

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4166839号
(P4166839)

(45) 発行日 平成20年10月15日 (2008.10.15)

(24) 登録日 平成20年8月8日 (2008.8.8)

(51) Int. Cl.

F I

H04Q 7/38 (2006.01)

H04J 13/00 (2006.01)

H04Q 7/00 281

H04Q 7/00 585

H04Q 7/00 311

H04Q 7/00 135

H04J 13/00 A

請求項の数 13 (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願平10-545573
 (86) (22) 出願日 平成10年3月31日 (1998.3.31)
 (65) 公表番号 特表2001-521708 (P2001-521708A)
 (43) 公表日 平成13年11月6日 (2001.11.6)
 (86) 国際出願番号 PCT/SE1998/000600
 (87) 国際公開番号 W01998/048529
 (87) 国際公開日 平成10年10月29日 (1998.10.29)
 審査請求日 平成17年3月16日 (2005.3.16)
 (31) 優先権主張番号 08/847,432
 (32) 優先日 平成9年4月24日 (1997.4.24)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(73) 特許権者

テレフオンアクチーボラゲット エル エ
 ム エリクソン (パブル)
 スウェーデン国 ストックホルム エスー
 164 83

(74) 代理人

弁理士 大塚 康德

(74) 代理人

弁理士 高柳 司郎

(74) 代理人

弁理士 大塚 康弘

(74) 代理人

弁理士 木村 秀二

(74) 代理人

弁理士 下山 治

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 符号分割多元接続無線電気通信網においてチャンネル要素を割り当てるシステムと方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数の動作中の移動局を処理する複数の基地局を有する符号分割多元接続 (C D M A) 無線電気通信網が全負荷状態のときに、入って来る移動局にチャンネル要素を動的に割り当てる方法であって、前記無線電気通信網はマクロダイバシティ・モードを用いて二重のチャンネル要素を各動作中の移動局に提供し、前記方法は、

前記入って来る移動局と音声チャンネル要素を確立するのに十分な信号強度を有する基地局の候補集合を決定し、

基地局の前記候補集合の各基地局と、前記候補集合の各基地局が処理する各動作中の移動局との間の信号強度を測定し、

前記候補集合の各基地局を制御する無線網コントローラ (R N C) により、処理対象の動作中の移動局の 1 つとの間で最も弱い信号強度を持つのは基地局の前記候補集合のどの基地局かを判定し、

前記複数の基地局を制御する負荷プロセッサにより、前記最も弱い信号強度を持つ前記処理対象の動作中の移動局から前記判定された基地局へのチャンネル要素を切り離し、

前記切り離されたチャンネル要素の割当てを、前記入って来る移動局に変更する、

ステップを含む、チャンネル要素を割り当てる方法。

【請求項 2】

チャンネル要素の割当てを変更する前記ステップは、前記負荷プロセッサにより、チャンネル要素を前記最も弱い信号強度を持つ前記基地局から前記入って来る移動局に接続する

ことを含む、請求項 1 に記載のチャンネル要素を割り当てる方法。

【請求項 3】

最も弱い信号を持つのは基地局の前記候補集合のどの基地局かを判定する前記ステップは、貢献度評価器により、前記最も弱い信号強度を持つのは基地局の前記候補集合のどの基地局かを評価することを含む、請求項 2 に記載のチャンネル要素を割り当てる方法。

【請求項 4】

基地局の候補集合を判定する前記ステップの前に、前記無線電気通信網が全負荷であるかどうかを負荷容量モニタにより判定するステップを更に含む、請求項 3 に記載のチャンネル要素を割り当てる方法。

【請求項 5】

前記無線電気通信網が全負荷であるかどうかを負荷容量モニタにより判定する前記ステップは、前記負荷容量モニタにより、追加の入って来る移動局を探して監視することを含む、請求項 4 に記載のチャンネル要素を割り当てる方法。

【請求項 6】

複数の動作中の移動局を処理する複数の基地局を有する符号分割多元接続 (C D M A) 無線電気通信網が全負荷状態のときに、入って来る移動局に緊急呼出しのためのチャンネル要素を動的に割り当てる方法であって、前記無線電気通信網はマクロダイバシティ・モードを用いて二重チャンネル要素を各動作中の移動局に提供し、前記方法は、

前記入って来る移動局は、前記緊急呼出しを発信中であることを前記無線電気通信網に警告し、

前記入って来る移動局と音声チャンネルを確立するのに十分な信号強度を有する基地局の候補集合を決定し、

基地局の前記候補集合の各基地局と、前記候補集合の各基地局が処理する各動作中の移動局との間の信号強度の情報を測定し、

前記候補集合の各基地局を制御する無線網コントローラ (R N C) により、処理対象の動作中の移動局の 1 つとの間で最も弱い信号強度を有するのは基地局の前記候補集合のどの基地局かを判定し、

前記複数の基地局を制御する負荷プロセッサにより、前記最も弱い信号を持つ前記処理対象の動作中の移動局から前記判定された基地局へのチャンネル要素を切り離し、

前記切り離されたチャンネル要素の割当てを、前記入って来る移動局に変更する、

ステップを含む、緊急呼出し用のチャンネル要素を割り当てる方法。

【請求項 7】

チャンネル要素の割当てを変更する前記ステップは、前記負荷プロセッサにより、チャンネル要素を前記最も弱い信号強度を持つ前記基地局から前記入って来る移動局に接続することを含む、請求項 6 に記載のチャンネル要素を割り当てる方法。

