

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4283108号
(P4283108)

(45) 発行日 平成21年6月24日 (2009. 6. 24)

(24) 登録日 平成21年3月27日 (2009. 3. 27)

(51) Int. Cl.	F I
HO4W 36/18 (2009.01)	HO4Q 7/00 311
HO4W 36/24 (2009.01)	HO4Q 7/00 320
HO4W 72/04 (2009.01)	HO4Q 7/00 546

請求項の数 21 (全 25 頁)

(21) 出願番号	特願2003-509796 (P2003-509796)	(73) 特許権者	595020643
(86) (22) 出願日	平成14年6月28日 (2002. 6. 28)		クアアルコム・インコーポレイテッド
(65) 公表番号	特表2005-526410 (P2005-526410A)		QUALCOMM INCORPORATED
(43) 公表日	平成17年9月2日 (2005. 9. 2)		アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92
(86) 国際出願番号	PCT/US2002/020641		121-1714、サン・ディエゴ、モア
(87) 国際公開番号	W02003/003761		ハウス・ドライブ 5775
(87) 国際公開日	平成15年1月9日 (2003. 1. 9)	(74) 代理人	100058479
審査請求日	平成17年6月28日 (2005. 6. 28)		弁理士 鈴江 武彦
(31) 優先権主張番号	09/895, 663	(74) 代理人	100108855
(32) 優先日	平成13年6月29日 (2001. 6. 29)		弁理士 蔵田 昌俊
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(74) 代理人	100091351
前置審査			弁理士 河野 哲
		(74) 代理人	100088683
			弁理士 中村 誠

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 複数のハンドオフ基準を利用する通信システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

1つ以上の複数の基地局から順方向リンク信号の品質をタイムスロットごとに測定し、タイムスロットごとに測定された順方向リンク信号の品質が特定の基準を満たすときに、タイムスロットごとに最高の測定された順方向リンク信号品質を有する1つの基地局から移動局に送信する、

タイムスロットごとに最高の測定された順方向リンク信号品質が特定の基準を満たさないときに、タイムスロットごとにソフトハンドオフで1以上の基地局から移動局に送信する、

ことを備える1以上の複数の基地局から移動局へのタイムスロットごとの高速データ伝送のための方法。

【請求項 2】

前記各順方向リンク信号の品質が、受信された信号対雑音および干渉比(C/I)によって決定される請求項1記載の方法。

【請求項 3】

前記基準が最小データ転送速度に対応する最小C/Iを含む請求項2記載の方法。

【請求項 4】

前記基準が最小C/Iを必要とするサービスの保証を含む請求項2記載の方法。

【請求項 5】

前記基準がさらにシステム負荷の基準を含む請求項3記載の方法。

10

20

【請求項 6】

前記各順方向リンク信号の品質が持続可能なデータ転送速度によって決定される請求項 1 記載の方法。

【請求項 7】

前記基準が最小データ転送速度を含む請求項 6 記載の方法。

【請求項 8】

前記基準が最小データ転送速度を必要とするサービスの保証を含む請求項 6 記載の方法

【請求項 9】

前記基準がデータスループットの統計的な基準を含む請求項 6 記載の方法。

10

【請求項 10】

前記データスループットの統計的な基準が特定の時間分での平均スループットである請求項 9 記載の方法。

【請求項 11】

前記基準がシステム負荷の基準をさらに含む請求項 7 記載の方法。

【請求項 12】

タイムスロットごとに測定された順方向リンク信号の品質が特定の基準を満たすときに、タイムスロットごとに最高の測定された順方向リンク信号の品質を有するセクタから移動局に送信し、

タイムスロットごとに最高の測定された順方向リンク信号の品質が特定の基準を満たさないときには、タイムスロットごとにソフトハンドオフで 1 つ以上のセクタから移動局に送信する、

20

ことを備える 1 以上のセクタに分けられた基地局から移動局への タイムスロットごとの高速データ伝送のための方法。

【請求項 13】

高い方の閾値が、現在アクティブセット内にあるセクタからの順方向リンク信号の品質に最小の最低限の改善要因を追加することにより決定される請求項 12 記載の方法。

【請求項 14】

低い方の閾値が、現在アクティブセット内にあるセクタからの順方向リンク信号の品質に最小の最低限の改善要因を追加することにより決定される請求項 12 記載の方法。

30

【請求項 15】

そのセクタからの順方向リンク信号が削除閾値に該当するときにアクティブセットからセクタを削除することをさらに備える請求項 12 記載の方法。

【請求項 16】

1 つの基地局からの複数のセクタがアクティブセット内にあるときに削除閾値が低い方の閾値であり、セクタがアクティブセット内のその基地局の唯一のセクタであるときに削除閾値が高い方の閾値である請求項 15 記載の方法。

【請求項 17】

1 つまたは複数の基地局からの順方向リンク信号の品質をタイムスロットごとに測定し

40

1 つまたは複数の基地局からの順方向リンク信号の 前記測定された品質 に従って 1 つの基地局をタイムスロットごとに選択し、

選択された基地局の順方向リンク信号の 前記測定された品質 が基準を満たすときに、

選択された基地局にデータ要求メッセージを送信し、

選択された基地局からの順方向リンク信号の 前記測定された品質 による速度で選択された基地局から移動局にデータを送信し、

選択された基地局からの順方向リンク信号の 前記測定された品質 が基準を満たさないときに、

第 1 の選択された基地局と追加の 1 つまたは複数の基地局の順方向リンク信号の結合された品質が基準を満たすように、1 つまたは複数の追加の基地局をタイムスロットごと

50

に選択し、

選択された基地局と追加の基地局からの順方向リンク信号の結合された品質による速度で、選択された基地局と追加の1つまたは複数の基地局から移動局にデータを送信すること、
 ことを備える、1つまたは複数の基地局から移動局への高速データ伝送のための方法。

【請求項18】

前記各順方向リンク信号の品質が、受信された信号対雑音及び干渉比(C/I)によって決定される請求項17記載の方法。

【請求項19】

前記基準が最小持続可能データ転送速度に対応するC/Iである請求項18記載の方法

10

【請求項20】

それぞれのパイロット及び順方向トラヒックチャネルを備えるそれぞれのコードチャネルを送信する複数の基地局と、

パイロットのそれぞれの信号の品質をタイムスロットごとに測定するダイバシティ受信機と、

信号品質基準を作成し、1つの基地局のパイロットの前記品質が該基準に等しい、または該基準を超えると、そのそれぞれの順方向トラヒックチャネルでデータをタイムスロットごとに送信するように基地局の1つに命令するメッセージを作成し、

基地局のいずれかの単一のパイロットの前記品質が該基準に等しくないあるいは該基準を超えないときに、それらのそれぞれの順方向トラヒックチャネルで同時にデータをタイムスロットごとに送信するように複数の基地局に命令するメッセージを作成するプロセッサと、

20

複数の基地局を介してシステムコントローラにメッセージを送信する送信機と、

を備えるそのアクティブセットに割り当てられる複数の基地局を有する1つの移動局と、

複数の基地局にコミュニカティブに接続され、移動局のアクティブセット内に含まれるそれらの基地局の中で移動局の順方向トラヒックデータのデータ待ち行列を維持するシステムコントローラと、

を備える通信システムであって、

該1つの基地局が、そのそれぞれの順方向トラヒックチャネルでそのデータ待ち行列からデータを送信するように該1つの基地局に命令するメッセージを受信し、メッセージに応じて送信し、

30

システムコントローラが、複数の基地局にそれらのそれぞれの順方向トラヒックチャネルで同時にデータを送信するように命令するメッセージを受信し、それぞれの基地局に相応して命令する、

ことを備える通信システム。

【請求項21】

基地局コントローラに通信可能に接続される複数の基地局と通信する移動局であって、

パイロットのそれぞれの信号品質をタイムスロットごとに測定するように構成されるダイバシティ受信機と、

40

信号品質基準を作成し、1つの基地局のパイロットの前記品質が該基準に等しい、または該基準を上回ると、そのそれぞれの順方向トラヒックチャネルでデータをタイムスロットごとに送信するように基地局の1つに命令するメッセージを作成し、基地局のいずれかの単一のパイロットの前記品質が該基準に等しくない、あるいは該基準を上回らないときに、それらのそれぞれの順方向トラヒックチャネルでデータを同時にタイムスロットごとに送信するように2以上の基地局に命令するメッセージを作成するように構成されたプロセッサと、

複数の基地局を介してシステムコントローラにメッセージを送信するように構成された送信機と、

を備える移動局。

50

【発明の詳細な説明】

【技術内容】

【0001】

本発明は概してデータ通信に関し、さらに具体的には、複数のハンドオフ基準を利用する通信システムのための新規かつ改善された方法及び装置に関する。

【背景技術】

【0002】

無線通信システムは、音声、データ等多様な種類の通信を提供するために幅広く展開されている。これらのシステムは符号分割多元接続(CDMA)、時分割多元接続(TDMA)、または他のなんらかの変調技法に基づいてよい。CDMAシステムは、システム容量の増加を含む他の種類のシステムに優る特定の利点を提供する。

