(19) **Bundesrepublik Deutschland**
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 600 12 070 T2** 2005.09.01

(12) # Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 1 043 908 B1**
(21) Deutsches Aktenzeichen: **600 12 070.8**
(96) Europäisches Aktenzeichen: **00 302 550.9**
(96) Europäischer Anmeldetag: **28.03.2000**
(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **11.10.2000**
(97) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung beim EPA: **14.07.2004**
(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **01.09.2005**

(51) Int Cl.[7]: **H04Q 7/38**
H04B 7/04

(30) Unionspriorität:
288364 **08.04.1999** **US**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE, FI, FR, GB, SE

(73) Patentinhaber:
Lucent Technologies Inc., Murray Hill, N.J., US

(74) Vertreter:
derzeit kein Vertreter bestellt

(72) Erfinder:
Chen, Tsao-Tsen, Boonton, New Jersey 07005, US; Kuo, Wen-Yi, Morganville, Monmouth, NJ07751, US; Meyers, Martin Howard, Montclair, New Jersey 07043, US

(54) Bezeichnung: **Intelligente Verteilung von Mitteln für ein drahtlosen Kommunikationssystem**

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

Erfindungsgebiet

[0001] Die Erfindung betrifft drahtlose Kommunikationssysteme und insbesondere eine Burststeuerungsmethodik für CDMA-Systeme (Code Division Multiple Access).

Hintergrund der Erfindung

[0002] Es sind drahtlose Kommunikationssysteme entwickelt worden, um die Übertragung von Informationssignalen zwischen einem Ursprungsort und einem Zielort zu ermöglichen. Es sind sowohl Analogsysteme (erste Generation) als auch Digitalsysteme (zweite Generation) dazu benutzt worden, diese Informationssignale über Kommunikationskanäle zu übertragen, die den Ursprungsort und den Zielort verbinden. Digitale Verfahren bieten allgemein mehrere Vorteile gegenüber Analogverfahren einschließlich von z.B. verbesserter Festigkeit gegen Kanalrauschen und -Interferenz, höhere Kapazität und verbesserte Kommunikationssicherheit durch die Verwendung von Verschlüsselung.

[0003] Während Systeme der ersten Generation hauptsächlich auf Sprachkommunikation ausgerichtet waren, unterstützen Systeme der zweiten Generation sowohl Sprach- als auch Datenanwendungen. In Systemen der zweiten Generation sind zahlreiche Verfahren zur Bearbeitung von Datenübertragungen bekannt, die unterschiedliche Übertragungsanforderungen aufweisen. Für drahtlose Systeme sind mehrere Modulations-/Kodierungsanordnungen entwickelt worden, die auf Mehrfachzugriffsverfahren basieren, z.B. FDMA (Frequency Division Multiple Access), TDMA (Time Division Multiple Access) und CDMA (Code Division Multiple Access). Bei FDMA-Verfahren wird jedem Benutzer ein oder mehrere bestimmte Frequenz-Teilbänder zugeteilt. Bei TDMA-Verfahren werden periodisch wiederkehrende Zeitschlitze identifiziert und für jedes Zeitsegment wird jedem Benutzer ein oder mehrere Zeitschlitze zugeteilt. CDMA-Systeme bieten verringerte Mehrwegeverzerrung und Gleichkanalstörung und verringern den Aufwand an Frequenz-/Kanalplanung, der bei FDMA- und TDMA-Systemen gebräuchlich ist.

[0004] Bei einem CDMA-System wird jedem Benutzer eine einmalige binäre Spreizfolge (ein Code) für jede Verbindung zugewiesen. Mit dem zugewiesenen Code multipliziert wird das Signal des Benutzers auf eine viel breitere Kanalbandbreite als die Signalbandbreite des Benutzers ausgebreitet. Das Verhältnis zwischen System-Kanalbandbreite und der Bandbreite des Benutzers wird gewöhnlich der Spreizgewinn genannt. Alle aktiven Benutzer teilen sich das gleiche Systemkanalbandbreiten-Frequenzspektrum zur gleichen Zeit. Durch Berechnen des Signal-Interferenzverhältnisses (S/I) wird die Verbindungsgüte der Übertragungsstrecke bestimmt. Bei einem gegebenen erforderlichen S/I-Verhältnis ist die Systemkapazität proportional zum Spreizgewinn. Das Signal jedes Benutzers wird am Empfänger durch Verwendung eines Korrelators, der mit der zugehörigen Codefolge getastet wird, um das gewünschte Signal zu entspreizen, von den anderen abgetrennt.

[0005] Analogsysteme der ersten Generation und Digitalsysteme der zweiten Generation waren zur Unterstützung von Sprachkommunikation mit begrenzten Datenkommunikationsfähigkeiten ausgelegt. Es wird erwartet, daß drahtlose Systeme der dritten Generation, bei denen Breitband-Mehrfachzugriffstechniken wie beispielsweise CDMA zur Verwendung kommen, wirkungsvoll eine große Vielzahl von Diensten wie beispielsweise Sprache, Video, Daten und Abbildung handhaben. Zu den Merkmalen, die von Systemen der dritten Generation unterstützt werden, gehört die Übertragung von hochratigen Daten zwischen einem mobilen Endgerät und einem Festnetz. Bekannterweise sind hochratige Datenkommunikationen häufig durch einen kurzen Übertragungs-"Burst" mit hoher Datenübertragungsrate gefolgt von einer längeren Periode geringer oder keiner Übertragungsaktivität von der Datenquelle gekennzeichnet. Um der burstartigen Beschaffenheit dieser hochratigen Datendienste in Systemen der dritten Generation Rechnung zu tragen, ist es notwendig, daß das Kommunikationssystem von Zeit zu Zeit für die Dauer des Datenbursts ein Segment großer Bandbreit (entsprechend der hohen Datenrate) zuweist. Dadurch, daß die Systeme der dritten Generation eine solche burstartige hochratige Datenübertragung handhaben können, kann für Benutzer der Durchsatz und die Laufzeit vorteilhaft verbessert werden. Aufgrund des hohen Betrags an momentanem Bandbreitenerfordernis für die Übertragung eines Bursts hochratiger Daten muß jedoch die Verwaltung dieser Bursts und insbesondere die Zuteilung von Leistung und Systemressourcen dazu mit Sorgfalt stattfinden, um unerwünschte Störung anderer Dienste zu vermeiden, die dieselbe Frequenzzuteilung benutzen. Infolgedessen müssen sich Systemkonstrukteure mit vielen Fragen bei der Einstellung von wirkungsvollen Datenraten für unterschiedliche Kommunikationsarten über eine Funkstrecke einschließlich der zutreffenden Zuteilung von Systemressourcen für die bei hochratigem Datendienst aufkommenden Datenbursts befassen.

[0006] Auch ist wohlbekannt, daß das Frequenzspektrum eine knappe Ressource darstellt und drahtlosen Kommunikationssystemen ein fester und relativ begrenzter Teil dieses Spektrums zugeteilt wird. So ist eine wichtige Aufgabe bei der Konstruktion eines drahtlosen Systems, eine gute Frequenzökonomie zu erreichen. Bei drahtlosen Systemen, die sowohl Sprach- als auch Datenübertragungen bedienen, besteht auch ein Erfordernis, für jeden Benutzer ein Ziel-Signal-Interferenzverhältnis (SIR) aufrechtzuerhalten und dabei zur gleichen Zeit die Anzahl von Benutzern zu erhöhen, die gleichzeitig vom System unterstützt werden können, und/oder höheren Datenraten für einen Teil der Benutzer Rechnung zu tragen.

[0007] Es besteht daher weiterhin ein Bedarf, die Leistung von Kommunikationssystemen durch Aufnahme verschiedener Benutzer mit unterschiedlichen Datenraten zu steigern. Insbesondere besteht ein Bedarf an einer besseren Burstregelungsmethodik, die die Leistung von CDMA-Systemen mit hochratigen Datenübertragungsdiensten verbessert.

[0008] Zusätzlich besteht ein Bedarf an einer Erhöhung des Durchsatzes und der Datenrate eines einzelnen Benutzers des drahtlosen Systems, besonders für hochratige Daten. Dementsprechend besteht ein folgerichtiger Bedarf an einer besseren Methodik zur Überwachung und Bestimmung der Übertragungsrate für Datenkanäle in derartigen Systemen.

