



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 699 33 783 T2** 2007.09.13

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 116 406 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **699 33 783.6**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/US99/21651**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **99 948 326.6**

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2000/018172**

(86) PCT-Anmeldetag: **17.09.1999**

(87) Veröffentlichungstag
der PCT-Anmeldung: **30.03.2000**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **18.07.2001**

(97) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung beim EPA: **25.10.2006**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **13.09.2007**

(51) Int Cl.⁸: **H04Q 7/38 (2006.01)**
H04Q 7/22 (2006.01)

(30) Unionspriorität:
158697 22.09.1998 US

(73) Patentinhaber:
Qualcomm, Inc., San Diego, Calif., US

(74) Vertreter:
**WAGNER & GEYER Partnerschaft Patent- und
Rechtsanwälte, 80538 München**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE, FR, GB

(72) Erfinder:
**BENDER, E., Paul, San Diego, CA 92122, US;
GROB, S., Matthew, La Jolla, CA 92037, US;
KARMI, Gadi, San Diego, CA 92124, US**

(54) Bezeichnung: **VERFAHREN UND EINRICHTUNG FÜR SCHNELLE ZUWEISUNG EINES NACHRICHTEN-KANALS
IN DIGITALEN ZELLULAREN KOMMUNIKATIONSSYSTEME**

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**HINTERGRUND DER ERFINDUNG****1. Gebiet der Erfindung**

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft digitale drahtlose Kommunikationssysteme, und insbesondere Verfahren zum schnellen Zuweisen von Verkehrskanälen in digitalen drahtlosen Kommunikationssystemen.

2. Beschreibung des relevanten Hintergrunds

[0002] Drahtlose Kommunikationssysteme ermöglichen Zweiwegekommunikation zwischen einer Vielzahl von teilnehmenden mobilen Funkstationen oder „Mobilstationen“ und einer festen Netzwerkinfrastruktur. Typischerweise kommunizieren die Mobilstationen mit der festen Netzwerkinfrastruktur über eine Vielzahl von festen Basisstationen. Exemplarische Systeme weisen solche mobilen zellularen Telefonsysteme wie Zeitmultiplex-Vielfachzugriff (TDMA = time division multiple access), Codemultiplex-Vielfachzugriff (CDMA = code division multiple access) Systeme, und Frequenzmultiplex-Vielfachzugriff (FDMA = frequency division multiple access) Systeme auf. Das Ziel dieser digitalen drahtlosen Kommunikationssysteme ist es, Kommunikationskanäle bei Bedarf zwischen den Mobilstationen und den Basisstationen vorzusehen, um die Benutzer der Mobilstationen mit der festen Netzwerkinfrastruktur (normalerweise ein drahtgebundenes System) zu verbinden.

[0003] Mobilstationen kommunizieren typischerweise mit Basisstationen unter Verwendung eines Duplexschemas, welches den Austausch von Information in beiden Richtungen der Verbindung erlaubt. In CDMA Kommunikationssystemen werden Übertragungen von einer Basisstation zu einer Mobilstation als „Vorwärtsverbindungs-“ Übertragungen bezeichnet. Übertragungen von einer Mobilstation zu einer Basisstation werden als „Rückverbindungs-“ Übertragungen bezeichnet. Die grundlegenden Funksystemparameter und Anrufverarbeitungsprozeduren für exemplarische CDMA Systeme gemäß dem Stand der Technik sind durch die TIA Spezifikation beschrieben, welche „Mobile Station-Base Station Compatibility Standard for Dual-Mode Wideband Spread Spectrum Cellular System“, TIA/EIA/IS-95-A, benannt ist, publiziert im Mai 1995 durch die Telecommunications Industry Association, und nachfolgend als „IS-95“ bezeichnet.

[0004] Sowohl Sprach- wie auch Datendienste sind bei Verwendung von CDMA Kommunikationssystemen verfügbar, welche gemäß IS-95 aufgebaut sind. Jedoch verwenden ungeeigneterweise Datenanrufe die gleichen Luftverbindungsprotokolle, Verkehrskanäle, physikalische Schichten, Signalisierungsverfahren, Anrufverarbeitungsschemata und Luftverbindungsprotokolle, welche von Sprachanrufen verwendet werden.

[0005] Mehrere Beispiele von Datenanrufen sind in US-A-5 673 259, US-A-5 802 465, EP-A-0 765 096 und US-A-5 544 196 gegeben. Das erste offenbart ein Verfahren zum Übertragen eines Datenpakets von einer Mobilstation über einen Kanal mit Zufallszugriff oder einen dedizierten Zugriffskanal, abhängig von dem Bandbreitenbedarf der Mobilstation. Das zweite offenbart den Aufbau eines virtuellen Kanals, welcher zwischen einer Basisstation und einem Basisstationssteuerelement während einer Datenkommunikationssitzung einer Mobilstation hergestellt wird. Jedes Mal, wenn die Mobilstation Daten sendet oder empfängt, wird ein Paketdatenübertragungskanal aufgebaut und bei der Beendigung der Datenübertragung wird der Paketdatenübertragungskanal abgebaut. Der Aufbau einer anderen Datenübertragung bedarf, dass die Mobilstation eine Verkehrskanalanforderung zu der Basisstation sendet, wo das Netzwerk die Anforderung verarbeitet und einen anderen Paketdatenübertragungskanal wie für einen normalen Anruf zuweist. Das dritte offenbart ein CDMA Kommunikationssystem, in welchem eine Basisstation die Erlaubnis liefert, welche das Senden von Information zu der Mobilstation wie Spreizcodes, Übertragungszeitgebung, etc. beinhaltet, welche die Mobilstation zur Benutzung benötigt. Das vierte offenbart ein Verfahren zum Reduzieren von Kollisionen zwischen Nachrichten, welche gleichzeitig durch mehrere Mobilstationen in einem CDMA Kommunikationssystem übertragen werden. Jede Mobilstation verwendet eines oder mehrere Zufallsverfahren zum Verteilen ihrer Übertragungen.

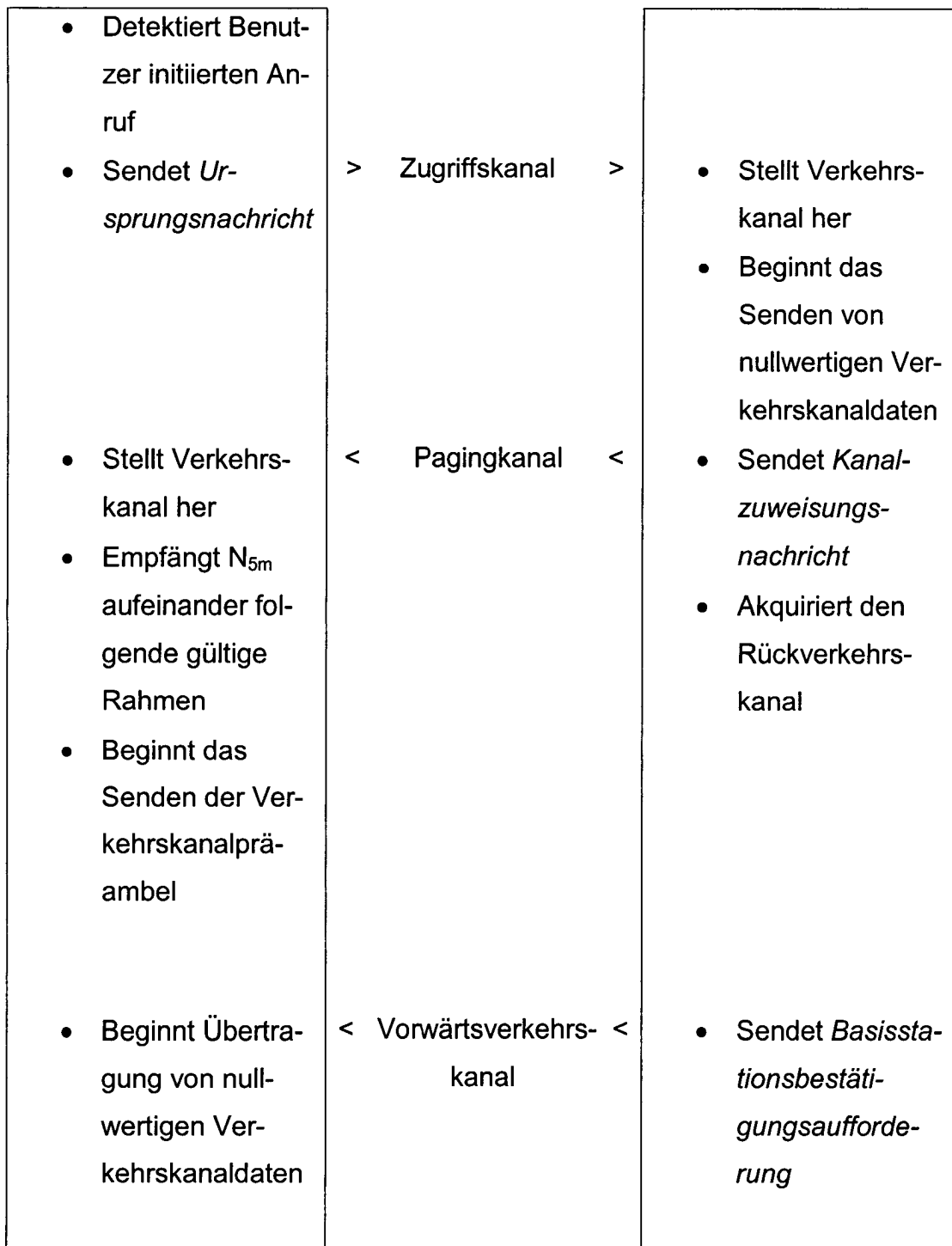
[0006] Während die Anrufverarbeitungsschemata und Signalisierungsverfahren gemäß dem Stand der Technik effizient und effektiv sind für Sprachdienste, sind sie ineffizient für Datendienste insbesondere dann, wenn die Datendienste sehr kurze Anrufdauern aufweisen. Wie unten stehend detaillierter beschrieben kann es zwischen zwei und drei Sekunden benötigen, um einen durchschnittlichen Sprachverkehrskanal aufzubauen oder „herzustellen“, unter Verwendung der Anrufverarbeitungsschemata gemäß dem Stand der Technik. Während diese Herstellungszeit für einen Sprachanruf, welcher durchschnittlich eine Dauer von zwischen 100 und 300 Sekunden haben kann, akzeptabel sein kann, ist sie nicht akzeptabel, für einen Datenanruf, welcher eine Dauer von nur wenigen Sekunden oder weniger hat. Deshalb wird eine verbesserte Technik zum Zuweisen von

Datenverkehrskanälen in einem CDMA Kommunikationssystem benötigt. Die Ursachen von Verkehrskanalzuweisungsverzögerungen in den Systemen gemäß dem Stand der Technik werden offensichtlich durch Betrachten von CDMA Anrufflussbeispielen. Deshalb werden nun typische CDMA Anrufflussbeispiele beschrieben werden.

CDMA Anrufflussbeispiele

[0007] Tabelle 1 zeigt ein einfaches Anrufflussbeispiel gemäß IS95. Tabelle 1 verwendet die folgenden Konventionen:

- Alle Nachrichten werden ohne Fehler empfangen.
- Empfang von Nachrichten ist nicht gezeigt (außer in den Übergabebeispielen).
- Bestätigungen sind nicht gezeigt.
- Optionale Authentifizierungsverfahren sind nicht gezeigt.
- Optionale private Langcodeübergänge sind nicht gezeigt.

