



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 60 2004 011 540 T2** 2009.02.05

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 665 664 B1**

(51) Int Cl.⁸: **H04L 12/56** (2006.01)

(21) Deutsches Aktenzeichen: **60 2004 011 540.1**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/EP2004/009264**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **04 764 250.9**

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2005/020519**

(86) PCT-Anmeldetag: **18.08.2004**

(87) Veröffentlichungstag
der PCT-Anmeldung: **03.03.2005**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **07.06.2006**

(97) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung beim EPA: **23.01.2008**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **05.02.2009**

(30) Unionspriorität:
0319567 20.08.2003 GB

(73) Patentinhaber:
IPWireless, Inc., San Bruno, Calif., US

(74) Vertreter:
Huber & Schüßler, 81825 München

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB,
GR, HU, IE, IT, LI, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI,
SK, TR**

(72) Erfinder:
BEALE, Martin Warwick, Bristol BS2 8HE, GB

(54) Bezeichnung: **VERFAHREN, BASISSTATION UND SYSTEM FÜR DIE HSDPA-KOMMUNIKATION**

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

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

Beschreibung

Gebiet der Erfindung

[0001] Diese Erfindung bezieht sich auf Codemultiplex-Vielfachzugriffssysteme (CDMA-Systeme), und insbesondere (obwohl nicht ausschließlich) auf drahtlose CDMA-Systeme wie die von Partnership Project der 3. Generation (3GPP-Systeme), die Paketdatendienste nutzen und einen Hochgeschwindigkeits-Abwärtsstrecken-Paketzugriff (HSDPA) verwenden.

Hintergrund der Erfindung

[0002] Aufgrund der Zunahme von Internetanwendungen hat sich eine Steigerung beim Bedarf von paketvermittelten, drahtlosen Datendiensten ergeben. Ein typischer Kanal, über den diese Datendienste laufen, ist ein Funkkanal. Funkkanäle sind in einer zunehmenden Anzahl von Frequenzbändern verfügbar. Ein Frequenzband von besonderem Interesse ist das Frequenzband IMT-2000 (bei einer Frequenz von ca. 2 GHz). Dieses Frequenzband wird für die Lieferung von Datendiensten verwendet, die breitbandige CDMA-Verfahren (WCDMA-Verfahren) verwenden. Zwei WCDMA-Verfahren, die in diesem Frequenzband verwendet werden können, sind das FDD-Verfahren und das TDD-Verfahren.

[0003] Eine hinlänglich bekannte Eigenschaft von Funkkanälen ist die Mehrwegeausbreitung. Funkwellen von einem Sender können gleichzeitig verschiedene Wege zu einem Empfänger nehmen: diese mehreren Wege sind dadurch möglich, dass die Funkwellen an verschiedenen Objekten in der Umgebung reflektiert werden. Die Objekte, die diese Reflexionen verursachen, können entweder stationär oder mobil sein (die Funkwellen können zum Beispiel von sich bewegendes Fahrzeugen reflektiert werden), und auch der Empfänger kann entweder stationär oder mobil sein. Diese Funkwellen laufen am Empfänger (nach den Gesetzen der Überlagerung) zusammen. Die Kombination kann entweder konstruktiv oder destruktiv sein. Eine destruktive Kombination führt zu einem kleineren Signal am Empfänger, wohingegen eine konstruktive Kombination zu einem größeren Signal am Empfänger führt.

[0004] Wenn sich entweder der Empfänger bewegt oder sich die Umgebung des Empfängers bewegt, tritt der Empfänger nacheinander in Zonen konstruktiver und destruktiver Interferenz ein. Auf diese Weise wird die Signalstärke am Empfänger nach oben und unten ausschlagen. Dieses Fading kann für die Übertragung von mobilen Daten ein Problem darstellen.

[0005] Um die Probleme des Fadings zu überwinden, gibt es verschiedene Strategien. Es ist möglich, eine Vorwärtsfehlerkorrektur zu verwenden, um Fehler

zu korrigieren, die während eines Fadings auftreten. Im Allgemeinen erfordert eine Vorwärtsfehlerkorrektur, dass die Fehler gleichmäßig verteilt sind. Dies kann mittels Verschachtelung erzielt werden. Die Tiefe der Verschachtelungsvorrichtung hängt vom Kanal ab: für langsame Kanäle kann eine kleine Verschachtelungstiefe verwendet werden, für schnelle Kanäle ist eine größere Verschachtelungstiefe erforderlich. Für langsame Kanäle verbietet sich ihr Einsatz wegen der mit einer großen Verschachtelungstiefe verbundenen Latenzzeit.

[0006] Man kann die Übertragungsleistung eines Senders unter Annahme einer ungünstigsten Fading-Tiefe auslegen. Diese Strategie verschwendet Übertragungsleistung.

[0007] Eine Strategie, die von Nutzen ist, wenn Paketdatendienste über einen schwächer werdenden Funkkanal übertragen werden, besteht darin, die Mehrbenutzerdiversität auszunutzen. Eine Mehrbenutzerdiversität kann dann verwendet werden, wenn es viele Benutzer gibt, die alle gleichzeitig einen Dienst anfordern. Wenn der Sender die Kanalbedingungen kennt, die von den Empfängern erfahren werden, die er versorgt, kann er diejenigen Benutzer, die günstige Kanalbedingungen erfahren, gegenüber denen bevorzugt disponieren, die ungünstige Kanalbedingungen haben.

[0008] Darüber hinaus kann die Zeitablaufsteuerung eventuell wünschen, eine mit einer geringeren Fehlerkorrektur behaftete Codierung zu verwenden oder mittels einer Modulation höherer Ordnung zu senden, wenn an Benutzer gesendet wird, die die besten Kanalbedingungen haben (durch solche Techniken wird der momentane Durchsatz zu solchen Benutzern erhöht).

[0009] In dem durch 3GPP spezifizierten HSDPA-System ist der Sender der Knoten B (eine "Basisstation") und der Empfänger ist das UE (Benutzergesamt, d. h. eine "entfernt angeordnete Station"). Das durch 3GPP spezifizierte HSDPA-System nutzt die Mehrbenutzerdiversität auf verschiedene Arten:

- Der Betrag der aufgewendeten Fehlerkorrekturcodierung und -modulation kann zwischen Übertragungen verändert werden (adaptive Modulation und Codierung: AMC).
- Die Zeitsteuerungsfunktion sitzt im Knoten B: dieses Netzwerkelement hat eine kürzere Umlaufverzögerung zum UE als die RNC (Funknetzsteuerung), was auch der Ort ist, an dem die Zeitsteuerungsfunktion klassischerweise sitzt. Der Knoten B kann versuchen, zur zeitlichen Einplanung immer Benutzer zu wählen, die günstige Kanalbedingungen haben.
- Das UE teilt die Kanalqualität direkt dem Knoten B mit, wodurch es dem Knoten B gestattet ist, Zeitplan- bzw. Zeitsteuerungsentscheidungen ba-

sierend auf der Kanalqualität zu machen.

[0010] Durch 3GPP ist HSDPA sowohl für die FDD-Betriebsart (FDD = Frequency Division Duplex) als auch für die TDD-Betriebsart (TDD = Time Division Duplex) spezifiziert. In beiden Betriebsarten gibt es einen Mechanismus, durch den Kanalqualitäts-Schätzwerte vom UE zum Knoten B zurücklaufen.

[0011] Bei FDD gibt es einen zweckbestimmten bzw. reservierten Kanal, der kontinuierlich in der Netzaufwärtsstrecke und der Netzaufwärtsstrecke betrieben wird. Das UE macht Messungen am netzabwärts gerichteten Kanal und erstattet kontinuierlich Bericht über diese Messungen in der Netzaufwärtsstrecke (wobei die Berichterstattungsdauer vom Netzwerk festgelegt ist). Dieses System hat den Vorteil, dass der Knoten B kontinuierlich mit Kanalqualitätsinformation vom UE aktualisiert wird. Der Nachteil bei diesem System besteht darin, dass diese reservierten Kanäle unterhalten werden müssen: diese zweckbestimmten Kanäle verbrauchen knapp bemessene Leistungs- und Codierungsbetriebsmittel.

[0012] Bei TDD ist kein zweckbestimmter Kanal notwendig (in dem Sinne, dass jeder zweckbestimmte Kanal, der vom Netzwerk unterhalten wird, bei der Funktion von HSDPA keinem besonderen Zweck dient und so konfiguriert sein kann, dass er in jedem Fall einen unbedeutenden Umfang von physischen Betriebsmitteln in Anspruch nimmt). Wenn bei TDD-HSDPA Daten tragende Betriebsmittel (HS-DSCH: netzabwärts gerichteter, gemeinsam genutzter Hochgeschwindigkeitskanal) zugewiesen sind, wird automatisch ein gemeinsam genutzter, netzaufwärts gerichteter Kanal (HS-SICH: gemeinsam genutzter Hochgeschwindigkeits-Informationskanal) zugewiesen. Dieser netzaufwärts gerichtete Kanal führt eine Bestätigung des HS-DSCH und eine Kanalqualitätsangabe mit. Der Vorteil dieses Systems besteht darin, dass kein Betriebsmittel verbrauchender, reservierter Kanal unterhalten zu werden braucht. Der Nachteil ist, dass Kanalqualitätsinformation von der Zeitablaufsteuerung im Knoten B nur selten empfangen wird.

[0013] Das TDD-Verfahren der Berichterstattung über Kanalqualitätsinformation kann mit bestimmten Verkehrsmodellen und Zuweisungsstrategien gut arbeiten. Wenn nämlich ein Datenstromverkehrsmodell verwendet wird, wird jedem UE kontinuierlich ein Betriebsmittel zugewiesen (und der Knoten B empfängt kontinuierlich Kanalqualitätsberichte). Ein Datenstromverkehrsmodell ist aber nicht ideal zur Ausnutzung der Mehrbenutzerdiversität geeignet (da eine minimale, "tröpfchenweise erfolgende" Zuweisung erforderlich ist, um den Strom aufrechtzuerhalten).

[0014] Eine Strategie, die vom Knoten B übernom-

men werden könnte, um Kanalqualitätsinformation zu erlangen, besteht für den Knoten B darin, explizit einen Kanalqualitätsbericht vom UE anzufordern. Diese Kanalqualitäts-Anforderungsnachricht kann klein sein und somit einen unbedeutenden Einfluss auf den Gesamtdurchsatz des Systems haben. Der Knoten B kann die zurückgelaufenen Kanalqualitätsberichte dazu verwenden, in der Mehrbenutzerdiversität liegende Vorteile zu erzielen, indem eine adaptive Modulation und Codierung, eine schnelle Zeitsteuerung sowie andere Techniken verwendet werden, auf die vorstehend Bezug genommen wurde.

[0015] Verfahren zur expliziten Anforderung von Kanalqualitätsinformationsberichten vom UE sind schon vorgeschlagen worden. Diese Verfahren zur Anforderung von Kanalqualitätsinformationen erfordern jedoch Nachbesserung an den 3GPP-Standards, und in ihnen wird auch nicht vorgeschlagen, wie diese Kanalqualitätsinformationsanforderungen vom Knoten B terminiert werden würden, oder wie das UE die Kanalqualitätsinformation ableiten würde, die zum Knoten B zurückzuschicken ist.

[0016] Die Druckschrift mit dem Titel "3GPP TSG RAN WG1#31, Tokio, Feb. 18–21 2003, Tdoc R1-030286, "Text Proposals an CQI enhancement for TR an HSDPA Enhancements" beschreibt ein Verfahren zur HSDPA-Kommunikation über eine Vielzahl von Kommunikationsschichten, wobei auch die Anforderung einer CQI-Übertragung durch eine Schicht-1-Nachricht auf Anforderung eines CQI-Feedbacks enthalten ist.

