

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4176078号
(P4176078)

(45) 発行日 平成20年11月5日 (2008. 11. 5)

(24) 登録日 平成20年8月29日 (2008. 8. 29)

(51) Int. Cl.

F I

H O 4 Q 7/38 (2006. 01)

H O 4 Q 7/00 5 4 9

H O 4 J 1/00 (2006. 01)

H O 4 Q 7/00 5 4 7

H O 4 B 1/707 (2006. 01)

H O 4 Q 7/00 3 1 1

H O 4 J 1/00

H O 4 J 13/00

D

請求項の数 40 (全 22 頁)

(21) 出願番号 特願2004-563425 (P2004-563425)
 (86) (22) 出願日 平成15年12月4日 (2003. 12. 4)
 (65) 公表番号 特表2006-512816 (P2006-512816A)
 (43) 公表日 平成18年4月13日 (2006. 4. 13)
 (86) 国際出願番号 PCT/IB2003/005661
 (87) 国際公開番号 W02004/060011
 (87) 国際公開日 平成16年7月15日 (2004. 7. 15)
 審査請求日 平成17年8月11日 (2005. 8. 11)
 (31) 優先権主張番号 10/334, 500
 (32) 優先日 平成14年12月31日 (2002. 12. 31)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(73) 特許権者 598036300
 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
 1 6 4 8 3
 (74) 代理人 100066692
 弁理士 浅村 皓
 (74) 代理人 100072040
 弁理士 浅村 肇
 (74) 代理人 100094673
 弁理士 林 拓三
 (74) 代理人 100091339
 弁理士 清水 邦明

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 マルチキャリア C D M A システムにおけるリソースの付与

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ネットワークがサービスする移動局のためのリソースリクエストを受信するステップと

、
 移動局にサービスするために検討すべきキャリア周波数の一組を識別するステップと、
 第 1 モードまたは第 2 モードのいずれかでの選択的な運用に従い、キャリア周波数の組
 から無線リンクリソースを付与するためのキャリア周波数を選択するステップとを備え、
 第 1 モードにおいて、可能な場合に最低のソフトハンドオフ条件を満たし、移動局との
 周波数の連続性を保持するキャリア周波数を選択し、可能でない場合、移動局のためのソ
 フトハンドオフを最大にするキャリア周波数を選択するステップを備え、

10

第 2 モードにおいて、移動局のためのソフトハンドオフを最大にするキャリア周波数
 を選択するステップとを備えた、マルチキャリア C D M A ネットワークにおいて移動局に無
 線リンクリソースを付与する方法。

【請求項 2】

選択されたキャリア周波数において、1 つ以上の C D M A チャンネルで無線リンクリソ
 ースを付与するステップを更に含む、請求項 1 記載の方法。

【請求項 3】

前記移動局にサービスするために検討すべきキャリア周波数の一組を識別するステップ
 が、リソースリクエストで識別される C D M A チャンネルの少なくとも 1 つのサブセット
 に関連するセルで使用されるキャリア周波数を識別することを含む、請求項 1 記載の方法

20

。

【請求項 4】

前記移動局にサービスするために検討すべきキャリア周波数の一組を識別するステップが、移動局からレポートされるパイロット信号情報に対応するセル内で使用されるキャリア周波数を識別することを含む、請求項 1 記載の方法。

【請求項 5】

前記移動局にサービスするために検討すべきキャリア周波数の一組を識別するステップが、前記移動局の少なくとも 1 つの現在のセルを含む、前記ネットワークのセルの一組で使用されるキャリア周波数を識別することを含む、請求項 1 記載の方法。

【請求項 6】

リソースリクエストに基づき検討すべきキャリア周波数の一組を識別するステップが、前記移動局にサービスするのに潜在的に使用できるすべての C D M A チャンネルのキャリア周波数を識別することを含む、請求項 1 記載の方法。

【請求項 7】

第 1 モードおよび第 2 モードにおいて、2 つ以上のキャリア周波数が前記移動局に対するソフトハンドオフを最大にする場合、最良のセル間負荷条件を有するキャリア周波数を選択することを含む、請求項 1 記載の方法。

【請求項 8】

2 つ以上のキャリア周波数が同じように最良のセル間負荷条件を有する場合、デフォルト選択基準に基づき、かかるキャリア周波数のうちの一つを選択することを含む、請求項 7 記載の方法。

【請求項 9】

最良のセル間負荷条件を有するキャリア周波数を選択するステップが、セルの一組における各キャリア周波数内の各 C D M A チャンネルに対するリソース負荷を評価することと、

セルの組の間の最も望ましい負荷条件を有するキャリア周波数を選択することとを備えた、請求項 7 記載の方法。

【請求項 10】

リソースリクエストに基づき、セルの組を決定するステップを更に含む、請求項 9 記載の方法。

【請求項 11】

リソースがリクエストされた C D M A チャンネルに対応するセルの少なくとも 1 つのサブセットを選択することをリソースリクエストに基づき、セルの組を決定するステップが、含む、請求項 10 記載の方法。

【請求項 12】

前記移動局の現在のセル位置に基づき、セルの組を決定するステップを更に含む、請求項 9 記載の方法。

【請求項 13】

前記移動局の現在のセル位置に基づき、セルの組を決定するステップが、前記移動局の現在のセルおよび 1 つ以上の隣接セルを識別することを含む、請求項 12 記載の方法。

【請求項 14】

セルの一組内の各キャリア周波数における各 C D M A チャンネルのためのリソース負荷を評価するステップが、

各キャリア周波数に対する最悪ケースの C D M A チャンネルリソース負荷を決定するステップと、

少なくとも最悪の C D M A チャンネルリソース負荷を有するキャリア周波数をセルの組の間の最も望ましい負荷条件を有するキャリア周波数として識別するステップとを備えた、請求項 9 記載の方法。

【請求項 15】

セルの一組における各キャリア周波数内の各 C D M A チャンネルのためのリソース負荷

10

20

30

40

50

を評価するステップが、

各キャリア周波数に対する平均 C D M A チャンネルリソース負荷を決定するステップと

、
最低平均 C D M A チャンネルリソース負荷を有するキャリア周波数をセルの組間の最も望ましい負荷条件を有するキャリア周波数として識別するステップとを備えた、請求項 9 記載の方法。

【請求項 1 6】

C D M A チャンネルに関連する 1 つ以上の無線基地局 (R B S) からのセルの組内の各周波数内の C D M A チャンネルに対するリソース負荷情報を受信するステップを更に含む、請求項 1 記載の方法。

10

【請求項 1 7】

前記リソースリクエストが通話発信に関連するか、またはハードハンドオフに関連するかに基づき、第 1 モードまたは第 2 モードで選択的に作動するステップを更に含む、請求項 1 記載の方法。

【請求項 1 8】

システムの移動度に基づき、セルの組内に含まれるべき隣接セルの範囲を設定するステップを更に含む、請求項 1 2 記載の方法。

【請求項 1 9】

複数の C D M A チャンネルで移動局にサービスするための 1 つ以上の R B S へ B S C を通信可能に結合するための無線基地局 (R B S) インターフェースと、

20

ネットワークがサービスする移動局のためのリソースリクエストを受信し、

移動局にサービスするために検討すべきキャリア周波数の組を識別し、

第 1 モードまたは第 2 モードのいずれかでの選択的な運用に従い、キャリア周波数の組から無線リンクリソースを付与するためのキャリア周波数を選択し、

第 1 モードにおいて、可能な場合に最低のソフトハンドオフ条件を満たし、移動局との周波数の連続性を保持するキャリア周波数を選択し、可能でない場合、移動局のためのソフトハンドオフを最大にするキャリア周波数を選択し、

第 2 モードにおいて、移動局のためのソフトハンドオフを最大にするキャリア周波数を選択することに基づき、マルチキャリア C D M A ネットワークにおいて移動局に無線リンクリソースを付与するようキャリア周波数を選択するためのリソースコントローラとを備えた、マルチキャリア C D M A ネットワークにおいて使用するための基地局コントローラ (B S C) 。

30

【請求項 2 0】

前記 B S C が、選択されたキャリア周波数において、1 つ以上の C D M A チャンネルで無線リンクリソースを付与する、請求項 1 9 記載の B S C 。

【請求項 2 1】

リソースリクエストでリクエストされた C D M A チャンネルの少なくとも 1 つのサブセットに関連するセルで使用されるキャリア周波数を識別することにより、前記 B S C が、前記移動局にサービスするために検討すべきキャリア周波数の組を識別する、請求項 1 9 記載の B S C 。

40

【請求項 2 2】

移動局からレポートされるパイロット信号情報に対応するセル内で使用されるキャリア周波数を識別することにより、前記 B S C が、前記移動局にサービスするために検討すべきキャリア周波数の組を識別する、請求項 1 9 記載の B S C 。

【請求項 2 3】

前記移動局の少なくとも 1 つの現在のセルを含む、前記ネットワークのセルの組で使用されるキャリア周波数を識別することにより、前記 B S C が、前記移動局にサービスするために検討すべきキャリア周波数の組を識別する、請求項 1 9 記載の B S C 。

【請求項 2 4】

前記移動局にサービスするのに潜在的に使用できるすべての C D M A チャンネルのキャ

50

リア周波数を識別することにより、前記 B S C が、リソースリクエストに基づき検討すべきキャリア周波数の一組を識別する、請求項 19 記載の B S C。

【請求項 25】

第 1 モードおよび第 2 モードにおいて、2 つ以上のキャリア周波数が前記移動局に対するソフトハンドオフを最大にする場合、前記 B S C が、最良のセル間負荷条件を有するキャリア周波数を選択する、請求項 19 記載の B S C。