Mobilstation**Basisstation**

<ul style="list-style-type: none"> • Beginnt Verarbeitung von primärem Verkehr gemäß Dienstoption 1 	< Vorwärtsverkehrs- kanal	<	<ul style="list-style-type: none"> • Sendet <i>Dienstoptionsantwortaufforderung</i>
<u>Optional</u> <ul style="list-style-type: none"> • Sendet <i>Ursprungsfortführungsnachricht</i> 	> Rückverkehrs- kanal	>	<u>Optional</u>
<u>Optional</u> <ul style="list-style-type: none"> • Wendet Rückruf in Audiopfad an 	< Vorwärtsverkehrs- kanal	<	<u>Optional</u> <ul style="list-style-type: none"> • Sendet <i>Alarm mit Informationsnachricht</i> (Rückrufton)
<u>Optional</u> <ul style="list-style-type: none"> • Entfernt Rückruf von Audiopfad <i>(Benutzerunterhaltung)</i>	< Vorwärtsverkehrs- kanal	<	<u>Optional</u> <ul style="list-style-type: none"> • Sendet <i>Alarm mit Informationsnachricht</i> (Töne aus) <i>Benutzerunterhaltung</i>

Tabelle 1. Einfaches Anrufflussbeispiel – Mobilstationsursprung

[0008] Tabelle 1 zeigt ein einfaches Anrufflussbeispiel, in welchem der Anruf von einer Mobilstation ausgeht. Anrufe, welche von der Basisstation ausgehen, folgen ähnlichen Prozeduren. Nachrichten werden von der Mobilstation zu der Basisstation unter Verwendung des Zugriffskanals übertragen. Nachrichten werden von der Basisstation zu der Mobilstation unter Verwendung des Pagingkanals übertragen. Wie in Tabelle 1 gezeigt ist detektiert die Mobilstation zunächst einen Benutzer initiierten Anruf, und sendet dann eine „Ursprungs-“ Nachricht über den CDMA Zugriffskanal. Der Zugriffskanal ist ein geschlitzter Zufallszugriffskanal. Die Mobilstation überträgt auf dem Zugriffskanal unter Verwendung einer Zufallszugriffsprozedur. Viele Parameter der Zufallszugriffsprozedur werden durch die Basisstation in einer Zugriffsparameternachricht geliefert. Der gesamte Vorgang des Übertragens einer Nachricht und des Empfangens (oder des Fehlschlagens des Empfangens) einer Bestätigung für die Nachricht wird ein „Zugriffsversuch“ genannt. Jede Übertragung in dem Zugriffsversuch wird als eine „Zugriffsprobe“ bezeichnet. Innerhalb eines Zugriffsversuchs werden Zugriffsproben in Zugriffsprobensequenzen gruppiert. Jede Zugriffsprobensequenz weist eine feste Anzahl von Zugriffsversuchen auf. Die erste Zugriffsprobe von jeder Zugriffsprobensequenz wird mit einem spezifizierten Leistungspegel relativ zu dem nominalen Open Loop Leistungspegel übertragen. Jede nachfolgende Zugriffsprobe wird mit einem Leistungspegel übertragen, welcher eine vorbestimmte Menge höher als die vorhergehende Zugriffsprobe ist.

[0009] Im normalen CDMA Betrieb, wenn ein Benutzer einer Mobilstation einen Anruf auslöst, sendet die Mobilstation eine Zugriffsprobe zu der Basisstation. Wenn die Zugriffsprobe korrekt durch die Basisstation emp-

fangen wird, soll die Mobilstation eine Bestätigung von der Basisstation zurück empfangen. Wenn die Bestätigung einmal durch die Mobilstation empfangen wurde, wird die Mobilstation durch die Basisstation angewiesen, zu warten und das Senden von weiteren Zugriffsproben zu der Basisstation zu beenden. Dies ist notwendig, weil Zugriffsproben Interferenz auf dem Kommunikationskanal erzeugen. Die Mobilstation wartet deshalb, bis ihr ein Verkehrskanal durch die Basisstation zugewiesen wird. Die Basisstation kommuniziert dann diese Anforderung für den Verkehrskanal und Information über die Mobilstation zu einem Basisstationssteuerelement (BSC = base station controller). Das BSC führt mehrere administrative Funktionen, möglicherweise einschließlich der Authentifizierung der Mobilstation, aus. Das BSC sieht dann den Pool von verfügbaren Ressourcen durch und weist ein Element für die anfragende Mobilstation zu.

[0010] Wie in Tabelle 1 gezeigt ist informiert die Basisstation die Mobilstation über die Verkehrskanaluweisung durch Sendung einer Kanaluweisungsnachricht über den Pagingkanal. Wenn die Mobilstation einmal ihre Kanaluweisung von der Basisstation empfangen hat, wechselt sie ihre Empfangs- und Sendefrequenzen, zusätzlich zu anderen relevanten Parametern, auf den zugewiesenen Verkehrskanal. Die Mobilstation beabsichtigt dann, Kommunikation auf dem zugewiesenen Verkehrskanal durch Aufbau oder „Herstellen“ des Verkehrskanals zu initiieren. Wenn die Initiierung des Verkehrskanals erfolgreich ist, akquiriert dann die Mobilstation den Verkehrskanal. Die Mobilstation beginnt dann mit dem Senden einer Präambel auf dem Rückverkehrskanal, um der Basisstation zu erlauben, die Mobilstation zu akquirieren. Wie in Tabelle 1 gezeigt ist akquiriert die Basisstation den Rückverkehrskanal und sendet eine Basisstationsbestätigungsaufforderung zu der Mobilstation, wenn der Rückverkehrskanal korrekt akquiriert wurde. Bei diesem Punkt beginnen die Mobilstation und die Basisstation das Verhandeln von Dienst. Die Kommunikationsverbindung kann an jedem Punkt während dieses Verhandlungsprozesses scheitern. Wenn jedoch der Verhandlungsprozess erfolgreich ist fährt die Kommunikation fort und eine Telefonunterhaltung ergibt sich. Wenn die Mobilstation Pilote bzw. Pilotsignale von mehr als einer Basisstation empfängt, kann sie dann die Zuweisung von zusätzlichen Verkehrskanälen von den anderen Basisstationen anfordern.

[0011] Die Verkehrskanalszuweisungsprozeduren gemäß dem Stand der Technik, welche in Tabelle 1 gezeigt sind benötigen eine relativ lange Zeitperiode zum Ausführen. Zum Beispiel von der Zeit, zu welcher eine Basisstation eine Verkehrskanalanforderung von einer Mobilstation über den Zugriffskanal empfängt, dauert es typischerweise zwischen zwei und drei Sekunden, bevor ein Verkehrskanal zugewiesen wird und eine Basisstationbestätigungsaufforderung zu der Mobilstation übertragen wird. Wie oben stehend erwähnt ist diese Dienstverzögerung akzeptabel für Sprachdienste, in welchen die Dauer von Sprachanrufen typischerweise zwischen 100 und 300 Sekunden ist. Jedoch ist diese Dienstverzögerung nicht akzeptabel für Datendienste, in welchen die Dauer von Datenanrufen typischerweise nur ein paar Sekunden oder weniger ist. Zusätzlich verwendet die Zuweisung von Verkehrskanälen knappe Systemressourcen wie spezifische Basisstationshardware, limitierte Anzahlen von Codekanälen, und Übertragungsbandbreite (welche sowohl für das Verfolgen wie auch für die Leistungssteuerung benötigt wird, auch wenn keine Daten übertragen werden). Deshalb ist es, um die Systemkapazität und den Durchsatz zu verbessern, vorteilhaft, die Zuweisung von Verkehrskanälen schnell wieder aufzuheben, wenn das Benutzerterminal untätig wird bzw. in den Schlafzustand übergeht. Das bedeutet, wann immer das Benutzerterminal und die Basisstation nicht länger Information zum Austauschen haben, ist es wünschenswert, die Zuweisung des Verkehrskanals, welcher mit der Mobilstation assoziiert ist, aufzuheben, und den Verkehrskanal schnell erneut zuzuweisen, wenn mehr Daten zur Übertragung vorhanden sind.

[0012] Zusätzlich zur Verzögerung von Dienst zu dem Benutzer (egal ob der Dienst Sprach- oder Daten basiert ist), erzeugen Verzögerungen, welche mit der Zuweisung von Verkehrskanälen verbunden sind, weitere Verzögerungen in dem Vorsehen von Leistungssteuerung für das Benutzerterminal (typischerweise ein zellulares Telefon). Weil die Übertragungsleistung des Benutzerterminals stark variieren kann, ist es wichtig, die Leistung des Benutzerterminals so schnell wie möglich zu steuern, um unnötige Cokanalinterferenz zu vermeiden, welche sowohl die Systemkapazität verringern kann wie auch zum Verlust des Verkehrskanals führen kann. Deshalb ist es wünschenswert, sowohl die Verzögerungen, welche mit der Zuweisung von Verkehrskanälen verbunden sind, zu reduzieren, wie auch die Benutzerterminals so schnell wie möglich zu überwachen. Die vorliegende Erfindung liefert ein Verfahren und eine Vorrichtung, welches diese Bedarfe durch schnelle Zuweisung von Verkehrskanälen zu Mobilstationen in einem drahtlosen Kommunikationssystem adressiert. Die vorliegende Erfindung liefert auch einen Mechanismus zum schnellen und effizienten Steuern der Übertragungs- bzw. Sendeleistung der anfordernden Mobilstationen.

ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

[0013] Die vorliegende Erfindung sieht ein Verfahren und eine Vorrichtung zum schnellen Zuweisen von Ver-

kehrskanälen in einem drahtlosen Hochgeschwindigkeitspaketdatenkommunikationssystem gemäß den Ansprüchen 1 und 20 vor. Ein anderer Aspekt der Erfindung betrifft ein Computerprogramm, welches, wenn es ausgeführt wird, das vorstehend erwähnte Verfahren implementiert. Das Verfahren und die Vorrichtung verwenden eine Zugriffsprobe, welche eine Pilotpräambel, eine Verkehrskanalanforderung, und ein Pilot-/Datenstrichanforderungskanal- (DRC) Feld aufweist. Die Zugriffsprobe wird zu einer ausgewählten Basisstation über einen Rückverbindungszugriffskanal übertragen, wann immer eine Mobilstation eine Verkehrskanalanforderung initiiert. Die Mobilstation wählt zufällig die Verkehrskanäle aus. Die Zugriffsprobe wird unter Verwendung einer Langcodeabdeckung gleich zu einem Zugriffskanalabdeckcode maskiert. Alle Mobilstationen verwenden die gleiche Zugriffskanalabdeckung, wenn sie auf einem ausgewählten Zugriffskanal übertragen. Die Mobilstation sendet eine Sequenz von Zugriffsproben von ansteigender Leistung, bis der Zugriffsversuch entweder erfolgreich ist oder abbricht. Die Mobilstation überwacht den Vorwärtsverbindungssteuerungskanal und den Vorwärtsverbindungsverkehrskanal, während sie Zugriffsproben zu der Basisstation überträgt.

[0014] Die Pilotpräambel der Zugriffsprobe erlaubt der ausgewählten Basisstation, einfach die Zugriffsprobenübertragung zu detektieren. Gemäß dem vorliegenden erfindungsgemäßen Verfahren und der Vorrichtung überträgt die Mobilstation die Verkehrskanalanforderung unmittelbar folgend auf das Senden der Pilotpräambel. Die Verkehrskanalanforderung weist Daten auf, welche die anfordernde Mobilstation gegenüber der Basisstation identifizieren. Typischerweise weisen diese identifizierenden Daten einen MSI auf, welcher vorher der Mobilstation zugewiesen wurde, wenn sie sich in dem drahtlosen Paketdatensystem registriert hat. Zusätzlich zum Senden ihres MSI sendet die Mobilstation auch Daten, welche die Signalstärke und Identitäten von allen anderen Basisstationen identifizieren, welche Signalstärken empfangen haben, welche einen vorbestimmten Schwellenwert übersteigen. Unmittelbar nachdem die Mobilstation die Verkehrskanalanforderung gesendet hat, kann sie mit der Verwendung des Rückverbindungsverkehrskanals beginnen, um nützliche Daten zu einer ausgewählten Basisstation zu übertragen. In einem Ausführungsbeispiel sendet die Mobilstation das Pilot/DRC Feld zu der besten Basisstation, welche es empfängt, (das heißt die Basisstation mit dem stärksten Signal, welches durch die Mobilstation empfangen wurde). Das DRC weist Verkehrskanaldatenrateninformation auf und wird verwendet durch die Mobilstation, um die maximale Datenrate anzufordern, welche sie zuverlässig demodulieren kann. Die Mobilstation fährt damit fort, das Pilot/DRC Feld zu senden, und zwar für eine Periode, welche durch den Zugriffsprobenschwanz bzw. -ende (Tail) definiert ist.

