



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 699 37 236 T2** 2008.07.03

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 089 458 B1**

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

(21) Deutsches Aktenzeichen: **699 37 236.4**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **99 310 301.9**

(96) Europäischer Anmeldetag: **21.12.1999**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **04.04.2001**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **03.10.2007**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **03.07.2008**

(30) Unionspriorität:

9923207 01.10.1999 GB

(84) Benannte Vertragsstaaten:

DE, GB

(73) Patentinhaber:

Lucent Technologies Inc., Murray Hill, N.J., US

(72) Erfinder:

**Freiberg, Lorenz Fred, Swindon, Wiltshire SN5
6HG, GB; Mueckenheim, Jens, 90411 Nürnberg,
DE; Sadler, Richard John, Chippenham, Wiltshire
SN14 6YA, GB**

(74) Vertreter:

derzeit kein Vertreter bestellt

(54) Bezeichnung: **Funktelekommunikationsnetz**

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

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

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft Funktelekommunikationsnetze, in denen Mobilstationen in fest zugeordneten physischen Datenkanälen (DPDCH) und fest zugeordneten physischen Steuerkanälen (DPCCH) mit Basisstationen kommunizieren, wobei Sendeleistungspegel in den DPDCH in Beziehung zu dem Sendeleistungspegel in dem DPCCH durch einen Leistungsoffsetfaktor G eingestellt werden. Ein Beispiel für ein derartiges Netzwerk ist UMTS (Universal Mobile Telecommunications System).

[0002] Bei dem UMTS-Beispiel führt der DPDCH Daten der fest zugeordneten Kanäle (DCH), d. h. entweder gesendeten Benutzerverkehr oder Steuerinformationen höherer Schichten, und der DPCCH führt Steuerinformationen der physischen Schicht, d. h. Pilotsymbole, Bit zur Sendeleistungsregelung (TPC) und den Transportformatindikator (TFCI).

[0003] Aus Implementierungsgründen wird das $(E_b/N_0)_{ctrl}$ des DPCCH durch die Prozeduren der Leistungsregelung (PC) eingestellt (PC mit geschlossener Schleife und äußerer Schleife). Die Dienstgüte (QoS) jedes Funkzugangsträgers (RAB) wird jedoch durch das E_b/N_0 jedes DCH bestimmt, und daher sollte E_b/N_0 durch die PC geregelt werden. Um dieses Problem zu lösen, besteht ein Leistungsoffsetfaktor G zwischen DPCCH und DPDCH, der in den 3GPP-Standards definiert wird (3GPP UMTS TS 25.213: „Spreading and modulation (FDD)“). Es ist zu wünschen, daß der Wert von G so eingestellt werden soll, daß das Verhältnis der Bitenergie zu der Grundrauschdichte (E_b/N_0) und daher die Sendeleistungsanforderungen des DPCCH und des DPDCH erfüllt werden, ohne zu viel Leistung zu verschwenden. Zum Beispiel muß ein DPDCH mit hoher Datenrate mit einer höheren Sendeleistung als ein DPCCH mit niedriger Datenrate gesendet werden.

[0004] Vor diesem Hintergrund stellt die Erfindung allgemein ausgedrückt ein Funktelekommunikationsnetz bereit, in dem Mobilstationen in fest zugeordneten physischen Datenkanälen (DPDCH) und einem fest zugeordneten physischen Steuerkanal (DPCCH) mit Basisstationen kommunizieren, wobei Sendeleistungspegel in dem DPCCH durch Detektieren von Empfangssignalpegeln in dem DPCCH geregelt werden und Sendeleistungspegel in dem DPDCH in Beziehung zu dem Sendeleistungspegel in dem DPCCH für eine Verkehrsformatkombination I durch einen Amplitudenfaktor $G(I)$ eingestellt werden, der folgendermaßen gegeben wird:

$$G^2(I) \geq \frac{\sum_{i=1}^{n(I)} (E_b/N_0)_i \cdot N_{bit}(I)}{N_{ctrl} \cdot (E_b/N_0)_{ctrl} \cdot m(I)} \text{ in der Aufwärtsstrecke}$$

$$G^2(I) \geq \frac{\sum_{i=1}^{n(I)} (E_b/N_0)_i \cdot N_{bit}(I)}{N_s(I) \cdot (E_b/N_0)_{ctrl} \cdot m(I)} \text{ in der Abwärtsstrecke;}$$

wobei $(E_b/N_0)_i$ das Verhältnis von Bitenergie zu Grundrauschdichte ist, das erforderlich ist, um abhängig von der gewünschten Bitrate für den Datenkanal i eine Dienstklasse zu erzielen,

N_{bit} die Anzahl der Bit ist, die pro Rahmen in Kanal i gesendet werden soll,

N_{ctrl} die Anzahl der Bit pro Rahmen in dem Steuerkanal ist,

$(E_b/N_0)_{ctrl}$ das Verhältnis von Bitenergie zu Grundrauschdichte ist, das erforderlich ist, um eine gewünschte Bitfehlerrate in dem Steuerkanal zu erzielen,

$m(I)$ die Anzahl der Multicodes ist,

$N_s(I)$ die Gesamtzahl der Symbole pro Rahmen in dem Datenkanal ist; und

$n(I)$ die Gesamtzahl der Datenkanäle für die Verkehrsformatkombination I in dem DPDCH ist.