【請求項 26】

2 つ以上のキャリア周波数が同じように最良のセル間負荷条件を有する場合、前記 B S C が、デフォルト選択基準に基づき、かかるキャリア周波数のうちの一つを選択する、請求項 25 記載の B S C。

10

【請求項 27】

セルの一組における各キャリア周波数内の各 C D M A チャンネルに対するリソース負荷を評価し、

セルの組の間の最も望ましい負荷条件を有するキャリア周波数を選択することにより、前記 B S C が、最良のセル間負荷条件を有するキャリア周波数を選択する、請求項 25 記載の B S C。

【請求項 28】

前記 B S C が、リソースリクエストに基づき、セルの組を決定する、請求項 27 記載の B S C。

【請求項 29】

リソースがリクエストされた C D M A チャンネルに対応するセルの少なくとも 1 つのサブセットを選択することにより、前記 B S C がリソースリクエストに基づき、セルの組を決定する、請求項 28 記載の B S C。

20

【請求項 30】

前記 B S C が、前記移動局の現在のセル位置に基づき、セルの組を決定する、請求項 27 記載の B S C。

【請求項 31】

前記移動局の現在のセルおよび 1 つ以上の隣接セルを識別することにより、前記 B S C が、前記移動局の現在のセル位置に基づき、セルの組を決定する、請求項 30 記載の B S C。

30

【請求項 32】

各キャリア周波数に対する最悪ケースの C D M A チャンネルリソース負荷を決定し、
少なくとも最悪の C D M A チャンネルリソース負荷を有するキャリア周波数をセルの組の間の最も望ましい負荷条件を有するキャリア周波数として識別することにより、前記 B S C が、セルの一組内の各キャリア周波数における各 C D M A チャンネルのためのリソース負荷を評価する、請求項 27 記載の B S C。

【請求項 33】

各キャリア周波数に対する平均 C D M A チャンネルリソース負荷を決定し、
最低平均 C D M A チャンネルリソース負荷を有するキャリア周波数をセルの組間の最も望ましい負荷条件を有するキャリア周波数として識別することにより、前記 B S C が、セルの一組における各キャリア周波数内の各 C D M A チャンネルのためのリソース負荷を評価する、請求項 27 記載の B S C。

40

【請求項 34】

前記 B S C が、リソース負荷評価において検討した C D M A チャンネルに関連する 1 つ以上の R B S から、R B S インターフェースを介してリソース負荷情報を受信する、請求項 27 記載の B S C。

【請求項 35】

前記 B S C が R B S インターフェースを介した 1 つ以上の R B S へのリソース問い合わせメッセージの送信に応答し、リソース負荷情報を受信する、請求項 34 記載の B S C。

【請求項 36】

50

前記 B S C が R B S インターフェースを介した 1 つ以上の R B S からの周期的なリソース負荷メッセージの実施に基づき、リソース負荷情報を受信する、請求項 3 4 記載の B S C。

【請求項 3 7】

前記リソース負荷情報がリソース負荷評価の際に検討した C D M A チャンネルに対する送信電力の利用可能性および拡散符号の利用可能性のうちの少なくとも一方を含む、請求項 3 4 記載の B S C。

【請求項 3 8】

前記リソースリクエストが通話発信に関連するか、またはハードハンドオフに関連するかに基づき、前記 B S C が第 1 モードまたは第 2 モードで選択的に作動する、請求項 1 9 記載の B S C。

【請求項 3 9】

前記 B S C が、システムの移動度に基づき、セルの組内に含まれるべき隣接セルの範囲を設定する、請求項 3 0 記載の B S C。

【請求項 4 0】

前記移動局からレポートされるパイロット信号情報に対応するセル内で使用されるすべてのキャリア周波数を識別することにより、前記 B S C が、前記移動局に最初にサービスするために潜在的に使用できるキャリア周波数として、キャリア周波数の組を識別する、請求項 2 4 記載の B S C。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

本発明は、一般的には無線通信ネットワークにおけるリソースの割り当てに関し、より詳細には、例えば通話発信またはハードハンドオフ時においてユーザーを受け入れるための効率的なリソース割り当てに関する。

【背景技術】

【0 0 0 2】

通信リソースは、有限であるので、所定のサービスエリアでサポートできる移動局または他の無線通信デバイス（ユーザー）の数は、限られる。例えば一定のサービスエリア（セル）内では代表的な符号分割多元接続（C D M A）ネットワークは少なくとも 1 つの「C D M A チャンネル」を使用する。これに関連し、1 つの C D M A チャンネルは特定のキャリア周波数におけるネットワークとユーザーとの間の順方向通信リンクと逆方向通信リンクとの集合を示す。従って、C D M A チャンネルは特定の C D M A キャリアと特定のセルとの「交差点」と見なすことができる。

【0 0 0 3】

順方向リンクでは、C D M A チャンネル容量は特に利用可能な送信電力および利用可能な拡散符号リソースによって制約される。C D M A チャンネルでの各々のユーザーの個々の符号マルチプレックストラヒックストリームに、順方向の全体のリンク送信電力のダイナミックに変化する部分と、更に 1 つ以上の拡散符号を割り当てることにより、C D M A チャンネルにユーザーを追加する。こうして特定の C D M A チャンネルでの特定のユーザーに対する 1 つ以上の無線リンクを割り当てる能力は、そのチャンネルに対する電力および符号リソースの利用可能性によって決まる。

【0 0 0 4】

特定のセル内で利用できる C D M A チャンネルの数が増加すれば、セル内でサポートできるユーザーの数もかなり増すことになる。キャリア周波数を多く使用すれば、特定のセル内で 2 つの C D M A チャンネルを使用することが可能となる。例えば特定のセル内でキャリア周波数 F 1 および F 2 を使用すると、このセルに対して周波数 F 1 の 1 つの C D M A チャンネルおよび周波数 F 2 の別の C D M A チャンネルが得られる。フレキシビリティを増すという観点から、必ずしもすべてのセルが多数のキャリア周波数を提供するわけではない。例えばダウンタウンの都市エリアにおけるセルのような所定のエリアは 2 つ以上

10

20

30

40

50

のキャリア周波数で運用できるが、辺境のセルは1つのキャリア周波数だけで運用するかもしれない。容量および接続の信頼性の目標を達成するのに必要に応じ、または望ましいように、複数のセル内における単一キャリアセルとマルチキャリアセルとの混合を調整しても良い。

【0005】

多数のキャリア周波数を使用した場合でも、追加された容量を効率的に利用し、ネットワークユーザーの全体から信頼できるように容量を利用できる能力を持つには現在のマルチキャリアネットワークよりも、よりインテリジェントにリソースの付与を解決しなければならない。例えば従来のマルチキャリアネットワークでは、特定のセル内に受け入れられるユーザーがそのセルにおける最小負荷のキャリア周波数に多かれ少なかれ割り当てられるように、限られたキャリア間負荷のバランスをとることができる。しかしながら、ユーザーには隣接セルからのソフトハンドオフ時にサービスされるので、1つのセル内の相対的なキャリア周波数負荷は、移動局をサポートするのに使用されるか、または使用できるセル間の相対的なキャリア周波数の負荷に関し、全く、またはほとんど示さない。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

更に従来のネットワークは多数のCDMAチャンネル間の無線リンクの利用可能性を検討することなく、移動局に対するソフトハンドオフを最大にするキャリア周波数でリソースを付与することなく、または最低限のソフトハンドオフ基準を満たすキャリア周波数を少なくとも選択することにより、サービスの信頼性を高める機会を無効にしている。後に明らかとなるこれらおよびそれ以外の理由から、マルチキャリアCDMA環境において移動局にリソースを付与するための改善された方法および装置が求められている。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明はマルチキャリアCDMAネットワーク、例えばIS-2000無線通信ネットワークにおいて、移動局へ無線リンクリソースを割り当てるための方法および装置を提案するものである。特定の移動局に対してリクエストされた無線リンクリソースを付与するのに2つ以上のCDMAキャリア周波数を割り当てできるようなシナリオにおいて、本発明はリクエストされたリソースを付与するための特定のキャリア周波数を選択する基礎を提供するものである。一実施例ではキャリア周波数選択方法は移動局に対する少なくとも最低限のソフトハンドオフ基準を満たすように優先権を課す。別の実施例ではキャリア周波数選択方法は利用できるキャリア周波数間でバランスのとれたリソースの利用を維持するように優先権を課す。当然ながら、本発明は本明細書で示すいくつかの選択方法の例において、これら優先権または他の優先権の種々の組み合わせに基づくキャリア周波数の選択を可能にするものである。

【0008】

一般的に、例えば通話発信またはハードハンドオフに関連し、ネットワークのサービス接続を望む移動局によりリソースリクエストが受信されるか、または他の方法でトリガーされる。一般に、リクエストはネットワーク内の特定のセルに関連するこれらチャンネルの各々による無線リンクを望む1つ以上のCDMAチャンネルを明示的または暗黙に識別する。移動局は通常、単一キャリア周波数でリソースをリクエストするが、ネットワークはリソースリクエストに関連する1つ以上のセルで利用できる他のすべてのキャリア周波数の知識を有する。従って、ネットワークは1つ以上のキャリア周波数の一組を識別し、移動局にリクエストされた無線リンクリソースを付与する際に、これら周波数のうちのいずれかを使用でき、次にネットワークは移動局に無線リンクリソースを付与するために使用すべきこの組からの特定のキャリア周波数を選択する。