[0015] Anstatt darauf zu warten, bis die Basisstation einen Verkehrskanal authentifiziert und der Mobilstation zuweist, beginnt die Mobilstation mit Kommunikation auf dem Verkehrskanal (identifiziert durch ihren MSI) unmittelbar nach dem Senden der Zugriffsprobe. Im Wesentlichen werden die Verkehrskanäle vorab den Mobilstationen zugewiesen. Zusätzlich zum Beschleunigen der Zuweisung von Verkehrskanälen in einem drahtlosen Paketdatenkommunikationssystem erlauben das vorliegende Verfahren und die Vorrichtung auch Basisstationen, das Überwachen des Sendeleistungspegels der Mobilstation unmittelbar nach der Sendung der Zugriffsprobe zu beginnen. In einem Ausführungsbeispiel wählen die Mobilstationen aus einer Gruppe von verfügbaren Leistungssteuerungssubkanälen. Die Mobilstation verwendet den ausgewählten Leistungssteuerungssubkanal, wenn sie damit anfängt, Daten auf der Rückkommunikationsverbindung zu senden. Die Basisstation weist nachfolgend dem MSI der Mobilstation den ausgewählten Leistungssteuerungssubkanal zu. Die Mobilstation überwacht danach den Vorwärtskanal und bestimmt, ob ihr MSI dem Leistungssteuerungssubkanal zugewiesen ist, welchen sie vorher ausgewählt hat.

[0016] Durch Ermöglichung von schneller Leistungspegelüberwachung durch die Basisstation wird die mögliche Interferenz, welche durch eine ungewollte oder nicht gesteuerte Mobilstation verursacht werden kann, wird drastisch reduziert. Zusätzlich ermöglichen das vorliegende erfindungsgemäße Verfahren und die Vorrichtung durch Beschleunigen des Verkehrskanalanforderungsprozesses Datenanrufe von kurzer Dauer, erhöht die Systemkapazität und den Durchsatz, und verringert die Systemkosten, welche mit untätigen bzw. schlafenden Mobilstationen verbunden sind. Ein anderes Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung verringert die Zufälligkeit des Kanalauswahlprozesses und verringert somit die Möglichkeit von Kollisionen. Gemäß diesem alternativen Ausführungsbeispiel bewirkt die Basisstation die Identitäten von verfügbaren Verkehrskanälen (und verfügbaren Leistungssteuerungssubkanälen) über den Vorwärtsverbindungssteuerungskanal. Gemäß diesem Ausführungsbeispiel, anstatt zufällig einen Verkehrskanal basierend auf seinem MSI auszuwählen, wählt die Mobilstation einen verfügbaren Kanal (und zugewiesenen Leistungssteuerungssubkanal) aus der verfügbaren Kanalliste aus, welche durch die Basisstation beworben wird. Nach dem Auswählen des verfügbaren Kanals und des Leistungssteuerungssubkanals initiiert die Mobilstation den Kanalanforderungsprozess unter Verwendung der Zugriffsprobe, welche in dem ersten Ausführungsbeispiel beschrieben ist. Ein anderes alternatives Ausführungsbeispiel ist beschrieben, in welchem die Basisstation, und nicht die Mobilstation, eine Verkehrskanalanforderung initiiert. Dieses Ausführungsbeispiel wird verwendet, wenn die Basisstation Daten hat, welche für eine ausgewählte Mobilstation identifiziert sind. Gemäß diesem Ausführungsbeispiel

richtet, wann immer eine Basisstation Daten hat, welche für eine bestimmte Mobilstation identifiziert sind, welche derzeit nicht mit der Basisstation verbunden ist, ein Basisstationssteuerelement alle Basisstationen innerhalb des Paging-Radius der ausgewählten Mobilstation zum Senden von „Page“ Nachrichten zu der Mobilstation über die Vorwärtsverbindung. Die Basisstationen verwenden die MSIs der Mobilstation, um Pagenachrichten zu identifizieren, wenn sie zu einer bestimmten Mobilstation gerichtet sind. Die Mobilstation überwacht kontinuierlich den Steuerungskanal und antwortet auf Pages, welche zu ihrem zugewiesenen MSI adressiert sind. Wenn die Mobilstation Pages detektiert, welche für sie adressiert sind (das heißt Pages, welche ihren MSI enthalten), verwendet sie eines dieser Verfahren, wie oben stehend beschrieben, um den Verkehrskanaluweisungsprozess zu vervollständigen.

[0017] In noch einem anderen alternativen Ausführungsbeispiel initiiert die Basisstation eine Verkehrskanaluweisung durch Bewerben von sowohl der Identität der ausgewählten Mobilstation wie auch eines zugewiesenen Leistungssteuerungssubkanals über den Vorwärtsverbindungs-Steuerungskanal. Die Mobilstation überwacht kontinuierlich den Vorwärtsverbindungssteuerungskanal unter detektiert Pages, welche ihren zugewiesenen MSI enthalten. Wenn die Mobilstation ihren Page identifiziert, überträgt sie eine Verkehrskanalanforderungsnachricht, wie oben stehend beschrieben. Jedoch beginnt die Mobilstation unmittelbar auch mit dem Überwachen des Leistungssteuerungssubkanals, welcher in der Pagenachricht identifiziert ist.

[0018] Die Details der bevorzugten und alternativen Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung sind in den beigefügten Zeichnungen und der unten stehenden Beschreibung dargelegt. Sowie die Details der Erfindung bekannt sind, werden zahlreiche zusätzliche Innovationen und Veränderungen dem Fachmann offensichtlich werden.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0019] [Fig. 1](#) ist ein Blockdiagramm eines exemplarischen drahtlosen Paketdatenkommunikationssystems, welches zur Verwendung mit der vorliegenden Erfindung angepasst ist.

[0020] [Fig. 2](#) zeigt ein Beispiel einer Zugriffsprobe, welche verwendet wird, um das Verfahren der schnellen Verkehrskanaluweisung und die Vorrichtung der vorliegenden Erfindung zu praktizieren.

[0021] Ähnliche Bezugszeichen und Bezeichnungen in den verschiedenen Zeichnungen zeigen ähnliche Elemente.

DETAILLIERTE BESCHREIBUNG DER ERFINDUNG

[0022] Durchgängig in dieser Beschreibung sollen das bevorzugte Ausführungsbeispiel und die Beispiele, welche gezeigt sind, als exemplarisch, anstatt als Einschränkungen für die vorliegende Erfindung betrachtet werden.

Ein exemplarisches weitgebietiges Hochgeschwindigkeitspaketdatenkommunikationssystem, welches angepasst ist zur Verwendung in dem vorliegenden Verfahren und der Vorrichtung der schnellen Verkehrskanaluweisung

[0023] Das vorliegende erfindungsgemäße Verfahren und die Vorrichtung sind beabsichtigt zur Verwendung in einem Hochgeschwindigkeits-zellularen/persönlichen Kommunikationssystem (PCS) CDMA System, welches weitgebietige Hochgeschwindigkeitspaketdatenkonnektivität für sowohl feste wie auch mobile Terminals vorsieht. Ein Blockdiagramm eines solchen exemplarischen Paketdatenkommunikationssystems ist in [Fig. 1](#) gezeigt. Wie in [Fig. 1](#) gezeigt ist weist das zellulare/PCS Paketdatenkommunikationssystem **100** mindestens eine Mobilstation **102**, mindestens eine Basisstation **104**, und ein Interface mit einem Typ von Datenrouter, gezeigt in [Fig. 1](#) als Internetprotokoll- (IP) Router **106**, auf. Die Mobilstation **102** weist typischerweise einen Terminalausrüstungs- (TE = terminal equipment) Block **108** und einen Mobilabschluss- (MT = mobile termination) Block **110** auf. Der TE Block **108** weist eine Einrichtung auf, welche ein Interface für den menschlichen Benutzer vorsieht. Typischerweise weist die TE **108** eine Laptopcomputereinrichtung, einen persönlichen digitalen Assistenten (PDA = personal digital assistant), eine in der Hand gehaltene Computereinrichtung, oder Ähnliches auf. Der MT Block **110** weist ein Modulator/Demodulator (Modem) auf, welches dazu in der Lage ist, Daten in Funkfrequenzsignale zu modulieren (und zu demodulieren), welche mit dem Luftinterface kompatibel sind, welches von dem zellularen/PCS CDMA System **100** verwendet wird. Der MT Block **110** ist typischerweise unter Verwendung einer PCMCIA kompatiblen Karte, einem externen Modem, oder einem Modul innerhalb des TE Blocks **108** implementiert.

[0024] Wie in [Fig. 1](#) gezeigt ist kommuniziert die Mobilstation **102** mit der Basisstation **104** über ein Luftinterface oder eine Luftverbindung **112**. Die Basisstation **104** weist typischerweise mindestens einen Netzwerkzugriffspunkt oder Basisstationstransceiversubsystem (BTS = base station transceiver subsystem) **114** und mindestens ein Funkverbindungsprotokoll (RLP = radio link protocol) und einen Signalisierungsmanager (RSM) **116** auf. Das BTS **114** sieht das Kommunikationsinterface zwischen der Vielzahl von Funkfrequenz (HF) Mobilstationen **102** und einem festen (typischerweise drahtgebundenen) Datenkommunikationsnetzwerk vor. Der RSM **116** führt Signalisierung und Funkverbindungsprotokollmanagementfunktionen aus. Zusätzlich bildet der RSM Benutzeradressen ab, welche durch den Datenrouter geliefert werden (zum Beispiel wie in [Fig. 1](#) gezeigt, der IP Router **106**) auf Mobilstationidentifizieren und umgekehrt. Einige Systeme weisen nur einen RSM **116** pro Basisstation **104** auf, andere können einen RSM **116** für jedes BTS **114** aufweisen. Eine detailliertere Beschreibung des Betriebs und der Funktionen, welche durch die Mobilstation **102**, die Basisstation **104** und den IP Router **106** ausgeführt werden, kann im Rahmen der vorliegenden Erfindung nicht vorgesehen werden.

[0025] Das Paketdatenkommunikationssystem **100** weist zusätzliche und separate HF Kanäle (das heißt unterschiedliche HF Kanäle) von denjenigen auf, welche durch die existierenden IS-95 Systeme verwendet werden. Die HF Kanäle unterstützen die Übertragung von Paketdatenübertragungen über die Luftverbindung **112** zwischen der Vielzahl von Mobilstationen **102** und der Vielzahl von Basisstationen **104**. Die Verkehrskanäle weisen typischerweise einen Leistungssteuerungssubkanal (P_i) und einen Kanalidentifizierer (W_i) auf. Die Kanalidentifizierer werden verwendet, um Übertragungen zu identifizieren, welche von einer Mobilstation i ausgehen und für diese bestimmt sind. Alle Basisstationen **104** in dem Paketdatenkommunikationssystem **100** senden bevorzugterweise Pilot, Steuerungskanal- und Rückverbindungsleistungssteuerungsinformation zu den Mobilstationen **102** auf eine Burstkontinuierliche Art und Weise. Die Basisstationen **104** verwenden bevorzugterweise die Steuerungskanäle, um systemweite Parameter zu den Mobilstationen **102** abzustrahlen oder „zu bewerben“. Zusätzlich können die Steuerungskanäle verwendet werden, um Daten zu Mobilstationen zu liefern, welchen noch nicht Verkehrskanäle zugewiesen wurden, oder als eine Alternative zur Verwendung des Verkehrskanals für Datenkommunikationen. Die Mobilstationen **102** überwachen kontinuierlich die Vorwärtsverbindungssteuerungskanäle.

[0026] Das Paketdatenkommunikationssystem **100** von [Fig. 1](#) kann optional zusammen mit oder unabhängig von einem existierenden IS-95 kompatiblen CDMA Kommunikationssystem eingesetzt werden. Wenn unabhängig von existierenden IS-95 Systemen eingesetzt (oder wenn in einem Ort eingesetzt, in welchem kein IS-95 System existiert), hat das System **100** keine Interaktion mit den unterliegenden Sprachdiensten, welche durch die IS-95 Systeme vorgesehen werden. Im Gegensatz dazu, wenn in Verbindung mit einem existierenden IS-95 System angewandt, tragen die Steuerungskanäle Information betreffend dem IS-95 System, um Übergaben von dem System **100** zu dem IS-95 System zu unterstützen. Zusätzlich ermöglicht die Information, welche auf den Steuerungskanälen des Systems **100** getragen wird, den Austausch von Information zwischen dem IS-95 System und dem Paketdatenkommunikationssystem **100** von [Fig. 1](#). Zum Beispiel werden zusätzlich zu anderen Nachrichten die Lieferung von beim Mobiltelefon endenden Kurznachrichtendiensten (SMS = short message services) und Anruflieferungsbenachrichtigungen von dem IS-95 System zu dem System **100** von [Fig. 1](#) auch unterstützt.