[0017] Es besteht von daher ein Bedarf an einer HSDPA-Kommunikation, bei der der vorstehend erwähnte Nachteil bzw. die vorstehend erwähnten Nachteile abgeschwächt ist bzw. sind.

Zusammenfassung der Erfindung

[0018] Gemäß einem ersten Aspekt der vorliegenden Erfindung ist ein Verfahren zur HSDPA-Kommunikation bereitgestellt, wie es in Anspruch 1 beansprucht ist.

[0019] Gemäß einem zweiten Aspekt der vorliegenden Erfindung ist eine Basisstation für eine HSDPA-Kommunikation bereitgestellt, wie sie in Anspruch 20 beansprucht ist.

[0020] Gemäß einem dritten Aspekt der vorliegenden Erfindung ist ein System für eine HSDPA-Kommunikation bereitgestellt, wie es in Anspruch 21 beansprucht ist.

[0021] Gemäß einem vierten Aspekt der vorliegenden Erfindung ist ein Computerprogrammerzeugnis bereitgestellt, wie es in Anspruch 22 beansprucht ist.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0022] Es erfolgt nun lediglich beispielhaft und mit Bezugnahme auf die begleitenden Zeichnungen eine Beschreibung eines Verfahrens, eines Systems, einer Basisstation und einer entfernt angeordneten Station zur HSDPA-Zeitsteuerung in einem Kommunikationssystem, das Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung verkörpert.

[0023] [Fig. 1](#) zeigt eine schematische Blockdarstellung, die ein 3GPP-Funkkommunikationssystem darstellt, in welchem eine Ausführungsform der vorliegenden Erfindung verwendet werden kann;

[0024] [Fig. 2](#) zeigt ein Diagramm, das einen Betrieb und die Mehrbenutzerdiversität sowie die adaptive Modulation und Codierung darstellt;

[0025] [Fig. 3](#) zeigt eine schematische Blockdarstellung des HSDPA-Zyklus;

[0026] [Fig. 4](#) zeigt eine schematische Blockdarstellung des HSDPA-Betriebs im Zeitbereich mit 2 HARQ-Prozessen (HARQ = Hybrid Automatic Re-transmission reQuest = hybride automatische Wiederübertragungsanforderung);

[0027] [Fig. 5](#) zeigt eine schematische Blockdarstellung des HSDPA-Betriebs, bei dem Daten nicht in aufeinanderfolgenden Datenübertragungsblöcken gesendet werden;

[0028] [Fig. 6](#) zeigt eine schematische Blockdarstellung eines in der Systemarchitektur auf einer höheren Ebene stattfindenden Betriebs von HSDPA;

[0029] [Fig. 7](#) zeigt eine schematische Blockdarstellung, in der die HARQ-Pufferspeicherpartitionierung gemäß einer Systemausführung der vorliegenden Erfindung dargestellt ist;

[0030] [Fig. 8](#) zeigt eine schematische Blockdarstellung, in der die HARQ-Pufferspeicherpartitionierung nach dem Stand der Technik dargestellt ist;

[0031] [Fig. 9](#) zeigt eine schematische Blockdarstellung, in der eine am Knoten B ablaufende Vorgehensweise zur Anforderung eines Kanalqualitätsberichts dargestellt ist, wobei diese Vorgehensweise eine Ausführungsform der vorliegenden Erfindung verkörpert;

[0032] [Fig. 10](#) zeigt eine schematische Blockdarstellung, die das Format eines Datenpakets zeigt, das in der Vorgehensweise von [Fig. 9](#) verwendet werden kann; und

[0033] [Fig. 11](#) zeigt eine schematische Blockdarstellung, in der eine am Knoten B ablaufende Se-

quenz von Aktionen dargestellt ist, die als Ausweitung der Vorgehensweise von [Fig. 9](#) erfolgen können, wobei zusätzlich vorbereitende Zeitsteuerungsfunktionen ausgeführt werden.

Beschreibung von bevorzugten Ausführungsformen

[0034] Zuerst wird mit Bezug auf [Fig. 1](#) ein typisches standardmäßiges UMTS-Funkzugangssystem **100** (UTRAN-System) zweckmäßigerweise so betrachtet, dass es umfasst: ein Endgerät-/Benutzergerät-Einsatzgebiet **110**; einen terrestrischen UMTS-Funkzugangsbereich **120**; und einen Infrastrukturbereich **130**.

[0035] Im Endgerät-/Benutzergerät-Einsatzgebiet **110** ist die Endgeräteeinrichtung (TE = terminal equipment) **112** mit dem mobilen Gerät (ME = mobile equipment) **114** über die festverdrahtete oder drahtlose Schnittstelle R verbunden. Das ME **114** ist auch an ein Benutzerdiensterkennungsmodule (USIM = user service identity module) **116** angeschlossen. Das ME **114** und das USIM **116** werden zusammen als Benutzergerät (UE) **118** betrachtet. Das UE **118** tauscht Daten mit einem Knoten B (Basisstation) **122** im Funkzugangsbereich **120** über die drahtlose Schnittstelle Uu aus. Innerhalb des Funkzugangsbereichs **120** kommuniziert der Knoten B **122** mit einer Funknetzsteuerung (RNC = radio network controller) **124** über die Schnittstelle Iub. Die RNC **124** kommuniziert mit anderen RNCs (nicht gezeigt) über die Schnittstelle Iur. Der Knoten B **122** und die RNC **124** bilden zusammen das UTRAN **126**. Die RNC **124** kommuniziert mit einem versorgenden GPRS-Dienstknoten (SGSN = serving GPRS service node) **132** im Kernnetzgebiet **130** über die Schnittstelle Iu. Innerhalb des Kernnetzgebiets **130** kommuniziert der SGSN **132** mit einem Netzübergangs-GPRS-Unterstützungsknoten **134** über die Schnittstelle Gn; der SGSN **132** und der GGSN **134** kommunizieren mit einem Heimatstandortregister-server (HLR-Server, HLR = home location register) **136** über die Schnittstelle Gr bzw. die Schnittstelle Gc. Der GGSN **134** kommuniziert mit dem öffentlichen Datennetz **138** über die Schnittstelle Gi.

[0036] Somit sind die Elemente RNC **124**, SGSN **132** und GGSN **134** herkömmlicherweise als eigenständige und separate Einheiten bereitgestellt (auf ihren eigenen jeweiligen Software-/Hardware-Plattformen), die über den Funkzugangsbereich **120** und den Kernnetzbereich **130** verteilt sind, wie in [Fig. 1](#) gezeigt ist. Die RNC **124** ist das UTRAN-Element, das für die Steuerung und Zuweisung von Betriebsmitteln für zahlreiche Knoten B **122** verantwortlich ist; von einer RNC können typischerweise 50 bis 100 Knoten B gesteuert werden. Die RNC sorgt auch für eine zuverlässige Lieferung von Benutzerverkehr über die Luftschnittstellen. RNCs kommunizieren miteinander (über die Iur-Schnittstelle).

[0037] Der SGSN **132** ist das UMTS-Kernnetzelement, das für die Sitzungssteuerung und die Schnittstellenbildung zum HLR verantwortlich ist. Der SGSN verfolgt die Spur des Aufenthaltsorts eines einzelnen UE und führt Sicherheitsfunktionen sowie die Zugriffssteuerung aus. Der SGSN stellt eine große zentralisierte Steuerung für viele RNCs dar.

[0038] Der GGSN **134** ist das UMTS-Kernnetzelement, das für die Zusammenfassung und Durchleitung von Benutzerdaten innerhalb des Kernpaketnetzes zum endgültigen Bestimmungsort (z. B. Internet-serviceprovider – ISP) verantwortlich ist. Die Endgeräteeinrichtung (TE) **110A** ist mit dem mobilen Gerät (ME) **110B** über die festverdrahtete oder drahtlose Schnittstelle R verbunden. Das ME **110B** ist auch mit einem Benutzerdienstkennungsmodul (USIM) **110C** verbunden; das ME **110B** und das USIM **110C** werden zusammen als das Benutzergerät (UE) **110D** betrachtet. Das UE **110D** tauscht Daten mit einem Knoten B (Basisstation) **120A** im Funkzugangsbereich **120** über die drahtlose Schnittstelle Uu aus. Innerhalb des Funkzugangsbereichs **120** kommuniziert der Knoten B **120A** mit einer Funknetzsteuerung (RNC) **120B** über die Schnittstelle Iub. Die RNC **120B** kommuniziert mit anderen RNCs (nicht gezeigt) über die Schnittstelle Iur. Der Knoten B **120A** und die RNC **120B** bilden zusammen das UTRAN **120C**. Die RNC **120B** kommuniziert mit einem versorgenden GPRS-Dienstknoten (SGSN) **130A** im Kernnetzbereich **130** über die Schnittstelle Iu. Innerhalb des Kernnetzbereichs **130** kommuniziert der SGSN **130A** mit einem Netzübergangs-GPRS-Unterstützungsknoten **130B** über die Schnittstelle Gn; der SGSN **130A** und der GGSN **130B** kommunizieren mit einem Heimatstandortregisterserver (HLR-Server) **130C** über die Schnittstelle Gr bzw. die Schnittstelle Gc. Der GGSN **130B** kommuniziert mit dem öffentlichen Datennetz **130D** über die Schnittstelle Gi.

[0039] Somit sind die Elemente RNC **120B**, SGSN **130A** und GGSN **130B** herkömmlicherweise als eigenständige und separate Einheiten bereitgestellt (auf ihren eigenen, jeweiligen Software-/Hardware-Plattformen), die über den Funkzugangsbereich **120** und den Kernnetzbereich **130** verteilt sind, wie in [Fig. 1](#) gezeigt ist.

[0040] Die RNC **120B** ist das UTRAN-Element, das für die Steuerung und Zuweisung von Betriebsmitteln für zahlreiche Knoten B **120A** verantwortlich ist; von einer RNC können typischerweise 50 bis 100 Knoten B gesteuert werden. Die RNC sorgt auch für eine zuverlässige Lieferung von Benutzerverkehr über die Luftschnittstellen. RNCs kommunizieren miteinander (über die Iur-Schnittstelle).

[0041] Der SGSN **130A** ist das UMTS-Kernnetzelement, das für die Sitzungssteuerung und die Schnittstellenbildung zum HLR verantwortlich ist. Der SGSN

verfolgt die Spur des Aufenthaltsorts eines einzelnen UE und führt Sicherheitsfunktionen sowie die Zugriffssteuerung aus. Der SGSN stellt eine große zentralisierte Steuerung für viele RNCs dar.

[0042] Der GGSN **130B** ist das UMTS-Kernnetzelement, das für die Zusammenfassung und Durchleitung von Benutzerdaten innerhalb des Kernpaketnetzes zum endgültigen Bestimmungsort (z. B. Internet-serviceprovider – ISP) verantwortlich ist.

[0043] Ein solches UTRAN-System sowie seine Funktionsweise sind vollständiger in den technischen Spezifikationsschriften 3GPP TS 25.401, 3GPP TS 23.060 der 3. Generation von Partnership Project sowie in damit zusammenhängenden Druckschriften beschrieben, die von der 3GPP-Website unter www.3gpp.org erhältlich sind und hier nicht in näherer Einzelheit beschrieben zu werden brauchen.

[0044] Eine Strategie, die von Nutzen ist, wenn Paketdatendienste über einen schwächer werdenden Funkkanal übertragen werden, besteht darin, die Mehrbenutzerdiversität auszunutzen. Eine Mehrbenutzerdiversität kann dann verwendet werden, wenn es viele Benutzer gibt, die alle gleichzeitig einen Dienst anfordern. Wenn der Sender die Kanalbedingungen kennt, die von den Empfängern erfahren werden, die er versorgt, kann er diejenigen Benutzer, die günstige Kanalbedingungen erfahren, gegenüber denen bevorzugt terminieren, die ungünstige Kanalbedingungen haben.