[0005] Genauer gesagt variiert die Beziehung zwischen dem $(E_b/N_0)_{ctrl}$ des DPCCH und dem E_b/N_0 jedes DCH abhängig von der gerade verwendeten Mischung von Datenraten des DCH, die durch die Verkehrsformatkombination (TFC) gegeben wird. Ausführliche Untersuchungen zeigen, daß eine feste Beziehung zwischen G und TFC besteht. Durch ordnungsgemäßes Einstellen von G kann deshalb das E_b/N_0 des DCH auch unter Verwendung des $(E_b/N_0)_{ctrl}$ des DPCCH geregelt werden.

[0006] Eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung umfaßt deshalb eine gespeicherte Tabelle von Werten von $(E_b/N_0)_i$ für verschiedene Kombinationen von Dienstklasse, Spreizfaktor und Ratenanpassungswerten, wobei mit dem Wert von $(E_b/N_0)_i$ der Sendeleistungspegel in dem DPDCH eingestellt wird, der gemäß dem Spreizfaktor und dem Ratenanpassungswert ausgewählt wird, der sich aus einer gewählten Verkehrsformatkombination TFC I ergibt.

[0007] Da die Werte von E_b/N_0 zusammen mit dem TFCS bekannt sind, könnte das Leistungsoffset G vielleicht autonom durch die sendende Seite (UE oder NodeB) eingestellt werden. Es gibt jedoch Gründe dafür,

es der sendenden Seite nicht zu erlauben, den Wert von G selbst zu berechnen:

Wenn der Sender selbst über das benutzte Leistungsoffset entscheiden muß, müssen die E_b/N_0 -Werte für alle Dienste bekannt sein. Sie hängen nicht nur von dem Dienst ab, sondern auch von den Spreizungs- und Decodierungsverfahren im Empfänger (herstellerabhängig), der Umgebung usw.

[0008] Zur Decodierung (z. B. Normierung der Kanalschätzung) muß die Empfangsseite auch das G kennen. Wenn G autonom im Sender berechnet wird, muß auch im Empfänger derselbe Wert berechnet werden. Aufgrund verschiedener Berechnungsverfahren, z. B. verschiedener Genauigkeit, könnten im Sender und im Empfänger verschiedene Ergebnisse vorliegen.

[0009] In bestimmten Situationen (z. B. Soft-Handover) müssen andere Offsets eingestellt werden. Dies kann nur im Netz entschieden werden.

[0010] Wenn der Sender selbst über das Leistungsoffset entscheiden kann, muß der Algorithmus standardisiert sein. Dadurch wird die Flexibilität zur Erweiterung der Algorithmen begrenzt.

[0011] Ganz besonders bevorzugt wird deshalb der Inhalt der Tabelle von einer Funknetzsteuerung (RNC) zu der Mobilstation und zu der Basisstation gesendet, wobei die Mobilstation und die Basisstation wirken, um den Spreizfaktor und Ratenanpassungswerte zu berechnen, die sich aus einer gewünschten TFC ergeben, die für die Dienstklassen, den Spreizfaktor und die Ratenanpassungswerte angemessenen (E_b/N_0) auszuwählen und den jeweiligen Amplitudenfaktor G zu berechnen.

[0012] Es wird auf die folgenden Arbeiten verwiesen:

3GPP UMTS TS 25.214: „Physical Layer Procedures (FDD)“;

O. Salonahn, J. Laakso: "Flexible Power Allocation For Physical Control Channel in Wideband CDMA", IEEE VTD'99 und

Ericsson: "Amplitude Differences Between Uplink DPCCH and DPDCH", TDoc 3GPP TSG-RAN WG1 347/99.