[0027] Die Vorwärtsverbindungen des Systems **100** unterscheiden sich von den Vorwärtsverbindungen des IS-95 in einigen wichtigen Gesichtspunkten. Zum Beispiel sind die Vorwärtsverbindungen des Systems **100** vollständig zu einer einzigen Mobilstation **102** bei einem gegebenen Zeitpunkt dediziert. Das bedeutet, zu jedem gegebenen Zeitpunkt wird einer Basisstation **104** erlaubt, auf dem Vorwärtskanal zu einer Mobilstation **102** in einer eins-zu-eins Kommunikationsverbindung zu übertragen, wodurch der Mobilstation die gesamte verfügbare Vorwärtsverbindungskapazität geliefert wird. Im Gegensatz dazu können in einem IS-95 System Basisstationen zu mehreren Mobilstationen senden, und eine Mobilstation kann Sendungen von mehr als einer Basisstation empfangen. In dem System **100** korrespondiert die Übertragungsrate, welche auf der Vorwärtsverbindung verwendet wird, zu der Übertragungsrate, welche durch die Mobilstation auf der Rückverbindung angefordert wurde.

[0028] Die Pilotkanäle, welche durch die Basisstationen **104** über die Vorwärtsverbindungen des Systems **100** übertragen wurden, unterscheiden sich auch von denjenigen, welche über die IS-95 Vorwärtsverbindungen übertragen wurden. In IS-95 Kommunikationssystemen senden Basisstationen kontinuierlich einen Pilotkanal, welcher ein unmoduliertes Direktsequenzspreizspektrumsignal aufweist. Der IS-95 Pilotkanal erlaubt Mobilstationen, die Zeitgebung auf dem Vorwärtskanal zu akquirieren, sieht eine Phasenreferenz für kohärente Demodulation vor, und sieht ein Mittel für Signalstärkevergleiche zwischen Basisstationen zum Bestimmen vor, wann eine Übergabeoperation auszuführen ist. Im Gegensatz dazu weist der Pilotkanal, welcher in dem System **100** verwendet wird, eine Burstübertragung auf, welche in dem Vorwärtsverbindungsverkehrsstrom einge-

bettet ist. Die Mobilstationen **102** überwachen kontinuierlich die relativen Stärken der Pilotkanäle, welche durch die Basisstationen **104** übertragen wurden, und messen diese.

[0029] Mobilstationen registrieren sich bevorzugterweise bei der Basisstation, welche das stärkste Pilotkanalsignal überträgt. Nach dem Einschalten, oder nach dem Eintritt in ein neues Zellgebiet, sendet die Mobilstation **102** eine Registrierungsnachricht zu der Basisstation **104**, welche das stärkste Pilotsignal zu der Mobilstation **102** überträgt. Die Mobilstation **102** identifiziert sich selbst unter Verwendung einer zufällig generierten Identifikationsnummer in der ersten Registrierungsnachricht, welche sie zu der Basisstation **104** sendet. Die Basisstation **104** weist der Mobilstation einen System generierten Mobilstationsidentifizierer (MSI = mobile station identifier) zu, wenn sie die Registrierungsnachricht von der Mobilstation **102** empfängt. Die Basisstation **104** überträgt dann den MSI zu der Mobilstation **102** in einer MSI Zuweisungsnachricht über den Vorwärtsverbindungssteuerungskanal. Sowohl die Basisstation wie auch die Mobilstation verwenden den MSI, um die Mobilstation in irgendwelchen nachfolgenden Nachrichten (einschließlich Verkehrskanalanforderungen) zu identifizieren.

[0030] In einem Ausführungsbeispiel des vorliegenden Verfahrens und der Vorrichtung initiieren Mobilstationen Kommunikation mit Basisstationen durch Senden von Zugriffsproben zu den Basisstationen unter Verwendung von Zugriffskanälen in der Rückkommunikationsverbindung auf der Luftverbindung **112**. Die Mobilstationen wählen zufällig einen Zugriffskanal aus, wenn sie eine Verkehrskanalzuweisung von einer Basisstation anfordern. Weil die Mobilstationen zufällige Zugriffsversendungen auf den Zugriffskanälen verwenden, unterstützen die Zugriffskanäle bevorzugterweise Mechanismen zur Kollisionsdetektion und -auflösung bzw. -vermeidung. Die Mobilstationen verwenden die Zugriffskanäle zum Übertragen von Verkehrskanalanforderungen zu einer ausgewählten Basisstation. Zusätzlich zum Ermöglichen von Verkehrskanalanforderungen werden die Zugriffskanäle auch verwendet während des Registrierprozesses zum Übertragen von Registriernachrichten von den Mobilstationen zu ausgewählten Basisstationen. Die Zugriffskanäle können auch verwendet werden, um kurze Nachrichten zu tragen.

Mobilstationsinitiierte Verkehrskanalzuweisung

[0031] In einem Ausführungsbeispiel des vorliegenden Verfahrens und der Vorrichtung fragt eine Mobilstation die Zuweisung eines Datenverkehrskanals von einer ausgewählten Basisstation durch Senden von Zugriffsproben von ansteigender Leistung an, bis der Zugriffsversuch entweder erfolgreich ist oder der Zugriffsversuch abgeschlossen ist. Gemäß dem vorliegenden Verfahren und der Vorrichtung sendet die Mobilstation eine Sequenz von Zugriffsproben, welche das in [Fig. 2](#) gezeigte Format haben. Jede Probe **200** in einer Sequenz wird mit ansteigenden Leistungspegeln gesendet, bis entweder die Nachricht, welche in der Probe enthalten ist, bestätigt wird, oder die Sequenz abläuft. Die Mobilstation überwacht typischerweise den Vorwärtsverbindungssteuerungskanal und den Vorwärtsverbindungsverkehrskanal (in Fällen, in welchen der Mobilstation bereits ein MSI zugewiesen wurde), während sie Zugriffsproben auf dem Zugriffskanal sendet.

[0032] Wie in [Fig. 2](#) gezeigt ist, weist die Zugriffsprobe **200** eine Pilotpräambel **202**, eine Verkehrskanalanforderung **204**, und ein Pilot-/Datenanforderungskanal- (DRC = data request channel) Feld oder einen „Probenschwanz bzw. Tail“ **206** auf. Eine Langcodeabdeckung **208** wird verwendet, um die Übertragungen der Mobilstation abzudecken oder zu maskieren. Die Langcodeabdeckung weist bevorzugterweise eine Zugriffskanalabdeckung **210** und eine Mobilstationsidentifizierer- (MSI) Abdeckung **212** auf. Die Langcodeabdeckung **208** bestimmt den Kommunikationskanal, welcher durch die Mobilstation zu irgendeinem gegebenen Zeitpunkt verwendet wird. Zum Beispiel sendet die Mobilstation auf dem Zugriffskanal, wenn sie die Zugriffskanalabdeckung **210** verwendet, um ihre Sendungen abzudecken. Ähnlich sendet die Mobilstation auf dem Verkehrskanal, welcher durch ihren MSI identifiziert ist, wenn sie die MSI Abdeckung **212** verwendet, um ihre Sendungen abzudecken. Man beachte, dass alle Mobilstationen die gleiche Zugriffskanalabdeckung **210** verwenden, wenn sie auf einem ausgewählten Zugriffskanal senden.

[0033] Die Pilotpräambel **202** erlaubt der ausgewählten Basisstation, die Zugriffsprobenübertragung einfach zu detektieren. Der Pilot ist eine bekannte Datensequenz, welche einfach durch die Basisstation detektiert werden kann. In einem Betriebsmodus, wenn die Mobilstation mit der Basisstation verbunden ist und Daten sendet (das heißt wenn die Mobilstation in einem „verbundenen“ Zustand ist), sendet die Mobilstation kontinuierlich den Pilotkanal zu der Basisstation. In diesem Zustand verwendet die Basisstation den Pilotkanal, um die Mobilstation zu verfolgen und ihre Leistungssendungen zu steuern. Zusätzlich verwendet die Basisstation den Pilotkanal als eine Phasenreferenz, um Daten kohärent zu demodulieren, welche durch die Mobilstation gesendet wurden.

[0034] Gemäß dem vorliegenden Verfahren und der Vorrichtung sendet unmittelbar folgend auf die Sendung der Pilotpräambel **202** die Mobilstation die Verkehrskanalanforderungsnachricht **204**. Die Verkehrskanalanforderung **204** weist Daten auf, welche die Mobilstation für die Basisstation identifizieren. Wenn ein Verkehrskanal angefordert wird, sollte der Mobilstation vorher ein MSI durch die Basisstation (als ein Ergebnis eines vorhergehenden Registrationsbetriebs) zugewiesen worden sein, und deshalb fügt die Mobilstation bevorzugterweise ihren MSI als einen Teil der Verkehrskanalanforderung **204** ein. Wenn ein MSI nicht vorher erhalten wurde, soll sich die Mobilstation zunächst bei der Basisstation registrieren, bevor eine Verkehrskanalanforderung initiiert wird. Während des Registrierprozesses verwendet die Mobilstation eine zufällig generierte Zahl, anstatt dem MSI. Nach dem Erhalten eines MSI von der Basisstation verwendet die Mobilstation den MSI, um sich selbst während nachfolgenden Sendungen zu identifizieren. Zusätzlich zum Senden ihres Identifizierers sendet die Mobilstation auch Daten (in der Verkehrskanalanforderung **204**), welche die Signalstärke und die Identitäten von allen anderen Basisstationen identifizieren, welche Signalstärken empfangen haben, welche einen vorbestimmten Schwellenwert überschreiten.

[0035] In einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung weist die Verkehrskanalanforderung einen Transaktionsidentifizierer, einen Referenzpilot, einen Pilotstärkeindikator, und ein Zeitgeberstatusfeld auf. Der Transaktionsidentifizierer identifiziert jede Transaktion zwischen der anfordernden Mobilstation und der ausgewählten Basisstation. Die Mobilstation setzt den Transaktionsidentifizierer auf eine ausgewählte Zahl und verwendet diese Zahl in anderen Nachrichten, welche mit der Transaktion verbunden sind. Der Referenzpilot wird durch die Mobilstation auf eine Pseudoransch- (PN = pseudo noise) Sequenz gesetzt, welche von dem Pilotkanal beabstandet ist, welcher durch die Mobilstation benutzt wird, um eine Zeitgeberreferenz (der Referenzpilot) abzuleiten, relativ zu einer Nulloffset Pilot PN Sequenz. Der Pilotstärkenindikator wird durch die Mobilstation auf einen berechneten Wert eingestellt, welcher auf der Stärke des Pilotkanals basiert, welcher von der Basisstation empfangen wurde. In einem Ausführungsbeispiel wird die Stärkenabschätzung berechnet als die Summe der Verhältnisse von empfangener Pilotenergie pro „Chip“ (E_c) zu der gesamten empfangenen spektralen Dichte (I_0) (Signal- und Rauschenergie), für mindestens k Multipfadkomponenten (wobei k die maximale Anzahl von Multipfadkomponenten ist, welche gleichzeitig durch die Basisstation demoduliert werden können). Das Zeitgeberstatusfeld wird durch die Mobilstation eingestellt und zeigt an, ob ein Pilotabfallzeitgeber korrespondierend zu dem Pilotkanal ausgelaufen ist.

[0036] Gemäß dem vorliegenden erfindungsgemäßen Verfahren und der Vorrichtung kann die Mobilstation unmittelbar nach dem Übertragen der Verkehrskanalanforderung **204** damit beginnen, den Rückverbindungsverkehrskanal zu verwenden, definiert durch W_i (das heißt identifiziert durch ihren MSI), und zwar um Daten zu der Basisstation zu Senden, welche effektiv Rückverbindungsverkehrsdaten sind. Die Mobilstation überträgt den Probenschwanz **206** auf dem Rückverbindungsverkehrskanal, identifiziert durch ihren MSI. Der Probenschwanz **206** weist Pilotkanalinformation und Datenanforderungskanal (DRC) Information auf. Die Mobilstation überträgt bevorzugterweise ihren DRC zu der „besten“ Basisstation, welche sie empfangen kann (das heißt die Basisstation, welche das stärkste Signal hat, welches durch die Mobilstation empfangen wird). Die Mobilstation verwendet den DRC, um einen Datenkanal anzufordern, welcher eine maximale Datenrate hat, welche die Mobilstation zuverlässig demodulieren kann. Die Mobilstation überträgt den Pilot/DRC Kanal, um der ausgewählten Basisstation zu erlauben, sie zu verfolgen und die Sendeleistung der Mobilstation zu steuern. Die Mobilstation fährt damit fort, den Pilot/DRC Kanal zu senden, für eine Zeitperiode, welche durch den Probenschwanz **206** definiert ist. Diese Zeitperiode ist ein Parameter, welcher durch die Basisstation auf dem Vorwärtsverbindungssteuerungskanal beworben wird.

