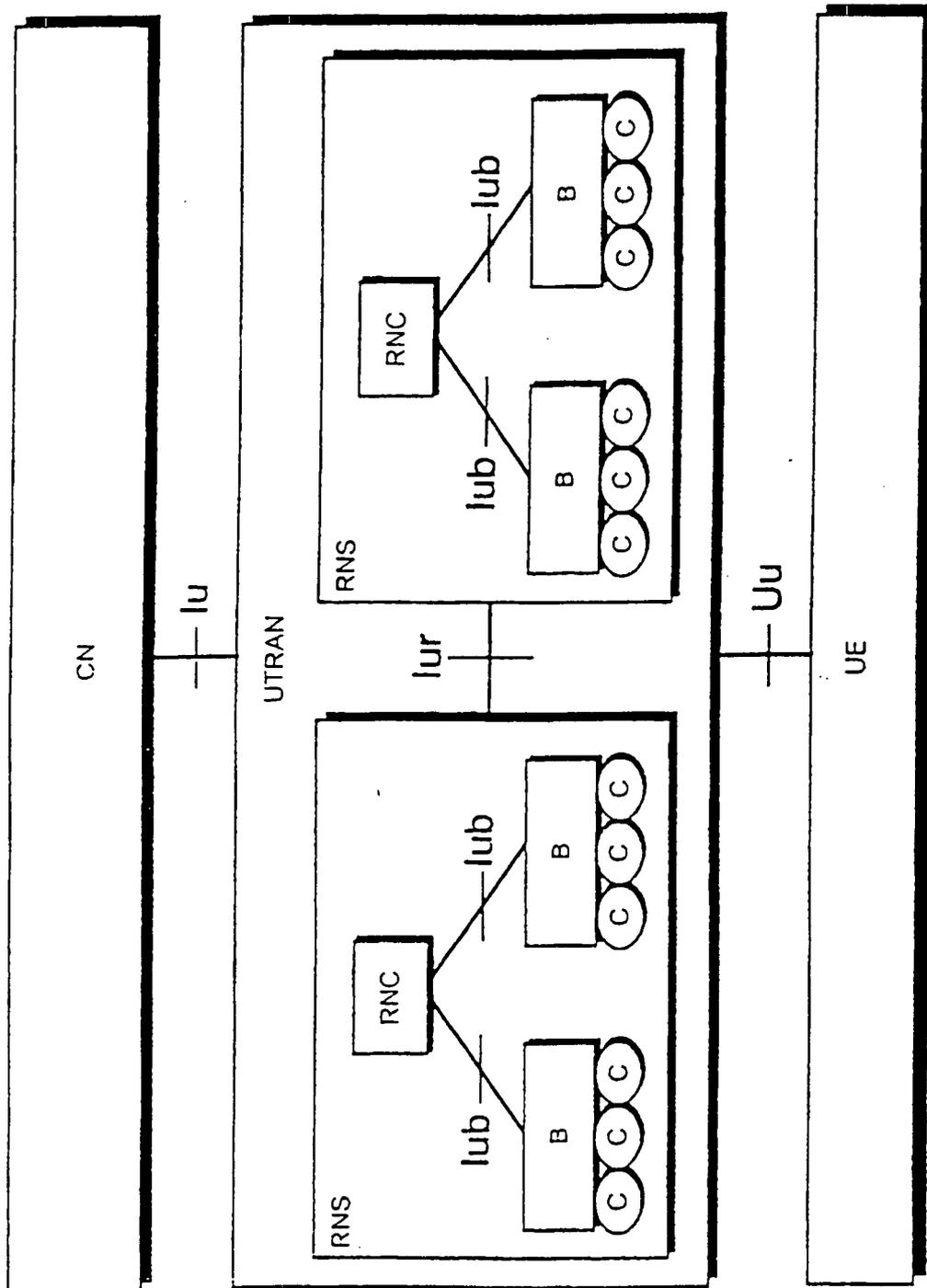


Fig 1A

