

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
26. August 2004 (26.08.2004)

PCT

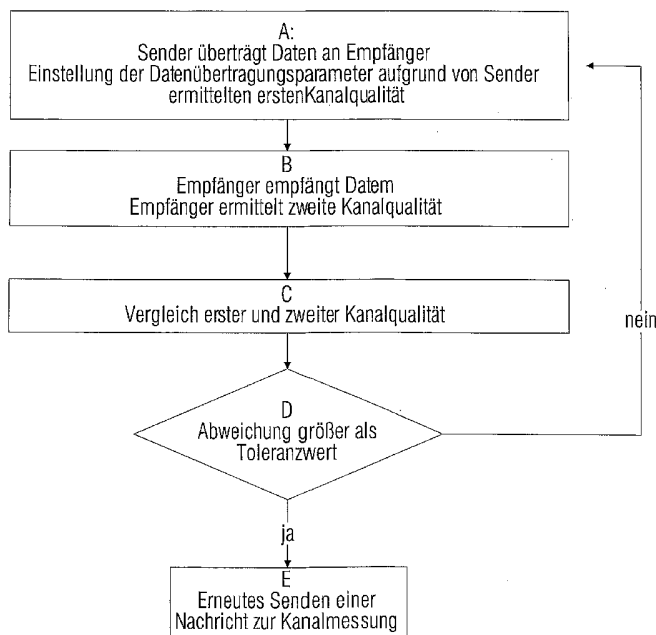
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2004/073245 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: H04L 1/00, 1/20
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2004/000626
- (22) Internationales Anmeldedatum:
26. Januar 2004 (26.01.2004)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
103 06 288.2 14. Februar 2003 (14.02.2003) DE
103 15 057.9 2. April 2003 (02.04.2003) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2, 80333 München (DE).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): DÖTTLING, Martin [DE/DE]; Hauptstr. 56, 85579 Neubiberg (DE). MICHEL, Jürgen [DE/DE]; Sebastian-bauer-str. 35, 81737 München (DE). RAAF, Bernhard [DE/DE]; Knollerweg 14, 82061 Neurid (DE).
- (74) Gemeinsamer Vertreter: SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT; Postfach 22 16 34, 80506 München (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: DATA TRANSMISSION METHOD

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR DATENÜBERTRAGUNG



A... TRANSMITTER TRANSMITS DATA TO RECEIVER
DATA TRANSMISSION PARAMETERS ADJUSTED BASED ON FIRST CHANNEL
QUALITY DETERMINED BY TRANSMITTER
B... RECEIVER RECEIVES DATA
RECEIVER DETERMINES SECOND CHANNEL QUALITY
C... COMPARISON BETWEEN FIRST AND SECOND CHANNEL QUALITY
D... DEVIATION GREATER THAN TOLERANCE VALUE
JA... YES
NEIN... NO
E... RESEND MESSAGE IN ORDER TO TEST CHANNEL

(57) Abstract: The invention relates to a method for transmitting data between a transmitter (BS, MS) and a receiver (MS, BS) via a wireless data channel of a communication network (CN). Said method comprises the following steps: the transmitter transmits data to the receiver, the transmission being characterized by at least one transmission parameter which is selected based on a first channel quality that is known to the transmitter; the receiver receives the data; the receiver determines the first channel quality known to the transmitter from said data via the at least one used transmission parameter as well as a second, current channel quality via the quality of the received data; and the receiver compares the first channel quality with the second channel quality.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Datenübertragung über einen Funk-Datenkanal eines Kommunikationsnetzes (CN), zwischen einem Sender (BS, MS) und einem Empfänger (MS, BS) mit folgenden Schritten: der Sender überträgt Daten an den Empfänger, wobei die Übertragung durch zumindest einen Übertragungsparameter gekennzeichnet ist, welche aufgrund einer, dem Sender bekannten ersten Kanalqualität des Funkkanals ausgewählt wird; der Empfänger empfängt die Daten der Empfänger ermittelt aus den Daten über den zumindest einen verwendeten Übertragungsparameter die dem Sender bekannte erste Kanalqualität und über die Qualität der empfangenen Daten eine zweite, aktuelle Kanalqualität; der Empfänger vergleicht erste und zweite Kanalqualität.

WO 2004/073245 A1



MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(84) Bestimmungsstaaten (*soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart*): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT,

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Beschreibung

Verfahren zur Datenübertragung

5 Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Datenübertragung über einen Funkdatenkanal zwischen einem Sender und einem Empfänger, bei dem Datenübertragungsparameter in Abhängigkeit von der Qualität des Funkdatenkanals eingestellt werden.

10 Wenn Daten von einem Sender an einen Empfänger übertragen werden, so ist es wichtig, dass die Daten zum einen mit einer zufriedenstellenden Qualität den Empfänger erreichen, zum anderen, dass die Datenübertragung möglichst ressourcenarm erfolgt.

15 Um die Daten gegenüber Fehlern auf dem Übertragungswege unempfindlicher zu machen, werden die Daten codiert. Weiterhin kann, insbesondere bei drahtlosen Kommunikationsnetzen der Sender weiterhin seine Sendeleistung an die Übertragungsbedingungen anpassen.

20

Um eine für die momentane Übertragung geeignete Codierung vornehmen zu können, muss der Sender die Empfangsqualität am Empfänger kennen. Im Rahmen einer adaptiven Codierung kann das Modulationsschema und die Coderate angepasst werden. Bei

25 Mobilkommunikationsnetzen spricht man in diesem Zusammenhang auch von adaptiv Modulation and Coding (AMC). Unter Modulationsschema versteht man die Art und Weise wie man abhängig vom Informationstragenden Signal den Träger verändert. Im Bereich des Mobilfunks finden beispielsweise das QPSK-

30 Modulationsschema (quadrature phase shift keying) oder das 16 QAM (Quadrature Amplitude Modulation). Die Coderaten geben an, wie viele z.B. Kilobits pro Sekunde (Kbps) übertragen werden.

Oft wird das Modulationsschema in ein Modulations- und Codierschema MCS erweitert, bei dem außer dem Modulationsschema
35 zusätzlich die Coderate angegeben ist.

Dies wird im folgenden an einem Beispiel aus einem speziellen Kommunikationsnetzwerk, einem UMTS- Mobilfunksystem, näher betrachtet, wozu zunächst einige Begriffe eingeführt werden:

5

Verwendete Begriffe

Bei einem Kommunikationssystem oder Kommunikationsnetzwerk handelt es sich um eine Struktur zum Austausch von Daten. Es kann sich hierbei beispielsweise um ein zelluläres Mobilfunk-Netzwerk handeln, wie etwa das GSM-Netzwerk (Global System of Mobile Communications) oder das UMTS-Netzwerk (Universal Mobile Telecommunications System). In einem Kommunikationssystem sind allgemein Terminals und Basisstationen vorgesehen.

15 Im UMTS weist das Kommunikationssystem oder Funkübertragungsnetzwerk zumindest Basisstationen, hier auch "NodeB" genannt, sowie Radio Netzwerk Steuerungseinheiten bzw. Radio Network Controller (RNC) zum Verbinden der einzelnen Basisstationen auf. Das terrestrische Radio Zugriffsnetz bzw. "Universal

20 Terrestrial Radio Access Network" UTRAN ist der funktechnische Teil eines UMTS-Netzes, in dem beispielsweise auch die Funkschnittstelle zur Verfügung gestellt wird. Eine Funkschnittstelle ist genormt und definiert die Gesamtheit der physikalischen und protokollarischen Festlegungen für den Datenaustausch, beispielsweise das Modulationsverfahren, die

25 Bandbreite, den Frequenzhub, Zugangsverfahren, Sicherungsprozeduren oder auch Vermittlungstechniken. Das UTRAN umfasst also zumindest Basisstationen sowie zumindest einen RNC.

30 Bei zellulären Mobilfunksystemen können verschiedene Funkübertragungstechnologien vorgesehen sein, die definieren, wie die physikalischen Verbindungsressourcen aufgeteilt werden. Im Falle von UMTS ist momentan ein Frequenzmehrfachzugriffs-

Modus bzw. Frequency Division Duplex (FDD)-Modus vorgesehen, sowie unterschiedliche Zeitmehrfachzugriffs-Modi bzw. Time Division Duplex (TDD)-Modi. Beim FDD-Modus erfolgt die Datenübertragung von sogenannten "Up-" und "Downlink" Verbindungen auf unterschiedlichen Frequenzen per Frequenzmultiplex, während bei den beiden TDD-Modi die Datenübertragung von Up- und Abwärtsverbindungen auf der gleichen Frequenz per Zeitmultiplex erfolgt.

10 Eine Basisstation ist eine zentrale Einheit in einem Kommunikationsnetzwerk, die im Falle eines zellulären Mobilfunknetzwerks Terminals oder Kommunikationsendgeräte innerhalb einer Zelle des Mobilfunknetzwerks über einen oder mehrere Funkkanäle bedient. Die Basisstation stellt die Luftschnittstelle
15 zwischen Basisstation und Terminal bereit. Sie übernimmt die Abwicklung des Funkbetriebs mit den mobilen Teilnehmern und überwacht die physikalische Funkverbindung. Darüber hinaus überträgt sie die Nutz- und Statusnachrichten an die Terminals. Die Basisstation hat keine Vermittlungsfunktion, sondern lediglich eine Versorgungsfunktion. Eine Basisstation
20 umfasst zumindest eine Sende/Empfangseinheit.