[0037] Vorteilhafterweise muss die Mobilstation nicht darauf warten, eine Verkehrskanalzuweisung zu empfangen, wie sie es in oben beschriebenen CDMA Systemen gemäß dem Stand der Technik tun muss. Stattdessen beginnt gemäß dem vorliegenden erfindungsgemäßen Verfahren und der Vorrichtung die Mobilstation unmittelbar nach dem Senden ihrer Zugriffsprobe **200** damit, den Rückverbindungsverkehrskanal, welcher durch ihren MSI identifiziert ist, zu verwenden. Die Mobilstation beginnt unmittelbar mit dem Senden von Pilot- und DRC Information auf der Rückverbindung. Zusätzlich kann die Mobilstation unmittelbar mit dem Erhalten von Daten über die Vorwärtsverbindung ohne das Warten auf die Basisstation, bis sie die Verkehrskanalanforderung authentifiziert und bestätigt hat, beginnen, wie es durch Anrufverarbeitungsverfahren gemäß dem Stand der Technik erfordert wird. Im Wesentlichen werden die Verkehrskanäle „vorab zugewiesen“ unter Verwendung des vorliegenden Verfahrens und der Vorrichtung.

[0038] Weil die Basisstation die Zugriffsprobe **200** empfängt, sendet sie eine Verkehrskanalzuweisungsnachricht auf dem Vorwärtsverbindungsverkehrskanal mit der Datenrate, welche in der DRC Nachricht definiert ist, welche vorher durch die Mobilstation übertragen wurde. Die Basisstation kann die Zuweisung von Verkehrskanälen für alle Basisstationen vervollständigen, welche durch die Mobilstation angefragt wurden (einschließlich

der Zuweisung von allen notwendigen Ressourcen), bevor die erste Verkehrskanaluweisung zu der Mobilstation gesendet wird. Alternativ, und insbesondere in Fällen, in welchen der Verkehrskanaluweisungsprozess eine Überschreitung der Periode benötigen würde, welche durch den Probenschwanz **206** definiert ist, kann die Basisstation eine erste Verkehrskanaluweisung zu der Mobilstation senden, wodurch ihr Leistungssteuerungssubkanal zugewiesen wird, auf welchen durch die Basisstation zugegriffen wird. Nachfolgend kann die Basisstation den Verkehrskanaluweisungsprozess vervollständigen, durch Übertragung von zusätzlichen Verkehrskanaluweisungsnachrichten, sowie der Ressourcenallokationsprozess vervollständigt ist. Der einzige zusätzliche Parameter, welcher benötigt wird, um den Verkehrskanaluweisungsprozess zu vervollständigen, ist die Identität des Leistungssteuerungssubkanals.

[0039] In einem Ausführungsbeispiel spezifiziert die Basisstation in der Verkehrskanaluweisungsnachricht die Parameter von all den Verkehrskanälen, welche zugewiesen sind, um einer spezifizierten Mobilstation zu dienen. Zum Beispiel weist in einem Ausführungsbeispiel die Verkehrskanaluweisungsnachricht einen Transaktionsidentifizierer, eine Kanalaufzeichnung (eine zweiunddreißig-Bit-Zahl enthaltend, um den Kanal zu identifizieren, welcher der Mobilstation zugewiesen ist), und eines oder mehrere Vorkommen eines Pilotpseudozufallsrausch- („PilotPN“) Felds, und ein Leistungssteuerungsbitfeld auf. Der Transaktionsidentifizierer identifiziert jede Transaktion zwischen der Mobilstation und der Basisstation. Die Basisstation setzt den Transaktionsidentifizierer auf eine ausgewählte Zahl und verwendet diese Zahl in anderen Nachrichten, welche mit der Transaktion verbunden sind (zum Beispiel Verkehrskanalanforderungsnachrichten und Registrationsnachrichten). Die Kanalaufzeichnung weist sowohl eine Systemkanal HF Frequenz auf, welche durch die Mobilstation verwendet wird, und einen dazu in Beziehung stehenden CDMA Systemtyp. Das PilotPN Feld enthält den PN Versatz der Basisstation, mit welcher die Mobilstation kommunizieren wird, um nachfolgende Verkehrskanalübertragungen auszutauschen. Die Basisstation, welche mit dem PN Versatz in Beziehung steht, wird ein Leistungssteuerungsbit zu der Mobilstation während nachfolgenden Verkehrskanalaustauschen senden. Zusätzlich verwendet die Mobilstation das PilotPN Feld, um die Basisstation zu identifizieren, welcher es erlaubt ist, ihren DRC Kanal dahin zu übertragen. Dieses Feld informiert auch die Mobilstation über den Steuerungskanal und den Vorwärtsverkehrskanal, welche die Mobilstation überwachen wird. Das Leistungssteuerungsbitfeld wird durch die Basisstation gesetzt, um die Nummer des Leistungssteuerungssubkanals anzuzeigen, welcher der Mobilstation zugewiesen ist.

[0040] Wie oben stehend mit Bezug auf die CDMA Systeme gemäß dem Stand der Technik beschrieben ist es, weil Mobilstationen über einen weiten Bereich von Sendeleistungspegeln senden, vorteilhaft, den Basisstationen zu ermöglichen, die Mobilstationen sobald wie möglich zu überwachen, nachdem die Mobilstationen versuchen, auf das System zuzugreifen. Durch Überwachen der Mobilstationen so früh wie möglich in dem Kanaluweisungsprozess limitiert die Basisstation die Sendeleistung der Mobilstationen auf Pegel, welche ausreichend sind, um die Rückverbindung zu vervollständigen, aber nicht größer. Die mögliche Interferenz, welche durch eine unerwünschte Mobilstation, welche mit unkontrollierten Sendeleistungspegeln sendet, verursacht wird, wird hierdurch verringert oder eliminiert.

[0041] In dem CDMA System **100**, welches zur Verwendung mit der vorliegenden Erfindung ausgebildet ist, wird ein Leistungssteuerungssubkanal durch die Basisstation verwendet, um die Sendeleistung der Mobilstationen zu steuern. Der Leistungssteuerungssubkanal weist Informationsbits auf, welche auf der Vorwärtsverbindung übertragen werden. Die Basisstation sendet kontinuierlich „auf/ab“ Leistungssteuerungsbits zu der Mobilstation, basierend auf Messungen der Rückverbindungssignalqualität. Wenn die Rückverbindungssignalqualität über/unter einem Zielschwellenwert ist, wird ein „ab“/„auf“ Bit gesendet und die Mobilstation stellt ihre Senderleistung um einen diskreten Betrag in der Richtung, welche durch das Steuerungsbit angezeigt ist, ein. Somit wird der Leistungssteuerungssubkanal verwendet, um die Mobilstation zu informieren, ihre Senderleistung entweder zu erhöhen oder zu verringern. In dem System, welches zur Verwendung mit der vorliegenden Erfindung vorgesehen ist, ist eine begrenzte Anzahl von Leistungssteuerungssubkanalgruppen verfügbar für die Mobilstation. Zum Beispiel sind in einem exemplarischen System nur zweiunddreißig Leistungssteuerungskanäle verfügbar.

[0042] Damit die Mobilstation das Senden von Daten auf der Rückverbindung unmittelbar nach der Übertragung der Zugriffsprobe beginnen kann muss die Mobilstation eine aus den verfügbaren Leistungssteuerungsgruppen auswählen. Gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung bewirbt die Basisstation einen Bereich von verfügbaren Leistungssteuerungsgruppen auf der Vorwärtsverbindung. Die Mobilstation wählt zufällig eine der verfügbaren Leistungssteuerungsgruppen aus und fordert die ausgewählte Gruppe in der Zugriffsprobe an. Danach verwendet die Mobilstation die ausgewählte Leistungssteuerungsgruppe, um das Senden von Daten auf dem Rückkanal zu beginnen. So wie die Mobilstation einen Leistungssteuerungssubkanal auswählt, entfernt die Basisstation den ausgewählten Subkanal von der verfügbaren Leistungssteu-

erungssubkanalliste. Die Zeit, welche notwendig ist, um eine Leistungssteuerungsgruppenauswahl zu detektieren und die ausgewählte Gruppe von der Liste der verfügbaren Leistungssteuerungssubkanäle zu entfernen, ist sehr kurz, verglichen mit der mittleren Zeit zwischen Anrufursprüngen. Deshalb gibt es eine sehr geringe Chance, dass zwei Mobilstationen zufällig den gleichen Leistungssteuerungssubkanal auswählen. Sollten jedoch zwei Mobilstationen die gleichen Leistungssteuerungsbits wählen, wird der Anruf in einem Anrufaufbaufehler abbrechen und die Mobilstation wird die Anrufverarbeitungssequenz erneut initiieren.

[0043] Nachdem die Mobilstation den Leistungssteuerungssubkanal auswählt, verbindet die Basisstation den MSI der Mobileinheit mit dem ausgewählten Leistungssteuerungssubkanal. Der MSI und die Leistungssteuerungssubkanalverbunde werden nachfolgend auf der Vorwärtsverbindung, welche durch die Mobilstation verifiziert wird, übertragen. Die Mobilstation überprüft, ob ihr MSI zu dem Leistungssteuerungssubkanal passt, welcher vorher während des Kanalzuweisungsprozesses ausgewählt wurde. Wenn eine korrekte Übereinstimmung gefunden wurde fährt die Mobilstation mit dem Anruf fort, um Daten mit der Basisstation auszutauschen. Wenn jedoch eine nicht zutreffende Übereinstimmung gefunden wurde, und der Leistungssteuerungssubkanal, welcher ausgewählt wurde, ist zufälligerweise mit einem anderen MSI verbunden, wird die Mobilstation den Anruf abbrechen und versuchen, den Anruf erneut auszulösen.

[0044] Somit ist ein Vorteil, welcher durch die vorliegende Erfindung vorgesehen wird, die Möglichkeit einer Basisstation, unmittelbar mit dem Steuern der Übertragungsleistung einer Mobilstation zu beginnen, sowie die Mobilstation auf das CDMA System **100** zugreift. Die Mobilstation sendet sofort auf dem Verkehrskanal, welcher durch ihren MSI identifiziert ist, so wie sie die Zugriffsprobe sendet. Die Basisstation überwacht dadurch sofort die Mobilstation, sobald die Mobilstation mit dem Senden von Daten über dem Verkehrskanal beginnt.

[0045] Wie oben stehend beschrieben verbessert die vorliegende Erfindung den Verkehrskanalzuweisungsprozess, in dem sie der Mobilstation erlaubt, schnell einen Verkehrskanal zu erhalten, nachdem sie eine Zugriffsprobe sendet. Die Verbesserung in der Kanalzuweisungsgeschwindigkeit ist teilweise aufgrund der Art und Weise, in welcher das Paketdaten CDMA System **100** den MSI der Mobilstation verwaltet. Ferner wird die Rückverbindungsakquisition unter Verwendung des vorliegenden Verfahrens und der Vorrichtung nicht benötigt.

[0046] Im Gegensatz zu Ansätzen gemäß dem Stand der Technik, wie oben stehend beschrieben, ist der MSI, welcher durch das vorliegende erfindungsgemäße Verfahren und die Vorrichtung verwendet wird, eine zufällig generierte Nummer, welche durch das drahtlose Paketdatensystem einer Mobilstation zugewiesen wird, wenn die Mobilstation sich in dem System registriert und eine Punkt-zu-Punkt Verbindung eröffnet. Der MSI erlaubt dem System, zwischen verschiedenen Benutzern zu differenzieren. Die Systeme gemäß dem Stand der Technik basieren die PN Sequenzen auf der ESN der Mobilstationen. Jedoch erlaubt der MSI, welcher durch die vorliegende Erfindung verwendet wird, dem drahtlosen Paketdatensystem, eine Mobilstation ohne Verwendung ihrer tatsächlichen Identifikationsnummer (zum Beispiel ihrer ESN) zu adressieren. Im Gegensatz zu der ESN der Mobilstation ist der MSI einfach ein temporärer Identifizierer, welcher durch das System verwendet wird, um mit der Mobilstation zu kommunizieren. In einem Ausführungsbeispiel wird der MSI beim Beginn von jeder Sitzung zufällig generiert, und die Zuweisung wird aufgehoben, wenn die Sitzung beendet wird. In diesem Ausführungsbeispiel resultiert eine akzeptabel niedrige Kollisionsrate, weil der MSI eine relativ große Zahl (zum Beispiel zweiunddreißig Bits) enthält. In den seltenen Fällen, dass eine Kollision auftritt (wenn zwei Mobilstationen zufällig ein identischer MSI zugewiesen wird) tritt ein Anrufaufbaufehler auf. Weil jedoch der MSI eine große Zahl ist, bleibt die Anrufaufbaufehlerrate akzeptabel gering.