[0013] Die Erfindung umfaßt außerdem ein Verfahren zum Betrieb eines Funktelekommunikationsnetzes, in dem Mobilstationen in fest zugeordneten physischen Datenkanälen DPDCH und einem fest zugeordneten physischen Steuerkanal DPCCH mit Basisstationen kommunizieren, mit den folgenden Schritten: Steuern von Sendeleistungspegeln in dem DPCCH durch Detektieren von Empfangssignalpegeln in dem DPCCH und Einstellen von Sendeleistungspegeln in den DPDCH in Beziehung zu dem Sendeleistungspegel in dem DPCCH; dadurch gekennzeichnet, daß für eine Verkehrsformatkombination I ein Amplitudenfaktor G(I) folgendermaßen gegeben wird:

$$G^2(I) \geq \frac{\sum_{i=1}^{n(I)} (E_b/N_0)_i \cdot N_{bit}(I)}{N_{ctrl} \cdot (E_b/N_0)_{ctrl} \cdot m(I)} \text{ in der Aufwärtsstrecke}$$

$$G^2(I) \geq \frac{\sum_{i=1}^{n(I)} (E_b/N_0)_i \cdot N_{bit}(I)}{N_s(I) \cdot (E_b/N_0)_{ctrl} \cdot m(I)} \text{ in der Abwärtsstrecke;}$$

wobei $(E_b/N_0)_i$ das Verhältnis von Bitenergie zu Grundrauschdichte ist, das erforderlich ist, um abhängig von der gewünschten Bitfehlerrate für den Datenkanal i eine Dienstklasse zu erzielen,

N_{bit} die Anzahl der Bit ist, die pro Rahmen in Kanal i gesendet werden soll,

N_{ctrl} die Anzahl der Bit pro Rahmen in dem Steuerkanal ist,

$(E_b/N_0)_{ctrl}$ das Verhältnis von Bitenergie zu Grundrauschdichte ist, das erforderlich ist, um eine gewünschte Bitfehlerrate in dem Steuerkanal zu erzielen,

$m(I)$ die Anzahl der Multicodes ist,

$N_s(I)$ die Gesamtzahl der Symbole pro Rahmen in dem Datenkanal ist; und

$n(I)$ die Gesamtzahl der Datenkanäle für die Verkehrsformatkombination I in dem DPDCH ist.

[0014] Es wird nun als Beispiel mit Bezug auf die beigefügten Zeichnungen eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung beschrieben. Es zeigen:

[0015] **Fig. 1** ein Blockschaltbild eines UMTS-Modells, der Senderseite in einem Funktelekommunikationsnetz, das die Erfindung realisiert; und

[0016] **Fig. 2** eine Übersicht über eine Ausführungsform des vorgeschlagenen Leistungszuweisungsalgorithmus.

[0017] Allgemein ausgedrückt behandelt das Netz das Problem des Zuweisens des Leistungsoffsets zwischen DPCCH und DPDCH. Das Problem entsteht durch die Benutzung von Leistungsregelung auf dem DPCCH, während die Qualität, die kontrolliert wird (z. B. BER) auf dem DCH/DPDCH gegeben wird. Bei dieser Ausführungsform wird die Leistung so eingestellt, daß die Sendeleistungsanforderungen des DPCCH und des DPDCH erfüllt werden, ohne zuviel Leistung zu verschwenden.

[0018] Ein Algorithmus zum Zuweisen der Leistungsoffsets besteht aus zwei Hauptteilen:

1. Zuteilung der spezifischen G-Werte zu jeder TFC, d. h. jeder Kombination von Dienstgüte, Spreizfaktor und Ratenanpassungswert, die sich aus den TFC ergibt. Diese können durch RRC in der RNC zugeteilt und über Signalisierung höherer Ebenen der sendenden und der empfangenden Seite (UE/NodeB) signalisiert werden. Oder um in der RRC notwendige Berechnungen zu sparen, wird die Tabelle von Werten von E_b/N_0 als Alternative für jede Kombination von Dienstklassen, Spreizfaktor und Ratenanpassungswert, der sich aus jeder TFC ergibt, gespeichert. Der Inhalt der Tabelle wird zu der sendenden Seite und der empfangenden Seite gesendet und die Berechnung erfolgt dort für die konkrete zu verwendende TFC.
2. Autonome Einstellung von G in PHY bezüglich der gerade verwendeten TFC in dem Sender. Der Empfänger bestimmt oder berechnet den G-Wert aus der TFC über TFCI-Signalisierung.

[0019] Dieser Algorithmus ermöglicht ein effizientes Einstellen von dynamisch variablen Offsetwerten, ohne zuviel Signalisierungs-Overhead. Er entspricht dem derzeitigen UMTS-Standard.

[0020] Das UMTS-Modell der physischen Schicht für die Aufwärtsstrecke und für die Abwärtsstrecke ist in [Fig. 2](#) abgebildet. Die DCH eines Benutzers werden codiert und in einen oder mehrere DPDCH gemultiplext. Eine zusätzliche Ratenanpassung wird angewandt, um die E_b/N_0 -Anforderungen verschiedener DCH auszugleichen. Die DPDCH werden durch einen Amplitudenfaktor G gewichtet, mit dem DPCCH gemultiplext und auf eine Chiprate W gespreizt.

[0021] Die Beschreibung der Variablen lautet wie folgt:

DCH_i wird durch $(E_b/N_0)_i$ und die Datenrate R_{bi} beschrieben. Die Anzahl der Bit (Transportblocksatzgröße) ist N_{bri} . Die aktuelle Datenrate wird gegeben durch $R_{Bi} = N_{bri}/10 \text{ ms}$.