【請求項 8】

最も弱い信号を持つのは基地局の前記候補集合のどの基地局かを判定する前記ステップは、貢献度評価器により、前記最も弱い信号強度を持つのは基地局の前記候補集合のどの基地局かを評価することを含む、請求項 7 に記載のチャンネル要素を割り当てる方法。

【請求項 9】

複数の動作中の移動局を処理する複数の基地局を有する符号分割 (C D M A) 無線電気通信網が全負荷状態のときに、入って来る移動局にチャンネル要素を動的に割り当てるシステムであって、前記無線電気通信網はマクロダイバシティを用いて二重のチャンネル要素を各動作中の移動局に提供し、前記システムは、

前記入って来る移動局と音声チャンネルを確立するのに十分な信号強度を有する基地局の候補集合を決定する手段と、

基地局の前記候補集合の各基地局と各基地局が処理する各動作中の移動局との間の信号強度を測定する手段と、

処理対象の動作中の移動局の 1 つとの間で最も弱い信号強度を有するのは基地局の前記候補集合のどの基地局かを判定する、前記候補集合の各基地局を制御する無線網コントロー

10

20

30

40

50

ラ(RNC)に備えられた手段と、

前記最も弱い信号強度を持つ前記処理対象の動作中の移動局から前記判定された基地局へのチャンネル要素を切り離す負荷プロセッサと、

前記切り離されたチャンネル要素の割当てを前記入って来る移動局に変更する手段と、を含む、チャンネル要素を割り当てるシステム。

【請求項10】

チャンネル要素の割当てを変更する前記手段は、チャンネル要素を前記最も弱い信号強度を持つ前記基地局から前記入って来る移動局に接続する前記負荷プロセッサを含む、請求項9に記載のチャンネル要素を割り当てるシステム。

【請求項11】

最も弱い信号を持つのは基地局の前記候補集合のどの基地局かを判定する前記手段は、前記最も弱い信号強度を持つのは基地局の前記候補集合のどの基地局かを評価する貢献度評価器を含む、請求項10に記載のチャンネル要素を割り当てるシステム。

【請求項12】

前記無線電気通信網が全負荷であるかどうか判定する手段を更に含む、請求項11に記載のチャンネル要素を割り当てるシステム。

【請求項13】

前記入って来る移動局が緊急呼出しを発信中であることを前記無線電気通信網に警告する手段を更に備える、請求項9に記載のチャンネル要素を割り当てるシステム。

【発明の詳細な説明】

発明の背景

発明の技術分野

本発明は無線電気通信システムに関するもので、特に負荷を持つ符号分割多元接続(CDMA)無線電気通信網においてチャンネル要素の割当てを動的に変更するシステムと方法に関する。

先行技術の説明

無線電気通信システムでは、加入者は音声、ビデオ、データ、画像サービスなどの広範囲のサービスを利用することができる。これらの無線電気通信網を用いるとき、最も貴重な資源は無線スペクトルである。ネットワークの効率を最大にするため符号分割多元接続(CDMA)が開発され、多数のシステムユーザが関わる通信が容易になった。他の多元接続通信システム技術として時間分割多元接続(TDMA)や周波数分割多元接続(FDMA)などがあるが、CDMAのスペクトル拡散変調技術は他の方法に比べて多くの優れた点があることが分かっている。

CDMAシステムでは、符号と呼ぶ特有の2進拡散シーケンスが各ユーザの呼毎に割り当てられる。割り当てられた符号を掛けると、ユーザの信号はユーザ信号帯域幅より広いチャンネル帯域幅の上に拡散される。システムチャンネル帯域幅とユーザ帯域幅の比を「拡散利得」と呼ぶ。全てのアクティブなユーザは同じシステムチャンネル帯域幅周波数スペクトルを同時に共用する。各ユーザの信号は、関連する符号シーケンスをキーにした相関子(correlator)を用いて望む信号を「逆拡散」することにより、受信器で他のユーザの信号から分離される。

増加するユーザを処理することに加えて、CDMAシステムはマクロダイバシティ技術を用いて無線電気通信網内の受信品質を向上させる。マクロダイバシティ技術は2つ以上のセルすなわち基地局から単一の移動局への2つ以上の同時リンクを用いて、無線信号の受信品質すなわち性能を向上させる。移動局の受信器も多数の相関子を用いる。並列の相関子を用いる受信器(レーキ受信器と呼ぶことがある)は個別の経路到着を独立に追跡し、受信信号の強さの和を用いて信号を復調する。各経路到着にはフェージングがあるが、フェージングは互いに独立である。信号の和を用いる復調は、マクロダイバシティ・モードを用いることにより信頼性が増す。しかしマクロダイバシティ・モードを用いることにより、使用する基地局資源が多くなる。その上、多くの呼はマクロダイバシティ・モードで行われる。したがってマクロダイバシティ・モードを用いると、無線電気通信網が過負荷

10

20

30

40

50

になる可能性が高くなる。

既存のシステムには欠点がある。マクロダイバシティ・モードを用いるCDMAシステムでは無線電気通信信号を明瞭に受信することができるが、大量の資源が使用される。緊急呼出しなどの追加のユーザを処理することが必要な場合も起こり得るが、現在では無線電気通信網が全負荷になったときに、追加のユーザを網に受け入れる方法がない。