[0047] Der MSI wird auf der Vorwärtsverbindung verwendet, um Vorwärtsverbindungsverkehrsdaten zu identifizieren, welche für eine bestimmte Mobilstation beabsichtigt sind. Vorwärtsverbindungsdaten werden mit Datenpräambeln eingeleitet. Jede Präambel wird mit dem geeigneten MSI abgedeckt, und die abgedeckten Daten werden über die Vorwärtsverbindung gesendet. Die Mobilstationen überwachen den Vorwärtskanal auf der Suche nach Daten, welche mit ihrem zugewiesenen MSI abgedeckt sind. Wenn ein passender MSI gefunden wird, legen die Mobilstationen die zugeordneten Daten frei.

[0048] Ein anderer Vorteil, welcher durch die vorliegende Erfindung vorgesehen wird, ist eine Erhöhung der Systemkapazität. Weil die vorliegende Erfindung den Kanalzuweisungsprozess beschleunigt können Mobilstationen das Kommunikationssystem abschnittsweise oder für Dienstsitzungen von kurzer Dauer verwenden, wie nötig, um Datentransaktionen von kurzer Dauer aufzunehmen. Unter Verwendung der vorliegenden Erfindung können Mobilstationen die Luftverbindung abbrechen oder „abbauen“, wann immer sie keine Daten senden (zum Beispiel wenn die Mobilstationen in einem untätigen Zustand sind). Im Gegensatz dazu sind in CDMA Systemen gemäß dem Stand der Technik, aufgrund des Overheads, welcher mit dem Kanalzuwei-

sungsprozess verbunden ist, Mobilstationen dazu gezwungen, die Luftverbindung auch dann aufrecht zu erhalten, wenn sie keine Daten mit der Basisstation austauschen. Indem den Mobilstationen erlaubt wird, die Luftverbindungen häufiger frei zu geben, können wertvolle Ressourcen freigemacht werden und anderen aktiven Mobilstationen verfügbar gemacht werden. Somit wird die Systemkapazität unter Verwendung der vorliegenden Erfindung erhöht. Sowohl die Mobilstation wie auch die Basisstation kann den Zustand auf jeder Seite der Verbindung aufrechterhalten, und die Luftverbindung abbrechen, wenn es keine weiteren Daten zum Übertragen gibt. Die vorliegende Erfindung ermöglicht somit Datenaustausche von kurzer Dauer durch Beschleunigung des Kanaluweisungsprozesses.

[0049] Gemäß der vorliegenden Erfindung akquiriert eine Mobilstation, anstatt des Akquirierens zwischen zwei und drei Sekunden zum Akquirieren eines Verkehrskanals (wie benötigt in Systemen gemäß dem Stand der Technik), einen Verkehrskanal innerhalb der Zeitperiode, welche durch den Probenschwanz 206 (Fig. 2) definiert ist. Wie oben stehend mit Bezug auf Fig. 2 beschrieben, bewirbt die Basisstation die Probenschwanzperiode über den Vorwärtsverbindungssteuerungskanal. In einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung enthält diese Zeitperiode nur ein paar wenige kurze Intervalle von sechsundzwanzig Millisekunden. Zum Beispiel enthält der Probenschwanz 206, welcher in Fig. 2 gezeigt ist, vier Intervalle von sechsundzwanzig Millisekunden, oder ungefähr 0,11 Sekunden. Somit akquiriert in dem in Fig. 2 gezeigten Ausführungsbeispiel eine Mobilstation einen Verkehrskanal in ungefähr einem Zehntel einer Sekunde. Dies stellt einen erheblichen Vorteil in der Geschwindigkeit der Kanaluweisung im Vergleich zu Techniken des Stands der Technik.

[0050] Zusätzlich wird ein Leistungssteuerungssubkanal einer Mobilstation in der gleichen kurzen Zeitperiode zugewiesen. Wie oben stehend beschrieben ist es sehr vorteilhaft, der Basisstation zu erlauben, die Sendeleistung der Mobilstation so früh wie möglich in dem Kanaluweisungsprozess zu steuern. Unter Verwendung des oben mit Bezug auf Fig. 2 beschriebenen erfindungsgemäßen Verfahrens wird die Mobilstation durch die Basisstation innerhalb von ungefähr 0,11 Sekunden, nachdem die Zugriffsprobe übertragen wurde, überwacht. Nochmals ist dies eine erhebliche Verbesserung im Vergleich zu Techniken des Stands der Technik.

[0051] Vorteilhafterweise erlaubt die vorliegende Erfindung den Basisstationen die Verwendung des Verkehrskanals, und nicht des Steuerungskanals, zum Übertragen der Verkehrskanaluweisungsnachricht zu der anfordernden Mobilstation. In dem System, welches zur Verwendung mit der vorliegenden Erfindung vorgesehen ist, wird der Verkehrskanal mit einer wesentlich höheren Rate betrieben, als der Steuerungskanal. Deshalb wird die Verkehrskanaluweisungsnachricht zu der Mobilstation mit einer wesentlich höheren Rate übertragen, als vorher verfügbar war bei Verwendung von Systemen gemäß dem Stand der Technik, das heißt ein Kapazitätsvorteil.

Basisstationbewerbung von verfügbaren Verkehrskanälen

[0052] Wie oben stehend beschrieben existiert, weil die Mobilstation zufällig den Verkehrskanal auswählt, und weil die Mobilstation auch zufällig einen Leistungssteuerungssubkanal wählt, eine relativ kleine Chance von Kollisionen. Das bedeutet, dass es eine relativ kleine Chance gibt, dass mehr als eine Mobilstation zufällig entweder den gleichen Verkehrskanal oder den gleichen Leistungssteuerungssubkanal auswählen wird. Jedoch in dem Fall, in welchem Kollisionen nicht durch das drahtlose Kommunikationssystem toleriert werden können, ist ein alternatives Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung verfügbar, welches die Zufälligkeit des Kanalauswahlprozesses reduziert, und dadurch die Kollisionsrate reduziert oder eliminiert. Gemäß diesem alternativen Ausführungsbeispiel verwendet eine Basisstation den Steuerungskanal, um die Identität von verfügbaren Verkehrskanälen zu bewerben.

[0053] Gemäß diesem Ausführungsbeispiel werden die verfügbaren Verkehrskanäle auf dem Steuerungskanal als Pärchen oder Paare von Kanalidentifizierer und zugewiesenem Leistungssteuerungssubkanal beworben. Zum Beispiel überträgt in einem Ausführungsbeispiel die Basisstation eine Vielzahl von verfügbaren Kanalpaaren, welche als (W_i, P_i) definiert sind, wobei W_i die Identität eines verfügbaren Verkehrskanals repräsentiert, und P_i repräsentiert die Identität des zugewiesenen Leistungssteuerungssubkanals. Die Verkehrskanalanforderung und der Zuweisungsprozess sind ähnlich zu denjenigen, welche oben stehend mit Bezug auf Fig. 2 beschrieben wurden, außer dass die Mobilstation, anstatt der zufälligen Auswahl eines Verkehrskanals basierend auf ihrem MSI, ein Kanalpaar von der verfügbaren Kanalliste, welche durch die Basisstation beworben wird, auswählt. Die Basisstation detektiert die Auswahl und entfernt das ausgewählte Paar von der verfügbaren Kanalliste.

[0054] Nach dem Auswählen eines verfügbaren Kanalpaars (W_i, P_i) überträgt die Mobilstation eine Zugriffsprobe auf dem Zugriffskanal in der oben mit Bezug auf Fig. 2 beschriebenen Art und Weise. Die Basisstation

bestimmt, ob mehr als eine Mobilstation das gleiche Verkehrskanalpaar angefordert hat. Wenn mehr als eine Mobilstation versucht hat, das gleiche Verkehrskanalpaar zu verwenden, gibt die Basisstation eine oder mehrere Mobilstationen frei, welche dann Anrufe erneut aufbauen. Der Rest des Kanaluweisungsprozesses fährt wie oben mit Bezug auf [Fig. 2](#) beschrieben fort.

[0055] Dieses alternative Ausführungsbeispiel reduziert die möglichen Kollisionen, welche unter Verwendung eines vollständig zufälligen Kanal- (und Leistungssteuerungssubkanal-) Auswahlprozesses auftreten können. Gemäß diesem Ausführungsbeispiel ist der Mobilstation ein Leistungssteuerungssubkanal (definiert durch P_i) zugewiesen, welcher von dem Moment an verfügbar ist, in welchem die Mobilstation mit der Verwendung des Verkehrskanals beginnt. Somit kann die Basisstation unmittelbar die Mobilstation unterweisen (das heißt ihre Sendeleistung steuern) unter Verwendung des ausgewählten Leistungssteuerungssubkanals, sowie sie die Verkehrskanal Anforderung empfängt. Wie oben stehend beschrieben gibt es eine Chance, dass mehr als eine Mobilstation den gleichen Leistungssteuerungssubkanal aus denjenigen auswählen wird, welche verfügbar sind (das heißt, dass eine Kollision auftreten wird). Weil jedoch die Basisstation die Auswahl detektiert und das ausgewählte Paar von der beworbenen Liste in einem sehr kurzen Zeitrahmen verglichen mit der Zeit, welche notwendig ist, um einen Anruf auszulösen, detektiert, ist die Chance einer Kollision sehr klein. Jedoch in dem Fall einer Kollision wird der Anruf mit einem Anrufaufbaufehler abbrechen. Weil Kollisionen nur sehr selten auftreten ist die Anrufaufbaufehlerrate akzeptabel gering unter Verwendung der vorliegenden Erfindung. Zum Beispiel werden unter Verwendung dieses Ausführungsbeispiels der vorliegenden Erfindung Kollisionen nur auftreten, wenn äquidistante Mobilstationen gleichzeitig das gleiche verfügbare Verkehrskanalpaar (W_i, P_i) auswählen. Effektiv erzeugt dieses Ausführungsbeispiel vorteilhafterweise mehrere Zugriffskanäle, welche Verkehrskanal Anforderungsnachrichten tragen können.

Basisstationsinitiiertes Verkehrskanalzuweisen

[0056] In einem alternativen Ausführungsbeispiel des vorliegenden Verfahrens und der Vorrichtung initiiert die Basisstation, und nicht die Mobilstation, Datenanrufe und nachfolgende Verkehrskanalzuweisungen. Dieser Fall tritt auf, wenn Daten zu einer Basisstation präsentiert werden, welche Übertragung zu einer bestimmten Mobilstation erfordern (zum Beispiel ein Internetprovider sendet Daten, welche mit einer bestimmten Mobilstation verbunden sind). Gemäß diesem Ausführungsbeispiel initiiert, wann immer eine Basisstation Daten zur Übertragung zu einer Mobilstation präsentiert bekommt, welche derzeit nicht mit der Basisstation verbunden ist (das heißt die Mobilstation ist in einem „Leerlauf-“ Zustand), die Basisstation den Verkehrskanalzuweisungsprozess. Wenn Daten zu einer bestimmten Mobilstation gesendet werden sollen, richtet ein Basisstationsteuerelement alle Basisstationen innerhalb des Pagingradius der Mobilstation (das heißt wo die Mobilstation derzeit am wahrscheinlichsten lokalisiert ist), um „Page“ Nachrichten auf dem Vorwärtsverbindungsverkehrskanal zu senden. Die Page Nachrichten bewerben die Identität der Mobilstation unter Verwendung der MSI der Mobilstation. Die Pagenachrichten werden in einer anfänglichen Übertragung auf dem Steuerungskanal gesendet (bezeichnet als eine „Kapsel“). Die Mobilstation überwacht kontinuierlich den Steuerungskanal und antwortet auf Pages, welche zu dem verbundenen MSI adressiert sind. Sowie die Mobilstation ihre Pagenachricht empfängt, verwendet sie bevorzugterweise eines der zwei erfindungsgemäßen Verkehrskanalzuweisungsverfahren, welche oben beschrieben sind, um eine Verkehrskanal Anforderung zu initiieren.

