

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4711400号
(P4711400)

(45) 発行日 平成23年6月29日 (2011. 6. 29)

(24) 登録日 平成23年4月1日 (2011. 4. 1)

(51) Int. Cl.

F I

H O 4 W 36/06 (2009. 01)

H O 4 Q 7/00 3 0 5

H O 4 W 36/24 (2009. 01)

H O 4 Q 7/00 3 2 0

H O 4 W 36/36 (2009. 01)

H O 4 Q 7/00 3 3 1

請求項の数 10 (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2005-114051 (P2005-114051)
 (22) 出願日 平成17年4月12日 (2005. 4. 12)
 (65) 公開番号 特開2005-304037 (P2005-304037A)
 (43) 公開日 平成17年10月27日 (2005. 10. 27)
 審査請求日 平成20年4月11日 (2008. 4. 11)
 (31) 優先権主張番号 10/822, 434
 (32) 優先日 平成16年4月12日 (2004. 4. 12)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(73) 特許権者 596092698
 アルカテルルーセント ユーエスエー
 インコーポレーテッド
 アメリカ合衆国 07974 ニュージャ
 ーシー, マレイ ヒル, マウンテン アヴ
 ェニュー 600-700
 (74) 代理人 100094112
 弁理士 岡部 譲
 (74) 代理人 100064447
 弁理士 岡部 正夫
 (74) 代理人 100085176
 弁理士 加藤 伸晃
 (74) 代理人 100106703
 弁理士 産形 和央

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 セクタ切換検出方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

無線通信の方法であって、
 チャネル上の複数のフレームを監視するステップ、
 少なくとも2つのフレームを含むウィンドウ内の少なくとも1つのフレームにおいて、
 セクタ切換えインジケータに基づいて、少なくとも1つのウィンドウベースの決定測定基
 準を基地局で特定するステップ、
 セクタ切換えインジケータを含む前記ウィンドウ内でフレーム数を前記基地局で特定す
 るステップ、及び
前記特定された少なくとも1つの決定測定基準及び前記特定されたフレーム数に基づい
 て、セクタ切換えが所望のものであるかを中央エンティティで判定するステップ
 からなる方法。

10

【請求項 2】

請求項1の方法であって、
前記ウィンドウ内のフレームに基づいて、第1のウィンドウベースの決定測定基準のセ
 ットを特定するステップ、
前記ウィンドウ内のフレームに基づいて、第2のウィンドウベースの決定測定基準のセ
 ットを特定するステップ、
前記特定された第2の測定基準のうちのどれが最大測定基準であるかを判別するステッ
 プ、及び

20

前記判別された最大測定基準が、選択された閾値に前記第1の測定基準の前記ウィンドウにわたる累積値を足したものを超えているかを特定するステップからなる方法。

【請求項3】

請求項2の方法であって、

前記ウィンドウ内のフレームでデータを送信する移動局が、前記判別された最大測定基準が前記選択された閾値に前記第1の測定基準の累積値を足したものを超えたか否かに基づいて前記セクタ切換えインジケータを与えたことを判定するステップからなる方法。

【請求項4】

請求項1の方法であって、

前記特定されたフレーム数のフレームのうちの第1のものが送信された時間を特定するステップ、及び

前記特定された時間を用いて移動局が前記セクタ切換えインジケータに対応するセクタに切り換わる時を予測するステップからなる方法。

【請求項5】

請求項1の方法であって、

活動状態のセットのセクタの各々についてのパイロット信号対ノイズ比を信号対ノイズ比の閾値と比較するステップ、及び

前記対応するパイロット信号対ノイズ比が前記信号対ノイズ比の閾値よりも大きい場合、前記セクタの1つと移動局の間の許容信号リンクを表示するステップからなる方法。

【請求項6】

請求項1の方法において、

セクタ切換えが所望のものであるかを判定するステップが、予備切換え検出決定からなり、前記方法が、

前記予備切換え検出決定を前記中央エンティティに転送するステップ、及び

複数の予備切換え検出決定に基づいて最終切換え検出決定を実行するステップ

からなる方法。

【請求項7】

請求項1の方法であって、

選択された数のフレームを含むウィンドウ長を設定するステップ、

前記ウィンドウ長における第1の複数のフレームを用いて、前記監視するステップ、前記特定するステップ及び判定するステップを実行するステップ、及び

前記ウィンドウを、後続のフレーム及び前記第1の複数のフレームの最も古いもの以外の全てを含む第2の複数のフレームにスライドするステップからなる方法。

【請求項8】

請求項1の方法であって、

前記少なくとも1つのウィンドウベースの決定測定基準を特定するステップは、

サービス提供セクタに対する通常のチャネル品質報告に対応するサービス提供測定基準を取得するステップ、及び

前記セクタ切換えインジケータが活動状態のセットのセクタのいずれか1つに送信された最も高い可能性に対応するターゲット測定基準を取得するステップからなる方法。

【請求項9】

セクタ切換えインジケータを検出する方法であって、

複数の予備切換え検出決定をベースバンドプロセッサにおいて実行するステップであって、各予備切換え検出決定が複数の活動状態のセットのセクタのうちの1つに対応し、各

10

20

30

40

50

予備切換え検出決定が、複数のフレームを含むウィンドウにわたって特定された少なくとも1つの測定基準及び前記複数のフレームの少なくとも1つの中で検出されたセクタ切換えインジケータに基づく、ステップ、

前記複数の予備切換え検出決定を基地局ステージに転送するステップ、

前記複数の予備切換え検出決定に基づいて前記基地局ステージにおいて第2の切換え検出決定を実行するステップ、及び

前記基地局ステージにおいて前記セクタ切換えインジケータが前記第2の切換え検出決定に基づいて送信されたかを判定するステップ
からなる方法。

【請求項10】

10

請求項9の方法において、前記第2の切換え検出決定を実行するステップが複数の第2の切換え検出決定を実行するステップからなり、前記決定するステップが、

前記複数の第2の切換え検出決定に基づいて、第3の切換え検出決定を実行するステップ、及び

前記セクタ切換えインジケータが前記第3の切換え検出決定から送信されたかを判定するステップ
からなる方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

