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

(10) **DE 694 34 921 T2** 2007.09.06

(12) # Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 1 377 100 B1**
(21) Deutsches Aktenzeichen: **694 34 921.6**
(96) Europäisches Aktenzeichen: **03 014 747.4**
(96) Europäischer Anmeldetag: **28.10.1994**
(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **02.01.2004**
(97) Veröffentlichungstag der Patenterteilung beim EPA: **31.01.2007**
(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **06.09.2007**

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

(30) Unionspriorität:

144901	**28.10.1993**	**US**
316155	**30.09.1994**	**US**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LI, LU, MC, NL, PT, SE

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

(72) Erfinder:
Gilhousen, Klein S., Bozeman, MT 59715, US;
Padovani, Roberto, San Diego, CA 92130, US

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

(54) Bezeichnung: **Verfahren und Vorrichtung zur Reduzierung der von Basisstationen übertragenen mittleren Abwärtsverbindungsleistung während eines sanften Weiterreichens**

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

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

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf Kommunikations- oder Nachrichtensysteme, und zwar insbesondere auf eine Vielzahl von Verfahren zur Verminderung der durchschnittlichen Sendeleistung von einer sektorisierten Basisstation.

Beschreibung verwandter Technik

[0002] In einem CDMA-Zellentelefonsystem, einem wireless local loop (WLL), einem Satellitennachrichtensystem, wie beispielsweise GLOBALSTAR (Warenzeichen) oder einem persönlichen Nachrichtensystem (PCS = personal communications system) wird ein gemeinsames Frequenzband für die Nachrichtenübertragung oder Kommunikation mit sämtlichen Basisstationen in einem System verwendet. Das gemeinsame Frequenzband gestattet die gleichzeitige Kommunikation oder Nachrichtenübertragung zwischen einer Mobileinheit und mehr als einer Basisstation. Signale, die das gemeinsame Frequenzband verwenden, werden an der Empfangsstation unterschieden oder diskriminiert, und zwar durch die Spreizspektrum-CDMA-Wellenformeigenschaften, basierend auf der Verwendung eines Hochgeschwindigkeits-Pseudorauschcodes (high speed pseudonoise (PN) code). Der Hochgeschwindigkeits-PN-Code wird dazu verwendet, die von den Basisstationen und den Mobileinheiten gesendeten Signale zu modulieren. Sendestationen, die unterschiedliche PN-Codes oder PN-Codes, die zeitlich versetzt sind, verwenden, erzeugen Signale, die gesondert an der Empfangsstation empfangen werden können.

[0003] In einem exemplarischen CDMA-System sendet jede Basisstation ein Pilotsignal mit einem gemeinsamen PN-Spreizcode, der gegenüber dem Pilotsignal von anderen Basisstationen codephasenversetzt ist. Während des Systembetriebs wird die Mobileinheit mit einer Liste von Codephasenversetzungen beliefert, und zwar entsprechend den benachbarten Basisstationen, welche die Basisstation umgeben, über die die Kommunikation oder die Nachrichtenübertragung etabliert ist. Die Mobileinheit ist mit einem Sucherelement ausgestattet, welches der Mobileinheit gestattet, die Signalstärke des Pilotsignals von einer Gruppe von Basisstationen einschließlich der benachbarten Basisstationen zu verfolgen.

[0004] Ein Verfahren und ein System zur Nachrichtenübertragung mit der Mobileinheit über mehr als eine Basisstation während des Übergabe- oder Handoff-Prozesses ist im US-Patent Nr. 5,267,261, ausgegeben am 30. November 1993 beschrieben, und zwar trägt dieses Patent den Titel "MOBILE AS-SISTED SOFT HANDOFF IN A CDMA CELLULAR TELEPHONE SYSTEM", und ist übertragen auf den Inhaber der vorliegenden Erfindung, oder in US 5,101,501. Bei Verwendung dieses Systems wird die Nachrichtenübertragung oder Kommunikation zwischen der Mobileinheit und dem Endnutzer unterbrochen, und zwar durch die schließliche Übergabe (handoff) von einer ursprünglichen oder Originalbasisstation zu einer darauf folgenden Basisstation. Diese Art der Übergabe kann als eine "weiche" Übergabe (soft handoff) betrachtet werden, insofern die Nachrichtenübertragung mit der darauf folgenden Basisstation vor Beendigung der Nachrichtenübertragung mit der ursprünglichen Basisstation beendet wird. Wenn die Mobileinheit mit zwei Basisstationen in Verbindung steht, so wird ein einziges Signal für den Endnutzer aus den Signalen von jeder Basisstation erzeugt, und zwar durch einen zellularen, WLL, GLOBALSTAR (Warenzeichen) oder PCS-Controller oder Regler.

[0005] Die durch die Mobileinheit unterstützte weiche Übergabe arbeitet basierend auf der Pilotsignalstärke von mehreren Sätzen von Basisstationen, und zwar gemessen durch die Mobileinheit. Der Aktive Satz (Active Set) ist der Satz von Basisstationen, durch die die aktive Nachrichtenübertragung oder Kommunikation etabliert ist. Der Nachbar Satz (Neighbor Set) ist ein Satz von Basisstationen, der eine aktive Basisstation umgibt, und die Basisstationen umfasst, die eine hohe Wahrscheinlichkeit besitzen eine Pilotsignalstärke hinreichenden Pegels zum Vorsehen einer Nachrichtenübertragung oder Kommunikation zu besitzen. Der Kandidaten Satz (Candidate Set) ist ein Satz von Basisstationen, der eine Pilotsignalstärke von einem hinreichenden Pegel besitzt, um eine Nachrichtenverbindung oder Kommunikation zu etablieren.

[0006] Wenn die Nachrichtenübertragungen anfänglich etabliert werden, so steht eine Mobileinheit durch eine erste Basisstation in Nachrichtenübertragung und der Aktive Satz enthält nur die erste Basisstation. Die Mobileinheit überwacht die Pilotsignalstärke der Basisstationen des Aktiven Satzes, des Kandidaten Satzes und des Nachbar Satzes. Wenn ein Pilotsignal einer Basisstation in dem Nachbar Satz einen vorbestimmten Schwellenpegel übersteigt, so wird die Basisstation dem Kandidaten Satz hinzugefügt, und aus dem Nachbar Satz bei der Mobileinheit entfernt. Die Mobileinheit kommuniziert eine Nachricht zur ersten Basisstation, und zwar die neue Basisstation identifizierend. Ein Systemcontroller entscheidet, ob die Nachrichtenverbindung zwischen der neuen Basisstation und der Mobileinheit etabliert oder vorgesehen werden soll. Sollte der Systemcontroller entscheiden dies zu tun, so schickt der Systemcontroller eine Nachricht an die neue Basisstation mit der Identifizierungsinformation über die Mobileinheit, und ein Befehl die Nachrichtenübertragungen damit zu etablieren oder vorzusehen. Eine Nachricht wird auch durch die erste Basisstation zur Mobileinheit übertragen bzw. gesendet. Die Nach-

richt identifiziert einen neuen Aktiven Satz, der die ersten und die neuen Basisstationen umfasst. Die Mobileinheit sucht nach dem von der neuen Basisstation gesendeten Informationssignal und die Kommunikation oder Nachrichtenübertragung ist mit der neuen Basisstation etabliert oder aufgebaut, ohne die Beendigung der Nachrichtenübertragung durch die erste Basisstation. Dieser Prozess kann mit zusätzlichen Basisstationen fortgesetzt werden.

[0007] Wenn die Mobileinheit durch Mehrfachbasisstationen kommuniziert, so setzt sie die Überwachung der Signalstärke der Basisstationen des Aktiven Satzes, des Kandidaten Satzes und des Nachbar Satzes fort. Sollte die Signalstärke entsprechend einer Basisstation des Aktiven Satzes unter eine vorbestimmte Schwelle für eine vorbestimmte Zeitperiode abfallen, so erzeugt und sendet die Mobileinheit eine Nachricht um dieses Ereignis zu berichten. Der Systemcontroller empfängt diese Nachricht durch mindestens eine der Basisstationen, mit der die Mobileinheit in Nachrichtenverbindung steht. Die Steuervorrichtung (Controller) kann entscheiden, die Nachrichtenverbindungen durch die Basisstation mit einer schwachen Pilotsignalstärke zu beenden.

[0008] Der Systemcontroller erzeugt nach der Entscheidung, die Nachrichtenübertragungen durch eine Basisstation zu beenden, eine Nachricht, welche einen neuen Aktiven Satz von Basisstationen identifiziert. Der neue Aktive Satz enthält die Basisstationen nicht, durch die Kommunikationen oder Nachrichtenübertragungen zu beenden sind. Die Basisstationen durch die die Nachrichtenübertragung eingerichtet oder etabliert ist, senden die Nachricht an die Mobileinheit. Der Systemcontroller kommuniziert auch Information zu der Basisstation um die Nachrichtenübertragungen mit der Mobileinheit zu beenden. Die Nachrichtenübertragungen der Mobileinheit werden somit nur durch die in dem neuen Aktiven Satz identifizierten Basisstationen geleitet.

[0009] Da die Mobileinheit mit dem Endnutzer über mindestens eine Basisstation zu allen Zeiten während des weichen Übergabeprozesses in Verbindung steht, tritt keine Unterbrechung der Nachrichtenübertragungen zwischen der Mobileinheit und dem Endnutzer auf. Eine weiche Übergabe sieht beträchtliche Vorteile vor, und zwar durch die inhärente "make before break" Kommunikation (verbinde bevor unterbreche-Nachrichtenübertragung) und zwar gegenüber konventionellen "break before make" Techniken (unterbreche bevor mache-Verfahren) verwendet bei anderen zellularen Kommunikationssystemen.

[0010] Ein typisches zellulares, WLL, GLOBALSTAR (Warenzeichen) oder PCS-System enthält einige Basisstationen mit Mehrfachsektoren (multiple sectors). Eine mehrere Sektoren aufweisende Basisstation weist mehrfache unabhängige Sende- und Empfangsantennen auf. Der Prozess der gleichzeitigen Kommunikation oder Nachrichtenübertragung mit zwei Sektoren der gleichen Basisstation wird als weichere Übergabe (softer handoff) bezeichnet. Der Prozess der weichen Übergabe und der Prozess der weicheren Übergabe sind aus der Sicht der Mobileinheit die gleichen. Jedoch ist der Betrieb der Basisstation bei der weicheren Übergabe unterschiedlich vom Betrieb bei der weichen Übergabe. Wenn eine Mobileinheit mit zwei Sektoren der gleichen Basisstation in Verbindung steht, so sind die demodulierten Datensignale von beiden Sektoren für die Kombination innerhalb der Basisstation verfügbar, bevor die Signale zu dem Systemcontroller geleitet werden. Da die zwei Sektoren einer gemeinsamen Basisstation Schaltungs- und Steuerfunktionen teilen, ist eine Informationsverschiedenheit ohne weiteres verfügbar und zwar für die Sektoren einer gemeinsamen Basisstation, die nicht zwischen unabhängigen Basisstationen verfügbar wäre. Auch senden zwei Sektoren einer gemeinsamen Basisstation die gleiche Leistungssteuerinformation an eine Mobileinheit (was unten diskutiert wird). In einem Satellitenkommunikations- oder -nachrichtensystem, wie beispielsweise GLOBALSTAR (Warenzeichen) werden die meisten Nutzer in einer kontinuierlichen weicheren Übergabe sein.