Ein Terminal kann ein beliebiges Kommunikationsendgerät sein, über das ein Benutzer in einem Kommunikationssystem kommuniziert. Es fallen beispielsweise Mobilfunkendgeräte oder tragbare Computer mit einem Funkmodul darunter. Ein Terminal wird
25 oft auch als "Mobilstation" (MS) oder in UMTS "User Equipment" (UE) bezeichnet.

30 Im Mobilfunk wird zwischen zwei Verbindungsrichtungen unterschieden. Die Vorwärtsrichtung bzw. "Downlink" (DL) bezeichnet die Übertragungsrichtung von der Basisstation zum Terminal. Die Rückwärtsrichtung (Uplink UL) bezeichnet die entge-

gegengesetzte Übertragungsrichtung vom Terminal zur Basisstation.

In Breitbandübertragungssystemen, wie beispielsweise einem UMTS-Mobilfunknetz ist ein Kanal ein Teilbereich einer zur Verfügung stehenden Gesamtübertragungskapazität. Als Funkkanal wird im Rahmen dieser Anmeldung ein drahtloser Kommunikationsweg bezeichnet.

10 In einem Mobilfunksystem, beispielsweise UMTS, gibt es für die Übertragung von Daten zwei Arten von physikalischen Kanälen: festzugeordnete Kanäle bzw. "Dedicated Channels" und gemeinsam benutzte bzw. "Common Channels". Bei den Dedicated Channels wird eine physikalische Ressource nur für die Übertragung von Informationen für ein bestimmtes Terminal reserviert. Bei den Common Channels können Informationen übertragen werden, die für alle Terminals gedacht sind, beispielsweise der primäre gemeinsame physikalische Steuerungskanal bzw. "Primary Common Control Physical Channel" (P-CCPCH) im Downlink, oder aber alle Terminals teilen sich eine physikalische Ressource, indem jedes Terminal diese nur kurzzeitig nutzen darf. Dies ist beispielsweise beim physikalischen Zufalls Zugriffs Kanal bzw. "Physical Random Access Channel" (PRACH) im Uplink der Fall.

25

Bei der Übertragung über einen Common oder Dedicated Channel werden die Daten neben einer Bandbreitenspreizung mittels eines Spreiz-Codes bzw. "Channelisation Codes" zur robusteren Übertragung zusätzlich einer Verwürfel bzw. "Scrambling" Prozedur zur Kennzeichnung einer spezifischen Verbindung unterzogen. Dazu werden in Abhängigkeit der Übertragungsrichtung, des Kanaltyps und der Funkübertragungstechnologie verschiede-

30

5

ne Typen von Verwürfel-Codes bzw. "scrambling codes" eingesetzt.

Während ein Bit aus einer Datensequenz meist als Symbol bezeichnet wird, wird ein Bit einer bandbreiten-gespreizten Sequenz als Chip bezeichnet.

In Mobilfunksystemen wie beispielsweise UMTS sind neben leitungsvermittelten bzw. "circuit switched" Diensten auch paketorientierte bzw. "packet switched" Dienste vorgesehen, über die Daten paketweise transportiert werden .

Eine Erweiterung zum bereits existierenden "Downlink-Shared-Chanel" (DSCH) stellt der sogenannte High Speed Downlink Shared Channel (HSDSCH) dar, dem ein entsprechender Kontrollkanal, beispielsweise der "Shared Control Channel for HS-DSCH" (HS-SCCH) zugeordnet ist.

Bestimmung der Kanalqualität im Falle des HSDPA in UMTS

Bisher wurde, um es dem Sender (z.B. der Basisstation) zu ermöglichen, die Kanalqualität beim Empfänger von Daten zu kennen, eine Nachricht oder Kanalmessungsnachricht an den Sender der Daten gesendet, aufgrund deren der Sender die Kanalqualität mit der Daten beim Empfänger empfangen werden die einschätzen konnte. Im Fall einer Downlink-Datenübertragung für den Fall des HSDPA im UMTS-System läuft dies beispielsweise folgendermaßen ab: Die Mobilstation sendet eine standardisierte Nachricht bzw. CQI-Nachricht (CQI: Channel Quality Indicator) an die Basisstation. Diese CQI-Nachricht enthält in einer vordefinierten, standardisierten Form die Information über die vom Empfänger gemessenen Kanalqualität. Daraus kann die Basisstation die Kanalqualität, mit der Daten beim Empfänger empfangen werden ermitteln. Aufgrund der ermittelten Kanalqualität wählt die Basisstation zum Versenden von Daten an die Mobilstation Datenübertragungsparameter aus. Diese Datenübertragungsparameter könnten beispielsweise das

Modulationsschema, die Codierungsrate oder die Sendeleistung sein.

Allerdings kann sich die Kanalqualität im Laufe der Zeit ver-
5 ändern. Daher wird bisher in regelmäßigen Abständen eine CQI-
Nachricht von der Mobilstation an die Basisstation gesendet,
so dass die Kanalqualität wieder erneut bestimmt und mitge-
teilt werden kann.

10 Zusammenfassend löst das Senden der CQI-Nachricht ja das
Problem, die Kanalqualität im Sender kennen zu müssen. Aller-
dings muss die CQI-Nachricht auch gesendet werden und belegt
daher Ressourcen im Uplink, also in der Übertragung von der
Mobilstation zur Basisstation. Um diese Ressourcenbelastung
15 einerseits möglichst gering zu halten und andererseits auch
die Kanalinformation mit hinreichender Genauigkeit zu kennen,
sind folgende Verbesserungen denkbar:

1) Die CQI-Nachricht wird nicht in jedem Rahmen übertragen,
20 also mit der maximal möglichen Häufigkeit, sondern nur ein
mal in k Rahmen, wobei k von der Basisstation an die Mobil-
station mitgeteilt wird. So ändern sich z.B. bei niedriger
Geschwindigkeit die Übertragungseigenschaften nicht sehr
schnell und eine reduzierte CQI-Nachrichten-Übertragungsrate
25 reicht aus. Für schnell bewegte Mobilstationen, bei denen
sich der Kanal mit der Zeit sehr stark ändert benötigt man
dagegen auch eine höhere Übertragungsrate (d.h. kleineres k).

2) Im Falle, dass eine CQI-Nachricht genau dann übertragen
30 wird, wenn die Decodierung der Daten im Empfänger fehlge-
schlagen ist. Dies wird der Basisstation mit einem sog. NACK
(Negative ACKnowledge) mitgeteilt. Im Anschluss an dieses
NACK soll die Mobilstation gemäß diesem Vorschlag einen CQI
schicken, anhand dessen die Basisstation in Zukunft eine bes-
35 sere Einstellung vornehmen kann.

Allerdings löst dieses Verfahren das Problem nur unzuläng-
lich, wie im folgenden gezeigt wird:

Wenn die Übertragungsqualität nicht zu schlecht, sondern zu gut ist, so werden typischerweise alle Nachrichten korrekt empfangen und es werden keine NACKs gesendet sondern nur ACK (Positives ACKnowledge, positive Bestätigung). Eine Übertragung mit zu guter Qualität ist aber ebenfalls suboptimal, da dadurch Ressourcen (insbesondere Sendeleistung der Basisstation, bzw. zusätzliche Störungen bei allen anderen Mobilstationen) belegt werden, die nicht wirklich notwendig sind und die daher besser für andere Verbindungen verwendet werden sollten.

Des Weiteren ist die optimale Betriebsweise eines ARQ Verfahrens (insbesondere HARQ Hybrid ARQ) nicht dann gegeben, wenn alle oder fast alle Pakete auf Anhieb korrekt empfangen werden, sondern wenn in ca. 10%-30% der Fälle die Decodierung fehlschlägt. Zwar muss in diesen Fällen dann eine wiederholte Übertragung angefordert werden, was einen erhöhten Ressourcenaufwand bedeutet, aber andererseits kann die Übertragung mit deutlich weniger Leistung durchgeführt werden, wenn sie nur mit einer Wahrscheinlichkeit von 70% bis 90% korrekt dekodiert werden muss, als wenn eine höhere Dekodierungsrate gefordert würde. In Summe wird somit Energie bzw. Ressourcen gespart.

In Zusammenhang mit dieser Realisierung bedeutet das aber, dass auch bei optimaler Einstellung immer noch in 10% bis 30% der Fälle eine CQI-Nachricht gesendet wird, obwohl das nicht nötig gewesen wäre, da die Einstellung ja schon optimal ist und somit nicht geändert werden muss.

Ein weiterer Vorschlag sieht vor, zumindest bei hohen Geschwindigkeiten nicht den aktuellen Kanalzustand zu übertragen, sondern eine Mittelung über die Vergangenheit über einige Rahmen. Hintergrund ist die Tatsache, dass sich die durch schnellen Schwund (fast fading) bedingten Kanaleigenschaften bei hohen Geschwindigkeiten so schnell ändern, dass die Information darüber beim Eintreffen bei der Basisstation be-

reits veraltet ist. Die generelle Position einer Mobilstation und die durch Abschattungs- und Beugungserscheinungen an großräumigen Strukturen erzeugte zusätzliche Kanaldämpfung, ein sogenanntes "log-normal-Fading") ändert sich allerdings
5 viel langsamer und ist weniger schnell veraltet. Durch die Mittelung werden die Schwankungen durch den schnellen Schwund beseitigt und ein genauere Durchschnittswert ermittelt. Dieses Verfahren löst kein Problem der an sich optimalen schnellen Übertragung, aber es verbessert zumindest die Kenntnis
10 über die durchschnittliche Übertragungsqualität.