【0009】

少なくとも最低限のソフトハンドオフ基準を満たすことを強調すると、キャリア周波数選択方法の一例は可能な場合に最低限のソフトハンドオフ基準を満たし、移動局との周波

10

20

30

40

50

数の連続性を保持するか、または移動局に対するソフトハンドオフを最大にするキャリア周波数で無線リンクリソースを付与する。2つ以上のキャリア周波数はソフトハンドオフを最大にする場合、最良のセル間負荷条件を有するキャリア周波数を選択することによって選択案は更に狭くなり得る。2つ以上のキャリア周波数が同等な最良のセル間負荷条件を有する場合、選択案は追加選択基準を使用し、例えばデフォルト周波数選択をすることにより、1つのキャリア周波数に狭くし得る。

【0010】

かかるキャリア周波数選択の一例として、最新のIS-2000規格(cdma2000)に基づくCDMAネットワークはソフトハンドオフへの通話の受け入れ(CASH)をサポートしており、この通話受け入れでは移動局からの発信メッセージに応答し、(同一のキャリア周波数の)2つ以上のCDMAチャンネルで移動局に無線リンクリソースを付与できる。本明細書ではハードハンドオフ(HHO)を実行する移動局に対する同様なソフトハンドオフへの受け入れプロセスが定められている。従って、通話発信とHHOの双方に対する受け入れプロセスはソフトハンドオフ(SHO)でネットワークに移動局が受け入れられるよう、2つ以上のCDMAチャンネルの順方向リンクでリソースを付与し、よってフェージングに対する抵抗力を改善することにより、接続の信頼性を高めることができる。

【0011】

SHOの受け入れに関連し、受け入れが通話発信から生じたものか、またはHHOから生じたものかにかかわらず、本発明の一実施例は、まず最低限のSHO基準を満たすキャリア周波数の組、例えば移動局にサービスするのに使用できる2つ以上のCDMAチャンネルを提供するキャリア周波数を識別する。リソースリクエストがHHOに関連する場合、ネットワークは移動局に対するSHOを最大にする、例えば移動局に対して無線リンクを付与できるCDMAチャンネルの最大数を提供するキャリア周波数(単数または複数)を識別する。かかる2つ以上のキャリア周波数が存在する場合、ネットワークは例えばこれらキャリア周波数のうちのどれが最も好ましいセル間負荷条件を有するかを識別することにより、および/または他の選択基準、例えばデフォルト選択基準を使用することにより、周波数の選択を更に狭める。

【0012】

受け入れが移動局のHHOではなく、通話発信に関連する場合、選択の優先権を変更できる。これに関連し、移動局は特定のキャリア周波数内の特定のCDMAチャンネルへ発信メッセージなどを送信する。従って、発信メッセージを送信する際に移動局が使用することにより特定のキャリア周波数は移動局との通信に適したものであることが実証済みである。このように、まず最低限のSHO基準を満たすキャリア周波数の組を識別するように、キャリア周波数選択方法を変更する。次に、組内に2つ以上のかかるキャリア周波数が存在する場合、ネットワークは組内の周波数が発信メッセージのために移動局によって使用されたかどうかを判断し、使用されている場合、ネットワークは無線リンクリソースを付与するためにそのキャリア周波数を選択する。この選択方法を本明細書では移動局との「周波数の連続性保持方法」と称す。周波数の連続性の保持が可能でない場合、選択方法はSHOを最大にすることを試みて、必要であればセル間負荷バランスおよび/または上記その他の基準を使って周波数選択案を狭める。

【0013】

ソフトハンドオフ基準を検討する際に、ネットワークは移動局とサービスするのに使用できる種々のキャリア周波数内のCDMAチャンネルを検討することに留意されたい。しかしながら、検討中のキャリア周波数の組にわたるセル間負荷を評価する際に、ネットワークは少なくとも当初は移動局にサービスするのに使用されない1つ以上のキャリア周波数におけるCDMAチャンネルを検討できる。すなわちネットワークはまず最初に移動局がサービスを受けるセル(単数または複数)に隣接するセル、これら隣接するセルの隣接するセルなどにおけるCDMAチャンネル上の負荷条件を評価できる。

【0014】

10

20

30

40

50

移動局にサービスすることに直接関連するセル（単数または複数）を超えるように、セル間のマルチキャリア負荷評価を拡張するこのような能力によってネットワークが移動局の受け入れ後のセル間の移動または移動局の移動を可能にするよう、キャリア周波数にわたるセル間の負荷をバランスさせることができる。特定の細部にもかかわらず、キャリア周波数にわたるセル間の負荷の評価によってネットワークは最も好ましいセル間の負荷条件を有するキャリア周波数において、リソース（利用できる場合）を付与でき、よってネットワークはセルの所定の組（隣接セル）に対する多数のキャリア周波数にわたる容量の利用率をバランスさせるように働く。かかる方法を本明細書では「セル間マルチキャリア負荷バランス方法」と一般に称す。

【 0 0 1 5 】

10

セル間マルチキャリア負荷バランスに関してより詳細に説明すれば、各セルは複数の移動局にサービスするために少なくとも1つのCDMAチャンネルを提供する。セルが多数のキャリア周波数を使用する場合、セルは一般に1つのキャリア周波数につき1つのCDMAチャンネルを提供する。これらCDMAチャンネルの各々は一定のリソースで作動し、この一定のリソースは一度にサービスできる個々の移動局（ユーザー）の数を制限する。例えば各CDMAチャンネルにおける順方向リンク、すなわちネットワークから移動局への送信は、そのチャンネルに割り当てられている全順方向リンク送信電力によって制限される。チャンネルでの各ユーザーの無線リンクは利用できる全電力のうちの変化する部分を消費するので、割り当てられる電力の量、すなわちそれと等価的には、残っている電力量は少なくとも部分的にチャンネルの現在のリソースの負荷を表示する。

20

【 0 0 1 6 】

同様に、各CDMAチャンネルはチャンネルの順方向リンクでの異なるユーザーに対する個々の情報ストリームを符号多重化するための一定の数の拡散符号を有する。残りの拡散符号の利用可能性、すなわちこれと均等な割り当てられた符号の現在の数は、チャンネルの現在のリソース負荷を少なくとも部分的に示す。従って、各周波数のセル間負荷条件の評価は、ある定められた組のセルにわたる、その周波数における各CDMAチャンネルの電力および/または符号リソース負荷を評価することになる。この目的のために、ネットワークは電力負荷、符号利用率、これらのある組み合わせ、例えば合計などに基づき、各CDMAチャンネルに対する負荷メトリックを計算できる。理解できるように、かかる負荷評価は移動局にサービスするのに少なくとも当初使用されないCDMAチャンネルを検討できる。一般に、リソースが付与されるチャンネルを含むセルを超えて、検討すべきセルの範囲は、システムの「移動度」に関連し得る。

30

【 0 0 1 7 】

それにもかかわらず、セル間マルチキャリア負荷バランスの場合、ネットワーク内で利用できる各キャリア周波数に対してCDMAチャンネルの負荷をバランスさせるか、またはセルの特定の組における利用可能なキャリア周波数にわたるかかる負荷を少なくともバランスさせるよう、ネットワークに対してユーザーを受け入れるという目標によってネットワークは一般にガイドされる。すなわちネットワークはセルの「隣接」セルにおけるキャリア周波数にわたるCDMAチャンネル負荷をバランスさせるよう、リソースをユーザーに付与する。当然ながら、このような全体の目標はセル間のマルチキャリア負荷バランスがネットワーク内のセルの異なるグループ内で異なるように実現されるか、またはセル内の一部のグループでは全く実現されないように、この全体の目標を変更したり、または全体を無効にしたり、または選択的に実行することも可能である。

40

【 0 0 1 8 】

それにもかかわらず、特定の移動局に無線リンクリソースを付与する際に、ネットワークは例えばセルの隣接度などに関する、ネットワークに記憶された情報に基づき、セル間マルチキャリア負荷バランスで検討されたセルの組を選択できる。よりダイナミックなリソースリクエスト自身を含めることができる、移動局からのパイロット信号レポートから検討すべきセルの組を決定してもよい。かかるレポート、すなわちアクティブセットレポート、無線環境レポートなどは、かかる各チャンネルで必要とされたりリソースが利用でき

50

る場合、移動局にサービスするのに使用できるCDMAチャンネルを識別する。従って、ネットワークは負荷バランスの評価にあたり、これらセルのすべて、またはその一部のサブセットを含むことができる。他の実施例では、ネットワークは現在のセル隣接リスト、隣接リストのグループなどを使ってセルの組を拡張できる。

【0019】

セル間マルチキャリア負荷バランスは、ネットワーク内の变化する作動条件を受けるダイナミックプロセスを示すので、本発明は負荷の評価をサポートするために新規なエンティティ内のネットワーク信号化を可能にするものである。一実施例では、基地局コントローラ内のリソースまたは付与コントローラは無線基地局(RBS)がサービスする各セルに対する現在の送信電力の利用可能性を表示する1つ以上の関連するRBSからの周期的な負荷レポートを受信する。この周期的メッセージとは別に、またはこのメッセージに加えて、BSCはリソースコントローラが必要に応じて適当なセル内の特定のCDMAチャンネルのための負荷情報をリクエストできるように、セル負荷情報に関してRBSに問い合わせをする。当然ながら、他の情報、例えば拡散符号リソースの利用可能性にかかる負荷レポートに加えることができる。しかしながら、BSCは一般に拡散符号の割り当てを行うので、その制御下にあるすべてのセル内の拡散符号の利用可能性に関して部分的に知っている。