[0011] In einem zellularen, WLL, GLOBALSTAR (Warenzeichen) oder PCS-System ist die Maximierung der Systemkapazität hinsichtlich der Anzahl gleichzeitiger Telefonanrufe, die verarbeitet werden können, extrem wichtig. Die Systemkapazität in einem Spreizspektrumsystem kann dann maximiert werden, wenn die Sendeleistung bei jeder Mobileinheit derart gesteuert wird, dass jedes gesendete Signal am Basisstationsempfänger mit dem gleichen Pegel ankommt. In einem tatsächlichen System kann jede Mobileinheit den Minimalsignalpegel senden, der ein Signal-zu-Rauschverhältnis erzeugt, welches eine akzeptable Datenwiedergewinnung gestattet. Wenn das durch eine Mobileinheit übertragene oder gesendete Signal an dem Basisstationsempfänger mit einem Leistungspegel ankommt, der zu niedrig ist, so kann die Bitfehlerrate zu hoch sein um hochqualitative Kommunikationen zu übertragen, und zwar ist dies infolge der Interferenz von den anderen Mobileinheiten der Fall. Wenn andererseits das von der Mobileinheit gesendete Signal auf einem Leistungspegel liegt, der zu hoch ist beim Empfang an der Basisstation, so ist die Kommunikation mit dieser speziellen Mobileinheit akzeptabel, aber dieses eine hohe Leistung besitzende Signal wirkt als Interferenz für andere Mobileinheiten. Diese Interferenz kann in nachteiliger Weise die Kommunikationen oder Nachrichtenübertragungen mit anderen Mobileinheiten beeinflussen.

[0012] Ein Pfad- oder Wegverlust im HF-Kanal wird als jede Verschlechterung (Degradierung) oder Ver-

lust definiert, den ein Signal erleidet, wenn es über die Luft übertragen wird, und die Kennzeichnung kann durch zwei gesonderte Phänomena vorgenommen werden: durchschnittlicher Pfadverlust und Fading.

[0013] Die Vorwärtsverbindung, d.h. die Verbindung von der Basisstation zur Mobileinheit, arbeitet typischerweise, aber nicht notwendigerweise, auf einer unterschiedlichen Frequenz als die Rückwärtsverbindung, d.h. die Verbindung von der Mobileinheit zur Basisstation. Nichtsdestoweniger, da die Frequenzen der Vorwärts- und Rückwärtsverbindungen innerhalb des gleichen Frequenzbandes liegen, besteht eine signifikante Korrelation zwischen dem durchschnittlichen Pfadverlust der zwei Verbindungen. Beispielsweise gilt: ein typisches Zellularsystem besitzt einen seiner Vorwärtsverbindungskanäle bei ungefähr 882 MHz zentriert und zwar gepaart mit einem seiner Rückwärtsverbindungskanäle zentriert bei ungefähr 837 MHz. Andererseits ist das Fading ein unabhängiges Phänomen für die Vorwärtsverbindung und die Rückwärtsverbindung und ändert sich als Funktion der Zeit. Die Charakteristika des Fadings auf dem Kanal sind jedoch für sowohl Vorwärts- und Rückwärtsverbindungen die gleichen, da die Frequenzen sich innerhalb des gleichen Frequenzbandes befinden. Daher ist das durchschnittliche Kanalfading abhängig von der Zeit für beide Verbindungen typischerweise das Gleiche.

[0014] In einem beispielhaften CDMA-System schätzt jede Mobileinheit den Pfadverlust der Vorwärtsverbindung, basierend auf der Gesamtleistung, am Eingang zur Mobileinheit. Die Gesamtleistung ist die Summe der Leistung von allen Basisstationen, die auf der gleichen Frequenzzuweisung arbeiten, wie dies durch die Mobileinheit erfahren wird. Aus der Schätzung des durchschnittlichen Vorwärtsverbindungspfadverlustes stellt die Mobileinheit den Sendepegel des Rückwärtsverbindungssignals ein. Sollte der Rückwärtsverbindungskanal für eine Mobileinheit sich plötzlich verbessern, und zwar verglichen mit dem Vorwärtsverbindungskanal für die gleiche Mobileinheit, und zwar infolge unabhängigen Fadens oder Abschwächung der zwei Kanäle, so wird das an der Basisstation von dieser Mobileinheit empfangene Signal in seiner Leistung vergrößert werden. Diese Leistungsvergrößerung ruft zusätzliche Interferenz mit allen Signalen, die die gleiche Frequenzzuweisung (frequency assignment) teilen, hervor. Somit würde ein schnelles Ansprechen der Sendeleistung der Mobileinheit auf die plötzliche Verbesserung des Kanals die Systemperformance oder Leistungsfähigkeit verbessern.

[0015] Die Mobileinheitsendeleistung wird auch durch eine oder mehrere Basisstationen gesteuert. Jede Basisstation mit der die Mobileinheit in Verbindung steht, misst die Empfangssignalstärke von der Mobileinheit. Die gemessene Signalstärke wird mit einem gewünschten oder Soll-Signalstärkepegel für die spezielle Mobileinheit verglichen. Ein Leistungseinstellbefehl wird durch jede Basisstation erzeugt, und zur Mobileinheit auf der Vorwärtsverbindung geschickt. Ansprechend auf den Basisstationsleistungseinstellbefehl erhöht die Mobileinheit oder vermindert die Mobileinheit die Mobileinheitsendeleistung um eine vorbestimmte Größe. Durch dieses Verfahren wird ein schnelles Ansprechen auf eine Änderung im Kanal bewirkt, und die durchschnittliche Systemperformance oder Systemleistungsfähigkeit wird verbessert.

[0016] Wenn eine Mobileinheit sich in Verbindung oder in Kommunikation mit mehr als einer Basisstation befindet, so werden Leistungseinstellbefehle von jeder Basisstation geliefert. Die Mobileinheit arbeitet basierend auf diesen Mehrfachbasisstationsleistungseinstellbefehlen um Sendeleistungspegel zu vermeiden, die in nachteiliger Weise mit anderen Mobileinheitskommunikationen in Interferenz geraten, und wobei aber doch hinreichend Sendeleistung vorgesehen wird, um die Kommunikation von der Mobileinheit zumindest einer der Basisstationen zu unterstützen bzw. aufrechtzuerhalten. Dieser Leistungssteuermechanismus wird dadurch erreicht, dass die Mobileinheit ihren Sendesignalpegel nur dann erhöht, wenn jede Basisstation mit der die Mobileinheit in Verbindung steht, eine Erhöhung des Leistungspegels anfordert. Die Mobileinheit vermindert ihren Sendesignalpegel, wenn irgendeine Basisstation mit der die Mobileinheit in Verbindung steht, anfordert, dass die Leistung verringert wird. Ein System zur Leistungssteuerung der Basisstation der Mobileinheit ist in dem US-Patent 5,056,109 beschrieben, und zwar trägt dieses Patent den Titel "METHOD AND APPARATUS FOR CONTROLLING TRANS-MISSION POWER IN A CDMA CELLULAR MOBILE TELEPHONE SYSTEM", ausgegeben am 8. Oktober 1991 und übertragen auf den Inhaber der vorliegenden Erfindung.

[0017] Basisstationsdiversität bei der Mobileinheit ist eine wichtige Betrachtung bei dem weichen Übergabeprozess. Das oben beschriebene Leistungssteuerverfahren arbeitet dann optimal, wenn die Mobileinheit mit jeder Basisstation, durch die Kommunikation möglich ist, kommuniziert, und zwar typischerweise zwischen einer bis drei Basisstationen, obwohl eine größere Anzahl möglich ist. Im Verlauf dieses Betriebs vermeidet die Mobileinheit die unbeabsichtigte Interferenz oder Störung mit Kommunikationen oder Nachrichtenübertragungen durch eine Basisstation, die das Signal der Mobileinheit mit einem übermäßig großen Pegel erhält, aber nicht in der Lage ist, einen Leistungseinstellbefehl zur Mobileinheit zu übertragen, da keine Kommunikation damit aufgebaut ist.

[0018] Wenn sich eine Mobileinheit zur Kante der Basisstationsabdeckfläche oder des Abdeckgebietes bewegt, so fällt die Signalstärke des Vorwärtsverbindungssignals an der Mobileinheit. Ferner gilt auch: wenn sich die Mobileinheit zur Kante der Abdeckfläche der laufenden Basisstation bewegt, so bewegt sich die Mobileinheit im Allgemeinen dichter zur Basisstationsabdeckfläche von anderen Basisstationen. Wenn sich somit die Mobileinheit zur Kante der Basisstationsabdeckfläche bewegt, fällt der Signalpegel von der laufenden oder derzeitigen Basisstation ab, wobei die Interferenz von anderen Basisstationen ansteigt. Der fallende Signalpegel bedeutet auch, dass die Signale gegenüber thermischem Rauschen empfindlicher werden, und auch gegenüber dem Rauschen, erzeugt durch die Empfangsschaltung in der Mobileinheit. Diese Situation kann sich durch eine Mobileinheit verschlechtern, die innerhalb eines Gebietes oder einer Fläche angeordnet ist, wo die zwei Sektoren einer gemeinsamen Basisstation sich überlappen.

[0019] In einem Falle, wo ein Satz von Basisstationen nahe der Kapazität arbeitet, kann die Mobileinheit, angeordnet an der Kante der Basisstationsabdeckfläche und innerhalb der Abdeckfläche von zwei Sektoren der gleichen Basisstation, einen Abfall im Signal-zu-Rauschverhältnis erfahren derart, dass die Qualität der Nachrichtenübertragungen verschlechtert wird. Der weichere Übergabeprozess (softer handoff process) sieht Information für die Basisstation vor, die verwendet werden kann, um diese Situation zu verbessern. Die Verbesserung kann dadurch geschaffen werden, dass die Durchschnittsleistung vermindert wird, die durch jeden Sektor einer Basisstation übertragen wird. Durch Verringerung der Durchschnittsleistung, übertragen durch jeden Sektor einer Basisstation, wird die Interferenz mit allen Mobileinheiten vermindert. Auf diese Weise wird die Interferenz für die Mobileinheiten an der Kante der Abdeckfläche ebenfalls vermindert, was eine Erhöhung beim durchschnittlichen Signal-zu-Rauschverhältnis der Mobileinheiten an der Kante der Abdeckfläche bewirkt.