10

【0003】

CDMAシステムは、(1)「TIA/EIA-95-B二重モード広帯域スペクトル拡散セルラーシステムのための移動局-基地局互換性規格(TIA/EIA-95-B Mobile Station-Base Station Compatibility Standard for Dual-Mode Wideband Spread Spectrum Cellular System)」(IS-95規格)、(2)「TIA/EIA-98-C二重モード広帯域スペクトル拡散セルラー移動局のための推奨最小規格(TIA/EIA-98-C Recommended Minimum Standard for Dual-Mode Wideband Spread Spectrum Cellular Mobile Station)」(IS-98規格)、(3)「第3世代パートナーシッププロジェクト」(3rd Generation Partnership Project)(3GPP)と名付けられたコンソーシアムによって提供され、文書番号3G-TS-25.211、3G-TS-25.212、3G-TS-25.213及び3G-TS-25.214(W-CDMA規格)を含む一式の文書に具体化される規格、(4)「第3世代パートナーシッププロジェクト2」(3GPP2)と名付けられたコンソーシアムによって提供され、「TR-45.5 cdma2000スペクトル拡散システムのための物理層規格(TR-45.5 Physical Layer Standard for cdma2000 Spread Spectrum Systems)」、「C.S0005-A cdma2000スペクトル拡散システムのための上層(第3層)シグナリング規格(C.S0005-A Upper Layer (Layer 3) Signaling Standard for cdma2000 Spread Spectrum Systems)」、及び「C.S0024 cdma2000高速パケットデータエアインタフェース仕様(C.S0024 cdma2000 High Rate Packet Data Air Interface Specification)」(cdma2000規格)を含む一式の文書に具体化される規格、及び(5)他のいくつかの規格などの1つまたは複数のCDMA規格をサポートするように設計されてよい。これらの指定された規格は参照してここに組み込まれる。cdma2000規格の高速パケットデータ仕様を実現するシステムは、ここでは高速データ転送速度(HDR)システムと呼ばれる。HDRシステムは、TIA/EIA-IS-856「CDMA2000高速パケットデータエアインタフェース仕様(CDMA2000 High Rate Packet Data Air Interface Specification)」に文書化され、参照してここに組み込まれる。提案されている無線システムはHDRと単一エアインタフェースを使用する(音声サービス及びファックスサービスなどの)低データ転送速度サービスの組み合わせも提供する。

20

30

【0004】

無線データ用途に対する増大する需要を考慮すると、非常に効率的な無線データ通信システムに対するニーズはますます重要になってきている。音声サービスとデータサービスには多くの相違点がある。音声サービスとデータサービスの1つの重要な相違点とは、前者が厳しく且つ固定された遅延要件を課すという事実である。通常、音声フレームの全体的な一方向の遅延は100ms未満でなければならない。対照的に、データ遅延は、データ通信システムの効率を最適化するために使用される可変パラメータである場合がある。具体的には、音声サービスが耐えることのできる遅延よりはるかに大きな遅延を必要とするより効率的なエラー補正コーディング技法が活用できる。データのための例示的な効率的なコーディング方式は、本発明の譲受人に譲渡され、参照してここに組み込まれる1996年11月6日に提出された「畳み込み符号化されたコードワードを符号化するた

40

50

の方法及び装置 (METHOD AND APPARATUS FOR HIGHER RATE PACKET DATA TRANSMISSION) 」と題される同時係属米国特許出願番号第 0 8 / 9 6 3 , 3 8 6 号 (これ以降「386号出願」) に開示されている。これらのようなシステムにおいては、データ通信と音声通信を区別する前述された特性は効率的な高速無線データ転送を提供するために利用される。これらのシステムは以下のように要約される。

【 0 0 1 0 】

各移動局は 1 つまたは複数の基地局と通信し、基地局との通信期間中制御チャネルを監視する。制御チャネルは、少量のデータ、ある特定の移動局にアドレス指定されたページングメッセージ、及び全移動局に対する一斉送信メッセージを送信するために基地局によって使用される。ページングメッセージは、基地局が移動局に送信するデータがあることを移動局に知らせる。

10

【 0 0 1 1 】

1 つまたは複数の基地局からページングメッセージを受信すると、移動局は順方向リンク信号 (例えば、順方向リンクパイロット信号) の信号対雑音及び干渉比 (C / I) を測定し、C / I 測定値を使用して最良の基地局を選択する。C / I は、パイロット信号、放送チャネル、または基地局からの既知の信号を測定するなどの多岐に渡る既知の技法を使用して移動局で測定できる。各タイムスロットで、移動局は専用データ要求 (DRC) チャネル上で選択された基地局に向けて、測定された C / I が確実にサポートできる最高のデータ転送速度で伝送要求を送信する。選択された基地局は、DRC チャネル上で移動局によって要求されたデータ転送速度を上回らないデータ転送速度で、データパケットでデータを送信する。最良の基地局からタイムスロットごとに送信することによって、改善されたスループットと伝送遅延が達成される。

20

【 0 0 1 2 】

選択された基地局は、移動局によって要求されたデータ転送速度で、移動局に対し、1 つまたは複数のタイムスロットの期間中ピーク送信電力で送信する。IS - 95 などの CDMA 音声通信システムにおいては、基地局は使用量の変動を説明するために使用可能な送信電力から所定のバックオフ (back-off) (例えば 3 dB) で動作する。したがって、平均送信電力は総使用可能電力の半分である。しかしながら、HDR のようなシステム及び第 386 号出願に説明されるシステムのようなデータシステムにおいては、データ伝送は事前に予定され、使用可能なピーク送信電力を下げる (back-off from) ことは必要ではない。

30

【 0 0 1 3 】

タイムスロットごとに異なる基地局から送信する能力によって、このようなデータ通信システムは操作環境の変化に素早く適応できる。加えて、データパケットを非連続タイムスロット上で送信する能力は、1 つのデータパケットの中で複数のデータユニットを識別するために連続番号を使用することによって可能になる。しかしながら、多くの場合基地局は自主的に速度を選択し、他の基地局は多くの場合 DRC を読み取ることができず、したがって他の基地局はどのくらいの量のデータが指定スロットで送信されるのかを知らないため、これを達成すると複雑さが生じる。多くの場合、このタスクは (さらに詳しく後述される) ACK と NACK を介して実施されなければならない。連続番号 (つまりパケット ID) を送信することに加え、ID、さらに速度を送達する必要がある場合がある。復路では、基地局はパケット ID とそのパケットで送達されるデータ量を含むメッセージを送信できる。

40

【 0 0 1 4 】

このようなシステムは、セントラルコントローラから移動局のアクティブなセットのメンバーであるすべての基地局に、特定の移動局にアドレス指定されたデータパケットを転送することによって柔軟性を増す。アクティブセットとは、移動局に隣接する基地局から選択された基地局の集合であり、通常は移動局で受信される信号の品質に基づいて選択される。これらのシステムにおいては、データ伝送が、各タイムスロットで移動局のアクティブなセットの中の任意の基地局から発生する場合がある。多くの基地局においてデータ

50

待ち行列を維持するという複雑な要件、及び関連する復路トラヒックのために、移動局が伝送のために新規の基地局を選択できる頻度は、これらの影響を最小限に抑えるために制限される可能性がある。例えば、モバイルが指定のタイムスロット数、特定の時間分、または特定のデータ送信量の間特定の基地局に留まることが必要とされる場合がある。

【 0 0 1 5 】

多岐に渡る基地局、つまり通常移動局のアクティブセットに含まれる基地局に対する順方向リンクトラヒックデータを待ち行列に入れることにより、これらの基地局の1つまたは複数、最小の処理遅延で移動局にデータを送信することができる。システムの全体的な容量は、特定の移動局に対する順方向リンク送信電力を削減することにより増加できる。このようにして、システム容量は、必要とされる最小のC/Iが移動局で受信されるように、その移動局に送信するためアクティブセットの部分集合だけを向けるだけでなく、アクティブセットの中のそれらの基地局によって移動局に向けられる送信電力も削減することによって最適化される。多岐に渡る基地局に対するデータを待ち行列に入れ、次に特定の移動局の環境に基づいて送信するためのそれらの部分集合を向ける技法は、armedハンドオフとして知られている。armedハンドオフの説明は、本発明の譲受人に譲渡とされ、参照してここに組み込まれる1997年9月8日に提出された「順方向トラヒックチャンネル電力割り当てを変更する方法及び装置(METHOD AND APPARATUS FOR CHANGING FORWARD TRAFFIC CHANNEL POWER ALLOCATION)」と題される同時係属米国特許出願番号第08/925,518号に開示されている。

【 0 0 1 6 】

前述されたように、HDR、及び第'386号出願に説明されるようなデータシステムは、ある特定のユーザへの伝送のために順方向リンクチャンネル全体をスケジューリングすることによってスループットを最大限にする。armedハンドオフは、アクティブセットからの単一の基地局だけが各タイムスロット中に送信するという制限をもって活用される。したがって、ソフトハンドオフを可能にするために必要となるだろう電力はデータ伝送で使用するためにリダイレクトされる。この技法は全体的なシステム容量を最適化できるが、特定のユーザに最小GOSを提供することが所望される場合に問題が生じる可能性がある。例えば、配備されたシステムにおいて、任意の1つの基地局から移動局によって受信される最大C/Iが、該移動局への相対的に低いデータ転送速度だけを可能にする地理学上のロケーションがある場合がある。この状況は、伝送路の多様な自然の障害物または人工的な障害物に関連する基地局の物理的なロケーションのために生じる場合がある。そのユーザにとって所望されるGOSが、そのユーザにとって追加の媒体アクセス時間を割り当てる、つまりそれを追加タイムスロットに割り当てることによって達成できる場合がある。このケースでは、その移動局にサービスを提供することは、ネットワークのその部分の容量を大幅に削減する可能性がある。しかしながら、極端なケースでは、任意の1つの基地局から連続的に順方向リンク全体を割り当てても、そのユーザに所望されるGOSを提供するために必要とされるのに十分なスループットが実現されないことがある。これらのケースでは、複数の基地局が順方向リンクデータを同時に送信できるようにすると(つまりソフトハンドオフ)、他のユーザが使用できる全体的な容量が増加する一方で、所望されるGOSを達成するために必要とされる追加のC/Iが特定の移動局に提供される可能性がある。

【 0 0 1 7 】

再送機構は、間違っ受受信されたデータユニットのために利用できる。HDR及び第'386号出願に説明されるようなシステムにおいては、各データパケットは所定数のデータユニットを備え、各データユニットは連続番号で識別されている。1つまたは複数のデータユニットの誤った受信時に、移動局は逆方向リンクデータチャンネル上で否定応答(NACK)を送信し、基地局からの再送のために行方不明のデータユニットの連続番号を示す。基地局はNACKメッセージを受信し、間違っ受受信されたデータユニットを再送する。