【0020】

上記のような負荷バランスの詳細と同じように、リソースコントローラはセル間負荷バランスと組み合わせて、またはこのセル間負荷バランスと別の方法として、上記のようにSHO問題に基づくキャリア周波数選択も実行する。これに関連し、リソースコントローラはBSCの制御したで作動する1つ以上のRBSを通した、ネットワークとの接続を望む移動局から直接または間接的に、ある形態または別の形態のリクエストを行う。かかるリクエストは、含まれるRBSインターフェースを通して受信してもよいし、またはあるトリガーメッセージまたは移動局に関連するイベントにตอบสนองしてBSCで発生してもよい。

【0021】

当業者であれば、特にかかるネットワークにおいて種々のCDMAネットワーク規格が使用され、異なる基地局システム(BSS)アーキテクチャが使用されることを仮定すれば、本発明が種々の実施例を含むことを理解できよう。IS200規格に基づくネットワークを種々参照しながら、下記において本発明について説明するが、かかる説明は本発明のより広い利用可能性を制限するものと見なしてはならない。

【実施例】

【0022】

図1は複数の移動局16を1つ以上の公衆交換電話ネットワーク(PSTN)18および1つ以上の公衆電話ネットワーク(PDN)20、例えばインターネットに通信可能に結合するための複数のCDMAチャンネル14を提供する無線アクセスネットワーク(RAN)12を含む無線通信ネットワーク例10、例えばIS-2000CDMAネットワークを示す。パケット交換コアネットワーク(PSCN)22はRAN12をPDN20へ通信可能に結合し、同様にサーキット交換コアネットワーク(CSCN)24は通信可能にRAN12をPSTN18へ結合している。この構造例ではネットワーク10は移動局16へサーキット交換通信(例えば音声、ファックス)と、パケット交換通信(例えばウェブブラウジング、ストリーミングメディア、eメールなど)を行う。

【0023】

RANの一例12は1つ以上の基地局コントローラ(BSC)30を備え、各BSCは1つ以上の無線基地局(RBS)32を管理する。一実施例では、各BSC30とそれに関連するRBS32とは1つの基地局システム(BSS)を形成し、RAN12は複数のかかるBSSを含むことができる。各BSC30に対し、RBS32は集団で種々のCDMAキャリア周波数で複数のCDMAチャンネル14を提供する。特定のキャリア周波数と特定のサービスエリアとの「交差点」は1つのCDMAチャンネルを定める。従って、

特定のサービスエリア（本明細書では「セル」と称す）にサービスをするRBS32が、利用できる多数のキャリア周波数で送受信する場合、そのチャンネルでは同様に多数のCDMAチャンネルを利用できる。図では各RBS32は3つまでのキャリア周波数F1、F2およびF3まで運用できる。従って、ストレートフォワードな例として、RBS32のうちの最初の1つ（RBS1）は2つのキャリア周波数F1およびF2でセルA（明瞭には示されず）にサービスするので、セルA内で2つのCDMAチャンネルを提供する。参照を容易にするために、キャリア周波数F_xとそのセル識別子との組み合わせにより、特定の1つのCDMAチャンネルを識別できる。この方式では、キャリア周波数F1でのセルA内のCDMAチャンネルをF1Aと表示し、同じセル内のキャリア周波数F2のCDMAチャンネルをF2Aと表示し、同様な表示を続ける。

10

【0024】

一般に各RBS32は多数のセルをサポートでき（更にサポートすることが多い）、それらセルの各々において多数のキャリア周波数を使ってセルにサポートできる。簡略化された図では、RBS1がCDMAチャンネルF1AおよびF2Aを提供し、RBS2がCDMAチャンネルF1B、F2BおよびF3Bを提供し、RBS3がCDMAチャンネルF2CおよびF3Cを提供する。当業者であれば、RBS/セル/チャンネルの関係を広く構成できる可能性を理解でき、図示された関係は発明を説明するための根拠を制限するものではなく、単なる例にすぎないものであることが理解できよう。それにも係わらず、各CDMAチャンネルは順方向および逆方向CDMAチャンネルを備え、各チャンネルは種々の無線リンクを含む。所定のCDMAチャンネルでの代表的な順方向無線チャンネルは個々の無線リンクと共に、オーバーヘッドチャンネル、例えばページング、放送および共通制御チャンネルを含み、各無線リンクは1つ以上の移動局16（ユーザー）の専用となっている。代表的な逆方向リンクチャンネルは移動局の使用に対して一般に利用できる1つ以上の逆方向アクセスチャンネルを含み、例えば通話発信メッセージ、その他のタイプのリソースリクエストメッセージなどを送信する。

20

【0025】

各CDMAチャンネルの、ユーザーをサポートする能力は有限である。利用できる送信電力および拡散符号は少なくとも順方向無線リンクにおけるCDMAチャンネルの容量を制限する主要な要因となっている。所定のCDMAチャンネルで特定のユーザーにサービスするために、ネットワーク10はCDMAチャンネルでのユーザーに1つ以上の個々の情報ストリームを符号多重化するために1つ以上の拡散符号および利用できる送信電力のうちの一部の変化する部分を割り当てる。電力または拡散符号リソースが利用できない結果、一般にユーザーがチャンネルに入ることがブロックされる。ここで、「受け入れる」とはユーザーにCDMAチャンネルでの1つ以上の無線リンク、例えば個々のユーザートラヒックのための専用順方向無線リンクが割り当てられることを意味する。いずれのケースにおいても、各CDMAチャンネルが、変化する運用条件、例えば個々のユーザーに対する変化する無線条件およびかかるユーザーに対する変化するサービス条件（接続タイプ、データレートなど）と共に変化をサポートできる。

30

【0026】

一般に、所定の移動局16に対して無線リンクリソースがリクエストされると、ネットワーク10は1つ以上のリソース付与方法に従って1つ以上のCDMAチャンネルで特定のリソースを割り当てる。ネットワーク10のマルチキャリア環境内で受け入れることと比較し、1つのキャリア周波数で運用される古いネットワークでは、受け入れプロセスでは比較的少数の事項しか検討されなかった。例えば所望する場合、ネットワーク10はソフトハンドオフ（SHO）でリソースを付与でき、このハンドオフではネットワークは2つ以上のCDMAチャンネルで特定の移動局16に無線リンクを付与するので、移動局16での受信はネットワークの送信ダイバーシティから利益を受ける。このSHOシナリオと組み合わせて、または別個の方法として、ネットワーク10は最適容量を利用するようにユーザーを受け入れ、この場合、ユーザーは後により詳細に説明するように、セルとキャリア周波数との間でCDMAチャンネルの負荷のバランスがとられるように受け入れ

40

50

られる。

【 0 0 2 7 】

図 2 は図で 1 6 - 1 と表示された特定の移動局に対する代表的な受信のシナリオを示す。ここで、移動局 1 6 - 1 は移動局が C D M A チャンネル F 1 A、F 1 B、F 2 B、F 3 B および F 1 C を受信する（または受信できる）ように、種々の R B S 3 2 に対して物理的に位置する。移動局 1 6 - 1 がアイドル状態であれば、一般にこの移動局は最も強いパイロット信号強度で受信する C D M A チャンネル内でページングチャンネルを一般にモニタする。これに関し、各 C D M A チャンネルは順方向リンクパイロット信号を搬送し、移動局 1 6 - 1 は移動局にサービスするのに使用される C D M A チャンネルを決定する際にネットワーク 1 0 によって使用するためのある種のパイロット信号強度レポートを提供する。

10

【 0 0 2 8 】

かかるパイロット信号強度レポートは一般的なものであり、例えばその移動局 1 6 - 1 が所定の信号強度を越えて受信されるパイロット信号の現在の組を識別する無線環境レポートまたは均等物を移動局が提供することは周知となっている。無線環境レポートは初期の受け入れに最も一般的に関連するものであるが、アクティブな組のレポート、例えばパイロット強度測定メッセージまたは同様なメッセージを通してアクティブな通話をする間、移動局 1 6 によって同様な情報が提供される。

【 0 0 2 9 】

図示されたシナリオに対し、移動局 1 6 - 1 はそのチャンネルに対するパイロット信号の受信された信号強度に応じて、表示された C D M A チャンネルのすべてまたは一部に対するパイロット信号強度測定値を含むことができる。例えば移動局 1 6 - 1 が I S - 2 0 0 0 に基づくネットワークのように、ある時間における 1 つのキャリア周波数しかモニタしないようになっている場合、移動局 1 6 - 1 は F 1 A、F 1 B および F 1 C の C D M A チャンネルに対するパイロット測定値を提供できる。リソースの付与をするためにネットワーク 1 0 はこれら特定の C D M A チャンネルを検討でき、更に関連するセル内で利用できる他の周波数、F 2 B および F 3 B におけるチャンネルを検討できる。

20

【 0 0 3 0 】

2 つ以上のキャリア周波数が利用できることにより、ネットワーク 1 0 の一実施例は S H O 問題に基づき、またはセル間のマルチキャリア周波数負荷問題またはこれら問題の組み合わせに基づき、無線リンクソースを移動局 1 6 に付与するための特定のキャリア周波数を選択する。広義の条件では、ネットワーク 1 0 は検討するための一組のキャリア周波数を識別し、本明細書で後に詳細に説明するアプローチ例のうちの 1 つに基づき、キャリア周波数のうちの 1 つを選択する。選択するのに検討すべきキャリア周波数の組を識別する方法は種々あるが、1 つのアプローチ例ではネットワーク 1 0 は、(1) リソースリクエストとに関連する C D M A チャンネルを識別し、(2) リクエストされた C D M A チャンネルに対応するセルの組を識別し、対応するセルで利用されるすべての周波数を識別する。