[0020] In einem System mit weichen und weicheren Übergabefähigkeiten und mit benachbarten Basisstationen auf oder nahe der Kapazität, wird eine gegebene Größe an Basisstationsleistung unter die Vorwärtsverbindungssignale derart aufgeteilt, dass jedes zusätzlich von einer Basisstation gesendete Vorwärtsverbindungssignal die Leistung der anderen Vorwärtssignale vermindert. In einem auf der Kapazität arbeitenden System, vergleiche eine Basisstation mit zwei Sektoren in denen jede Mobileinheit im Abdeckgebiet der Basisstation in einer weicheren Übergabebetriebsart sich befindet mit einer Basisstation mit zwei Sektoren, in der keine Mobileinheit sich in weicherer Übergabebetriebsart befindet. In der Basisstation, in der jede Mobileinheit in der weicheren Übergabe sich befindet, wird jedes Vorwärtsverbindungssignal von jedem Sektor mit einer Hälfte der Leistung von jedem Vorwärtsverbindungssignal von der Basisstation, die keine Mobileinheit in weicherer Übergabe besitzt, übertragen. Da im Falle, wo jede Mobileinheit sich in der weicheren Übergabe befindet, die Signale von jedem Sektor in der Mobileinheit kombiniert werden, ist das Signal zu Interferenzverhältnis nach dem Kombinieren gleich dem Nichtübergabefall (no handoff case), wenn, und nur wenn jede Mobileinheit durch beide Sektoren gut bedient wird. In der Realität ist jedoch nicht jede Mobileinheit in weicherer Übergabe in einer sektorisierten Basisstation, und zwar gut bedient durch jeden Sektor.

[0021] Die vorliegende Erfindung ist eine Technik, die zur Reduzierung der Anzahl von Signalen, gesendet durch einen Sektor, verwendet werden kann. Eine geringere Anzahl von einem Sektor zu sendenden Signalen bedeutet, dass mehr Leistung für die verbleibenden Signale verfügbar ist. Wenn die Basisstation mit höherer Leistung ausgestattete Vorwärtsverbindungssignale überträgt, so wird das Signal-zu-Interferenz(verhältnis) für die Mobileinheiten, die an Übergabegrenzen oder an der Kante einer Abdeckfläche arbeiten, verbessert. Wenn alternativ die Anzahl der Signale vermindert wird, so kann die Gesamtbasisstationssendeleistung abnehmen, was auch in weniger Interferenzleistung im System seinen Niederschlag findet. Diese Techniken können zur Reduzierung der Anzahl von Mobileinheiten in weicher und weicherer Übergabe verwendet werden.

[0022] Es ist daher das Ziel der vorliegenden Erfindung, das Vorwärtsverbindungssignal-zu-Interferenzverhältnis zu verbessern, und zwar durch Reduzieren von ineffektiven Vorwärtsverbindungssendungen zu Mobileinheiten in der weichen oder weicheren Übergabe, was die Interferenzleistung zu anderen Mobileinheiten vermindert, und mehr Sendeleistung für alle nützlichen Verbindungen zu Mobileinheiten verfügbar macht.

[0023] Es ist daher das Ziel der vorliegenden Erfindung, eine Vielzahl von Verfahren vorzusehen, um die Sendeleistung von einer Basisstation zu verringern.

[0024] Ein weiteres Ziel der vorliegenden Erfindung besteht darin, eine Vielzahl von Verfahren vorzusehen zum Vorsehen eines verbesserten weicheren Übergabeprozesses zur Verbesserung der Vorwärtsverbindungsleistungsfähigkeit.

Zusammenfassung der Erfindung

[0025] Die vorliegende Erfindung sieht ein Verfahren zur Interferenzreduktion in einem Kommunikationssystem gemäß Anspruch 1 vor. Das Verfahren zur Durchführung des weichen oder des weicheren

Übergabeprozesses wird somit derart ausgeführt, dass die Performance oder Leistungsfähigkeit eines Systems verbessert wird. Ein erstes Verfahren basiert auf der Verzögerung des weicheren Übergabeprozesses. Wenn die Mobileinheit einen ersten Sektor informiert, der kommuniziert, dass ein zweiter Sektor von der gleichen Basisstation eine Signalstärke besitzt, die ausreicht um Nachrichtenübertragungen oder Kommunikationen zu unterstützen, so befiehlt die Basisstation dem zweiten Sektor das von der Mobileinheit gesendete Signal zu finden. Die Basisstation befiehlt der Mobileinheit nicht die Verbindung mit dem zweiten Sektor aufzubauen, bis das Rückwärtsverbindungssignal, empfangen an dem zweiten Sektor, eine vorbestimmte Schwelle übersteigt. Die Verzögerung der weicheren Übergabe reduziert die Durchschnittszahl der Mobileinheiten in dem weichen Übergabeprozess, und reduziert die durchschnittliche Gesamtleistung, gesendet durch jeden Sektor, auf welche Weise die Gesamtdurchschnittsinterferenz zu den Mobileinheiten im System reduziert wird.

[0026] Ein zweites Verfahren basiert auf der Reduzierung der Leistung von Sendungen von dem Sektor mit der schwächsten Signalstärke. Wenn die Mobileinheit einen ersten Sektor, durch den sie in Kommunikation steht, informiert, dass der zweite Sektor von der gleichen Basisstation eine Signalstärke besitzt, die ausreicht um Nachrichtenübertragungen oder Kommunikationen zu stützen, so befiehlt die Basisstation dem zweiten Sektor, eine Nachrichtenverbindung oder Kommunikation mit der Mobileinheit zu etablieren oder vorzusehen. Die Basisstation befiehlt der Mobileinheit auch eine Kommunikation mit dem zweiten Sektor aufzubauen. Nachdem die Mobileinheit in die weichere Betriebsart eintritt, vergleicht die Basisstation die Rückwärtsverbindungssignalstärke von jedem der Sektoren. Die Basisstation reduziert die Vorwärtsverbindungssendeleistung für die Mobileinheit von dem Sektor mit der schwächsten Rückwärtsverbindungssignalstärkeanzeige. Die Reduzierung der Sendeleistung von dem schwächeren Sektor reduziert die Durchschnittsleistung, gesendet von jedem Sektor und reduziert daher die Interferenz zu den Mobileinheiten im System.

[0027] Ein drittes Verfahren basiert auf der Eliminierung von Sendungen von dem Sektor mit der schwächsten Signalstärke. Wenn die Mobileinheit einen ersten Sektor durch den sie in Kommunikation steht informiert, dass ein zweiter Sektor von der gleichen Basisstation eine Signalstärke besitzt, die ausreicht um Nachrichtenübertragungen oder Kommunikationen zu unterstützen, so befiehlt die Basisstation dem zweiten Sektor eine Kommunikation mit der Mobileinheit aufzubauen. Die Basisstation befiehlt der Mobileinheit auch, eine Kommunikation oder Nachrichtenübertragung mit dem zweiten Sektor aufzubauen oder zu etablieren. Nachdem die Mobileinheit in die weichere Übergabebetriebsart eintritt, überwacht die Basisstation die Rückwärtsverbindungssignalstärke von jedem der Sektoren. Wenn die Rückwärtsverbindungssignalstärke von einem Sektor unter eine vorbestimmte Schwelle für mehr als eine vorbestimmte Zeitperiode fällt, so beendet die Basisstation Vorwärtsverbindungssendungen von dem Sektor mit der schwächsten Signalstärkeanzeige. Die Beendigung der Sendungen von dem schwächeren Sektor reduziert die Durchschnittsleistung, die von jedem Sektor gesendet wird, und reduziert dadurch die Interferenz zu den Mobileinheiten im System.

[0028] Ein viertes Verfahren basiert auf dem Vorsehen der Mobileinheit mit einer gewünschten oder Soll-Betriebsaggregatsignalstärke. Die Mobileinheit liefert an die Basisstation eine Signalstärkemessung von jeder Basisstation, die ein Mitglied der Aktiven- und Kandidatensätze ist. Die Basisstation ordnet die Leistungspegel in einer abnehmenden Größe. Die Leistungspegel werden sodann summiert und zwar bis die Soll-Betriebsaggregatsignalstärke überstiegen wird. Die Basisstation bringt eine Aktivsatznachricht zu der Mobileinheit zurück und zwar jede Basisstation identifizierend, und zwar ferner entsprechend einer Signalstärke, verwendet um die Soll-Betriebsaggregatsignalstärke zu erreichen.

[0029] Bei allen vier Verfahren, die oben erläutert wurden, kann die Rückwärtsverbindungsdemodulation in jedem Sektor mit oder ohne die Sendung der Vorwärtsverbindung erfolgen, auf welche Weise dieses Verfahren die Rückwärtsverbindungsleistungsfähigkeit oder Leistungssteuerung nicht nachteilig beeinflusst. In allen vier Verfahren könnte der Betrieb derart modifiziert werden, dass die Mobileinheit die Basisstation über die Empfangsleistung auf der Vorwärtsverbindung informiert. Die Vorwärtsverbindungsleistungsmessungen von der Mobileinheit könnten als das Kriterium verwendet werden, anstelle der Rückwärtsverbindungsmessungen, die an Basisstation gemacht werden. Es ist auch möglich, zwei oder mehr dieser Verfahren zu kombinieren, um ein Hybridverfahren zu schaffen.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0030] Die Merkmale, Ziele und Vorteile der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus der detaillierten Beschreibung in Verbindung mit den Zeichnungen, wobei gleiche Bezugszeichen entsprechende Teile in der Beschreibung bezeichnen; in der Zeichnung zeigt:

[0031] Fig. 1 ein Diagramm, welches eine exemplarische Basisstationsabdeckflächenstruktur veranschaulicht;

[0032] Fig. 2 ein Blockdiagramm, welches eine exemplarische sektorisierte Basisstation veranschau-

licht, die mehrfache unabhängige Demodulationselemente aufweist; und

[0033] Fig. 3 eine exemplarische Darstellung der Abdeckflächen der drei Sektoren einer sektorisierten Basisstation.

Detaillierte Beschreibung von bevorzugten Ausführungsbeispielen

[0034] Fig. 1 veranschaulicht eine exemplarische Basisstationsabdeckflächenstruktur. In einer derartigen exemplarischen Struktur stoßen hexagonale Basisstationsabdeckflächen aneinander in einer symmetrisch plattenartigen Anordnung. Jede Mobileinheit ist innerhalb der Abdeckfläche von einer der Basisstationen angeordnet. Beispielsweise ist die Mobileinheit **10** innerhalb der Abdeckfläche der Basisstation **20** angeordnet. In einem code division multiple access (CDMA)-Zellularsystem, einer wireless local loop (WLL)-Struktur, einem Satellitenkommunikationssystem, wie beispielsweise GLOBALSTAR (Warenzeichen) oder in einem Kommunikations-(PCS)-System wird ein gemeinsames Frequenzband verwendet, und zwar zur Kommunikation oder Nachrichtenübertragung mit sämtlichen Basisstationen in einem System, welches die gleichzeitige Kommunikation oder Nachrichtenübertragung mit sämtlichen Basisstationen verwendet und zwar in einem System, welches die gleichzeitige Kommunikation zwischen einer Mobileinheit und mehr als einer Basisstation gestattet. Die Mobileinheit **10** ist sehr dicht zur Basisstation **20** angeordnet, und empfängt daher ein großes Signal von der Basisstation **20** und relativ kleines Signal von den umgebenen Basisstationen. Die Mobileinheit **30** ist jedoch in der Abdeckfläche der Basisstation **40** angeordnet, aber ist nahe an der Abdeckfläche der Basisstationen **100** und **110**. Die Mobileinheit **30** empfängt ein relativ schwaches Signal von der Basisstation **40**, und in ähnlicher Weise bemessene Signale von den Basisstationen **100** und **110**. Infolge der verminderten Signalstärke und der vergrößerten Interferenz von benachbarten Basisstationen besitzt die Mobileinheit **30** ein niedrigeres Gesamtsignal-zu-Rauschverhältnis bezüglich der Basisstation **40** als das der Mobileinheit **10** bezüglich der Basisstation **20**.