【 0 0 1 8 】

様々な基地局が再送機構だけではなく多様なタイムスロットの間も順方向リンクデータの部分を送信できるようにする利点は、アクティブセットに含まれる多様な基地局で待ち行列を維持するためになんらかの調整を必要とすることに注意する。一例として、第1の基地局がその待ち行列から移動局にデータの第1のセグメントを送信するために選択されると仮定する。このデータを送信した後、第1の基地局はその待ち行列の中のデータの第2のセグメントが次に送信されなければならないことを知っており、第1のセグメントに対する再送要求を禁止する。さらに、データの第1のセグメントが第1の基地局から送信された後、第2の基地局が以後の伝送のために選択されるように、モバイル環境が変化すると仮定する。第2の基地局が、第1とは対照的に第2のセグメントを送信することを知らるように調整が行われなければならない。この調整は、復路ネットワーク（すなわち、基地局コントローラと多様な基地局の間のネットワーク）でのネットワークトラヒックだけではなくなんらかの複雑さも生じさせる。追加の基地局の待ち行列内への記憶のために順方向リンクトラヒックデータを送達するだけではなく、調整メッセージングも比例して増加するため、復路ネットワークトラヒックは、アクティブなセットにさらに多くの基地局が導入されるにつれて増加する。さらに、データシステムはさらに高速のデータ転送速度を達成するため、復路ネットワークでの必要とされるデータ転送が飛躍的に増加する可能性があることは明らかである。

10

【0019】

移動局のアクティブセットのための基地局候補は、多岐に渡る技法に従って選択できる。1つのこのような技法は、本発明の譲受人に譲渡され、参照してここに組み込まれる「無線通信システムにおいてソフトハンドオフを実行する方法および装置（METHOD AND APPARATUS FOR PERFORMING SOFT HANDOFF IN A WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM）」と題される米国特許第6,151,502号（これ以降、第'502号）に開示されている。この技法を使用すると、受信されたパイロット信号が所定の追加閾値を超えている場合には基地局を移動局のアクティブセットに追加し、パイロット信号が所定の低下閾値を下回る場合にはアクティブセットから省略することができる。代わりに、基地局は、（例えばパイロット信号で測定されるような）基地局の追加エネルギーとすでにアクティブセットの中にある基地局のエネルギーが所定の閾値を超える場合にアクティブセットに加えることができる。この代替技法を使用すると、その送信エネルギーが移動局での総受信エネルギーの実体のない量を備える基地局はアクティブセットに加えられない。

20

30

【0020】

ソフトハンドオフ技法とアクティブセット選択技法が複数の基地局自体に対してだけではなく、ある基地局の中のセクタにも適用することは技術において周知である。しかしながら、前述された復路ネットワークふくそうに関する問題は基地局の中のセクタに等しく適用しない。これは、基地局の中の複数のセクタが順方向リンクデータの1つの共通した待ち行列を共用できるためである。したがって、基地局のセクタがその基地局の別のセクタをすでに含むアクティブセットに追加されるとき、追加の順方向リンクデータは復路ネットワークで送達される必要はない。さらに、基地局のセクタ間でのその基地局の待ち行列から送信されるデータの調整から生じる複雑さは、基地局間での送信データの調整に必要とされる複雑さより小さい。

40

【発明の開示】**【発明が解決しようとする課題】****【0021】**

前述されたように、無線データユーザは拘束データ伝送を必要とし、特定の最小のサービスの程度（GOS）要件を有する可能性がある。したがって、技術においては、復路ネットワークトラヒックを効率的に管理し、全体的なシステム容量を最適化する一方で全ユーザに最大の品質サービスを提供できる通信システムに対するニーズがある。

【課題を解決するための手段】**【0022】**

ここに開示されている実施形態は、復路ネットワークトラヒックを効率的に管理し、全

50

体的なシステム容量を最適化する一方で多様なユーザのサービスの程度（GOS）要件を管理する通信システムに対するニーズに対処する。ある態様においては、最小データスループット、最小データ転送速度及びGOS要件などの特定の最小要件が満たされる限り、armedハンドオフが単一の基地局からある特定の移動局へ順方向リンクデータを送信するために使用される。これらの基準が満たされない場合には、armedハンドオフの条件が満たされるまで1つまたは複数の基地局から特定の移動局へ順方向リンクデータを送信するためには、ソフトハンドオフ及びソフトハンドオフが利用できる。別の態様においては、基地局セクタをアクティブセットに追加するための試験は、その基地局の他のセクタがすでにアクティブセットに存在するかどうかに基づいて異なる。試験は、セクタがその基地局の中でアクティブセットに入る最初のセクタではないときにはあまり厳しくなく、それが最初のセクタであるときにはより厳しい。これらの態様は、変化する所望されるGOSレベルを送達する一方でシステム容量を最適化する方法を提供する、及び復路ネットワークでのトラヒックの複雑さを削減し、復路ネットワークでのトラヒックを最小限に抑える方法を提供するという利点を有する。本発明の多様な他の態様も提示される。

【0023】

本発明は、さらに詳しく後述されるように、本発明の多様な態様、実施形態及び特徴を実現する方法及びシステム要素を提供する。

【0024】

本発明の特徴、性質及び優位点は、類似する参照文字が完全に相応して特定する図面に関連して解釈されるときに、以下に述べられる詳細な説明からさらに明らかになるだろう。

【発明を実施するための最良の形態】

【0025】

図1は、本発明の例示的なデータ通信システムを表す。2A~2Gとして表示される各セル2は、それぞれ4A~4Gとして表示される対応する基地局4によってサービスを提供される。（6A~6Jとして表示される）多様な移動局6は、データ通信システムを通して分散されている。例示的な実施形態においては、各移動局6は、移動局6がソフトハンドオフにあるかどうかに応じて、逆方向リンク上の1つまたは複数の基地局4と通信できる。逆方向リンク通信は、簡略さのために図1には図示されていない。

【0026】

全体で使用されるような用語移動局は、固定された無線ハンドセット、ハンドヘルドコンピュータ、無人データ端末等の任意のアクセス端末を含む。全体で使用されるような用語基地局は、任意のアクセスポイントを含む。現代の通信システムで一般的に見られるのはセクタ化された（sectorized）基地局である。このような基地局は複数のセクタを含み、それぞれのセクタが（通常はある程度の重複をもって）セルの一意の部分のカバーする。ある基地局を別の基地局と区別する方法は、同じセルの中であっても、あるセクタと別のセクタを区別するために適用することができる。CDMAシステムにおいては、各基地局の各セクタを区別するためには、一意の疑似雑音カバリングシーケンスが使用される。ここに開示されるように、セクタと基地局の間には文字通りの意味においていくつかの違いがあり、それらの相違点のいくつかは本発明によって利用され、下記の説明で指定されるだろう。したがって、他に特に規定がなければ、当業者は、通して使用される「基地局」が、本発明の範囲から逸脱することなく、「基地局のセクタ」と交換可能であることを認識するだろう。

【0027】

HDRベースのシステムにおいては、システム容量を増加するために、通常各基地局4は、単一移動局6にその電力割り当て全体を用いて送信し、このようにしてセル内の複数の順方向リンク伝送からの干渉を排除する。セル内の複数の移動局6は、基地局の伝送リソースを時分割することによってサービスを受ける。ある特定の移動局6に割り当てられる時間の最小増分がタイムスロットとして知られている。容量をさらに最大にするために、通常、各移動局6は、各タイムスロットの間に順方向リンク上の多くても1つの基地局

10

20

30

40

50

4と通信し、このようにして基地局あたりサービスを受ける移動局は1つという比率を維持する。例えば、基地局4aは移動局6aに独占的にデータを送信し、基地局4bは移動局6bに独占的にデータを送信し、基地局4gはタイムスロットnにおける順方向リンクで移動局6gに独占的にデータを送信する。図1では、矢印付きの実線は、基地局4から移動局6へのデータ伝送を示している、矢印付きの破線は、移動局6がパイロット信号を受信しているが、基地局4からはデータ伝送がないことを示している。

【0028】

移動局6、特にセル境界近くに位置する移動局は、複数の基地局4からパイロット信号を受信できる。例えば、移動局6jは基地局4aと4bの両方から信号を受信することができ、移動局6eは3つの基地局4b、4d、及び4eから信号を受信できる。パイロット信号が所定の閾値を上回っている場合、移動局6は、基地局4が移動局6のアクティブセットに追加されることを要求できる。本発明の1つの実施形態では、新しい基地局をアクティブセットの中に入れるためにはより高い閾値が使用され、すでにアクティブセットの中にある基地局の新しいセクタをアクティブセットの中に入れるためにはさらに低い閾値が使用される。前述されたように、順方向リンクデータは、アクティブセット内の多様な基地局における待機のために送達されるだろう。一般的には、移動局6のアクティブセット内に含まれる基地局の内の1つの基地局4の1つのセクタは、任意の指定されるタイムスロットの中で順方向リンクで送信してよい。

【0029】

しかしながら、特定の状況では、複数の基地局4が単一のタイムスロット、つまり順方向リンクでのソフトハンドオフの間に移動局6に送信できるようにすることが有利である場合がある。例えば、セル2cと2dの境界に常駐する移動局6hを考えてみる。移動局6hと基地局4cと4dの間の自然の障害物または人工的な障害物のために、どちらかの基地局から移動局6hで受信されたC/Iが適切なGOSで通信を提供するには不十分である場合がある。おそらく通信は可能であるが、サポートされているより低いデータ転送速度だけである。移動局6hがこの説明されたロケーションに留まる場合、そのスループットは無期限に低レベルのままだろう。結果として、モバイルのユーザは活用されているデータサービスの望ましくない品質または遅延を経験し、満たされない可能性がある。さらに移動ネットワークプロバイダが、いま説明した移動局6hの状況では満たされない可能性がある、契約されたサービスの品質(GOS)レベルまたはサービスの品質(QOS)レベルを提供することによって収益を増やす、及び/またはそれ自体を競合他社と区別することを希望する場合がある。代わりに、GOSまたはQOS保証が、(さらに低い転送速度であるにも関わらず)基地局4cまたは4dのどちらかからさらに高いパーセンテージの使用可能タイムスロットを割り当てることによって満たされる場合もある。