30

【 0 0 3 1 】

こうして一実施例では、移動局にサービスするのにどのキャリア周波数を使用できるかという判断に基づき、検討するキャリア周波数の組を識別する。一例として、移動局は(同一周波数の) 3 つの C D M A チャンネルに無線リンクを付与することをリクエストできる。これに応答し、ネットワーク 1 0 はリクエストされたチャンネルに対応するキャリア周波数、またはリクエストされたチャンネルに関連する 1 つ以上のセルで利用できる他のキャリア周波数にリソースを付与することを検討できる。

40

【 0 0 3 2 】

上記のことを念頭に、ネットワーク 1 0 の一実施例は、S H O 作動の問題を解決することに基づき、またはセル間のマルチキャリア周波数負荷問題を解決することに基づき、またはこれらの組み合わせに基づき、無線リンクリソースを付与することによって(発信または H H O のために) マルチキャリア受け入れを実行する。このように、図 3 は通話発信

50

および/またはHHOに関連するリソースリクエストに応答し、無線リンクリソースを付与するための方法の一例を示す。

【0033】

後により詳細に説明するように、かかるリソース付与ロジックはBSC30内、例えばハードウェア、ソフトウェアまたはこれらの組み合わせで実現できる。当業者であればBSC30およびRBS32は、特殊な、および汎用の処理および制御リソースの集合または「プール」を処理し、よって本明細書に説明する受け入れ制御キャリア周波数選択方法を一般に含む、基本的に所望する通話処理機能（単数または複数）を実行するように構成できることが理解できよう。

【0034】

図3のロジックはソフトハンドオフを通して接続の信頼性を高めるように、リクエストされた無線リンクリソースを移動局16に付与するような運用を示す。すなわち一般的な条件では、BSC30は少なくとも最低限のソフトハンドオフ基準が満たされるように、無線リンクに使用すべき特定のキャリア周波数を選択するために一組のキャリア周波数を処理する。キャリア周波数選択方法を更に洗練するのに、追加選択条件を使用できる。

【0035】

この処理はBSC30が特定の移動局16からのリソースリクエストを受信することからスタートする（ステップ100）。等価的に、BSC30はあるトリガーイベントに応答し、リクエストを発生できる。かかるリクエストがペンディング中となるまで、BSC30は必要とされるか、または望ましいその他の処理を実行する。リソースリクエストが受信されると（またはその他の方法でトリガーされると）、ネットワーク10は識別された組のキャリア周波数から移動局16へ無線リンクリソースを付与するために使用すべきキャリア周波数を選択する。

【0036】

一般に、リソースリクエストは1つ以上のCDMAチャンネルに関連しており（従って1つ以上のセルを識別するように働く）、例えばリソースリクエストは無線リンクリソースが望まれる1つ以上のCDMAチャンネルを特別に識別できる。このようにする場合、BSC30はリクエストされたCDMAチャンネルに対応する組のセルで使用されるキャリア周波数の一部またはすべてに基づき、検討すべきキャリア周波数の組を識別できる。

【0037】

より一般的には、ネットワーク10は移動局16に関連した、または移動局16から受信したCDMAチャンネル情報に基づくリソース付与における選択のために考慮すべきキャリア周波数の組を識別する。一例としてネットワーク10は移動局からレポートされたパイロット信号情報に対応するセル内のキャリア周波数の一部またはすべてを検討できる。これに関連し、ネットワーク10は移動局16からの無線環境レポートなどを受信し、移動局16は1つ以上の順方向リンクパイロット信号を識別し、レポートされたパイロット信号に対する受信信号強度情報を提供することが好ましい。かかる各パイロット信号は特定のCDMAチャンネル、従って特定のセルに対応する。従ってネットワーク10はレポートされたパイロット信号に対応するセルの一部またはすべてで使用されるすべてのキャリア周波数を検討できる。

【0038】

その他の実施例ではかかるセルのサブセットだけに対応するキャリア周波数を検討できる。例えばネットワーク10は他のレポートされたパイロットに対する、例えばパイロット信号強度が弱いので、レポートされたパイロットに対応するCDMAチャンネルのうちの1つ以上をリソース付与に認めることができないか、あまり好ましくないものと見なすことができる。

【0039】

いずれのケースにおいても、リソースリクエストが通話発信に関連する場合、BSC30は第1モード（モード1）で運用され、リソースリクエストがHHOに関連する場合、BSC30は第2モード（モード2）で運用される。当然ながら、かかるモード運用はキ

10

20

30

40

50

キャリア周波数選択で使用される一部のソフトハンドオフ検討事項は、HHOのためではなく、通話発信に対して適当であることをBSC30が認識すれば十分であるという意味で、字義どおりというよりもより記述的にすることができる。従って、リソースリクエストが通話発信（ステップ104）に関連する場合、モード1がアクティブとなり、BSC30は次のキャリア周波数選択ステップ（ステップ106）に基づき、移動局16に無線リンクリソースを付与するために使用すべきキャリア周波数を選択する。

可能であり、かつ最低限のSHO基準を満たす場合、発信メッセージを送信するために移動局が使用するキャリア周波数を選択する。そうでない場合、移動局16に対するSHOを最大にする（すなわち結果として順方向の無線リンクの数を最大にする）キャリア周波数を選択する。

10

【0040】

従って、上記ロジックは基本的には次のような考えの選択優先権を実現する。すなわち

（1）少なくとも最低限のSHO（すなわち少なくとも2つのCDMAチャンネルで利用できる無線リンク）を提供するキャリア周波数を選択することをまず最初にBSC30が保証しなければならないこと、（2）移動局がその発信リクエストを送るのに使用するキャリア周波数に、かかるキャリア周波数が一致する場合、その周波数の無線条件は移動局16との通信に適したものであることが既の実証されているので、その周波数を選択しなければならないこと（このように周波数が一致することを移動局16との周波数の連続性を保持することと称す）、および（3）（2）が可能でない場合、移動局に割り当てるための最も利用可能な無線リンク（すなわち移動局にサービスするのに利用できるリソースを有する最大数のCDMAチャンネル）を提供するキャリア周波数を単に取り上げなければならない。

20

【0041】

リソースリクエストがHHOに関連する場合、BSC30はモード2に関連する運用を選択する（ステップ104）。1つの違いは、通話発信と異なり、BSC30がHHOイベントに関連するサービスをリクエストする移動局16とのキャリア周波数の連続性を明らかに保持しないことである。従って、BSC30が移動局16に対するSHOを最大にするキャリア周波数を選択する（ステップ110）。特定のキャリア周波数が選択された場合、選択処理が終了し、BSC30は選択されたキャリア周波数で移動局16に無線リンクリソースを付与する。

30

【0042】

図4はモード1のキャリア選択処理（図3のステップ106）のための詳細な例を示す。この選択方法は移動局16に無線リンクを割り当てるために検討すべきキャリア周波数の組Sを識別することでスタートする。まずBSC30は最低限のSHO基準を満たさないすべての周波数をSから除く（ステップ120）。この除去の結果、組S1が少なくなる。S1が空集合であれば、最低限のSHO基準を満たす周波数はなく、その他の基準、例えば単一のCDMAチャンネルリソースの利用可能性または個々のチャンネルおよび/または周波数の間の相対的リソースの負荷に基づき、元の組Sからキャリア周波数の選択を行う（ステップ124）。

【0043】

40

S1が空集合でなく、移動局の現在の周波数 f_x がS1内にある場合、すなわち発信リクエストメッセージを送るのに移動局が使用した周波数である場合、移動局16に無線リンクを付与するためにそのキャリア周波数が選択される（ステップ126からのYes）。上記のように、周波数の連続性を保持すること、すなわちリソースリクエストに関連して移動局16が使用したのと同じ周波数を使用することには価値がある。その理由は、その周波数は移動局16と通信するのに適した周波数であることが既の実証されているからである。そのような周波数がS1内にない場合、BSC30は移動局16のためのSHOを最大にしないすべての周波数をS1から除く（すなわちS1における他のキャリア周波数よりも少ない数の利用可能なCDMAチャンネルしか提供しないキャリア周波数を除く）（ステップ128）。この組を少なくした運用により組S2が生じる。

50

【 0 0 4 4 】

S 2 が 1 つのキャリア周波数しか含まない場合、この周波数が選択され、選択処理が行われる（ステップ 1 3 0）。しかしながら、S 2 が 2 つ以上のキャリア周波数を含む場合、すなわち割り当てのために同じ数の無線リンクを提供するキャリア周波数を含む場合、B S C 3 0 はセルの隣接性のために S 1 内に各キャリア周波数のセル間マルチキャリア負荷を評価する。この隣接性は移動局 1 6 にサービスするのに最初に使用される特定のセル（単数または複数）を越えて拡張できる。B S C 3 0 は選択プロセスで検討されるセルの組を横断する最も好ましい負荷条件をどのキャリア周波数が有するかを潜在的に識別する。