[0009] In WO-A-98/35514 ist ein Verfahren zum Planen von Datenübertragungen auf einer Abwärtsstrecke für eine Mobilstation in einem Zellularnetz offenbart. Das Verfahren umfaßt das Auswählen der Zellen in der Menge aktiver Elemente zum Unterstützen der hochratigen Datenübertragung, Berechnen der maximal unterstützbaren Übertragungsrate für jede ausgewählte Zelle und Auswählen der kleinsten dieser berechneten Übertragungsraten, um als maximale Übertragungsrate für die Mobilstation definiert zu werden.

Kurze Beschreibung der Erfindung

[0010] Ein erfindungsgemäßes Verfahren und Kommunikationssystem entsprechen den unabhängigen Ansprüchen 1 und 16. Bevorzugte Ausführungsformen sind in den abhängigen Ansprüchen aufgeführt.

[0011] Die Erfindung bietet eine neuartige Methodik zum Steigern der Leistung von CDMA-Systemen mit Paketdatendiensten durch Aufnahme von verschiedenen Benutzern mit unterschiedlichen Raten. Mit der Erfindung wird die Frequenzökonomie eines drahtlosen Systems durch Verwendung einer optimalen Übertragungsmenge von Basis-Funkstationen (BTS – Base Transceiver Stations) und Zuweisung von angemessenen Datenraten zur wirkungsvollen Nutzung der Funkressourcen erhöht. Mit der Erfindung wird Interferenz herabgesetzt, sodaß die Güte von Datenübertragungen in CDMA-Systemen vorteilhaft aufrechterhalten wird. Weiterhin wird mit der Erfindung die Zuteilung von Bandbreite, besonders für hochratige Datendienste erhöht. Die Erfindung bietet eine Methodik zur Auswertung der Datenraten verschiedener Kombinationen von BTS, die mit einer bestimmten Mobilstation (MS) in Verbindung stehen können, Zuteilung einer zutreffenden Datenrate für die MS und wirkungsvollere Zuteilung von Systemressourcen in einer Mehrbenutzerumgebung.

[0012] Bei dem Verfahren der Erfindung wird zuerst eine an einer bestimmten MS von den BTS in der aktiven Menge oder der Menge von BTS, die in Verbindung mit der MS stehen können, empfangene relative Signalstärke erkannt. Es werden verringerte aktive Mengen bzw. Teilmengen der aktiven Menge von die MS versorgenden BTS erzeugt. Die Teilmengen sind mögliche Kombinationen von BTS in der aktiven Menge, die die MS versorgen. Dann wird die Geometrie jeder Teilmenge bestimmt – wobei diese Geometrie mit dem Signal-Rauschverhältnis (SIR) der die BTS in einer Teilmenge mit der MS verbindenden Datenkanäle im Verhältnis steht. Dann wird für jede Teilmenge unter Verwendung der Geometrie die Leistungseinstellung bzw. Bitenergiedifferenz berechnet. Dann wird die aufbringbare Datenrate für jede Teilmenge unter Verwendung der Leistungseinstellung und verfügbaren Leistung der BTS in der Teilmenge bestimmt. Die mindeste der Datenraten aller BTS in einer Teilmenge wird als die aufbringbare Datenrate für diese bestimmte Teilmenge gewählt. Die höchste der aufbringbaren Datenraten aller Teilmengen wird als die Datenrate für die MS gewählt.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0013] Fig. 1 zeigt ein bei der Erfindung benutztes CDMA-System der dritten Generation.

[0014] Fig. 2 zeigt die verschiedenen Datenkanäle von CDMA 2000, ein bestimmtes System der dritten Generation.

[0015] Fig. 3 zeigt die Funktionsweise der Methodik der Erfindung.

[0016] Fig. 4 ist ein Flußdiagramm der Methodik der Erfindung.

[0017] Fig. 5 ist ein Flußdiagramm für das mit Nachschlagetabelle(n) implementierte Verfahren der Erfindung.

Ausführliche Beschreibung

[0018] Im Mittelpunkt früher drahtloser Systeme und besonders Analogsysteme der ersten Generation stand hauptsächlich die Sprachkommunkation. Mit drahtlosen Systemen der zweiten Generation einschließlich von CDMA, TDMA und GSM (Global System for Mobile Communications) kamen unterschiedliche Grade an Verbesserung hinsichtlich der Sprachgüte, Netzkapazität und verbesserter Dienste. Während Systeme der zweiten Generation jedoch für die Bereitstellung von Sprache, niederratigen Daten, Telefax und Nachrichtenübermittlung geeignet sind, sind sie im allgemeinen nicht in der Lage, Erfordernisse für hochratige mobile Datenraten wirkungsvoll zu bewältigen. Die Entwicklung zu drahtlosen Kommunikationen der dritten Generation stellt im wesentlichen einen Paradigmenwechsel in die Welt der mobilen Multimedienkommunikation dar, wo Benutzer nicht nur auf Sprachdienste sondern auch auf Video-, Bild-, Text-, Graphik- und Datenkommunikationen zugreifen können. Es wird erwartet, daß die Netze der dritten Generation mobilen Benutzern Datenraten zwischen 144 kBps und 2 MBps bieten können.

[0019] Trotzdem müssen bei drahtlosen Netzen, die höherratige Datenkommunikationsanwendungen unterstützen Bandbreite und Leistungsregelung sehr sorgfältig gehandhabt werden, um eine unannehmbare Störung zwischen den höherratigen Anwendungen und sonstigen, von demselben Netz unterstützten Anwendungen (z.B. Sprachverbindungen) zu vermeiden. Wie hiernach gezeigt wird, bietet die Erfindung eine neuartige Methodik zur Verbesserung von Leistungs- und Bandbreitenverwaltung bezüglich solcher höherratigen Datenanwendungen und stellt damit einen besseren Betriebswirkungsgrad bereit, während sie gleichzeitig Störungspegel in einem annehmbaren Bereich hält. Obwohl die Erfindung hiernach bezüglich einer bevorzugten Ausführungsform auf Grundlage von CDMA-Codierung der drahtlosen Signale beschrieben wird, sollte offenbar sein, daß die Methodik der Erfindung auch auf andere drahtlose Kanalisierungsanordnungen einschließlich von TDMA und GSM anwendbar ist.

[0020] Fig. 1 zeigt eine schematische Darstellung eines drahtlosen CDMA-Systems, in dem die Erfindung implementiert werden kann. Bezugnehmend auf die FIG. ist eine Mobilvermittlungsstelle (MSC – Mobile Switching Center) an mehrere Basisstationssteuerungen (BSC – Base Station Controller) einschließlich insbesondere der BSC 1 angekoppelt, die bekannte Steuerfunktionen durchführen. Die MSC überwacht die Mobilität der Benutzer und verwaltet notwendige Ressourcen zur Bearbeitung und Aktualisierung der Standortserfassungsprozeduren und führt Weiterschaltefunktionen aus, wenn sich MS in ihrem Kontrollbereich bewegen. Die MSC ist an netzübergreifenden Funktionen zum Kommunizieren mit anderen Netzen wie beispielsweise dem öffentlichen Wählnetz PSTN (Public Switched Telephone Network) oder einem ISDN (Integrated Services Digital Network) beteiligt. Auch kann die MSC vermittlungs- und netzübergreifende Funktionen für sich in einem geographisch zugeordneten Bereich befindliche Mobilstationen (MS) durchführen. Die MSC führt auch Rufweggeleitungs-, Steuerungs- und Echounterdrückungsfunktionen durch.

[0021] Die Basisstationssteuerungen sind wiederum an mehrere Basis-Funkstationen (BTS – Base Transceiver Stations) inbesondere BTS 1 angekoppelt, die Sende-/Empfangsfunktionen durchführen. Die BSC stellt mindestens einen Teil der Steuerungs- und Verwaltungsfunktionen für versorgte BTS bereit. Die BSC steht sowohl mit der BTS als auch der MSC in Verbindung. In manchen Fällen können Nachrichten die BSC transparent durchlaufen. Die BTS besteht aus einem oder mehreren an einem einzigen Ort aufgestellten Sender-Empfängern und stellt die HF-(Hochfrequenz)Schnittstelle für versorgte MS dar. Bezugnehmend auf Fig. 1 besitzt beispielsweise BSC 1 die Steuerungs- und Verwaltungsverantwortung für mehrere Basis-Funkstationen, die BTS 1 umfassen.