【0030】

移動局においてダイバシティ受信機能と組み合わせて順方向リンクでソフトハンドオフを可能にすると、さらに高速のデータ転送が可能になる。この加速したデータ転送速度は、基地局からの冗長な転送、または複数のストリームの送信ダイバシティのどちらかによって達成できる。いくつかのケースでは、順方向リンクソフトハンドオフによって可能にされるGOS要件がより少ないタイムスロットを使用して満たされる場合にシステム容量を改善する可能性がある。この例では、基地局4cと4dは、二重線によって示されるように単一のタイムスロットの間にモバイル6hに同時に順方向リンクデータを送信する。ある実施形態においては、基地局4cと4dの両方もタイムスロットの間に独占的に移動局6hに送信するだろう。代替実施形態においては、基地局4cと4dは、電力の残りをを用いて同じタイムスロットで移動局6cと6dに送信しながら、移動局6hに同時に転送するためにその順方向リンク電力の一部を割り当ててよい。

【0031】

いま説明されたGOS要件または容量の制約を満たすことに加えて、順方向リンクソフトハンドオフは、システムが完全にロードされていないときに望ましい可能性がある。最大データ転送速度が制限されている地理学上の領域内にある移動局6hのような移動局に

10

20

30

40

50

は、隣接するセルが完全にロードされていないとき、移動局 6 h に対する最小 G O S に関係なくさらに高いスループットを供給することができる。システムが完全にロードされていない、つまりあらゆる基地局が最大電力で各タイムスロットで一意的ユーザに送信しているわけではない多くのインスタンスでは、システムの中の任意のユーザが経路損失のために劣化した C / I のため、最大速度未満でデータを受信しているときには必ず、全体的なスループットを高めることができる可能性が存在する。これらのケースでは、順方向リンクソフトハンドオフは他のユーザに対するデータ転送速度を損失せずにそのユーザへのデータ転送速度を高めることに成功する可能性がある。したがって、システムの容量は増加する。

【 0 0 3 2 】

本発明のデータ通信システムの基本的なサブシステムを描くブロック図が図 2 に示されている。基地局コントローラ 1 0 は (パケットデータサービスノード、つまり P D S N の 1 つまたは複数であってよい) パケットネットワークインタフェース 2 4、公衆電話交換網 (P S T N) 3 0、及びデータ通信システムのすべての基地局 4 (図 2 では、簡略にするためにただ 1 つの基地局 4 だけが図示されている) と接続する。基地局コントローラ 1 0 はデータ通信システム内の移動局 6 と、パケットネットワークインタフェース 2 4 と P S T N 3 0 に接続されている他のユーザの間の通信を調整する。P S T N 3 0 は標準電話網 (図 2 では図示されていない) を通してユーザと接続する。

【 0 0 3 3 】

簡略にするために図 2 にはただ 1 つしか図示されていないが、基地局コントローラ 1 0 は多くのセレクト要素 1 4 を含んでいる。1 つのセレクト要素 1 4 は 1 つまたは複数の基地局 4 と 1 つの移動局 6 の間の通信を制御するために割り当てられる。要素 1 4 を移動局 6 に割り当てるためには、呼制御処理装置 1 6 が移動局 6 をページングするニーズを知らされる。呼制御処理装置 1 6 は、次に基地局 4 に移動局 6 をページングするように命令する。

【 0 0 3 4 】

データソース 2 0 は、移動局 6 に送信されなければならないデータを含む。データソース 2 0 はパケットネットワークインタフェース 2 4 にデータを提供する。パケットネットワークインタフェース 2 4 はデータを受信し、セレクト要素 1 4 にデータを転送する。セレクト要素 1 4 は、移動局 6 と通信している各基地局 4 にデータを送信する。基地局コントローラ 1 0 とすべての基地局 4 の間のこのコネクションが、前記に参照された復路ネットワークとして知られている。各基地局 4 は、移動局 6 に送信されるデータを含むデータ待ち行列 4 0 を維持する。

【 0 0 3 5 】

例示的な実施形態においては、順方向リンク上で、データパケットはデータ転送速度に無関係である所定のデータ量を指している。データパケットは、他の制御ビットとコーディングビットでフォーマットされ、符号化される。データ伝送が複数のウォルシュチャネルで発生すると、符号化されたパケットは並列ストリームに非多重化され、各ストリームは 1 つのウォルシュチャネル上で送信される。

【 0 0 3 6 】

データは、データ待ち行列 4 0 からチャネル要素 4 2 にデータパケットで送信される。データパケットごとに、チャネル要素 4 2 は必要な制御フィールドを挿入する。データパケット、制御フィールド、フレームチェックシーケンスビット、及びコードテールビットが 1 つのフォーマットされたパケットを構成する。チャネル要素 4 2 は、次に 1 つまたは複数のフォーマットされたパケットを符号化し、符号化されたパケットの中で記号をインタリーブする (つまり並べ替える)。次に、インタリーブされたパケットはスクランプリングシーケンスでスクランブルされ、ウォルシュカバーでカバーされ、長い P N 符号及び短い P N I 符号と P N Q 符号で拡散される。拡散されたデータは R F 装置 4 4 内の送信機によって直角変調され、濾波され、増幅される。順方向リンク信号は、順方向リンク 5 0 上のアンテナ 4 8 により放送で送信される。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 7 】

前述されたように、基地局 4 は、一般的に複数のセクタ（図示されていない）を含んでいる。基地局の任意のセクタでの伝送がデータ待ち行列 4 0 を活用することができ、したがって基地局 4 の任意のセクタをその基地局 4 からのセクタを既に含んでいるアクティブセットに追加するには、追加のシグナリング及び復路ネットワークでのデータ転送（基地局コントローラ 1 0 と多様な基地局 4 の間のコネクション）が必要とされないことが当業者に明らかになるだろう。

【 0 0 3 8 】

移動局 6 では、順方向リンク信号はアンテナ 6 0 によって受信され、フロントエンド 6 2 の中の受信機に転送される。受信機は、信号を濾波し、増幅し、直角変調し、量子化する。デジタル化された信号は、それが長い P N 符号及び短い P N I 符号と P N Q 符号で逆拡散され、ウォルシュカバードでデカバリング（d e c o v e r）され、同一のスクランプリングシーケンスで逆スクランブルされる復調器（D E M O D）6 4 に提供される。復調されたデータは、基地局 4 で行われる信号処理機能の逆、具体的にはデインタリーブ、復号、及びフレームチェック機能を実行するデコーダ 6 6 に提供される。復号されたデータはデータシンク 6 8 に提供される。前述されたように、ハードウェアはデータの伝送、メッセージング、順方向リンク上での音声通信、ビデオ通信及び他の通信をサポートする。

【 0 0 3 9 】

システム制御及びスケジューリングの機能は多くのインプリメンテーションを通して達成できる。チャンネルスケジューラ 4 8 のロケーションは、集中制御 / スケジューリング処理が所望されているのか、それとも分散制御 / スケジューリング処理が所望されているのかに依存している。例えば、分散処理の場合、チャンネルスケジューラ 4 8 は各基地局 4 の中に位置できる。逆に、集中処理の場合、チャンネルスケジューラ 4 8 は基地局コントローラ 1 0 の中に位置し、複数の基地局 4 のデータ伝送を調整するように設計できる。ここに説明されている機能の他の実施は、考慮することができ、本発明の範囲内にある。

【 0 0 4 0 】

図 1 に図示されるように、移動局 6 はデータ通信システム全体で分散され、順方向リンク上のゼロ個のまたは 1 つの基地局 4 と、あるいはソフトハンドオフが所望される場合には複数の基地局 4 と通信することができる。例示的な実施形態においては、チャンネルスケジューラ 4 8 は 1 つの基地局 4 の順方向リンクデータ伝送を調整する。例示的な実施形態では、チャンネルスケジューラ 4 8 はデータ待ち行列 4 0 及び基地局 4 の中のチャンネル要素 4 2 に接続し、移動局 6 に送信するためのデータの量を示す待ち行列サイズ、及び移動局 6 からのデータ要求チャンネル（D R C）メッセージを受信する。チャンネルスケジューラ 4 8 は、最大データスループット及び最小伝送遅延というシステムの目標が最適化されるように高速データ伝送の予定を立てる。

【 0 0 4 1 】

例示的な実施形態においては、データ伝送は、部分的には通信リンクの品質に基づいて予定される。リンクの品質に基づいて伝送速度を選択する例示的な通信システムは、本発明の譲受人に譲渡され、参照してここに組み込まれる 1 9 9 6 年 9 月 1 1 日に提出された「セルラー環境において高速データ通信を提供する方法及び装置（METHOD AND APPARATUS FOR PROVIDING HIGH SPEED DATA COMMUNICATIONS IN A CELLULAR ENVIRONMENT）」と題される米国特許出願番号第 0 8 / 7 4 1 , 3 2 0 号に開示されている。本発明においては、データ通信のスケジューリングはユーザの G O S、待ち行列サイズ、データのタイプ、すでに経験された遅延の量及びデータ伝送の誤り率などの追加の考慮事項に基づくことがある。これらの考慮事項は、ともに本発明の譲受人に譲渡され、参照してここに組み込まれる 1 9 9 7 年 2 月 1 1 日に提出された「順方向リンク速度スケジューリングのための方法及び装置（METHOD AND APPARATUS FOR FORWARD LINK RATE SCHEDULING）」と題される米国特許出願番号第 0 8 / 7 9 8 , 9 5 1 号、及び「逆方向リンク速度スケジューリングのための方法及び装置（METHOD AND APPARATUS FOR REVERSE LINK RATE SCHEDULING）」と題される米国特許第 5 , 9 2 3 , 6 5 0 号に詳しく説明されている。他の要因はデータ伝

10

20

30

40

50

送を予定する上で考慮に入れることができ、本発明の範囲内にある。

【0042】

本発明のデータ通信システムは、逆方向リンクでのデータとメッセージの伝送をサポートしている。移動局6の中では、コントローラ76がデータまたはメッセージをエンコーダ72に転送することによりデータまたはメッセージの伝送を処理する。コントローラ76は、マイクロコントローラ、マイクロプロセッサ、デジタル信号処理(DSP)チップ、またはここに説明されるような機能を実行するようにプログラミングされたASICで実現できる。