【 0 0 4 5 】

10

一実施例では、S 2 内の各キャリア周波数に対し、B S C 3 0 はセルの隣接性におけるそのキャリア周波数の各 C D M A チャンネルに対するリソース負荷を評価する（すなわち電力の利用可能性および / または拡散符号の利用可能性を送信する）。次に B S C 3 0 は、組内の他のキャリア周波数における C D M A チャンネルのうちの最も負荷の重いチャンネルと、組内の各キャリア周波数内の C D M A チャンネルの最も負荷の重いチャンネルとを比較し、S 2 内の他のキャリア周波数よりも悪い、最悪ケースの C D M A チャンネル負荷を有する周波数を S 2 から除く（ステップ 1 3 2）。

【 0 0 4 6 】

従って、検討するセルの組に対する最も負荷の少ない C D M A チャンネルを有するキャリア周波数は、最良のセル間負荷を有する S 2 内のキャリア周波数を示す。上記のように、移動局 1 6 にサービスするのに最初に使用される（または使用できた）C D M A チャンネルを有するセルを超えるように、セルの組を拡張できる。すなわち C D M A チャンネルが 1 つ以上の隣接セル内で相対的に負荷の重い C D M A チャンネルを有するキャリア周波数内にある場合、B S C 3 0 は移動局 1 6 に当初サービスするための C D M A チャンネルの選択を回避できる。

20

【 0 0 4 7 】

当然ながら、最良のセル間負荷を評価するその他の公式化も、本発明によって可能である。例えば各キャリア周波数のために検討するすべての C D M A チャンネルにわたる平均負荷を決定し、これらを比較することができる。このようなアプローチにより、検討する C D M A チャンネルのすべてにわたり、最低限の平均リソース負荷を有するキャリア周波数として、最良のセル間負荷条件を識別できる。当然ながら、C D M A チャンネルのいずれかがクリチカルなリソース負荷スレッシュホールドにあるのか、またはその近くにあるのかを判断することにより、かかる選択を許可できる。このように、リソース付与方法は、検討する C D M A チャンネルのすべてにかかる低い平均リソース負荷と許容可能な最悪ケースの負荷とを有するキャリア周波数を選択する。

30

【 0 0 4 8 】

セル間負荷評価の特定の実施例にもかかわらず、セル間負荷比較の後で S 3 内に 1 つの周波数しか残っていない場合、選択処理を行い、その残った単独のキャリア周波数を使って無線リンクソースを付与する（ステップ 1 3 4）。そうでない場合、B S C 3 0 は追加選択基準、例えば選択権を最終に選択されたキャリア周波数に狭めるためのデフォルト選択優先権の使用を利用する（ステップ 1 3 6）。

40

【 0 0 4 9 】

上記ロジックを、必要とされる、または望ましい他の選択方法と組み合わせることができる。いずれのケースにおいてもキャリア周波数選択方法の結果、移動局 1 6 に対するリソースリクエストを付与するために利用できるリソースを有する少なくとも 1 つの C D M A チャンネルに対応する少なくとも 1 つのキャリア周波数が選択されるはずである。

【 0 0 5 0 】

図 5 はモード 2 のキャリア周波数選択運用を行うための選択プロセスの工程を示す。かかるステップはキャリア周波数の連続性を保持するためのステップを除くことにより、図

50

4における運用と異なっている(図4、ステップ126)。このステップはHHOにおけるリソースを付与するのに望しくないからである。他の点に関し、図5のロジックはBSC30が少なくとも最低限のSHO基準を満たすキャリア周波数を選択するという点で、図4のロジックに類似しているが、この選択にあたっては、かかる少なくとも1つのキャリア周波数が存在し、その1つが移動局に対するSHOを最大にするということが条件となる。ここでソフトハンドオフを最大にするキャリア周波数は移動局16に対する割り当てのための最大の数の無線リンクを提供するキャリア周波数である。すなわち移動局16にサービスするのに使用できるCDMAチャンネルの数を最大にするキャリア周波数である。従って、2つ以上のキャリア周波数がSHOを最大にする場合、BSC30は例えば検討中の残りの周波数のセル間マルチキャリア負荷のバランスを判断し、上記のように最も好ましい負荷条件を有するキャリア周波数を選択することにより、このようなキャリア周波数のうちの特定の1つを選択する。

10

【0051】

図6は、かかる負荷バランス受け入れ制御をサポートするための、より広義に本発明の種々の実施例をサポートするためのBSCおよびRBS構造の例を示す。BSC30の例は、インターフェースおよび通話処理リソース40、およびリソースコントローラ42(またはこれとの組み合わせ)を含む。これに関連し、リソースコントローラ42は本発明に従うキャリア周波数選択および無線リンクリソース付与のための受け入れ/付与コントローラとして作動する。当業者であれば、図6は専用および一般用途の処理リソース、例えば通話ルーチンリソース、ATM交換リソースおよびエンティティ間インターフェース、例えばBSC30の制御下で運用中のRBSと通信するためのRBSインターフェースと組み合わせた、所定のコンピュータ命令を実行するマイクロプロセッサ、デジタル信号プロセス(DSP)、用途特定集積回路(ASIC)またはその他のプログラマブル回路の構造の機能的構造を示していると理解できよう。

20

【0052】

同様に、RBS32はインターフェース制御処理リソース50と、無線周波数トランシーバ52と、リソースモニタ54とを含む。RBS32は所定のキャリア周波数において複数の移動局16との順方向および逆方向リンクの通信をサポートする1つ以上のCDMAチャンネル(本明細書ではF1B、F2BおよびF3Bとして示されている)を提供している。本明細書で前に述べたように、RBS32内でトランシーバリソース52によってサポートされた各CDMAチャンネルは順方向リンクでは限られた送信電力および拡散符号リソースで作動する。

30

【0053】

運用条件の変化と共に、かかるリソースの利用率は変化するので、RBS32はBSC30へリソース負荷情報を提供する。特にリソースモニタ54はCDMAチャンネル方式または、必要な、または所望されるその他の方式で現在の電力の割り当て(または他の電力の利用可能性)を追跡するようにできる。リソースモニタ54はRBS32でCDMAチャンネルのうちの1つ以上でのうちの無線リンク利用可能性に影響するその他の制限リソースも追跡できる。更にBSC30では既に拡散符号リソースの利用可能性情報が入手できない場合、リソースモニタ54が同様にその情報を提供するようにもできる。

40

【0054】

いずれのケースにおいても、BSC30およびRBS32は本発明のサポートで新規なエンティティ間信号を提供するようにできる。一構造例ではBSC30はRBS32に設けられたCDMAチャンネルのうちの1つ以上のための現在のリソース負荷条件をレポートすることをRBS32に促すリソース利用可能性問い合わせメッセージを発生する。この問い合わせに基づく信号の外に、または別の方法として、RBS32はBSC30へ周期的なリソース負荷レポートを提供できる。この特定のレポート期間はシステムによって変えることができ、または必要なまたは望ましいように構成できる。当然ながら頻繁な負荷レポートをしたいという要求は過剰なネットワークの信号を回避したいという要求とバランスさせることが好ましい。

50

【 0 0 5 5 】

ネットワーク 10 において実現される特定のレポートおよび / または問い合わせ方法にかかわらず、かかるレポートは上記 S H O キャリア選択動作をすることなく、またはキャリア選択動作と共にダイナミックなセル間マルチキャリア負荷バランスを可能にする。セルの組にわたる相対的キャリア周波数負荷を検討することに基づき、無線リンクリソースをユーザーに付与する利点は、この方式のみによりそのネットワーク 10 がキャリア周波数の選択を実行できることである。例えば H H O または通話発信により受け入れ動作が利用可能なキャリア周波数間のバランスのとれたリソース負荷を維持する傾向があれば、C D M A チャンネルの容量を完全に利用できるネットワークの能力が高められる。

【 0 0 5 6 】

本明細書で先に述べたように、一実施例では、リソースリクエストは少なくとも 1 つの C D M A チャンネルを識別するか、または識別しない場合、少なくとも 1 つの C D M A チャンネルに関連する。こうしてネットワークはそのチャンネル (単数または複数) に対応するキャリア周波数の能力を有し、更にリクエストされた C D M A チャンネルに対応するセル (単数または複数) で利用できるその他のキャリア周波数の知識を有する。これに基づき、ネットワーク 10 はキャリア周波数の組を識別し、これらキャリア周波数のうちの 1 つを使用して移動局 16 にサービスできる。こうして識別されたキャリア周波数により、ネットワーク 10 はセルの組を決定するだけでよく、このセル間でキャリア周波数の負荷を決定すべきである。周波数の組とセルの組との結合 (隣接性) はチャンネル負荷を評価すべき C D M A チャンネルを識別する。

【 0 0 5 7 】

従って、セルの組はリクエストされたチャンネルに対応するセルの組、それらセルのサブセットまたはすぐ近くのセルに基づく拡張されたある組、すぐ隣接するセルのうちの隣接セルなどとなり得る。かかるセルの組の拡張は、各セルまたはセルのグループ、例えばセル間の隣接情報および / または予想されるユーザーの移動度などに対するネットワーク 10 に記憶された、予め構成された情報に基づくことができる。

【 0 0 5 8 】

いずれのケースにおいても負荷バランスで検討されたセルの組は選択のために検討される各キャリア周波数に対して評価すべき C D M A チャンネルを定める。各セル内の各キャリア周波数に対する C D M A チャンネルリソースの負荷を決定した後、B S C 30 は各周波数における相対的チャンネル負荷を比較し、先に述べたように、どのキャリア周波数がセルの組の間で最良の負荷条件を有しているかどうかを判断できる。