[0022] Fig. 2 stellt eine schematische Beschreibung der verschiedenen Datenkanäle eines drahtlosen Systems, das gemäß dem CDMA2000-Standard (IS-95C oder IS-2000) hergestellt worden ist, einem von der in den US beheimateten Telecommunications Industry Association entwickelten drahtlosen Standard, bereit. Bei **201** ist ein Pilotkanal (PCH – Pilot Channel) angezeigt und bewirkt die fortlaufende Übertragung eines unmodulierten Signals in einem CDMA-System. Ein PCH stellt einen Phasenbezug für kohärente Modulation und ein Mittel für Signalstärkevergleiche zwischen BTS bereit. Bei **202** ist ein festgeschalteter Organisationskanal DCCH (Dedicated Control Channel) angezeigt und wird für die Übertragung von digitalen Steuerungsinformationen (einschließlich von Leistungsregelungsinformationen) von einer BTS zu einer MS benutzt. Bei **203** ist ein Grundkanal (FCH – Fundamental Channel) dargestellt, der eine Kombination höherer Daten und Leistungs-

regelungsinformationen führt. Bei **204** ist ein Zusatzkanal (SCH – Supplemental Channel) angezeigt und arbeitet in Verbindung mit einem DCCH und/oder einem FCH zur Bereitstellung von Diensten mit höherer Datenrate (oder Burst-Datenübertragung), wo höhere Daten übertragen werden.

[0023] Diese Kanäle bestehen sowohl auf der Abwärtsstrecke – der Kommunikationsstrecke von BTS zu MS – als auch der Aufwärtsstrecke – der Kommunikationsstrecke von MS zu BTS – mit entsprechender Bezeichnung. So umfassen Kanäle für die Abwärtsstrecke F-PCH (Forward Pilot Channel), F-DCCH (Forward Dedicated Control Channel), F-FCH (Forward Fundamental Channel) und F-SCH (Forward Supplemental Channel). Auf ähnliche Weise umfassen Kanäle für die Aufwärtsstrecke R-PCH (Reverse Pilot Channel), R-DCCH (Reverse Dedicated Control Channel), R-FCH (Reverse Fundamental Channel) und R-SCH (Reverse Supplemental Channel).

[0024] Zwischen DCCH/FCH und SCH bestehen bedeutsame funktionsmäßige Unterschiede. Die aktive Menge von BTS – d.h. die Menge von BTS im sanften Weiterschaltungsmodus mit einer gegebenen MS – für DCCH/FCH besteht für Überlebenszwecke der Verbindung. Da Wiederholung für Zeichengabe- und Sprachrahmen unannehmbar ist, wird die aktive Menge gewählt, um jede starke Störung der aktiven Menge zu verhindern, sodaß die Chance einer Abweichung von der Ziel-FER (Rahmenfehlerrate) minimal ist. Wiederholung (d.h. Verlust) von Zeichengabenachrichten erfordert seinen Preis durch langsame Handlung, die eine bedeutende Signalverschlechterung oder einen Verbindungsabbruch verursachen kann. Man beachte, daß DCCH/FCH eine feste Datenrate mit 9,6 kBps (Kilobit pro Sekunde) oder 14,4 kBps je nach Funkkonfiguration des Systembetriebs aufweisen.

[0025] Andererseits besteht der Zweck des SCH in der Bereitstellung von hohen Datenraten zur Verbesserung von Durchsatz und Minimierung der Datenlaufzeit, wobei der Kanal nur für Signale mit höherer Datenrate, als von DCCH/FCH geführt werden kann, implementiert wird. Daten sind jedoch viel unempfindlicher für Wiederholung als Sprachverkehr. Der SCH-Datenkanal kann daher mit höherer Ziel-FER, z.B. 10%, betrieben werden. Auch ist es möglich, eine Teilmenge der aktiven Menge für die SCH-Übertragung zu wählen. Wie ausführlicher unten gezeigt wird, kann eine solche Teilmenge der aktiven Menge eine bessere Datenrate als die Datenrate bereitstellen, die durch Verwendung der vollen aktiven Menge für SCH-Übertragung bereitgestellt wird. Wenn beispielsweise die "stärkste" BTS in der aktiven Menge hinsichtlich ihrer Leistungskapazität schwer belastet ist, während die anderen BTS in dieser aktiven Menge leicht belastet sind, könnte die Verwendung der weniger schwer belasteten BTS für den SCH eine bessere Datenrate ergeben.

[0026] Verwendung einer solchen verringerten aktiven Menge ergibt auch wahrscheinlich Bandbreitennutzungs-Wirkungsgrade. Während der DCCH/FCH-Kanal auf Grundlage von Überlebenskriterien für die Verbindung stets die volle aktive Menge von BTS benutzt, beträgt die Verbindungsbandbreite für diesen Kanal normalerweise 9,6 kBps. So ist das gesamte Bandbreitenerfordernis für den DCCH/FCH-Kanal selbst für eine aktive Menge von drei oder mehr BTS relativ gering. Für einen SCH, der eine Rate von 460,8 kBps oder sogar 921,6 kBps aufweisen kann, belegen jedoch parallele Verbindungen während einer sanften Dreiwege- oder Vierwegeweiterschaltung viel mehr Bandbreite für Verbindungen mit allen BTS in der aktiven Menge. Dies kann Blockierungsprobleme und/oder Netzleistungsverluste verursachen. Ein verringerter Betrieb der aktiven Menge für den SCH-Kanal wird eine wirkungsvollere Zuteilung von Systemressourcen ergeben. Hinsichtlich der Dauer, für die ein Kanal zur Übertragung von Daten in Gebrauch ist, besteht der DCCH/FCH gewöhnlich viel länger als SCH. Das heißt SCH wird auf Bedarfgrundlage zugewiesen und kann daher entsprechend der Datenaktivität schnell aufgebaut und freigegeben werden.

[0027] Fig. 3 zeigt eine Anwendung der Methodik des Betriebs mit verringerter aktiver Menge in einem CDMA-System. Wie ersichtlich ist zeigt die Figur drei BTS mit überlappenden Versorgungsbereichen. Für die Zwecke der nachfolgenden Besprechung wird angenommen, daß die drei BTS die aktive Menge von BTS1, BTS2 und BTS3 darstellen. Jede BTS weist eine spezifische Leistungskapazität auf und versorgt einen bestimmten. geographischen Bereich bzw. spezifische Zelle. Bezugnehmend auf die Figur versorgt BTS1 eine Zelle mit einer durch F1 angezeigten Grenze, die den geographischen Bereich bildet, in dem BTS1 Kommunikation mit einer versorgten MS aufrechterhalten kann. Auf ähnliche Weise weist die BTS2 eine durch F2 angezeigte Zellengrenze auf und die Grenze für die mit BTS3 verbundene Zelle wird durch F3 angezeigt. Jede MS, die in der Zelle gegenwärtig ist, kommuniziert gewöhnlich mit der BTS dieser Zelle. Bei sanfter. Weiterschaltung unterhält jedoch die MS auch Kommunikation mit anderen BTS, allgemein der einen bis den drei derartigen BTS, die die nächstniedrigeren Signalstärken für die MS bereitstellen.

[0028] Im allgemeinen Fall wird der primäre Kommunikationsweg als der zwischen der BTS und der MS gewählt, der die stärkste Signalstärke an der MS bereitstellt. Dieser Fall kann jedoch eine weniger als optimale

Wirksamkeit und Leistungsnutzung für den SCH-Kanal ergeben, wenn die Leistungskapazität dieser primären BTS im wesentlichen von einer anderen MS (oder mehreren davon) in der gleichen Zelle in Anspruch genommen wird, und daher ungenügend Leistung zur wirkungsvollen Behandlung des Lasterfordernisses der zusätzlichen MS aufweist.