【0043】

例示的な実施形態においては、エンコーダ72が、前述された米国特許第5,504,773号に説明されるブランク及びバーストシグナリングデータフォーマットと一貫したメッセージを符号化する。次に、エンコーダ72は一式のCRCビットを生成、付加し、一式のコードテールビットを付加し、データ及び付加されたビットを符号化し、符号化されたデータの中で記号を並べ替える。インタリーブされたデータは変調器(MOD)74に提供される。

10

【0044】

変調器74は多くの実施形態で実現できる。例示的な実施形態においては、インタリーブされたデータはウォルシュコードでカバーされ、長いPN符号で拡散され、短いPN符号でさらに拡散される。拡散されたデータはフロントエンド62の中の送信機に提供される。送信機は、逆方向リンク信号を変調し、濾波し、増幅し、逆方向リンク52上でアンテナ46を通して放送で送信する。

20

【0045】

例示的な実施形態においては、移動局6は長いPN符号に従って逆方向リンクデータを拡散する。各逆方向リンクチャンネルは1つの共通した長いPNシーケンスの時間オフセットに従って定義される。2つの異なるオフセットで、結果として生じる変調シーケンスは無相関である。移動局6のオフセットは、IS-95移動局6の例示的な実施形態においては移動局に特殊な識別番号である、移動局6の一意の数値識別に従って決定される。したがって、各移動局6は、その一意の電子シリアルナンバーに従って決定される1つの無相関逆方向リンクチャンネルで送信する。代替実施形態においては、逆方向リンクチャンネルは、1つの共通のPN符号からのオフセットとして生成される符号以外に、一意の無相関符号を使用して定義されてよい。

30

【0046】

基地局4では、逆方向リンク信号がアンテナ46によって受信され、RF装置44に提供される。RF装置44は、信号を濾波し、増幅し、復調し、量子化し、デジタル化された信号をチャンネル要素42に提供する。チャンネル要素42は、短いPN符号と長いPN符号でデジタル化された信号を逆拡散する。チャンネル要素42は、ウォルシュコードデカバリング(decoding)及びパイロットとDRC抽出も実行する。チャンネル要素42は、次に復調されたデータを並べ替え、デインタリーブされたデータを複合し、CRCチェック機能を実行する。データまたはメッセージなどの復号されたデータは、セクタ要素14に提供される。セクタ要素14はデータとメッセージを適切な宛て先に転送する。チャンネル要素42は、受信されたデータパケットの状態を示す品質インジケータをセクタ要素14に転送してもよい。

40

【0047】

前述されたように、本発明においては、移動局6は、1つまたは複数の基地局4と同時に通信できる。移動局6によって講じられる処置は、移動局6がソフトハンドオフしているか、していないかに依存する。これらの2つのケースは下記に別々に説明される。

【0048】

最初に、移動局6がソフトハンドオフにない、つまりそれがただ1つの基地局4と通信しているケースを考える。図2を参照すると、特定の移動局6に宛てられるデータは、その移動局6との通信を制御するために割り当てられたセクタ要素14に提供される。セ

50

レクタ要素 14 は基地局 4 の中のデータ待ち行列 40 にデータを転送する。基地局 4 はデータを待ち行列に入れ、制御チャンネルでページングメッセージを送信する。次に、基地局 4 は移動局 6 からの DRC メッセージがないか、逆方向リンク DRC チャンネルを監視する。DRC チャンネルで信号が検出されない場合は、基地局 4 は、DRC メッセージが検出されるまでページングメッセージを再送できる。所定数の再送試みの後に、基地局 4 は処理を終了するか、あるいは移動局 6 と呼を再開 (re-initiate) できる。

【0049】

例示的な実施形態においては、移動局 6 は要求されたデータ転送速度を DRC メッセージの形式で DRC チャンネルの基地局 4 に送信する。代替実施形態においては、移動局 6 は順方向リンクチャンネルの品質の表示 (例えば、C/I 測定値) を基地局 4 に送信する。例示的な実施形態においては、DRC メッセージは各タイムスロットの前半の中で送信される。その結果、基地局 4 は、そのタイムスロットがこの移動局 6 へのデータ伝送に使用できる場合には、DRC メッセージを復号し、次の連続タイムスロットでのデータ伝送のためにハードウェアを構成するためにタイムスロットの残りの半分を有している。次の連続するタイムスロットが使用できない場合、基地局 4 は次に使用可能なタイムスロットを待機し、新しい DRC メッセージがないか DRC チャンネルの監視を続ける。

【0050】

第 1 の実施形態においては、基地局 4 は、要求されたデータ転送速度で送信する。この実施形態は移動局 6 に、データ転送速度を選択するという重要な決定を与える。要求されているデータ転送速度でつねに送信することには、移動局 6 がどのデータ転送速度を予想すべきか知っているという優位点がある。したがって、移動局 6 は要求されたデータ転送速度に従ってトラヒックチャンネルを復調及び復号するだけである。基地局 4 は、基地局 4 によってどのデータ転送速度が使用されているのかを示すメッセージを移動局 6 に送信する必要はない。

【0051】

第 1 の実施形態においては、ページングメッセージの受信後、移動局 6 は、引き続き、要求されているデータ転送速度でデータの復調を試行する。移動局 6 は順方向トラヒックチャンネルを復調し、ソフト決定記号をデコーダに提供する。デコーダは記号を復号し、復号されたパケットでフレームチェックを実行し、パケットが正しく受信されたかどうかを判断する。パケットが誤って受信された場合、あるいはパケットが別の移動局 6 に向けられていた場合、フレームチェックはパケットエラーを示すだろう。代わりに、第 1 の実施形態においては、移動局 6 はスロット単位でデータを復調する。例示的な実施形態においては、移動局 6 は、後述されるようにそれぞれの送信されたデータパケットの中に組み込まれているプリアンプルに基づいて、データ伝送がそれに向けられているかどうかを判断することができる。このようにして、移動局 6 は、伝送が別の移動局 6 に向けられていると判断されると復号プロセスを終了できる。どちらのケースでも、移動局 6 はデータユニットの間違った受信を肯定応答するために基地局 4 に否定応答 (NACK) を送信する。NACK メッセージを受信すると、間違って受信されたデータユニットは再送される。

【0052】

NACK メッセージの伝送は、CDMA システムにおけるエラーインジケータビット (EIB) の伝送に類似した方法で実現できる。EIB 伝送の実現及び使用は、本発明の譲受人に譲渡され、参照してここに組み込まれる「伝送用データのフォーマットのための方法及び装置 (METHOD AND APPARATUS FOR THE FORMATTING OF DATA FOR TRANSMISSION)」と題される米国特許番号第 5,568,483 号に開示されている。代わりに、NACK はメッセージとともに送信できる。

【0053】

第 2 の実施形態においては、データ転送速度は、移動局 6 からの入力とともに基地局 4 によって決定される。移動局 6 は C/I 測定を実行し、リンクの品質の表示 (例えば、C/I 測定値) の表示を基地局 4 に送信する。基地局 4 は、待ち行列サイズ及び使用可能な送信電力などの、基地局 4 が使用可能なリソースに基づいて要求されたデータ転送速度を

10

20

30

40

50

調整できる。調整されたデータ転送速度は、調整されたデータ転送速度でデータ伝送の前に、あるいはデータ伝送と同時に移動局 6 に送信することができるか、あるいはデータパケットの符号化の中で暗示できる。移動局 6 が第 1 の実施データ伝送の前に調整されたデータ転送速度を受信する第 1 のケースでは、移動局 6 は第 1 の実施形態で説明されたように受信されたパケットを復調及び復号する。調整されたデータ転送速度がデータ伝送と同時に移動局 6 に送信される第 2 のケースでは、移動局 6 は順方向トラヒックチャンネルを復調し、復調されたデータを記憶できる。調整されたデータ転送速度の受信時、移動局 6 は調整されたデータ転送速度に従ってデータを復号する。そして調整されたデータ速度が符号化されたデータパケットで暗示される第 3 のケースでは、移動局 6 はすべての候補速度を復調及び復号し、復号されたデータの選択のために送信速度を帰納的に決定する。速度決定を実行するための方法及び装置は、ともに本発明の譲受人に譲渡され、参照してここに組み込まれる「可変速度通信システムにおいて受信されたデータの速度を決定する方法及び装置 (METHOD AND APPARATUS FOR DETERMINING THE RATE OF RECEIVED DATA IN A VARIABLE RATE COMMUNICATION SYSTEM)」と題される米国特許番号第 5, 751, 725 号、及びやはり「可変速度通信システムにおいて受信されたデータの速度を決定する方法及び装置 (METHOD AND APPARATUS FOR DETERMINING THE RATE OF RECEIVED DATA IN A VARIABLE RATE COMMUNICATION SYSTEM)」と題される米国特許番号第 6, 175, 590 号に詳しく説明されている。前述されたすべてのケースについて、移動局 6 は、フレームチェックの結果が否定的である場合に前述されたように NACK メッセージを送信する。

10

【0054】

20

これ以降の説明は、それ以外に示される場合を除き、移動局 6 が要求されているデータ転送速度を示す DRC メッセージを基地局 4 に送信する第 1 の実施形態に基づいている。しかしながら、ここに説明される発明の概念は、移動局 6 がリンク品質の表示を基地局 4 に送信する第 2 の実施形態にも等しく適用できる。

【0055】

個々では、移動局 6 がソフトハンドオフをしている、つまりそれが複数の基地局 4 と通信している第 2 のケースを考える。前述されたように、特定の状況下では、容量の考慮のために、移動局 6 は、たとえそれがソフトハンドオフしていても、単一基地局 4 から順方向リンクでデータを受信してよいにすぎない。それにも関わらず、前述されたように、特定の条件下では、GOS 及び/または容量の考慮が、順方向リンクでのソフトハンドオフがふさわしいことを決定付けてよい。逆方向リンクでは、移動局 6 はその伝送をどのくらい多くの基地局が監視しているのかに関係なく、それが位置しているどこからでも送信するため、複数の基地局 4 が容量を譲歩にせず、1つの移動局 6 からデータを受信し、復調し、結合することができる。事実上、移動局 6 は複数の基地局が逆方向リンク信号を受信、結合するときさらに低い電力レベルで(したがって、干渉を削減し、容量を増大し)送信できる可能性があるため、逆方向リンクでソフトハンドオフを使用することは、逆方向リンクの容量を増加する傾向がある。