上に述べたような欠陥や欠点を解決する先行技術の教示はないが、ここに述べた問題にいくらか関係のある主題を論じた文献は、Bollinger他(Bollinger)の米国特許番号第5,278,892号と、Blakeney, II他(Blakeney)の米国特許番号第5,267,261号と、Gilhousen他(Gilhousen)の米国特許番号第5,101,501号である。

Bollingerは、セル同士やセルと公衆電話網を相互接続する通信網を含むCDMAセルラシステムを開示している。Bollingerは、CDMAシステムにおいて、公衆電話網とインターフェースする呼処理装置について述べている。しかしBollingerは、マクロダイバシティ・モードのCDMAシステムにおいて追加のユーザを受け入れる方法またはシステムについては開示または提案をしていない。

Blakeneyが開示しているCDMAシステムでは、移動局ユーザは少なくとも1つの基地局を介して別のシステムユーザと通信し、各基地局はシステム内の他の基地局とは異なる符号位相の共通パイロット信号を送信する。移動局はパイロット信号の信号強度を監視し、通信に使用中の基地局を介して測定信号強度をシステム・コントローラに知らせる。システム・コントローラから新しい基地局と移動局に命令メッセージを送ることにより、現在の基地局を通す通信に加えて新しい基地局を通す通信を確立する。移動局が通信に使用中の基地局の少なくとも1つの信号強度が所定のレベルより下がったことを移動局が検出すると、移動局は通信に使用中の基地局を介して、その対応する基地局の示す測定信号強度をシステム・コントローラに知らせる。識別された基地局にシステム・コントローラが命令メッセージを送ると、移動局はその対応する基地局を通す通信を終了するが他の基地局を通す通信は続ける。更にBlakeneyは、CDMAシステムにおける移動局支援ハンドオフについて述べている。しかしBlakeneyは、マクロダイバシティ・モードのCDMAシステムにおいて追加のユーザを受け入れる方法またはシステムについては開示または提案をしていない。

Gilhousenは、移動局ユーザがセルサイト・サービスエリアを変えるときに移動局ユーザとセルサイトの間の通信を管理するセルラ電話システムについて述べている。Gilhousenは、CDMAセルラ電話システムにおいてソフト・ハンドオフを提供する方法とシステムを述べている。このシステムは、新しいセルサイトを介して移動局ユーザと他のシステムユーザの間の通信を確立せよという指示に応じる回路を含み、移動局ユーザは前のセルサイトを介したシステムユーザとの通信も続ける。Gilhousenは、マクロダイバシティ・モードのCDMAシステムにおいて追加のユーザを受け入れる方法またはシステムについては開示または提案をしていない。

したがって、無線電気通信網にこのような追加のユーザを受け入れるシステムと方法を持つことは大きな利点になる。

発明の概要

本発明の1つの態様は、複数の動作中の移動局を処理する複数の基地局を有する符号分割多元接続(CDMA)無線電気通信網が全負荷状態のときに、入って来る移動局にチャンネル要素を動的に割り当てる方法である。無線電気通信網はマクロダイバシティ・モードを用いて二重または三重のチャンネル要素(トランシーバ)を各動作中の移動局に提供する。この方法では、まず無線電気通信網は、入って来る移動局とチャンネル要素を確立するのに十分な信号強度を有する基地局の候補集合を決定する。次に無線電気通信網は、基地局の候補集合の各基地局と候補集合の各基地局が処理する各動作中の移動局からの信号強度を測定する。次に無線電気通信網は、処理対象の動作中の移動局の1つとの間で最も弱い信号強度を持つのは基地局の候補集合のどの基地局かを判定する。次にこの方法では、無線電気通信網はチャンネル要素の割当てを、最も弱い信号強度を持つ処理対象の動作中の移動局から、入って来る移動局に変更する。

別の態様では、本発明は複数の動作中の移動局を処理する複数の基地局を有するCDMA無線電気通信網が全負荷状態のときに、入って来る移動局に緊急呼出しのためのチャンネル要素を動的に割り当てる方法である。無線電気通信網はマクロダイバシティ・モードを用いて二重チャンネル要素を各動作中の移動局に提供する。この方法ではまず、入って来る移動局は入って来る移動局から緊急呼出しが発信されていることを無線電気通信網に警告する。次に無線電気通信網は、入って来る移動局と音声チャンネルを確立するのに十分な信号強度を持つ基地局の候補集合を決定する。次に無線電気通信網は、基地局の候補集合の各基地局と候補集合の各基地局が処理する各動作中の移動局からの信号強度の情報を測定するかまたは得る。次に無線電気通信網は、処理対象の動作中の移動局の1つとの間で最も弱い信号強度を有するのは基地局の候補集合のどの基地局かを判定する。次に無線電気通信網はチャンネル要素の割当てを、最も弱い信号強度を持つ処理対象の動作中の移動局（マクロダイバシティ・モードにある）から、入って来る移動局に、進行中の呼を邪魔することなく変更する。

10

本発明の別の態様では、本発明は複数の動作中の移動局を処理する複数の基地局を有するCDMA無線電気通信網が全負荷状態のときに、入って来る移動局にチャンネル要素を動的に割り当てるシステムである。無線電気通信網はマクロダイバシティを用いて二重または三重のチャンネル要素を各動作中の移動局に提供する。このシステムは、入って来る移動局と音声チャンネルを確立するのに十分な信号強度を有する基地局の候補集合を決定する手段を含む。またこのシステムは、基地局の候補集合の各基地局と各基地局が処理する各動作中の移動局との間の信号強度を測定する手段を含む。更にこのシステムは、処理対象の動作中の移動局の1つとの間で最も弱い信号強度を有するのは基地局の候補集合のどの基地局かを判定する手段を含む。またこのシステムでは、無線電気通信網はチャンネル要素の割当てを、最も弱い信号強度を持つ処理対象の動作中の移動局から、入って来る移動局に変更する手段を含む。