[0029] Beispielhafterweise wieder auf Fig. 3 Bezug nehmend beachte man, daß, obwohl sich MS1 in Zelle F1 befindet, sich vier weitere MS in derselben Zelle aufhalten. Demnach ist die BTS1 aufgrund der hohen Anzahl von MS in der Zelle schwer belastet. Demgegenüber weist die BTS2 nur eine zusätzliche MS in ihrer Zelle auf, wie auch die BTS3. In diesem Fall ist wahrscheinlich, daß eine Zuweisung von SCH für MS1 zu einer verringerten aktiven Menge – BTS2, BTS3 oder beiden – einen effektiveren Signalweg für diesen Kanal bereitstellen würde, selbst wenn der Signalweg zwischen BTS1 und MS1 eine stärkere Signalstärke als der Weg von MS1 zu den anderen BTS aufweist, besonders wenn eine oder beide der anderen BTS frei sind. Erfindungsgemäß wählt daher das System zur Maximierung des Übertragungswirkungsgrades ohne Leistungsüberbelastung eine verringerte aktive Menge aus einer aktiven Menge von BTS für den SCH-Kanal einer gegebenen MS im geographischen Bereich.

[0030] Sobald darüberhinaus eine Bestimmung der verringerten aktiven Menge von BTS gemäß dem Verfahren der Erfindung getroffen worden ist, ist es nicht nötig, die für jede MS verfügbare maximale Leistungskapazität zuzuweisen. Aufgrund der Messung relativer Signalstärke an einer MS in bezug auf die BTS in der aktiven Menge wird eine aufbringbare Datenrate bestimmt, sodaß sowohl Durchsatz-Wirkungsgrad als auch Leistungsnutzung ohne Preisgabe von Datenübertragungsgüte maximiert werden.

[0031] Bezugnehmend auf Fig. 4, die die Grundschritte des Verfahrens der Erfindung in Flußdiagrammform zeigt, erkennt das Verfahren der Erfindung zuerst im Schritt **401** eine an einer bestimmten MS von den BTS in der aktiven Menge empfangene relative Signalstärke. Die aktive Menge ist die Menge BTS, die mit der MS in Verbindung sein können. Im Schritt **402** werden verringerte aktive Mengen bzw. Teilmengen der aktiven Menge von die MS versorgenden BTS erstellt. Die Teilmengen sind mögliche Kombinationen von BTS in der aktiven Menge, die die MS versorgen, einschließlich einer Teilmenge, die die volle aktive Menge ist. Dann wird im Schritt **403** die Geometrie jeder Teilmenge bestimmt – wobei diese Geometrie im Verhältnis zu dem Signal-Rauschverhältnis (SIR) der die BTS in einer Teilmenge mit der MS verbindenden Datenkanäle steht. Die Leistungseinstellung bzw. Bitenergiedifferenz wird dann im Schritt **404** unter Verwendung der Geometrie für jede Teilmenge berechnet. Dann wird für jede Teilmenge die aufbringbare Datenrate unter Verwendung der Leistungseinstellung und verfügbaren Leistung der BTS in der Teilmenge im Schritt **405** bestimmt. Die mindeste der Datenraten aller BTS in einer Teilmenge wird als die aufbringbare Datenrate für diese bestimmte Teilmenge gewählt. Im Schritt **406** wird die maximale der aufbringbaren Datenraten für alle Teilmengen als die Datenrate für die MS ausgewählt. Eine Beschreibung der zugehörigen Schritte ist ausführlich unten aufgeführt.

[0032] Bezugnehmend auf Schritt **401** der Fig. 4 muß das Leistungserfordernis für jede Kanalrate bestimmt werden, um die Differenz an aufbringbaren Datenraten, die verschiedene verringerte aktive Mengen (bzw. Teilmengen) bereitstellen können, zu quantifizieren. Auf der Abwärtsstrecke muß die Basisstationssteuerfunktion (gewöhnlich die BSC) die beste Zuweisung für den Datenbenutzer bestimmen und dabei den Systembetrieb ohne übermäßige Störung oder Leistungsüberlastung aufrechterhalten. Vor jedem Zuweisungsvorgang befiehlt die BTS der MS, aktualisierte Messung an der relativen Pilotenstärke zu melden. Der Befehl für Pilotenmessungsmeldung kann durch Bestehen der Luftschnittstellen-Nachrichtenübermittlungsplattformen wie beispielsweise PMRO (Pilot Measurement Request Order) auf burstweiser Grundlage durchgeführt werden. PMRO ist ein standardmäßiger Mechanismus, mit dem MS die relative Signalstärke melden kann.

[0033] Bezugnehmend auf Schritt **402** der Fig. 4 werden verringerte aktive Mengen bzw. Teilmengen der aktiven Menge von BTS, die in Verbindung mit der MS stehen können, zum Auswerten einer zutreffenden Datenrate erstellt. Teilmengen sind mögliche Kombinationen von BTS der aktiven Menge, die unterschiedliche Höhen von Signalstärke aufweisen. Obwohl die Verwendung der stärksten BTS (hinsichtlich der Signalstärke) betrachtet an der MS zur Übertragung von Abwärtsdatenkanalinformationen am leistungsstärksten ist, d.h. die erforderliche Bitenergie ist niedriger, ergibt eine solche Nutzung möglicherweise nicht die höchste Datenrate. In der Tat kann, wenn die stärkste BTS schwer belastet ist, die Verwendung von zweitstärksten oder sogar drittstärksten BTS allein eine bessere Datenrate ergeben.

[0034] Es ist daher vorteilhaft, die beste Teilmenge der aktiven Menge (einschließlich der Wahl der vollen aktiven Menge) zu wählen, um die höchste Datenrate zu erreichen. Gemäß dem Grundsatz der Erfindung werden alle oder zumindest die hauptsächlichen Teilmengen der aktiven Menge von BTS zu Beginn des Burst-Zuweisungsvorgangs ausgewählt und die die höchste Datenrate ergebende Teilmenge gewählt. Beispielsweise kön-

nen die folgenden sechs Teilmengen auf der Abwärtsstrecke erstellt werden (wie im Schritt **402**), damit der Burst-Zuweisungsvorgang die aufbringbare Datenrate jeder Teilmenge berechnen kann, bei der die höchste Datenrate ausgewählt wird:

A. Benutzung von nur der stärksten BTS
B. Benutzung von nur der zweitstärksten BTS
C. Benutzung nur der stärksten und zweitstärksten BTS
D. Benutzung nur der stärksten und drittstärksten BTS
E. Benutzung nur der zweitstärksten und drittstärksten BTS
F. Benutzung der stärksten, zweitstärksten und drittstärksten BTS

[0035] Man beachte, daß, wenn sich der DCCH/FCH (Dedicated Control Channel/Fundamental Channel) des Benutzers in einer sanften Dreiwege oder mehr Weiterschaltung befindet, dann sind alle obigen Teilmengen gültig, aber wenn sich der DCCH/FCH des Benutzers in einer sanften Zweiwegeweiterschaltung befindet, dann sind nur Teilmengen A–C gültig. Wenn sich der DCCH/FCH des Benutzers im Simplexmodus befindet, ist nur die Teilmenge A gültig.

[0036] Bezugnehmend auf Schritt **403** der Fig. 4 wird die an der MS bezüglich einer bestimmten Teilmenge von BTS empfangene relative Signalstärke (Pilot E_cI_o) für Geometrieberechnung für diese bestimmte Teilmenge benutzt. Die Geometrie ist eine Metrik zur Annäherung des SIR einer bestimmten BTS oder mehrerer BTS in Verbindung mit der MS für die Abwärtskanäle. Im allgemeinen ist die Geometrie einer BTS eine Funktion der Leistung der BTS und der mit dem BTS-MS-Übertragungsweg verbundenen Interferenz. Die relative Dämpfung, d.h. der Nettoeffekt von Streckenverlust und Abschattungsschwund zwischen verschiedenen BTS und die Abwärtsbelastung an jeder BTS werden festgestellt. Mit diesen Informationen wird die Geometrie für jede verringerte aktive Menge (bzw. Teilmenge) folgendermaßen ausgewertet:

Geometrie = (Summe der Leistung von BS in verringerter aktiver Menge) / (Summe aller anderen Leistung)

[0037] Die detailierte Geometrie wird wie folgt definiert:

$$Geometrie = \frac{\sum_{\text{BSk überträgt diesen Kanal aktiv}} Leistung\ von\ BSk}{Interferenz + \sum_{\text{BSm überträgt diesen Kanal nicht}} Leistung\ von\ BSm} = \frac{\sum_{k \in Tx\ set} G_k}{1 - \sum_{k \in Tx\ set} G_k} \qquad (1)$$

$$\text{wobei} \quad G_k = \left(Pilot\ \frac{E_c}{I_o} \right)_{BS_k} \bullet \frac{Belastung_{BS\,k}}{Pilot_Verhältnis_{BS_k}}$$

das Verhältnis der eigentlichen empfangenen Leistung an MS von der k^{ten}BTS zu I_o (gesamte Empfangsleistung an MS) ist. Auf Grundlage der Formel wird die Geometrie der aktiven Menge wie folgt berechnet:

Geometrie = (Summe der Leistung der aktiven Menge) / (andere)

wobei Summe der Leistung der aktiven Menge die Gesamtleistung aller Basis-Funkstationen in der aktiven Menge ist und andere die Summe aller anderen durch die Mobilstation empfangenen Leistungen ist. Die Geometrie einer verringerten aktiven Menge wird folgendermaßen berechnet:

Geometrie = (verringerte aktive Menge) / (andere BTS in der aktiven Menge + andere)

wobei verringerte aktive Menge die Gesamtleistung aller Basis-Funkstationen in der verringerten aktiven Menge, andere BTS in der aktiven Menge die Leistung aller anderen Basis-Funkstationen in der aktiven Menge und andere die Summe aller anderen durch die Mobilstation empfangenen Leistungen ist.