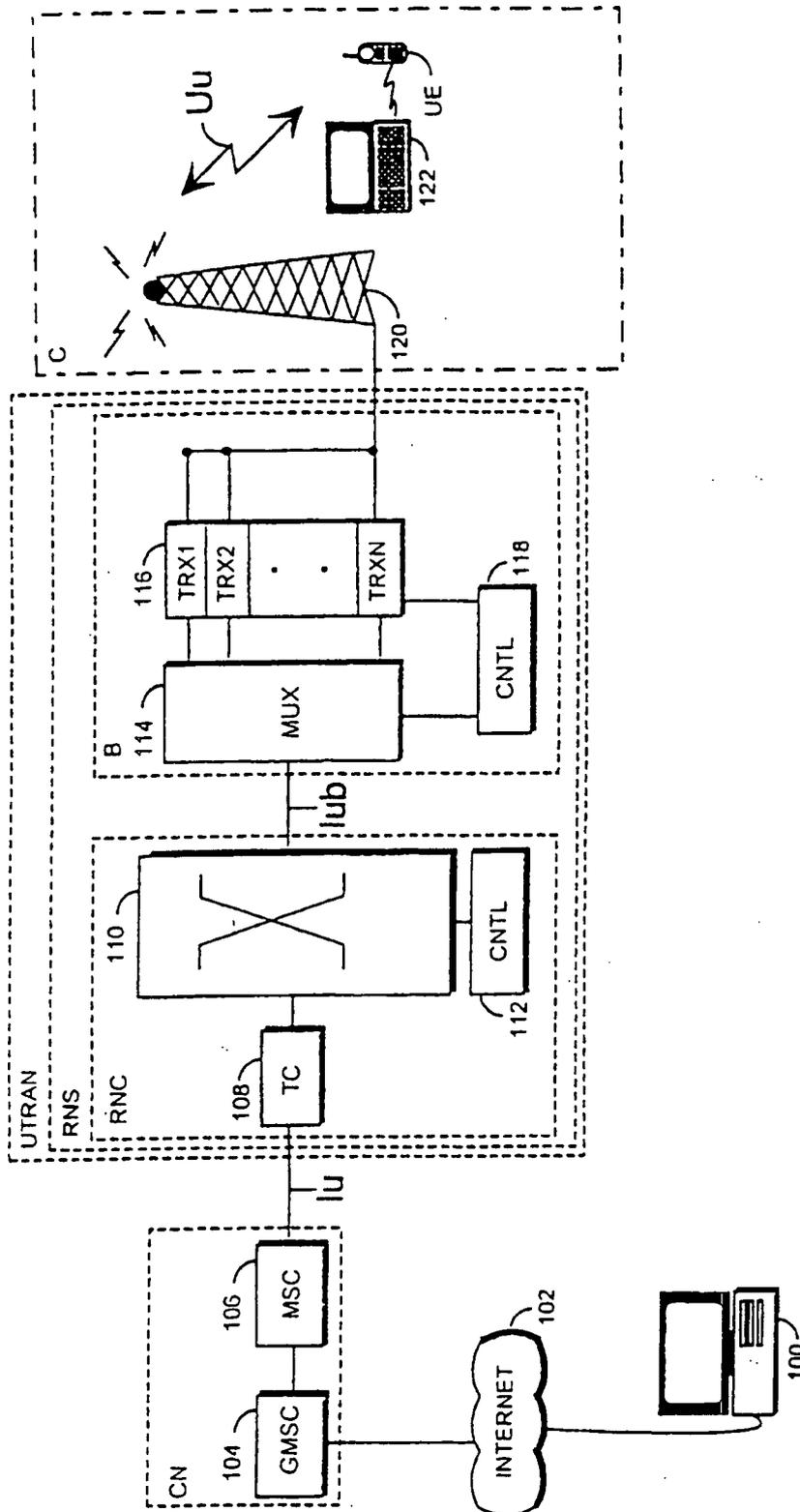


Fig 1B

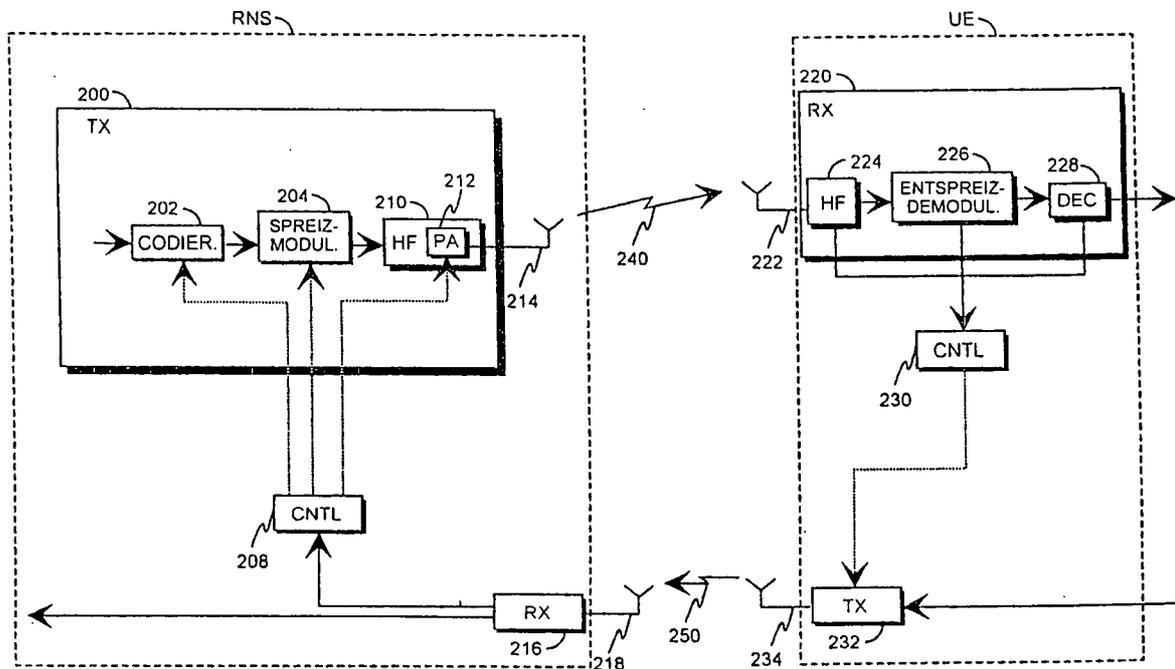