[0022] Alle DPDCH_i besitzen dasselbe E_s/N_0 und dieselbe Symbolrate R_s . Die Anzahl der Symbole beträgt N_s . Die Anzahl verwendeter Multicodes ist m.

[0023] Der DPCCH wird durch $(E_b/N_0)_{ctrl}$ und die Steuerbitrate R_{ctrl} beschrieben. Die Anzahl der Steuerbit ist $N_{ctrl} = N_{pilot} + N_{TPC} + N_{TFCI}$ (Pilot, TPC und TFCI).

[0024] Die Beziehung zwischen $(E_b/N_0)_i$ von DCH_i und E_s/N_0 wird gegeben durch

$$\left(\frac{E_b}{N_0} \right)_i \cdot N_{bri} = \frac{E_s}{N_0} \cdot N_{si} \quad (1)$$

wobei $(E_b/N_0)_i$ das Verhältnis von Bitenergie zu Grundrauschdichte ist, das erforderlich ist, um abhängig von der gewünschten Bitfehlerrate für den Datenkanal i eine Dienstklasse zu erzielen,
 N_{bri} die Anzahl der Bit ist, die pro Rahmen in Kanal i gesendet werden soll,
 E_s/N_0 das Verhältnis der Symbolenergie zu Grundrauschdichte ist,
 N_{si} die Anzahl der für den Kanal nach der Codierung und Ratenanpassung erforderlichen Symbole ist.

[0025] Die Anzahl der Symbole N_s für einen DPDCH wird durch die Summer aller N_{si} , gewichtet durch die Anzahl der Multicodes m, berechnet:

$$N_s = \sum_{i=1}^n N_{si} / m \quad (2)$$

[0026] In der Aufwärtsstrecke ist der DPCCH mit dem DPDCH codegemultiplext. Die Beziehung zwischen $(E_b/N_0)_{ctrl}$ des DPCCH und E_s/N_0 eines DPDCH in der Aufwärtsstrecke wird somit gegeben durch

$$\frac{E_s}{N_0} \cdot N_s = \left(\frac{E_b}{N_0} \right)_{ctrl} \cdot N_{ctrl} \cdot G^2 \quad (3)$$

wobei N_{ctrl} die Anzahl von Bit pro Rahmen in dem Steuerkanal,

$(E_b/N_0)_{ctrl}$ das Verhältnis der Bitenergie zu Grundrauschdichte ist, das zur Erzielung einer gewünschten Bitfehler rate in dem Steuerkanal erforderlich ist, und

$N_s(l)$ die Gesamtzahl der Symbole pro Rahmen in dem Datenkanal ist.

[0027] Wenn keine Daten auf dem DPDCH zu senden sind, wird er ausgeschaltet, und daher ist $G \equiv 0$.

[0028] Aus Gl. (a)–Gl. (3) folgt die Beziehung zwischen $(E_b/N_0)_{ctrl}$ und $(E_b/N_0)_i$ aller DCH in der Aufwärtsstrecke

$$\left(\frac{E_b}{N_0} \right)_{ctrl} = \frac{\sum_{i=1}^n (E_b/N_0)_i \cdot N_{biti}}{N_{ctrl} \cdot G^2 \cdot m} \quad (4)$$

[0029] In der Abwärtsstrecke wird Zeitmultiplex zwischen DPDCH und DPCCH verwendet. Daher wird die Beziehung zwischen $(E_b/N_0)_{ctrl}$ des DPCCH und E_s/N_0 eines DPDCH in der Abwärtsstrecke gegeben durch

$$\frac{E_s}{N_0} = \left(\frac{E_b}{N_0} \right)_{ctrl} \cdot G^2. \quad (5)$$

[0030] Aus Gl. (1), Gl. (2) und Gl. (5) folgt die Beziehung zwischen $(E_b/N_0)_{ctrl}$ und $(E_b/N_0)_i$ aller DCH in der Abwärtsstrecke

$$\left(\frac{E_b}{N_0} \right)_{ctrl} = \frac{\sum_{i=1}^n (E_b/N_0)_i \cdot N_{biti}}{N_s \cdot G^2 \cdot m} \quad (6)$$

[0031] Die Leistungsregelung stellt die Sendeleistung auf dem DPCCH und daher $(E_b/N_0)_{ctrl}$ ein. Wenn der Leistungsoffsetfaktor G zwischen DPDCH und DPDCH gewählt wird, so daß Gl. (4) (Aufwärtsstrecke) oder Gl. (6) (Abwärtsstrecke) für jede Kombination von N_{biti} (TFCl) erfüllt ist, bleibt der Wert von $(E_b/N_0)_{ctrl}$ auch im Fall variabler Datenraten ohne jegliche zusätzliche Signalisierung über TFCl hinaus konstant.

