

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5340168号  
(P5340168)

(45) 発行日 平成25年11月13日(2013.11.13)

(24) 登録日 平成25年8月16日(2013.8.16)

(51) Int.Cl.

F 1

HO4W 36/00	(2009.01)	HO4W 36/00	110
HO4W 36/08	(2009.01)	HO4W 36/08	
HO4W 16/24	(2009.01)	HO4W 16/24	

請求項の数 7 (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2009-544027 (P2009-544027)  
 (86) (22) 出願日 平成19年12月17日 (2007.12.17)  
 (65) 公表番号 特表2010-515352 (P2010-515352A)  
 (43) 公表日 平成22年5月6日 (2010.5.6)  
 (86) 國際出願番号 PCT/US2007/025735  
 (87) 國際公開番号 WO2008/082481  
 (87) 國際公開日 平成20年7月10日 (2008.7.10)  
 審査請求日 平成22年5月25日 (2010.5.25)  
 (31) 優先権主張番号 200610172479.2  
 (32) 優先日 平成18年12月29日 (2006.12.29)  
 (33) 優先権主張国 中国(CN)  
 (31) 優先権主張番号 11/798,702  
 (32) 優先日 平成19年5月16日 (2007.5.16)  
 (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  
 エニュー 600-700  
 (74) 代理人 100094112  
 弁理士 岡部 謙  
 (74) 代理人 100085176  
 弁理士 加藤 伸晃  
 (74) 代理人 100104352  
 弁理士 朝日 伸光  
 (74) 代理人 100128657  
 弁理士 三山 勝巳

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】無線通信システムの中でカバレッジを処理する方法

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

無線通信システムにおいてパイロット信号を送信する方法であって、  
 第1の基地局により、第1のカバレッジエリアに対する第1の周波数及び第1のパイロットオフセットを含む第1の信号を送信する第1の送信ステップと、  
 第2の基地局により、第2のカバレッジエリアに対する第2の周波数及び第2のパイロットオフセットを含む第2の信号を送信する第2の送信ステップであって、前記第2の周波数は前記第1の周波数とは異なり、前記第2のパイロットオフセットは前記第1のパイロットオフセットとは異なる、ステップと、

パイロットアンテナにより、前記第2の基地局から前記第1の基地局へのハンドオフをサポートするための、前記第2の周波数及び前記第1のパイロットオフセットを含む第1の表示パイロット信号を送信する第3の送信ステップであって、前記第2のカバレッジエリアの一部分は前記第1のカバレッジエリアの一部分とオーバーラップしている、ステップと、

前記第2の基地局により、前記第1の基地局から前記第2の基地局へのハンドオフをサポートするための、前記第1の周波数及び前記第2のパイロットオフセットを含む第2の表示パイロット信号を送信する第4の送信ステップとを具備する、方法。

## 【請求項 2】

前記第1の基地局は屋外基地局であり、前記第2の基地局は屋内基地局である、請求項1に記載の方法。

10

20

**【請求項 3】**

前記パイロットアンテナは建物アクセスポイント内に位置し、前記建物アクセスポイントは建物の入口及び出口のうちの一つである、請求項1に記載の方法。

**【請求項 4】**

前記第2の基地局により、前記第2の表示パイロット信号の測定された信号強度が前記第1の信号の測定された信号強度よりも大きい場合に、前記第1の基地局から前記第2の基地局へのハンドオフのための要求を移動局から受信するステップをさらに具備する、請求項1に記載の方法。

**【請求項 5】**

前記第1の基地局により、前記第1の表示パイロット信号の測定された信号強度が前記第2の信号の測定された信号強度よりも大きい場合に、前記第2の基地局から前記第1の基地局へのハンドオフのための要求を移動局から受信するステップをさらに具備する、請求項1に記載の方法。

10

**【請求項 6】**

前記無線通信システムは、符号分割多元接続（C D M A）プロトコル、ユニバーサル・モバイル電気通信システム（U M T S）プロトコル、および進化データ最適化（E V D O）プロトコルのうちの1つによって動作する、請求項1に記載の方法。

**【請求項 7】**

前記第2のカバレッジエリアの一部分が前記第2のカバレッジエリアから前記第1のカバレッジエリアへ横切られるにつれて前記第1の表示パイロット信号の信号強度が増大するように、前記第1の表示パイロット信号は、前記第2のカバレッジエリアの一部分の中に送信される、請求項1に記載の方法。

20

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0 0 0 1】**

本願は、中華人民共和国国家知識産権局に2006年12月29日に出願の中国特許出願第200610172479.2号に基づく優先権を主張するものであり、その開示の全ては、参照により本願に組み込まれる。

**【0 0 0 2】**

本発明の諸例示的実施形態は、一般に、無線通信システムの中でカバレッジを処理することに關し、より詳細には、無線通信システムの中でのパイロット信号に基づく呼処理の方法に関する。

30

**【背景技術】****【0 0 0 3】**

地方の電気通信システムでは、基地局が、通常、広範囲にわたる屋外カバレッジエリアをカバーするように配備される。地方地域の建築構造物は、通常、屋外基地局によって提供されるカバレッジエリアが屋内モバイルユーザと屋外基地局との間の通信をサポートし維持するのに十分であるように、十分に小さい。