20

【図面の簡単な説明】

この明細書と共に以下の図面を参照することにより当業者は本発明をより良く理解することができるし、また多くの目的や利点が明らかになる。

図1（先行技術）は、マクロダイバシティ・モードを用いる従来の無線電気通信CDMA網の構成要素を示す簡単なブロック図である。

図2（先行技術）は、全負荷状態にあるマクロダイバシティ・モードのCDMA無線電気通信網の簡単なブロック図である。

30

図3は、本発明の開示に従う、全負荷状態においてチャンネル要素の割当てを変更するCDMA無線電気通信網の簡単なブロック図である。

図4は、マクロダイバシティ・モードで全負荷状態にあるCDMA無線電気通信網において、チャンネル要素を入って来る移動局に動的に割り当てる、本発明の方法のステップの概要を示す流れ図である。

図5は、マクロダイバシティ・モードで全負荷状態にあるCDMA無線電気通信網において、緊急呼出しのためにチャンネル要素の割当てを変更する、本発明の方法のステップの概要を示す流れ図である。

実施例の詳細な説明

40

本発明は、マクロダイバシティ・モードで動作する符号分割多元接続（CDMA）無線電気通信網にチャンネル要素を割り当てる、無線電気通信網内のシステムと方法である。

図1は、マクロダイバシティ・モードを用いる従来の無線電気通信網1の構成要素を示す簡単なブロック図である。無線電気通信網1は移動交換局（MSC）3と、無線網コントローラ（RNC）5と、移動局（MS）7と、基地局（BS）9・BS11・BS13と、通信リンク15 - 27を含む。

MSC3は従来の無線電気通信網1内で全ての必要な交換機能を与える交換局である。

MS7はMSC3のカバレッジエリア内をロームする。MS7はBSの1つを介してMSC3を通して無線電気通信網1内で通信する。

RNC5は無線電気通信網1を制御する。RNC5はMSC3と同じ場所にあっても良い

50

し、MSC3から離れた場所にあっても良い。RNC5はアップリンクとダウンリンクの両方において、フレーム毎にデータを受信することによりデータの流れの制御を維持する。

従来の無線電気通信網1では、RNC5とMSC3は基地局とインターフェースしたシステムを制御する。RNC5は、専用陸上線や、光ファイバ・リンクや、マイクロ波通信リンクなどの種々の手段によりMSC3に接続して良い。BS9・11・13は無線電気通信網1内の基地局の例である。基地局は、通常MS7が基地局のどれかに最も近いところにいるような地理的形状に設計された特定のサービスエリアすなわちセルをカバーする。

各基地局はそれぞれの通信リンク17・19・21を介してMS7にパイロット信号を送信する。MS7は現在割り当てられているCDMA周波数上のパイロット信号を探してCDMAチャンネルが存在することを検出し、その強さを測定する。割り当てられたチャンネル要素(トランシーバ)のどれにも関連しない十分な強さのパイロット信号をMS7が検出すると、MS7はそのパイロット信号を送信したBSにパイロット信号強度測定メッセージを送る。するとBSはそのパイロット信号に関連するチャンネル要素をその移動局に割り当てて、ハンドオフを行うよう移動局に指示する。例えば、MS7は通信リンク17・21を介してBS9・13からパイロット信号をそれぞれ受信する。マクロダイバシティを用いないCDMAシステムでは、MS7は最も強いパイロット信号を持つ基地局を通して送信する。しかしCDMAシステムがマクロダイバシティ・モードを用いるときは、CDMAシステムは2つ以上の基地局を同時に用いて呼の明瞭度を高めることができる。CDMAシステムがマクロダイバシティ・モードを用いる例では、MS7は信号強度の或る所定のしきい値を満たすパイロット信号を持つ各基地局を用いる。

パイロット信号を探す処理を容易にするために、パイロット信号の4つの集合を定義する。第1にアクティブ集合は、MS7が通信に用いる基地局と定義する。第2に候補集合は、MS7が受信するパイロット信号がその基地局をアクティブ集合の要素とするのに十分な信号強度を持つが、MS7がまだアクティブ集合に入れていない基地局と定義する。近接集合は、MS7と通信を確立する可能性のある候補の基地局と定義する。最後に4番目の(残りの)集合は、近接集合と候補集合とアクティブ集合の中のパイロット信号を除く全ての他の可能なパイロット信号を有する基地局と定義する。