[0032] Die Beziehung zwischen G und den in den oben erwähnten Standards erwähnten β -Faktoren ist einfach $G = \beta_i/\beta_{ctrl}$. (Anmerkung: Bei der vorliegenden Anordnung erhalten alle aktiven DPDCH dasselbe Leistungsoffset.) Der Kanal mit maximaler Leistung weist immer $\beta = 1,0$ auf, und die anderen $\beta \leq 1,0$. Die β -Werte werden in 4 Bit quantisiert und die Quantisierungsschritte werden gegeben in 3GPP UMTS TS 25.213: „Spreading and Modulation (FDD)“.

[0033] [Fig. 2](#) gibt eine Übersicht über den vorgeschlagenen Ratenanpassungsalgorithmus. Er besteht aus zwei Hauptteilen, die folgendermaßen definiert werden:

Funkbetriebsmittelsteuerfunktion, die sich sowohl für die Aufwärtsstrecke als auch für die Abwärtsstrecke in der Funknetzsteuerung (RNC) befindet.

[0034] Funktionen der Schicht 1, die sich in der Senderseite, d. h. im NodeB für die Abwärtsstrecke und im UE für die Aufwärtsstrecke, in der Empfängerseite, d. h. dem UE für die Abwärtsstrecke und dem NodeB für die Aufwärtsstrecke, befinden.

[0035] Der Leistungszuweisungsalgorithmus lautet wie folgt:

Eingaben für den Algorithmus sind das erforderliche $(E_b/N_0)_i$ für jeden DCH_i und die Anzahl der Datenbit pro Datenrahmen $N_{biti}(l)$ von DCH_i für jede Transportformatkombination TFC(l). Die Anzahl der Symbole $N_s(l)$ und die Anzahl der DPDCH (d. h. Multicodes) $m(l)$ ist auch bekannt. Es wird angenommen, daß die Anzahl der Steuerbit N_{ctrl} fest ist. Das $(E_b/N_0)_{ctrl}$ des DPCCH wird durch die erforderliche BER z. B. der TPC- oder TFCl-Bit bestimmt. Es hängt von mehreren Bedingungen ab, z. B. davon, ob das UE sich im Soft-Handoff befindet.

[0036] Die Leistungsoffsets $G(l)$ für jede TFC(l) werden bestimmt. Unter Verwendung von Gl. (4) und Gl. (6) kann die folgende Zuweisungsformulierung verwendet werden:

$$G^2(I) \geq \frac{\sum_{i=1}^{n(I)} (E_b/N_0)_i \cdot N_{bit}(I)}{N_{ctrl} \cdot (E_b/N_0)_{ctrl} \cdot m(I)} \text{ in der Aufwärtsstrecke}$$

$$G^2(I) \geq \frac{\sum_{i=1}^{n(I)} (E_b/N_0)_i \cdot N_{bit}(I)}{N_s(I) \cdot (E_b/N_0)_{ctrl} \cdot m(I)} \text{ in der Abwärtsstrecke;}$$

[0037] Es kann entweder eine vollständige Menge von Werten von G für alle TFC zu der Mobilstation und der RNC gesendet werden, oder eine vollständige Tabelle von E_b/N_0 für alle TFC gesendet werden. Es können diskrete Werte von $G(I)$ verwendet werden, um Implementierungsbemühungen und Übertragungs-Overhead zu sparen. Dann muß das nächsthöhere $G(I)$ gewählt werden, was eine geringfügige Verschwendung von Sendeleistung bedingt. Ein gleiches $G(I)$ könnte mit verschiedenen TFC(I) zusammenhängen.

[0038] Wenn weniger Werte von $G(I)$ als die Anzahl von TFC(I) erlaubt sind, lautet die Prozedur wie folgt: Zuerst werden die TFC(I) mit ähnlichem $G(I)$ in derselben Gruppe gruppiert. Die Anzahl der Gruppen ist kleiner oder gleich der Anzahl der zulässigen G -Werte. Dann wird das höchste $G(I)$ genommen und mit der Gruppe von TFC verbunden. Abhängig von der Anzahl zulässiger $G(I)$ besteht eine größere Verschwendung von Sendeleistung.

[0039] Das berechnete $G(I)$ oder die Tabelle von E_b/N_0 werden zusammen mit der TFC(I) unter Verwendung von Signalisierung höherer Schichten sowohl zu der sendenden als auch zu der empfangenden Seite gesendet.

[0040] Von diesem Punkt an besteht eine feste Beziehung zwischen der TFC(I) und dem $G(I)$.

[0041] Auf der sendenden Seite stellt die physische Schicht autonom das Leistungsoffset $G(I)$ ein, das mit der gewählten TFC(I) für die Übertragung in Beziehung steht. Es kann der β -Faktor verwendet werden, aber der Algorithmus ist nicht darauf beschränkt. Die genaue Methode hängt von der Implementierung ab. Die TFC(I) wird in den Transportformatkombinationsindikator TFC(I) encodiert, der auf dem DPCCCH zu der empfangenden Seite gesendet wird.