**【0 0 0 4】**

しかし、都市地域では、建物は地方地域よりずっと大規模に建築される。オフィスビル、倉庫および超高層ビルなどの大きな建物は、建物の内部の中の、屋外基地局から提供されるカバレッジエリアを縮小する可能性がある。したがって、そのような建物の中には、通常、電気通信システムのカバレッジエリアが大きな建物の内部部分まで延在することができるよう、屋内基地局が配備される。

40

**【0 0 0 5】**

通常の符号分割多元接続（C D M A）システムでは、屋内基地局および屋外基地局は、通常、同一の周波数で、しかしそれぞれ異なるパイロット擬似雑音（P N）オフセットで、モバイルユーザにサービスする。しかし、屋内／屋外基地局の同一周波数での実施のために「パイロット汚染」と呼ばれる現象が生じる可能性がある。パイロット汚染は、通常、モバイル受信電力が比較的高い（例えば、より高いE cの値）状況を表すが、最良のパ

50

イロット信号のE c / I oは、比較的低い。パイロット汚染は、優勢パイロットを非常に不安定にし、それによって、モバイルの性能を低下させる。CDMAによって動作する通常のモバイルは、アクティブセット（例えば、接続を確立するのに十分なパイロット信号強度を有する基地局のセット）内に維持するために最高6つまでのパイロット、および隣接セット（例えば、アクティブセットの中の基地局に隣接する基地局のセット）内に維持するために最高40までのパイロットを探索することができる。

#### 【0006】

汚染されたパイロット・エリアの中に配置されたモバイルユーザは、通常、全ての利用可能なパイロット信号の信号強度を測定し、最も強い測定されたパイロット信号に関連する基地局を選択する。次いで、モバイルユーザは、（例えば、現在基地局に接続されていない場合は）選択された基地局との接続、または（例えば、現在選択された基地局以外の基地局に接続されている場合は）選択された基地局へのハンドオフをセットアップするよう要求する。しかし、選択された基地局の信号強度（E c / I o）がパイロット汚染のために比較的低い場合は、呼が安定的でない可能性がある。建物の中では、いくつかの「露出された」屋内エリアがパイロット汚染の増大したリスクを経験する可能性がある。例えば、屋外パイロット信号は「1階」の接続のために最適化されることがあるだけなので、高いオフィスビルのより高い階のフロアは、窓または他の露出されたエリアの近くで屋外パイロット信号を受信する可能性がある。したがって、高層ビルのより高いフロア上に配置されたモバイルで（例えば、窓の近くで）受信される屋外パイロット信号は、予測不可能で、一貫していない可能性がある。モバイルが呼セットアップまたはハンドオフを確立するために屋外キャリアまたは基地局を利用する場合は、呼は安定的でない可能性があり、ドロップアウトのより高い確率を有する。建物内の露出されたエリアの他の例は、（例えば、通常、より低い階のフロアまたはロビーに配置されている）入口および／または出口である。したがって、モバイルユーザは、そのような露出されたエリアで、受信された屋内パイロット信号および屋外パイロット信号を測定し、屋外基地局または屋内基地局への呼セットアップかまたはハンドオフのどちらかを要求することができる。

10

20

#### 【発明の概要】

#### 【発明が解決しようとする課題】

#### 【0007】

しかし、建物の内部の大部分は、通常、屋内基地局によってよりよくサービスされ、一方、建物の外部の大部分は、通常、屋外基地局によってよりよくサービスされる。したがって、一実施例では、モバイルユーザが建物に入るときに露出されたエリアで屋外基地局に接続されている場合は、モバイルユーザがさらに建物の中に移動し、屋内基地局へのハンドオフが迅速に行われない場合は、モバイルユーザの呼がドロップされるより高い確率がある。同様に、他の実施例では、モバイルユーザが建物を出るときに露出されたエリアで屋内基地局に接続されている場合は、モバイルユーザが建物からさらに離れて移動し、屋外基地局へのハンドオフが迅速に行われない場合は、モバイルユーザの呼がドロップされるより高い確率がある。

30

#### 【課題を解決するための手段】

#### 【0008】

本発明の一例示的実施形態は、無線通信システムの中でのパイロット信号送信の方法であって、第1に、第1のカバレッジエリアのための第1の周波数で第1のパイロット信号を送信するステップと、第2に、第2のカバレッジエリアのための第2の周波数で第2のパイロット信号を送信するステップと、第3に、第2のカバレッジエリアで第1の周波数で第2のパイロット信号を送信するステップとを含み、第2のカバレッジエリアが第1のカバレッジエリアと少なくともオーバラップする、方法を対象とする。

40

#### 【0009】

本発明の他の例示的実施形態は、無線通信システムの中でのパイロット信号送信の方法であって、第1に、第1のカバレッジエリアのための第1の周波数で第1のパイロット信号を送信するステップと、第2に、第2のカバレッジエリアのための第2の周波数で第2

50

のパイロット信号を送信するステップとを含み、第1のカバレッジエリアが第2のカバレッジエリアと少なくともオーバラップし、第3に、第1のパイロット信号を第2の周波数で第2のカバレッジエリアの一部分の中に、この一部分が第2のカバレッジエリアから第1のカバレッジエリアへ横切られるとき第2の周波数での第1のパイロット信号の信号強度が増大するように、送信するステップを含む、方法を対象とする。