マクロダイバシティ・モードの無線電気通信網1におけるソフト・ハンドオフ処理は、信号しきい値を満たす十分な信号強度のパイロット信号を近接基地局が送信しているとMS7が判断したときに起こる。MS7は、現在サービス中の基地局(例えばBS9)に通信リンク17を介して測定メッセージを送信する。BS9はこの情報をRNC5に通信リンク15を介して中継する。RNC5はこれに応じて近接基地局(例えばBS11)に呼を接続する。次にMS7は信号の明瞭度を高めるためにBS9とBS11からの2つの信号を組み合わせる。これにより、マクロダイバシティ・モードを用いないCDMAシステムに比べてフェージングは小さくなる。現在BS9とBS11はアクティブ集合内にある。マクロダイバシティ・モードは、BS9とBS11の両方から受信した信号が十分なレベルで良好な品質の復調が可能な限り続くが、そうでない場合はRNC5により終了する。第3の基地局(例えばBS13)のパイロット信号が元の2つの基地局BS9とBS11のどちらかより強くなった場合は、BS13からのパイロット信号の強さを示すメッセージがBS9かBS11を通してRNC5に送られる。するとRNC5は基地局BS9かBS11のどちらかの弱い方の信号の使用を止め、この信号の代わりにBS13からの強い信号を用いる。同様に、MS7が3つ以上の基地局の信号を受信することができる場合は、更に多くの基地局をマクロダイバシティ・モードで用いて良い。

しかし多数の基地局を用いることは、基地局内で利用可能な資源により制限される。図2は、全負荷状態にあるマクロダイバシティ・モードのCDMA無線電気通信網31の簡単なブロック図である。無線電気通信網31はMSC33、RNC35、MS37、BS39、BS41、BS43、MS47、MS49、通信リンク51・69を含む。基地局は複数の移動局と通信するための有限数のトランシーバを有する。したがって、特定の基地

10

20

30

40

50

局の資源が全て用いられると、他の呼を解放しない限り、移動局は現在のシステム内の基地局の資源をそれ以上使うことはできない。簡単のために、図2に示す例ではBS39・41・43は2つの異なる移動局とそれぞれ信号を送信または受信することができるとする。もちろん実際には、この数ははるかに大きい。MS37はマクロダイバシティ・モードで3つの基地局BS39・41・43を用いている。更に、MS47もマクロダイバシティ・モードで3つの基地局BS39・41・43を用いている。この構成ではCDMAシステムは全負荷状態であり、追加の移動局を動作させることはできない。したがって、MS49は無線電気通信網31を用いることはできない。

図3は、本発明の教示に従って、マクロダイバシティ・モードを用いて全負荷状態において追加の移動局を受け入れるCDMA無線電気通信網71の簡単なブロック図である。無線電気通信網71は、MSC73とRNC75を含み、RNC75は負荷容量モニタ77と貢献度評価器79と負荷処理器81を有する。また無線電気通信網71はBS83・87、MS89・93、通信リンク95・115を含む。通信リンク95・115は無線電気通信網71内の種々のノード間の通信に必要なチャンネルを示す。

MSC73は、この無線電気通信網71内の全ての必要な交換機能を与える交換局である。

MS89・MS91・MS93はMSC73のカバレッジエリア内をロームする。MS89・MS91・MS93はMSC73を通して無線電気通信網71内で通信する。3つの移動局と3つの基地局を用いるのは単なる例である。無線電気通信網71内で動作する基地局と移動局の数はこれより多くても少なくても良い。

RNC75は無線電気通信網71を制御する。RNC75はMSC73と同じ場所にあっても良いし、MSC73から離れた場所にあっても良い。図3に示す例では、RNC75はMSC73から離れた場所にある。RNC75は、アップリンクとダウンリンクの両方において、フレームを用いてデータを受信することによりデータの流れを制御する。RNC75は、無線電気通信網71を用いてどの基地局が各移動局をカバーするかを制御する。負荷容量モニタ77は無線電気通信網71上で移動局により各基地局にかかる負荷を監視する。また貢献度評価器79は無線電気通信網71の現在の移動局ユーザに対する貢献度が最も小さい基地局を判定する。負荷プロセッサ81は、通信リンク103・115を介して、動作中の移動局とBS83・87の間のリンクを終了させまた確立する。無線電気通信網71が全負荷状態にあるときは、RNC75は、現在動作中の移動局と貢献度が最も小さい基地局との接続を終了させ、終了させた基地局接続に追加の移動局を接続することにより、通信リンクを動的に割り当てる。

無線電気通信網71では、RNC75とMSC73は基地局とインターフェースしたシステムを制御する。RNC75は、専用陸上線や、光ファイバリンクや、マイクロ波通信リンクなどの種々の手段によりMSC73に接続して良い。基地局は、MS89・MS91・MS93が全て基地局のどれかに最も近いところにいるような地理的形状に設計された特定のサービスエリアすなわちセルをカバーする。各基地局はパイロット信号をMS89・MS91・MS93に送信する。パイロット信号は各基地局から通信リンク103・115を介してMS89・MS91・MS93に送信される。MS89・MS91・MS93は現在割り当てられているCDMA周波数上のパイロット信号をそれぞれ探してCDMAチャンネルが存在することを検出し、その強さを測定する。割り当てられた順方向トラヒックチャンネルのどれにも関連しない十分な強さのパイロット信号を移動局が検出すると、移動局は対応するBSにパイロット強さ測定メッセージを送る。するとBSはそのパイロット信号に関連するチャンネル要素をその移動局に割り当てて、ハンドオフを行うよう移動局に指示する。例えば、MS89は通信リンク103・105・107を介してBS83・BS85・BS87からパイロット信号をそれぞれ受信する。CDMAシステムがマクロダイバシティ・モードを用いるときは、CDMAシステムは2つ以上の基地局を同時に用いて呼の明瞭度を高めることができる。CDMAシステムがマクロダイバシティ・モードを用いる例では、MS89は信号強度の或る所定のしきい値を満たすパイロット信号を持つ各基地局を用いる。