Schnelle basisstationsinitiierte Verkehrskanalzuweisung

[0057] In einem anderen alternativen Ausführungsbeispiel des vorliegenden Verfahrens und der Vorrichtung initiiert die Basisstation eine Verkehrskanalzuweisung durch Bewerben von sowohl Identitäten einer Zielmobilstation (unter Verwendung des MSI der Mobilstation als ein Identifizierer) und eines zugeordneten Leistungssteuerungssubkanals über den Steuerungskanal. Wie oben stehend beschrieben initiiert die Basisstation eine Verkehrskanalzuweisung, wann immer Daten zu einer Basisstation präsentiert werden, welche Übertragung zu einer bestimmten Mobilstation erfordern. Ähnlich zu dem alternativen Ausführungsbeispiel, wie oben stehend beschrieben, senden alle Basisstationen innerhalb des Pagingradius der Zielmobilstation eine Pagenachricht zu der Mobilstation über den Steuerungskanal. Jedoch bewirbt gemäß diesem alternativen Ausführungsbeispiel die Basisstation nicht nur den MSI der Mobilstation in einer Steuerungskanalspagenachricht, sondern bewirbt auch einen zugeordneten Leistungssteuerungssubkanal. Die Mobilstation überwacht kontinuierlich den Vorwärtsverbindungssteuerungskanal und identifiziert nachfolgend die Pagenachricht, welche mit ihrem MSI verbunden ist.

[0058] Wenn die Mobilstation ihre Pagenachricht und ihren zugeordneten Leistungssteuerungssubkanal detektiert, sendet sie eine Verkehrskanal Anforderung (in einer Art und Weise, wie oben stehend mit Bezug auf das erfindungsgemäße Verkehrskanalzuweisungsverfahren und die Vorrichtung beschrieben wurde) zu der

Basisstation auf einem Rückverbindungsverkehrskanal, definiert durch ihren MSI. Die Mobilstation beginnt unmittelbar mit dem Überwachen des Vorwärtsverbindungsleistungssteuerungssubkanals, welcher in der Pagenachricht definiert ist. Vorteilhafterweise kann die Basisstation unmittelbar die Verwendung des zugewiesenen Leistungssteuerungssubkanals beginnen, um die Sendeleistung der ausgewählten Mobilstation zu steuern.

[0059] Das schnelle Kanaluweisungsverfahren der vorliegenden Erfindung wird bevorzugterweise auf Mikroprozessoren oder anderen Datenverarbeitungseinrichtungen in sowohl der Mobilstation wie auch der Basisstation ausgeführt. Die Mobilstation kooperiert mit der Basisstation wie oben stehend beschrieben, um schnell und effizient Verkehrskanäle in einem drahtlosen Paketkommunikationssystem anzufordern und zuzuweisen. Das Verfahren und die Vorrichtung der vorliegenden Erfindung können alternativ unter Verwendung von zweckmäßigen oder wünschenswerten Sequenzierereinrichtungen wie Zustandsmaschinen, derzeitiger Zustand – nächster Zustand diskreter Logik, oder Feld programmierbaren Gate Array Einrichtungen implementiert sein. Die schnellen Kanaluweisungsverfahren, welche oben stehend beschrieben sind, können in Hardware implementiert (das heißt „fest verdrahtet“) sein, oder können alternativ unter Verwendung von programmierbaren Einrichtungen implementiert sein.

[0060] Insgesamt weisen das Verfahren und die Vorrichtung ein Mittel zum schnellen Zuweisen von Verkehrskanälen zur anfragenden Mobilstationen in einem drahtlosen Hochgeschwindigkeitspaketdatenkommunikationssystem auf. Das vorliegende Verfahren und die Vorrichtung erlauben der Mobilstation, die Verwendung eines ausgewählten Rückverkehrskanals unmittelbar oder bald nach dem Senden einer Verkehrskanalanforderung zu einer ausgewählten Basisstation zu beginnen. Gemäß der vorliegenden Erfindung sendet eine Mobilstation eine Zugriffsprobe auf einem zufällig ausgewählten Zugriffskanal zu der ausgewählten Basisstation. Die Zugriffsprobe weist eine Pilotpräambel, eine Verkehrskanalanforderung und ein Pilot-/DRC Feld auf. Die Pilotpräambel erlaubt der Basisstation, einfach die Zuweisungsprobensendung von der Mobilstation zu detektieren. Die Verkehrskanalanforderung weist Daten auf, welche die Mobilstation für die Basisstation identifizieren. Die Mobilstation fährt damit fort, das Pilot-/DRC Feld für eine Periode zu senden, welche durch einen Probenschwanzparameter definiert ist, welcher durch die Basisstation beworben wird. Vorteilhafterweise wird der Mobilstation ein Verkehrskanal in einer sehr kurzen Zeitperiode zugewiesen, verglichen mit Zuweisungstechniken gemäß dem Stand der Technik. Zusätzlich wird der Mobilstation fast sofort ein Leistungssteuerungssubkanal zugewiesen.

[0061] Die vorliegende Erfindung reduziert vorteilhafterweise die Zeitverzögerungen, welche vorher mit dem Verkehrskanalanforderungs- und Zuweisungsprozess verbunden waren. Die vorliegende Erfindung verbessert die Systemkapazität, legt wertvolle Systemressourcen frei, ermöglicht schnelle Leistungsüberwachung von Mobilstationen, und ermöglicht die Verwendung von Datentransaktionen kurzer Dauer in einem drahtlosen Paketdaten zellularen Kommunikationssystem. Durch Verringerung der Menge von Zeit, welche mit dem Anrufaufbauprozess verbunden ist, verringert die vorliegende Erfindung die Systemkosten, welche mit untätigen Mobilstationen verbunden sind. Die vorliegende Erfindung ist insbesondere in einem zellularen/PCS CDMA System nützlich, welches weitgebietige Hochgeschwindigkeitspaketdatenkonnektivität für sowohl feste wie auch mobile Terminals vorsieht. Jedoch findet sie auch Anwendung in allen Breitbanddrahtlosdatenkommunikationssystemen, welche schnelle Zuweisung von Verkehrskanälen zu Mobilstationen benötigen.

[0062] Eine Anzahl von Ausführungsbeispielen der vorliegenden Erfindung wurde beschrieben. Trotzdem wird es verstanden werden, dass verschiedene Modifikationen ohne Abweichung von dem Gedanken und dem Umfang der Erfindung gemacht werden können. Zum Beispiel, obwohl ein Ausführungsbeispiel der Zugriffsprobe in [Fig. 2](#) gezeigt ist, kann die vorliegende Erfindung eine große Vielzahl von Zugriffsprobenformaten benutzen. Zum Beispiel kann die Dauer der Pilotpräambel, der Verkehrskanalanforderung, und des Pilot-/DRC Felds von der in [Fig. 2](#) gezeigten Dauer abweichen. Die Mobilstation kann eine Pilotpräambel für eine Dauer senden, welche den sechsundzwanzig Millisekunden Rahmen, welcher in [Fig. 2](#) gezeigt ist, übersteigt. Ähnlich kann in einem alternativen Ausführungsbeispiel eine Verkehrskanalanforderung gesendet werden nach der Sendung von irgendwelchen anderen Rückverbindungsdaten. Zusätzlich kann die vorliegende Erfindung eine Vielzahl von System generierten Parametern benutzen, um Mobilstationen zu identifizieren. Zum Beispiel kann die vorliegende Erfindung alternativ Mobilstationseriennummern, universelle Mobilstationsnamen ähnlich zu den gut bekannten Internetdomainnamen, eine Hashfunktion von universellen Mobilstationsnamen und universelle Mobilstationsidentifizierer ähnlich zu denjenigen, welche in IS-95 verwendet werden, verwenden.

[0063] Dementsprechend wird es verstanden, dass die Erfindung nicht durch das spezifische gezeigte Ausführungsbeispiel eingeschränkt ist, sondern nur durch den Umfang der angefügten Ansprüche.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Aufbau einer Nachrichten bzw. Kommunikationsverbindung zwischen einer Mobilstation (102) und einer Basisstation (104) in einem drahtlosen Nachrichtensystem mit einer Vielzahl von Basisstationen (104) und einer Vielzahl von Mobilstationen (102), wobei die Übertragungen von den Basisstationen (104) zu den Mobilstationen (102) über Vorwärtsfunkkanäle (112) erfolgen und wobei die Übertragung von den Mobilstationen (102) zu den Basisstationen (104) über Rückwärtsfunkkanäle (112) erfolgt, wobei jeder Rückwärtskanal einen zugehörigen und entsprechenden Vorwärtskanal in einer Eins-zu-Eins Beziehung aufweisen, wobei jeder Vorwärtskanal einen Steuerkanal umfasst und wobei jeder Rückwärtskanal mindestens einen Zugriffskanal und eine Vielzahl von Verkehrskanälen aufweist, wobei ferner die folgenden Schritte vorgesehen sind:

- a) Auswahl eines Rückwärtskanals zum Übertragen einer Verkehrskanalanforderung von einer anfordernden Mobilstation (102) zu einer ausgewählten Basisstation (104);
- b) Übertragen der Verkehrskanalanforderung zu der ausgewählten Basisstation (104) unter Verwendung eines ausgewählten Zugriffskanals des Rückwärtskanals ausgewählt im Schritt a), wobei die Verkehrskanalanforderung Identifizierungsdaten aufweist, die die anfordernde Mobilstation (102) der ausgewählten Basisstation (104) identifizieren, wodurch die identifizierenden Daten einen Mobilstationsidentifizierer MSI (208) aufweisen, und zwar der anfordernden Mobilstation (102) zuvor während eines Registrierungsverfahrens, zugewiesen; und
- c) nach der Übertragung der Verkehrskanalanforderung: Unmittelbare Kommunikation mit der ausgewählten Basisstation (104) unter Verwendung von sowohl dem ausgewählten Rückwärtskanal und dem zugehörigen entsprechenden Vorwärtskanal.

2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei ferner vor Schritt a) die folgenden Schritte vorgesehen sind:

- i) Anweisen sämtlicher Basisstationen (104) innerhalb des Paging- bzw. Rundruf-Radius einer ausgewählten Mobilstation Page- oder Rundruf-Nachrichten zu der ausgewählten Mobilstation (102) über den Steuerkanal zu übertragen;
- ii) Überwachung der Steuerkanalpagenachrichten empfangen durch die ausgewählte Mobilstation (102);
- iii) Detektieren, ob eine Pagenachricht an die ausgewählte Mobilstation (102) adressiert ist; wobei immer dann, wenn die ausgewählte Mobilstation (102) detektiert, dass die Pagenachricht im Schritt iii) an sie adressiert ist, die ausgewählte Mobilstation (102) die anfordernde Mobilstation (102) wird.

3. Verfahren nach irgendeinem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Rückwärtskanal im Schritt a) zufällig ausgewählt wird.

4. Verfahren zum Aufbau einer Kommunikations- oder Nachrichtenverbindung nach irgendeinem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Übertragungsschritt b) Folgendes aufweist: Senden einer Zugriffsprobe oder eines Zugriffstests (200) über einen Zugriffskanal des ausgewählten Rückwärtskanals zu der ausgewählten Basisstation (104).

5. Verfahren nach Anspruch 4, wobei die Zugriffsprobe (200) Folgendes aufweist: eine Pilotpräambel (202), die Verkehrskanalanforderung bzw. Verkehrskanalanfrage (204) und ein Pilot/Datenanfragekanal-DRC-(data request channel)-Feld (206).

6. Verfahren nach Anspruch 5, wobei die Pilotpräambel (202) eine bekannte Datenfolge aufweist, die durch die ausgewählte Basisstation (104) detektiert wird.

7. Verfahren nach Anspruch 5 oder 6, wobei die Verkehrskanalanforderung (206) einen Transaktionsidentifizierer, einen Referenzpilot, ein Pilotstärkenanzeiger und ein Zeitsteuerstatusfeld (timer status field) aufweist.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 5 bis 7, wobei der bzw. die (??) DRC (206) Verkehrskanaldatenrateninformation umfasst, die durch die anfordernde Mobilstation (102) verwendet wird, um die maximale Datenrate von der ausgewählten Basisstation (104) anzufordern, welche die anfordernde Mobilstation (102) zuverlässig demodulieren kann.

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 5 bis 8, wobei die Mobilstation (102) die Übertragung des Pilot-/DRC-Feldes (206) für eine Zeitperiode fortsetzt, die durch eine Zugriffsprobenendung bzw. -abschluss (access probe tail) (206) definiert ist.