#### 【0010】

本発明の他の例示的実施形態は、無線通信システムの中での呼ハンドオフを容易にする方法であって、第1の周波数での第1のパイロットから第1の周波数での第2のパイロットへハンドオフするようにとの要求を移動局から受信するステップと、第1の周波数での第2のパイロットが第1の周波数のダミー・パイロットであるかどうかを判定するステップと、判定するステップが、第1の周波数での第2のパイロットが第1の周波数のダミー・パイロットであると判定した場合は、第2の周波数での第2のパイロットにハンドオフするようにとの命令を移動局に送信するステップとを含む、方法を対象とする。

10

#### 【0011】

本発明は、以下の詳細な説明、および、様々な図面において同様の参照数字は対応する部分を示す、例としてだけ提供された添付の図面から、より十分に理解されるようになるであろう。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0012】

【図1】本発明の一例示的実施形態による通信システムを示す図である。

20

【図2】本発明の一例示的実施形態による図1の通信システムの中で、屋内カバレッジ信号および屋外カバレッジ信号、ならびに屋内パイロット信号および屋外パイロット信号を構成するプロセスを示す図である。

【図3】モバイルユーザが本発明の一例示的実施形態による図1の通信システムを有する建物に入るとき行われる呼ハンドオフ要求プロセスを示す図である。

【図4】モバイルユーザが本発明の一例示的実施形態による図1の通信システムを有する建物を出るとき行われる呼ハンドオフ要求プロセスを示す図である。

#### 【発明を実施するための形態】

#### 【0013】

本発明をよりよく理解するために、一例示的通信システム、それに続いて、本発明の一例示的実施形態による通信システムを構成する一実施例が説明される。次いで、構成された通信システムの中で行われる呼ハンドオフ・プロセスの諸実施例が説明される。

30

#### 【0014】

##### 通信システム

図1は、本発明の一例示的実施形態による通信システム100を示す。図1に示されているように、通信システム100は、屋外基地局105、建物110、および建物110の中に配置された屋内基地局115を含む。モバイルユーザがその中で（例えば、屋内基地局115によってサービスされる建物110の中で、屋外基地局105によってサービスされる建物110の外側でなど）サービスされることができるカバレッジエリアを最適化するために、屋内基地局115および屋外基地局105のための位置を判定する方法は、当技術分野ではよく知られており、簡潔にするためにさらに詳細には説明されない。図1に示されているように、「i」は屋内信号を示し、「o」は屋外信号を示し、Fiは屋内カバレッジ・キャリア（例えば、「屋内」カバレッジ・チャネルまたは周波数帯）を示し、Foは屋外カバレッジ・キャリア（例えば、「屋外」カバレッジ・チャネルまたは周波数帯）を示す。さらに、PNiは屋内PNオフセットを示し、PNoは屋外PNオフセットを示す。

40

#### 【0015】

図1の実施例では、屋内カバレッジまたは屋外カバレッジのために使用されるチャネルまたはキャリアはそれぞれ異なり、屋内キャリアと屋外キャリアとの間の周波数間ハンドオフは可能にされない。それぞれ異なるチャネルまたはそれぞれ異なるキャリアを有する

50

C D M A 信号は、物理的に隔離されている（例えば、それぞれ異なるチャネル上の信号は、通常、相互に干渉しない）ので、たとえ屋外信号の強度が屋内信号よりずっと高くて、屋外信号が屋内信号を汚染する可能性はない。例えば、建物 110 のより高いフロアで、屋外信号が比較的高い電力レベルで受信された場合、屋内信号は、屋内信号の E c / I o が高いレベルで維持されることができるように、比較的純粋のままである可能性がある。したがって、（例えば、屋内 / 屋外パイロット信号が、通常技術の場合のように、それらのそれぞれの電力レベルに基づいてだけ建物 110 の中の様々な位置で競合するのではなく）優勢パイロットが確立されることができ、屋内エリアの中の呼が建物 110 全体にわたって（例えば、より高いフロアの窓の近くででも）安定したままであることができる。

10

#### 【 0016 】

呼動作を維持するために、屋内キャリアと屋外キャリアとの間の周波数間ハンドオフは可能にされない。そうでない場合、周波数間ハンドオフがアクティブにされた場合は、モバイルは、モバイルが窓の近くにあるときに周波数間探索および周波数間ハンドオフを行うことができる。したがって、窓の近くのエリアがハンドオフ・エリアになり、モバイルは周波数間ハンドオフを屋内基地局と屋外基地局との間で双方向に行うことができ、これは呼を不安定にする可能性があり、ドロップ呼を引き起こす可能性がある。したがって、本発明の諸例示的実施形態では、屋内基地局および屋外基地局のための周波数間ハンドオフは可能にされないと仮定される。

#### 【 0017 】

図 1 には、建物 110 の中の建物アクセスポイント 120 がさらに示されている。建物アクセスポイント 120 は、人々（例えば、モバイルユーザ）が建物に入る、および / または出ることができる 1 つまたは複数の入口 / 出口ポイントを表してもよい。図 1 の例示的実施形態では、第 1 の表示パイロット信号がチャネル F i 上に配置され、P N o のパイロット P N o フセツトを有する。したがって、第 1 の表示パイロット信号は、以下では F i ( P N o ) と呼ばれる。パイロット・アンテナ 130 は、第 1 の表示パイロット信号 F i ( P N o ) を送信する。パイロット・アンテナ 130 は、建物アクセスポイント 120 の中に、または少なくともそのすぐ近くに配置される。パイロット・アンテナ 130 の位置および方向は、第 1 の表示パイロット信号 F i ( P N o ) の強度が建物アクセスポイント 120 に関して建物 110 の内部から建物 110 の外部へ増大するように構成される。