Ausgehend von diesem Stand der Technik ist es Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Verfahren oder eine Vorrichtung vorzugeben, die eine Übertragung mit an die Übertragungsbedingungen angepassten Übertragungsparameter gewährleistet und
15 gleichzeitig möglichst wenige zusätzliche freie Sendekapazität benötigt.

Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren mit den Merkmalen des unabhängigen Anspruchs 1 bzw. eine Mobilstation nach Anspruch
20 36, eine Basisstation nach Anspruch 37 und ein Kommunikationsnetz gemäß Anspruch 38 gelöst.

Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung finden sich in den abhängigen Ansprüchen.

25 Kern der Erfindung ist es, dass der Empfänger von Daten genau dann eine zusätzliche Nachricht zur Kanalmessung an den Sender der Daten schickt, wenn der Empfänger feststellt, dass die momentan angewandten Übertragungsparameter nicht an die Übertragungsverhältnisse angepasst sind, also beispielsweise
30 zu gut oder auch zu schlecht sind.

Die Erfindung wird im folgenden anhand ausgewählter Beispiele näher erläutert, die teilweise auch in Figuren dargestellt
35 sind. Es zeigen

Figur 1: schematisch die Kommunikation zwischen einer Mobilstation und einer Basisstation in einem Kommunikationsnetz, bei welcher die Übertragungsparameter an die Übertragungsbedingungen angepasst wird;

5

Figur 2: Ein Flussdiagramm über den Ablauf einer Einstellung der Kanalparameter;

10

Figur 3: Einen Auszug aus einer CQI Abbildungstabelle (CQI Mapping table).

Auch wenn im Folgenden auf Beispiele bezüglich einer HSDPA-Übertragung Bezug genommen wird, ist die Erfindung in ihren vielfältigen Ausgestaltung nicht nur auf paketvermittelte oder paketorientierte Übertragung bzw. Kanäle, sondern auch für kontinuierliche oder leitungsvermittelte (circuit-switched) Übertragung anwendbar. Ebenso ist keine Beschränkung auf die Downlink-Richtung erforderlich, sondern analog auf ein Uplink-Richtung übertragbar, wobei berücksichtigt werden kann, dass die Mobilstation im Gegensatz zur Basisstation nicht befugt ist, die Ressourcen in der Zelle zu verteilen.

In Figur 1 schickt die Mobilstation MS an die Basisstation BS eine Nachricht zur Übertragung der Kanalmessung CQI über den HSDPA-Uplink-Kontrollkanal "Dedicated Physical Control Channel (uplink) for HS-DSCH" HS-DPCCH. Die Mobilstation misst diese Kanalqualität basierend auf dem Empfang eines Pilotkanals und signalisiert das in der CQI-Nachricht. In UMTS kann der verwendete Pilotkanal dabei der "Primary Common Control Physical Channel" (PCCPC) oder ein "Secondary Common Control Physical Channel" (SCCPC) sein. Diese Nachricht zur Kanalmessung CQI ist standardisiert, so dass die Basisstation BS weiß, welche Kanalqualität bei der Mobilstation vorliegt. (in UMTS kann dafür der "Primary Common Control Physical Channel" PCCPC oder ein "Secondary Common Control Physical Channel"

SCCPC dienen.) . Bei der Bestimmung der Kanalqualität wird angenommen, dass die Leistung des HSDPA-Datenkanals HS-DSCH in einem vorgegebenen Verhältnis zur Leistung des Pilotkanals steht, ggf. kann die Basisstation aber Abweichungen davon berücksichtigen. Aufgrund der übermittelten Kanalqualität stellt die Basisstation Datenübertragungsparameter ein, mit denen Daten von der Basisstation BS zur Mobilstation MS über den HSDPA-Datenkanal HS-DSCH übertragen werden. Diese Übertragungsparameter können beispielsweise das Modulations- und Codierungsschema sein, die Codierungsrate, die Sendeleistung der Basisstation, usw. Die Mobilstation empfängt die von der Basisstation paketweise übertragenen Daten.

Die Mobilstation MS kann nun auf verschiedene Art und Weise feststellen, welche Übertragungsparameter verwendet wurden.

a) In UMTS-HSDPA wird vor dem Paket die Information über die Übertragungsparameter, welche das Modulations- und Codierungsschema MCS betreffen, übertragen. Dies geschieht auf dem HS-SCCH, der parallel und zeitlich leicht vor dem HS-DSCH, der die Daten trägt, gesendet wird.

b) Die übertragene Leistung wird nicht auf diese Weise an die Mobilstation MS übertragen. Auch deshalb kann die Mobilstation MS keinen absoluten Wert der Sendeleistung ermitteln, wie es ja beispielsweise beim Übersenden von CQI-Nachrichten über den HSDPA-Pilotkanal möglich ist, sondern nur einen relativen Wert feststellen, den die Übertragung zu gut oder auch zu schlecht ist.

In Fig. 2 ist der Ablauf einer Einstellung der Übertragungsparameter nochmals schematisch zusammengefasst.

Der Zusammenhang zwischen Sendeleistung, Kanalqualität und anderen Übertragungsparametern ist folgender:

Das Modulations- und Codierungsschema MCS kann beispielsweise in die Differenz des beobachteten Signal-Rauschverhältnis, genannt SNR ("Signal to Noise Ratio"), zum dem SNR das nötig ist um das MCS mit einer gegebenen Blockfehlerrate, z.B. 10%, zu empfangen, ausgedrückt in Dezibel (dB), umgerechnet werden. Einem Modulations- und Codierungsschema MCS, das auch bei zwei Dezibel schwächerer Leistung funktioniert hätte, wird ein Wert von 2 db zugeordnet. Funktioniert heißt in diesem Falle, dass beispielsweise die Blockfehlerrate 10 % nicht übersteigt.

Im Falle von HSDPA wird aber als Einheit eher die Nummer des Modulations- und Codierungsschema MCS verwendet. In Figur 3 ist ein Teil einer Liste gezeigt, in der verschiedene Modulations- und Codierungsschema aufgelistet sind, welche bezüglich Übertragungsfehler unterschiedlich robust sind. Anstelle die Differenz in der Einheit dB auszudrücken könnte auch der Index in dieser Liste verwendet werden. In diesem Fall würde 2 bedeuten, dass man ein um zwei Einheiten robusteres Modulations- und Codierungsschema verwenden sollte. Wenn die aktuelle Übertragung gerade mit einem Modulations- und Codierungsschema MCS aus dieser Liste durchgeführt wird, so heißt das, das stattdessen das um zwei Positionen robustere MCS verwendet werden soll. Sollte gerade kein Modulations- und Codierungsschema aus der Liste verwendet werden, so muss das momentan verwendete Modulations- und Codierungsschema MCS zuerst in ein anderes, jedoch äquivalentes Modulations- und Codierungsschema umgerechnet werden, und dann bezüglich des äquivalenten Modulations- und Codierungsschema MCS die Differenz gebildet werden.

Außer einer Signalisierung zumindest eines Teils der Übertragungsparameter besteht weiterhin die Möglichkeit, dass die Mobilstation MS das empfangene Datenpaket decodiert, und über eine Reihe von Wahrscheinlichkeitsentscheidungen zum vermutlichen ursprünglichen Dateninhalt oder Nutzdateninhalt gelangt. Sie kann dann ermitteln, welche codierte Darstellung

dieser Nutzdateninhalt idealerweise gehabt hätte und so feststellen, in wie weit eine nicht ideale Kanalqualität das Datenpaket während der Übertragung verändert hat. Daraus kann einer Fehlerrate, beispielsweise eine Blockfehlerrate bestimmt werden.

Vom Kommunikationssystem, von der Basisstation oder von der Mobilstation kann festgelegt werden, welche Fehlerraten für eine Übertragung akzeptabel sind.

10

Übersteigt die von der Mobilstation MS ermittelte Fehlerrate einen bestimmten, vorgegebenen Toleranzwert, so übermittelt die Mobilstation MS eine erneute Kanalmessung über eine Kanalmessungsnachricht CQI.

15

Dieses Vorgehen hat folgende Vorteile:

Die Übertragungsparameter sind auf diese Weise aktuell angepasst, ohne dass durch unnötiges Senden von CQI-Nachrichten Übertragungsressourcen verschwendet werden würden. Diese Leistungsanpassung ist sowohl im Fall einer zu schlechten, als auch einer zu guten Übertragung anwendbar. Auch eine zu gute Übertragung ist hinsichtlich der Ressourcennutzung nicht optimal, da mehr Ressourcen, insbesondere Sendeleistung der Basisstation bzw. zusätzliche Störungen bei allen anderen Mobilstationen, belegt werden, die nicht wirklich notwendig sind und die daher besser für andere Verbindungen verwendet werden sollten. Des Weiteren ist, insbesondere für den Fall einer Paketdatenübertragung mittels eines ARQ-Verfahrens (Automatic Repeat Request), insbesondere eines HARQ, eines hybriden ARQ, der optimale Betrieb nicht dann gegeben, wenn alle oder fast alle Pakete auf Anhieb korrekt empfangen werden. Vielmehr liegt der hinsichtlich der Ressourcen optimale Betrieb dann vor, wenn in ca. 10-30 % der Fälle die Decodierung fehl schlägt. Zwar muss in diesen Fällen dann eine wiederholte Übertragung angefordert werden, was einen entsprechend höheren Ressourcenaufwand und eine erhöhte Verzögerung bedeutet, andererseits jedoch kann die Übertragung mit deutlich

weniger Leistung durchgeführt werden, wenn sie nur mit einer Wahrscheinlichkeit von 70-90 % korrekt decodiert werden muss im Vergleich dazu, wenn eine höhere Decodierungsrate gefordert werden würde. Insgesamt werden somit Ressourcen eingespart.