30

【0056】

いつ armed ハンドオフの代わりに順方向リンクソフトハンドオフを利用する必要があるのかを決定するための多岐に渡る技法がある。ある実施形態においては、移動局は使用可能な基地局から受信された C/I 値を監視し、それが適切であると見なされるときには、順方向リンクソフトハンドオフに対する DRC 要求を送達する。これは、GOS 要件だけでなく過去に受信された C/I 値、データ転送速度の統計データとも関連して決定されてよい。前述されたように GOS は全ユーザ向けの最小規格を含んでよい。さらに、最小規格より高い GOS 要件について契約するユーザもいる可能性がある。サービスは任意の 1つのタイムスロットの間の最小転送速度、いくつかの指定された時間間隔での平均スループット、受信された C/I、または受信された C/I、データ転送速度、及び/またはスループットの他の統計的な測定値という点で測定されてよい。GOS の定義が何であれ、ある特定の移動局 6 は現在の状態が単一のタイムスロットで複数の基地局から送信される順方向リンクデータに対する要求を保証していると判断できる。(その組み合わせ

40

50

も含む)使用可能な基地局から受信されたC/Iに基づいて、基地局は、どのアクティブセット候補を順方向リンクソフトハンドオフ伝送に含む必要があるのかを示すことができる。

【0057】

代替実施形態においては、基地局4または基地局コントローラ10は、ソフトハンドオフがいつ適切であるのかを判断できる。ある実施形態においては、ちょうど基地局4が、(前述された)移動局によって供給されるリンク品質測定値に基づいて順方向リンクデータ転送速度を決定するために使用できるように、同じリンク品質測定値が、過去のリンク品質測定値及び/または過去に供給されたデータ転送速度とともに、適切なGOSが提供されているかどうかを判断するために使用できる。提供されていない場合には、順方向リンクソフトハンドオフがふさわしい可能性がある。別の実施形態においては、基地局4は、ソフトハンドオフがふさわしい可能性があることを、過去に送達された伝送速度とともに、DRCでの現在要求されているデータ転送速度に基づいて決定できる。さらに別の実施形態においては、基地局コントローラ10は、順方向リンクソフトハンドオフをいつ利用する必要があるのかを、全体的な容量の最適化に基づいて、及びいま説明された基地局または移動局の測定値のどちらかとともに判断する。

【0058】

順方向リンクソフトハンドオフを開始する必要があるという決定は、多岐に渡る方法を使用して下すことができる。第1に、単一の基地局から受信された最良のC/Iが閾値を下回っているときには常にソフトハンドオフを要求でき、次にソフトハンドオフがその閾値を超える受信されたC/Iを増加するときには常にソフトハンドオフを要求できる。これは、双方向ソフトハンドオフに制限される可能性がある、あるいはそれは任意の数の基地局及び/またはセクタをハンドオフさせることができる。第2に、ソフトハンドオフ要求を、それを開始すると、さらに高いデータ転送速度の部分集合の1つをサポートできるほど十分にC/Iが増加する状況に制限することができる。例えば、いくつかのシステムでは、受信C/Iに基づいてDRC上で要求できる別々の数のデータ転送速度が使用可能である。ソフトハンドオフにより生じる改善がさらに高いデータ転送速度を可能にするほど十分ではない場合には、発生する可能性がある容量の劣化を相殺するという優位点はないだろう。同様に、ソフトハンドオフは、複数の増分データ転送速度の改善が達成できるケースに制限されてよい。第3に、システム負荷を決定の考慮に入れることができる。様々な負荷状況において、受信されるC/Iまたはデータ転送速度の必要とされる最低限の改善は、順方向リンクソフトハンドオフ要求を可能にする上で多かれ少なかれ寛大になるように調整できる。この第3の方法は、前述されたような基地局コントローラで、あるいはシステムの(あるいはさらに正確には、指定された移動局6に設定されるアクティブセット及び/または隣接セットの中の)現在の負荷レベルを示す適切なメッセージを伴う移動局6の中で利用できる。

【0059】

移動局6は、同時に複数の基地局4からパイロット信号を受信できる。基地局4のC/I測定値が所定の閾値を上回っている場合、基地局4は移動局6のアクティブセットに追加できる。前述されたように、基地局をアクティブセットに追加するための閾値は、アクティブセットの中ですでに表現されていない基地局に対してはさらに高い可能性がある。復路ネットワークのふくそう及びデータ待ち行列40の維持を考慮すると、基地局4から追加のセクタを、すでにその基地局からの少なくとも1つのセクタを含んでいるアクティブセットに追加するときにはさらに低い閾値を使用することができる。

【0060】

当然、いま説明された閾値のどちらも固定閾値である必要はない。第'502号特許に説明されるように、基地局またはセクタを追加するための代替技法は、セクタまたは基地局がアクティブセットに加えられる場合に、受信されたC/Iの最低限の改善を計算することである。例えば、アクティブセットが、その受信C/Iが非常に協力である単一の基地局だけを含んでいる場合、新しい基地局からの別の非常に強力な信号の発見により、受

10

20

30

40

50

信されたC/Iの相対的な改善がきわめて小さいだろうため、アクティブセットに包含するためにその基地局を適格できない可能性がある。対照的に、そのアクティブセット内で受信されたC/Iによって測定されるような複数の弱い基地局を有する移動局は、新しい信号は中くらいの強度にすぎなかったが、受信されたC/Iの相対的な改善は包含に必要とされる最低限の閾値を上回っている可能性があるため、中くらいの強さで受信された新しく発見された基地局をそのアクティブセットに容易に受け入れる可能性がある。

【0061】

図2を参照すると、移動局6との通信を制御するために割り当てられるセクタ要素14は、移動局6のアクティブセットの中のすべての基地局4にデータを転送する。セクタ要素14からデータを受信するすべての基地局4は、そのそれぞれの制御チャネルを介してページングメッセージを移動局6に送信する。応えて、移動局6は2つの機能を実行する。第1に、移動局6は最良のC/I測定値を含むことができるパラメータの集合に基づいて最良の基地局4を選択する。移動局6は、次に該C/I測定値に対応するデータ転送速度を選択し、選択された基地局4にDRCMメッセージを送信する。代わりに、状況が保証する場合は、移動局6は、ソフトハンドオフがふさわしいこと、及びどの基地局を含む必要があるのかを(前述された技法を使用して)判断できる。移動局6は特定の基地局4に、その特定の基地局4に割り当てられたウォルシュカバーでカバーすることによってDRCMメッセージの伝送を向けることができる。第2に、移動局6は、それぞれの以後のタイムスロットで要求されたデータ転送速度に従って順方向リンク信号を復調しようとする。特定の基地局4に向けられたDRCMメッセージの中のソフトハンドオフ要求は、ソフトハンドオフの開始のために基地局コントローラ10に渡すことができる。

【0062】

ページングメッセージを送信した後、アクティブセットの中のすべての基地局4が移動局6からのDRCMメッセージがないかDRCMチャネルを監視する。この場合もやはり、DRCMメッセージはウォルシュコードでカバーされるため、同一のウォルシュカバーが割り当てられた選択された基地局4は、DRCMメッセージをデカバリングできる。DRCMメッセージを受信すると、選択された基地局4は、次に使用可能なタイムスロットで移動局6にデータを送信する。

【0063】

例示的な実施形態においては、基地局4は、移動局6に、要求されたデータ転送速度で複数のデータユニットを備えるパケットでデータを送信する。データユニットが移動局6によって間違えて受信されると、NACKメッセージが逆方向リンク上でアクティブセットの中のすべての基地局4に送信される。例示的な実施形態においては、NACKメッセージは基地局4によって復調及び復号され、処理のためにセクタ要素14に転送される。NACKメッセージの処理時、データユニットは、前述されたような手順を使用して再送される。例示的な実施形態においては、セクタ要素14はすべての基地局4から受信されたNACK信号を1つのNACKメッセージに結合し、アクティブセット内のすべての基地局4にNACKメッセージを送信する。

【0064】

例示的な実施形態においては、移動局6は最良のC/I測定値の変化を検出し、効率を改善するために各タイムスロットで異なる基地局4からデータ伝送を動的に要求することができる。armedハンドオフが活用されているとき、データ伝送は、任意の指定されたタイムスロットにあるただ1つの基地局4から発生するため、アクティブセットの中の他の基地局4は、存在する場合、どのデータユニットが移動局6に送信されたのかを認識できない。例示的な実施形態においては、送信側基地局4がセクタ要素14にデータ伝送を知らせる。セクタ要素14は、次にアクティブセット内のすべての基地局4にメッセージを送信する。例示的な実施形態においては、送信されたデータは移動局6によって正しく受信されたと推測される。したがって、移動局6がアクティブセット内の別の基地局4からデータ伝送を要求する場合、新しい基地局4は残りのデータユニットを送信する。例示的な実施形態においては、新しい基地局4がセクタ要素14からの最後の伝送更新

10

20

30

40

50

に従って送信する。代わりに、新しい基地局 4 は、平均伝送速度及びセクタ要素 1 4 からの過去の更新などの測定基準に基づいた予測方式を使用して送信するための次のデータユニットを選択する。これらの機構は、様々なタイムスロットでの複数の基地局 4 による同じデータユニットの重複再送を最小限に抑え、効率の損失を緩和する。一意のシーケンス番号がデータユニットに割り当てられるとき、基地局 4 は順序が狂って間違っ

10

【 0 0 6 5 】

例示的な実施形態においては、アクティブセット内の各基地局 4 は、移動局 6 に送信されるデータを含む独立したデータ待ち行列 4 0 を維持する。選択された基地局 4 は、誤って受信されたデータユニットの再送とシグナリングメッセージを除き、そのデータ待ち行列 4 0 の中に存在するデータを連続順序で送信する。例示的な実施形態においては、送信されたデータユニットは、送信後に待ち行列 4 0 から削除される。