[0045] Darüber hinaus kann die Zeitablaufsteuerung eventuell wünschen, eine mit einer geringeren Fehlerkorrektur behaftete Codierung zu verwenden oder mittels einer Modulation höherer Ordnung zu senden, wenn an Benutzer gesendet wird, die die besten Kanalbedingungen haben (durch solche Techniken wird der momentane Durchsatz zu solchen Benutzern erhöht).

[0046] In dem durch 3GPP spezifizierten HSDPA-System ist der Sender der Knoten B und der Empfänger ist das UE. Das durch 3GPP spezifizierte HSDPA-System nutzt die Mehrbenutzerdiversität auf verschiedene Arten:

- Der Betrag der aufgewendeten Fehlerkorrekturcodierung und -modulation kann zwischen Übertragungen verändert werden (adaptive Modulation und Codierung: AMC).
- Die Zeitsteuerungsfunktion sitzt im Knoten B: dieses Netzwerkelement hat eine kürzere Umlaufverzögerung zum UE als die RNC (Funknetzsteuerung), was auch der Ort ist, an dem die Zeitsteuerungsfunktion klassischerweise sitzt. Der Knoten B kann versuchen, stets Benutzer zur zeitlichen Festlegung zu wählen, die günstige Kanalbedingungen haben.
- Das UE teilt die Kanalqualität direkt dem Knoten

B mit, wodurch es dem Knoten B ermöglicht ist, Zeitplan- bzw. Zeitsteuerungsentscheidungen basierend auf der Kanalqualität zu machen.

[0047] Das Prinzip der Funktionsweise der Mehrbenutzerdiversität sowie der adaptiven Modulation und Codierung ist in [Fig. 2](#) gezeigt. In dieser Figur ist Folgendes gezeigt: die Signalstärken **210** und **220** an zwei UEs (UE1 bzw. UE2), die seitens des Knotens B erfolgende Wahl, welches UE zu versorgen ist, und die effektive Datenrate, mit der der Knoten B das ausgewählte UE versorgen kann (es wäre festzuhalten, dass der Knoten B diese Datenrate durch Veränderung der UE-spezifischen Modulation und Codierung verändert).

[0048] Es ist festzuhalten, dass es im Allgemeinen viele UEs gibt, die der Knoten B potenziell betreuen kann, und der Knoten B zu einem beliebigen Zeitpunkt auch mehrere dieser vielen UEs terminieren bzw. zeitlich einplanen kann. Das Funktionsprinzip bleibt jedoch aufrechterhalten: der Knoten B versucht, diejenigen UEs zu betreuen, die die günstigsten Kanalbedingungen haben, und versucht, UEs mit der größtmöglichen Datenrate zu beliefern.

[0049] In 3GPP ist HSDPA sowohl für die FDD-Betriebsart als auch für die TDD-Betriebsart spezifiziert. In beiden Betriebsarten gibt es einen Mechanismus, durch den Kanalqualitäts-Schätzwerte vom UE zum Knoten B zurücklaufen.

[0050] Bei FDD gibt es einen zweckbestimmten bzw. reservierten Kanal, der kontinuierlich in der Netzaufwärtsstrecke und der Netzaufwärtsstrecke betrieben wird. Das UE macht Messungen am netzabwärts gerichteten Kanal und erstattet kontinuierlich Bericht über diese Messungen in der Netzaufwärtsstrecke (wobei die Berichterstattungsdauer vom Netzwerk festgelegt ist). Dieses System hat den Vorteil, dass der Knoten kontinuierlich mit Kanalqualitätsinformation vom UE aktualisiert wird. Der Nachteil bei diesem System besteht darin, dass diese reservierten Kanäle unterhalten werden müssen: diese zweckbestimmten Kanäle verbrauchen knapp bemessene Leistungs- und Codierungsbetriebsmittel.

[0051] Bei TDD ist kein zweckbestimmter Kanal notwendig (in dem Sinne, dass jeder zweckbestimmte Kanal, der vom Netzwerk unterhalten wird, bei der Funktion von HSDPA keinem besonderen Zweck dient und so konfiguriert sein kann, dass er in jedem Fall einen unbedeutenden Umfang von physischen Betriebsmitteln in Anspruch nimmt). Wenn bei TDD-HSDPA Daten tragende Betriebsmittel (HS-DSCH) zugewiesen sind, wird automatisch ein gemeinsam genutzter, netzaufwärts gerichteter Kanal (HS-SICH) zugewiesen. Dieser netzaufwärts gerichtete Kanal führt eine Bestätigung des HS-DSCH und eine Kanalqualitätsangabe mit. Der Vorteil die-

ses Systems besteht darin, dass kein Betriebsmittel verbrauchender, reservierter Kanal unterhalten zu werden braucht. Der Nachteil ist, dass Kanalqualitätsinformation vom Zeitsteuerungssystem im Knoten B nur selten empfangen wird.

[0052] Das TDD-Verfahren der Berichterstattung über Kanalqualitätsinformation kann mit bestimmten Verkehrsmodellen und Zuweisungsstrategien gut arbeiten. Wenn nämlich ein Datenstromverkehrsmodell verwendet wird, wird jedem UE kontinuierlich ein Betriebsmittel zugewiesen (und der Knoten B empfängt kontinuierlich Kanalqualitätsberichte). Ein Datenstromverkehrsmodell ist aber nicht ideal zur Ausnutzung der Mehrbenutzerdiversität geeignet (da eine minimale, "tröpfchenweise erfolgende" Zuweisung erforderlich ist, um den Strom aufrechtzuerhalten).

[0053] Eine Strategie, die vom Knoten B übernommen werden könnte, um Kanalqualitätsinformation zu erlangen, besteht für den Knoten B darin, explizit einen Kanalqualitätsbericht vom UE anzufordern. Diese Kanalqualitäts-Anforderungsnachricht kann klein sein und somit einen unbedeutenden Einfluss auf den Gesamtdurchsatz des Systems haben. Der Knoten B kann die zurückgelaufenen Kanalqualitätsberichte dazu verwenden, in der Mehrbenutzerdiversität liegende Vorteile zu erzielen, indem eine adaptive Modulation und Codierung, eine schnelle Zeitsteuerung sowie andere Techniken verwendet werden, auf die vorstehend Bezug genommen wurde.

[0054] Der TDD-HSDPA-Zyklus ist in [Fig. 3](#) dargestellt. Diese Figur zeigt den Zusammenhang zwischen den Kanälen, die im TDD-HSDPA-Zyklus verwendet werden: HS-SCCH (gemeinsam genutzter Hochgeschwindigkeits-Steuerkanal), HS-DSCH (gemeinsam genutzter, netzabwärts gerichteter Hochgeschwindigkeitskanal) und HS-SICH (gemeinsam genutzter Hochgeschwindigkeits-Informationskanal). Der Knoten B überträgt ein HS-SCCH-Paket **310**, das Zuweisungsinformation wie etwa die Anzahl von Codes und Zeitschlitzten, das Modulationsschema, den HARQ-Prozess, eine ID etc. enthält. Der Knoten B überträgt daraufhin ein HS-DSCH-Paket **320**, das aus einem oder mehreren physischen Kanälen besteht; diese physischen Kanäle befördern Benutzerdaten in Form von zu einer höheren Schicht, oder MAC-hs (Mittelschichten-Zugriffssteuerung für HS-DSCH), gehörigen SDUs (Service Data Units = Dienstdateneinheiten). Das UE antwortet auf die HS-DSCH-Übertragung mit einem HS-SICH-Paket **330**. Der HS-SICH befördert eine Angabe über den Erfolg bzw. das Zustandekommen, oder das Fehlschlagen der HS-DSCH-Übertragung sowie einen Kanalqualitätsbericht. Der Knoten B verwendet die im HS-SICH zurückgekehrte Information zu Zwecken der Zeitsteuerung für den folgenden HSDPA-Zyklus, der mit einem nächsten HS-SCCH-Paket **340** beginnt.

[0055] Ein HSDPA-UE enthält einen Speicher zur Bewerkstellung der hybriden ARQ (wobei Wiederübertragungen mit anfänglichen Übertragungen kombiniert werden). Dieser Speicher wird für gewöhnlich als HARQ-Pufferspeicher bezeichnet. Der Gesamtumfang des Speichers, der durch das UE implementiert wird, wird vom UE an das Netz als UE-Leistungsvermögen mitgeteilt. Das Netz kann dem UE übermitteln, diesen Speicher auf eine Anzahl von hybriden ARQ-Prozessen aufzuteilen. Das Netz kann diesen Speicher evtl. so zu partitionieren wünschen, dass eine Parallelverarbeitung von Datenübertragungen auf das UE gestattet ist (die Implementierung vieler HARQ-Prozesse ist für Fachleute ein hinlänglich bekanntes Verfahren bei HSDPA). Der Speicher kann in gleich große oder in ungleiche Anteile aufgeteilt werden. Der Knoten B übermittelt dem UE, ob zu diesem Speicher Daten hinzukommen sollen oder ob dieser Speicher von Daten überschrieben werden soll. Liegt eine Wiederübertragung vor, werden Daten normalerweise zusätzlich in den Speicher eingegeben. Mit Daten wird dieser Speicher normalerweise dann überschrieben, wenn entweder ein Datenblock korrekt empfangen wurde oder der Knoten B eine Übertragung abbricht (zum Beispiel wenn eine maximale Anzahl von Sendeversuchen eines Datenblocks erreicht oder überschritten wurde).

[0056] [Fig. 4](#) zeigt einen Parallelverarbeitungsbetrieb mittels 2 HARQ-Prozessen im Zeitbereich für den Fall, dass der Knoten B das UE in aufeinander folgenden Datenübertragungsblöcken terminiert. Zwei Übertragungsdatenblöcke **410** und **420** sind in dieser Figur gezeigt, wobei aber klar sein sollte, dass der HSDPA-Betrieb kontinuierlich verläuft und sowohl vor als auch nach den in dieser Figur dargestellten Datenübertragungsblöcken noch weitere Datenübertragungsblöcke übertragen werden. Wie in dieser Figur gezeigt ist, sendet der Knoten B Zuweisungsinformation an das UE im HS-SCCH. Danach wird ein HS-DSCH an das UE gesendet. Ein ACK/NACK-Bericht (ACKnowledge = Bestätigung/No ACKnowledge = keine Bestätigung) wird im HS-SICH-Bericht gesendet, der sich auf den zuvor erwähnten HS-SCCH bezieht. Die im HS-SICH übertragene Kanalqualitätsinformation (CQI = channel quality information) beruht auf dem HS-DSCH-Betriebsmittel, das unmittelbar vor dem HS-SICH auftaucht. Die ausführliche Zeitsteuerung sowie die Regeln in Bezug auf HS-SCCH, HS-DSCH und HS-SICH sind Fachleuten geläufig. Es ist festzuhalten, dass diese Figur einen "klassischen" HSDPA-Betrieb zeigt, bei dem der UE-HARQ-Pufferspeicher gleichmäßig auf mehrere HARQ-Prozesse (in diesem Fall zwei) aufgeteilt ist und diese HARQ-Prozesse zur Übertragung von Benutzerdaten verwendet werden.

[0057] [Fig. 5](#) zeigt einen HSDPA-Betrieb, wo es keine in aufeinanderfolgenden Datenübertragungsblöcken zu übertragende Daten gibt. In dieser Figur ist

ein einzelner HARQ-Prozess **510** gezeigt. Es wäre festzuhalten, dass für den Fall, dass es keine aufeinanderfolgenden HS-DSCH-Zuweisungen gibt und zwei HARQ-Prozesse aktiv sind, sich die Kanalqualitätsinformation, die im HS-SICH-Paket zurückgelassen ist, auf einen früheren HS-DSCH bezieht als derjenige, der in [Fig. 4](#) gezeigt ist. Die Zeitsteuerungsbeziehungen zwischen HS-SCCH, HS-DSCH und HS-SICH sind Fachleuten auf diesem Gebiet geläufig.