20

#### 【 0018 】

図 1 の例示的実施形態では、第 2 の表示パイロット信号がチャネル F o 上に配置され、P N i のパイロット P N o フセツトを有する。したがって、第 2 の表示パイロット信号は、以下では F o ( P N i ) と呼ばれる。第 2 の表示パイロット信号 F o ( P N i ) は、屋内基地局 115 によって生成 / 送信される。したがって、たとえモバイルが建物 110 の窓の近くでアクティブであり、屋外チャネルでアイドルであっても、モバイルは、モバイルのユーザが建物 110 の内部へさらに移動した場合、屋内基地局 115 にハンドオフすることができる。さらに、屋内信号へのモバイル・ハンドオフの後では、モバイルは、通常、パイロット・アンテナ 130 によって送信された第 1 の表示パイロット信号 F i ( P N o ) が優勢な建物アクセスポイント 120 の近くのエリアの中で以外は、屋外基地局 105 への後方へのハンドオフを行わないであろう。屋内基地局お屋外基地局 115 / 105 はそれぞれ異なるキャリアを使用し、周波数間ハンドオフは可能にされないので、モバイルは、建物 110 のより高いフロアの窓の近くで、屋外基地局 105 によって送信された屋外信号を検出する可能性がない。

30

#### 【 0019 】

通常は、屋内 C D M A 信号および屋外 C D M A 信号はどちらも同一のチャネルまたはキャリア上で送信され、それぞれ異なる基地局またはセクタ間の区別をつけるためにそれぞれ異なるパイロット P N o フセツトが割り当てられる。しかし、本発明の諸例示的実施形態は、屋内カバレッジエリアおよび屋外カバレッジエリアのためのそれぞれ異なるチャネルまたはキャリアの割当てを対象とする。C D M A プロトコルの下では、2 つのそれぞれ

40

50

異なるチャネルまたはキャリア間の周波数間ハンドオフ・モードが可能にされない場合は、モバイルは、通常、周波数間探索（例えば、現在の周波数以外の周波数におけるハンドオフ基地局の探索）を行わない。したがって、図1の例示的実施形態における第1の表示パイロット信号および第2の表示パイロット信号のチャネル割当てによって、たとえ屋外信号の強度が屋内信号よりも高くても、モバイルは屋外信号を探索または検出しないので、モバイルが、例えば、そのような状況で屋外基地局105にハンドオフするのではなく、窓の近くで屋内基地局115との接続を維持する可能性がより大きくなる。さらに、第1の表示パイロット信号および第2の表示パイロット信号が、（例えば、例えば建物110の中の「窓」エリアではなく）実質的に建物アクセスポイント120で、屋内基地局および屋外基地局115/105間のハンドオフをサポートするために提供される。

10

#### 【0020】

上記で論じられたように、パイロット・アンテナ130によって送信された第1の表示パイロットは屋外基地局と同一のパイロットPNを有するが、チャネルは屋内基地局と同一である。そのような構成は、ユーザが建物アクセスポイント120を通じて建物110を出る場合は、モバイルが、屋外パイロットPNを有するパイロット信号を検出することができるようになる。屋内基地局115によって送信された第2の表示パイロットは、屋内信号と同一のパイロットPNを有するが、屋外信号と同一のチャネルまたはキャリア上で送信する。したがって、モバイルのユーザが建物アクセスポイント120を通じて建物110に入る場合は、モバイルが、屋内パイロットPNを有するパイロット信号を検出することができる。したがって、屋内カバレッジおよび屋外カバレッジのためにそれぞれ異なるキャリアが使用されるので、屋内基地局および屋外基地局115/105間の円滑なハンドオフを維持しながら、建物110の中のパイロット汚染が低減される。

20

#### 【0021】

言い換れば、図1の例示的実施形態を参考すると、モバイルユーザが屋内基地局115によってサービスされている場合は、モバイルユーザは基地局をそのアクティブセット内に維持し、現在サービスしている基地局と同一のチャネルまたはキャリア上でパイロット信号を送信させるであろう。したがって、モバイルユーザが屋内基地局115によってサービスされていると仮定すると、モバイルユーザは、周波数間探索/ハンドオフが可能にされないので、屋外基地局105によって送信された「屋外」パイロット信号を検出しないであろう。代替として、モバイルユーザが屋外基地局105によってサービスされていると仮定すると、モバイルユーザは、屋内基地局115によって送信された「屋内」パイロット信号を検出しないであろう。その代わりに、屋内サービスのモバイルユーザは、屋外基地局105を示す（すなわち、屋外パイロット信号の代わりに）、パイロット・アンテナ130によって送信された、第1の表示パイロット信号を検出するだけであろう。したがって、より高いフロアの窓の近くで、モバイルユーザは、屋外基地局105によって送信された屋外パイロット信号を無視し、モバイルユーザを「だまして」屋外基地局によって送信されていると思わせるためにパイロット・アンテナ130によって送信された第1の表示パイロット信号は、そのようなエリアで優勢であるためには弱すぎる可能性がある。