[0038] Beispielsweise wird in einem Betriebsszenario mit einer aktiven Menge von Basis-Funkstationen {A, B, C} die Geometrie der vollen aktiven Menge wie folgt definiert:

$Geometrie_{\text{volle aktive Menge}} = (S_A - S_B - S_C)$ andere

wobei andere die Summe aller anderen empfangenen Leistungen darstellt.

[0039] Bei einem Betriebsszenario einer verringerten aktiven Menge von {A} wird die Geometrie der verringerten aktiven Menge wie folgt definiert:

$Geometrie_{verringert} = S_A\ (S_B - S_C - andere)$

[0040] Durch in der BSC enthaltene Mikrochips oder DSP-(Digital Signal Processing) Funktionalität können die Berechnungen in den oben offenbarten Algorithmen durchgeführt werden. Als Alternative kann die BSC einen Wert in (einer) gespeicherten Nachschlagetabelle(n) suchen, der mit dem bestimmten BTS-MS-Übertragungsweg zu der Zeit verbunden ist. Wenn das drahtlose System mehr Schichten in dem Festnetz aufweist, wo es primäre BTS und Unter-BTS gibt, kann die Verarbeitungsfähigkeit entweder in der primären oder der Unter-BTS resident sein.

[0041] Bezug nehmend auf Schritt **404** der Fig. 4 wird die Leistungsschätzungseinstellung bzw. Bitenergiedifferenz für jede Teilmenge von BTS wie folgt berechnet:

$$\left\{ slope_t \cdot \log_{10}\left(\frac{\text{Geometrie der aktiven Menge}}{\text{Geometrie der verringerten aktiven Menge}} \right) + 0.1 \cdot OFFSET_FP \right\}$$

Einstellung = 10

wobei slope_t und OFFSET_FP Parameter zur Berücksichtigung der Leistungserfordernisdifferenz aufgrund der Differenz in Geometrie und der sich aus unterschiedlichen Ziel-FER und Kodierungsstruktur ergebenden Leistungserfordernisdifferenz sind. Man beachte, daß, anstatt die Gleichung (2) zu verwenden, man eine (wie oben beschriebene) Nachschlagetabelle aufbauen kann, um die Leistungsschätzungseinstellung aufgrund der gegebenen Eingaben von Geometrien, Ziel-FER, Kodierungsstruktur usw. auszuwerten.

[0042] Bezugnehmend auf Schritt **405** der Fig. 4 kann die aufbringbare Datenrate einer Teilmenge auf die unten dargestellte Weise berechnet werden. Die aufbringbare Datenrate wird für jede Teilmenge unter Verwendung der Leistungseinstellung und verfügbaren Leistung der BTS in der Teilmenge bestimmt. Die mindeste der Datenraten aller BTS in einer Teilmenge wird als die aufbringbare Datenrate für diese bestimmte Teilmenge gewählt. Die aufbringbare Datenrate einer Teilmenge auf der Abwärtsstrecke wird wie folgt berechnet:

$$aufbringbare\ Datenrate = \min_{\text{verringerte aktive Menge}} \left\{ \frac{1 - Reserve - Belastung + P_{Daten}}{.. \quad P_{DCCH} \cdot Einstellung} \right\} \cdot 9600(bps) \qquad (3)$$

wobei P_{Daten} = Datenkanalleistungsmittel und

P_{DCCH} = DCCH–Leistungsmittel + Fw_scal_std$\sqrt{\text{DDCH–Leistungsvarianz}}$

wobei $\sqrt{\text{DDCH–Leistungsvarianz}}$ die Leistungsstandardabweichung ist.

[0043] Man beachte, daß die Mindestoperation auf die verringerten aktiven Mengen bzw. Teilmengen auf der Abwärtsstrecke angewandt wird. Die Einstellung unterscheidet sich je nach der verringerten aktiven Menge oder Teilmenge von BTS. Die Reserve für Abwärtsbelastung ist ein Parameter zur Berücksichtigung einer echten Betriebsgrenze. Fw_scal_std ist ein Skalierungsparameter zum Einschließen der Leistungsvariation. Die Reserve wirkt als Leistungsbelastungsschutz bei einer Leistungsabweichung. Wenn beispielsweise eine MS im Gegensatz zu einer 100-prozentigen Leistungszuweisung eine 90-prozentige Leistungszuweisung aufweist, gibt es Platz zur Überlastungsregelung, wenn die Leistungszuweisung von dem 90-Prozent-Schwellwert abweicht.

[0044] Es ist zu beachten, daß die aufbringbaren Datenraten der Teilmengen von BTS die zum Betreiben des Systems angenommenen Raten sind und mögliche Kombinationen der in dem Standard CDMA2000 definierten Datenraten sind, die Mehrfache von 9,6 kBps oder 14,4 kBps sind. Eine spezifische Operation kann eine Kombination von Datenraten auswählen, z.B. unter Verwendung der Raten von 57,6 kBps und 460 kBps nur für den SCH.

[0045] Man beachte jedoch, daß, während zur Auswertung der aufbringbaren Datenrate alternative Verfahren benutzt werden können, jedes derartige Verfahren im Rahmen der Erfindung liegen soll. Dem Fachmann wird offenbar sein, daß der Schwerpunkt des Verfahrens der Erfindung auf eine Bestimmung der besten Teilmenge der aktiven Menge gerichtet ist, die die höchste Datenrate ergibt.

[0046] Bezug nehmend auf Schritt **406** der Fig. 4 wird die höchste der aufbringbaren Datenraten aller verringerten akiven Mengen (beziehungsweise Teilmengen) als die Datenrate für den bestimmten BTS-MS-Weg für maximalen Durchsatz und Lastwirkungsgrad ausgewählt.

[0047] Zu der Darstellung der Methodik der Erfindung betrachte man eine beispielhafte verringerte aktive Menge (bzw.

[0048] Teilmenge) von BTS {A, B}. Wenn nur A aktiv ist, erfordert das System Leistungsverbrauch von P_1. Die entsprechende Datenrate $R_1 = L_A P_1$, wobei L_A die übrige Leistungsbelastung von A ist. Wenn nur B aktiv ist, erfordert das System Leistungsverbrauch von P_2. Die entsprechende Datenrate $R_2 = L_B/P_2$, wobei L_B die übrige Leistungsbelastung von B ist. Wenn A und B beide aktiv sind, erfordert das System Leistungsverbrauch von P_3. Bei der Berechnung der aufbringbaren Datenrate wird zuerst der Mindeswert von L_A/P_3 und L_B/P_3 genommen, nämlich $R_3 = \min\{L_A/P_3$ und $L_B/P_3\}$. Die Datenrate für den mit der Teilmenge von BTS {A, B} verbundenen BTS-MS-Übertragungsweg ist der Höchstwert von R_1, R_2 und R_3, nämlich $R_{final} = \max\{R_1, R_2, R_3\}$.