[0058] [Fig. 6](#) zeigt den Betrieb von HSDPA auf einer höheren Architekturebene des Systems. Diese Figur zeigt die netzwerkseitigen Funktionseinheiten und die UE-seitigen Funktionseinheiten (**610** bzw. **620**). Das Netzwerk besteht aus einer RNC **630** und einem Knoten B **640**. Die RNC **630** verfügt über eine Schicht für eine Funkmittelbetriebssteuerung (RRC = Radio Resource Control, eine Funkverbindungssteuerung (RLC = Radio Link Control) und eine Mittelschichten-Zugriffssteuerung (MAC = Medium Access Control). Die RNC **630** und der Knoten B **640** sind über eine Schnittstelle miteinander verbunden. Die RNC **630** steuert den Betrieb des Knotens B **640** und des UE **620** mittels Steuerinformationen. Steuerinformationen werden an den Knoten B **630** unter Verwendung des bekannten Protokolls "Knoten B Anwendungsteil" (NBAP-Protokoll) gesendet. Die Steuerinformationen werden an das UE unter Verwendung des bekannten "Funkbetriebsmittelsteuerungsprotokolls" (RRC-Protokolls) gesendet. Die RNC **630** sendet MAC-hs SDDs an den Knoten B **640**. Die MAC-hs **650** im Knoten B empfängt MAC-hs SDDs, terminiert UEs, wählt die Modulation und Codierung für HS-DSCH und überträgt MAC-hs PDDs (Protokolldateneinheiten) über den HS-DSCH an das UE **620**. Der Knoten B **640** überträgt auch Zuweisungsinformationen auf das UE **620** mit dem HS-SCCH (gemeinsam genutzter Steuerkanal für HS-DSCH) und empfängt Kanalqualitätsinformation sowie Berichte über Erfolg/Fehlschlagen (ACK/NACK) vom UE auf dem HS-SICH (gemeinsam genutzter Informationskanal für HS-DSCH). Das UE empfängt HS-DSCH-Übertragungen im HARQ-Prozess (**660** oder **670**), der vom HS-SCCH spezifiziert war. Die empfangenen Daten werden als Gruppe von MAC-hs SDUs an höhere Schichten im UE gesendet: Mittelschichten-Zugriffssteuerung (MAC), Funkverbindungssteuerung (RLC) und Funkbetriebsmittelsteuerung (RRC). Nach der Verarbeitung in den höheren Schichten werden die Benutzerdaten in den MAC-hs SDUs an eine Applikation gesendet, die im Hinblick auf das UE entweder intern oder extern sein kann. Es ist festzuhalten, dass die Daten, auf die vorstehend Bezug genommen wurde, im Allgemeinen aus Applikationsdaten, Steuerdaten für obere Schichten oder anderen Daten bestehen können.

[0059] Verfahren zur expliziten Anforderung von Kanalqualitätsinformationsberichten vom UE sind

schon früher vorgeschlagen worden. Diese früher vorgeschlagenen Verfahren zur Anforderung von Kanalqualitätsinformationen erfordern jedoch Nachbesserungen an den 3GPP-Standards, und sie geben auch keinen Vorschlag dahingehend, wie diese Kanalqualitätsinformationsanforderungen vom Knoten B terminiert werden würden oder wie das UE die Kanalqualitätsinformation ableiten würde, die zum Knoten B zurückzuschicken ist.

[0060] Wie nachstehend in näherer Einzelheit erläutert werden wird, stellen die paar Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung ein System bereit, bei dem Kanalqualitätsinformationsanforderungen von der dem Knoten B zugehörigen Zeitsteuerung normenkonform erfolgen kann, und stellt Vorgehensweisen zur Verfügung, die die dem Knoten B zugehörige Zeitsteuerung verwenden kann, um diese Kanalqualitätsinformationsanforderungen zu disponieren. Bei diesem System verwendet die dem Knoten B zugehörige Zeitsteuerung Anforderungen nach Kanalqualitätsinformation vom UE durch Übertragung einer Zuweisungsnachricht, die ein Maß für die physischen Betriebsmittel signalisiert, und eine darauf folgende Übertragung dieses physischen Betriebsmittels; auf dem physischen Betriebsmittel werden Nullinformationsbits übertragen. Es bestehen verschiedene Verfahren, um diese Funktionalität innerhalb des Rahmens der Erfindung zu verwirklichen, und einige dieser Verfahren sind nachstehend als Verfahren 1, 2, 3 und 4 beschrieben, wobei es um die Partitionierung des UE-HARQ-Pufferspeichers, die Übermittlung der Zuweisungsnachricht und die Übertragung von Nullinformationsbits geht. Zu Anfang werden allgemeine Aspekte beschrieben. Danach werden die einzigartigen Aspekte der Verfahren 1, 2, 3 und 4 beschrieben.

[0061] Aspekte von Ausführungsformen der Erfindung, die sich ganz spezifisch auf die zeitliche Festlegung bzw. das Disponieren beziehen, sind nachstehend in dem Kapitel Zeitsteuerungsaspekte beschrieben.

Allgemeine Aspekte

[0062] Mit nunmehrigem Bezug auf [Fig. 7](#) teilt in der neuen Systemausführung das Netzwerk den UE-HARQ-Pufferspeicher **710** in eine Gruppe von Partitionen **720** und **730** für die Übertragung von Benutzerdaten und in eine Partition **740** für Kanalqualitätsinformationsanforderungen ein. Dies steht im Gegensatz zu dem in [Fig. 8](#) gezeigten System gemäß dem Stand der Technik, bei dem der UE-HARQ-Pufferspeicher **810** nur in eine Gruppe von Partitionen **820** und **830** für die Übertragung von Benutzerdaten aufgeteilt ist. In [Fig. 7](#) ist der Umfang des UE-Pufferspeichers **710**, der für CQI-Anforderungen erforderlich ist, im Vergleich zu dem Umfang an Pufferspeicher klein, der für die Benutzerdatenpartitionen **720** und **730** verwendet wird. Es sollte klar sein, dass

wunschgemäß mehr als eine Partition für Kanalqualitätsinformationsanforderungen verwendet werden könnte.

[0063] Bei dem neuen System einer Ausführungsform der Erfindung sendet, wenn das Netzwerk einen Kanalqualitätsinformationsbericht anfordert, es eine Betriebsmittelzuweisung für eine Verkehrsdaten-nachricht. Im Einzelnen sendet ein Knoten B eine Zuweisungsnachricht, die dem UE signalisiert, die kleine HARQ-Pufferspeicherpartition **740** zu verwenden. Die Basisstation sendet daraufhin die Verkehrsdaten-nachricht, bei der es sich um einen leeren Datenblock handeln kann. Der leere Datenblock, der daraufhin vom Knoten B übertragen wird, wird von dem UE vorübergehend in dieser kleinen Partition **740** gespeichert. Das UE antwortet mit einem Kanalqualitätsinformationsbericht und einem ACK/NACK-Bericht auf dem übertragenen Block (wobei angezeigt wird, ob der leere Datenblock korrekt empfangen wurde oder nicht). Dann überträgt das UE eine Kanalqualitätsinformationsnachricht im Ansprechen auf den Empfang der Verkehrsdatennachricht. Bei dem neuen System beendet der Knoten B dann die Übertragung des Datenblocks in die kleine HARQ-Partition. Der Knoten B verwendet den Kanalqualitätsinformationsbericht und kann den Status des ACK/NACK-Feldes zu Zwecken der Zeitsteuerung von zukünftigen Übertragungen in die größeren UE-Speicherpartitionen **720** und **730** verwenden.

[0064] Die Schritte, die vom Knoten B gemäß einer Ausführungsform der Erfindung unternommen werden, um einen Kanalqualitätsbericht anzufordern, sind in [Fig. 9](#) dargestellt. Bei Schritt **910** wird ein MAC-hs-Vorspann erzeugt, und ein Transportblock wird mit Daten oder Fülldaten gefüllt. Bei Schritt **920** teilt der Knoten B dem UE mit, dass der bestehende CQI-Anforderungsprozess (der die vorher beschriebene CQI-Anforderungspartition belegt) abzubrechen ist, wenn das UE den HS-SCCH empfängt, indem das neue Daten anzeigende Bit (NDI-Bit) umgeschaltet wird (wie einem Durchschnittsfachmann auf diesem Gebiet klar sein wird), das im HS-SCCH übertragen wird. Der Abbruch des bestehenden CQI-Anforderungsprozesses stellt sicher, dass mit der CQI-Anforderung, die vom Knoten B terminiert wird, die CQI-Anforderungspartition überschrieben wird und sich nicht in die CQI-Anforderungspartition einschleicht. Bei Schritt **930** wird das HS-SCCH-Paket übertragen, das das physische Betriebsmittel angibt, das für die CQI-Messung zu verwenden ist. Bei Schritt **940** wird das HS-DSCH-Paket gemäß im HS-SCCH übertragenen Parametern codiert. Bei Schritt **950** wird das HS-SICH-Paket empfangen und die CQI daraus decodiert.

[0065] Wenn die Kanalbedingungen schlecht sind (da das UE in einem Signalloch ist), kann es passieren, dass die Zuweisungsnachricht (auf dem

HS-SCCH übertragen) vom UE nicht empfangen werden kann. In diesem Fall antwortet das UE dem Knoten B nicht mit einer Kanalqualitätsinformation und einem ACK/NACK-Bericht (auf dem HS-SICH-Kanal). Der Knoten B behandelt den Fall, bei dem vom UE kein HS-SICH zurückkehrt, als Anzeichen für eine schlechte Kanalqualität am UE (und kann somit die Wahl treffen, keine Datenübertragungen zum UE zu disponieren).

[0066] In den beschriebenen Ausführungsformen wird eine Datenverkehrsnachricht auf dem HS-DSCH übertragen, was das UE eine CQI-Nachricht übertragen lässt. Gemäß den Ausführungsformen jedoch verfügt die HS-DSCH-Nachricht über keine Daten, die zu den höheren Schichten geliefert werden sollten. Im Gegensatz zum Stand der Technik, bei dem HS-DSCH-Nachrichten Daten für höhere Schichten mitführen, lässt die HS-DSCH-Nachricht der hier beschriebenen Ausführungsformen das UE somit keinerlei Daten an die höheren Schichten liefern. Dies lässt sich auf eine Anzahl von unterschiedlichen Möglichkeiten erzielen, die die nachstehend beschriebenen Verfahren 1 bis 4 umfassen. Insbesondere wird dem UE eine Angabe übermittelt, dass von dem UE im Wesentlichen keine Daten an eine höhere Schicht geliefert werden sollten. Diese Angabe kann eine explizite Angabe oder eine implizite Angabe sein. Die Angabe kann somit eine explizite Datenangabe einer Nachricht sein, die angibt, dass keine Daten an eine höhere Schicht geliefert werden sollen, oder kann z. B. ein Kennzeichen oder Merkmal der HS-DSCH-Verkehrsdatennachricht und/oder der HS-SCCH-Zuweisungsnachricht sein, das direkt oder indirekt dazu führt, dass von der physischen Schicht keine Daten in Richtung zu höheren Schichten geliefert werden.

[0067] In einigen Ausführungsformen können höhere Schichten die Schichten über den physischen Schichten sein. In einigen Ausführungsformen kann es sich bei Schichten um Schichten handeln, die höher als die MAC-Schicht (die Schicht, die die MAC-Funktionalität umfasst) sind. In einigen Ausführungsformen können höhere Schichten z. B. die MAC-Schicht sowie Schichten oberhalb der MAC-Schicht sein.