[0042] Aus dem empfangenen TFC(I) kennt die physische Schicht im Empfänger die TFC(I) des Datenrahmens, die gerade verwendet wird. Da die Leistungsregelung der inneren Schleife die Sendeleistung so einstellt, daß $(E_b/N_0)_{ctrl}$ des DPCCCH konstant bleibt, kann TFC(I) auch im Fall einer Änderung der Datenrate (und TFC) der DCH ordnungsgemäß decodiert werden. Die TFC-Informationen werden normalerweise zum Decodieren und Demultiplexen der Datenblöcke des gerade verwendeten DCH verwendet. Bei der Ausführungsform kennt darüber hinaus der Empfänger implizit $G(I)$ aus TFC(I) und kann daher diesen Parameter zur Detektion der gesendeten Daten (z. B. Normierung der Kanalschätzung) verwenden.

[0043] Schwankungen in der Umgebung, z. B. aufgrund von Soft-Handover, ändern den Wert von $(E_b/N_0)_{ctrl}$ des DPCCCH. Schwankungen des Benutzerverhaltens, z. B. Änderung des TFCS aufgrund von RAB-Prozeduren ändern die Werte von $(E_b/N_0)_i$ und/oder $N_{bit,i}(I)$ von DCH_i für jede TFC(I). Dann berechnet die RNC neue Werte $G(I)$ und sendet sie wieder über Signalisierung höherer Schichten sowohl zu der sendenden als auch der empfangenden Seite.

[0044] Der Leistungsoffset-Zuweisungsalgorithmus löst das Problem des Einstellens des Leistungsoffset zwischen DPCCCH und DPDCH. Er hat die folgenden Eigenschaften:

Er besteht aus zwei Hauptteilen: 1. Zuteilung der spezifischen G -Werte zu jeder TFC in der RNC und Signalisieren dieser zu der sendenden und empfangenden Seite über Signalisierung höherer Schichten. 2. Autonomes Einstellen von G in bezug auf die gerade verwendete TFC im Sender. Der Empfänger bestimmt den G -Wert aus der TFC über TFC(I)-Signalisierung.

[0045] Die Übertragung der G -Werte ist nur zur Initialisierung notwendig, z. B. bei Aufbau oder Umkonfiguration von Verbindungen. Während der normalen Übertragung erfolgt die Einstellung in bezug auf die gerade zugewiesene TFC. Daher ist keine zusätzliche Signalisierung über TFC(I) hinaus notwendig.

[0046] Er kann zur Einstellung von G in der Aufwärtsstrecke und in der Abwärtsstrecke benutzt werden.

[0047] Verschiedene Leistungsoffsetwerte für Pilot, TPC und TFC(I) können unterstützt werden, indem man sie als separate Kanäle mit $N_{ctrl1} = N_{pilot}$, $N_{ctrl2} = N_{TPC}$ und $N_{ctrl3} = N_{TFC(I)}$ behandelt.

[0048] Der Algorithmus unterstützt die Benutzung begrenzter Anzahlen von G-Werten, z. B. aufgrund von Quantisierung oder vermindertem Signalisierungs-Overhead.

Patentansprüche

1. Funktelekommunikationsnetz, in dem Mobilstationen in fest zugeordneten physischen Datenkanälen DPDCH und einem fest zugeordneten physischen Steuerkanal DPCCH mit Basisstationen kommunizieren, wobei Sendeleistungspegel in dem DPCCH durch Detektieren von Empfangssignalpegeln in dem DPCCH geregelt werden und Sendeleistungspegel in den DPDCH in Beziehung zu dem Sendeleistungspegel in dem DPCCH eingestellt werden; **dadurch gekennzeichnet**, daß für eine Verkehrsformatkombination I ein Amplitudenfaktor $G(I)$ folgendermaßen gegeben wird:

$$G^2(I) \geq \frac{\sum_{i=1}^{n(I)} (E_b/N_0)_i \cdot N_{bit}(I)}{N_{ctrl} \cdot (E_b/N_0)_{ctrl} \cdot m(I)} \text{ in der Aufwärtsstrecke}$$

$$G^2(I) \geq \frac{\sum_{i=1}^{n(I)} (E_b/N_0)_i \cdot N_{bit}(I)}{N_s(I) \cdot (E_b/N_0)_{ctrl} \cdot m(I)} \text{ in der Abwärtsstrecke;}$$

wobei $(E_b/N_0)_i$ das Verhältnis von Bitenergie zu Grundrauschdichte ist, das erforderlich ist, um abhängig von der gewünschten Bitrate für den Datenkanal i eine Dienstklasse zu erzielen,

N_{bit} die Anzahl der Bit ist, die pro Rahmen in Kanal i gesendet werden soll,

N_{ctrl} die Anzahl der Bit in dem Steuerkanal ist,

$(E_b/N_0)_{ctrl}$ das Verhältnis von Bitenergie zu Grundrauschdichte ist, das erforderlich ist, um eine gewünschte Bitfehlerrate in dem Steuerkanal zu erzielen,

$m(I)$ die Anzahl der Multicodes ist,

$N_s(I)$ die Gesamtzahl der Symbole pro Rahmen in dem Datenkanal ist; und

$n(I)$ die Gesamtzahl der Datenkanäle für die Verkehrsformatkombination I in dem DPDCH ist.