10. Verfahren nach Anspruch 9, wobei die Zeitperiode definiert durch die Zugriffsprobenendung (206)

durch die ausgewählte Basisstation (**104**) auf den zugehörigen und entsprechenden Vorwärtskanal bekannt gemacht ist.

11. Verfahren nach den Ansprüchen 5 bis 10, wobei der folgende Schritt d) vorgesehen ist: Empfang einer Verkehrskanaluweisungs-nachricht, die durch die ausgewählte Basisstation (**104**) auf dem zugehörigen und entsprechenden Vorwärtskanal übertragen ist.

12. Verfahren nach Anspruch 11, wobei die Verkehrskanaluweisungs-nachricht mit einer Datenrate übertragen wird, die durch die anfordernde Mobilstation (**102**) bestimmt und in dem DRC-Feld (**206**) definiert ist.

13. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das drahtlose Datenkommunikations- oder Nachrichtensystem ein Hochgeschwindigkeits-CDMA-System ist bzw. aufweist.

14. Verfahren nach Anspruch 13, wobei das Hochgeschwindigkeits-CDMA-System Paketdatenverbindungs-fähigkeit zwischen der Vielzahl von Basisstationen (**104**) und der Vielzahl von Mobilstationen (**102**) vor-sieht.

15. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Basisstationen (**104**) mindestens ein Pilotsignal übertragen, wodurch die anfordernde Mobilstation (**102**) die Verkehrssignalanforderung zu der Ba-sisstation (**104**) überträgt, von der die anfordernde Mobilstation (**102**) das stärkste Pilotsignal empfängt.

16. Verfahren nach Anspruch 4, wobei die Zugriffsprobe (**200**) unter Verwendung einer Langcodeabde-ckung (long code cover) (**208**) maskiert ist, und zwar eine Zugriffskanalabdeckung (**210**) und einen MSI-Abde-ckungscode (**212**) aufweisend.

17. Verfahren nach Anspruch 4, wobei die anfordernde Mobilstation (**102**) eine Sequenz oder Folge von Zugriffsproben (**200**) überträgt und zwar Proben von ansteigender Leistung bis der Verkehrskanalanfor-derungsversuch entweder erfolgreich ist, oder der Verkehrskanalanforderungsversuch endet.

18. Verfahren nach irgendeinem vorhergehenden Anspruch, wobei die ausgewählte Basisstation (**104**) eine Gruppe von verfügbaren Leistungssteuersubkanälen anzeigt, und wobei die anfordernde Mobilstation (**102**) einen der verfügbaren Leistungssteuersubkanäle auswählt, und zwar zur Verwendung in darauffolgen-den Kommunikationen mit der ausgewählten Basisstation (**104**).

19. Verfahren nach irgendeinem der Ansprüche 1 bis 17, wobei die ausgewählte Basisstation (**104**) eine Liste von verfügbaren Verkehrskanälen und zugehörigen entsprechenden verfügbaren Leistungssteuersubka-nälen anzeigt, und wobei die anfordernden Mobilstationen (**102**) einen der verfügbaren Verkehrskanäle und Subkanäle für die Verwendung in darauffolgenden Kommunikationen mit der ausgewählten Basisstationen (**104**) auswählt.

20. Eine Vorrichtung zum schnellen Zuweisen von Verkehrskanälen in einem drahtlosen Datenkommuni-kationssystem mit einer Vielzahl von Basisstationen (**104**) und mit einer Vielzahl von Mobilstationen (**102**), wo-bei Mittel vorgesehen sind, um die Schritte des Verfahrens gemäß irgendwelchen der Ansprüche 1 bis 19 zu implementieren.

21. Ein Computerprogramm, welches einen Programmcode aufweist und zwar ausführbar auf geeigneten Computervorrichtungen für allgemeine Zwecke (general purpose computing devices), wobei dieses bei Ausfüh-rung bewirkt, dass die Vorrichtungen die Schritte des Verfahrens gemäß irgendeinem der Ansprüche 1 bis 19 ausführen.

22. Computerprogramm nach Anspruch 21, wobei das Programm durch einen ersten der geeigneten für einen allgemeinen Zweck vorgesehenen Computervorrichtungen ausgeführt wird, und zwar in einer anfordernden Mobilstation (**102**) und durch eine zweite der für einen allgemeinen Zweck vorgesehenen Computervor-richtung in einer ausgewählten Basisstation (**104**).

23. Ein Computerprogramm, welches einen Programmcode aufweist, und zwar ausführbar auf einer oder mehreren feldprogrammierbaren "gate array"-Vorrichtungen bzw. Schaltmatrizen, wobei dieses, wenn es aus-geführt wird, bewirkt, dass die Vorrichtungen die Schritte des Verfahrens gemäß irgendeinem der Ansprüche 1 bis 19 durchführen.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen

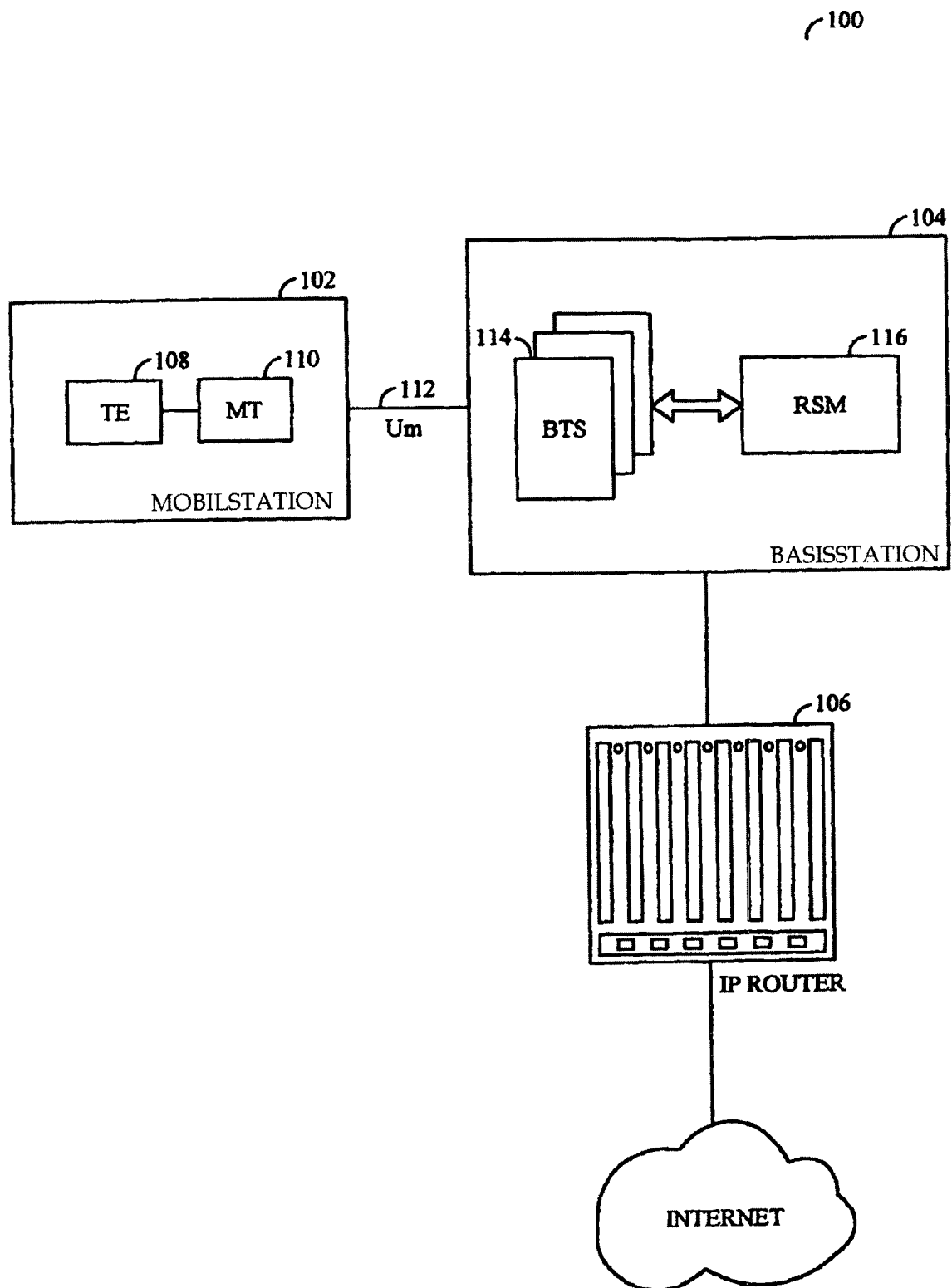


FIG. 1

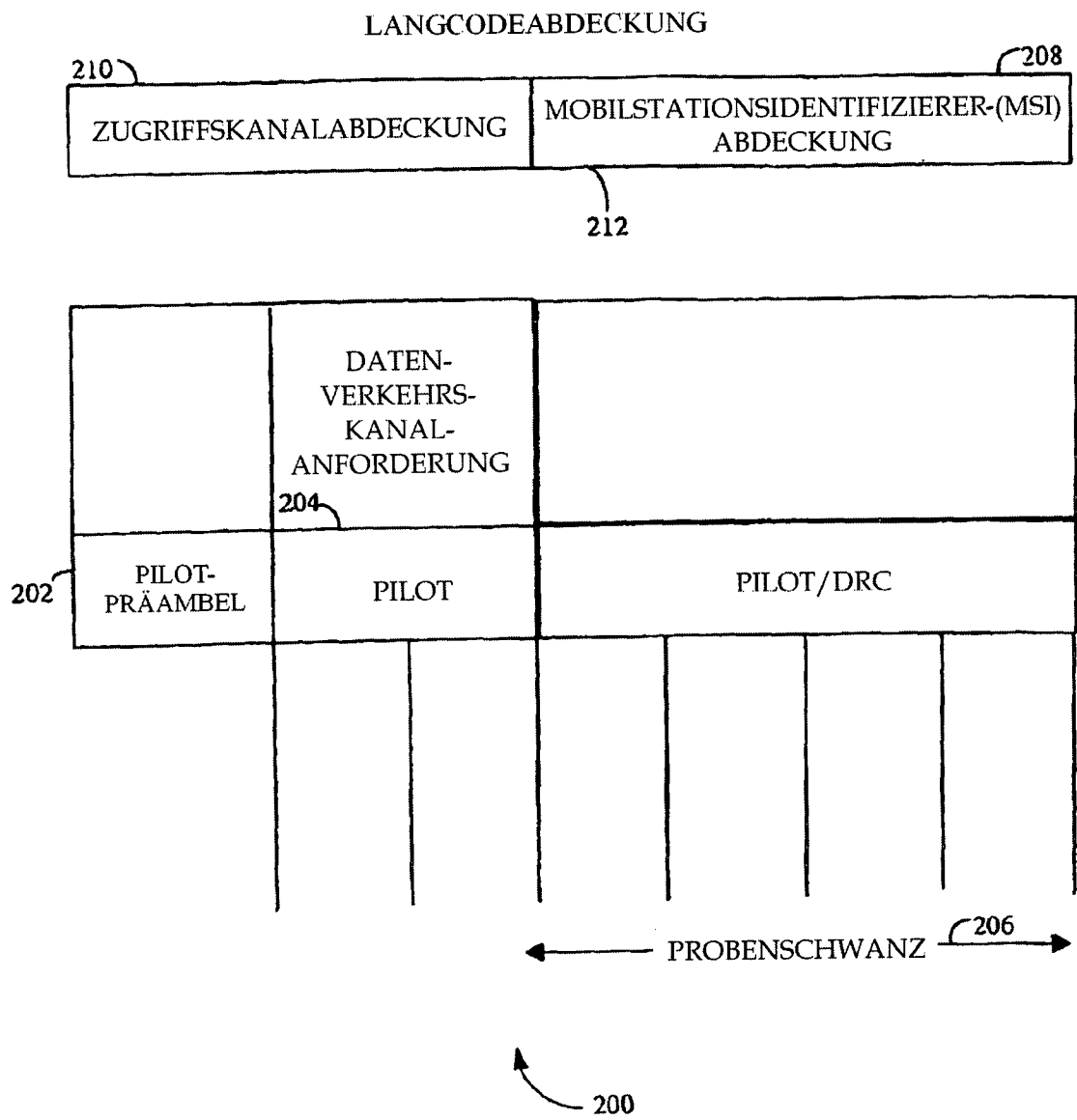


FIG. 2