[0068] Im Folgenden werden spezifische Verfahren der Übertragung von Angaben beschrieben, dass im Wesentlichen keine Daten an eine höhere Schicht geliefert werden sollten:

Verfahren 1

[0069] Beim Verfahren 1 bezieht sich die Zuweisungsnachricht (auf HS-SCCH für den Fall von HSDPA) auf ein physisches Betriebsmittel (HS-DSCH im Falle von HSDPA), das nachfolgend übertragen wird.

[0070] Der Vorspann für das auf dem physischen Betriebsmittel (im Falle von HSDPA der MAC-hs-Vorspann im HS-DSCH-Transportblock) übertragene Datenpaket zeigt an, dass in dem Datenpaket keine Pakete für höhere Schichten zu übertragen sind (im Falle von HSDPA sind in der MAC-hs-PDU keine MAC-hs-SDUs zu übertragen). Dies geschieht, um sicherzustellen, dass Datenpakete einer höheren Schicht als Konsequenz von CQI-Anforderungen nicht zu höheren Schichten weitergeleitet werden. Daher wird gemäß diesem beispielhaften Verfahren eine spezifische und explizite Angabe übertragen.

[0071] [Fig. 10](#) zeigt das Format des Datenpakets **1010**, das in einer nach Verfahren 1 laufenden CQI-Anforderung übertragen wird (Fachleute werden verstehen, dass sich diese Figur auf den Abschnitt der Übertragungstransportkanal-Verarbeitungskette vor der Kanalcodierung bezieht). Es sollte klar sein, dass Felder des Datenpakets **1010** diejenigen sind, die normalerweise bei 3GPP HSDPA verwendet werden; in der vorliegend beschriebenen Ausführungsform der Erfindung sollte jedoch festgehalten werden, dass das N-Feld (die Anzahl von MAC-d PDUs) **1020** "0" anzeigt. Dies ist im MAC-hs-Vorspann enthalten.

Verfahren 2

[0072] Bei Verfahren 2 bezieht sich die Zuweisungsnachricht (auf HS-SCCH für den Fall von HSDPA) auf ein physisches Betriebsmittel (HS-DSCH im Falle von HSDPA), das nachfolgend übertragen wird. Anders als bei Verfahren 1 wird bei Verfahren 2 immer eine inkorrekte CRC übertragen. Das Datenpaket kann entweder Daten oder Fülldaten enthalten: in jedem Fall wird durch die inkorrekte CRC gewährleistet, dass jegliche übermittelten Datenpakete nicht zu höheren Schichten weitergeleitet werden. Eine unkorrekte CRC kann sichergestellt werden durch Addition einer Konstante zur korrekten CRC, oder durch eine Vielzahl von anderen Maßnahmen, die den Fachleuten geläufig sind. Folglich werden gemäß dieser beispielhaften Ausführungsform unkorrekte Verifizierungsdaten übertragen. Dies verursacht eine Fehlerbedingung in der physischen Schicht des UE, was dazu führt, dass Daten des Datenpakets nicht an eine höhere Schicht weitergegeben werden.

Verfahren 3

[0073] Bei Verfahren 3 bezieht sich die Zuweisungsnachricht (auf dem HS-SCCH für den Fall von HSDPA) auf ein physisches Betriebsmittel (HS-DSCH im Falle von HSDPA), das nachfolgend übertragen wird. Anders als bei Verfahren 1 und Verfahren 2 ist die Codierungsrate, mit der das physische Betriebsmittel (HS-DSCH im Falle von HSDPA) belegt wird, größer als Eins. Diese Codierungsrate wird durch die Zuweisungsnachricht entweder implizit oder explizit signa-

lisiert (bei HSDPA ist die Codierungsrate implizit durch die Transportblockgröße übermittelt, durch den Umfang des physischen Betriebsmittels sowie die Modulation, die auf dem HS-SCCH übermittelt werden). Auf dem physischen Betriebsmittel können entweder Fülldaten oder gültige Daten übertragen werden (in jedem Fall wird die Nutzlast des physischen Betriebsmittels niemals zu höheren Schichten geschickt werden, da eine Codierungsrate von größer als Eins immer zu einem CRC-Decodierungsfehler am Empfänger führt [selbst wenn die CRC am Sender gemäß Verfahren 2 in Ordnung ist]).

Verfahren 4

[0074] Bei Verfahren 4 bezieht sich die Zuweisungsnachricht (auf HS-SCCH für den Fall von HSDPA) auf ein physisches Betriebsmittel (HS-DSCH im Falle von HSDPA), das nachfolgend übertragen wird. Im Gegensatz zu den Verfahren 1, 2 und 3 übermittelt die Zuweisungsnachricht eine Speicherpartition mit einer Kennung, die größer als das durch das Netzwerk konfigurierte Maximum ist. Bei diesem Verfahren verwendet das Netzwerk keine kleine Speicherpartition gemäß den Verfahren 1, 2 und 3 und wie es in den "allgemeinen Aspekten" beschrieben ist, wobei aber die Vorgehensweise von [Fig. 9](#) zum Zuge kommt. In diesem Fall speichert das UE die empfangenen HS-DSCH-Signale nicht in seinem HARQ-Pufferspeicher (wobei jedoch vom UE immer noch eine Kanalqualitätsangabe und ein ACK/NACK-Bericht erzeugt wird).

Verfahren 5

[0075] Im Verfahren 5 bezieht sich die Zuweisungsnachricht (auf HS-SCCH für den Fall von HSDPA) auf ein physisches Betriebsmittel (HS-DSCH im Falle von HSDPA), das nachfolgend übertragen wird. Anders als bei den Verfahren 1, 2, 3 und 4 übermittelt der HS-SCCH explizit eine CQI-Anforderungsnachricht. Eine solche Signalübermittlung kann durch Verwendung einer vorher nicht verwendeten (nicht vorher zugeteilt, d. h. standardisiert nach 3GPP) HS-SCCH-Nachricht erreicht werden. Eine beispielhafte Codierung der "CQI-Anforderung" in der HS-SCCH-Nachricht besteht darin, die "Transportblockgröße" in der HS-SCCH-Nachricht als NULL zu codieren (das "aus lauter Nullen bestehende" Codewort). Wenn das UE einen HS-SCCH mit einer Transportblockgröße von NULL empfängt, antwortet es mit einer Kanalqualitätsangabe in einem HS-SICH. Die Kanalqualitätsangabe beruht auf dem auf dem HS-SCCH übermittelten HS-DSCH-Betriebsmittel. Alternativ kann der Kanalqualitätsbericht auf dem HS-SCCH oder der Kennungsfunktion beruhen. Das Betriebsmittel, auf das sich die Kanalqualitätsangabe bezieht, ist zwischen dem Knoten B und dem UE a priori bekannt.

[0076] Es sollte klar sein, dass die Verfahren 1, 2, 3, 4 und 5 in verschiedenen Permutationen kombiniert werden können (zum Beispiel kann Verfahren 1 mit Verfahren 2 kombiniert werden, so dass auf dem physischen Betriebsmittel keine Daten einer höheren Schicht übertragen werden und auf dem physischen Betriebsmittel eine inkorrekte CRC mitgeführt wird).

Zeitsteuerungsaspekte

[0077] Es bestehen zwei Gruppen von Zeitsteuerungsentscheidungen, die der Knoten B in den vorstehend beschriebenen, neuen Systemausführungen treffen kann. Zuerst wird der Knoten B aufgefordert, Kanalqualitätsinformationsanforderungen zeitlich zu disponieren (es muss ein Algorithmus zur Entscheidung vorhanden sein, an welche UEs Kanalqualitätsinformationsanforderungen zu senden sind).

[0078] Es kann auch ein Algorithmus vorhanden sein, um zu entscheiden, an welchen UEs eine zeitliche Festlegung auszuführen ist, basierend auf Kanalqualitätsinformation, die von den UEs zurückgekauft ist, sowie beruhend auf anderen Informationen (wie etwa das Ausmaß von noch nicht erledigten Daten für jedes UE). Es gibt verschiedene Algorithmen, die zur zeitlichen Festlegung von CQI-Anforderungen verwendet werden können. Beispielsalgorithmen für CQI-Anforderungen sind folgende:

- Ringsumlauf: der Knoten B bevorzugt UEs entsprechend der seit dem letzten CQI-Bericht vergangenen Zeit (diejenigen UEs, von denen kürzlich kein CQI-Bericht empfangen wurde, werden gegenüber denen bevorzugt, die erst vor kurzem über CQI berichtet haben).
- Ringsumlauf für UEs mit noch nicht erledigten Daten: eine Ringsumlauf-CQI-Anforderungsdisponierung wird nur für diejenigen UEs ausgeführt, die noch nicht erledigte Daten zu übertragen haben.
- Proportionale, angemessene Zeitfestlegung: der Knoten B bevorzugt UEs zur zeitlichen Disponierung für CQI-Anforderungen basierend auf einer Metrik, die eine Funktion vieler Parameter ist. Als Beispiel lässt sich eine proportionale angemessene Metrik basierend auf der seit der letzten CQI-Anforderung vergangenen Zeit, dem Betrag von noch nicht erledigten Daten und dem Ergebnis einer früheren CQI-Anforderung ableiten.
- Kanal: Der Knoten B gibt CQI-Anforderungen an solche UEs den Vorzug, die einen Kanal erfahren, den der Knoten B für Mehrbenutzerdiversitätszwecke nutzen kann. Der Knoten B kann zum Beispiel CQI-Anforderungen an UEs den Vorzug geben, die sich in Fußgängertunnels befinden, und zwar gegenüber UEs, die sich entweder in statischen oder Hochgeschwindigkeitskanälen befinden (der Knoten B kann das schwächer werdende Profil eines Fußgängertunnels verfolgen, aber nicht dasjenige eines Hochgeschwindigkeitska-

nals, so dass mehr Nutzen darin besteht, dass der Knoten B Kanalqualitätsinformation von UEs in Fußgängerunterführungen erhält).

- Ansprechen auf Mehrbenutzerdiversitätsverfahren: Der Knoten B bevorzugt CQI-Anforderungen an UEs, die erwiesenermaßen Nutzen aus Mehrbenutzerdiversitätsverfahren ziehen (der Knoten B kann zum Beispiel den Durchsatz überwachen, der mit einem UE zustande gekommen ist, wenn Zeitvorgabeentscheidungen auf der Grundlage von momentanen CQI-Berichten getroffen werden, und wenn Entscheidungen anhand von gemittelten CQI-Berichten getroffen werden, und denjenigen UEs, die einen größeren Durchsatz zeigen, wenn momentane CQI-Berichte verwendet werden, können in Bezug auf CQI-Anforderungen gegenüber UEs bevorzugt behandelt werden, die keine Durchsatzserhöhung zeigen, wenn momentane CQI-Berichte verwendet werden).
- Gemischt: eine Mischung der oben genannten CQI-Zeitplanungsalgorithmen (zum Beispiel werden UEs für CQI-Anforderungen gemäß einem Ringsumlauf mit einem Algorithmus für noch nicht erledigte Daten bevorzugt behandelt; UEs in Fußgängerunterführungen werden gegenüber UEs in Kanälen ohne Signalabschwächung oder Hochgeschwindigkeitskanälen bevorzugt).

[0079] Der Knoten B kann die Kanalqualitätsinformation nur dazu verwenden, über den Zeitpunkt zu entscheiden, wann gewisse UEs vorzugsweise gegenüber anderen UEs zeitlich zu disponieren sind. In diesem Fall kann der Knoten B eine konservative Zuweisung zum UE machen, wenn Benutzerdaten übertragen werden (um sicherzustellen, dass die Benutzerdaten korrekt empfangen werden). Spätere, auf CQI-Angaben über Benutzerdaten beruhende Zuweisungen können aggressiver sein. Der Knoten B kann eine Übernahme dieser Strategie auswählen, wenn die CQI-Anforderungen auf physischen Betriebsmitteln laufen, die sich von den physischen Betriebsmitteln unterscheiden, die momentan zur Übertragung der Benutzerdaten verwendet werden.