Ein weiterer Vorteil liegt darin, dass die Kanalqualität des Datenkanals herangezogen wird. Die Qualität des Datenkanals kann von der Qualität des Pilotkanals beispielsweise dadurch abweichen, dass beide mit unterschiedlichen Scrambling-Codes verwürfelt werden, nämlich dem sogenannten "Primary" oder einem "Secondary" Scrambling-Code. Ein Scrambling-Code dient zur Bandbreitenspezifizierung des Signals. Da sich Signale die mit unterschiedlichen Scramblingcodes verwürfelt werden unterschiedlich stören. Insbesondere stören sich Signale, die mit dem gleichen Scrambling-Code verwürfelt werden weniger, als Signale die mit unterschiedlichen Scrambling-Codes verwürfelt werden), kann es sein, dass der Pilotkanal weniger oder mehr durch andere Übertragungen gestört wird, als der Datenkanal. In diesem Fall ist dann eine Messung auf dem Datenkanal genauer als eine Messung auf dem Pilotkanal. Weiterhin erfolgt im UMTS die Ausstrahlung über die Basisstation oft in einem sogenannten Transmit-Diversity-Verfahren, bei dem Daten über mehrere Antennen ausgestrahlt werden. Die Mobilstation MS versucht dies zwar bei der Berechnung der Qualität zu berücksichtigen, da aber die Ausstrahlung von verschiedenen Parametern beeinflusst wird, ist nicht sicher gestellt, dass die Abschätzung der Qualität des Datenkanals aus dem Pilotkanal in allen Fällen exakte oder auch nur zufriedenstellende Ergebnisse liefert.

Ausführungsbeispiel(e) der Erfindung.

- Durch die Nachrichtung zur Kanalqualitätsbestimmung CQI bzw. das dazugehörige Feedback wird also der Basisstation die Qualität der Verbindung mitgeteilt.

Im wesentlichen wird dann also aufgrund einer Nachricht zur Kanalqualität CQI ein Modulations- und Codierungsschema vorgeschlagen, da die Coderate aus der Anzahl der Codes und der Größe des Transportblocks berechnet werden kann.

5

Basierend auf diesen Informationen und weiteren Kriterien ermittelt die Basisstation das im Downlink verwendete sogenannte Transportformat (TF). Das Transportformat TF bestimmt den Inhalt eines Pakets wesentlich genauer, nämlich bitgenau sowie die dazu verwendeten Übertragungsressourcen. Dazu enthält das Transportformat TF folgende Informationen:

10

15

20

25

30

- Die Anzahl und die Identifikationsnummern der verwendeten Channelisation-Codes. Channelisation-Codes dienen zur Separierung einzelner Dienste (Services) oder Benutzer
- Die Modulationsart
- Die Größe des Transportblocks
- Die Redundanz und Konstellations-Version, welche exakt bestimmt, welche Bits an welcher Stelle des Pakets übertragen werden
- Ferner wird zusätzliche Kontrollinformation übertragen, die nicht primär zu Bestimmung des Transportformats dient, jedoch zu einer korrekten Verarbeitung eines Pakets notwendig ist.
- Die Identifikationsnummer des Hybrid-IRQ-Prozesses, welche dazu dient im Falle von Mehrfachübertragungen eines Pakets diese z.B. für die Decodierung korrekt zu überlagern.
- Einen sogenannten "New-Data-Indicator", der hilft, die Übertragung eines neuen Pakets von der Wiederholungsübertragung oder den Wiederholungsübertragungen eines vorherigen Pakets zu unterscheiden.

Im folgenden werden vorteilhafte Ausgestaltungen in Bezug auf einzelne Merkmale der Erfindung bzw. ihrer Weiterbildungen beschrieben.

35

1. Toleranzwert

15

Angabe der Toleranz und der Abweichung in Signalisierungsstufen des CQI Feedback, das entspricht ca. ein dB Stufen. die Toleranz gibt hier die maximale erlaubte Abweichung der Empfangsqualität an, die vorliegen kann, ohne dass eine CQI Übertragung initiiert wird.

Angabe unterschiedlicher Toleranzwerte für zu hohe/niedrige Qualität, damit lässt sich bewusst einer Mobilstation ein hoher/niedriger Quality of Service zuteilen und die Mobilstation sendet nur ein neuer CQI, wenn diese individuellen Schwellen über/ unterschritten werden.

Die Angabe eines Toleranzwertes, der eine maximale Abweichung zwischen der ermittelten Kanalqualität und der für das verwendete MCS benötigten Kanalqualität angibt, kann, wie bereits vorher ausgeführt, als Angabe in Dezibel erfolgen. Damit wird ausgesagt um wie viel leistungsstärker oder leistungsschwächer bzw. mit einem um wie viel Dezibel robusteren oder weniger robusteren Modulations- und Codierungsschema gearbeitet werden muss. Dieser Toleranzwert kann beispielsweise von der Mobilstation festgesetzt werden, welche für sich Dienste mit einer niedrigen oder hohen Dienstqualität (Quality of Service) unterscheidet. In diesem Fall sendet dann die Mobilstation nur dann eine neue Nachricht zur Kanalmessung CQI, wenn diese, von ihr gesetzten individuellen Schwellen über- bzw. unterschritten werden. Eine entsprechende Zuteilung der Kanalqualität kann natürlich auch von Seiten der Basisstation erfolgen.

30 **2. Einstellen einer Dienstqualität**

Ein Datenpaket das willentlich mit zu guter oder zu schlechter Qualität gesendet wird, d.h. mit einer besseren oder schlechteren Qualität als zum Erreichen der festgesetzten Blockfehlerrate nötig, kann auch explizit gekennzeichnet werden (dazu ist ein Bit Signalisierungsinformation nötig). Dann kann die Mobilstation solche Datenpakete ignorieren und keinen CQI schicken.

3. Änderung des Transportformats

Umrechnung des aktuell verwendeten TF auf das nächstliegende TF das im CQI Feedback signalisiert werden kann, dann Vergleich, ob das innerhalb der Toleranz liegt. Bei der Umrechnung wird das TF berechnet, dessen Übertragene Energie pro Nutzdaten-Bit am ähnlichsten ist mit der übertragenen Energie pro Nutzdaten-Bit eines signalisierbaren TF. Bezugnehmend auf die in Figur 3 gezeigte Tabelle bedeutet das folgendes, das innerhalb der Tabelle auch in nicht-ganzzahligen Indizes weitergegangen werden kann, also beispielsweise vom Index 1 zum Index 5,7.

Die Tabelle zeigt einen Index, der als CQI Wert bezeichnet wird. In der zweiten Spalte ist die Transportblockgröße angegeben, d.h. wie viele Bits sich in einem Transportblock befinden. In der nächsten Spalte ist angegeben, wie viele Physikalische Hochgeschwindigkeitsdownlink-Kanäle HS-PDSCH einer Übertragung zugeordnet sind, in der vierten Spalte das Modulationsschema, in der fünften Spalte die Referenzleistungsanpassung.

4. Anpassung des Sendezeitpunktes einer zusätzlichen Nachricht zur Kanalmessung

Am Ende einer Datenanforderung bzw. eines "packet calls" kann es vorkommen, dass nur noch vergleichsweise wenige Bits übrig bleiben, die dann mit der letzten Übertragung an die Mobilstation gesendet werden. Bei dieser letzten Übertragung kann die Größe, genauer gesagt die Anzahl der Nutz-Bytes nicht mehr optimal an die Übertragungsbedingungen angepasst werden. (Allerdings kann weiterhin die Leistung angepasst werden). Daher kann es hier vorkommen, dass die vergleichsweise wenigen verbleibenden Bit mit zu viel Energie und daher zu guter Empfangsqualität übertragen werden. Das würde dazu führen, dass die Mobilstation einen CQI schickt, was aber überflüssig ist, da die zu gute Qualität nicht wegen falscher Information

über die Kanaleigenschaften eingestellt wurde. Man kann dies verhindern, indem man festlegt, dass unterhalb einer gewissen Anzahl von Nutzbit keine CQI-Nachricht aufgrund einer zu guten Übertragung geschickt wird. Bei einer zu schlechten Übertragung kann eine CQI-Nachricht gesendet werden, man kann aber auch festlegen, dass selbst dann keine CQI-Nachricht gesendet wird, da ja der packet call schon fast vorüber ist und sich eine Optimierung (fast) nicht mehr lohnt.)

Weiterhin kann vorgesehen sein, dass ein zusätzlicher CQI nur bei der ersten Übertragung eines Datenpakets, nicht bei einer Wiederholung gesendet wird, da wiederholte Übertragungen generell mit weniger Energie gesendet werden können als erste Übertragungen: Bei Wiederholungsübertragungen können alle bis dahin übertragenen Übertragungen kombiniert werden und somit steht die Gesamtenergie zur Verfügung, nicht nur die Energie der letzten Wiederholung.