[0035] Die exemplarische Basisstationsabdeckflächenstruktur, veranschaulicht in Fig. 1, ist außerordentlich idealisiert. In der aktuellen zellularen WLL, GLOBAL-STAR- oder PCS-Umgebung können die Basisstationsabdeckflächen ihre Größe und Form variieren. Die Basisstationsabdeckflächen können die Tendenz besitzen sich zu überlappen, und zwar mit den Abdeckflächengrenzen, wobei Abdeckflächenformen definiert werden, unterschiedlich von der idealen hexagonalen Form. Ferner können die Basisstationen auch sektorisiert sein, wie beispielsweise in drei Sektoren, was im Stand der Technik bekannt ist. Basisstation **60** ist als eine, drei Sektoren aufweisende Basisstation, dargestellt. Basisstationen mit einer geringeren oder größeren Anzahl von Sektoren werden jedoch ins Auge gefasst.

[0036] Die Basisstation **60** der Fig. 1 repräsentiert eine idealisierte drei-sektorisierte Basisstation. Die Basisstation **60** hat drei Sektoren, von denen jeder mehr als 120 Grad der Basisstationsabdeckfläche überdeckt. Der Sektor **50** besitzt eine Abdeckfläche, die durch die nicht unterbrochene Linie **55** dargestellt ist, und zwar überlappend mit der Abdeckfläche des Sektors **70**, der eine Abdeckfläche der durch die grob gestrichelten Linien **75** angedeutet ist. Der Sektor **50** überlappt auch den Sektor **80**, und zwar mit einer Abdeckfläche, die durch die fein gestrichelten Linien **85** angedeutet ist. Beispielsweise ist die Stelle **90** oder Lage **90** durch X angedeutet in der Abdeckfläche von sowohl Sektor **50** als auch Sektor **70** angeordnet.

[0037] Im Allgemeinen ist eine Basisstation sektorisiert, um die Gesamtinterferenzleistung zu Mobileinheiten angeordnet innerhalb der Abdeckfläche der Basisstation zu reduzieren, während die Anzahl der Mobileinheiten erhöht wird, die durch die Basisstation kommunizieren oder Nachricht übertragen kann. Beispielsweise würde der Sektor **80** kein Signal, vorgesehen für eine Mobileinheit an der Stelle **90** übertragen, und somit wird keine im Sektor **80** angeordnete Mobileinheit in signifikanter Weise in Interferenz geraten durch die Nachrichtenübertragung oder Kommunikation einer Mobileinheit an der Stelle **90** mit Basisstation **60**.

[0038] Für eine, jedoch an der Stelle **90** positionierte Mobileinheit, besitzt die Gesamtinterferenz Beiträge von den Sektoren **50** und **70** und von den Basisstationen **20** und **120**. Wenn die Summe der Interferenz zu groß wird, und zwar verglichen mit der Signalstärke des beabsichtigten Signals, so kann sich die Kommunikation oder Nachrichtenverbindung zwischen einer Mobileinheit an der Stelle **90** und der Basisstation **60** verschlechtern. Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Reduzierung der Interferenz in einem solchen Falle. In der Tat reduziert die vorliegende Erfindung die Interferenz zu allen Mobileinheiten, die innerhalb eines Systems von Basisstationen arbeiten.

[0039] Die Basisstationen **20**, **40**, **60**, **100** und **120**, gezeigt in Fig. 1, werden durch den Systemcontroller **130** gesteuert. Obwohl die Fig. 1 nur einen Subsatz von Verbindungen zwischen Systemcontroller **130** und den Basisstationen zeigt, so ist eine Verbindung zwischen jeder Basisstation und dem Systemcontroller impliziert. Der Systemcontroller **130** sieht die Kontrollfunktionen oder Steuerfunktionen für jede Basisstation im System vor. Zu den Steuerfunktionen gehört die Koordination der Einleitung und der Beendigung einer weichen Übergabe zwischen Basisstatio-

nen. Wenn eine Mobileinheit sich in einer weichen Übergabe zwischen zwei oder mehreren Basisstationen befindet, so wird ein Signal von der Mobileinheit am Systemcontroller **130** von jeder Basisstation empfangen, mit der die Mobileinheit in Verbindung steht. Der Systemcontroller **130** führt die Kombination oder Auswahl von Signalen aus, die empfangen wurden von den Mehrfachbasisstationen. Der Systemcontroller **130** sieht auch eine Interface zu dem öffentlichen Telefonnetzwerk (public switch Telefone network = PSTN) vor, was nicht gezeigt ist.

[0040] Fig. 2 veranschaulicht ein exemplarisches Ausführungsbeispiel einer drei Sektoren aufweisenden Basisstation. In Fig. 2 ist jede der Antennen **222A**–**222C** die Empfangsantenne für einen Sektor und jeder der Antennen **230A**–**230C** ist die Sendeantenne für einen Sektor. Die Antenne **222A** und die Antenne **230A** entsprechen einer gemeinsamen Abdeckfläche oder einem gemeinsamen Abdeckgebiet und können in idealer Weise das gleiche Antennenmuster besitzen. In gleicher Weise entsprechen die Antennen **222B** und **230B** und die Antennen **222C** und **230C** den entsprechenden Abdeckflächen in entsprechender Weise. Fig. 2 repräsentiert eine typische Basisstation in der Antennen **222A**–**222C** überlappende Abdeckflächen derart besitzen, dass ein einziges Mobileinheitssignal an mehr als einer Antenne zu einer Zeit vorhanden sein kann. Obwohl nur eine Empfangsantenne für jeden Sektor gezeigt ist, werden typischerweise zum Zwecke der Diversität zwei Antennen verwendet, wobei die Empfangssignale zur Verarbeitung kombiniert werden.

[0041] Fig. 3 ist eine realistischere Repräsentation der Abdeckflächen der drei Sektoren einer sektorisierten Basisstation als dies für die Basisstation **60** der Fig. 1 gilt. Die Abdeckfläche **300A**, repräsentiert durch die feinste oder dünnste Linie, entspricht der Abdeckfläche von beiden Antennen **222A** und **230A**. Die Abdeckfläche **300B**, repräsentiert durch die eine mittlere Breite besitzende Linie, entspricht der Abdeckfläche der beiden Antennen **222B** und **230B**. Die Abdeckfläche **3000**, repräsentiert durch die dickste Linie, entspricht der Abdeckfläche von beiden Antennen **222C** und **230C**. Die Form der drei Abdeckflächen ist die Form, die durch eine Standard-Dipolrichtantenne erzeugt wird.

[0042] Die Kanten der Abdeckflächen können als die Stelle vorgestellt werden, wo eine Mobileinheit den minimalen Signalpegel empfängt, um eine Kommunikation oder Nachrichtenübertragung durch diesen Sektor aufrecht zu erhalten. Wenn sich eine Mobileinheit in den Sektor bewegt, so steigt die Signalstärke an. Wenn eine Mobileinheit sich an der Kante des Sektors bewegt, so kann die Nachrichtenübertragung durch diesen Sektor sich verschlechtern. Eine, in einer weicheren Übergabebetriebsart arbeitende Mobileinheit, ist wahrscheinlich in dem überlappten Bereich der zwei Abdeckflächen angeordnet.

[0043] Wiederum auf die Fig. 2 Bezug nehmend sei Folgendes bemerkt: die Antennen **222A**, **222B** und **222C** liefern das empfangene Signal zu Empfangsverarbeitungen **224A** bzw. **224B** bzw. **224C**. Die Empfangsverarbeitungen **224A**, **224B** und **224C** verarbeiten das RF- bzw. HF-Signal und wandeln das Signal in digitale Bits um. Die Empfangsverarbeitungen **224A**, **224B** und **224C** filtern die Digitalbits und liefern die sich ergebenden Digitalbits an den Interfaceanschluss (interface port) **226**. Der Interfaceanschluss **226** kann irgendeinen der drei Pfade für ankommende Signale (Ankunftssignalpfade) mit irgendeinem der Demodulationselemente **204A**–**204N** verbinden, und zwar unter der Steuerung des Controllers **200** über die Zwischenverbindung **212**.

[0044] Demodulationselemente **204A**–**204N** werden ebenfalls durch den Controller **200** durch die Zwischenverbindung **212** gesteuert. Der Controller **200** weist Demodulationselemente **204A**–**204N** einem der Vielzahl von Informationssignalen von einer einzigen Mobileinheit von irgendeinem der Sektoren zu. Die Demodulationselemente **204A**–**204N** erzeugen Datenbits **220A**–**220N**, wobei jedes eine Schätzung der Daten von der einzigen Mobileinheit repräsentiert. Datenbits **220A**–**220N** werden in dem Symbolkombinierer **208** kombiniert, um eine Signalschätzung der Daten von der Mobileinheit zu erzeugen. Die Ausgangsgröße des Symbolkombinierers **208** sind aggregierte oder zusammengefasste weiche Entscheidungsdaten, geeignet zur Viterbi-Decodierung. Es sei bemerkt, dass der Symbolkombinierer **208** Signale von nur einem Sektor kombinieren kann, um eine Ausgangsgröße zu erzeugen, oder aber er kann Symbole von Mehrfachsektoren, ausgewählt durch den Interfaceport **226** kombinieren. Jedes der Demodulationselemente **204A**–**204N** misst eine Signalstärkenschätzung des Signals, das demoduliert und liefert die Schätzung an den Controller **200**. Ein einziger Leistungseinstellbefehl wird aus den geschätzten Signalstärken erzeugt, und zwar unabhängig von dem Sektor durch den das Signal empfangen wird. Somit sendet jeder Sektor der Basisstation den gleichen Leistungseinstellbefehl an eine einzige Mobileinheit.

[0045] Wenn der Symbolkombinierer **208** Signale von einer Mobileinheit kombiniert, die über mehr als einen Sektor in Kommunikation steht, so befindet sich die Mobileinheit in einer weicheren Übergabe (softer handoff). Die Basisstation kann die Ausgangsgröße des Symbolkombinierers **208** an einen Decodierer und sodann an einen zellularen, WLL, GLOBALSTAR (Warenzeichen) oder PC-Systemcontroller schicken. Ein Systemcontroller kann decodierte Symbole von einer gemeinsamen Mobileinheit von Mehrfachbasisstationen empfangen, und eine einzige Ausgangsgröße erzeugen. Dieser Prozess wird

als weiche Übergabe (soft handoff) bezeichnet.

[0046] Die Demodulationselemente **204A**–**204N** liefern auch mehrere Ausgangssteuersignale zum Controller **200** durch die Zwischenverbindung **212**. Die zu dem Controller **200** geschickte Information umfasst eine Schätzung der Signalstärke des einem bestimmten Demodulator zugewiesenen Signals. Typischerweise wird diese Information nicht zu dem Systemcontroller weitergeleitet. Daher sind Sektoren einer gemeinsamen Basisstation die Signale von einer gemeinsamen Mobileinheit demodulieren viel inniger verwandt als die zwei Basisstationen, die Signale zu einem gemeinsamen Systemcontroller schicken. Die Intimität der Beziehung der zwei Sektoren, die eine weichere Übergabebetriebsart mit einer einzigen Mobileinheit unterstützen, liefert die Basis für die erste von drei erfindungsgemäßen Verfahren.