[0049] Untenstehend sind drei Beispiel für die Auswahl einer verringerten aktiven Menge bzw. Teilmenge gemäß dem Verfahren der Erfindung aufgeführt. Sie sind in der Tabelle 1 dargestellt. Fall 1 stellt den Fall dar, daß die (signalstärkemäßig) stärkste BTS schwer belastet ist, während die zweit- und drittstärksten BTS leicht belastet sind. Fall 2 ist dem Fall 1 ähnlich, nur sind die zweit- und drittstärksten BTS mäßig stark belastet. Fall 3 stellt das Szenario dar, daß die zweitstärkste BTS schwer belastet ist, aber die anderen zwei BTS leicht belastet sind. Tabelle 2 zeigt die Vorteile (in bezug auf Datenraten) der Verwendung einer verringerten aktiven Menge von BTS gegenüber der vollen aktiven Menge.

Tabelle 1. Szenario von betrachteten Beispielen

		BTS1	BTS2	BTS3	I_{oc} (Summe der anderen)
Fall 1	Dämpfung (dB)	0	1	3	15
	Belastung	0,95	0,4	0,4	
Fall 2	Dämpfung (dB)	0	1	3	15
	Belastung	0,95	0,7	0,6	
Fall 3	Dämpfung (dB)	0	2	4	15
	Belastung	0,5	0,95	0,5	

Tabelle 2. Durch verschiedene Auswahlen einer verringerten aktiven Menge bereitgestellte momentane Rate

	Auswahl der verringerten aktiven Menge	Max. momentane Rate (skaliert von 9,6 kBps, 1% FET) im Kanal des prosaischen Modells A
Fall 1	{BTS1, BTS2, BTS3}	136,6 kBps
	{BTS2, BTS3}	337,1 kBps
Fall 2	{BTS1, BTS2, BTS3}	142,6 kBps
	{BTS2, BTS3}	190,7 kBps
Fall 3	{BTS1, BTS2, BTS3}	135,5 kBps
	{BTS1, BTS3}	426,8 kBps

[0050] Die Berechnungen in den oben offenbarten Algorithmen können mit Mikrochips oder in BSC eingebettete DSP-Funktionalität (Digital Signal Processing) durchgeführt werden. Als Alternative kann die BSC einen Wert in (einer) gespeicherten Nachschlagetabelle(n) suchen, die mit der bestimmten derzeitigen MS/BTS-Kombination verbunden ist. Die Nachschlagetabelle gibt die Leistungseinstellungen aus, die zur Bestimmung der aufbringbaren Datenrate benutzt werden kann.

[0051] Bezug nehmend auf Fig. 5 ist die Implementierung des erfindungsgemäßen Verfahrens mit Nachschlagetabellen ähnlich der Implementierung der gleichen mit Gleichungen (1), (2) und (3). Bezugnehmend. auf die Figur sind Schritte **501** und **502** ähnlich dem erfindungsgemäßen Verfahren, so wie es in Fig. 4 dargestellt ist. Bezugnehmend auf die Figur erkennt das erfindungsgemäße Verfahren zuerst im Schritt **501** eine an einer bestimmten MS von den BTS in der aktiven Menge empfangene relative Signalstärke. Im Schritt **502** werden verringerte aktive Mengen bzw. Teilmengen der aktiven Menge von die MS versorgenden BTS erstellt. Mit Hilfe der Nachschlagetabellen werden in Schritten **503** und **504** die Geometrie und die Leistungseinstellung (bzw. Bitenergiedifferenz) bestimmt. Die Leistungseinstellung wird mit Hilfe von Nachschlagetabellen bestimmt, die mit einer bestimmten Teilmenge von BTS verbundene entsprechende Leistungsbelastungswerte enthalten. Unter Verwendung der Nachschlagetabellen gibt das drahtlose System die für die aufbringbare Datenrate einer Teilmenge benötigte Leistung durch Vergleichen und Auswerten der übrigen Leistungsbelastung in den BTS dieser Teilmenge aus. Im Schritt **505** wird dann die aufbringbare Datenrate für jede Teilmenge bestimmt. Die mindeste der Datenraten aller BTS in einer Teilmenge wird als die aufbringbare Datenrate für diese bestimmte Teilmenge gewählt. Im Schritt **506** wird die höchste der aufbringbaren Datenraten für alle Teilmengen als die Datenrate für die MS ausgewählt.

[0052] Der Fachmann wird erkennen, daß es viele Konfigurationen von drahtlosen Systemen gibt, die nicht besonders hier beschrieben sind, für die aber die Methodik der Erfindung angewandt werden kann. Insbesondere kann die Erfindung für mobile oder persönliche Kommunikationssysteme der dritten Generation benutzt werden, die eine Vielzahl von drahtlosen Datendiensten in unterschiedlichen Betriebsszenarios wie beispielsweise Telefonie-, Telekonferenz-, Sprachpost-, Programmton-, Bildtelefonie-, Videokonferenz-, Fernterminal-, Benutzerprofileditierungs-, Telefax-, Sprachfrequenzdaten-, Datenbankzugriffs-, Nachrichtenrundsendungs-, uneingeschränkte digitale Informations-, Navigations-, Ortungs- und Internet-Zugriffsdienste bieten. Die Burststeuerungsmethodik der Erfindung kann auch in Systemen der zweiten Generation oder jedem anderen System benutzt werden, das eine Burstdatenübertragungsfähigkeit aufweist.

[0053] Der Umfang der Erfindung wird durch die nachfolgenden Ansprüche definiert.

Patentansprüche

1. Ressourcenzuteilungsverfahren für ein drahtloses Kommunikationssystem mit mehreren Basis-Funkstationen (BTS – base transceiver station) zum Versorgen von mehreren Mobilstationen (MS), wobei eine aktive Menge von Basis-Funkstationen in Bezug auf eine Mobilstation (MS1) bestimmt wird, mit folgenden Schritten:
Erzeugen von mehreren verringerten aktiven Mengen aus Kombinationen von Basis-Funkstationen in der aktiven Menge, wobei mindestens eine der verringerten aktiven Mengen mindestens zwei Basis-Funkstationen

enthält, wobei jede Basis-Funkstation in der Lage ist, Mobilstationsübertragung mit einer zugehörigen ersten Datenrate zu unterstützen;
als erstes Auswählen einer zweiten Datenrate aus den mit den Basis-Funkstationen (BTS) in der verringerten aktiven Menge verbundenen ersten Datenraten für jede der verringerten aktiven Mengen, wobei die zweite Datenrate einer verringerten aktiven Menge die Mindestdatenrate aller ersten Datenraten von Basis-Funkstationen (BTS) in der verringerten aktiven Menge ist; und
als zweites Auswählen einer dritten Datenrate aus den zweiten Datenraten, wobei die dritte Datenrate die maximale zweite Datenrate aller zweiten Datenraten ist.

2. Verfahren nach Anspruch 1, weiterhin mit dem Schritt des Bestimmens einer an der Mobilstation von Basis-Funkstationen in jeder der verringerten aktiven Mengen empfangenen Gesamtleistung.

3. Verfahren nach Anspruch 1, weiterhin mit dem Schritt des Erkennens einer an der Mobilstation von einer verringerten aktiven Menge von Basis-Funkstationen empfangenen relativen Signalstärke, wobei die verringerte aktive Menge aus der Gruppe ausgewählt wird, die aus folgendem besteht:
einer Menge mit nur einer stärksten Basis-Funkstation;
einer Menge mit nur einer zweitstärksten Basis-Funkstation;
einer Menge mit nur der stärksten Basis-Funkstation und der zweitstärksten Basis-Funkstation;
einer Menge mit nur der stärksten Basis-Funkstation und einer drittstärksten Basis-Funkstation;
einer Menge mit nur der zweitstärksten Basis-Funkstation und der drittstärksten Basis-Funkstation; und
einer Menge mit der stärksten Basis-Funkstation, der zweitstärksten Basis-Funkstation und der drittstärksten Basis-Funkstation.

4. Verfahren nach Anspruch 1, weiterhin gekennzeichnet durch folgenden Schritt:
Berechnen einer Geometrie für jede der verringerten Mengen von Basis-Funkstationen, wobei die Geometrie jeder der verringerten aktiven Mengen auf Grundlage des folgenden berechnet wird:

Geometrie = (Summe der Leistung der verringerten aktiven Menge) / (andere)

wobei Summe der Leistung der verringerten aktiven Menge die Gesamtleistung aller Basis-Funkstationen (BTS) in mindestens einer der verringerten aktiven Mengen ist, die von der Mobilstation empfangen wird, und andere eine Summe aller anderen durch die Mobilstation empfangenen Leistungen ist; und
Bestimmen der zweiten Datenrate unter Verwendung der Geometrie.