20

本発明は、無線通信システムに関する。

【背景技術】

【0002】

無線システムなど通信システムは、様々な加入者の要求を満たすように設計されている。サービス・プロバイダは、この通信システムの全体的な性能を向上させる方法を絶えず求めている。かつて、無線通信システムは音声通信のために使用されていたが、最近の技術開発により、併せて高速データ通信も可能になった。加入者がデータ（すなわち、インターネットからの電子メールまたは情報）を取得するための無線通信がより普及するにつれて、通信システムは、より高いスループットが可能となるべきであり、また高品位のサービスを維持するよう厳重に制御されるべきである。通信は、ユニバーサル移動電話標準（UMTS）またはCDMA標準など任意の所望の通信標準に従って行われる。

30

【0003】

当技術分野で周知であり、図1にその概要を示すように、無線通信システム100は、1つまたは複数のセクタ102を有する複数のセル101に分割される、サービス対象エリアにサービスを提供する。基地局104は、少なくとも1つのセル101の複数のセクタ102に関連付けられる。適応変調および適応符号化は、ユーザが見ている現在のチャネル条件に対して適切な移送フォーマット（例えば、変調および符号化）の選択を可能にする。このようなシステムのデータ・フローには2つの方向がある。すなわち、基地局104から移動デバイス106への通信はダウンリンク方向のフローとみなされ、一方、移動デバイスで発信され、基地局に送信される通信は、アップリンク方向のフローとみなされる。

40

【0004】

移動デバイス106が1つのセクタ102から別のセクタに移動する際、移動デバイス106は、一組の候補基地局104/セクタ102の中のどの基地局104/セクタ102が、それに対して最適のサービスを提供するかを選択する。移動デバイス106は、選択されたセクタ102/基地局104の識別情報をアップリンクで送信することによって、どのセクタ102/基地局104がサービスを受けるかを示す。移動デバイス106は、他の基地局104に、選択した基地局104/セクタ102を通知することもできる。移動デバイス106と通信するために必要となる資源測定基準（例えば、データ・パケット）は次いで、選択された基地局104/セクタ102に転送され、次に、選択された基

50

地局 104 / セクタ 102 から移動デバイス 106 へとデータが下降方向に送信される。

【0005】

移動デバイス 106 によって、一群の候補基地局 104 / セクタ 102 の中から特定基地局 104 / セクタ 102 に切り換えたいという希望を示し、選択された基地局 104 / セクタ 102 に特定の時間で切り換えたいという意向を示すために使用される実際のプロトコルは、システム 100 が使用する適用可能な通信標準（例えば、CDMA 改定 C および D）に従って指定される。これらの現行通信標準の切り換えプロトコルは、ネットワーク基盤（基地局と、無線ネットワーク・コントローラのような追加制御エンティティから構成される）が移動デバイスの切り換え指示を確実に検出する場合にのみ、有効に機能することができる。1つのそのような機構は、現行でそれと通信中である基地局 104 で切り換え指示がないかどうか、継続的にその移動デバイスの送信を監視することを目的とする。基地局 104 / セクタ 102 で移動デバイスの切り換え指示が一度検出されると、機構は、データ資源を、移動デバイス 106 によって選択された新しい基地局 / セクタに転送することができる。しかし、移動デバイス 106 と現行の基地局 104 / セクタ 102 の間のリンクが弱まっているので（すなわち、新たに選択された基地局 104 / セクタ 102 が、現行の基地局 104 / セクタ 102 よりも移動デバイス 106 に対するより良いリンクを有するので）、現行の基地局 104 / セクタ 102 は、移動デバイス 106 からの切り換え指示を失う可能性がある場合がある。

10

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

20

【0006】

セクタ切り換え検出の信頼性を高めるために、無線ネットワーク・コントローラ 116 など中央エンティティでさらに複雑なアルゴリズムを実行することができるが、このようなアルゴリズムは、実際の切り換え検出計算および判定を行う中央エンティティに対して基地局から大量のデータ量を転送することを必要とする。これによって、甚大な処理遅延がもたらされる。さらに、基地局と中央エンティティの間の制限された帯域幅、並びに中央エンティティ自体の制限された処理パワーによって、さらに複雑なアルゴリズムは、切り換え検出の信頼性を高めるための非現実的な解決策となる。

【0007】

移動デバイス 106 からセクタ切り換え指示を確実に検出し、移動デバイス 106 が 1 つのセクタ 102 から別のセクタに切り換わる時間を正確に推定する機構が求められている。これは、移動デバイス 106 がセクタ切り換え指示を実際に送信したか否かを評価するために、基地局から中央エンティティに多量のデータを転送せずに、信頼性のあるセクタ切り換え検出を実行することを求めることでもある。

30

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明は、移動デバイスからセクタ切り換え指示を確実にかつ正確に検出する方法を対象とする。移動デバイスが新しいサービス提供セクタとして選択することのできるセクタに対応する一組の活動状態にあるセクタは、セクタ切り換え指示に関して移動デバイスを監視する。セクタ切り換え指示は、その移動デバイスとの最強の通信リンクを有する基地局 / セクタの識別情報を含む。セクタ切り換え指示が所定期間に一度作成されると、移動デバイスは、特定されたセクタとリンクして、そのセクタをサービス提供セクタとする。

40

【0009】

一実施形態では、この方法は、活動状態にある組のセクタのそれぞれで、セクタ切り換え検出ブロックにより並列かつ個別に実行される、2つの切り換え検出プロセスを有する1つのアルゴリズムを組み込んでいる。フレーム・ベースの切り換え検出プロセスは所与期間にわたって動作し、スライディング・ウィンドウ・ベースの検出システムは、選択された複数の期間にわたって動作する。セクタ切り換えの実際の時間を予測するために、フレーム・ベースの切り換え検出プロセスが使用される。すべての活動状態にあるセクタ、特にその移動デバイスに対するリンクの弱い局からの誤警報報告が許容範囲内の低いレベ

50

ルで維持されるよう保証しながら、少なくとも1つの活動状態にあるセクタ（例えば、移動デバイスへの最強リンクを有するセクタ）で、失敗および誤警報の確率が少ない状態で切り換え指示を確実に特定するために、スライディング・ウィンドウ・ベースの切り換え検出プロセスが使用される。