Auch die zusätzlichen CQI Nachrichten werden nicht in jedem (möglichen) TTI (Transmission Time Interval) gesendet, sondern nur in einem vorgegebenen Raster, das zweckmäßigerweise kleiner ist, als das Raster k zu dem die regulären CQI gesendet werden. Das hat folgende Vorteile:

Durch die Verzögerung der Übertragung und Anwendung der neu übertragenen CQI kann dieser neue CQI ohnehin nicht für den nächsten Rahmen angewandt werden, sondern typischer Weise erst nach 7 oder mehr Rahmen (sogenannten round trip delay oder Antwortverzögerung). Die Basisstation kann also erst nach 7 Rahmen auf den übertragenen CQI reagieren, es ist daher unsinnig, sie schon davor wieder daran zu erinnern, dass die Einstellung falsch war. Nur wenn die Einstellung nach 7 Rahmen immer noch nicht geändert wurden, macht es Sinn, einen neuen CQI zu übertragen, da das "erste" dann anscheinend nicht korrekt übertragen wurde.

35

5. Aspekte in Bezug auf die Basisstation

Auf Seiten der Basisstation besteht das Problem, dass die Basisstation feststellen muss, ob in einem gegebenen Rahmen eine CQI-Nachricht übertragen wurde oder nicht. Dafür stehen verschiedene Verfahren zur Verfügung, die naturgemäß aber auch nicht perfekt sein können (Messung der Leistung, Auswertung der Dekodermetrik nach der Dekodierung). Wenn a priori bekannt ist, dass die zusätzlichen CQI nur in einem gewissen Raster auftreten können, muss die Basisstation nur in diesem Raster der Versuch einer Dekodierung unternehmen, was Rechenaufwand in der Basisstation spart. Zusätzlich kann seltener fälschlich eine CQI-Nachricht detektiert werden, während tatsächlich keine CQI-Nachricht gesendet wurde, da es weniger Gelegenheiten für derartige Fehler gibt.

Des Weiteren kann damit das weiter oben beschriebene Ende der Datenanforderung bzw. "end of packet call" Problem abgemildert werden: Nur wenn ein solches letztes Datenpaket zu einem Zeitpunkt gesendet wird, wo auch ein zusätzlicher CQI gesendet wird bzw. gesendet werden darf, dann kann die zu hohe Qualität durch eine solche CQI Nachricht moniert werden, wenn es zu einem anderen Zeitpunkt gesendet wird, kann die Mobilstation erkennen, dass danach keine weiteren Datenpakete folgen und daran die "end of packet call" Situation erkennen und keine CQI Nachricht schicken.

Die Basisstation kann auch solche letzten Datenpakete bevorzugt zu solchen Zeiten schicken, zu denen die Mobilstation nicht mit einer CQI Nachricht antwortet.

6. Codierung der Nachrichten zur Kanalqualitätsbestimmung CQI

Die regelmäßigen CQI Nachrichten werden typischerweise absolut kodiert mit einer Auflösung von 5 Bit, d.h. es sind 32 verschiedene Reports möglich (tatsächlich werden davon nur 31 genutzt, eine Kodierung wird für andere Zwecke verwendet). Die unregelmäßigen CQI kann man aber auch differentiell kodieren, sie enthalten dann nur die Abweichung zum letzten Referenzwert, z.B. dem letzten CQI. Dabei braucht man typischerweise nicht die gesamte Dynamik von 32 Werten sondern

kommt auch mit weniger Werten aus. Da man folglich weniger als 5 Bit kodieren muss, kann man die Kodierung dafür auch robuster gestalten.

- 5 Eine Möglichkeit für eine robustere Kodierung wäre dabei, einen anderen Code als für 5 bit zu verwenden. Eine weitere bevorzugte Möglichkeit besteht darin, zuerst aus den z.B. 3 zu übertragenden Bits noch eine Checksumme von 2 Bit zu berechnen, die dann zusammen mit den 3 Nutzbit übertragen werden.
- 10 Dadurch bleibt die Bitanzahl konstant bei 5 Bit und der selbe Kodier- und Dekodieralgorithmus kann verwendet werden. Die Checksumme kann dann beim Empfang in der Basisstation verwendet werden, um die Sicherheit der DTX-Detektion (DTX: Discontinuous Transmission bzw. diskontinuierliche Detektion) zu
- 15 verbessern.
- Die Checksumme kann nach beliebigen bekannten Verfahren berechnet werden. Eine optimierte Berechnung der Checksumme würde so gebildet werden, dass die Kodierungseigenschaften des gesamten Codes der sich aus der Berechnung der angehängten Checksumme und dem herkömmlichen Code ergeben optimiert
- 20 werden. Beispielsweise kann das Distanzspektrum oder die minimale Distanz des Gesamt-Kodes optimiert werden.

Die Referenz für die Differentielle Kodierung kann verschieden gewählt werden:

25

- Es kann der letzte regulär übertragene CQI - Wert sein. Das hat den Vorteil, dass übersehene unregelmäßige CQI Nachrichten keine Fehlerfortpflanzung erzeugen.
 - Es kann der letzte übertragene CQI - Wert sein, also regulär oder unregelmäßig. Das hat den Vorteil, dass ein aktuellerer Wert verwendet wird, dadurch sind die differentiell zu kodierenden Abweichungen kleiner.
 - Es kann der Wert des aktuell übertragenen TF sein. Das hat den Vorteil, dass es sich um eine absolute Referenz handelt, bei der gar keine Fehlerfortpflanzung auftreten kann. Das Prinzip ist dann ähnlich der power control Implementierung durch Power up- und down Kommandos.
- 30
- 35

Eine Verfeinerung der Differentiellen Kodierung: Wenn die Mobilstation den größten oder kleinsten möglichen CQI-Wert auswählt, also den ersten oder letzten Wert aus der Tabelle, so überträgt sie als Differenz Kodierung nicht die tatsächliche Differenz vom aktuellen Wert zu diesem Extremwert, sondern den maximalen Differenzwert in Richtung des Extremwerts. Die Basisstation begrenzt ihrerseits den aus dem empfangenen Differenzwert berechneten neuen Wert auf den Extremwert. Dadurch wird sichergestellt, dass die Basisstation selbst dann korrekt den Extremwert ermittelt, wenn sie zuvor eine fehlerhafte Dekodierung durchgeführt hat und sie also einen leicht falschen CQI Wert angenommen hat.

Als Wertebereich für die Differentielle Kodierung kann man z.B. die Möglichkeiten -4 dB, -2 dB, +2 dB, +4dB vorsehen, also eine Schrittweite von 2 dB. Die Möglichkeit 0dB braucht nicht kodiert werden zu können, da in diesem Fall einfach kein zusätzlicher CQI geschickt wird. Eine Alternative Schrittweite wäre -6 dB, -2 dB, +2 dB, +6dB; oder sogar -8 dB, -2 dB, +2 dB, +8dB. Mit dieser Schrittweite könnte man einerseits kleine Änderungen signalisieren (2dB) als auch große Änderungen (8dB). Bei einer Änderung von 4 dB müssten zwei Nachrichten hintereinander mit jeweils +2 dB geschickt werden, bei einer Änderung von 6 dB können entweder drei Nachrichten mit je +2 dB oder +8dB gefolgt von -2dB geschickt werden. Mit dieser progressiven Diskretisierung lässt sich also schneller ein gewünschter Wert einstellen. Die differentielle Codierung sollte für große Abweichungen wie +/-8 dB besser sein als für kleine +/- 2 dB.

Die Diskretisierung der Abweichungen kann auch abhängig von der Toleranz gemacht werden. Bei einer großen Toleranz ist somit implizit auch eine gröbere Diskretisierung anzuwenden, bei kleiner Toleranz eine feinere Diskretisierung. Die anzuwendende Diskretisierung braucht dann nicht signalisiert zu

werden, sondern ist implizit durch die Signalisierung der Toleranzen gegeben.

7. Alternativen zum Generieren von Nachrichten zur Kanalqualitätsbestimmung CQI

Alternativ zur vorgeschlagenen Generierung von CQI Nachrichten kann auch folgendes Verfahren zur Abschätzung der Kanaleigenschaften angewandt werden:

10 Wenn viele NACKs empfangen werden, so deutet das auf einen schlechten Kanal hin, folglich kann odersoll die Kodierung entsprechend angepasst werden, so als ob eine CQI Nachricht geschickt worden wäre, die eine Verschlechterung mitteilt. Analog, wenn nur wenige NACKs empfangen werden, so deutet das
15 auf eine zu gute Einstellung hin, die Kodierung sollte also etwas weniger robust gewählt werden, oder die Sendeleistung reduziert werden. Es sind viele Möglichkeiten gegeben wie viele NACKs bzw. wenige NACKs konkret zu implementieren sind. Beispielsweise kann ein gleitender Mittelwert gebildet werden, oder eine Variable, die bei einem NACK/ ACK um gegebene
20 Werte inkrementiert/dekrementiert wird und zusätzlich mit einem Faktor zwischen 0 und 1 (Vergessensfaktor) multipliziert wird. Alternativ zur Multiplikation kann der Betrag der Variable auch um einen gewissen Betrag verringert werden, entweder in jedem Fall oder nur dann wenn ein ACK/ NACK geschickt
25 wurde. Wenn diese Variable einen gewissen Wert unter- oder überschreitet wird die Sendequalität entsprechend angepasst. Dieses Verfahren hat den Vorteil, dass es keine zusätzliche Signalisierung im Uplink benötigt, allerdings werden Änderungen meist mit einer gewissen Verzögerung durchgeführt. Ein
30 Spezialfall wäre dass nach einer festen Anzahl von ACK/NACK die Qualität angepasst wird, wobei die feste Anzahl entweder unmittelbar aufeinander folgen muss oder in Summe seit der letzten Anpassung gezählt wird (oder als Differenz zwischen
35 ACK und NACK).