Fig 2

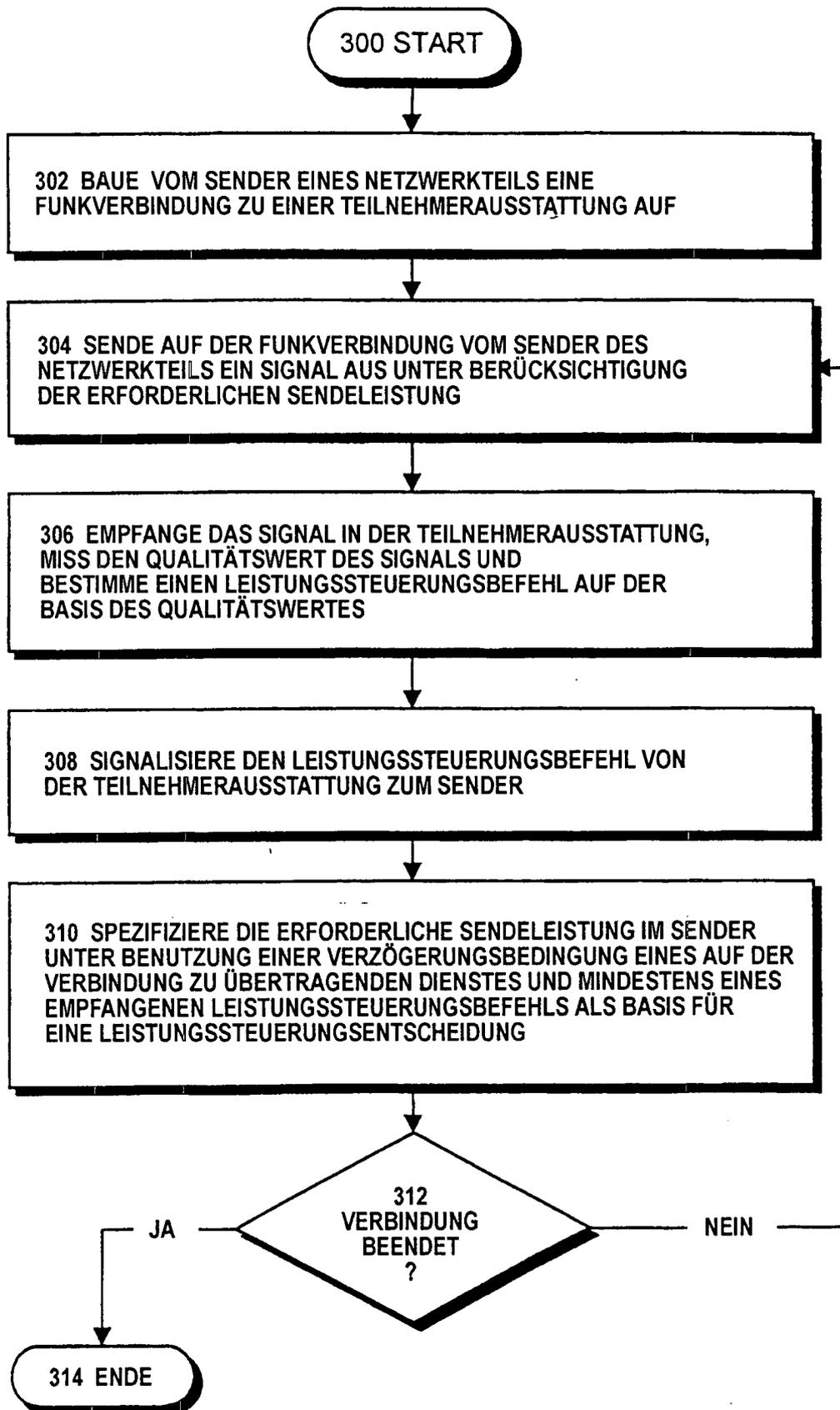


Fig 3A