【 0 0 5 9 】

この負荷条件は、例えばすべての C D M A チャンネルおよびすべての周波数に対して評価された最悪ケースのうちの最良負荷となり得る。かかる評価は $\arg(\min(\max(\text{channel load})))$ と表記でき、検討中のセルの組に対する各周波数における最も重い負荷がかかった C D M A チャンネルを識別し、次にこれら最も重い負荷がかかったチャンネルのうちのどれが負荷の最も少ないチャンネルであるかを、リソースコントローラ 42 が決定することに基づく。このチャンネルを有するキャリア周波数は最悪ケースのうちの最良負荷条件を有するものとみなされ、よってこれが選択される。

【 0 0 6 0 】

当然ながら、その他の負荷メトリックを計算し、リソースコントローラ 42、例えば平均 C D M A チャンネル負荷またはセルのうちの他のセルに関し、またはこれとは関係なく、セルの組内の特定のセルにおける負荷により比較する。上記のように、最悪ケースの負荷と平均負荷とを互いに組み合わせて検討してもよい。かかるすべてのセル間の負荷評価は、例えば移動局 16 からのレポートされたパイロット信号の強度、移動局 16 の予想される移動度、移動局の現在のセルの性質、例えば広いか狭いか、都市か田舎かなどに基づき、別の周波数に対して 1 つのキャリア周波数の選択を考えて重み付けできる。

【 0 0 6 1 】

ネットワーク 10 の I S - 2000 に基づく実現例に特に適した一実施例では、通話受

10

20

30

40

50

け入れ負荷バランスはソフトハンドオフへの通話受け入れ（CASH）の一部として移動局16によって提供される情報を利用できる。移動局16はCASHによりその通話サービスが順方向リンクでソフトハンドオフを開始するように無線リンクリソースをリクエストする。CASH処理をサポートすることにより、移動局16は移動局16にサービスするのに使用できるCDMAチャンネルを識別する無線環境レポートを送信する。セル間マルチキャリア負荷バランスで検討されるセルは識別されたCDMAチャンネルに対応するセルに基づくことができる。更に、検討されるセルの組は必要に応じ、または所望するように拡張できる。1つ以上の実施例では、マルチキャリア負荷バランスのために評価されるCDMAチャンネルの組は次のようなCDMAチャンネルの組のうちのいずれかに基づくことができる。

- (a) 無線環境レポート内のCDMAチャンネルのサブセット
- (b) 無線環境レポート内のCDMAチャンネルのフルセット
- (c) 移動局の現在のセル+現在のセルのすべての隣接セルに属するCDMAチャンネルの組
- (d) 移動局のアクティブセットに対し（パイロットのレポートされた組、例えば無線環境レポート）に対して発生された所定の隣接リストに属するCDMAチャンネルの組
- (e) アクティブセット（またはパイロットのレポートされた組、例えば無線環境レポート）に関連したすべてのセルに隣接するCDMAチャンネルの組、または
- (f) 全BSS、全RAN12または全ネットワーク10で利用できるすべてのCDMAチャンネル。

【0062】

上記リストに関し、優先権が高まる順に、またはシステムの移動度の増加に関し、少なくとも値が増加する順に可能なセルの組の公式化がリストされている。すなわちユーザーの移動度が高まるにつれ、セル間のマルチキャリア負荷バランスを実行するのに有益なセルの数が増加する。このように値が大きくなるにもかかわらず、関係するRBS32からリソース負荷情報を収集するのに必要なエンティティ間の信号量を仮定した場合、選択案(f)よりも拡張性が少ないものまたは上記リストにおける選択案(d)、(e)、(f)よりも少ないものと見なされるセルの組を制限したい。

【0063】

上記説明から明らかにすべきセル間負荷バランスに基づくキャリア周波数の選択に関する1つのポイントは、キャリア周波数の選択のためのリソース負荷に関して評価されるCDMAチャンネルは、移動局にリソースが最初に付与されるか、または付与できるときのチャンネルを超えて拡張できる。例えばリソース付与のために検討している所定のキャリア周波数の負荷条件を評価する際に、ネットワーク10は少なくとも最初に移動局16にサービスするのに使用されない1つ以上のCDMAチャンネルのリソースの負荷を評価できる。

【0064】

一例として、F1AおよびF1Bで、またはF2Aで移動局16に当初サービスできると仮定する。F1AおよびF1Bの一方または双方がF2と比較して重い負荷がかかっていた場合、負荷条件がより好ましいために、キャリア周波数F2におけるリソースを付与するほうがより良好な選択であるように見える。しかしながら、受け入れられた後に移動局16がセル間で移動し得ることを仮定した場合、セルAおよびBに隣接する1つ以上のセル内でF2におけるCDMAチャンネルに極めて大きい負荷がかかる場合、F2は実際により悪い選択となり得る。従って、ネットワーク10は他のCDMAチャンネルが初期のリソース割り当てに使用されなくても、キャリア周波数の選択方法においてこれら他のCDMAチャンネルを好ましく検討できる。

【0065】

セルの組をどのように定めるかにかかわらず、関係する各CDMAチャンネルのリソース負荷を1つ以上の負荷メトリックに基づき、決定または他の方法で提示できる。残りのチャンネル電力は1つ以上の実施例で使用されるストレートフォワードなメトリックを提

10

20

30

40

50

示する。当然ながら、負荷を示すのに現在割り当てられている電力の逆の値を使用してもよい。いずれのケースにおいても、各チャンネルのための負荷メトリックはチャンネルで付与される無線リンクにサービスするのに現在利用できる順方向のリンク送信電力の残りの入手可能性を記述するものである。

【 0 0 6 6 】

その他の実施例では、負荷メトリックはC D M Aチャンネルに対して利用できる残りの拡散符号の数（または現在使用されている拡散符号の数）を示すことができる。この拡散符号の情報は拡張された拡散符号の組が使用されているかどうか、例えば直交拡散符号の基本の組を補足するのに準直交符号が使用されていること、または短い拡散符号のより小さい組、例えば128長のウォルシュ符号の組対64長のウォルシュ符号の組と共に、またはその代わりに長い拡散符号が使用されていることの表示を更に含むことができる。

10

【 0 0 6 7 】

一実施例では最も貴重なC D M Aチャンネルリソースに負荷メトリックを合わせる。従って、送信電力が最も頻繁に尽きるリソースを表示している場合、この負荷メトリックは拡散符号の利用可能性よりも電力の可能性に影響を受けやすい。または拡散符号リソースが電力リソースよりもひんぱんに尽きる場合、この逆が成り立つ。別の実施例では、各チャンネルに対する負荷メトリックは電力リソースおよび符号リソースに対して等しいか、または異なる重み付けを有する組み合わせられた電力/符号利用可能性の測定値を示すことができる。

【 0 0 6 8 】

20

それにもかかわらず、セル間マルチキャリア負荷バランスは、隣接するセル内で利用できるキャリア周波数間でリソース負荷をバランスさせるように、移動局16に無線リンクリソースを付与する際に使用すべき特定のキャリア周波数をネットワーク10が選択できるようにする。従って、最良のセル間負荷条件を現在有するキャリア周波数の選択は、多数のネットワークセル内の多数のキャリア周波数間のリソースの負荷をバランスさせることにより、ネットワーク10の容量の利用率を高める性質がある。

【 0 0 6 9 】

図7は、セル間マルチキャリア負荷バランスのスタンドアローン評価に基づくキャリア周波数選択のためのフローロジックの一例を示す。上記他の論理演算と同じように、一実施例では、B S C 3 0においてハードウェアまたはソフトウェア、もしくはそれらの組み合わせにより、図示されたロジックを実現できる。B S C 3 0がリソースリクエストを待つことによって処理がスタートする（ステップ160）。B S C 3 0は待機しながら必要に応じ、または所望するように、他の処理作業を実行する。B S C 3 0はリソースリクエストの受信に応答し、セルの所定の組内で検討するキャリア周波数の組Sを識別する（ステップ162）。

30

【 0 0 7 0 】

次にB S C 3 0はキャリア周波数の負荷を評価中のセルの組内のすべてのC D M Aチャンネルに対するC D M Aチャンネル負荷に基づき、キャリア周波数の組Sにおける各キャリア周波数に対する負荷条件を判断する。相対的キャリア周波数負荷条件を比較することにより、B S C 3 0は（上記のように）最良のセル間負荷条件より低い条件を有するS内のすべてのキャリア周波数を除く。上記のように、検討される各C D M Aチャンネルに対し、B S C 3 0は負荷メトリックを決定し、次にキャリア周波数の組にわたるかかる負荷メトリックを比較し、最も望ましいセル間負荷条件を有するキャリア周波数を識別する。

40

【 0 0 7 1 】

1つのキャリア周波数しか残らない場合、キャリア周波数選択プロセスが完了する（ステップ166）。しかしながら、2つ以上のキャリア周波数が同じように最良のセル間負荷を有する場合、最終キャリア周波数の選択は追加/デフォルト基準に基づくことができる（ステップ168）。一般に、セル間マルチキャリア負荷バランスで使用される負荷メトリックを必要に応じ、または所望するように調節してよい。

【 0 0 7 2 】

50

本発明は変形を行う大きな機会を広く提供するものである。1つ以上の実施例では、本発明の選択方法および装置は順方向リンクでの移動局のためのソフトハンドオフ条件を最大にするためのキャリア周波数選択または移動局との周波数の連続性を保持しながら、順方向リンクのための少なくとも最低限のソフトハンドオフ基準を満たすことを実行するか、または可能な場合にはSHOに基づく選択と組み合わせたセル間マルチキャリア周波数リソース負荷のバランスに基づくことができる。このように、これまでの詳細は単なる例であって、発明を制限するものではない。従って、本発明は特許請求の範囲およびその妥当な均等物によってのみ制限される。