30

#### 【0022】

図2は、本発明の一例示的実施形態による図1の通信システム100の中で、屋内カバレッジ信号および屋外カバレッジ信号、ならびに屋内パイロット信号および屋外パイロット信号を構成するプロセスを示す。図2の例示的実施形態は、図1の通信システム100に関して以下で説明されるが、図2のプロセスは、屋外基地局および屋内基地局を有するいかなるCDMAベースの通信システムの中ででも代替として行われることができることが理解されるであろう。

40

#### 【0023】

図2のステップS200において、システム設計者が屋外チャネル(Fo)および屋外擬似ランダム雑音(PN)オフセット(PNo)を屋外基地局105の屋外カバレッジ信号に割り当てる。屋外カバレッジエリアが割り当てられた屋外チャネルは、基地局および

50

モバイルユーザが通信することができる配信キャリア周波数、帯域幅または周波数範囲を表す。次に、ステップ S 2 0 5において、同一のまたは異なるシステム設計者が、屋外チャネル F o 以外の屋内チャネル ( F i ) 、および屋内 P N オフセット P N o 以外の屋内 P N オフセット ( P N i ) を屋内基地局 1 1 5 に関連する屋内カバレッジ信号 F i ( P N i ) に割り当てる。

【 0 0 2 4 】

図 2 のステップ S 2 1 0 において、システム設計者が屋内チャネル F i および屋外 P N オフセット P N o を、パイロット・アンテナ 1 3 0 によって送信される ( 図 1 に関してより詳細に上記で説明された ) 第 1 の表示パイロット信号 F i ( P N o ) として割り当てる。一実施例では、ハードウェア・コストを低減するために、代替として信号 F i ( P N o ) が屋内基地局 1 1 5 によって生成 / 送信され、次いで送信または再送信のためにパイロット・アンテナ 1 3 0 に転送されることができる。ステップ S 2 1 5 において、システム設計者が屋外チャネル F o および屋内 P N オフセット ( P N i ) を第 2 の表示パイロット信号 F o ( P N i ) として割り当てる。したがって、第 2 の表示パイロット信号 F o ( P N i ) は、屋内カバレッジ信号 F i ( P N i ) と連携して建物 1 1 0 の屋内エリアをカバーするように構成される。一実施例では、第 2 の表示パイロット信号 F o ( P N i ) が、割り当てられた屋外チャネル F o および屋内 P N オフセット P N i で屋内基地局 1 1 5 によって送信されるように構成される。

【 0 0 2 5 】

ステップ S 2 2 0 において、パイロット・アンテナ 1 3 0 が、建物アクセスポイント 1 2 0 の中に、または少なくともその近くに配置される。具体的には、パイロット・アンテナ 1 3 0 は、モバイルユーザが建物 1 1 0 を出るために建物アクセスポイント 1 2 0 に近づくにつれて、第 1 の表示パイロット信号 F i ( P N o ) の強度が屋内から屋外へ増大するように、第 1 の表示パイロット信号 F i ( P N o ) を「内部への」方向に送信するよう配置される。

【 0 0 2 6 】

図 2 のステップ S 2 2 5 において、屋内基地局 1 1 5 、屋外基地局 1 0 5 、および屋外パイロット信号 1 3 0 のそれぞれが、それらのそれぞれの信号を送信する。したがって、屋外基地局 1 0 5 は、屋外カバレッジ信号を ( 例えば、ステップ S 2 0 0 において割り当てられたように ) 割り当てられたチャネル F o および P N オフセット P N o で送信し、パイロット・アンテナ 1 3 0 は、第 1 の表示パイロット信号 F i ( P N o ) を ( 例えば、ステップ S 2 1 0 において割り当てられたように ) 割り当てられた屋内チャネル F i および屋外 P N オフセット P N o で送信し、屋内基地局 1 1 5 は、屋内カバレッジ信号 F i ( P N i ) を ( 例えば、ステップ S 2 0 5 において割り当てられたように ) 割り当てられた屋内チャネル F i および屋内 P N オフセット P N i で送信し、屋内基地局 1 1 5 はまた、第 2 の表示パイロット信号 F o ( P N i ) を ( 例えば、ステップ S 2 1 5 において割り当てられたように ) 割り当てられた屋外チャネル F o および屋内 P N オフセット P N i で送信する。一般に、屋内基地局 1 1 5 によって生成された全ての信号は、屋内カバレッジ・システム全体、または建物 1 1 0 の内部をカバーするように送信される。

【 0 0 2 7 】

屋内基地局と屋外基地局との間の呼ハンドオフの実施例

次に、屋内基地局 1 1 5 と屋外基地局 1 0 5 との間の代表的なモバイルユーザの呼ハンドオフの諸例示的実施形態が、図 2 のプロセスに関して上記で説明されたように構成された図 1 の通信システム 1 0 0 を参照しながら、図 3 および 4 に関して以下で説明される。

【 0 0 2 8 】

図 3 は、モバイルユーザが本発明の一例示的実施形態による図 1 の通信システム 1 0 0 を有する建物 1 1 0 に入るとき行われる呼ハンドオフ要求プロセスを示す。