2. Funktelekommunikationsnetz nach Anspruch 1 mit einer gespeicherten Tabelle von Werten von $(E_b/N_0)_i$ für verschiedene Kombinationen von Dienstklasse, Spreizfaktor und Ratenanpassungswerten, wobei mit dem Wert von $(E_b/N_0)_i$ der Sendeleistungspegel in dem DPDCH eingestellt wird, der gemäß dem Spreizfaktor und dem Ratenanpassungswert ausgewählt wird, der sich aus einer gewählten Verkehrsformatkombination TFC I ergibt.

3. Funktelekommunikationsnetz nach Anspruch 2, wobei der Inhalt der Tabelle von einer Funknetzsteuerung RNC zu der Mobilstation und der Basisstation gesendet wird, wobei die Mobilstation und die Basisstation wirken, um den Spreizfaktor und die Ratenanpassungswerte, die sich aus einer gewünschten TFC ergeben zu berechnen, um die für die Dienstklassen, den Spreizfaktor und die Ratenanpassungswerte angemessenen $(E_b/N_0)_i$ auszuwählen, und um den jeweiligen Amplitudenfaktor G zu berechnen.

4. Funktelekommunikationsnetz nach Anspruch 2 oder 3, wobei weniger diskrete Werte von $G(I)$ als die Anzahl der TFC(I) erlaubt sind, wobei TFC(I) mit ähnlichem $G(I)$ in derselben Gruppe gruppiert werden, wobei die Anzahl der Gruppen kleiner oder gleich der Anzahl erlaubter G-Werte ist, wobei das höchste $G(I)$ in der Gruppe genommen und mit der Gruppe von TFC verbunden wird.

5. Verfahren zum Betrieb eines Funktelekommunikationsnetzes, in dem Mobilstationen in fest zugeordneten physischen Datenkanälen DPDCH und einem fest zugeordneten physischen Steuerkanal DPCCH mit Basisstationen kommunizieren, mit den folgenden Schritten: Steuern von Sendeleistungspegel in dem DPCCH durch Detektieren von Empfangssignalpegeln in dem DPCCH und Einstellen von Sendeleistungspegeln in den DPDCH in Beziehung zu dem Sendeleistungspegel in dem DPCCH; dadurch gekennzeichnet, daß für eine Verkehrsformatkombination I ein Amplitudenfaktor $G(I)$ folgendermaßen gegeben wird:

$$G^2(I) \geq \frac{\sum_{i=1}^{n(I)} (E_b/N_0)_i \cdot N_{bit}(I)}{N_{ctrl} \cdot (E_b/N_0)_{ctrl} \cdot m(I)} \text{ in der Aufwärtsstrecke}$$

$$G^2(I) \geq \frac{\sum_{i=1}^{n(I)} (E_b/N_0)_i \cdot N_{bit}(I)}{N_s(I) \cdot (E_b/N_0)_{ctrl} \cdot m(I)} \text{ in der Abwärtsstrecke;}$$

wobei $(E_b/N_0)_i$ das Verhältnis von Bitenergie zu Grundrauschdichte ist, das erforderlich ist, um abhängig von

der gewünschten Bitrate für den Datenkanal i eine Dienstklasse zu erzielen,

$N_{\text{bit}i}$ die Anzahl der Bit ist, die pro Rahmen in Kanal i gesendet werden soll,

N_{ctrl} die Anzahl der Bit in dem Steuerkanal ist,

$(E_b/N_0)_{\text{ctrl}}$ das Verhältnis von Bitenergie zu Grundrauschdichte ist, das erforderlich ist, um eine gewünschte Bitfehlerrate in dem Steuerkanal zu erzielen,

$m(l)$ die Anzahl der Multicodes ist,

$N_s(l)$ die Gesamtzahl der Symbole pro Rahmen in dem Datenkanal ist; und

$n(l)$ die Gesamtzahl der Datenkanäle für die Verkehrsformatkombination l in dem DPDCH ist.

6. Verfahren nach Anspruch 5, umfassend das Speichern einer Tabelle von Werten von $(E_b/N_0)_i$ für verschiedene Kombinationen von Dienstklasse, Spreizfaktor und Ratenanpassungswerten und das Auswählen des zum Einstellen des Sendeleistungspegels in dem DPDCH verwendeten Werts von $(E_b/N_0)_i$ gemäß dem Spreizfaktor und dem Ratenanpassungswert, der sich aus einer gewählten Verkehrsformatkombination TFC l ergibt.