【発明を実施するための最良の形態】

【0010】

図1は、本発明の方法を実行することのできる無線通信システム100の説明例である。上記で説明したように、システム100は、それぞれの基地局104が1つまたは複数のセクタ102に関連付けられた状態で、複数のセクタ102が異なる地理的領域に対応するセル101に分割される。基地局104と移動デバイス106は、例えば基地局104のベースバンド処理特定用途向け集積回路（ASIC）105によって実施される、いかなる周知の測定基準によってもセクタ102同士を区別することができる。例えば、各セクタ102は、各セクタ102を特定するために、基地局104と移動デバイス106が使用する特定のWalsh記号（「Walshカバー」とも呼ばれる）に関連付けることができる。

【0011】

システム100は、複数のセクタ102および/または複数の基地局104に対応するデータを処理することのできる、少なくとも1つの中央エンティティを含むこともできる。中央エンティティは、例えば、基地局104のホスト・プロセッサ114（単一の基地局104に関連付けられた複数のセクタ102を監視する際に使用される）であっても、無線ネットワーク・コントローラ116（2つの基地局104間のソフト・ハンドオフ状態で使用される）であってもよい。以下の詳細な説明のために、所与の時間で移動デバイス106が選択することのできるセクタ102は、「活動状態にある組の」メンバとみなされ、移動デバイス106とリンクされるセクタ102は「サービス提供セクタ」と呼ばれる。

【0012】

以下で説明されるいくつかの例は、複数の基地局104に関連付けられた複数のセクタ102があり、複数の基地局104は、活動状態にある組のセクタ102の状態を示すために、中央エンティティとして無線ネットワーク・コントローラ116と通信すると想定するが、監視を受けている活動状態にある組のセクタ102のすべてが同じ基地局104に関連付けられている場合（すなわち、活動状態にある組が、単一基地局104のベースバンド処理ASIC 105によって評価できるならば）、無線ネットワーク・コントローラ116なしに本発明の方法を実行することが可能である。このような場合、基地局104のホスト・プロセッサ114は、中央エンティティとして動作し、移動デバイス106が新しいセクタ102に切り換えられたか否か、切り換えられたとしたらそれはいつかの最終判定を、情報を無線ネットワーク・コントローラ116に送信せず、ホスト・プロセッサ114を中央エンティティとしてのみ動作するようにしたままで実行する。しかし、これらの場合のすべてにおける一般的な原理は、どちらの場合でも同じである。

【0013】

資源測定基準（例えば、データ・パケット）は、無線ネットワーク・コントローラ116と基地局104の間で転送することができる。通常、帯域幅の制約により、データ・パケットは無線ネットワーク・コントローラ116によって、サービス提供セクタに関連付けられた基地局104にのみ送信され、活動状態にある組のセクタ102に関連付けられた基地局104のすべてに送られるわけではない。サービス提供セクタに関連付けられたWalshカバーのような他の測定基準は、この実施形態では活動状態にある組のセクタ102のすべてに送信される。さらに、移動デバイス106からのセクタ切り換え指示と計算された測定基準（例えば、移動デバイスの切り換え指示に関連付けられた尤度測定基準）も、上記で説明したように移動デバイスの送信を監視する基地局104のすべてと通信する中央エンティティに、監視基地局104により転送される。無線ネットワーク・コントローラ116は、切り換え検出アルゴリズムが、活動状態にある組のセクタ102と

関連付けられた基地局 104 のすべてで実行されることを保証する。無線ネットワーク・コントローラ 116 は、移動デバイス 106 が新しいセクタ 102 に切り換わるか否か、切り換わるとしたらそれはいつかに関する基地局 104 からの報告に基づいて、独自の独立した判定を実行することができる。

【0014】

一実施形態では、中央エンティティ（例えば、ホスト・プロセッサ 114 または無線ネットワーク・コントローラ 116）は、潜在的ターゲット・セクタ 102 に、移動デバイス 106 がセクタ切り換え指示（SSI）を送信したことを通知する。複数の基地局 104 システムの場合、例えば、無線ネットワーク・コントローラ 116 は、潜在的な新しいターゲット基地局 104 に、移動デバイス 106 が SSI を送信したことを通知する。これは、所与の一群のセクタ 102 または基地局 104 のどのセクタ 102 または基地局 104 が移動デバイス 106 から SSI を確実に検出することができるかを前もって判定することが可能でないからである。ターゲット・セクタと移動デバイス 106 の間の信号品質が向上しているので、保証はされないが、そのターゲット・セクタは SSI を検出するものである可能性がある。

【0015】

当技術分野で周知のように、移動デバイス 106 に現行でサービスを提供しているセクタ 102 からのデータ信号の品質が劣化し、別のセクタ 102 からのデータ信号の品質が向上しているので、移動デバイス 106 は、活動状態にある組の 1 つのセクタ 102 から別のセクタ 102 に切り換わることを選択する。さらに、その移動デバイスは、その切り換え指示を、他のデータを送信したのと同じ方法で、例えば CDMA 2000 システムで（すなわち、移動デバイス 106 からの最強の逆リンクを有するセクタでのみ確実に受信するために適したパワーによって）送信する。尤度測定基準が計算され、現行で移動デバイス 106 と通信中のサービス提供セクタ 102 でのみ SSI が検出される場合、現行のサービス提供セクタ 102 に対する移動デバイス 106 と基地局 104 との間における低品質の信号リンクによって、基地局 104 が SSI を見逃す可能性が高くなる。低品質の信号リンクは、移動デバイス 106 によって SSI が送信されなかった場合に、SSI の検出を基地局 104 が誤って示す（すなわち、「誤警報」）尤度も増やす可能性があることに留意されたい。

【0016】

中央エンティティが基地局 104 の 1 つまたは複数から SSI 通知を一度受信すると、中央エンティティは、活動状態にある組のセクタ 102 のすべてに、特定の時間で移動デバイス 106 が新しいサービス提供セクタに切り換わることを通知する。活動状態にある組の他のセクタ 102 は次いで、移動デバイス 106 が新しいサービス提供セクタに対応する基地局 104 によりサービスを受けていることを認識して、移動デバイス 106 からの送信の監視を継続することができる。活動状態にある組のセクタ 102 のどれかが別の SSI を検出した場合、中央エンティティは、上記で説明した基地局通知プロセスを再度実行する。