【 0 0 2 9 】

図 3 の例示的実施形態では、モバイルユーザが、最初、建物 1 1 0 の外側に配置されており、 F o ( P N o ) で動作する屋外カバレッジ信号上で屋外基地局 1 0 5 によってサー

10

20

30

40

50

ビスされていると仮定する。

【0030】

ステップS325において、モバイルユーザが建物アクセスポイント120を通って建物110に入り始める。ステップS330において、モバイルユーザが、屋外周波数Fo(例えば、屋外カバレッジ信号Fo(PNo)および第2の表示パイロット信号Fo(PNi))上の全てのパイロット信号の信号強度を測定する。この例示的実施形態の説明のために、モバイルは現在のキャリアFo上のパイロットを探索するだけであると仮定する。言い換れば、通信システム100の中で、モバイルは、モバイルがそれぞれ異なるキャリアの中のパイロット信号を探索しないように、周波数間モードを可能にしない。したがって、例えば、モバイルが屋外カバレッジ信号Fo(PNo)を有する屋外基地局105によってサービスされる場合、モバイルは、パイロットを(例えば、そのアクティブセットにポピュレートするために)屋外キャリアFo上で探し、屋内キャリアFi上では探ししないであろう。しかし、モバイルは、屋外チャネル(Fo)および屋内パイロットPNiを割り当てられた第2の表示パイロット信号Fo(PNi)を検出することができる。上記で論じられたように、第2の表示パイロット信号Fo(PNi)が、モバイルを「だまして」あたかも屋外CDMAカバレッジエリアが屋外カバレッジと同一の周波数を有する建物110の屋内エリアの中に延在するかのように動作させるために、屋内基地局115によって生成される。ステップS335において、第2の表示パイロット信号(例えば、屋内基地局115によって送信された「屋内」パイロット信号)の測定された信号強度が、(例えば、屋外基地局105によって送信された)屋外パイロット信号の測定された信号強度より大きい場合は、プロセスはステップS340に進む。そうでない場合は、プロセスはステップS320に戻り、屋外基地局105はモバイルユーザにサービスし続ける。ステップS340において、モバイルユーザが屋外基地局105から屋内基地局115へのハンドオフを要求する。

【0031】

上記で説明されたように、第2の表示パイロット信号Fo(PNi)は、モバイルユーザが建物アクセスポイント120を経由して建物110に入るとき第2の表示パイロット信号Fo(PNi)の強度がより大きいように、建物110の内部をカバーするように送信される。したがって、ステップS325においてモバイルユーザが建物110のほうに移動し続けて建物アクセスポイント120を通ってその中に入るとき、屋内パイロット信号の測定された信号強度が屋外パイロット信号の測定された信号強度をすぐに超えることが理解されるであろう。この時点で、ステップS340において、屋内パイロット信号Fo(PNi)が屋外カバレッジ信号Fo(PNo)より強いので、モバイルが屋内基地局115へのハンドオフを要求する。しかし、屋内パイロット・チャネルだけが屋内基地局115のための屋外キャリアまたはチャネルFoの中で動作し、したがって、ネットワーク・ハンドオフ・アルゴリズムがハンドオフ要求をより高いレベル(例えば、CDMAセミソフトまたはハード・ハンドオフ)にエスカレートさせることが、ネットワークで知られている。ネットワークは、通常、モバイルに屋内カバレッジ信号への周波数間ハンドオフを行うように指示するであろう。したがって、このようにして、屋内表示パイロット信号は、屋内パイロット信号、または第2の表示パイロット信号、Fo(PNi)の検出によって、屋外カバレッジ信号Fo(PNo)を有する屋外基地局105から屋内カバレッジ信号Fi(PNi)を有する屋内基地局115への「円滑な」ハンドオフをサポートする。

【0032】

図4は、モバイルユーザが本発明の一例示的実施形態による図1の通信システム100を有する建物110を出るとき行われる呼ハンドオフ要求プロセスを示す。

【0033】

図4の例示的実施形態では、モバイルユーザが、最初、建物110の内部に配置されており、Fi(PNi)で動作する屋外カバレッジ信号上で屋内基地局115によってサービスされていると仮定する。

10

20

30

40

50

## 【0034】

ステップS425において、モバイルユーザが建物アクセスポイント120を通って建物110を出始める。ステップS430において、モバイルユーザが屋内周波数Fi上で動作している全てのパイロット信号の信号強度を測定する。したがって、モバイルユーザは、屋内カバレッジ信号Fi(PNi)および第1の表示パイロット信号Fi(PNo)を検出し測定する。上記で説明されたように、モバイルは、現在サービスしている基地局が送信しているキャリア(例えば、この場合は、Fi)上でパイロットを探索するだけであると仮定する。言い換えれば、通信システム100の中で、周波数間パイロット信号探索、およびモバイルは、別々のキャリアの中のパイロット信号を探索しない。したがって、例えば、モバイルが屋内カバレッジ信号Fi(PNi)を有する屋内基地局115によってサービスされる場合、モバイルは、パイロットを(例えば、そのアクティブセットにポピュレートするために)屋内キャリアFi上で探し、屋外キャリアFo上では探索しないであろう。しかし、モバイルユーザは、屋内チャネルまたはキャリア、および屋外パイロットPNoを割り当てられた第1の表示パイロット信号Fi(PNo)を検出することができる。ステップS435において、第1の表示パイロット信号Fi(PNo)の測定された信号強度が、屋内パイロット信号Fi(PNi)の測定された信号強度より大きい場合は、プロセスはステップS440に進む。そうでない場合は、プロセスはステップS420に戻り、屋内基地局115はモバイルユーザにサービスし続ける。ステップS440において、モバイルユーザが屋内基地局115から屋外基地局105へのハンドオフを要求する。