[0047] In vielen Anwendungsfällen weist eine tatsächliche Basisstation mindestens ein Sucherelement (searcher element) auf. Das Sucherelement ist auch in der Lage, ein Signal zu demodulieren und wird verwendet zum kontinuierlichen Abtasten der Zeitdomäne auf der Suche nach verfügbaren Signalen. Das Sucherelement identifiziert einen Satz von verfügbaren Signalen und liefert die Information an den Controller. Der Controller kann den Satz von verfügbaren Signalen verwenden, um die Demodulationselemente den am meisten vorteilhaften Signalen, die verfügbar sind, zuzuweisen (assign) oder rückzuzuweisen (re-assign). Die Platzierung des Sucherelements ist die gleiche wie die Platzierung der Demodulationselemente in Fig. 2. Insofern kann das Sucherelement auch einem Signal von einer Vielzahl von Sektoren an der gemeinsamen Basisstation zugewiesen sein. Im allgemeinsten Fall kann angenommen werden, dass die Demodulationselemente **204A**–**204N** einige Elemente aufweisen, die in der Lage sind, die Suchfunktion auszuführen.

[0048] Fig. 2 zeigt den Sendeprozess, wobei hier eine Nachricht von einer Mobileinheit von einem Endanwender oder Endbenutzer durch den Systemcontroller empfangen wird. Die Nachricht kann auf einer oder mehreren Antennen **230A**–**230C** gesendet werden. Der Interfaceport **236** verbindet die Nachricht für die Mobileinheit mit einem oder mehreren der Modulationselemente **234A 234C**, und zwar eingestellt durch den Controller **200**. Die Modulationselemente **234A**–**234C** modulieren die Nachricht für die Mobileinheit mit dem entsprechenden PN-Code. Die modulierten Daten von den Modulationselementen **234A**–**234C** werden zu der Sendeverarbeitung **232A** bzw. **232B** bzw. **232C** geleitet. Die Sendeverarbeitungen **232A**–**232C** wandeln die Nachricht in eine HF-Frequenz um und senden das Signal mit einem entsprechenden Signalpegel jeweils durch Antennen **230A**–**230C**. Es sei Folgendes bemerkt: der Interfaceport **236** und der Interfaceport **226** arbeiten unabhängig insofern, als der Empfang eines Signals von einer speziellen Mobileinheit durch eine der Antennen **232A**–**232C** nicht notwendigerweise bedeutet, dass die entsprechende Sendeantenne **230A**–**230C** ein Signal zu der bestimmten oder speziellen Mobileinheit sendet. Es sei auch bemerkt, dass die Leistungseinstellbefehle, die durch jede Antenne gesendet werden, die gleichen sind, auf welche Weise die Sektordiversität in einer gemeinsamen Basisstation nicht kritisch für die optimale Leistungssteuerperformance ist.

[0049] Der in dem US Patent 5,056,109 beschriebene Handoff-Prozess oder Übergabeprozess beschreibt einen Prozess oder ein Verfahren, welches in den folgenden Schritten zusammengefasst ist.

[0050] Normalbetrieb der weicheren Übergabe (softer handoff):

1: Die Mobileinheit steht mit der Basisstation X durch die Sektor Alphaantenne in Verbindung, das bedeutet, dass die Basisstation X, Sektor Alpha als ein Glied oder Element des Aktiven Satzes identifiziert ist.

2: Die Mobileinheit überwacht das Pilotsignal von der Basisstation X, Sektor Betaantenne, und die Basisstation X, Sektor Beta wird als ein Glied des Nachbar Satzes identifiziert. Die Pilotsignalstärke von der Basisstation X, Sektor Betaantenne, übersteigt eine vorbestimmte Schwelle.

3: Die Mobileinheit identifiziert die Basisstation X, Sektor Beta, als ein Glied des Kandidaten Satzes (Candidate Set) und informiert die Basisstation X durch die Sektor Alphaantenne.

4: Die Basisstation X stellt die Verfügbarkeit von Ressourcen in Sektor Beta fest.

5: Die Sektor Betaantenne beginnt ein Rückwärtsverbindungssignal von der Mobileinheit zu empfangen.

6: Die Sektor Betaantenne fängt an, ein Vorwärtsverbindungssignal zur Mobileinheit zu senden.

7: Die Basisstation X aktualisiert durch die Sektor Alphaantenne den Aktiven Satz der Mobileinheit, um die Basisstation X, Sektor Beta, zu identifizieren.

8: Die Mobileinheit stellt die Verbindung mit der Basisstation X, Sektor Betaantenne, her. Die Mobileinheit kombiniert die Signale von der Sektor Alphaantenne und der Sektor Betaantenne.

9: Die Basisstation X kombiniert die Signale von der Mobileinheit, empfangen durch die Sektor Alphaantenne und die Sektor Betaantenne (weicherer Handoff oder weichere Übergabe).

[0051] Das erste Verfahren zur Reduzierung der Anzahl von Mobileinheiten in dem weicheren Übergabemodus basiert auf der Verzögerung des weicheren Übergabe- oder Handoff-Prozesses. Der Prozess setzt einen zusätzlichen Schritt ein, und zwar zwischen den Schritten 5 und 6 der als Schritt 5.1 be-

zeichnet sei. Der Schritt 5.1 fügt die zusätzliche Funktion wie folgt hinzu: 5.1: Bestimme die Signalstärke des Rückwärtsverbindungssignal von der Mobileinheit. Pausiere den Prozess bei diesem Schritt bis die Rückwärtsverbindungssignalstärke eine vorbestimmte Schwelle übersteigt.

[0052] Der Schritt 5.1 verzögert den Einsatz der weicheren Übergabe, auf welche Weise die Gesamtzahl von Vorwärtsverbindungssendungen reduziert wird. Selbst während der Verzögerung von Vorwärtsverbindungssendungen kann das Rückwärtsverbindungssignal, empfangen durch Sektor Beta mit dem Rückwärtsverbindungssignal vom Sektor Alpha kombiniert werden.

[0053] Wiederum auf Fig. 3 Bezug nehmend, sei Folgendes gesagt: angenommen, eine Mobileinheit folgt dem durch den Pfeil angedeuteten Weg oder Pfad. Am Punkt **302** tritt die Mobileinheit in die Abdeckfläche oder das Abdeckgebiet des Sektors **300B** vom Sektor **300A** ein. An diesem Punkt würde der Sektor **300B** vom Nachbar Satz zum Kandidaten Satz bewegt werden. Die Mobileinheit informiert die Basisstation von der neuen Hinzufügung zum Kandidaten Satz. Wenn Ressourcen im Sektor **300B** verfügbar sind, so fängt der Sektor **300B** an das Rückwärtsverbindungssignal von der Mobileinheit zu empfangen. Der Sektor **300B** fängt nicht an ein Signal zu senden, und überwacht stattdessen das Rückwärtsverbindungssignal von der Mobileinheit. Wenn sich die Mobileinheit weiter in den Sektor **300B** bewegt, so wird die Signalstärke von der Mobileinheit wie sie durch den Sektor **300B** empfangen wird, sich vergrößern. Es sei angenommen, dass am Punkt **304** die Signalstärke des Empfangssignals die vorbestimmte Schwelle des Schritts 5.1 übersteigt. Der Prozess setzt sich fort und der Sektor **300B** fängt an ein Vorwärtsverbindungssignal zur Mobileinheit zu senden. Der Sektor **300A** aktualisiert den Aktiven Satz der Mobileinheit, um den Sektor **300B** zu umfassen.

[0054] Es sei bemerkt, dass dieses Verfahren die Vorteile des weicheren Handoffs oder der weicheren Übergabe und den Mache-bevor-unterbreche-Übergabeprozess nicht verschlechtert. In Fig. 3, wenn die Mobileinheit weiterhin längs des Pfeiles sich bewegt, so würde die Mobileinheit in einem weicheren Übergabezustand vom Punkt **304** bis Punkt **306** sein. Am Punkt **306** kann die Kommunikation mit dem Sektor **300A** beendet werden, da die Mobileinheit nicht mehr innerhalb der Abdeckfläche des Sektors **300A** sich befindet. Ohne die Hinzufügung des Schrittes 5.1 würde die Mobileinheit in einer weicheren Übergabe vom Punkt **302** zum Punkt **306** sich befinden.

[0055] Das erste Verfahren könnte modifiziert werden, um ähnliche Ergebnisse dadurch zu erreichen, dass man die Verzögerung auf der Signalstärke des Vorwärtsverbindungssignals, gemessen an der Mobileinheit, basiert. Der modifizierte Schritt 5.1 würde wie folgt sein:

5.1: Bestimme die Signalstärke des Pilotsignals an der Mobileinheit von der Sektor Betaantenne. Pausiere den Prozess bei diesem Schritt bis die Pilotsignalstärke eine vorbestimmte Schwelle übersteigt.

[0056] Der Transfer der Pilotsignalstärke könnte automatisch von der Mobileinheit gesendet werden, und zwar als Teil der Benachrichtigung (notification) einer neuen Eingabe oder eines neuen Eintritts in den Kandidaten Satz. Die Mobileinheit könnte die Signalstärke periodisch senden, oder aber die Mobileeinheit könnte auf eine Anforderung hinsichtlich Signalstärke von der Basisstation ansprechen. Die Mobileinheit könnte sich der Schwelle bewusst sein und die Basisstation dann informieren, wenn die Pilotsignalstärke den vorbestimmten Pegel übersteigt.

[0057] Unabhängig davon, welche Veränderung oder Abwandlung des ersten Verfahrens angewandt wird, wird die Durchschnittssendeleistung von jedem Sektor reduziert. Durch Verzögerung der Vorwärtsverbindungssendungen zu dem Satz von Mobileinheiten, die im Abdeckbereich oder innerhalb der Abdeckfläche des ersten Sektors liegen, und die nicht tief in die Abdeckfläche des zweiten Sektors eingedrungen sind, wird jede Mobileinheit einer verminderten Interferenzgröße auf der Vorwärtsverbindung ausgesetzt. Es sei bemerkt, dass dieses Verfahren den weichen Handoff oder die weiche Übergabe nicht beeinflusst (weiche Übergabe = Übergabe zwischen zwei unabhängigen Basisstationen).

[0058] Das zweite Verfahren umfasst die Reduzierung der Leistung der Vorwärtsverbindungssendung. Die ursprünglichen Schritte 1 bis 9 würden die gleichen bleiben. Zusätzliche zwei Schritte würden auf den Schritt 9 folgend hinzugefügt werden:

10: Bestimme die Rückwärtssignalstärke, empfangen durch jede Sektorantenne.

11: Reduziere die Sendeleistung des Vorwärtsverbindungssignals durch eine vorbestimmte Größe von der Sektorantenne mit dem schwächsten Rückwärtsverbindungssignal.

[0059] Alternativ könnten die gleichen Schritte, basierend auf der Vorwärtsverbindungssendeleistung wie folgt ausgeführt werden:

10: Bestimme die Vorwärtsverbindungssignalstärke, empfangen von jedem Sektor an der Mobileinheit und liefere diese Information an die Basisstation.