10

20

30

40

50

マクロダイバシティ・モードの無線電気通信網 7 1 におけるソフト・ハンドオフ処理は、例えば信号しきい値を満たす十分な信号強度のパイロット信号を近接の B S 8 5 が送信していると M S 8 9 が判断したときに起こる。M S 8 9 は、現在サービス中の B S 8 3 に通信リンク 1 0 3 を介して測定メッセージを送信する。B S 8 3 はこの情報を R N C 7 5 に通信リンク 9 7 を介して中継する。R N C 7 5 はこれに応じて新しい基地局 B S 8 5 を用いる。M S 8 9 は信号の明瞭度を高めるために B S 8 3 と B S 8 5 からの 2 つの信号を組み合わせる。これにより、マクロダイバシティ・モードを用いない C D M A システムに比べてフェージングは小さくなる。マクロダイバシティ・モードは、B S 8 3 と B S 8 5 の両方から受信した信号が十分なレベルで良好な品質の復調が可能な限り続くが、そうでない場合は R N C 7 5 により終了する。

10

第 3 の基地局（例えば B S 8 7）のパイロット信号が元の 2 つの基地局 B S 8 3 と B S 8 5 のどちらかより強くなった場合は、B S 8 7 からのパイロット信号の強さを示すメッセージが B S 8 3 か B S 8 5 を通して R N C 7 5 に送られる。すると R N C 7 5 は基地局 B S 8 3 か B S 8 5 のどちらかの弱い方の信号の使用を止め、この信号の代わりに B S 8 7 からの強い信号を用いる。同様に、M S 8 9 が 3 つ以上の基地局の信号を受信することができる場合は、更に多くの基地局をマクロダイバシティ・モードで用いて良い。

しかし多数の基地局を用いることは、基地局内で利用可能な資源により制限される。基地局は、多数の移動局と通信するために或る数のトランシーバを有する。追加のユーザが無線電気通信網 7 1 を用いることができるようにするには、基地局資源をシフトしなければならない。

20

また図 3 において、M S 8 9 と M S 9 1 はマクロダイバシティ・モードで 3 つの B S と共にそれぞれ動作することができるし、また無線電気通信網 7 1 の全ての資源を全て利用している。この例では、B S 8 3 と B S 8 5 はそれぞれ 2 個のトランシーバ（チャンネル要素）を有し、従ってそれぞれが処理する移動局は 2 つに限定されている。M S 8 9 は B S 8 3・8 5・8 7 を用いており、マクロダイバシティ・モードである。また、M S 9 1 は B S 8 3・8 5・8 7 を用いている。追加のユーザ M S 9 3 が無線電気通信網 7 1 を用いることを希望すると、或る状態が起こる。負荷容量モニタ 7 7 はマクロダイバシティ・モードの呼を監視して、無線電気通信網 7 1 が全負荷であるかどうか判定する。無線電気通信網 7 1 が全負荷であると負荷容量モニタ 7 7 が判定すると、貢献度評価器 7 9 は、どの基地局が M S 9 3 用の基地局の候補集合内にあるか判定する。次に貢献度評価器 7 9 は、M S 8 9 と M S 9 1 への貢献度が最も小さいのはどの基地局かを判定する。例えば貢献度評価器 7 9 は、M S 8 9 への貢献度が最も小さいのは B S 8 7 であると判定する。貢献度評価器 7 9 は、現在の移動局（M S 8 9 と M S 9 1）と、追加の M S 9 3 を処理することのできる動作中の基地局（B S 8 3・8 5・8 7、すなわち M S 9 3 の候補集合内にある）との間の最も弱い信号強度を判定することにより、貢献度が最も小さい基地局を決定する。すると負荷プロセッサ 8 1 は M S 8 9 との最も弱いリンク（すなわち、リンク 1 0 7）を切断する。次に負荷プロセッサ 8 1 は M S 9 3 と B S 8 7 の間に新しい利用可能なチャンネル要素を割り当てて、M S 9 3 が B S 8 7 を用いることができるようにする。したがって追加の加入者は、現在動作中の呼を終了させることなく、全負荷状態にある無線電気通信網 7 1 に受け入れられる。この例では M S 9 3 は 1 つの基地局 B S 8 7 を用いているが、M S 9 3 はマクロダイバシティ・モードの複数の基地局を用いることもできる。

30

40

または、他のユーザが無線電気通信網 7 1 を使うことを希望していると R N C 7 5 が判断するのを待つのではなく、M S 9 3 は緊急呼出しが必要であると R N C 7 5 に警告することができる。M S 9 3 は或る信号（例えば信号「9 1 1」）を負荷容量モニタ 7 7 に送り、呼が緊急呼出しであると警告する。この信号は M S C 7 3 に送られ、通信リンク 9 5 を介して負荷容量モニタ 7 7 に中継される。無線電気通信網 7 1 が全負荷状態にあると負荷容量モニタ 7 7 が判定した場合は、貢献度評価器 7 9 はこれに応じて、どの基地局が M S 9 3 用の基地局の候補集合内にあるか判定する。次に貢献度評価器 7 9 は、M S 9 3 用の基地局の候補集合内で貢献度が最も小さいものを決定する。M S 8 9 も M S 9 1 も、M S 9 3 用の候補集合内の基地局により処理される移動局である。この例で、B S 8 7 が M S