【0017】

図 2 は、本発明の一実施形態による、一般的なセクタ切り換え検出アーキテクチャ 120 を示すブロック図である。本発明のアルゴリズムの工程は、異なる要素をベースバンド処理 ASIC 105、ホスト・プロセッサ 114、および任意選択により無線ネットワーク・コントローラ 116 で実施して、無線通信システム 100 の異なる構成要素全体に分散することができる。アーキテクチャ 120 は、移動デバイス 106 から SSI を検出するために実行される工程を反映する、複数の段階に分割される。ベースバンド・プロセッサ・ステージ 122 では、予備切り換え検出決定 122a が、各基地局 104 内のベースバンド処理 ASIC 105 で実行される。それぞれの決定 122a は、セクタ 102 の 1 つに対する切り換え検出尤度測定基準に対応する。この予備決定は、移動デバイス 106 が SSI を送信したか否かを検出するために、以下で説明し、図 3 から 5 に示すアルゴリズムによって実行することができる。

【 0 0 1 8 】

ベースバンド・プロセッサ・ステージ 1 2 2 が一度完了すると、各セクタ 1 0 2 からの予備切り換え検出決定 1 2 2 a からの情報が、基地局ステージ 1 2 4 で評価される。基地局ステージ 1 2 4 での決定 1 2 4 a は、基地局 1 0 4 で検出されてベースバンド・プロセッサ・ステージ 1 2 2 の 1 つ以上の決定 1 2 2 a によってもたらされた測定基準に従って、移動デバイス 1 0 6 が 1 つのセクタ 1 0 2 から別のセクタに切り換わることを意図すると判断するか否かを判定する。上記で指摘したように、活動状態にある組のセクタ 1 0 2 のすべてが同じ基地局 1 0 4 に関連付けられている場合、基地局ステージ決定 1 2 4 a はセクタ切り換え指示検出に対する最終決定となる。

【 0 0 1 9 】

10

活動状態にある組が複数の基地局 1 0 4 をカバーする場合は、しかし、基地局決定 1 2 4 a は単に予備的に取り扱われる。この場合、基地局決定 1 2 4 a は、中央エンティティ・ステージ 1 2 6 に送信され、そこで、例えばホスト・プロセッサ 1 1 4 または無線ネットワーク・コントローラ 1 1 6 は、移動デバイス 1 0 6 が S S I を送信したか否かの基地局ステージ決定 1 2 4 a に基づいて、また、送信した場合は、移動デバイス 1 0 6 が移動デバイス 1 0 6 の示す新しいセクタ 1 0 2 に切り換わる時間を推定するために、最終決定 1 2 6 a を行う。

【 0 0 2 0 】

本発明のセクタ切り換え検出アルゴリズムは、活動状態にある組の基地局 1 0 4 が、移動デバイス 1 0 6 にサービスを提供する現行サービス提供セクタの識別情報を認識していることを前提として動作する。この前提は、ネットワークでの切り換え検出が信頼性のあるものである場合はいつでも有効である。図 3 は、S S I の消失または誤検出が原因でシステム 1 0 0 が現行のサービス提供セクタの知識を失った場合に、移動デバイス 1 0 6 と、それに関連付けられた無線通信システム 1 0 0 内のサービス提供セクタ 1 0 2 とを見つけるための監督プロセス 1 5 0 を示す。このプロセス 1 5 0 は、ホスト・プロセッサ 1 1 4 および / または無線ネットワーク・コントローラ 1 1 6 でのように、中央エンティティで実行することができる。

20

【 0 0 2 1 】

プロセス 1 5 0 は、現行サービス提供セクタが認識されているか否かをチェックすることから始まる（ブロック 1 5 2）。これは、サービス提供セクタ 1 0 2 から移動デバイス 1 0 6 に信号（例えば、データ・パケット）をダウンリンク・チャネルで送信し、逆確認応答チャネルを介して移動デバイス 1 0 6 から戻された確認応答をチェックすることによってテストすることができる。移動デバイス 1 0 6 が肯定または否定確認応答を返す場合、それは移動デバイス 1 0 6 が、サービス提供セクタからの送信を監視中であり、そこからの送信を受信中であることを示している。無線ネットワーク・コントローラは次いで、サービス提供セクタが認識されているか否かのチェックを継続する（ブロック 1 5 2）。

30

【 0 0 2 2 】

しかし、移動デバイス 1 0 6 が逆確認応答チャネルで応答しない場合は、プロセス 1 5 0 は、活動状態にある組のセクタ 1 0 2 のすべてが、潜在的なサービス提供 W a l s h カバーのリスト全体を並行かつ連続して循環するようシフトする（ブロック 1 5 4）。このリストは、移動デバイス 1 0 6 を見つけるために指定数のフレームにわたる潜在的な新しいサービス提供セクタに対応する。W a l s h カバーに対応するエネルギー / 尤度測定基準は次いで、活動状態にある組のセクタ 1 0 2 から中央エンティティに報告される（ブロック 1 5 4）。

40

【 0 0 2 3 】

中央エンティティは次いで、最高エネルギー / 尤度レベルの W a l s h カバーを見つけ、その W a l s h カバーに関連付けられたセクタをサービス提供セクタとして特定する（ブロック 1 5 6）。サービス提供セクタが一度特定されると、その識別情報は活動状態にある組のセクタ 1 0 2 に送信される（ブロック 1 5 8）。

【 0 0 2 4 】

50

サービス提供セクタ、したがって移動デバイス 106 の位置が一度特定されると、通信システムは、実際のセクタ切り換え検出に移ることができる。図 4 および 5 は、本発明の一実施形態による、セクタ切り換え検出アルゴリズムをさらに詳細に示す流れ図である。一般に、本発明のアルゴリズムは、2 つの切り換え検出プロセスを並行に独立して実行する。一実施形態では、第 1 の切り換え検出プロセスはフレーム・ベースであり、第 2 の切り換え検出プロセスはウィンドウ・ベースである。当技術分野で周知のように、各フレーム期間は複数のスロット間隔である。SSI は、フレーム内の選択された連続切り換え指示スロットで移動デバイス 106 から送信することができ、所定数のフレームだけ継続する。