5. Verfahren nach Anspruch 1, weiterhin gekennzeichnet durch folgenden Schritt:
Berechnen einer Geometrie für jede der verringerten aktiven Mengen von Basis-Funkstationen, wobei die Geometrie jeder der verringerten aktiven Mengen auf Grundlage des folgenden berechnet wird:

Geometrie = (verringerte aktive Menge) / (andere BTS in der aktiven Menge + andere)

wobei verringerte aktive Menge die Gesamtleistung aller Basis-Funkstationen (BTS) in der verringerten aktiven Menge ist, die von der Mobilstation empfangen wird, andere BTS in der aktiven Menge die Leistung aller anderen Basis-Funkstationen in der aktiven Menge ist und andere eine Summe aller anderen von der Mobilstation empfangenen Leistungen ist; und
Bestimmen der zweiten Datenrate unter Verwendung der Geometrie.

6. Verfahren nach Anspruch 1, weiterhin mit dem Schritt des Berechnens einer Leistungseinstellung für mindestens eine verringerte aktive Menge, wobei die zweite Datenrate der mindestens einen verringerten aktiven Menge auf Grundlage der Leistungseinstellung berechnet wird, wobei die Leistungseinstellung wie folgt berechnet wird:

$$\textit{Einstellung} = 10^{\left\{ slope_t \ \ re\log_{10}\left(\frac{\textit{Geometrie aktive Menge}}{\textit{Geometrie verringerte aktive Menge}} \right) + 0{,}1 \bullet OFFSET_FP \right\}}$$

wobei Geometrie aktive Menge eine Geometrie für die aktive Menge an Basis-Funkstationen entsprechend der Mobilstation ist, Geometrie verringerte aktive Menge die Geometrie einer verringerten aktiven Menge von Basis-Funkstationen ist, slope_t und OFFSET_FP vorbestimmte Parameter sind und die Geometrie der verringerten aktiven Menge auf Grundlage des folgenden berechnet wird:

Geometrie = (Summe der Leistung der verringerten aktiven Menge) / (andere)

wobei Summe der Leistung der verringerten aktiven Menge die Gesamtleistung aller Basis-Funkstationen (BTS) in mindestens einer der verringerten aktiven Mengen ist, die von der Mobilstation empfangen werden, und andere eine Summe aller anderen durch die Mobilstation empfangenen Leistungen ist.

7. Verfahren nach Anspruch 1, weiterhin mit dem Schritt des Berechnens einer Leistungseinstellung für mindestens eine verringerte aktive Menge, wobei die zweite Datenrate der mindestens einen verringerten aktiven Menge auf Grundlage der Leistungseinstellung berechnet wird, wobei die Leistungseinstellung wie folgt berechnet wird:

$$\textbf{\textit{Einstellung}} = 10^{\left\{ slope_t \ re\log_{10}\left(\frac{\textit{Geometrie aktive Menge}}{\textit{Geometrie verringerte aktive Menge}} \right) + 0{,}1 \bullet OFFSET_FP \right\}}$$

wobei Geometrie aktive Menge eine Geometrie für die aktive Menge an Basis-Funkstationen entsprechend der Mobilstation ist, Geometrie verringerte aktive Menge die Geometrie einer verringerten aktiven Menge von Basis-Funkstationen ist, slope_t und OFFSET FP vorbestimmte Parameter sind und die Geometrie der verringerten aktiven Menge auf Grundlage des folgenden berechnet wird:

Geometrie = (verringerte aktive Menge) / (andere BTS in der aktiven Menge + andere)

wobei verringerte aktive Menge die Gesamtleistung aller Basis-Funkstationen (BTS) in der verringerten aktiven Menge ist, die von der Mobilstation empfangen wird, andere BTS in der aktiven Menge die Leistung aller anderen Basis-Funkstationen in der aktiven Menge ist und andere eine Summe aller anderen von der Mobilstation empfangenen Leistungen ist.

8. Verfahren nach Anspruch 5, weiterhin mit dem Schritt des Erstellens von mindestens einer Nachschlagetabelle zur Aufnahme von Eingangsparametern, wobei die Geometrie aus der mindestens einen Nachschlagetabelle bestimmt wird.

9. Verfahren nach Anspruch 6 oder Anspruch 7, wobei die zweite Datenrate auf Grundlage des folgenden bestimmt wird:

$$\textbf{\textit{zweite Datenrate}} = \min_{\textbf{\textit{verringerte aktive Menge}}} \left\{ \frac{\textit{1-Aussteuerungsreserve-Belastung+}P_{Daten}}{\cdot\cdot P_{DCCH} \bullet \textit{ Einstellung}} \right\} \bullet 9600(bps)$$

wobei P^{Daten} ein Datenkanal-Leistungsmittelwert ist und

P_{DCCH} = DCCH-Leistungsmittelwert + F_w_scal_std $\sqrt{\text{DDCH-Leistungsvarianz}}$,

wobei DCCH-Leistungsmittelwert ein spezifischer Leistungsmittelwert, Fw_scal_std ein Skalierungsparameter, Belastung Leistungsbelastung, $\sqrt{\text{DDCH-Leistungsvarianz}}$ eine Standardabweichung von Leistung, Einstellung die berechnete Leistungseinstellung und Aussteuerungsreserve ein vorbestimmter Parameter ist.

10. Verfahren nach Anspruch 1, weiterhin mit dem Schritt des Erstellens von mindestens einer Nachschlagetabelle zur Aufnahme von Eingangsparametern von Geometrie, Rahmenfehlerrate und Kodierungsstruktur, wobei die zweite Datenrate aus der mindestens einen Nachschlagetabelle bestimmt wird.

11. Verfahren nach Anspruch 4, weiterhin mit dem Schritt des Erstellens von mindestens einer Nachschlagetabelle zur Aufnahme von Eingangsparametern, wobei die Geometrie aus der mindestens einen Nachschlagetabelle bestimmt wird.

12. Verfahren nach Anspruch 6 oder Anspruch 7, weiterhin mit dem Schritt des Erstellens von mindestens einer Nachschlagetabelle zur Aufnahme von Eingangsparametern von Geometrie, Rahmenfehlerrate und Kodierungsstruktur, wobei die Leistungseinstellung aus der mindestens einen Nachschlagetabelle bestimmt wird.

13. Verfahren nach Anspruch 1, wobei das System ein CDMA-System mit einer Abwärtsstrecke und einer Aufwärtsstrecke ist, wobei das System Burst-Übertragungsfähigkeit aufweist.

14. Verfahren nach Anspruch 1, wobei das erste Auswählen dem Auswählen einer Mindestdatenrate aus den ersten Datenraten der Basis-Funkstationen entspricht; und
das zweite Auswählen dem Auswählen einer maximalen. Datenrate aus den zweiten Datenraten entspricht.

15. Drahtloses Kommunikationssystem mit mehreren Basis-Funkstationen zur Versorgung einer Mehrzahl von Mobilstationen, wobei eine aktive Menge von Basis-Funkstationen in Bezug auf eine Mobilstation bestimmt wird, mit Mitteln zum Ausführen jedes Schritts eines Verfahrens nach einem beliebigen der vorhergehenden Ansprüche.