11: Reduziere die Leistung des übertragenen oder gesendeten Vorwärtsverbindungssignals um eine vorbestimmte Größe von der Sektorantenne mit dem schwächsten Vorwärtsverbindungssignal, gemessen an der Mobileinheit.

[0060] Unabhängig davon, welche Variation des zweiten Verfahrens verwendet wird, wird die Durchschnittssendeleistung von jedem Sektor vermindert. Durch Reduzieren oder Vermindern der Vorwärtsverbindungsübertragungen zu einem Satz von Mobileinheiten, die in dem Abdeckbereich von zwei Sektoren sich befinden, wird jede Mobileinheit in den zwei Sektoren einer Verminderung der Interferenzgröße auf der Vorwärtsverbindung ausgesetzt. Dieses Verfahren bewirkt wiederum keine weiche Übergabe (soft handoff).

[0061] Es gibt eine mögliche ungünstige Konsequenz dieses Verfahrens. Die Mobileeinheit kann Signale von zwei Sektoren, basierend auf der Pilotsignalstärke von jedem der Sektoren empfangen, an der Mobileinheit kombinieren. Daher nimmt die Mobileinheit an, dass eine feste Beziehung besteht zwischen der Stärke des Pilotsignals von einem Sektor und der Stärke des Informationssignals, welches speziell für die Mobileinheit vorgesehen ist. Wenn die Leistung des gesendeten oder übertragenen Informationssignals vermindert wird, so wird das Kombinationsverhältnis durch eine gewisse Größe ins Nichtgleichgewicht gebracht. Dieses Nichtgleichgewicht veranlasst den Kombinationsprozess mit nicht optimaler Performance zu arbeiten. Wenn das Reduktionsverhältnis klein ist, beispielsweise dann, wenn die für die Mobileinheit vorgesehene Leistung um ungefähr 3 dB reduziert wird, so kann dieser Effekt vernachlässigbar sein. Dieses Problem könnte dadurch beseitigt werden, dass man die Basisstation die Mobileinheit informieren lässt und zwar hinsichtlich der Beziehung zwischen der Pilotsignalstärke und der Informationssignalstärke. Die Mobileinheit könnte auf diese Information ansprechen, und zwar durch geeignete Modifikation des Kombinationsverhältnisses (combiner ratio) um die Änderung zu reflektieren.

[0062] Ein drittes Verfahren fügt neue Schritte 10 und 11 zu den ursprünglichen Schritten 1 bis 9 hinzu, und zwar wie folgt:

10: Überwache das empfangene Rückwärtsverbindungssignal an jeder Sektorantenne. Wenn das Rückwärtsverbindungssignal unter eine Schwelle für eine vorbestimmte Zeitperiode an einer Sektorantenne fällt, informiere die Mobileinheit dahingehend, die Demodulation des Vorwärtsverbindungssignals von der schwachen Sektorantenne zu stoppen.

11: Stoppe das Senden des Vorwärtsverbindungssignals zur Mobileinheit von der schwachen Sektorantenne (der Antenne des schwachen Sektors).

12: Kehre zum Schritt 5 zurück.

[0063] Alternativ könnten die gleichen Schritte, basierend auf der Vorwärtsverbindungssendeleistung wie folgt ausgeführt werden:

10: Bestimme den Vorwärtsverbindungssignalstärkepegel und zwar empfangen von jeder Sektorantenne an der Mobileinheit und liefere diese Information an die Basisstation.

11: Wenn das Vorwärtsverbindungssignal von einer Sektorantenne unter eine Schwelle für eine vorbestimmte Zeitperiode abfällt, informiere die Mobileinheit das Demodulieren des Vorwärtsverbindungssignals von der schwachen Sektorantenne zu stoppen.

12: Stoppe die Sendung des Vorwärtsverbindungssignals von der schwachen Sektorantenne.

[0064] Unabhängig davon welche Variation des dritten Verfahrens verwendet wird, wird die durchschnittliche Sendeleistung von einem Sektor vermindert. Durch Beendigung der Vorwärtsverbindungssendungen zu dem Satz von Mobileinheiten in dem Abdeckgebiet von zwei Sektoren bevor die Signalstärke eine Beendigung erforderlich machen würde, wird jede Mobileinheit in beiden Sektoren einer Verminderung der Interferenz oder Störleistung auf der Vorwärtsverbindung ausgesetzt. Es sei Folgendes bemerkt; keine der Alternativen für das dritte Verfahren erfordert, dass der schwache Sektor die Demodulation des Rückwärtsverbindungssignals von der Mobileinheit beendet. Dieses Verfahren wiederum beeinflusst nicht die weiche Übergabe.

[0065] Das vierte Verfahren kann in einer Art und Weise ähnlich zu den ersten drei Verfahren verwendet werden, und zwar um die Durchschnittssendeleistung von einer Basisstation zu reduzieren. Der Vorteil des vierten Verfahrens besteht darin, dass es in gleicher Weise für die weiche und weichere Übergabe anwendbar ist. Um optimal zu funktionieren, muss eine Mobileinheit eine erwünschte oder Soll-Betriebsaggregatsignalstärke empfangen. Die Soll-Betriebsaggregatsignalstärke wird berechnet als die Summe der Signalstärken jedes durch eine Mobileinheit demodulierten Signals. Wenn mehr als die minimale Aggregatsignalstärke durch eine Mobileinheit demoduliert wird, so verbessert die zusätzliche Leistung die Verbindung nicht signifikant. Die zusätzliche Leistung oberhalb der Aggregatsignalstärke (der zusammengefassten Signalstärke) bewirkt jedoch Interferenz mit anderen Mobileinheiten. Das vierte Verfahren basiert auf der Eliminierung der zusätzlichen Signalstärke oberhalb der Soll-Betriebsaggregatsignalstärke zu jeder Mobileinheit.

[0066] Der Übergabe- oder Handoff-Prozess des vierten Verfahrens wird in den folgenden Stufen oder Schritten zusammengefasst.

1: Die Mobileinheit steht mit der Basisstation X durch die Sektor Alphaantenne in Verbindung was bedeutet, dass die Basisstation X, Sektor Alpha, als ein Glied des Aktiven Satzes identifiziert ist.

2: Die Mobileinheit überwacht das Pilotsignal von der Basisstation Y, Sektor Betaantenne und Basisstation Y, Sektor Beta als ein Glied des Nach-

bar Satzes (neighbor set) identifiziert ist. Die Pilotsignalstärke von der Basisstation Y, Sektor Betaantenne, übersteigt eine vorbestimmte Schwelle.
3: Die Mobileinheit identifiziert die Basisstation Y, Sektor Beta, als ein Glied des Kandidaten Satzes und informiert die Basisstation X über die Sektor Alphaantenne. Die Mobileinheit überträgt die Signalstärke, die es von der Basisstation X, Sektor Alpha, Basisstation Y, Sektor Beta und irgendwelchen anderen Basisstationen empfängt, mit der Mobileinheit mit der sie in Verbindung steht.
4: Basisstation X leitet die Signalstärkeninformation zum Systemcontroller. Der Systemcontroller summiert die Signalstärken in der Rang- oder Reihenfolge zusammen, und zwar beginnend mit der größten Signalstärke bis alle zusammen summiert sind, oder bis die Soll-Betriebsaggregatsignalstärke überschritten ist.
5: Wenn die Basisstation Y, Sektor Beta, einer der Signalstärken verwendet in der Summe entspricht, so bezeichnet oder designiert der Systemcontroller einen neuen Aktiven Satz, der die Basisstation Y, Sektor Beta, aufweist.
6: Basisstation Y, Sektor Betaantenne, fängt an ein Vorwärtsverbindungssignal zur Mobileinheit zu senden.
7: Basisstation X, durch die Sektor Alphaantenne, aktualisiert den Aktiven Satz der Mobileinheit um die Basisstation Y, Sektor Beta, zu identifizieren.
8: Die Mobileinheit errichtet eine Verbindung mit der Basisstation Y, Sektor Betaantenne. Die Mobileinheit kombiniert die Signale von der Basisstation X, Sektor Alphaantenne und der Basisstation Y, Sektor Betaantenne.
9: Der Systemcontroller kombiniert oder selektiert zwischen dem Signalempfang von der Basisstation X, Sektor Alpha, Basisstation Y, Sektor Beta und irgendeiner anderen Basisstation, durch die Kommunikation oder Nachrichtenübertragung mit der Mobileinheit aufgebaut oder etabliert ist. Auf diese Weise wird eine neue Basisstation nur dem Aktiven Satz dann hinzugefügt, wenn dies erforderlich ist, um die Mobileinheit mit der gewünschten oder Soll-Betriebsaggregatsignalstärke für optimale Performance zu versehen. Wie dies bei den anderen Verfahren der Fall ist, kann die Rückwärtsver

bindungsdemodulation in jedem Sektor oder jeder Basisstation sich fortsetzen mit oder ohne der Sendung der Vorwärtsverbindung.

[0067] Wenn das vierte Verfahren, wie oben nummeriert, nicht die Basisstation Y, Sektor Beta im Schritt 5 hinzufügt, so wird ein alternativer Stimulus zusätzlich zu dem angegebenen Schritt 2 benötigt, um den Stimulus vorzusehen, und zwar zur Initiierung des Prozesses am Schritt 3 oder in der Stufe 3. In dem bevorzugten Ausführungsbeispiel können mindestens drei unterschiedliche Stimuli existieren. Als erstes informiert die Mobileinheit die Basisstation immer dann, wenn die Signalstärke eines Glieds oder Mitglieds des Kandidaten Satzes die Signalstärke von irgendeinem Glied oder Mitglied des Aktiven Satzes übersteigt. Nach Empfang einer derartigen Nachricht geht der Prozess mit Schritt 3 weiter. Auch kann die Mobileinheit wiederholt der Basisstation eine Liste von Signalstärken der Glieder oder Mitglieder des Aktiven Satzes senden, und zwar als eine Leistungsmessberichtsnachricht (power measurement report message). Wenn in dem bevorzugten Ausführungsbeispiel die Gesamtaggregatleistung des Aktiven Satzes abnimmt, so wird die Leistungsmessberichtnachricht öfters gesandt. Wenn die Gesamtaggregatleistung unter eine Schwelle abfällt, kann die Basisstation eine Kandidaten Satz und Aktiven Satz Signalstärkemessungsnachricht anfordern, in der die Mobileinheit die Basisstation über die Signalstärke jeder Basisstation in den Aktiven und Kandidaten Sätzen informiert. Beim Empfang einer derartigen Nachricht nimmt der Prozess den Schritt 4 auf. Zusätzlich kann die Basisstation einen Kandidaten- oder Aktiv-Satzsignalstärkemessungsnachricht zu irgendeiner Zeit anfordern, und zwar infolge eines gewissen Stimulus in der Basisstation, und der Prozess kann mit Schritt 4 weitergehen.