【 0 0 6 6 】

図 3 は、例示的な実施形態に従って 1 つまたは複数の基地局をアクティブセットに追加するためのステップを描くフロー図である。ブロック 3 0 0 では、移動局で受信される C / I などの信号品質が、使用可能な基地局のそれぞれについて測定される。隣接集合及び候補集合と呼ばれることもある検索対象の使用可能な基地局の集合は、1 つまたは複数の基地局から移動局に送達できる、あるいは移動局によって検索された基地局から成り立

20

【 0 0 6 7 】

i 番目の基地局から移動局で受信された C / I (C / I_i) は、決定ブロック 3 2 0 で第 1 の閾値、閾値 1 と比較される。 C / I_i が閾値 1 を上回る場合には、基地局はブロック 3 5 0 でアクティブセットに追加される。それから、フローは、追加候補が試験される必要があるかを判断するためにブロック 3 6 0 に進む。 C / I_i が閾値 1 を上回らない場合は、基地局 i の別のセクタがすでにアクティブセットに含まれているかどうかを判断するために決定ブロック 3 3 0 に進む。含まれている場合、 C / I_i は決定ブロック 3 4 0 で第 2 の (通常はさらに低い) 閾値、閾値 2 と比較される。第 2 の閾値を上回っている場合には、基地局 i をアクティブセットに追加するためにブロック 3 5 0 に進む。前述されたように、追加セクタを、その基地局がすでにアクティブセットの中に表されているアクティブセットに追加することは、待ち行列の維持及び復路ネットワークトラヒックという点であまり要求が多くないため、これらのセクタに対するさらに低い閾値が適切である可能性がある。決定ブロック 3 3 0 で、すでにアクティブセット内にある基地局 i の別のセクタがない場合、あるいは決定ブロック 3 4 0 で閾値 2 を超えていない場合には、

30

40

【 0 0 6 8 】

ブロック 3 6 0 では、 i は 1 だけ増分され、決定ブロック 3 7 0 で $i > N$ の場合には、候補の集合全体が試験され、フローはブロック 3 8 0 に進む。 i が N 以下である場合には、追加候補は試験されるままとなり、ブロック 3 2 0 に進むことによって、前述されたようにループは繰り返される。ブロック 3 8 0 では、メッセージは 1 つまたは複数の基地局に、及びアクティブセットの新しいステータスを示す基地局コントローラに送達される。このようなメッセージを作成及び送信するためには多様な方法が既知である。

【 0 0 6 9 】

閾値 1 と閾値 2 の両方について、任意の数の閾値決定手順が適用することに注意する。例えば、簡略な静的閾値が両方のために決定できる。あるいは相対的に静的な閾値を、相

50

対的な負荷あるいは問題の移動局の相対的なGOSなどのシステム変数に応じて決定することができる。前述されたように、閾値は、候補を追加する付加的な利点があるのかの付加的な優位点閾値を越えるようにそれぞれの新しい候補について計算されてよい。閾値を決定するための多様な手順を考慮することができ、本発明の範囲内にある。

【0070】

図4は、例示的な実施形態に従ってアクティブセットから1つまたは複数の基地局を削除するためのステップを描くフロー図である。それは、図3に関して前述された基地局を追加するためのプロセスに類似している。ブロック400では、移動局で受信されるC/Iなどの信号品質がアクティブセット内の基地局のそれぞれについて測定される。アクティブセットがN個の基地局を含んでいると仮定する。それぞれが、ブロック410でi = 1を設定することによって開始されるループの中で、それがアクティブセットに留まる必要があるかどうかを確かめるために試験される。

10

【0071】

i番目の基地局から移動局で受信されるC/I (C/I_i) は、決定ブロック420で第2の閾値、閾値2と比較される。 C/I_i が閾値2を上回らない場合、基地局iはブロック450でアクティブセットから削除される。それから、フローは、追加候補を試験する必要があるかどうかを判断するためにブロック460に進む。 C/I_i が閾値2を上回る場合は、 C/I_i が第1の閾値(通常は第2より高い)と比較される決定ブロック430に進む。閾値1を超えない場合、基地局iの別のセクタがすでにアクティブセットに含まれているかどうかを判断するために決定ブロック440に進む。含まれていない場合には、アクティブセットから基地局iを削除するためにブロック450に進む。決定ブロック430において閾値1を超える場合、あるいは決定ブロック440ですでにアクティブセット内に基地局iの別のセクタがある場合には、基地局iはアクティブセットからの削除を保証しない。ブロック460に進む。(それらのどちらも第1の高い方の閾値を上回らないときに、2つの基地局セクタが永続的にアクティブセットに留まらないことを確実にするために、追加ステップ(図示されていない)を加えることが望ましい場合があることに注意する)。

20

【0072】

ブロック460では、iは1、増分され、決定ブロック470でi > Nである場合には、候補の集合全体が試験され、フローはブロック480に進む。iがN以下である場合には、追加の候補が試験されるままとなり、ループが、前述されたようにブロック420に進むことにより繰り返される。ブロック480では、メッセージが1つまたは複数の基地局に、及びアクティブセットの新しいステータスを示す基地局コントローラに送達される。このようなメッセージを作成、送信するための多様な方法が知られている。

30

【0073】

閾値1と閾値2が、図4に関して説明されたように、図3に関して説明された対応する閾値と同じである可能性があることに注意する。しかしながら、これは必ずしも必要ない。削除閾値は追加閾値と異なる場合がある。図3に関して前述された閾値を決定するための多様な技法は、図4に説明される閾値にも当てはまる。

【0074】

図5は、例示的な実施形態に従って複数のハンドオフ基準を利用するためのステップを描くフローチャートである。ブロック500では、アクティブセット内の各基地局から受信されたC/Iが移動局で測定される。決定ブロック510では、最大C/Iが閾値と比較される。前述されたように、他の順方向リンク品質測定値がC/Iの代わりになることができる。この閾値を決定するための多様な方法は前記に開示されている。例えば、そのC/I測定値を考慮すると対応する最小データ転送速度がサポート可能であるように最小閾値を設定してよい。閾値は、様々なGOS要件がそれらの間で存在する場合、別の移動局で違うふうに設定されてよい。閾値は、過去に移動局によって受信された平均スループットに応じて変更されてよい。例えば、より低いC/I、ひいてはより低いデータ転送速度は、ある期間指定される移動局に許容できるが、平均スループットが指定されたGOS

40

50

について許容できないことが判明すると加速される必要がある。

【0075】

決定ブロック510で、最大C/Iが閾値を上回る場合、armedハンドオフを実施できる。ただ1つの基地局だけ、つまり最大C/Iを備えた基地局が許容できるデータ転送速度を送達することを必要とされる。ブロック520では、armedハンドオフについてのDRCメッセージが作成され、その基地局を識別する。メッセージは所望されるデータ転送速度も識別してよいが、あるいは代替策では前述されたように順方向リンク品質の基準を示してよい。メッセージはブロック530で基地局に送信され、前述されたウォルシュカバリング技法を使用して特にその基地局に向けることができる。基地局はメッセージを受信し、ブロック540、次に使用可能なタイムスロットで移動局に送信する。基地局が、移動局の環境が変化する場合にモバイルからのDRCメッセージを監視し続ける可能性があることに注意する。

10

【0076】

決定ブロック510で、最大C/Iが閾値を上回らない場合には、順方向リンクソフトハンドオフがそのC/I閾値を達成することを必要とされる。ブロック550では、結合された送達済みC/Iが最小閾値を上回る1つまたは複数の追加基地局が識別される。アクティブセット基地局が受信されたC/I減少順序で並べられる場合、1つの方法は、閾値が達成されるまで連続して追加された基地局の結合されたC/Iを試験するプロセスである。多様な他の方法が考慮することができ、本発明の範囲内にある。

【0077】

20

ブロック560では、関連する基地局を含むソフトハンドオフについてのDRCメッセージが作成される。ブロック570では、メッセージは基地局コントローラに1つまたは複数の基地局を介して送達される。ブロック580では、基地局コントローラが、次に使用可能なタイムスロットでのモバイルへの伝送のために、ソフトハンドオフで順方向リンクをセットアップする。

【0078】

前述されたすべての実施形態において、方法ステップは、本発明の範囲を逸脱することなく交換できることに注意する必要がある。

【0079】

当業者は、情報及び信号が多岐に渡る様々な技術及び技法のいずれかを使用して表現されてよいことを理解するだろう。例えば、前記説明を通して参照されてよいデータ、命令、コマンド、情報、信号、ビット、記号及びチップは、電圧、電流、電磁波、磁場または磁性粒子、光学場または光学粒子、またはその任意の組み合わせによって表現されてよい。

30

【0080】

当業者は、さらに、ここに開示されている実施形態に関連して説明された多様な例示的な論理ブロック、モジュール、回路及びアルゴリズムステップが、電子ハードウェア、コンピュータソフトウェア、または両方の組み合わせとして実現されてよいことを理解するだろう。ハードウェアとソフトウェアのこの互換性を明確に説明するために、多様な例示的な構成要素、ブロック、モジュール、回路及びステップが、一般的にそれらの機能という点で前述されている。このような機能性がハードウェアとして実現されるのか、あるいはソフトウェアとして実現されるのかは、特定の用途及び全体的なシステムに課される設計制約に依存する。当業者は、それぞれの特定の用途のために変化する方法で説明された機能性を実現してよいが、このような実現の決定は、本発明の範囲からの逸脱を引き起こすと解釈されるべきではない。

40

【0081】

ここに開示されている実施形態に関連して説明された多様な例示的な論理ブロック、モジュール及び回路は、汎用プロセッサ、デジタル信号プロセッサ(DSP)、特定用途向け集積回路(ASIC)、フィールドプログラマブルゲートアレイ(FPGA)、または他のプログラマブルロジックデバイス、離散ゲートまたはトランジスタ論理、離散ハード

50

ウェア構成要素、あるいはここに説明される機能を実行するように設計されたその任意の組み合わせをもって実現または実行されてよい。汎用プロセッサは、マイクロプロセッサであってよいが、代替策ではプロセッサは、任意の従来のプロセッサ、コントローラ、マイクロコントローラまたは状態機械であってよい。プロセッサは、例えばDSPとマイクロプロセッサの組み合わせ、複数のマイクロプロセッサ、DSPコアと連動する1台または複数台のマイクロプロセッサ、あるいは任意の他のこのような構成など計算装置の組み合わせとして実現されてもよい。