50

89とMS91に対して貢献度が最も小さいと判定されたとすると、負荷プロセッサ81はBS87をMS89との接続から外す。RNC75はBS87資源からのチャンネル要素をMS93に与えて、MS93の呼を接続する。

図4は、マクロダイバシティ・モードで全負荷状態にあるCDMA無線電気通信網に入ってくる移動局にチャンネル要素の割当てを変更するステップの概要を示す流れ図である。

図3と図4を参照して、この方法のステップを以下に説明する。ステップ121から始まり、負荷容量モニタ77は、無線電気通信網71の全ての基地局資源がマクロダイバシティ・モードで使われていると判定する。次にステップ123で、負荷容量モニタは追加の移動局ユーザを探して無線電気通信網71を監視する。ステップ125で、無線電気通信網71を使うことを希望する追加の移動局がいると負荷容量モニタ77が確認したかどうか判定する。RNC75は負荷容量モニタ77を通して、使うことを希望する他の移動局を探して無線電気通信網71を監視することにより他の移動局が存在することを判定して良い。無線電気通信網71を使うことを希望する追加の移動局がいないと負荷容量モニタ77が判定した場合は、この方法はステップ123に戻り、負荷容量モニタ77は追加の移動局ユーザを探して監視を続ける。しかし、追加の移動局が網71を使うことを希望していると負荷容量モニタ77が判定した場合は、この方法はステップ125からステップ127に移り、貢献度評価器79はMS93用の基地局の候補集合を決定する。次にステップ129で貢献度評価器79は、MS93の候補集合(BS83-87)内の現在の移動局ユーザ(MS89とMS91)に対して貢献度が最も小さい基地局を決定する。この例では、通信リンク107が最も弱い信号である。

次にステップ131で、負荷プロセッサ81は貢献度が最も小さい基地局(例えばBS87)を現在の移動局ユーザMS89から切り離す。貢献度評価器79は、現在の移動局(MS89とMS91)と、MS93用の候補集合内の動作中の基地局(BS83・85・87)との間の最も弱い信号強度を判定して、貢献度が最も小さい基地局を決定する。次にステップ133で負荷プロセッサ81は、BS87に関連するチャンネル要素を割り当てて、追加のユーザMS93を新しい利用可能なBS87に接続する。このようにして、無線電気通信網71はマクロダイバシティ・モードで全負荷状態において追加のMS93を受け入れることができる。

図5は、マクロダイバシティ・モードで全負荷状態にあるCDMA無線電気通信網において、緊急呼出し用にチャンネル要素を割り当てるステップの概要を示す流れ図である。図3と図5を参照して、この方法のステップを以下に説明する。ステップ141から始まり、MS93は緊急呼出しを発信する。MS93は、「911」などの信号を入力することにより呼が緊急であることをMSC73に警告する。次にステップ143でMSC73は、MS93が緊急呼出しを発信していることを示す信号を受信する。ステップ145でMSC73は、MS93が緊急呼出しを発信していることを負荷容量モニタ77に知らせる。次にステップ147で、無線電気通信網71が全負荷であることを負荷容量モニタ77が確認したかどうか判定する。無線電気通信網71が全負荷でないと負荷容量モニタ77が判定した場合は、この方法はステップ149に進み、RNC75は利用可能な基地局資源を用いてMS93からの緊急呼出しを接続する。しかし無線電気通信網71が全負荷であると負荷容量モニタ77が判定した場合は、この方法はステップ147からステップ151に進み、貢献度評価器79はMS93用の基地局の候補集合を決定する。次にステップ153で貢献度評価器79は、MS93の候補集合から現在の移動局ユーザ(MS89とMS91)に対する貢献度が最も小さい基地局を決定する。この例では、BS83-87はMS93用の候補集合内にある。

次にステップ155で、負荷プロセッサ81は貢献度が最も小さい基地局(例えば、BS87)を現在の移動局ユーザMS89から解放する。貢献度評価器79は、現在の移動局(MS89とMS91)と、追加のMS93を処理することのできる動作中の基地局(BS83・85・87)との間の最も弱い信号強度を判定して、貢献度が最も小さい基地局を決定する。この例では、通信リンク107が最も弱い信号強度を有する。次にステップ157で負荷プロセッサ81は、BS87に関連するチャンネル要素を割り当てて、緊急

10

20

30

40

50

発呼者MS 9 3を新しい利用可能なBS 8 7に接続する。このようにして、無線電気通信網 7 1はマクロダイバシティ・モードで全負荷状態でもMS 9 3からの緊急呼出しを受け入れることができる。

本発明の動作と構成は上の説明から明らかであると思う。この方法とシステムが好ましいものとしてその特徴を示して説明したが、特許請求の範囲に規定した本発明の精神と範囲から逸れることなく、種々の変更や修正が可能なことは明らかである。

【図 1】

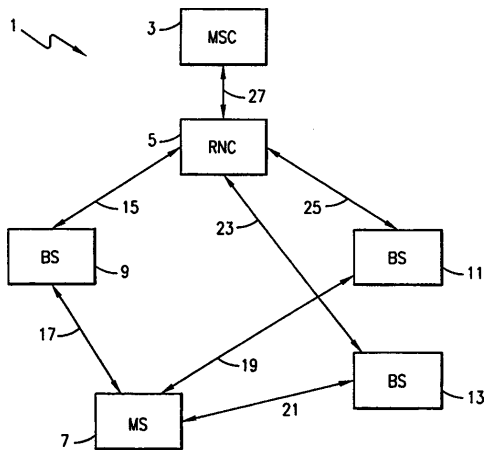


FIG. 1 (従来技術)