[0080] Alternativ kann der Knoten B die Kanalqualitätsinformation dazu verwenden, zu entscheiden, wann gewisse UEs zeitlich zu disponieren sind und für diese UEs dann aggressive Zuweisungen machen. Der Knoten B kann die Übernahme dieser Strategie auswählen, wenn entweder die CQI-Anforderung auf physischen Betriebsmitteln durchgeführt wird, die zur Übertragung von Benutzerdaten verwendet werden, oder der Knoten B davon ausgeht, dass die Störung auf jedem physischen Betriebsmittel nicht mit dem Zeitschlitz oder Code dieses physischen Betriebsmittels korreliert.

[0081] Die Abfolge von Schritten, die der Knoten B bei der zeitlichen Disposition von UEs unternehmen kann, ist in [Fig. 11](#) gezeigt. Bei Schritt **1110** werden

vom Knoten B zuerst UEs zeitlich disponiert, die Benutzerdaten mitführen sollen (diese zeitliche Dispositionierung kann auf früheren CQI-Berichten vom UE basieren, die vom Knoten B empfangen wurden). Bei Schritt **1120** legt der Knoten B dann andere UEs mit CQI-Anforderungen zeitlich fest. Bei Schritt **1130** übermittelt der Knoten B basierend auf Zeitplanentscheidungen die Zuweisungsinformation auf jedes zugeordnete UE über die HS-SCCH-Kanäle. Bei Schritt **1140** überträgt der Knoten B dann HS-DSCH-Betriebsmittel auf die UEs, wie sie in den HS-SCCH-Kanälen übermittelt sind. Diese HS-DSCH-Betriebsmittel führen entweder Vorspannsequenzen und Benutzerdaten oder Vorspannsequenzen und Fülldaten mit sich (je nach dem, welche Verfahren 1, 2, 3 und 4 vom Knoten B ausgeführt werden). Das UE antwortet auf den Knoten B mit einer Kanalqualitätsangabe und einem ACK/NACK-Ergebnis auf dem HS-SICH-Kanal, und bei Schritt **1150** empfängt der Knoten B den HS-SICH und decodiert die Kanalqualitätsinformation und das ACK/NACK-Feld. Der Knoten B verwendet danach die Kanalqualitätsinformation für nachfolgende Zeitplanentscheidungen (d. h. der Prozess läuft oben in der Figur weiter).

Ausführungsformen

[0082] In der Praxis kann eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung auf einem 3G-TDD-Knoten B der 3. Generation beruhen. Dieser Knoten B bildet einen Teil eines 3G-Mobilfunknetzes und betreut viele UEs. Der Knoten B sendet und empfängt Signale von einer oder mehreren Antennen, mit denen er zusammenhängt. Der Knoten B ist an einem Funkzellenstandort positioniert.

[0083] Der Knoten B implementiert das TDD-HSDPA-Merkmal wie von 3GPP spezifiziert. Der Knoten B legt den Zeitplan für UEs in der Prioritätsreihenfolge gemäß einem proportionalen, angemessenen Zeitfestlegungsalgorithmus fest. Die proportionale, angemessene Zeitfestlegungsmetrik hängt ab von der Menge von noch nicht erledigten Daten, die auf das UE zu übertragen sind, von einer Auflistung von Zeiten, in denen das UE zuvor zeitlich disponiert wurde, und der Kanalqualität am UE.

[0084] Der Knoten B erhält Kanalqualitätsinformation auf dem HS-SICH-Kanal. Kanalqualitätsinformation läuft somit zum Knoten B zurück, und zwar entweder infolge der Zuweisung von Benutzerdaten tragenden HS-DSCH-Betriebsmitteln, oder infolgedessen, dass der Knoten B eine CQI-Anforderung an das UE sendet.

[0085] Der Knoten B teilt den UE-HARQ-Pufferspeicher auf, um große Partitionen für HARQ-Prozesse bereitzustellen, die Übertragungen in Empfang nehmen sollen, die Benutzerdaten enthalten, und eine

kleine Partition für HARQ-Prozesse, die für die Funktionalität in Bezug auf die CQI-Anforderungen zu verwenden sind.

[0086] Der Knoten B sendet CQI-Anforderungen an UEs, indem ein HS-SCCH gesendet wird, der anzeigt, dass auf das UE im HS-DSCH keine Transportblöcke höherer Schichten zu übertragen sind, und angibt, dass die kleine HARQ-Pufferspeicherpartition zu verwenden ist. Jedes Mal, wenn der Knoten B eine Kanalqualitätsanforderung an das UE über die kleine HARQ-Pufferspeicherpartition sendet, schaltet er den Zustand des diesem UE zugehörigen Indikatorbits für neue Daten um (für jeden HARQ-Prozess wird für jedes UE ein Indikatorbit für neue Daten erhalten). Dieses Indikatorbit für neue Daten wird umgeschaltet, um vorherige CQI-Anforderungen zu unterdrücken.

[0087] Der Knoten B bildet eine MAC-hs-PDD, die aus einem MAC-hs-Vorspann und Fülldaten besteht. Diese MAC-hs-PDU wird auf den physischen HS-DSCH-Betriebsmitteln übertragen, die im vorherigen HS-SCCH angezeigt wurden. Der Knoten B stellt eine inkorrekte CRC auf dem HS-DSCH sicher, indem zuerst die korrekte CRC gebildet und dann der logische Sinn jedes CRC-Bits auf dem HS-DSCH invertiert wird. Die invertierte CRC wird übertragen, im Gegensatz zur korrekten CRC.

[0088] Wenn der Knoten B keinen HS-SICH im Ansprechen auf das Paar HS-SCCH/HS-DSCH empfängt, vermerkt er, dass die Kanalqualität für dieses UE schlecht ist. Wenn der Knoten B einen HS-SICH empfängt, speichert er den Kanalqualitätsbericht von diesem UE zum Zwecke der zukünftigen zeitlichen Disponierung.

[0089] Der Knoten B disponiert CQI-Anforderungen an solche UEs, die sich in Niedriggeschwindigkeitskanälen befinden. Für CQI-Anforderungen werden UEs zyklisch disponiert. Für CQI-Anforderungen werden nur diejenigen UEs disponiert, die noch Daten zu übertragen haben und sich in Niedriggeschwindigkeitskanälen befinden.

[0090] Der Knoten B disponiert Benutzerdatenübertragungen auf HS-DSCH an UEs auf der Basis von Kanalqualitätsinformationsberichten, die auf dem HS-SICH zurückgelaufen sind. Der Knoten B nutzt sowohl Kanalqualitätsinformationsberichte, die mit Benutzerdaten auf HS-DSCH zusammenhängen, sowie Kanalqualitätsinformationsberichte, die mit CQI-Anforderungen zusammenhängen.

[0091] Es sollte klar sein, dass das vorstehend beschriebene System zur HSDPA-Disponierung in einem Kommunikationssystem die folgenden Vorteile einzeln oder in beliebiger Kombination bieten kann:

- Die Basisstation kann in effektiver Weise die

Mehrbenutzerdiversität nutzen, indem Benutzer, die gute Kanalbedingungen haben, vorzugsweise gegenüber Benutzern disponiert werden, die schlechtere Kanalbedingungen haben.

- Die Basisstation kann eine optimale Wahl bezüglich der Modulation und Kanalcodierungsrate treffen, mit denen jedes UE zu belegen ist, und zwar auf der Basis von kürzlich erfolgten Kanalqualitätsberichten.
- Der Funkzellendurchsatz (die Anzahl von Informationsbits, die pro Sekunde übertragen werden) ist in Fällen mit starkem Datenverkehr erhöht.
- Der Paketruhdurchsatz (das Verhältnis der Anzahl von Bits, die auf ein UE in einem Paketruhd übertragen werden, zu der Zeit, die benötigt wird, um diese Bits zu übertragen) ist erhöht, wenn die Basisstation eine bestimmte Anzahl von UEs versorgt.
- Die Anzahl von UEs, die bei einem gegebenen Paketruhdurchsatz unterstützt werden können, ist erhöht.

[0092] Die spezifischen Vorteile der Verfahren 1, 2, 3 und 4 sind folgende:

- Verfahren 1 hat den Vorteil, dass das UE den Status der CRC (korrekt oder inkorrekt) verwenden kann, um den Wert des CQI-Berichts, den es erzeugt, als Funktion der Blockfehlerrate einzustellen.
- Verfahren 2 hat den Vorteil, dass Inhalte von MAC-hs-PDDs nicht in die Haupt-MAC-Funktionseinheit im UE geliefert werden. Dies verringert den rechnerbezogenen Aufwand im UE und stellt sicher, dass keine Komplikationen aufgrund dessen auftreten, dass UEs den Empfang von MAC-hs-PDDs, die Null-MAC-hs-SDUs mitführen, nicht korrekt handhaben.
- Verfahren 3 hat den Vorteil, dass Inhalte von MAC-hs-PDDs nicht in die Haupt-MAC-Funktionseinheit im UE geliefert werden (wie bei Verfahren 2), und dass keine geschlossene Systemschleife im UE zur Abbildung eines CQI-Berichts auf eine Blockfehlerrate unterbrochen wird.
- Verfahren 4 hat den Vorteil, dass der gesamte, im UE verwendete Speicher für den Empfang und das Decodieren von Benutzerdaten verfügbar ist.
- Die Verfahren 1, 2, 3 und 4 können nur in der Basisstation ausgeführt werden und erfordern keine Veränderungen am mobilen Gerät. Dadurch können Basisstationen mit der CQI-Anforderungsfunktionalität aktualisiert werden, ohne dass ein Systembetreiber mobile Geräte aktualisieren muss, die im Versorgungsgebiet verteilt sind.

[0093] Es sollte klar sein, dass das vorstehend beschriebene System für HSDPA-Kommunikation in Software ausgeführt sein kann, die auf Prozessoren (nicht gezeigt) in einem Knoten B und einem UE läuft, und dass die Software in Form von Computerprogrammementen vorgesehen sein kann, die sich auf

irgendwelchen geeigneten Datenträgern (auch nicht gezeigt) wie etwa magnetischen oder optischen Computerspeicherplatten befinden.

[0094] Es sollte auch klar sein, dass das vorstehend beschriebene System für HSDPA-Kommunikation alternativ in Hardware ausgeführt sein kann, zum Beispiel in Form integrierter Schaltungen (nicht gezeigt) wie FPGAs (frei programmierbare logische Anordnungen) oder ASICs (anwendungsspezifische integrierte Schaltungen) im Knoten B und im UE.

[0095] Es sollte darüber hinaus klar sein, dass, obwohl die bevorzugten Ausführungsformen vorstehend im Kontext eines drahtlosen 3GPP-UTRA-TDD-Systems beschrieben worden sind, die Erfindung nicht auf diese Anwendung beschränkt ist und in irgendeinem geeigneten Kommunikationssystem verwendet werden kann, einschließlich einer allgemeinen Anwendung auf ein beliebiges Kommunikationssystem, das HSDPA verwendet.