【0082】

ここに開示された実施形態に関連して説明された方法またはアルゴリズムのステップは、ハードウェア内、プロセッサによって実行されるソフトウェアモジュール内、あるいは2つの組み合わせの中で直接的に具体化されてよい。ソフトウェアモジュールはRAMメモリ、フラッシュメモリ、ROMメモリ、EPROMメモリ、EEPROMメモリ、レジスタ、ハードディスク、取り外し可能ディスク、CD-ROM、または技術で既知である任意の他の形式の記憶媒体に常駐してよい。例示的な記憶媒体は、プロセッサが記憶媒体から情報を読み取り、記憶媒体に情報を書き込むことができるようにプロセッサに結合される。代替策では、記憶媒体はプロセッサに一体化してよい。プロセッサ及び記憶媒体はASICに常駐してよい。ASICはユーザ端末に常駐してよい。代替策では、プロセッサ及び記憶媒体はユーザ端末内に別々の構成要素として常駐してよい。

10

【0083】

開示された実施形態の過去の説明は、当業者が本発明を製造するまたは使用することができるようにするために提供される。これらの実施形態に対する多様な修正は、当業者に容易に明らかになり、ここに定義される一般的な原則は、本発明の精神または範囲から逸脱することなく他の実施形態に適用されてよい。したがって、本発明はここに示されている実施形態に制限されるのではなく、ここに説明される原則及び新規特徴と一貫する最も幅広い範囲を与えられることを目的とする。

20

【図面の簡単な説明】

【0084】

【図1】例示的なデータ通信システムを表す。

【図2】例示的なデータ通信システムの基本的なサブシステムを描くブロック図である。

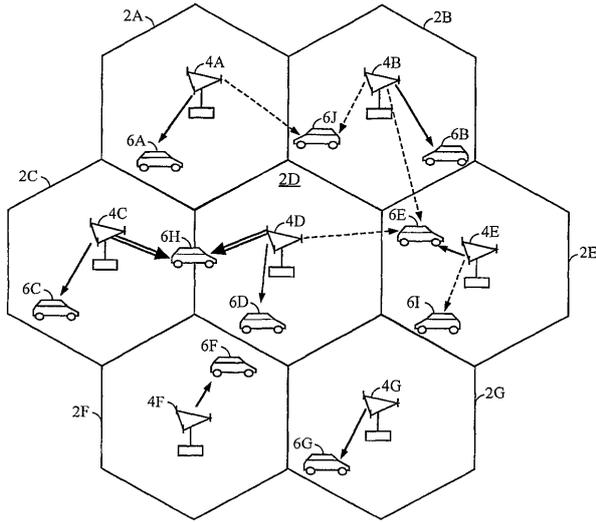
【図3】1つまたは複数の基地局をアクティブセットに追加するためのステップを描くフロー図である。

30

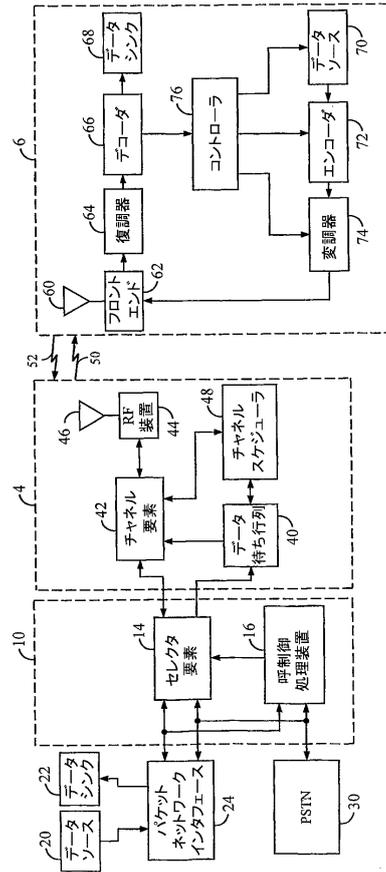
【図4】1つまたは複数の基地局をアクティブセットから削除するためのステップを描くフロー図である。

【図5】例示的な実施形態で複数のハンドオフ基準を利用するためのステップを描くフロー図である。

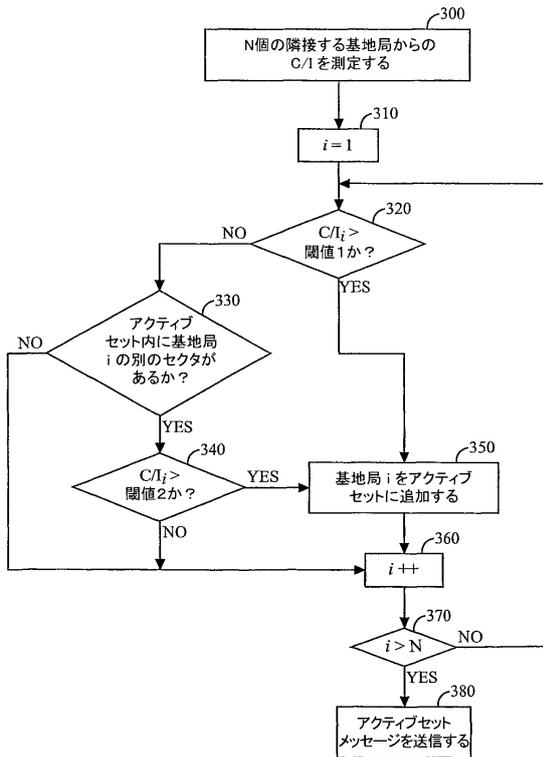
【図1】



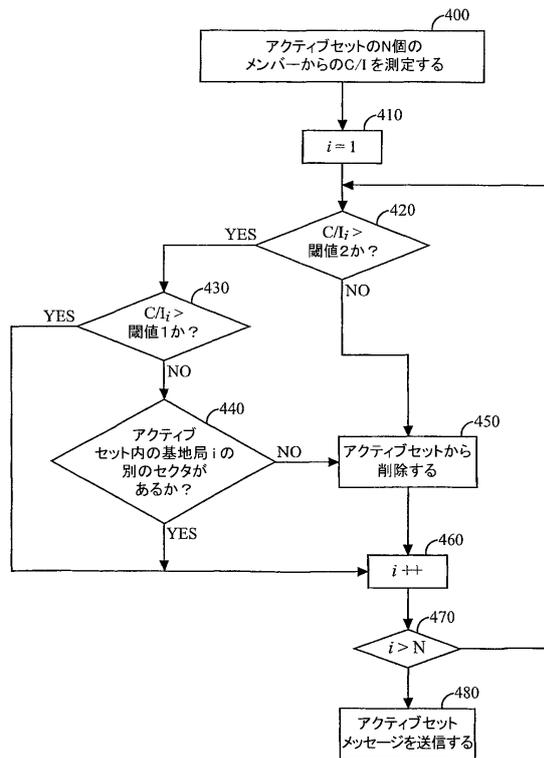
【図2】



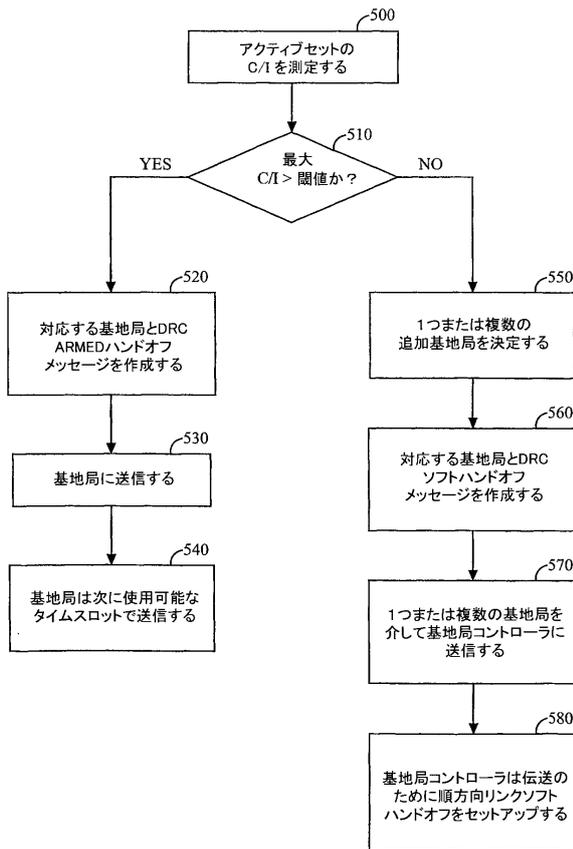
【図3】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

- (74)代理人 100109830
弁理士 福原 淑弘
- (74)代理人 100075672
弁理士 峰 隆司
- (74)代理人 100095441
弁理士 白根 俊郎
- (74)代理人 100084618
弁理士 村松 貞男
- (74)代理人 100103034
弁理士 野河 信久
- (74)代理人 100119976
弁理士 幸長 保次郎
- (74)代理人 100153051
弁理士 河野 直樹
- (74)代理人 100140176
弁理士 砂川 克
- (74)代理人 100100952
弁理士 風間 鉄也
- (74)代理人 100101812
弁理士 勝村 紘
- (74)代理人 100070437
弁理士 河井 将次
- (74)代理人 100124394
弁理士 佐藤 立志
- (74)代理人 100112807
弁理士 岡田 貴志
- (74)代理人 100111073
弁理士 堀内 美保子
- (74)代理人 100134290
弁理士 竹内 将訓
- (74)代理人 100127144
弁理士 市原 卓三
- (74)代理人 100141933
弁理士 山下 元
- (72)発明者 イングリッシュ、シーン
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92024、エンシニタス、フォーチュナ・ランチ・ロード
3456

審査官 丹治 彰

- (56)参考文献 特開2000-078640(JP,A)
特開平06-045990(JP,A)
特表2001-510974(JP,A)
特開平11-069416(JP,A)
特開平07-298335(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H04B7/24-7/26

H04Q7/00-7/38