【図 2】

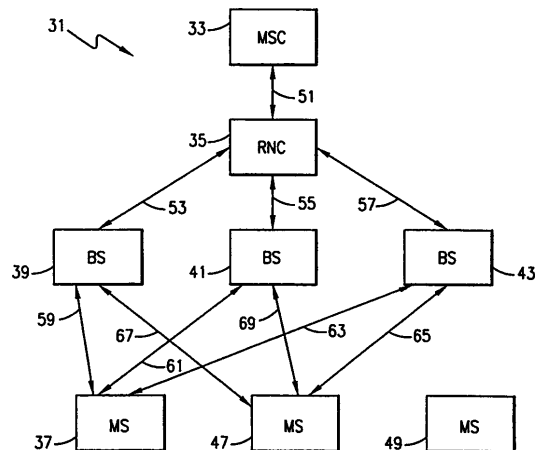


FIG. 2 (従来技術)

【図 3】

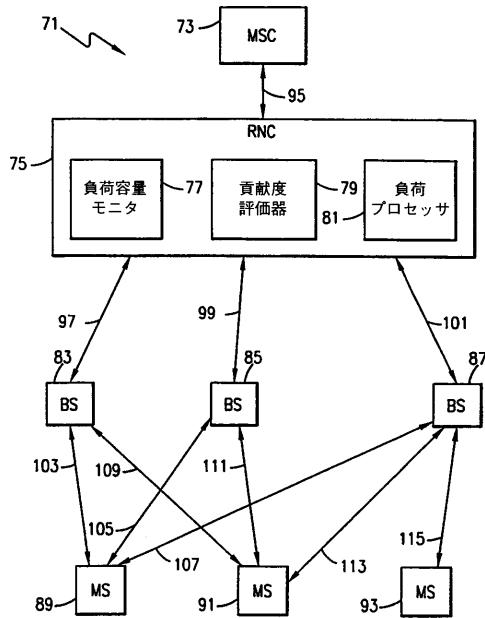
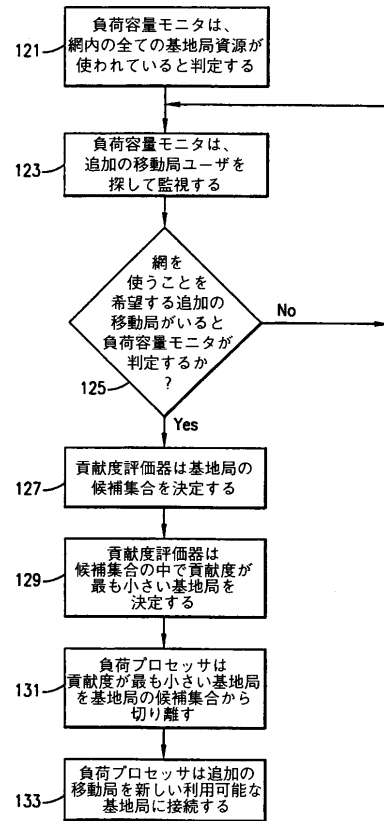


FIG. 3

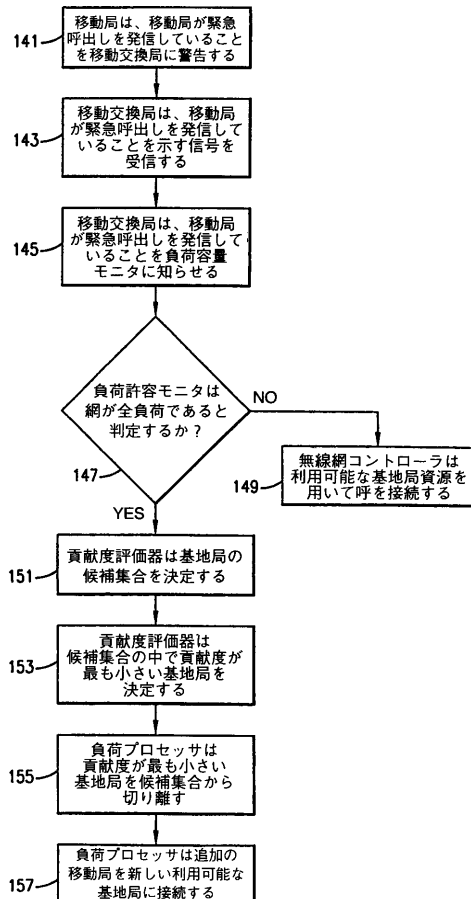
【図 4】

FIG. 4



【図 5】

FIG. 5



フロントページの続き

(74)代理人

弁理士 清水 邦明

(74)代理人

弁理士 林 銘三

(72)発明者 ラーマン, モハメド, アニスル

アメリカ合衆国, ニュージャージー, ランドルフ, クエイカー チャーチ ロード 312, アパートメント エイ10

審査官 青木 健

(56)参考文献 特開平08-289367(JP, A)

特開平07-087569(JP, A)

特開平04-322521(JP, A)

特開平08-237724(JP, A)

特開平03-050996(JP, A)

国際公開第95/011559(WO, A1)

特開平07-107033(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04Q 7/00 - 7/38

H04B 7/24 - 7/26