【図面の簡単な説明】

【0073】

10

【図1】マルチキャリアCDMAネットワークの一例の図である。

【図2】マルチキャリアCDMAネットワークにおける移動局のための代表的な受信条件の図である。

【図3】移動局に無線リンクリソースを付与する際に使用されるキャリア周波数選択ロジックの一例の図である。

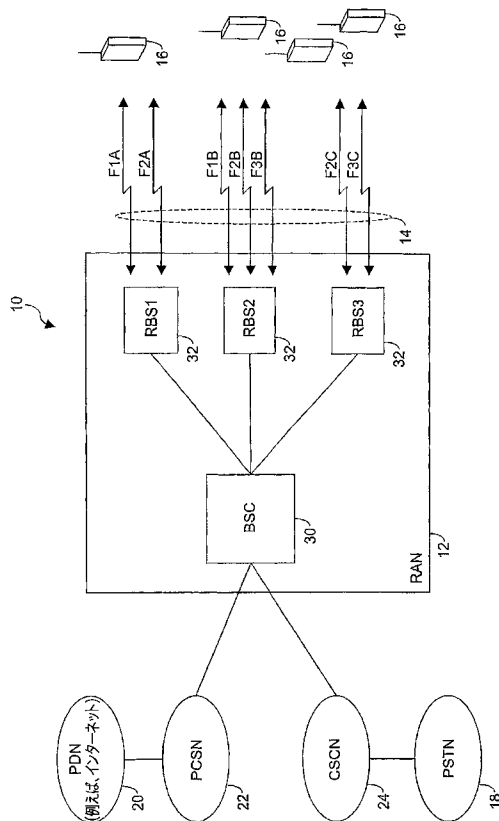
【図4】図3のロジックフローのための更なる詳細の図である。

【図5】図3のロジックフローのための更なる詳細の図である。

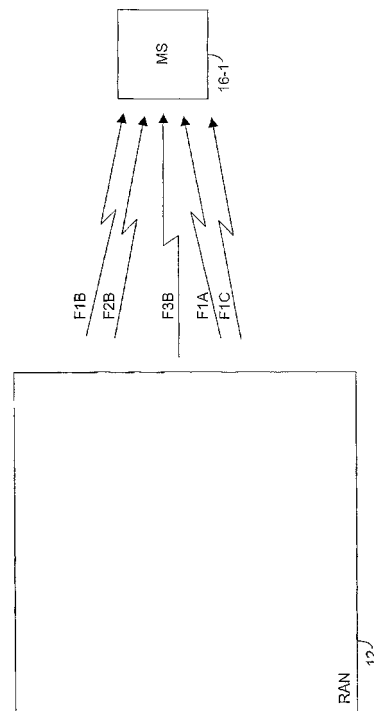
【図6】BSCおよびRBSの細部の一例の図である。

【図7】セル間負荷バランスに基づくキャリア周波数選択ロジックの一例の図である。

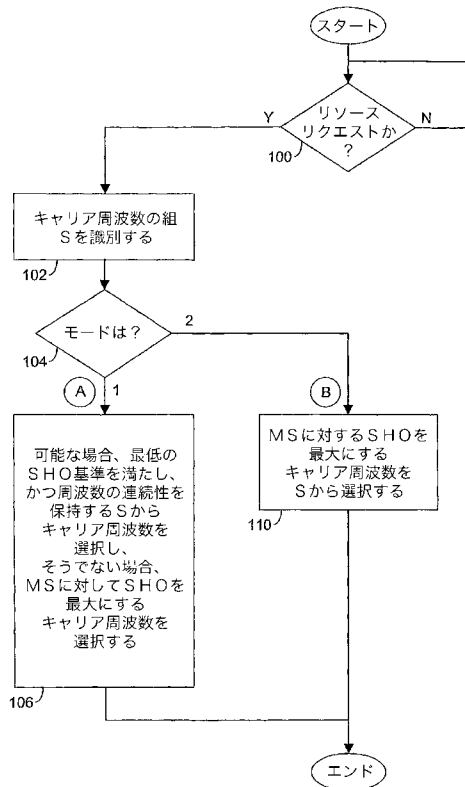
【図1】



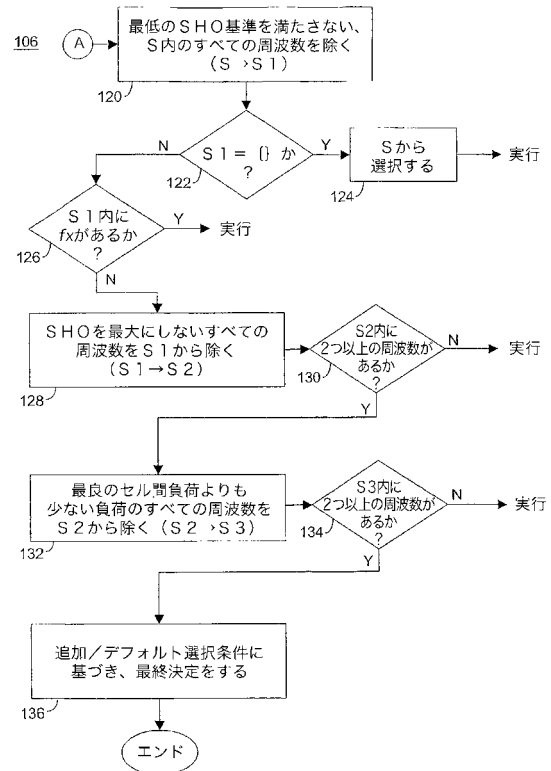
【図2】



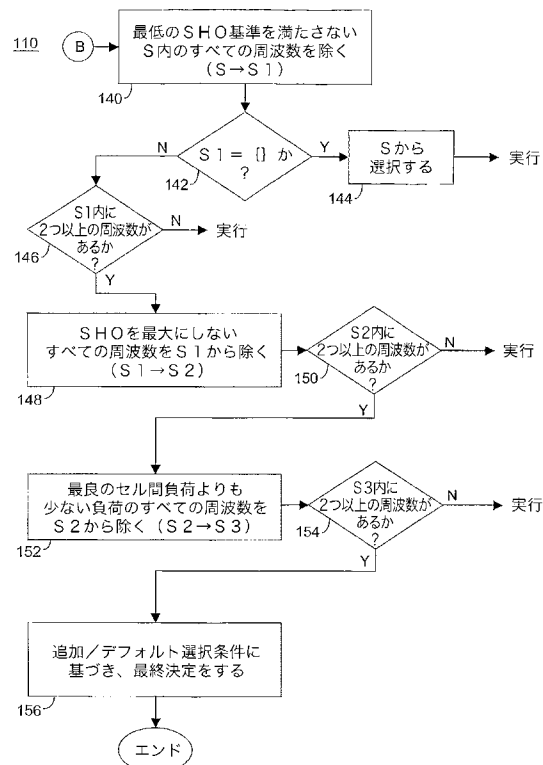
【図 3】



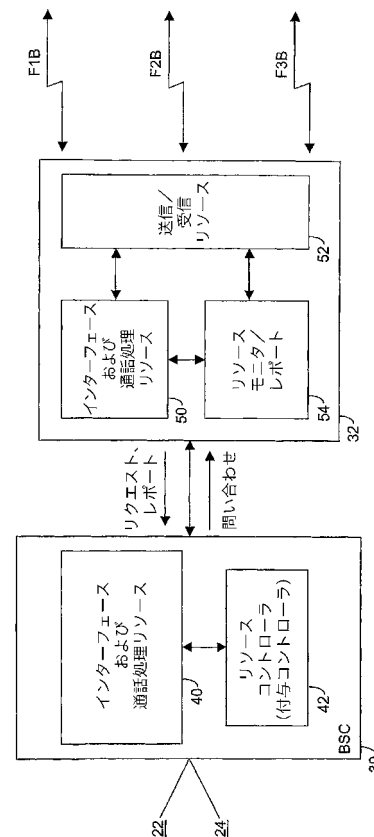
【図 4】



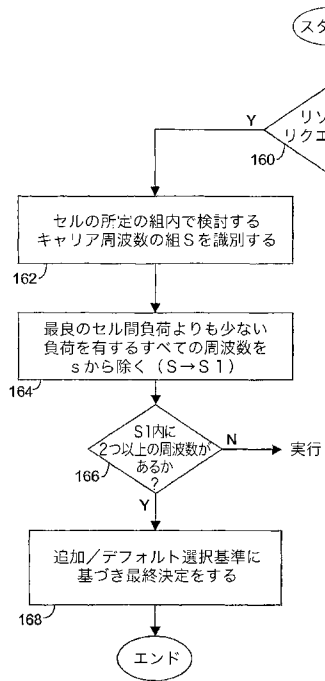
【図 5】



【図 6】



【図 7】



フロントページの続き

- (72)発明者 ルンドクヴィスト、パトリック、ニルス
アメリカ合衆国、カリフォルニア、エンシニタス、 アヴェニダ エステバン 1166
- (72)発明者 ルース、トッド
アメリカ合衆国、カリフォルニア、ヴァリー センター、 コール グレード ロード 30219
- (72)発明者 ユン、ヨン、シー .
アメリカ合衆国、カリフォルニア、サンディエゴ、 カラブリア コート 7215、ナンバー79

審査官 望月 章俊

- (56)参考文献 米国特許第6069871(US, A)
米国特許出願公開第2002/0137518(US, A1)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H04B7/24-H04B7/26
H04Q7/00-H04Q7/38