Als weitere Verbesserung kann auch festgelegt werden, dass eine Mobilstation jeweils nach einer gewissen Anzahl von NACKs bzw. ACKs eine CQI-Nachricht schickt. Damit werden unnötige CQI Nachrichten nach jedem NACK vermieden. Das Verfahren kann auch mit den im Beispiel 14 vorgestellten Verfahren kombiniert werden, also Senden einer CQI Nachricht dann, wenn die o.g. Variable einen Wert überschreitet oder unterschreitet.

Standardmäßig werden die aktuellen Kanaleigenschaften mit dem CQI übertragen. Es ist auch möglich, die in geeigneter Weise gemittelten Kanaleigenschaften zu übertragen. Die hier beschriebenen Ausführungsbeispiele lassen sich aber gleichermaßen für beide Verfahren anwenden. Bei Kombination mit dem Phillips-Verfahren (Übermittlung nicht der aktuellen Kanalqualität zur Berücksichtigung des schnellen Schwundes (fast fading), sondern von gemittelten Kanalqualitäten zur besseren Bestimmung des "log-normal-Fading" (langsamer Schwund) wird beispielsweise eine zusätzliche CQI Nachricht dann gesendet, wenn sich die aktuell gemittelte Übertragungsqualität gegenüber der zuletzt signalisierten unterscheidet.

Des Weiteren können alle Ausführungsbeispiele auch kombiniert werden, d.h. eine CQI Message wird häufiger gesendet, wenn eine Datenübertragung aktiv ist und seltener, wenn gerade keine Daten empfangen werden. Damit wird das Senden unnötiger CQI Nachrichten zu Zeiten, wenn ohnehin keine Daten anstehen, vermieden.

Vorteilhafter Weise kann man alle Verfahren, insbesondere das vorstehende Ausführungsbeispiel mit einem Verfahren kombinieren, bei dem vor dem Senden neuer Daten nach einer Übertragungslücke durch die Basisstation eine explizite CQI Nachricht angefordert wird.

35

8. Messungen auf dem Daten bzw. - Pilotkanal

In Zeiten, in denen keine Daten an die Mobilstation gesendet werden, kann die Mobilstation keine Messungen an dem Datenkanal durchführen. In einem Ausführungsbeispiel misst die Mobilstation daher in solchen Fällen die Qualität auf dem Pilotkanal, während sie in dem Fall, dass Daten übertragen werden, die Qualität auf dem Datenkanal misst.

Wenn die Qualität auf dem Datenkanal gemessen wird gibt es folgende Ausführungsmöglichkeiten: Einerseits kann direkt das Signal-Rauschverhältnis (SNR Signal Noise Ratio) gemessen werden (indem die Signalstärke und Rauschstärke gemessen wird). Aus dem SNR und der bekannten Leistungsfähigkeit der Datenverarbeitung der Mobilstation kann dann daraus das CQI berechnet werden. Alternativ können die empfangenen Daten auch dekodiert werden, und anschließend wieder kodiert werden, aus dem Vergleich der ursprünglich empfangenen Bits und den re-encodierten Bits kann damit die Rohbitfehlerrate berechnet werden, und anhand derer die CQI-Nachricht.

9. Verschiedenes

- In anderen Worten handelt es sich also um ein Verfahren zur Einstellung von zumindest einem Datenübertragungsparameter, welcher zumindest eine Eigenschaft von zwischen einer Mobilstation und einer Basisstation zu übertragenden Daten festlegt,
- Bei dem die Mobilstation an die Basisstation eine Kanal-messungsnachricht sendet,
 - Bei dem die Basisstation auf Basis dieser Kanal-messungsnachricht die Kanalqualität ermittelt,
 - wobei die Einstellung des zumindest einen Datenübertra-gungsparameter in Abhängigkeit von einer zuvor ermittelten Kanalqualität des Datenkanals erfolgt und
 - diese ermittelte Kanalqualität einem Sender zum Zwecke der Versendung von Daten über den Datenkanal mittels einer Ka-nalmessungsnachricht mitgeteilt wird
- wobei

- die Kanalqualität unter direkter Verwendung des Datenkanals gemessen wird,
- die Kanalmessungsnachricht an den Sender dann übermittelt wird, wenn die Abweichung der aktuell gemessenen Kanalqualität von der zuvor übermittelten Kanalqualität größer als
5 eine vorbestimmte Schwelle ist.

10. Vorteile der Ausgestaltungen

10

Die Erfindung erhält mehrere Elemente, die einzeln für sich aber insbesondere auch in Kombination untereinander den Report der Kanal Qualität (CQI) verbessern:

15

Kernpunkt ist der Gedanke, einen zusätzliche CQI zu schicken, wenn die Mobilstation feststellt, dass die aktuell verwendete Übertragung nicht optimal ist, d.h. wenn die derzeitige Kodierung/Leistung entweder zu einer zu guten Empfangsqualität auf Seiten der Mobilstation führt, oder zu einer zu schlechten Qualität. Im Gegensatz zum Stand der Technik wertet die
20 Mobilstation dazu nicht die Empfangsqualität des Pilotkanals aus und berechnet daraus ein adäquates Transportformat (unter der Annahme eines vorgegebenen Leistungsverhältnisses des Daten/Pilotkanal), sondern sie analysiert das aktuelle Transportformat und überprüft, ob es adäquat ist bei der tatsächlichen Datenleistung.
25

30

Falls das TF (Transportformat) nicht adäquat ist, also entweder mit zu viel oder zu wenig Leistung gesendet wird, so sendet die Mobilstation einen CQI.

Durch das CQI Feedback wird der Basisstation die Qualität der Verbindung mitgeteilt.

35

Im Wesentlichen wird durch dieses Feedback also ein Modulations und Codierungs Schema (MCS) vorgeschlagen, da die Code-

Rate aus der Anzahl der Codes und der Größe des Transportblockes berechnet werden kann.

Basierend auf dieser Information und weiteren Kriterien ermittelt die Basisstation das im Downlink verwendete Transport Format (TF). Das TF bestimmt den Inhalt eines Pakets wesentlich genauer, nämlich bis auf jedes Bit genau, sowie exakt die dazu verwendeten Übertragungsressourcen. Dazu enthält es folgende Informationen:

- 10 - die Anzahl und die Identifikationsnummern der verwendeten Channelisation Codes,
- die Modulationsart,
- die Größe des Transportblocks,
- die Redundanz- und Konstellationsversion (bestimmt exakt, 15 welche Bits an welcher Stelle des Pakets übertragen werden),

Ferner wird zusätzliche Kontrollinformation von der Basisstation zur UE übertragen, die nicht primär zur Bestimmung des Transport Formats dient, jedoch zur korrekten Verarbeitung eines Pakets notwendig ist:

1. die Identifikationsnummer des Hybrid ARQ Prozesses (dient zur korrekten Überlagerung von Mehrfachübertragungen eines Paketes),
- 25 - einen New Data Indicator, der hilft die Übertragung eines neuen Pakets von Wiederholungsübertragungen eines vorherigen Pakets zu unterscheiden

Bei einem solchen nicht explizit angeforderten CQI wird nicht die normal absolute Kodierung verwendet, sondern eine Delta Kodierung die angibt, wie stark (um wie viel dB) die empfangene Leistung zu hoch oder niedrig ist. Diese Nachricht kann mit nur wenigen Bit signalisiert werden, z.B. 2 Bit bezeichnend die Werte -3dB, 0dB, +3dB, +6dB. (Grund: Die Abweichung 35 muss einerseits über dem festgelegten Toleranzbereich liegen, kann aber andererseits nicht viel größer sein, da sonst schon früher einen CQI gesendet worden wäre, so dass sich nicht im

- Laufe der Zeit eine sehr große Abweichung aufakkumulieren kann.) Diese Tatsache kann dafür ausgenutzt werden, dass die nicht benutzten Bits als Checksumme verwendet werden, um die Erkennung von CQI Nachrichten durch die Basisstation zu
- 5 verbessern: Es handelt sich hierbei um eine DTX-detection, die Basisstation muss entscheiden, ob ein empfangenes Signal tatsächlich einen CQI enthält, oder ob gar nichts d.h. nur Rauschen empfangen wurden.
- 10 Desweiteren besteht die Möglichkeit zusätzliche oder reguläre CQIs dann häufig zu senden, wenn eine Datenübertragung zu der Mobilstation aktiv ist, aber die CQI nur mit niedriger Rate zu senden, wenn gerade keine Datenübertragung aktiv ist, d.h. wenn die Mobilstation nur unmittelbar empfängsbereit für Da-
- 15 ten ist.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Datenübertragung über einen Funkkanal eines
5 Kommunikationsnetzes (CN), zwischen einem Sender (BS, MS)
und einem Empfänger (MS, BS), bei dem Übertragungsparame-
ter in folgenden Schritten eingestellt werden:
- a) der Sender überträgt Daten an den Empfänger, wobei die Ü-
bertragung durch zumindest einen Übertragungsparameter
10 gekennzeichnet ist, welcher aufgrund einer, dem Sender
bekannten ersten Kanalqualität des Funkkanals eingestellt
wird;
 - b) der Empfänger empfängt die Daten;
 - c) der Empfänger ermittelt aus den Daten über den zumindest
15 einen verwendeten Übertragungsparameter die dem Sender
bekannte erste Kanalqualität und
 - d) über die Qualität der empfangenen Daten eine zweite, ak-
tuelle Kanalqualität;
 - e) der Empfänger vergleicht erste und zweite Kanalqualität.
20
2. Verfahren nach Anspruch 1, bei dem
- f) falls erste und zweite Kanalqualität über einen vorgege-
benen Toleranzwert voneinander abweichen
 - g) der Empfänger ein Abweichen dem Sender mitteilt, worauf-
25 hin der Sender erneut eine erste Kanalqualität ermittelt,
auf deren Basis der zumindest eine Übertragungsparameter
eingestellt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, bei dem der Sender eine
30 Basisstation (BS) und der Empfänger eine Mobilstation (MS)
ist oder umgekehrt.

4. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche, bei dem es sich bei dem Funkkanal um einen Paket-orientierten Kanal handelt, bei dem Daten in zumindest ein einzelnes Datenpaket aufgeteilt sind .
- 5
5. Verfahren nach Anspruch 1 bis 3, bei dem es sich bei dem Funkkanal um einen kontinuierlichen Datenkanal handelt.
6. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche, bei dem Schritt a) folgende Teilschritte enthält:
- 10
- a1) der Empfänger der Daten schickt dem Sender der Daten eine Kanalmessungsnachricht über einen dem Funkkanal zugeordneten Kontroll-Funkkanal;
- a2) der Sender ermittelt aufgrund dieser Kanalmessungsnachricht die erste Kanalqualität des Funkkanals.
- 15
7. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche, bei dem die Daten in Form zumindest eines Datenpakets empfangen werden und Schritt c) wahlweise folgende Teilschritte enthält:
- 20
- c1) das Datenpaket wird decodiert und so der zumindest eine Übertragungsparameter ermittelt und/oder
- c1*) zumindest ein Übertragungsparameter dem Empfänger signalisiert wird.
- 25
8. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche, bei dem die Daten in Form zumindest eines Datenpakets empfangen werden und bei dem Schritt d) folgende Teilschritte umfasst:
- 30
- d1) Decodieren des empfangenen Datenpakets;
- d2) Ermitteln eines Nutzdateninhalts des Datenpakets unter Berücksichtigung von Wahrscheinlichkeitsentscheidungen

- d3) Codieren des ermittelten Nutzdateninhalts unter Verwendung
der über die Übertragungsparameter vorliegenden
Information zu einem Testdatenpaket;
- 5 d4) Ermitteln der Übertragungsqualität des empfangenen
Datenpakets aufgrund von Abweichung zwischen Datenpaket
und Testdatenpaket.
9. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche, bei
10 dem die zweite Kanalqualität über das Signal zu Rauschen
Verhältnis des empfangenen Datenpakets bestimmt wird.
10. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche, bei
15 dem ein Übertragungsparameter durch die Übertragungsleistung
gebildet wird und der vorgegebene Toleranzwert im
Schritt f in Bezug auf die Übertragungsleistung angegeben
wird.
- 20 11. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche, bei
dem der Toleranzwert direkt oder indirekt angibt, welche
Fehlerrate bei einem Datenpaket zugelassen wird.
12. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 11, bei dem
25 Schritt g) durch das erneute Senden einer Kanalmessungsnachricht
durchgeführt wird.
13. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche, bei
dem die Bestimmung der ersten Kanalqualität auf Basis eines
30 des dem Funk-Datenkanal zugeordneten Pilotkanals erfolgt.
14. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche 1
oder 3 bis 13, bei dem die Bestimmung der zweiten Kanal-

qualität auf Basis eines dem Funk-Datenkanal zugeordneten Pilotkanals erfolgt für den Fall, dass keine Daten übertragen werden.

- 5 15. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche, bei dem der Toleranzwert als ein Leistungspegel angegeben wird, bei dem unter Verwendung einer festgelegten Modulation mit einer festgelegten Codierungsrate eine bestimmte Fehlerrate erzielt wird.
- 10 16. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche, bei dem der Toleranzwert wahlweise vom Sender oder vom Empfänger oder von dem Kommunikationsnetzwerk vorgegeben wird.
- 15 17. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche, bei dem über den Funk-Datenkanal zumindest zwei Kommunikationsdienste laufen und der Toleranzwert separat für jeden Kommunikationsdienst einstellbar ist und so die Dienstqualität festgelegt wird.
- 20 18. Verfahren nach Anspruch 17, bei dem für ein einzelnes Datenpaket in einer Datenpaketgruppe gekennzeichnet wird, welche Dienstqualität ihm zugeordnet wurde.
- 25 19. Verfahren nach Anspruch 16, bei dem es sich bei der Datenpaketgruppe um Datenpakete eines Paket-Calls handelt.
- 30 20. Verfahren nach einem der Ansprüche 17 bis 19, bei dem für die letzten n Datenpakete einer Datenpaketgruppe, wenn die zweite Kanalqualität von der ersten Kanalqualität mehr als der Toleranzwert abweicht, keine Mitteilung an den Sender der Datenpakete erfolgt, wobei n eine Integerzahl

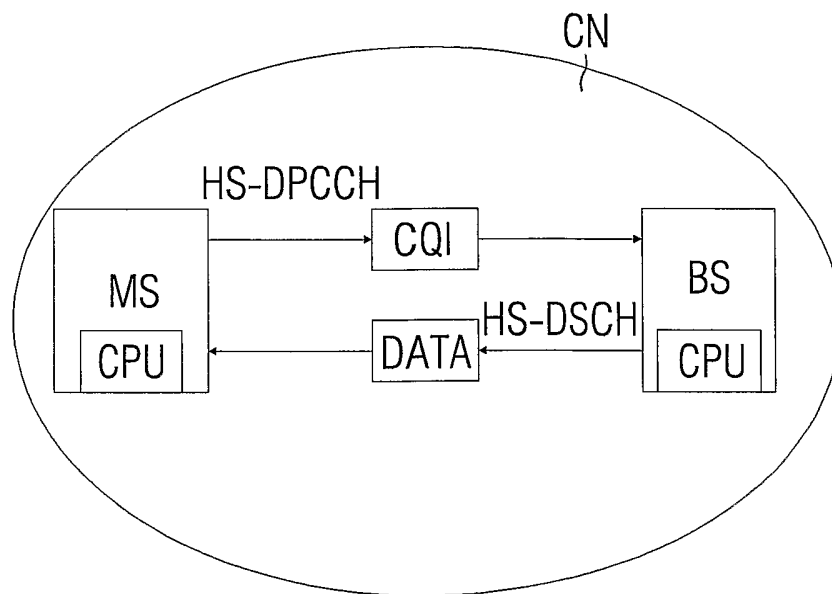
von 1 bis zur Anzahl der Datenpakete innerhalb der Datenpaketgruppe ist.

21. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 20, bei dem das
5 Mitteilen der Abweichung an den Sender der Daten über eine Kanalmessungsnachricht erfolgt.
22. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche, bei
dem die Kanalmessungsnachricht zusätzlich zu weiteren, re-
10 gulär vorgesehenen Kanalmessungsnachrichten gesendet wird.
23. Verfahren nach Anspruch 22, bei dem zusätzliche Kanal-
messungsnachrichten in einem Zeitraster gesendet werden,
welches enger ist als das Zeitraster, in dem die regulären
15 Kanalmessungsnachrichten gesendet werden.
24. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche, bei
dem das Zeitraster zum Senden von regulären oder nicht re-
gulären Kanalmessungsnachrichten an die übertragene Daten-
20 menge angepasst wird.
25. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche, bei
dem eine zusätzliche Kanalmessungsnachricht gesendet wird,
wenn zumindest j Datenpakete hintereinander nicht inner-
25 halb eines vorgegebenen Toleranzbereiches bezüglich ihrer
Fehlerrate empfangen wurden, wobei j eine Integerzahl grö-
ßer als 1 darstellt.
26. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche, bei
30 dem die regulären Kanalmessungsnachrichten absolut mit einer
vorgegebenen Auflösung kodiert werden und die zusätz-
lichen in Bezug auf eine Abweichung von einem Referenzwert
differentiell.

27. Verfahren nach Anspruch 26, bei dem als Referenzwert die zuletzt bekannte erste Kanalqualität verwendet wird.
- 5 28. Verfahren nach Anspruch 26, bei dem als Referenzwert die zuletzt bekannte erste Kanalqualität, welche auf Basis einer regulär übertragenen Kanalmessungsnachricht ermittelt wurde, verwendet wird.
- 10 29. Verfahren nach Anspruch 26 bei dem der Referenzwert aus der Gesamtheit der Übertragungseigenschaften eines Datenpaketes besteht.
- 15 30. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche, bei dem Kanalmessungsnachrichten mit einer festen Anzahl m von Bits codiert wird, wobei $(m - x)$ Bits informationstragend sind und aus den verbleibenden x Bits eine Prüfsumme der $(m-x)$ Bits gebildet wird.
- 20 31. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche, bei dem die Kanalmessungsnachricht in Bezug auf die Abweichung zu dem ihr maximal möglichen Wert differentiell codiert wird.
- 25 32. Verfahren nach Anspruch 31, bei dem die Schrittweite für eine differentielle Codierung vorgegeben wird.
33. Verfahren nach Anspruch 32, bei dem die Schrittweite der differentiellen Codierung vom Toleranzwertes abhängt.