Es folgen 4 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG. 1

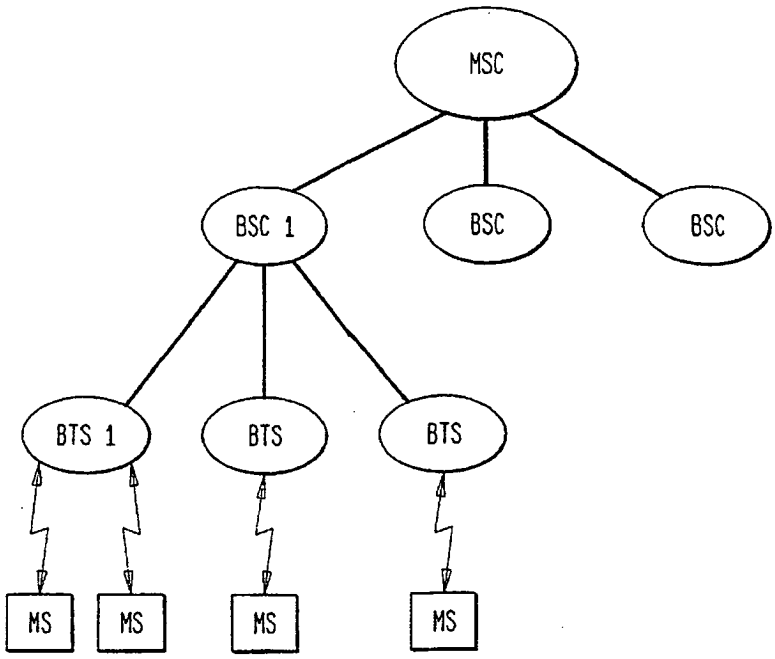


FIG. 2

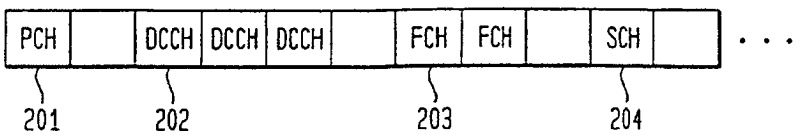


FIG. 3

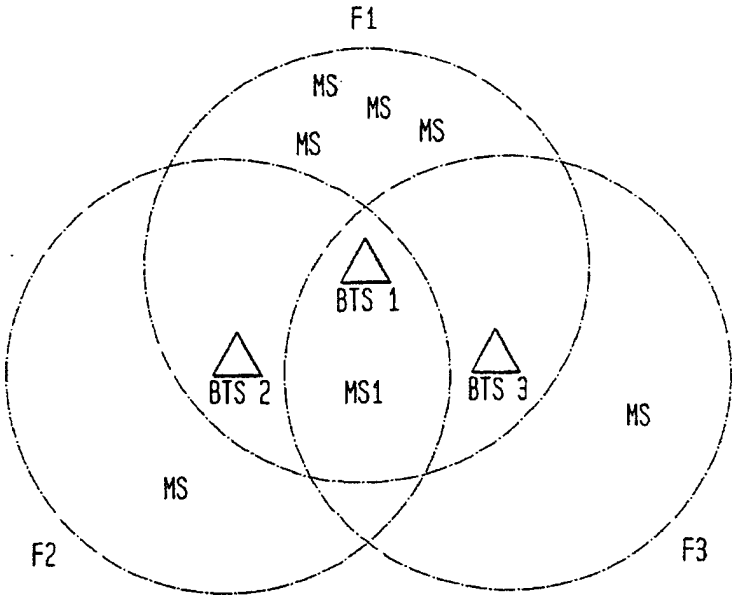


FIG. 4

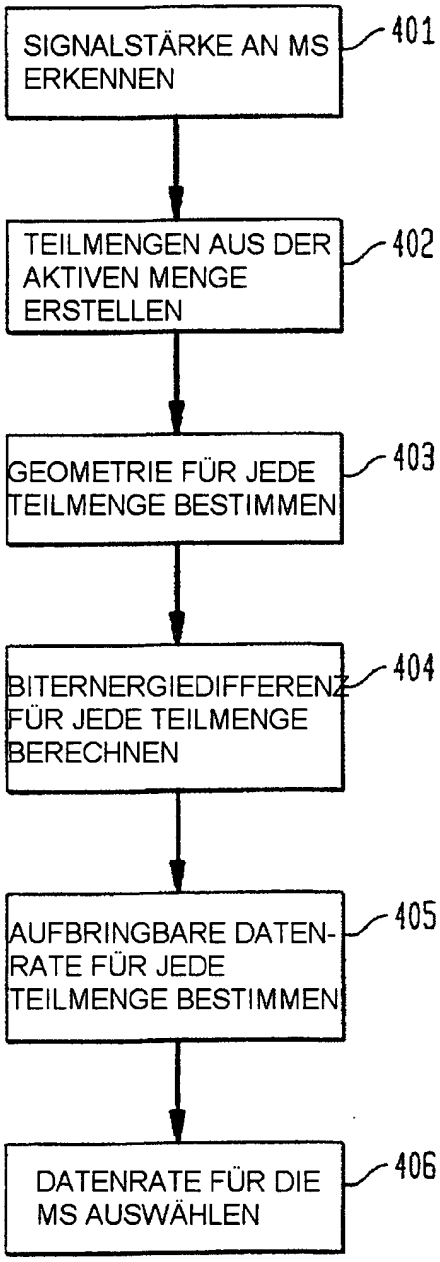
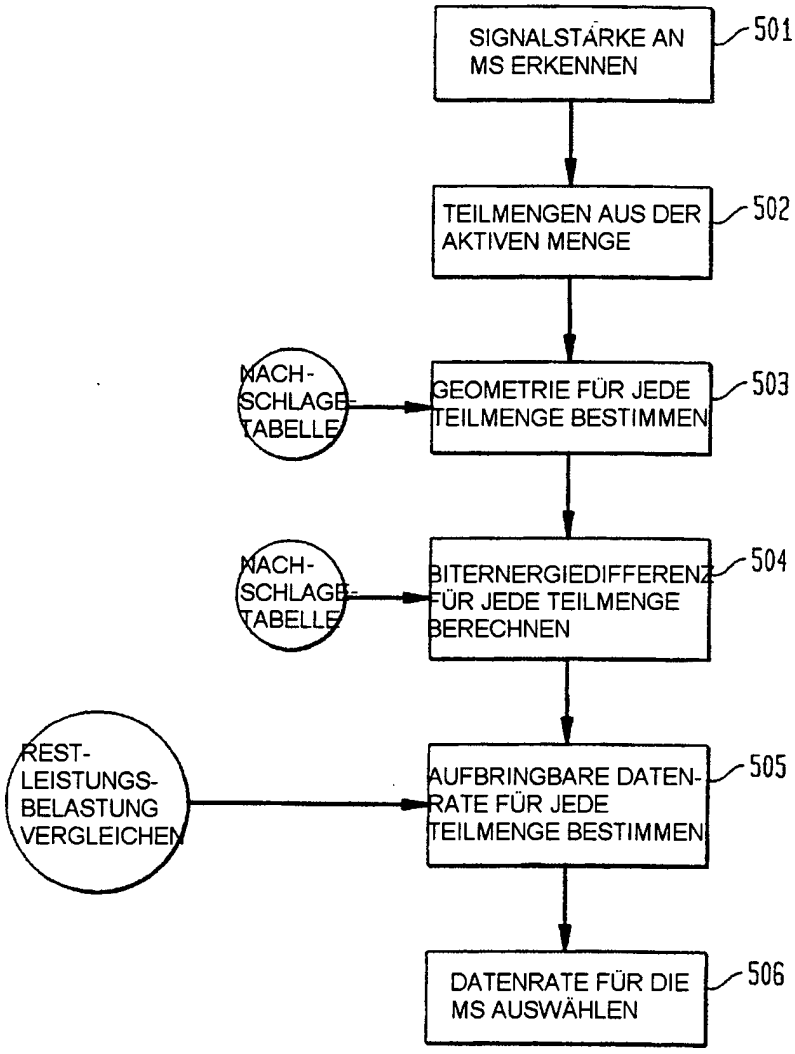

SIGNALSTÄRKE AN MS ERKENNEN
401
TEILMENGEN AUS DER AKTIVEN MENGE ERSTELLEN
402
GEOMETRIE FÜR JEDE TEILMENGE BESTIMMEN
403
BITERNERGIEDIFFERENZ FÜR JEDE TEILMENGE BERECHNEN
404
AUFBRINGBARE DATEN-RATE FÜR JEDE TEILMENGE BESTIMMEN
405
DATENRATE FÜR DIE MS AUSWÄHLEN
406

FIG. 5


SIGNALSTÄRKE AN MS ERKENNEN
501
TEILMENGEN AUS DER AKTIVEN MENGE
502
NACH-SCHLAGE-TABELLE
GEOMETRIE FÜR JEDE TEILMENGE BESTIMMEN
503
NACH-SCHLAGE-TABELLE
BITERNERGIEDIFFERENZ FÜR JEDE TEILMENGE BERECHNEN
504
REST-LEISTUNGS-BELASTUNG VERGLEICHEN
AUFBRINGBARE DATEN-RATE FÜR JEDE TEILMENGE BESTIMMEN
505
DATENRATE FÜR DIE MS AUSWÄHLEN
506