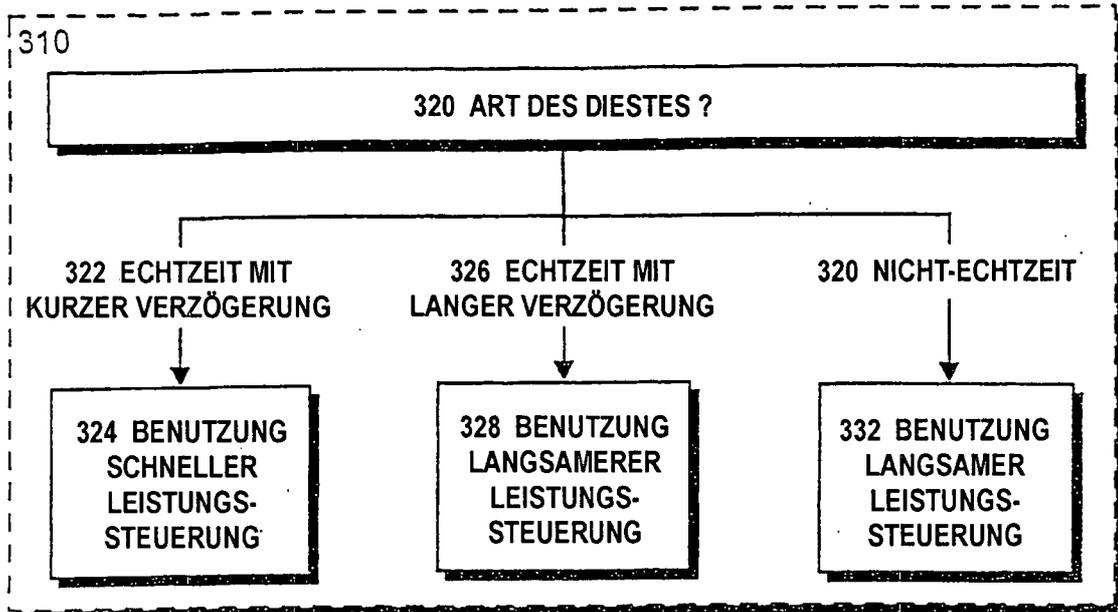


Fig 3B

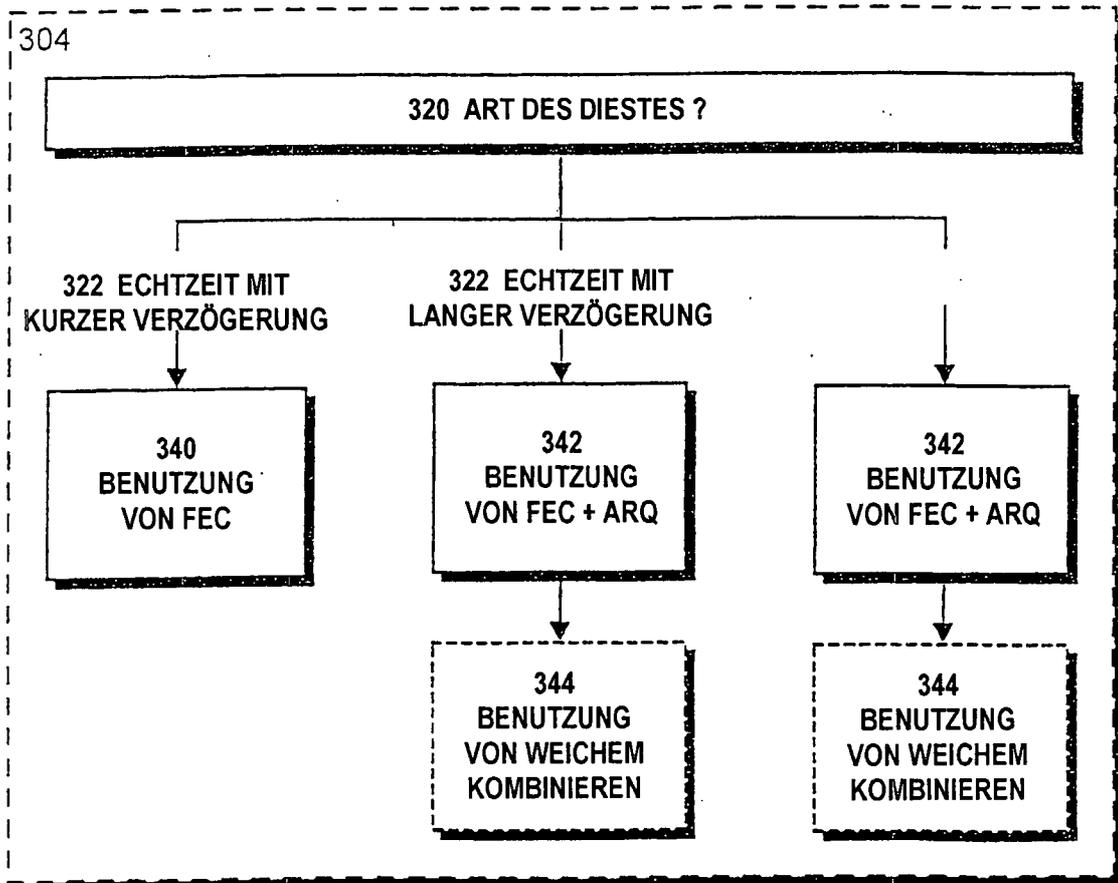