7. Verfahren nach Anspruch 6, wobei der Inhalt der Tabelle von einer Funknetzsteuerung RNC zu der Mobilstation und der Basisstation gesendet wird, wobei die Mobilstation und die Basisstation wirken, um den Spreizfaktor und die Ratenanpassungswerte, die sich aus einer gewünschten TFC ergeben zu berechnen, um die für die Dienstklassen, den Spreizfaktor und die Ratenanpassungswerte angemessenen $(E_b/N_0)_i$ auszuwählen, und um den jeweiligen Amplitudenfaktor G zu berechnen.

8. Verfahren nach Anspruch 6 oder 7, wobei weniger diskrete Werte von $G(l)$ als die Anzahl der TFC(l) erlaubt sind, wobei TFC(l) mit ähnlichem $G(l)$ in derselben Gruppe gruppiert werden, wobei die Anzahl der Gruppen kleiner oder gleich der Anzahl erlaubter G -Werte ist, wobei das höchste $G(l)$ in der Gruppe genommen und mit der Gruppe von TFC verbunden wird.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen

FIG. 1

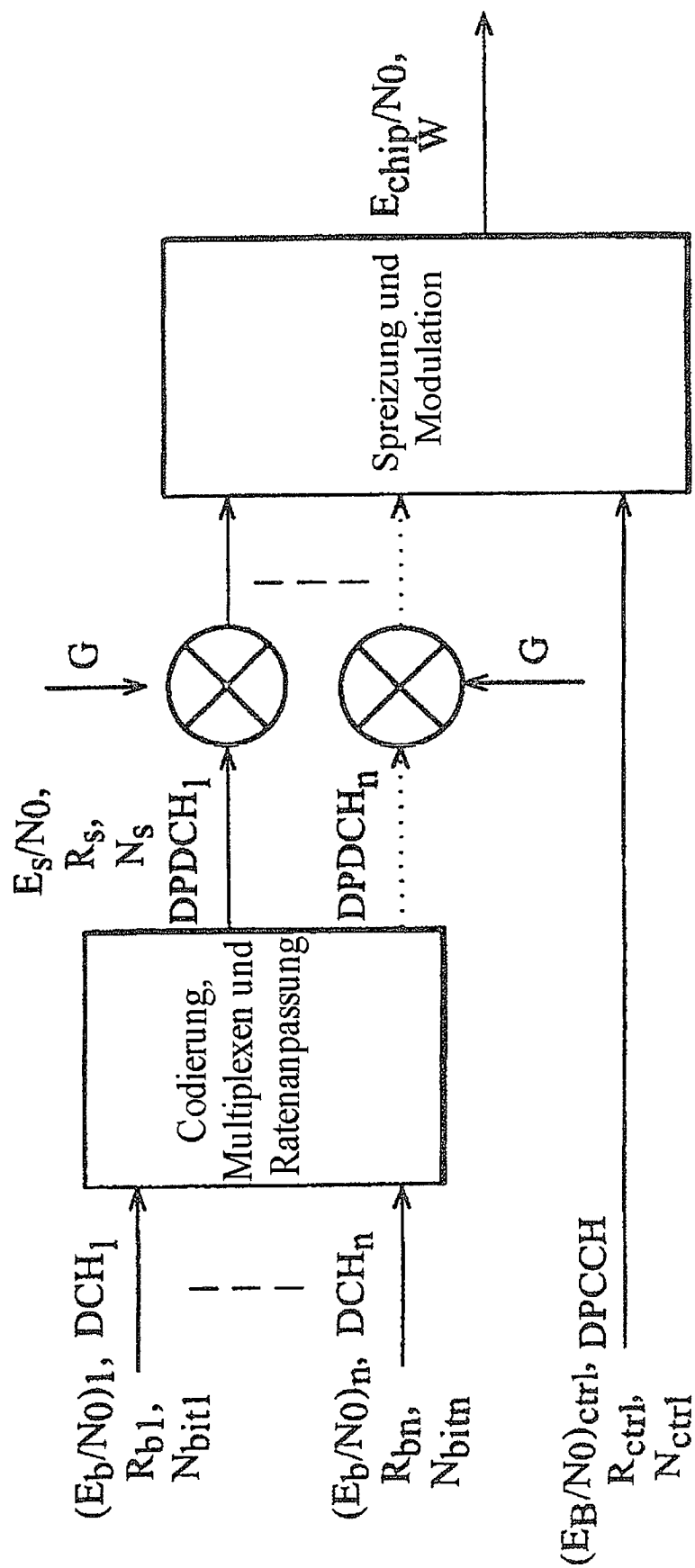


FIG. 2