【0025】

フレーム・ベースの切り換え検出プロセスとスライディング・ウィンドウ・ベースの切り換え検出プロセスはどちらも、最終切り換え検出決定を中央エンティティによって実行して（例えば、ホスト・プロセッサ 114 または無線ネットワーク・コントローラ 116 で）、活動状態にある組のセクタに関連付けられた個別の基地局 104 によって、予備切り換え検出として実行することができる。中央エンティティではなく基地局 104 で両方の切り換え検出プロセスを実行することにより、切り換え検出のために基地局 104 から中央エンティティに切り換え検出データを転送する必要性が解消され、これで基地局 104 から中央エンティティ（例えば、無線ネットワーク・コントローラ 116）へのリンクの帯域幅使用量が減る。

【0026】

スライディング・ウィンドウ・ベースの切り換え検出プロセスは、一般に、予備セクタ切り換え検出を担当しており、拡張時間間隔にわたって切り換え検出測定基準を蓄積することにより、誤警報を抑制し、SSI の消失する確率を低減することができる。例えば、アルゴリズムが、移動デバイス 106 が 20 ミリ秒のフレーム間隔を有する SSI を作成する逆チャネル品質インジケータ・チャネル（R - C Q U I C H）を監視中の場合、スライディング・ウィンドウ・ベースの切り換え検出プロセスは選択された複数の 20 ミリ秒間隔にわたって動作する。一方、フレーム・ベースの検出切り換え検出プロセスは、スライディング・ウィンドウ・ベースの検出プロセスを補完し、単一フレーム期間（例えば、それぞれ 20 ミリ秒の R - C Q U I C H 期間）にわたって動作し、これによって移動デバイス 106 がその期間内の任意の時点で SSI を送信したか否かを検出する。SSI がスライディング・ウィンドウ・ベースの切り換え検出プロセスを使用して検出された場合、セクタ切り換えがいつ完了するかを決定するために、スライディング・ウィンドウ内のフレーム・ベースの切り換え検出のインスタンスを使用することができる。スライディング・ウィンドウ・ベースのプロセスには、複数のフレームにわたって監視することによってフレーム・ベースのプロセスよりも大きな信頼性があり、消失した SSI と誤警報の確率は非常に低い。移動デバイス 106 がスライディング・ウィンドウの持続期間よりも少ない連続切り換え指示フレームを送信した場合でも、スライディング・ウィンドウ・ベースの切り換え検出プロセスは SSI を検出することができることに留意されたい。このシナリオでは、移動デバイス 106 がセクタ切り換えプロセスを実行している時間を、すなわち移動デバイス 106 が切り換えプロセスを完了すると予想できる時間を推定するために、スライディング・ウィンドウ間隔にわたるフレーム・ベース検出のインスタンスが使用される。

【0027】

すなわち、フレーム・ベースの切り換え検出プロセスは、SSI に対して分離した各フレームをチェックし、スライディング・ウィンドウ・ベースの切り換え検出プロセスは、一括して複数のフレームにわたって SSI 挙動を監視する。このアルゴリズムは活動状態にある組のセクタ 102 のすべての間で実行されるので、フレーム・ベースの切り換え検出プロセスとスライディング・ウィンドウ・ベースの切り換え検出プロセスは、共に分散型切り換え検出アルゴリズムとみなすことができる。

【0028】

SSIはR-CQICHフレームに埋め込まれているので、フレーム・ベースのプロセスは、チャンネル品質インジケータ(CQI)を改善し、統計報告を保証する。さらに、フレーム・ベースのプロセスは、必要に応じて、ハイブリッド自動反復要求(HARQ)動作をサポートすることもできる。本発明のアルゴリズムはしたがって、CQI報告とHARQ送信の中断を最小限に抑えながら、セクタ切り換え検出を改善する。

【0029】

図4を参照すると、セクタ切り換え検出アルゴリズムは、スライディング・ウィンドウ・ベースの切り換え検出アルゴリズムとフレーム・ベースの切り換え検出アルゴリズムを、活動状態にある組の各セクタ102で開始することから始まる(ブロック200)。各フレーム期間の終わりで、活動状態にある組の各セクタ102は、スライディング・ウィンドウ・ベースの切り換え検出アルゴリズムが予備切り換え検出を示すか否かをチェックする(ブロック202)。

10

【0030】

図5は、スライディング・ウィンドウ・ベースの切り換え検出アルゴリズム(ブロック202)が実行される1つの方法を示す。ホスト・プロセッサ114または無線ネットワーク・コントローラ116のような中央エンティティは、活動状態にある組の各セクタ102に現行のサービス提供セクタの識別情報を通知する(ブロック204)。活動状態にある組の各セクタ102は次いで、独自の尤度測定基準の組の蓄積を開始する。一実施形態では、第1の尤度測定基準は、サービス提供セクタを特定するWalshカバーに関する通常のチャンネル品質報告に関連付けられる(ブロック206)。尤度測定基準の追加の組は、スライディング・ウィンドウの持続期間にわたって、可能なターゲットの新しいサービス提供セクタのWalshカバーのすべての切り換え指示報告に関連付けられる(ブロック208)。この尤度測定基準の組の最大のものは、第2の尤度測定基準と呼ばれる。以下の説明では、第1の尤度測定基準もサービス提供測定基準と呼ばれ、第2の尤度測定基準もターゲット測定基準と呼ばれる。

20

【0031】

すなわち、第1の尤度測定基準と第2の尤度測定基準はそれぞれ、移動デバイス106がサービス提供セクタに対応する通常のチャンネル品質を報告する所与の受信側セクタでの確率と、移動デバイス106が、可能なターゲットのサービス提供セクタの1つからサービスを受けるといふその意図に対応する切り換え指示を報告する確率とを示す。