10

20

## 【0035】

上記で説明されたように、パイロット・アンテナ130は、屋外パイロット信号または第1の表示パイロット信号Fi(PNo)を建物アクセスポイント120から(例えば、Fi(PNo)パイロットの信号強度が屋内から屋外へ増大するように)「内部へ」送信する。したがって、ステップS425においてモバイルユーザが建物アクセスポイント120を通って建物110を出続けるとき、第1の表示パイロット信号Fi(PNo)の測定された信号強度が屋内カバレッジ信号Fi(PNi)の測定された信号強度をまもなく超えるであろうことが理解されるであろう(図4のステップS430およびS435参照)。この時点で、(例えば、第1の表示パイロット信号Fi(PNo)が、モバイルユーザをだましてダミー信号をあたかも実際の基地局から送信されたかのように思わせるためにダミー・パイロット信号として働くので)、モバイルは屋外基地局105へのハンドオフを要求することができる。しかし、屋外基地局105が屋外キャリアFoの中でカバレッジを提供し、第1の表示パイロット信号Fi(PNo)のためのパイロット・チャネルだけが屋内キャリアFiの下で動作することが、ネットワークで知られている。したがって、ネットワーク・ハンドオフ・アルゴリズムは、ハンドオフ要求をより高いレベル(例えば、CDMAセミソフトまたはハード・ハンドオフ)にエスカレートさせる。ネットワークは、通常、モバイルに屋外カバレッジ信号への周波数間ハンドオフを行うように指示する。したがって、このようにして、屋外または第1の表示パイロット信号は、屋外パイロット信号、または第1の表示パイロット信号Fi(PNo)の検出によって、屋内カバレッジ信号Fi(PNi)を有する屋内基地局115から屋外カバレッジ信号Fo(PNo)を有する屋外基地局105への「円滑な」ハンドオフをサポートする。

30

40

## 【0036】

本発明の諸例示的実施形態がこのように説明されたが、それらは多くのやり方で変えられることができることが明らかであろう。例えば、「内部」空間および「外部」空間に関して上記で説明されたが、内部および外部は広く解釈されることが理解される。例えば、「内部」は、必ずしも封じられた空間を意味するのではなく、外側の領域への比較的大きな開口部を有する、車庫、倉庫など、いかなるタイプの囲まれたエリアにも適用されることができる。

## 【0037】

さらに、本発明の諸例示的実施形態は、空間のいかなる所望の区画化にも適用されるこ

50

とができ、必ずしも屋内／屋外区画に適用されるわけではない。例えば、小さな島が大きな都市の近くにある場合、「屋内」パイロット・アンテナおよび「屋外」パイロット・アンテナが、島の都市に最も近い地点に配置されてもよく、「屋内」パイロット・アンテナは、パイロット信号（例えば、「屋内」基地局、または島にサービスしている基地局のパイロット信号）を島に向かって放射し、「屋外」パイロット・アンテナは、パイロット信号（例えば、「屋外」基地局、または都市の一部分にサービスしている基地局に関連するパイロット信号）を都市に向かって放射する。したがって、島上のモバイルユーザが都市にサービスしている「屋外」基地局への呼セットアップを要求する確率が低減することができる（例えば、島のモバイルユーザが島上の別の位置に移動するとき「ドロップ呼」の発生を低減する）。

10

#### 【0038】

さらに、本発明の前述の諸例示的実施形態は、CDMAを対象としているように一般的に説明されてきたが、本発明の他の諸例示的実施形態は、いかなるよく知られているCDMAベースの無線通信プロトコル（例えば、WCDMA、UMTS、EVDOなど）をも対象とすることができますが理解される。

#### 【0039】

さらに、建物アクセスポイント120は、「屋外」パイロット・アンテナ130を含むだけであるように上記で説明されているが、本発明の他の諸例示的実施形態は、別の「屋内」パイロット・アンテナをセットアップすることもでき、同一の一般的領域内に屋内／屋外パイロット・アンテナを含む必要がないことが理解される。言い換えれば、前述の諸例示的実施形態は、建物アクセスポイント120が入口と出口の両方を含むと仮定しているが、他の建物は入口と出口を分離することができる。したがって、一実施例では、別々の隔離された入口および出口を有する建物において、円滑な呼ハンドオフおよび／または呼セットアップを容易にするために、屋内パイロット・アンテナが建物の「入口」に配置されることができ、「屋外」パイロット・アンテナ130が建物の出口に配置されることができる。したがって、隣接していない入口および出口を有する建物では、それぞれの露出エリアでパイロット汚染を低減し円滑なハンドオフ／セットアップを保証するために、追加のパイロット・アンテナが配備されることができる。