[0068] Wenn bei Verwendung des vierten Verfahrens eine Mobileinheit in Kommunikation mit einer ersten und einer zweiten Basisstation steht, und in die Abdeckfläche oder das Abdeckgebiet einer dritten Basisstation eintritt, so liefert sie die Signalstärke empfangen von jeder der drei Basisstationen an den Systemcontroller. Wenn die Signalstärke der neuen Basisstation die Signalstärke der einen oder der zwei Basisstationen mit der die Verbindung hergestellt ist übersteigt, und die Kommunikation durch zwei Basisstationen erforderlich ist, um die Mobileinheit mit der gewünschten Betriebsaggregatsignalstärke zu versehen, so bezeichnet die nächste Aktivsatz-Nachricht (active set message) vom Systemcontroller die größte der zwei zuvor aktiven Basisstationen und die neue Basisstation, auf welche Weise angezeigt wird, dass die Verbindung durch eine Basisstation beendet und mit einer anderen vorgesehen werden soll, und zwar geschieht dies unter Verwendung einer Nachricht (message). In den tatsächlichen Implementierungen, müsste die Signalstärke der neuen Basisstation die Signalstärke der derzeit aktiven Basisstation um eine vernünftige Leitgröße (gating amount) übersteigen. Das System arbeitet dann am effizientesten, wenn das System die Kommunikationen oder Nachrichtenübertragungen zwischen den zwei Basisstationen nicht nach der Art eines "Ping-Pong" verarbeitet. Eine vernünftige "Gating"-Größe wirkt als Hysterese um die Ping-Pong-Situation zu vermeiden.

[0069] Es gibt viele Abwandlungen oder Variationen des vierten Verfahrens. Das obige Beispiel wurde hinsichtlich Sektoren unterschiedlicher Basisstatio-

nen beschrieben. Das gleiche Verfahren ist auf Sektoren einer gemeinsamen Basisstation und auf nicht sektorisierte Basisstationen anwendbar. Die Funktionalität der Basisstation und des Systemcontrollers könnte auf viele Arten unterteilt werden. Ein analoges Verfahren kann auf einem Rückwärtsverbindungssignal, wie es durch die Basisstationen erkannt wird, basieren, oder es kann auf anderen Faktoren, wie beispielsweise den folgenden basieren: Signal-zu-Rauschverhältnis, Rahmenlöschrate und Bitfehlerrate. Das vierte Verfahren kann in eleganter Weise mit einem der ersten drei Verfahren gekoppelt werden.

[0070] Ein analoges Verfahren könnte verwendet werden, um eine Basisstation aus dem Aktiven Satz zu entfernen. Das Entfernen einer Basisstation aus dem Aktiven Satz, wie es im US-Patent Nr. 5,267,261 beschrieben ist, ist auch durch eine Mobileinheit unterstützt. Die Mobileinheit überwacht die Signalstärke von jeder Basisstation durch die die Kommunikation aufgebaut ist. Wenn die Signalstärke von einer Basisstation in dem Aktiven Satz unter eine Schwelle für eine gewisse Zeitperiode abfällt, so informiert die Mobileinheit die Basisstationen, über die es in Nachrichtenverbindung oder Kommunikation steht, und mindestens eine Basisstation spricht an, und zwar durch Senden eines neuen Aktiven Satzes zur Mobileinheit, wobei dieser Satz nicht die Basisstation entsprechend dem schwachen Signal umfasst.

[0071] Die Anwendung der Prinzipien des vierten Verfahrens auf den Prozess der Entfernung einer Basisstation aus dem Aktiven Satz wird in den folgenden Schritten zusammengefasst:

1: Die Mobileinheit steht in Verbindung mit der Basisstation X durch die Sektor Alphaantenne und die Basisstation Y durch die Sektor Betaantenne, was bedeutet, dass die Basisstation X, Sektor Alpha und die Basisstation Y, Sektor Beta, als Mitglieder des Aktiven Satzes identifiziert sind.

2: Die Mobileinheit überträgt die Signalstärke, die sie von der Basisstation X, Sektor Alpha, Basisstation Y, Sektor Beta und irgendwelchen anderen Basisstationen mit der die Mobileinheit in Kommunikation steht.

3: Mindestens die Basisstation X leitet die Signalstärkeinformation zum Systemcontroller. Der Systemcontroller summiert die Leistungspegel in Rangordnung zusammen, und zwar beginnend mit der größten Signalstärke bis alle miteinander summiert sind, und bis die gewünschte Soll-Betriebsaggregatsignalstärke überschritten ist.

4: Wenn Basisstation Y, Sektor Beta nicht einer der in der Summe verwendeten Signalstärken entspricht, bezeichnet oder bestimmt der Systemcontroller einen neuen Aktiven Satz, der die Basisstation Y, Sektor Beta nicht umfasst.

5: Mindestens Basisstation X, Sektor Alphaantenne schickt der Mobileinheit den neuen Aktiven Satz.

6: Die Basisstation Y, Sektor Betaantenne, beendet die Übertragung eines Vorwärtsverbindungssignals zu der Mobileinheit.

[0072] Das vierte Verfahren, wie es auf die Entfernung einer Basisstation angewandt wird, kann auch in den gleichen drei Verschiedenheiten des Stimulus arbeiten, wie es oben für den Prozess des Hinzufügens einer Basisstation beschrieben wurde. Beispielsweise gilt Folgendes: selbst wenn die Signalstärke, empfangen von der Basisstation Y, Sektor Beta gut oberhalb der Kommunikationsschwelle verbleibt, kann es vorteilhaft sein, die Kommunikation durch die Basisstation Y, Sektor Beta zu beenden, wenn die Mobileinheit hinreichend Leistung von den anderen Basisstationen empfängt, mit denen sie in Kommunikation steht. Jederzeit wird eine Liste der Signalstärken von Gliedern des Aktiven Satzes von der Mobileinheit zur Basisstation gesandt, wobei der Entfernungsprozess des vierten Verfahrens ausgeführt werden kann. In dem effizientesten bevorzugten Ausführungsbeispiel werden die Additions- oder Zuführungs- und Entfernungsprozesse des vierten Verfahrens in einem effizienten Prozess kombiniert.

[0073] Jedes der vier definierten Verfahren kann mit einem oder mehreren der anderen Verfahren kombiniert werden. Es gibt auch viele offensichtliche Variationen der Ausführungsbeispiele der Verfahren 1, 2, 3 und 4, einschließlich der einfachen Neuanordnung der Schritte innerhalb jedes Verfahrens. Die Signalstärkemessungen, vorgenommen durch die Mobileinheiten und die Basisstationen, könnten durch andere Kriterien ersetzt werden, wie beispielsweise die folgenden: Signal-zu-Rauschverhältnis, Rahmenlöschrate (frame erasure rate) und Bitfehlerrate (bit error rate). Das vorherige Beispiel basiert auf der Verwendung eines Pilotsignals auf der Vorwärtsverbindung. Signalstärkemessungen könnten die Messung der Signale unterschiedlich von einem Pilotsignal sein, unabhängig davon, ob das System ein Pilotsignal aufweist oder nicht.

[0074] Die vorherige Beschreibung der bevorzugten Ausführungsbeispiele wurde vorgesehen um es jedem Fachmann zu ermöglichen, die vorliegende Erfindung zu verwenden. Verschiedene Modifikationen dieser Ausführungsbeispie-le ergeben sich dem Fachmann und die allgemeinen Prinzipien, die hier definiert sind, können bei anderen Ausführungsbeispielen ohne erfinderisch tätig zu werden, verwendet werden.

Patentansprüche

1. Ein Verfahren zum Reduzieren von Interferenz in einem Kommunikationssystem mit einer Basisstation (**20**, **40**, **60**, **100**, **110**, **120**), die aus mehreren Sektoren (**50**, **70**, **80**) besteht, wobei das Verfahren

die folgenden Schritte aufweist:
Empfangen durch eine erste Sektorantenne (**222A**) der Basisstation (**20**, **40**, **60**, **100**, **110**, **120**) eines Signals von einer Mobileinheit (**10**, **30**);
Empfangen durch eine zweite Sektorantenne (**222B**) der Basisstation (**20**, **40**, **60**, **100**, **110**, **120**) eines zweiten Signals von der Mobileinheit (**10**, **30**) und Kombinieren des zweiten Signals mit dem ersten Signal;
Senden von Signalenergie durch die erste Sektorantenne (**230A**) zu der Mobileinheit (**10**, **30**) und gleichzeitiges Senden von Signalenergie durch die zweite Sektorantenne (**230B**) zu der Mobileinheit (**10**, **30**), wodurch gleichzeitig zwischen der Basisstation (**20**, **40**, **60**, **100**, **110**, **120**) und der Mobileinheit (**10**, **30**) durch die ersten und zweiten Sektorantennen (**222A**, **222B**, **230A**, **230B**) kommuniziert wird;
Messen der Signalstärke des ersten Signals;
Messen der Signalstärke des zweiten Signals und Vergleichen der Signalstärke des zweiten Signals mit der Signalstärke des ersten Signals;
und gekennzeichnet durch:
Beenden der Vorwärtsverbindungs-Informationsübertragung von der Basisstation (**20**, **40**, **60**, **100**, **110**, **120**) zu der Mobileinheit (**10**, **30**) durch die zweite Sektorantenne (**230B**), dadurch dass die Übertragung von der Signalenergie durch die zweite Sektorantenne (**230B**) eingestellt wird, wenn die Signalstärke des zweiten Signals geringer ist als die Signalstärke des ersten Signals, wobei die Basisstation (**20**, **40**, **60**, **100**, **110**, **120**) nachfolgend damit fortfährt Signalenergie, empfangen von der Mobileinheit (**10**, **30**), durch die ersten und zweiten Sektorantennen (**222A**, **222B**, **230A**, **230B**) zu kombinieren.

2. Ein Verfahren gemäß Anspruch 1, wobei:
die Signalstärke, die bei der Mobileinheit (**10**, **30**) gemessen wird, die Stärke der Signalenergie, empfangen von der ersten Sektorantenne (**230A**), aufweist;
die Signalstärke der Signalenergie, empfangen von der zweiten Sektorantenne (**230B**) und der Signalstärke der Signalenergie, empfangen von den ersten und zweiten Sektorantennen (**230A**, **230B**), verglichen werden;
die Übertragung von Vorwärtsverbindungs-Information von der Basisstation (**20**, **40**, **60**, **100**, **110**, **120**) zu der Mobileinheit (**10**, **30**) beendet wird, wenn die Signalstärke der Signalenergie, empfangen von der zweiten Sektorantenne (**230B**) geringer ist, als die Signalstärke der Signalenergie, empfangen von der ersten Sektorantenne (**230B**);
und wobei die Kombination der Signalenergie nachfolgend zu dem Einstellen der Übertragung der Signalenergie durch die zweite Sektorantenne (**230B**) fortgeführt wird.