30

【0032】

サービス提供セクタのWalshカバーを認識していることによって、切り換え検出プロセス中にテストする仮定数は低減され、したがってそのテストの信頼性が高められ、かつ/またはセクタによって検出されるべき移動デバイス106がSSIを送信するのに必要なパワーが低減されることに留意されたい。より具体的には、サービス提供セクタの識別情報が分かっている場合、所与の受信側セクタは、その仮定と移動デバイス106が切り換え指示を現行のサービス提供セクタに送信中である可能性とをテストする必要はない。また、いかなる受信側セクタでも、通常のCQ報告とSSIが同じWalshカバー上にある場合にこれらを区別することは困難である。テストすべき仮定数を減らし、区別しにくいそれらの仮定を解消することによって、本発明の方法は、移動デバイスのSSI送信の正確な特定を行う可能性を高める。あるいは、性能の予想レベルが同じものについては、移動デバイス106が送信を行うパワーを低くすることができる。

40

【0033】

同時に、並行かつ独立して、フレーム・ベースの切り換え検出プロセスには、セクタ102が予備切り換え指示報告を生成するたびに、シフト・レジスタのようなフレーム・ベースの検出ヒストリを維持することが含まれる(ブロック210)。活動状態にある組の各セクタ102は、独自の関連付けられたヒストリを有する。フレーム・ベースの検出カウンタは、スライディング・ウィンドウ期間内のフレーム・ベースの切り換え検出数を追跡する。

【0034】

50

活動状態にある組のセクタ 102 が一度それらの対応する第 1 の尤度測定基準と第 2 の尤度測定基準を収集すると、各セクタ 102 は、スライディング・ウィンドウに対する最大ターゲット測定基準が、同じスライディング・ウィンドウに対して蓄積されたサービス提供測定基準と閾値の和よりも大きいか否かをチェックする（ブロック 220）。一実施形態では、この工程は各フレームの終わりで実行される。スライディング・ウィンドウ内の最大ターゲット測定基準がサービス提供測定基準と閾値の和より低くなった場合は、移動デバイス 106 は SSI を送信していない可能性が高いことを示している。次いでこのアルゴリズムは、スライディング・ウィンドウの持続期間にわたる尤度測定基準の蓄積とチェックに戻る（ブロック 206）。新しい蓄積された尤度測定基準は前のスライディング・ウィンドウの最も古いフレームに関連付けられた測定基準をドロップし、最新のフレームに関する測定基準を含めるので、尤度測定基準が蓄積されるスライディング・ウィンドウは、反復ごとに異なる一組のフレームをチェックすることに留意されたい。

10

【0035】

最大ターゲット測定基準がサービス提供測定基準と閾値の和よりも大きい場合は（ブロック 220）、移動デバイス 106 が SSI を送信した可能性があることを示している。これを確認するために、活動状態にある組の各セクタ 102 は、パイロット・チャネルの信号対雑音比（SNR）が SNR 閾値よりも大きいか否かもチェックする（ブロック 222）。この工程は、パイロット・チャネル信号強度がそのパイロット・チャネルのいかなる雑音よりも強いことを保証することにより、移動デバイス 106 へのリンクの弱いセクタでの誤警報の確率を低減するために実行される。

20

【0036】

スライディング・ウィンドウの持続期間と閾値は、移動デバイスの信号が特定の最小限の信号強度または所与のセクタ 102 のパイロット SNR で受信されるという予想に基づいて、ある値にセットされることに留意されたい。これは、セクタ 102 の特定のパイロット SNR を維持するための送信パワーを上下させるために、セクタ 102 から移動デバイス 106 に向けられるセクタ 102 からのパワー制御によって保証される。移動デバイス 106 が複数のセクタ 102 と通信中の場合、各セクタ 102 は移動デバイス 106 を誘導するか、またはセクタ 102 が受信した信号強度に基づいてそのパワーを上下させる。

【0037】

いかなるセクタ 102 が要求した場合でも移動デバイス 106 はそのパワーを低めるので、複数セクタ 102 のうちの 1 つによって最小限の信号強度がまったく満たされない可能性がある。リンクの弱いセクタでは、これは、スライディング・ウィンドウ・ベースのプロセスが許容範囲内とみなされるよりも多くの誤警報を生成する場合があることを意味する。ブロック 222 で使用されたパイロット SNR 閾値は、これらの誤警報を低減する。これは、SSI が見逃される確率を増す可能性があるが、本発明のアルゴリズムは SSI を検出するために強いリンクを有する 1 つまたは複数のセクタに依存することができるので、これは許容範囲内であることに留意されたい。

30

【0038】

パイロット・チャネル SNR が SNR 閾値よりも高い場合は（ブロック 222）、特定の受信側セクタ 102 と移動デバイス 106 の間の信号リンクが許容範囲内にあり、したがって受信側セクタのレシーバは確信をもって移動デバイス 106 からその SSI を検出することができることを示している。この場合、特定セクタ 102 でのスライディング・ウィンドウ・ベースの切り換えアルゴリズム（ブロック 202）は、予備切り換え検出を宣言する（ブロック 224）。

40

【0039】

再び図 4 を参照すると、アルゴリズムは、スライディング・ウィンドウ・ベースの切り換え検出プロセスに関連付けられた尤度測定基準とフレーム・ベースの切り換え検出プロセスから出力されたヒストリとを、中央エンティティ（すなわち、ホスト・プロセッサ 114 または無線ネットワーク・コントローラ 116）に伝えることを含む（ブロック 22

50

6)。この情報から、中央エンティティは、活動状態にある組のセクタ102からの組み合わせられた尤度測定基準に基づいて、新しいサービス提供セクタへの切り換えを宣言すべきか否かを決定する(ブロック228)。一実施形態では、中央エンティティ(すなわち、ホスト・プロセッサ114)は、唯一の基地局104に関連付けられた複数のセクタ102の1つから予備セクタ切り換え検出判定を受信した場合、最終セクタ切り換え検出判定を宣言する。活動状態にある組のセクタ102が複数の基地局に対応し、かつ複数の基地局104が予備セクタ切り換え検出の同時報告を送信する場合、中央エンティティ(すなわち、無線ネットワーク・コントローラ116)は、移動デバイス106が本当にSSIを送信したか否かに関する最終判定(ブロック228)を行うために、それぞれの報告側基地局104から報告された尤度測定基準を合計する。