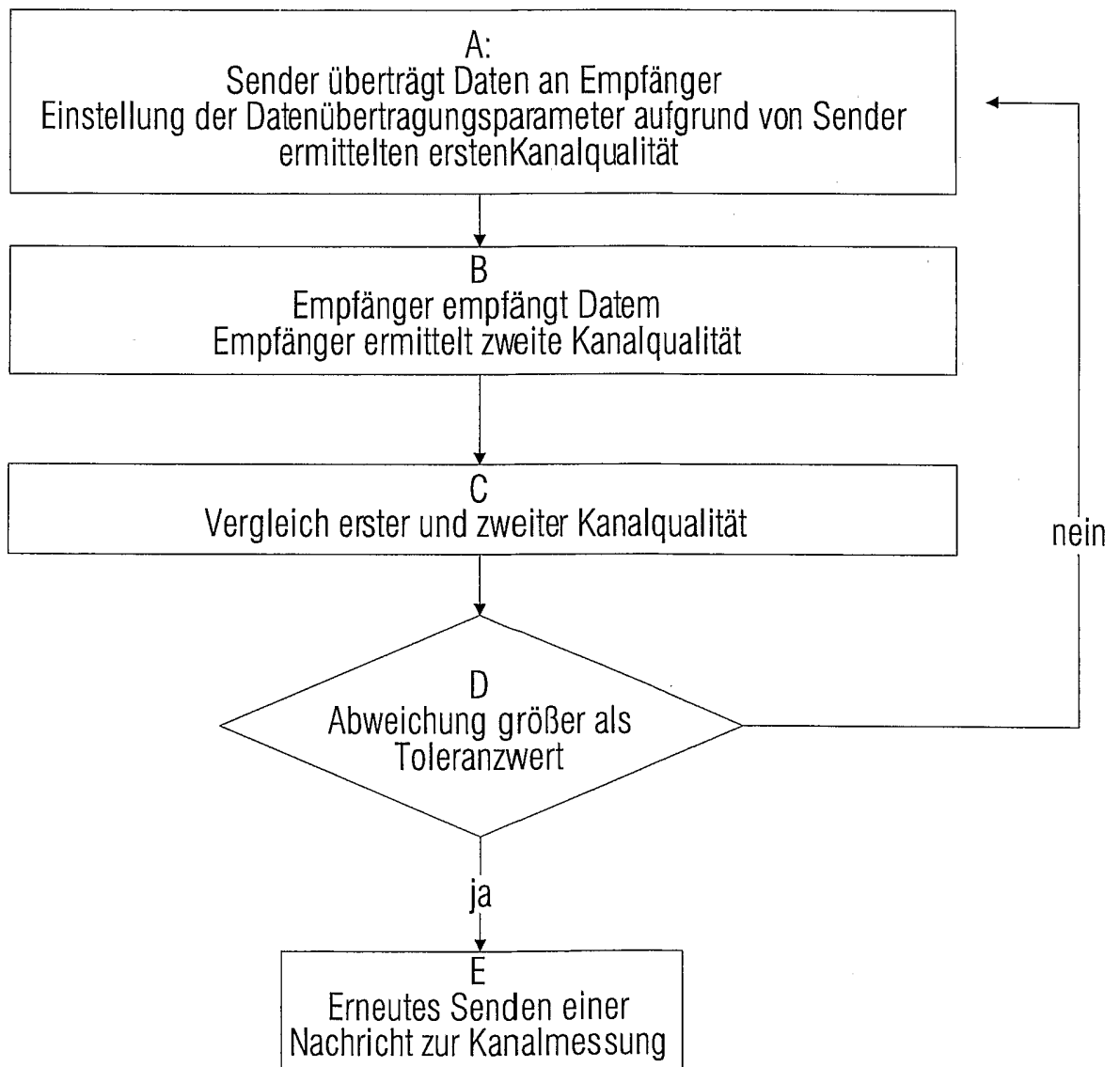
34. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem der Funk-Datenkanal Bestandteil eines UMTS Netzwerkes ist.
- 5 35. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 4 und 6 bis 34, bei dem der Funk-Datenkanal durch den HS-DSCH gebildet wird.
- 10 36. Mobilstation mit einer Prozessoreinheit, die derart ausgestaltet ist, dass ein Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 35 durchführbar ist.
37. Basisstation mit einer Prozessoreinheit, die derart ausgestaltet ist, dass ein Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 35 durchführbar ist.
- 15 38. Kommunikationsnetz umfassend eine Mobilstation nach Anspruch 36 und eine Basisstation nach Anspruch 37.

FIG 1



2/3

FIG 2



3/3

FIG 3

CQI-Wert	Transport-Block-Größe	Nummer HS-PDSCH	Modulation	Referenzleistungsanpassung	N _{IR}	X _{RV}	
0	N/A	Out of Range					
1	137	1	QPSK	0	9600	0	
2	173	1	QPSK	0			
3	233	1	QPSK	0			
4	317	1	QPSK	0			
5	377	1	QPSK	0			
6	461	1	QPSK	0			
7	650	2	QPSK	0			
8	792	2	QPSK	0			
9	931	2	QPSK	0			
10	1262	3	QPSK	0			
11	1483	3	QPSK	0			
12	1742	3	QPSK	0			
13	2279	4	QPSK	0			
14	2583	4	QPSK	0			
15	3319	5	QPSK	0			
16	3565	5	16-QAM	0			
17	4189	5	16-QAM	0			
18	4664	5	16-QAM	0			
19	5287	5	16-QAM	0			
20	5887	5	16-QAM	0			
21	6554	5	16-QAM	0			
22	7168	5	16-QAM	0			
23	7168	5	16-QAM	-1			
24	7168	5	16-QAM	-2			
25	7168	5	16-QAM	-3			
26	7168	5	16-QAM	-4			
27	7168	5	16-QAM	-5			
28	7168	5	16-QAM	-6			
29	7168	5	16-QAM	-7			
30	7168	5	16-QAM	-8			

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP2004/000626

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 H04L1/00 H04L1/20

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 H04L H04B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)
EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 903 883 A (LUCENT TECHNOLOGIES INC) 24 March 1999 (1999-03-24) abstract paragraphs '0012!-'0024! figure 3	1-38
A	DE 101 18 100 A (MARCONI COMM GMBH) 24 October 2002 (2002-10-24) abstract claims 1,3-5	1-38
A	WO 00/59129 A (RAAF BERNHARD ;SIEMENS AG (DE)) 5 October 2000 (2000-10-05) abstract page 6, line 1 -page 7, line 17	1-38

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *&* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

4 May 2004

Date of mailing of the international search report

21/05/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Helms, J

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No
PCT/EP2004/000626

Patent document cited in search report	A	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0903883	A	24-03-1999	US 6389066 B1	14-05-2002
			CA 2245797 A1	21-03-1999
			EP 0903883 A2	24-03-1999
			JP 3096680 B2	10-10-2000
			JP 11164373 A	18-06-1999
DE 10118100	A	24-10-2002	DE 10118100 A1	24-10-2002
			CA 2442846 A1	24-10-2002
			EP 1380130 A2	14-01-2004
			WO 02084930 A2	24-10-2002
WO 0059129	A	05-10-2000	CN 1345490 T	17-04-2002
			WO 0059129 A1	05-10-2000
			EP 1163736 A1	19-12-2001

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2004/000626

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 H04L1/00 H04L1/20

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 H04L H04B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)
EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 0 903 883 A (LUCENT TECHNOLOGIES INC) 24. März 1999 (1999-03-24) Zusammenfassung Absätze '0012!-'0024! Abbildung 3	1-38
A	DE 101 18 100 A (MARCONI COMM GMBH) 24. Oktober 2002 (2002-10-24) Zusammenfassung Ansprüche 1,3-5	1-38
A	WO 00/59129 A (RAAF BERNHARD ;SIEMENS AG (DE)) 5. Oktober 2000 (2000-10-05) Zusammenfassung Seite 6, Zeile 1 -Seite 7, Zeile 17	1-38

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

- *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- *E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- *P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

- *T* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
- *X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- *Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
- *Z* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

4. Mai 2004

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

21/05/2004

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Helms, J

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/000626

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0903883	A	24-03-1999	US 6389066 B1	14-05-2002
			CA 2245797 A1	21-03-1999
			EP 0903883 A2	24-03-1999
			JP 3096680 B2	10-10-2000
			JP 11164373 A	18-06-1999
<hr/>				
DE 10118100	A	24-10-2002	DE 10118100 A1	24-10-2002
			CA 2442846 A1	24-10-2002
			EP 1380130 A2	14-01-2004
			WO 02084930 A2	24-10-2002
<hr/>				
WO 0059129	A	05-10-2000	CN 1345490 T	17-04-2002
			WO 0059129 A1	05-10-2000
			EP 1163736 A1	19-12-2001
<hr/>				