Fig 3C

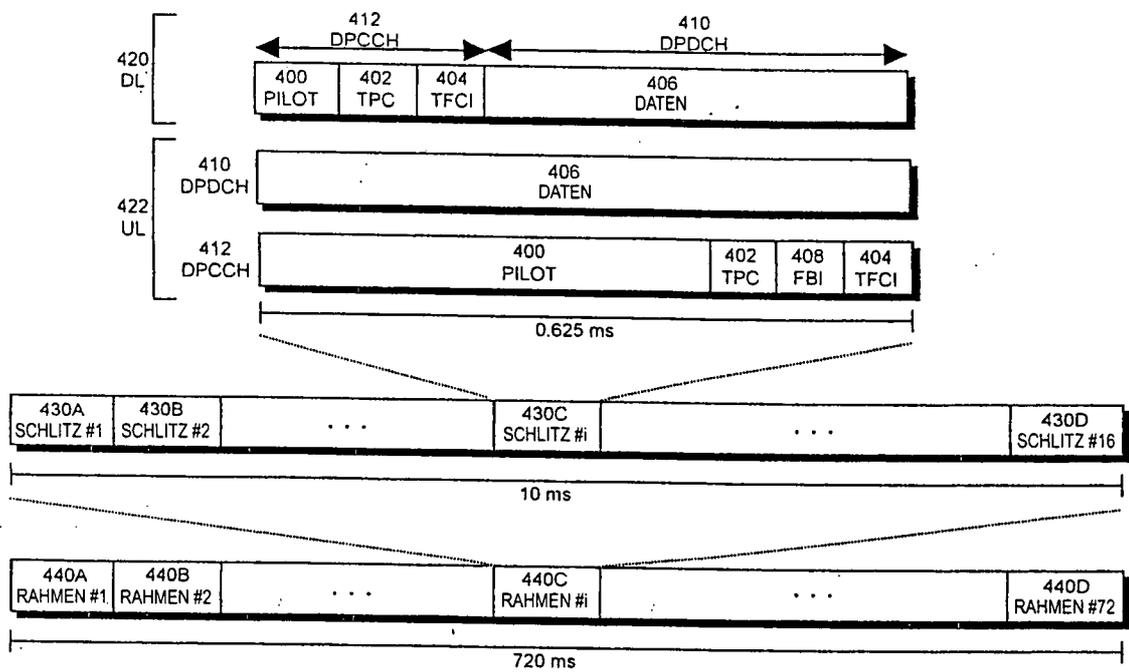


Fig 4