10

【0040】

中央エンティティとして動作中の特定デバイスとは関係なく、中央エンティティは、セクタの切り換えがフレーム・ベースの切り換え検出結果から完了する時間も推定する(ブロック230)。より具体的には、ヒストリ(例えば、シフト・レジスタの内容)は、移動デバイス106がSSIの送信を開始した時間、したがって切り換え指示期間中の移動デバイス106の時間位置を反映する。この情報から、合計切り換え指示期間が分かっているため、中央エンティティは、切り換え指示期間が終了する時間、したがって移動デバイス106が新しいサービス提供セクタに切り換わる時間も推定することができる(ブロック230)。

【0041】

20

中央エンティティは次いで、新しいサービス提供セクタの識別情報と活動状態にある組のセクタ102に対して切り換えが行われる時間とを報告する(ブロック232)。このプロセスには、指定時間に移動デバイス106を解放するために、現行のサービス提供セクタに任意選択の指示を送信することも含め(ブロック234)、切り換え指示期間が終わるのを待たずに新しいサービス提供セクタの監視を開始することを可能にすることができる。

【0042】

フレーム・ベースの切り換え検出プロセスとスライディング・ウィンドウ切り換え検出プロセスとを組み合わせることで単一セクタ切り換え検出アルゴリズムとすることにより、本発明の方法は、誤警報および指示の見逃しの確率を低く維持しながら、セクタ切り換え指示の時間と発生の両方を移動デバイスから確実に検出することができる。さらに、無線ネットワーク・コントローラではなくSSIを受信する個々の基地局で一次切り換え検出アルゴリズム・プロセスを実行することにより、無線通信システムの無線ネットワーク・コントローラは、検出アルゴリズム全体を実行することを必要とせず、基地局による実際のセクタ切り換えの検出に対して作用するだけでよい。すなわち、切り換え検出を実行するための複合計算は、中央エンティティによってではなく、基地局によって行われる。これによって、分析のために基地局から中央エンティティにデータを転送する必要性は解消され、中央エンティティで実行されるべきアルゴリズムも簡素化される。

30

【0043】

その上、サービス提供基地局またはターゲット基地局だけでなく、活動状態にある組の基地局すべてによって生成された測定基準を使用することにより、本発明のアルゴリズムは、移動デバイスがセクタ切り換えを指示したか否かに関する集中化した決定を行う。したがって、アルゴリズムは、いかなる単一の基地局でのチャネル受信の潜在的な信頼性のなさを考慮に入れる(例えば、サービス提供またはターゲット)。

40

【0044】

本発明の方法はしたがって、誤警報と見逃された検出の間のトレードオフを最適化し、これによって、このプロセスでの誤警報の尤度を増やさずに検出の見逃しが最小限に抑えられる。上記のアルゴリズムを実施することによって、本発明の方法は、移動デバイスからセクタ切り換え指示を確実に検出し、かつ切り換え指示プロセスにおける移動デバイスのタイミングを特定することができる。すなわち、移動デバイスが切り換え指示を開始し

50

た時間を推定し、それによって移動デバイスが切り替え指示を完了して新しいサービス提供セクタに切り換わる時間を推定することができる。

【 0 0 4 5 】

以上、特定の発明を解説用の実施形態を参照して説明したが、この説明は限定を意図するものではない。本発明を以上のように説明したが、この説明を読めば、首記の特許請求の範囲に記載の本発明の趣旨を逸脱せずに、解説用の実施形態の様々な修正形態並びに本発明の追加の実施形態が当業者には明らかになるであろうということを理解されたい。したがって、この方法、システム、およびその一部、および説明した方法およびシステムの一部は、ネットワーク素子、無線ユニット、基地局、基地局コントローラ、移動切り換えセンタ、および/またはレーダ・システムのような異なる場所で行うことができる。さらに、説明したシステムを実施し使用するために必要となる処理回路は、この開示により当業者には理解されるように、特定用途向け集積回路、ソフトウェア駆動処理回路、ファームウェア、プログラム可能な論理デバイス、ハードウェア、上記構成要素の離散的構成要素または構成で実施することができる。当業者には、本明細書で図示し説明した応用例に厳密に従うことなく、また本発明の趣旨および範囲を逸脱せずに、本発明に対して、これらおよび様々な他の修正、構成、および方法をなすことができることが容易に理解されよう。したがって、首記の特許請求の範囲は、本発明の本当の範囲内に含まれるいかなる修正形態または実施形態をも対象とすることを意図するものである。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 4 6 】

【図 1】無線通信システムの代表図である。

【図 2】本発明の一実施形態による、セクタ切り換え検出アルゴリズムのマルチステージ・アーキテクチャの代表図である。

【図 3】本発明の一実施形態で使用するセクタ監視プロセスを示す流れ図である。

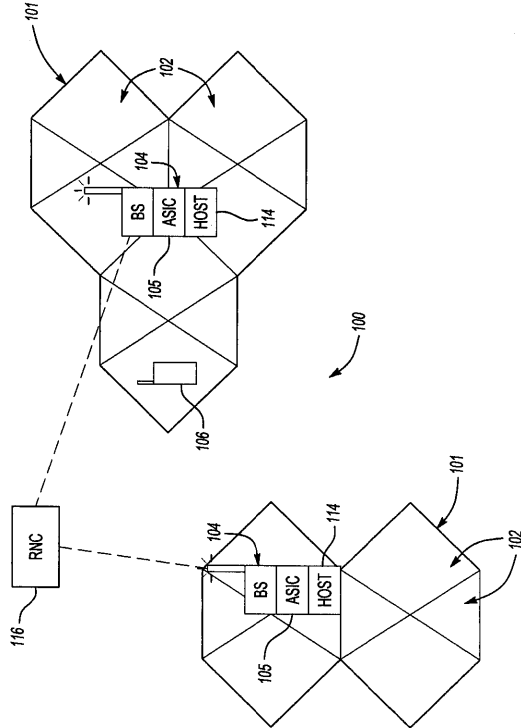
【図 4】本発明の一実施形態による、セクタ切り換え検出アルゴリズムを示す流れ図である。