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

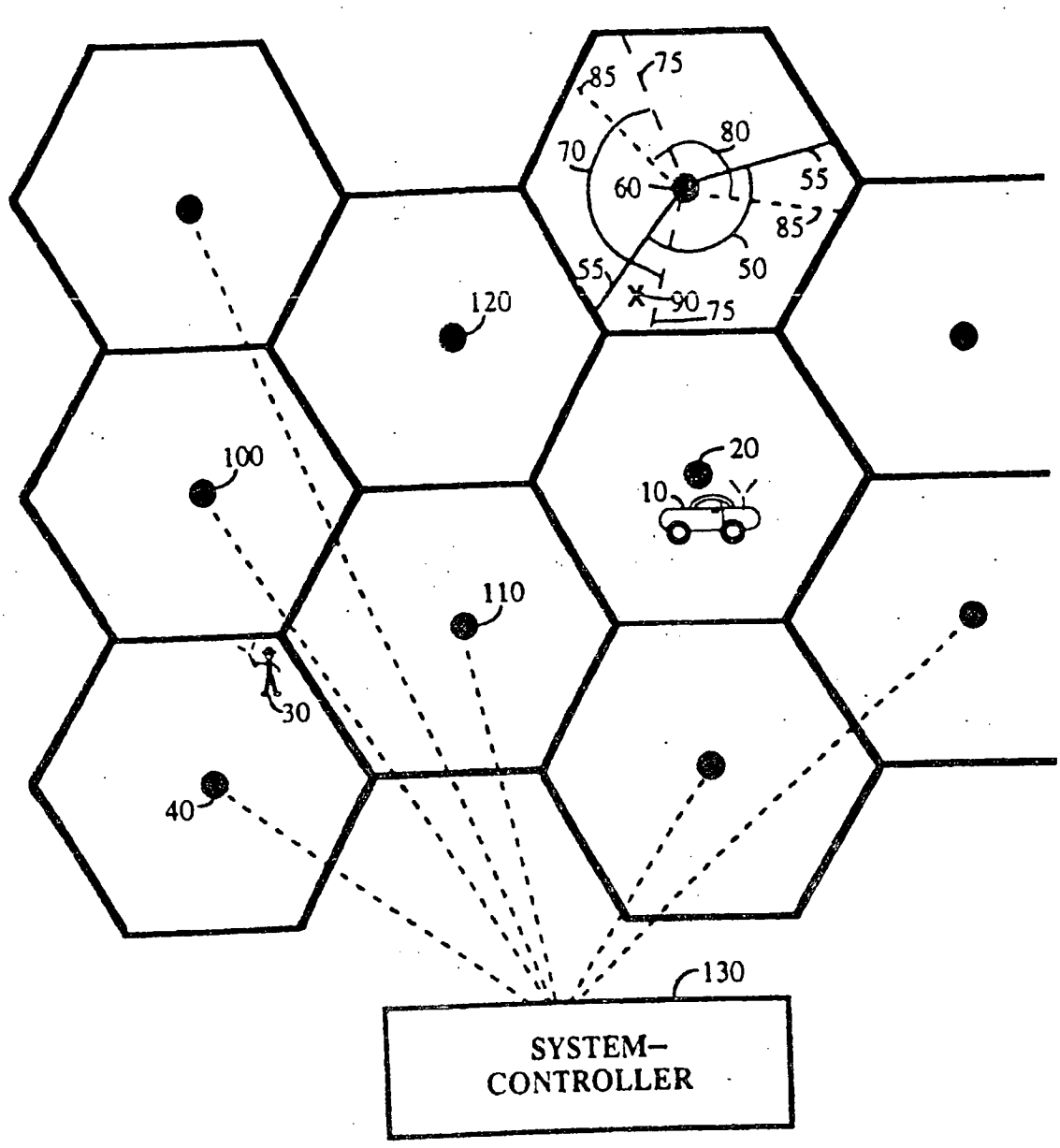


FIG. 1

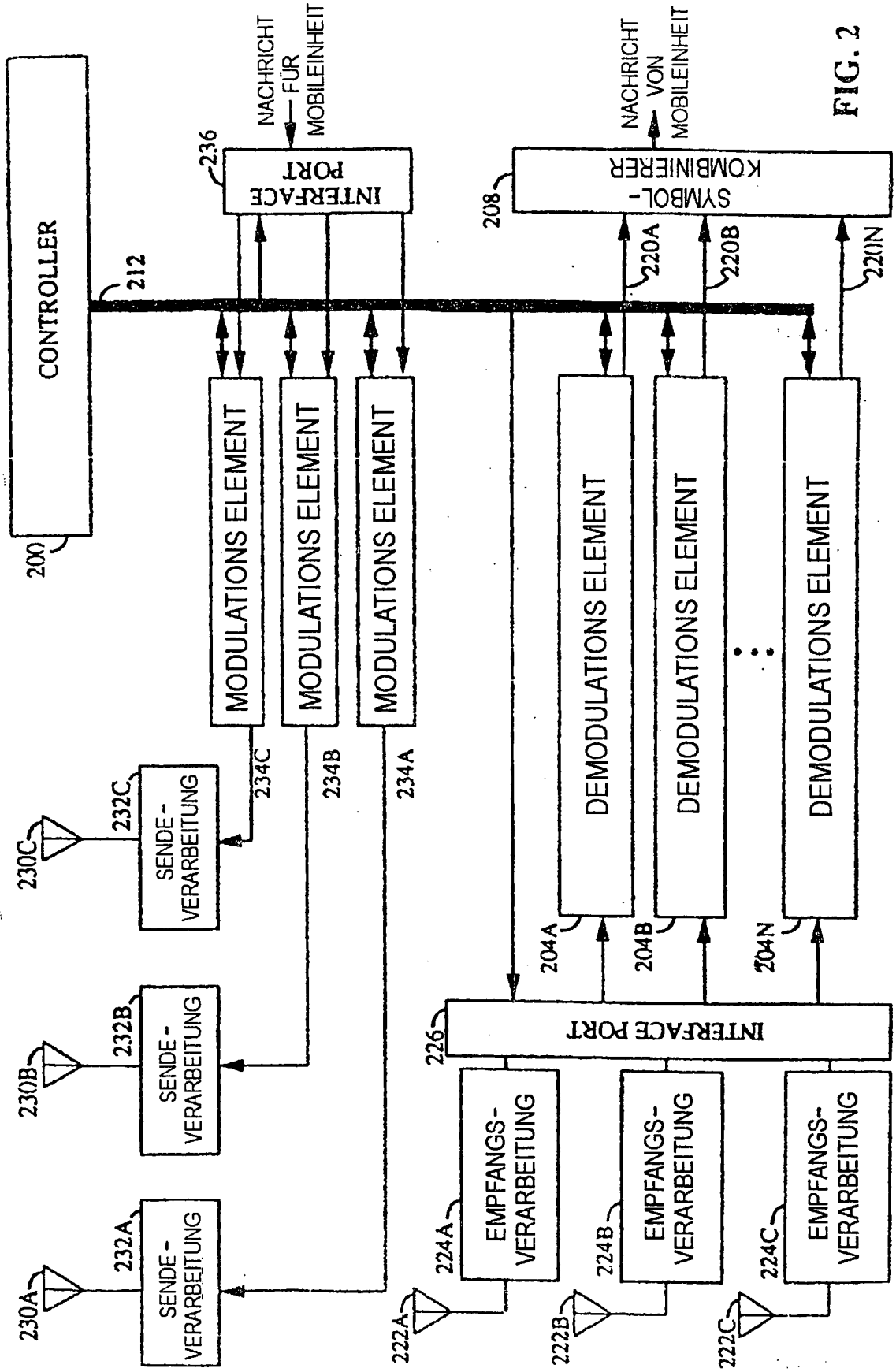

CONTROLLER
200
212
INTERFACE PORT
236
NACHRICHT FÜR MOBILEINHEIT
SYMBOL-KOMBINIERER
208
NACHRICHT VON MOBILEINHEIT
220A
220B
220N
MODULATIONS ELEMENT
MODULATIONS ELEMENT
MODULATIONS ELEMENT
DEMODULATIONS ELEMENT
DEMODULATIONS ELEMENT
DEMODULATIONS ELEMENT
234C
234B
234A
204A
204B
204N
SENDE-VERARBEITUNG
SENDE-VERARBEITUNG
SENDE-VERARBEITUNG
232C
232B
232A
230C
230B
230A
INTERFACE PORT
226
EMPFANGS-VERARBEITUNG
EMPFANGS-VERARBEITUNG
EMPFANGS-VERARBEITUNG
224A
224B
224C
222A
222B
222C

FIG. 2

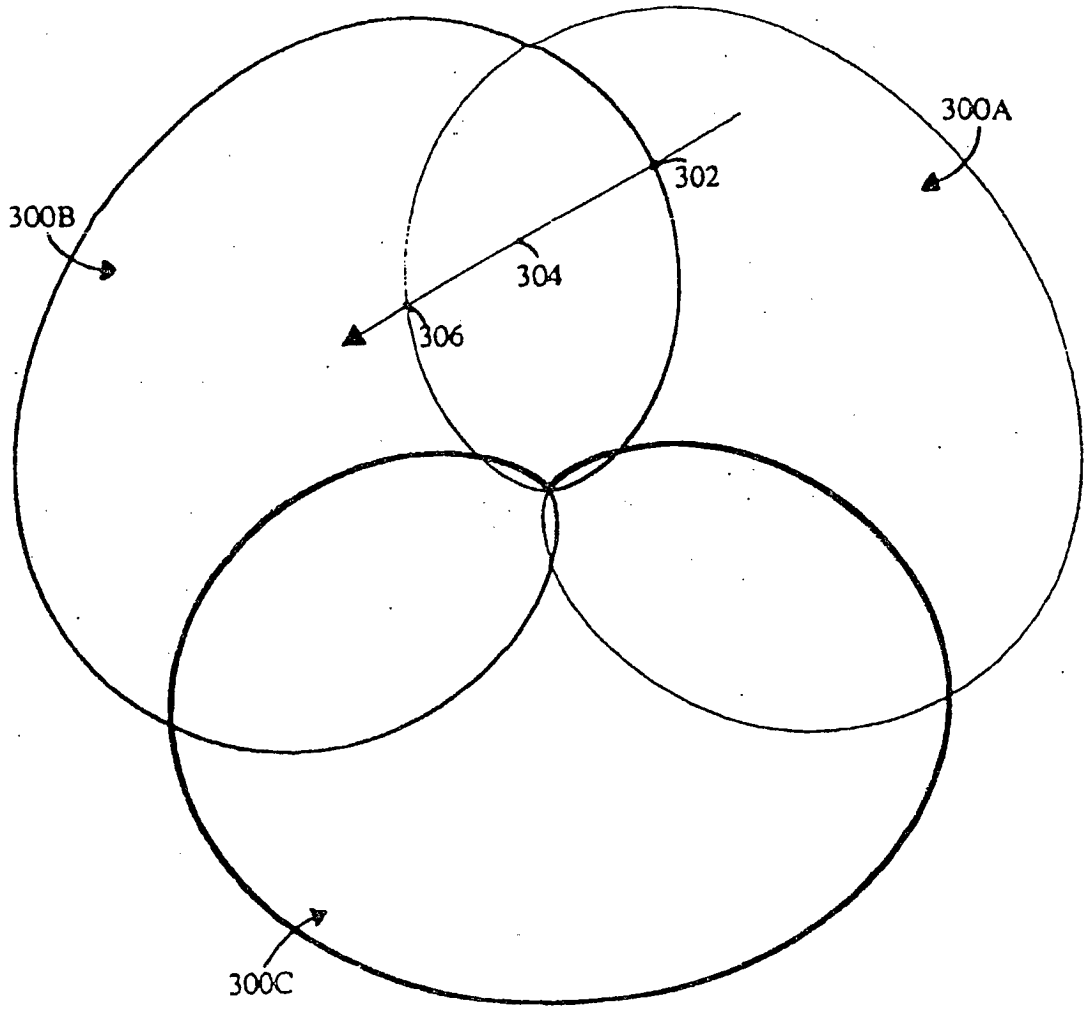


FIG. 3