[0096] Obwohl die vorliegende Erfindung in Verbindung mit spezifischen Ausführungsformen beschrieben wurde, ist es nicht beabsichtigt, sie auf die hier dargelegte, spezifische Form einzuschränken. Der Umfang der vorliegenden Erfindung ist vielmehr nur durch die begleitenden Ansprüche beschränkt. In den Ansprüchen ist durch den Ausdruck "umfassend" das Vorhandensein anderer Elemente oder Schritte nicht ausgeschlossen. Darüber hinaus können, obwohl einzeln aufgeführt, mehrere Maßnahmen, Elemente oder Verfahrensschritte von z. B. einer einzelnen Einheit oder einem einzigen Prozessor implementiert sein. Außerdem schließen Singularbezüge keine Mehrzahl aus. Somit schließen Bezugnahmen auf "einer", "eine", "eines", "erster", "zweiter" etc. eine Vielzahl nicht aus.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Hochgeschwindigkeits-Abwärtsstrecken-Paketzugriffskommunikation (HSDPA-Kommunikation) über eine Vielzahl von Kommunikationsschichten zwischen einer Basisstation und einer Vielzahl von entfernt angeordneten Stationen in einem Kommunikationssystem, wobei das Verfahren an der Basisstation umfasst:

Senden eines ersten Datenpakets (**930**) an die Vielzahl der entfernt angeordneten Stationen, wobei das erste Datenpaket ein nachfolgendes, netzabwärts befindliches Betriebsmittel zuweist, und an der entfernt angeordneten Station:

Empfangen des ersten Datenpakets;
an der Basisstation:

Senden eines zweiten Datenpakets (**940**) an die entfernt angeordnete Station in dem zugewiesenen Betriebsmittel, wobei das zweite Datenpaket keine Daten enthält, die einer MAC-Schicht oder höheren Schicht der Vielzahl von Kommunikationsschichten

zu übergeben sind;

an der entfernt angeordneten Station:

Empfangen des zweiten Datenpakets in dem zugewiesenen Betriebsmittel und im Ansprechen darauf Senden von Kanalqualitätsinformation (**950**) an die Basisstation; und

an der Basisstation:

Empfangen der Kanalqualitätsinformation (**950**) von einer entfernt angeordneten Station im Ansprechen auf die Übertragung des zweiten Datenpakets; und Nutzung der empfangenen Kanalqualitätsinformation zur Steuerung der HSDPA-Kommunikation.

2. Verfahren nach Anspruch 1, bei dem der Schritt der Nutzung der empfangenen Kanalqualitätsinformation zur Steuerung der HSDPA-Kommunikation mindestens einen der Schritte A–C umfasst:

- | | |
|---|--|
| A | zeitliches Festlegen der HSDPA-Kommunikation mit der Vielzahl von entfernt angeordneten Stationen, |
| B | Bestimmen einer Kanalcodierung für die HSDPA-Kommunikation mit der Vielzahl von entfernt angeordneten Stationen, |
| C | Bestimmen einer Modulation, die auf die HSDPA-Kommunikation mit der Vielzahl von entfernt angeordneten Stationen anzuwenden ist. |

3. Verfahren nach jedem vorhergehenden Anspruch, bei dem das Datenpaket eine fehlerhafte zyklische Redundanzprüfung umfasst.

4. Verfahren nach jedem vorhergehenden Anspruch, bei dem die Codierungsrate des Datenpakets größer als Eins ist.

5. Verfahren nach jedem vorhergehenden Anspruch, bei dem der Schritt des Zuweisens des Betriebsmittels umfasst, dass die Basisstation an die entfernt angeordneten Stationen einen ungültigen hybriden automatischen Wiederübertragungs-Anforderungsprozess in einer Zuweisungsnachricht sendet.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, bei dem das Datenpaket ein Hochgeschwindigkeitspaket ist, das netzabwärts gerichtet auf einem gemeinsam genutzten Kanal befördert wird.

7. Verfahren nach jedem vorhergehenden Anspruch, bei dem die Basisstation auch Hochgeschwindigkeits-Dateneinheitspakete mit mittlerem Zugriffssteuerungsdienst sendet.

8. Verfahren nach jedem vorhergehenden Anspruch, bei dem die Basisstation die Kanalsteue-

rungsinformation in einer Antwortnachricht empfängt, die ein Hochgeschwindigkeits-Kanalpaket mit gemeinsam genutzter Information umfasst.

9. Verfahren nach jedem vorhergehenden Anspruch, bei dem die entfernt angeordneten Stationen einen hybriden, automatischen Wiederübertragungsanforderungs-Pufferspeicher aufweisen, der in eine Vielzahl von Blöcken aufgeteilt ist, von denen wenigstens einer von der Basisstation dazu verwendet wird, Kanalqualitätsinformationsnachrichten zu erzeugen.

10. Verfahren nach Anspruch 9, bei dem das System Übertragungen an die Kanalqualitätsinformations-Nachrichtenpartition unterdrückt.

11. Verfahren nach jedem vorhergehenden Anspruch, bei dem die Basisstation von einer schlechten Kanalqualität ausgeht, wenn keine Antwort von einer entfernt angeordneten Station vorliegt.

12. Verfahren nach jedem vorhergehenden Anspruch, bei dem die Basisstation die Zeiten festlegt, zu denen Kanalqualitätsberichte von einer entfernt angeordneten Station anzufordern sind.

13. Verfahren nach Anspruch 12, bei dem die Basisstation Kanalqualitätsanforderungen zyklisch anfordert.

14. Verfahren nach Anspruch 13, bei dem die Basisstation an entfernt angeordnete Stationen gehende Kanalqualitätsanforderungen nur dann zyklisch vorsieht, wenn sich an der Basisstation noch nicht erledigte Daten befinden, die an diese entfernt angeordneten Stationen zu senden sind.

15. Verfahren nach Anspruch 12, bei dem die Basisstation Kanalqualitätsberichte unter Verwendung einer proportionalen, angemessenen Zeitfestlegungsmetrik vorsieht, die aus einer Funktion aus einem oder mehreren der Parameter D–F besteht:

D	Zeit seit der letzten Kanalqualitätsangabenanforderung,
E	Menge der nicht erledigten Daten,
F	Ergebnis der vorherigen Kanalqualitätsangabenanforderung.

16. Verfahren nach Anspruch 12, bei dem die Basisstation Kanalqualitätsanforderungen auf der Basis einer bekannten Kanalart an den entfernt angeordneten Stationen vorsieht.

17. Verfahren nach Anspruch 12, bei dem die Basisstation Kanalqualitätsanforderungen an diejenigen entfernt angeordneten Stationen den Vorrang gibt, die einen erhöhten Durchsatz zeigen, wenn sofortige Kanalqualitätsberichte folgen.

18. Verfahren nach jedem vorhergehenden Anspruch, bei dem das System ein 3GPP-UMTS-System umfasst.

19. Verfahren nach Anspruch 18, bei dem das 3GPP-UMTS-System ein TDD-System umfasst.

20. Basisstation für eine Hochgeschwindigkeits-Abwärtsstrecken-Paketzugriffskommunikation (HSDPA-Kommunikation) über eine Vielzahl von Kommunikationsschichten mit einer Vielzahl von entfernt angeordneten Stationen in einem Kommunikationssystem, wobei die Basisstation umfasst:

Einrichtungen, um der Vielzahl von entfernt angeordneten Stationen ein Betriebsmittel zuzuteilen, indem an die Vielzahl der entfernt angeordneten Stationen ein erstes Datenpaket (**930**) gesendet wird, einen Sender, der dazu eingerichtet ist, ein zweites Datenpaket (**940**) an eine entfernt angeordnete Station auf dem zugewiesenen Betriebsmittel zu senden, wobei das zweite Datenpaket keine Daten enthält, die einer MAC-Schicht oder höheren Schicht der Vielzahl von Kommunikationsschichten zu übergeben sind;

einen Empfänger, der dazu eingerichtet ist, Kanalqualitätsinformation (**950**) von einer entfernt angeordneten Station zu empfangen, die im Ansprechen auf die Übertragung des zweiten Datenpakets gesendet wurde; und

Einrichtungen zur Nutzung der empfangenen Kanalqualitätsinformation zur Steuerung der HSDPA-Kommunikation.

21. System für eine HSDPA-Kommunikation, wobei das System die Basisstation von Anspruch 20 umfasst.

22. Computerprogrammerzeugnis, das einen ausführbaren Programmcode enthält, der bei Ausführung auf einem Prozessor diesen veranlasst, die Schritte des Verfahrens nach jedem der Ansprüche 1 bis 19, die an der Basisstation abgewickelt werden, auszuführen.