【図 5】セクタ切り換え検出の一部をさらに詳細に示す流れ図である。

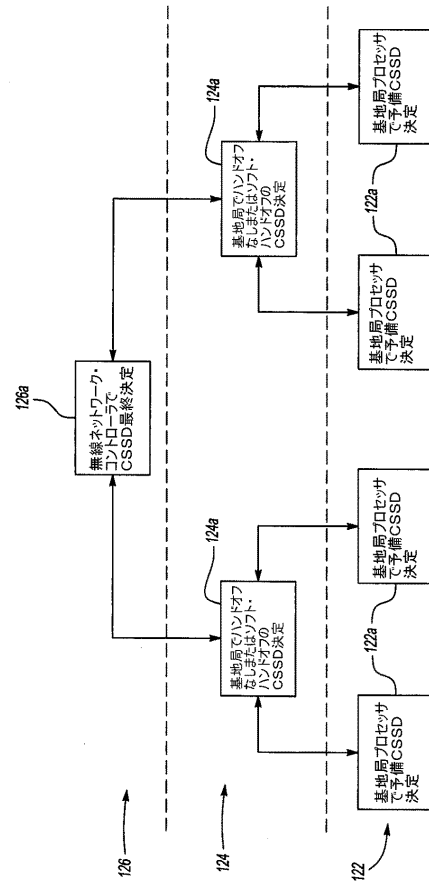
10

20

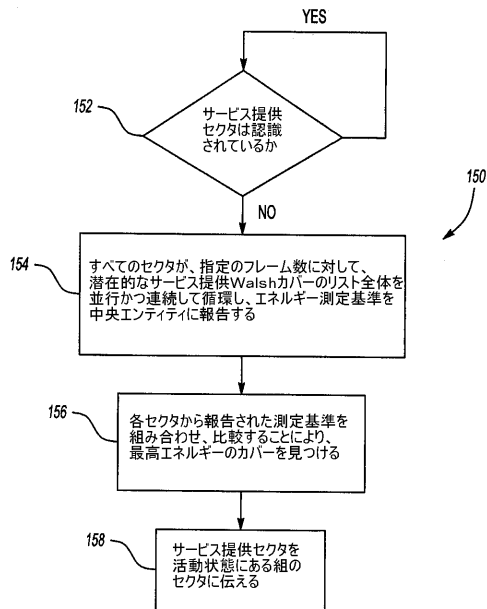
【図 1】



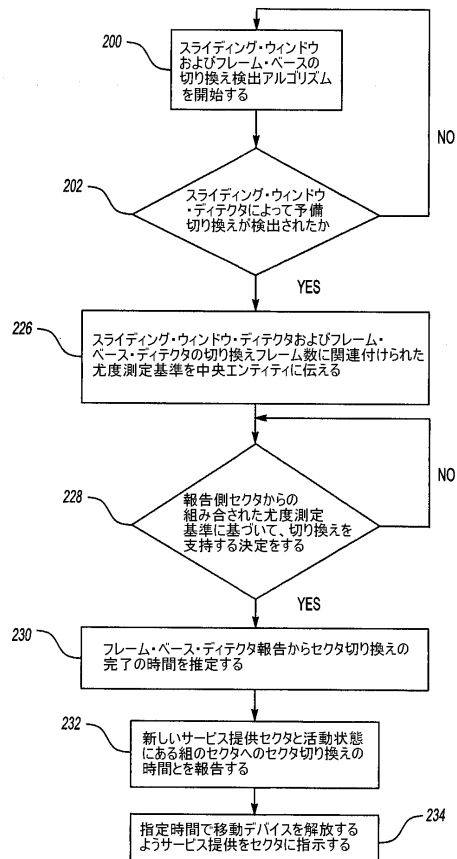
【図 2】



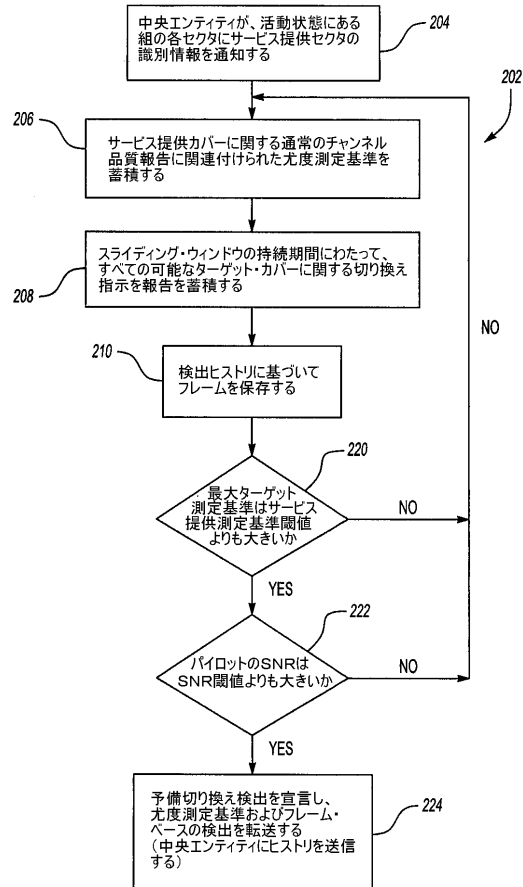
【図 3】



【図 4】



【図5】



フロントページの続き

- (74)代理人 100096943
弁理士 臼井 伸一
- (74)代理人 100101498
弁理士 越智 隆夫
- (74)代理人 100096688
弁理士 本宮 照久
- (74)代理人 100104352
弁理士 朝日 伸光
- (74)代理人 100128657
弁理士 三山 勝巳
- (72)発明者 ホンウェイ コン
アメリカ合衆国 0 7 8 3 4 ニュージャージー, デンヴィル, ミドルフィールド コート 2 1
0 4
- (72)発明者 サブラマニアン ヴァステヴァン
アメリカ合衆国 0 7 9 6 0 ニュージャージー, モリスタウン, フレデリック ブレイス 4 8
- (72)発明者 ヘンリー ヒュイ イー
アメリカ合衆国 0 7 8 5 2 ニュージャージー, レッジウッド, オコナー コート 7
- (72)発明者 ジアリン ゾウ
アメリカ合衆国 0 7 8 6 9 ニュージャージー, ランドルフ, アロウゲイト ドライヴ 1 4 2

審査官 松野 吉宏

(56)参考文献 国際公開第 0 3 / 0 0 3 7 6 1 (WO, A 1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H 0 4 B	7 / 2 4	-	7 / 2 6
H 0 4 W	4 / 0 0	-	9 9 / 0 0