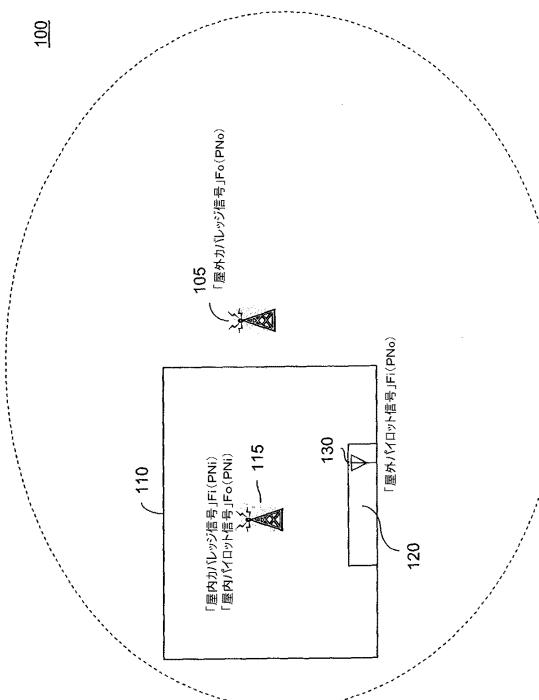
20

#### 【0040】

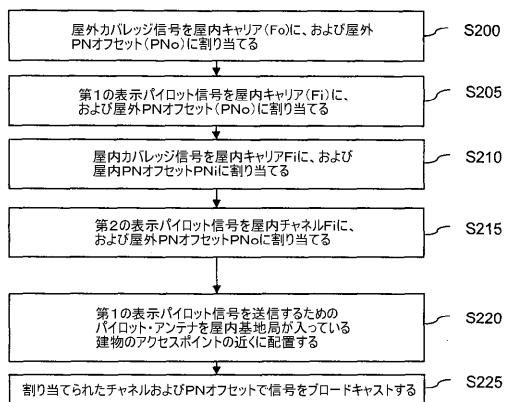
そのような諸変形形態は、本発明の諸例示的実施形態からの逸脱とみなされるべきではなく、全てのそのような変形形態は、本発明の範囲内に含まれるものとする。

30

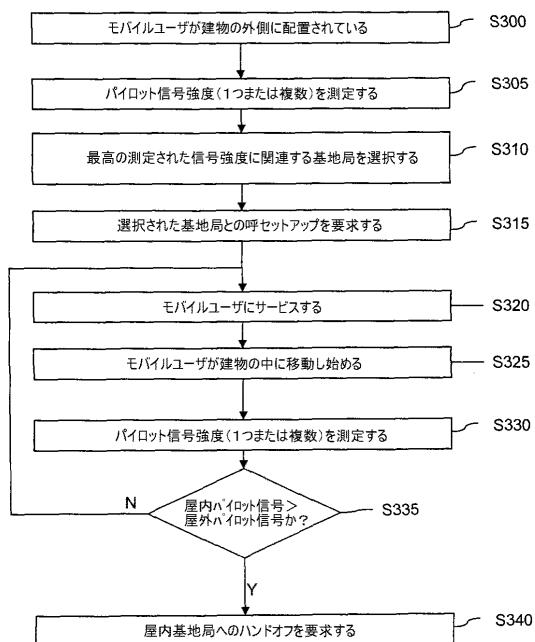
【図1】



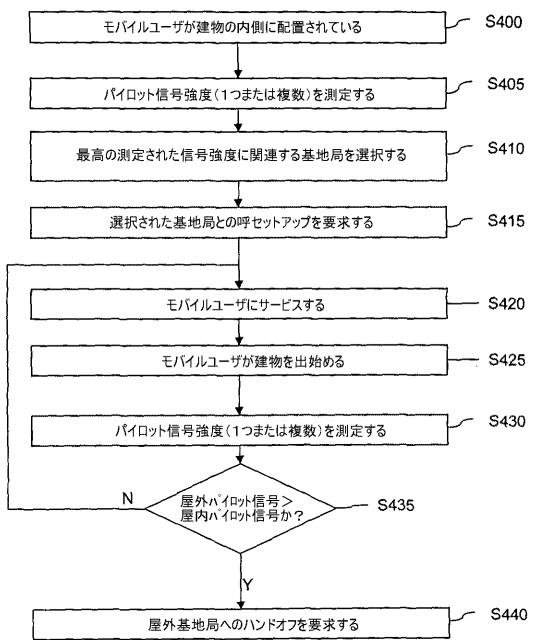
【図2】



【図3】



【図4】



---

フロントページの続き

(74)代理人 100160967

弁理士 濱 口 岳久

(72)発明者 ヘ, ユ, ジュン

中国 210024 ナンキン, ガンツォー ロード 188#, サンニン ファンキュー マン  
ション 5F

(72)発明者 シオ, スティーヴン

中国 210024 ナンキン, ガンツォー ロード 188#, サンニン ファンキュー マン  
ション 5F

(72)発明者 シエ, ハイ, ロン

中国 210024 ナンキン, ガンツォー ロード 188#, サンニン ファンキュー マン  
ション 5F

(72)発明者 ツエン, ミン, ピン

中国 210024 ナンキン, ガンツォー ロード 188#, サンニン ファンキュー マン  
ション 5F

審査官 高 橋 真之

(56)参考文献 米国特許第06556551(US, B1)

米国特許第06424834(US, B1)

特開平09-284827(JP, A)

特開2005-204318(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04W 4/00 - 99/00