Es folgen 10 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

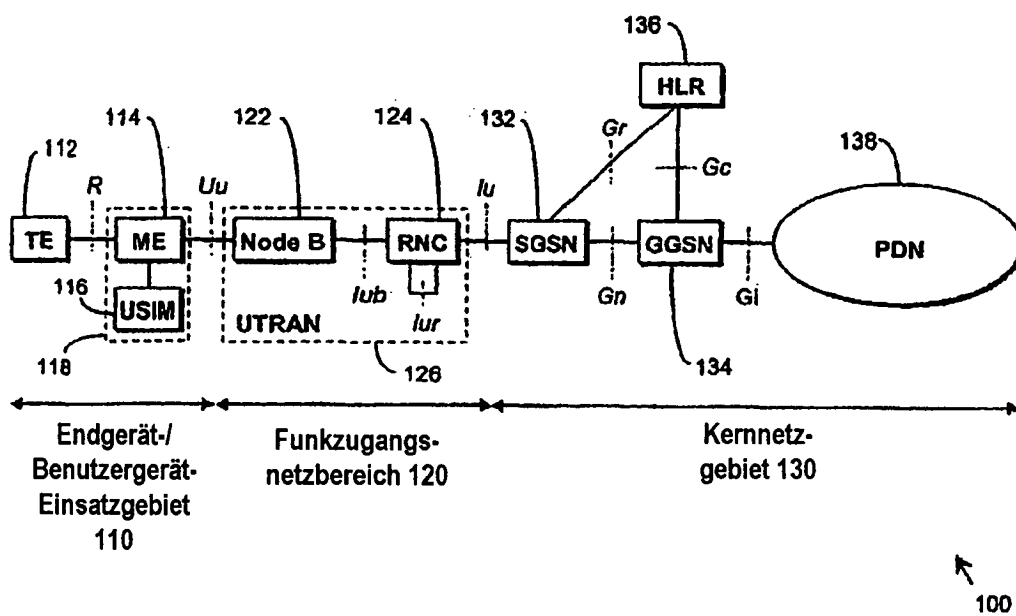


FIG. 1

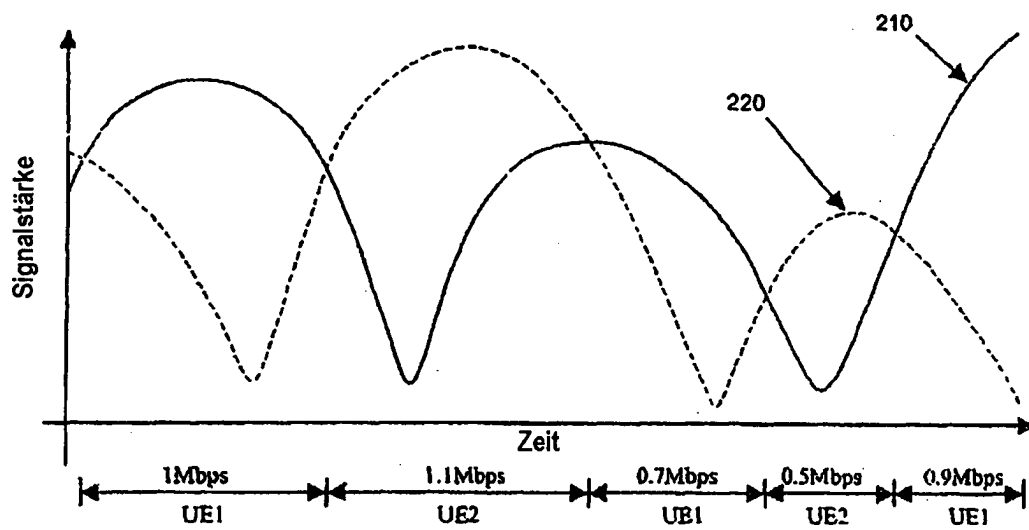


FIG. 2

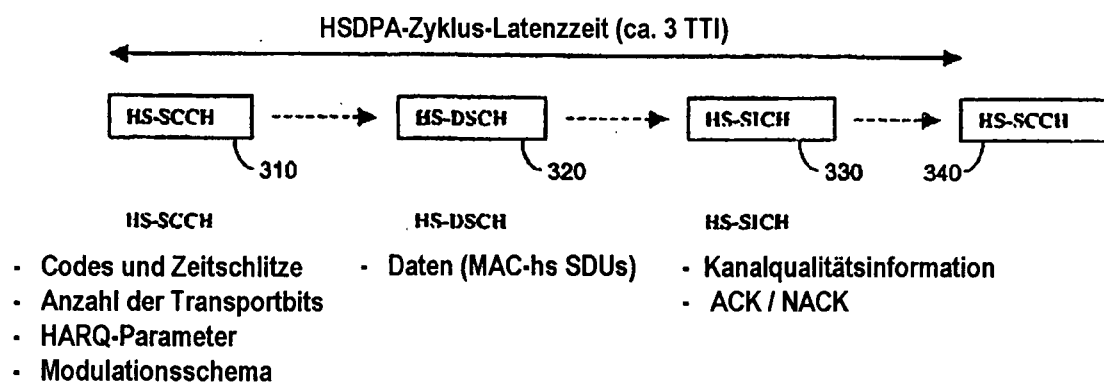


FIG. 3

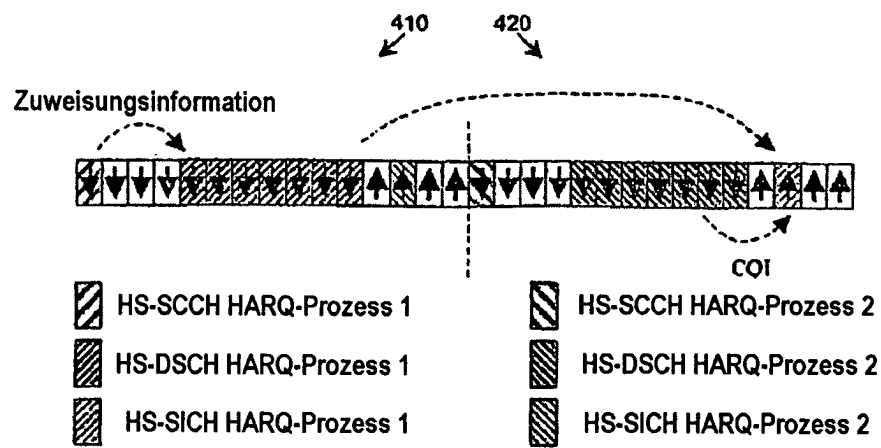


FIG. 4

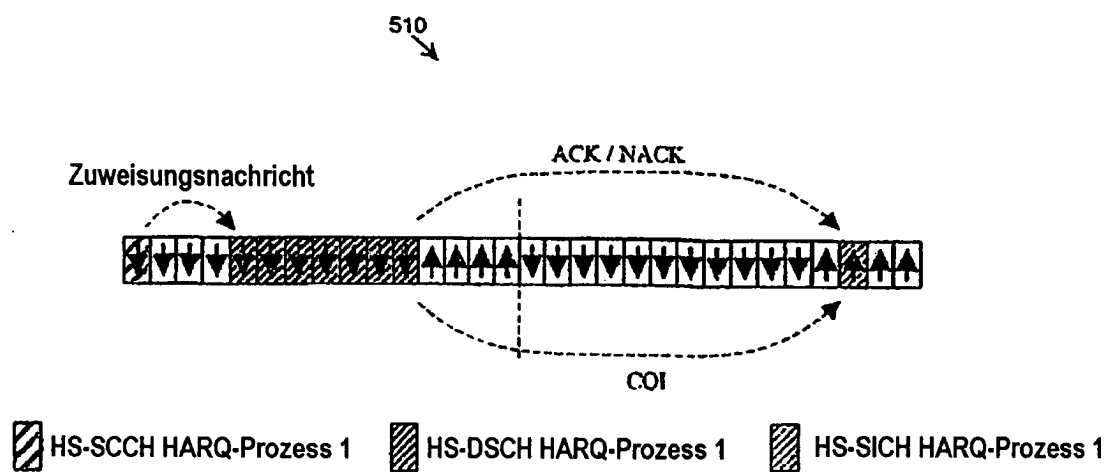


FIG. 5

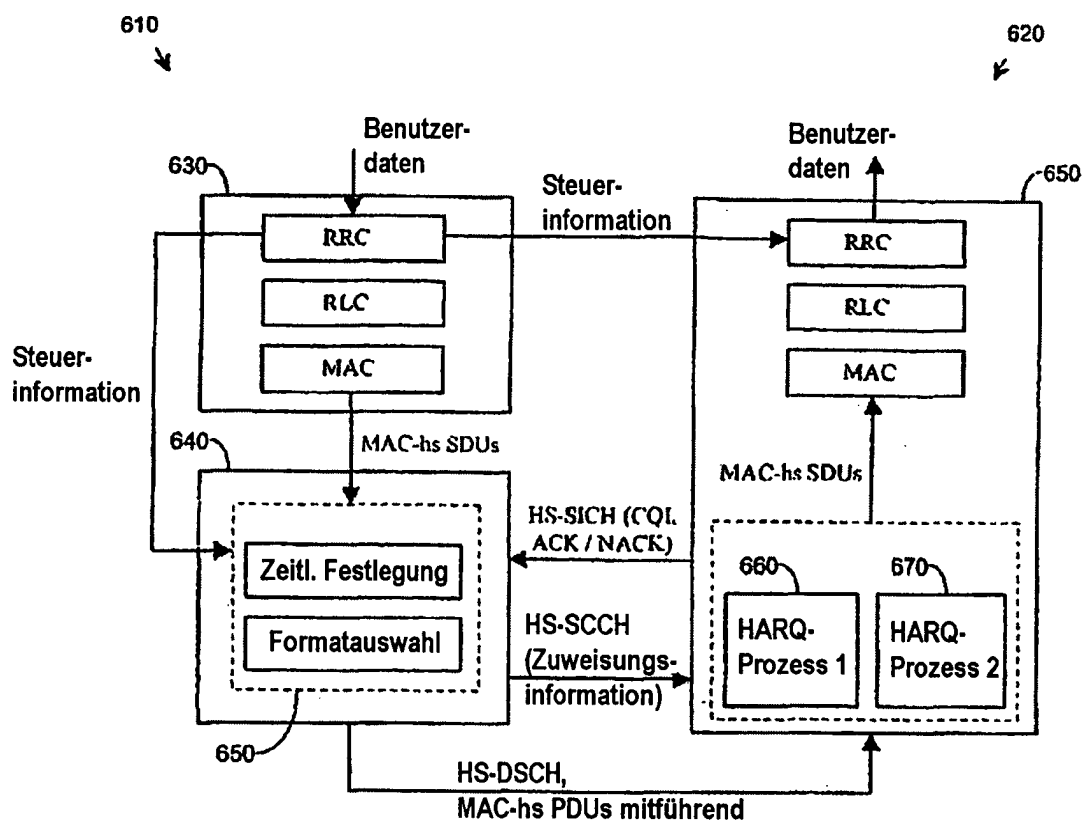


FIG. 6

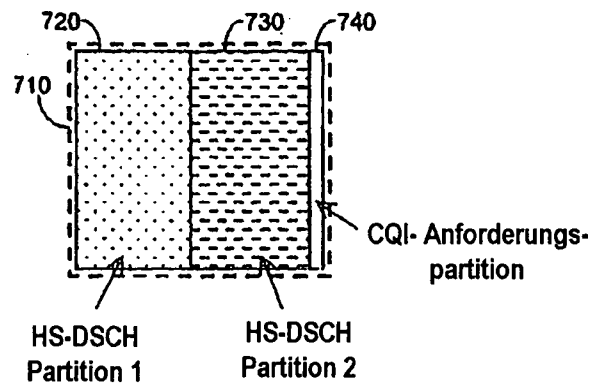


FIG. 7

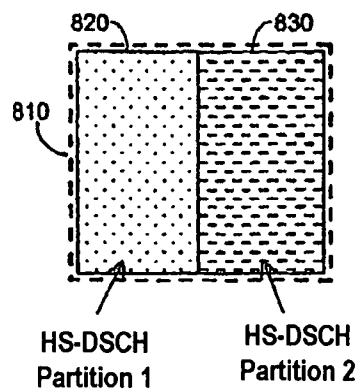


FIG. 8

Stand der Technik

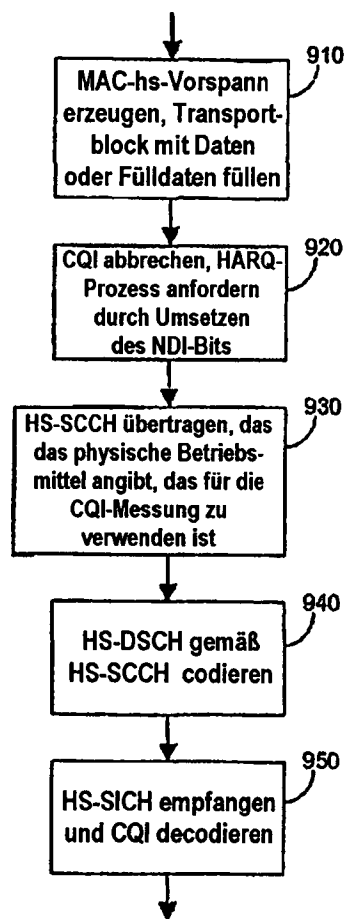


FIG. 9

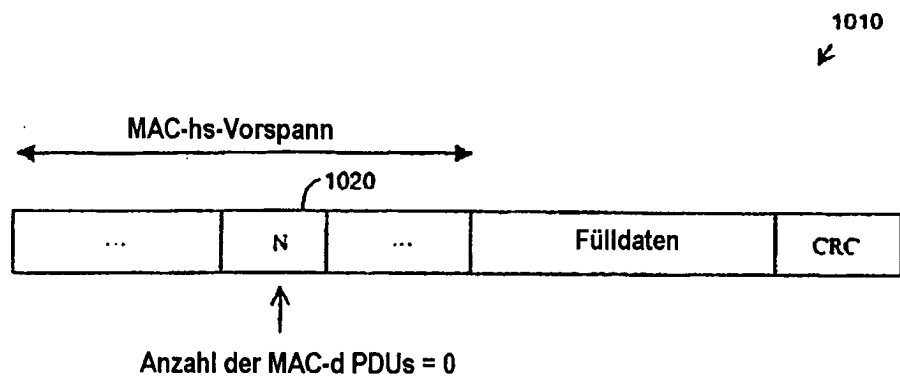


FIG. 10

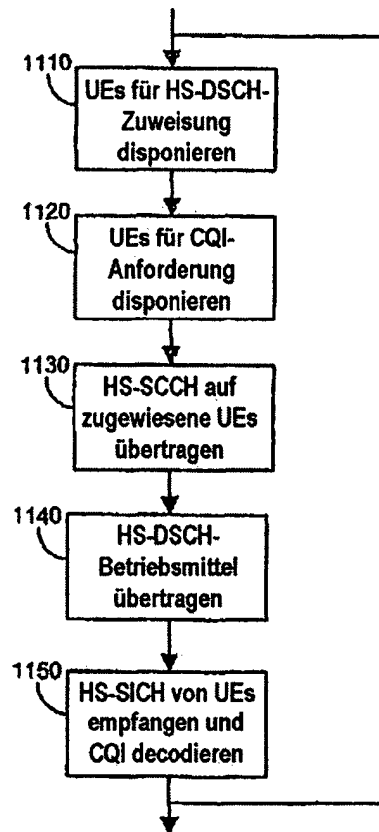


FIG. 11