

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4786009号
(P4786009)

(45) 発行日 平成23年10月5日 (2011. 10. 5)

(24) 登録日 平成23年7月22日 (2011. 7. 22)

(51) Int. Cl.

F I

H04W 56/00 (2009.01)

H04Q 7/00 461

請求項の数 8 外国語出願 (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2000-81157 (P2000-81157)
 (22) 出願日 平成12年3月23日 (2000. 3. 23)
 (65) 公開番号 特開2000-315978 (P2000-315978A)
 (43) 公開日 平成12年11月14日 (2000. 11. 14)
 審査請求日 平成19年3月19日 (2007. 3. 19)
 (31) 優先権主張番号 99400750.8
 (32) 優先日 平成11年3月29日 (1999. 3. 29)
 (33) 優先権主張国 欧州特許庁 (EP)

(73) 特許権者 391030332
 アルカテルルーセント
 フランス国、75007・パリ、 アブニ
 ユ・オクターブ・グレアール、 3
 (74) 代理人 100062007
 弁理士 川口 義雄
 (74) 代理人 100105393
 弁理士 伏見 直哉
 (74) 代理人 100114188
 弁理士 小野 誠
 (74) 代理人 100111741
 弁理士 田中 夏夫

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 無線通信ネットワークで、基地局を同期化する方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

隣接する基地局が同じ周波数で送信する無線通信システムで、基地局を同期化する方法であって、

隣接する基地局を傾聴するために、基地局において送信を停止するステップを含み、所与の基地局が隣接する基地局と同じ時間に送信を停止せず、

前記方法は、基地局を基準局と同期化するステップを含み、

前記基地局を基準局と同期化するステップが、

基準局の同期化信号を傾聴するために基地局を停止させるステップ(4)と、

基地局の同期化信号を傾聴するために基準局を停止させるステップ(7)と、

基準局で、基地局から受信した同期化信号のオフセットを計算し、該オフセットを送信するステップと、

基地局で、受信したオフセットに従って同期化を行うステップ(8)とを含む、方法。

【請求項 2】

所与の基地局が、隣接する基地局と同じ時間に送信を停止しないように、基地局における送信の停止が、前記無線通信システムによって管理される請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

基地局において、送信が定期的に停止される請求項 1 または 2 に記載の方法。

【請求項 4】

基地局が、送信を停止するタイミングを同報通信する請求項 1 から 3 のいずれか一項に

記載の方法。

【請求項 5】

基地局の停止が、ネットワークの基地局コントローラで、管理される請求項 1 から 4 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 6】

オフセットを送信するステップが、ネットワークを通じてオフセットを送信するステップを含む請求項 1 から 5 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 7】

基準局の同期化信号を傾聴するために基地局を停止させる第 2 のステップ (9) と、
基地局で、前記第 2 のステップで基準局から受信した同期化信号から第 2 のオフセット
を計算するステップと、

第 2 のオフセットを基準局から受信したオフセットと比較するステップとをさらに含む
請求項 1 から 6 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 8】

請求項 1 から 7 のいずれか一項に記載の方法を実行する無線通信システム。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、無線通信の分野に関し、より詳細には、無線通信システムまたは無線通信ネットワークでの基地局の同期化に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

無線通信システムは、セルから構成されており、各セルは、ユーザ装置または移動局が通信を確立するために接続する基地局に通常対応する。様々な目的のために、それらの基地局を同期化する必要がある。例えば、UMTS (ユニバーサル移動電話サービス) の場合がそうであり、その場合、TDD (時分割二重化) ネットワークは、よいパフォーマンスに到達するためにフレームレベルで基地局 (すなわち UMTS 仕様ではノード B) の同期化を必要とする。

【 0 0 0 3 】

この問題は、TDMA (時分割多重アクセス) の場合、US - A - 5 5 2 8 5 9 7 で論じられており、この文献は、新しく追加された基地局が既存のネットワークの基地局と同期化することを示している。その新しく追加された基地局は、近くの稼働中の基地局の下りリンク信号を受信し、その基地局の対応する転送用タイムスロットに、通信フレームの中のその受信用タイムスロットを同期化する。近くの基地局と同期化するために、新しく追加された基地局は、まずその送信機を停止させ、近くの基地局を傾聴し、近くの基地局のリストを設定する。一度このリストが設定されると、基地局は、その送信機のスイッチを入れ、そのシステムで順方向チャネルと逆方向チャネルの間の一定のタイミングの関連性に基づいて、近くの基地局とのタイミングオフセットを測定する。この文献は、時間経過に伴うドリフトまたはオフセットによる変化に対応するように、同期化方法を定期的に繰り返すことも示している。しかし、稼働中の基地局を同期化する方法について、詳細に説明していない。

【 0 0 0 4 】

EP - A - 0 8 1 7 4 0 5 は、隣接するセルの基地局が同じ周波数を持つ制御チャネルを送信する TDMA TDD ネットワークを開示している。すなわち、この文献では、タイムスロットが、隣接するセルの基地局の制御チャネルの送信用タイムスロットと競合しない制御キャリアの受信用タイムスロットに対応するように、1 つのセルの制御チャネルを送信するタイムスロットを選択するステップを示す。隣接する基地局の制御キャリアの送信用タイムスロットが、セルの制御キャリアの受信用タイムスロットを干渉しないので、このことは、セルでの移動局のすばらしい接続性を与える。この文献は、基地局の同期化を論じないで、単にセル内部の接続性を扱っている。

【 0 0 0 5 】

E P - A - 0 3 9 8 7 7 3 は、T D M A ネットワークで、移動局および基地局の同期化の問題を論じている。すなわち、そこでは、大規模なネットワークではコストが高く信頼できないと考えられている基地局の同期化に対して教示している。この文献は、

- 隣接する基地局 i と j からの信号の受信の間の時間差 $T M_{ij}$
- 各基地局から移動局への送信時間 t_i および t_j

を測定することにより、移動局で、2つの基地局の時間差を評価するステップを示す。

【 0 0 0 6 】

2つの基地局の間の時間差は、その時 $T M_{ij} + t_i - t_j$ として計算される。この計算は、ハンドオーバー（基地局の切り替え）をより容易にし、移動局の局所化を可能にする。

10

【 0 0 0 7 】

W O - A - 9 4 2 8 6 4 3 は、G S M 形式の T D M A ネットワークでの基地局の無線同期化を論じている。この文献は、セルの同期化を行うために、近くの基地局を傾聴するステップを示す。隣接する基地局が、異なる周波数を使用するので、このことはこの文献では問題ではない。

【 0 0 0 8 】

U S - A - 5 5 1 9 7 5 9 も、D E C T ネットワークでの基地局の無線同期化を論じている。この文献は、基地局を同期化する一定の命令を定義するステップおよび基地局が同期化されなければならない時はいつでも同じ命令を使用するステップを示している。この文献は、「スレーブ」局が対応する「マスター」局に同期化すべき方法を開示していない。

20

【 0 0 0 9 】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は、T D D モードにおいて無線通信ネットワークの基地局を同期化する問題を説明する。このT D D モードでは、同じ周波数が、基地局による送信および受信のために使用される。本発明は、隣接する局による同じ周波数の使用から発生する問題に向けられている。この問題は、とりわけ、周波数再使用パターンが1つであるところにある。この場合、すべてのセルが同じ周波数を使用する。

【 0 0 1 0 】

本発明は、近くの基地局と同期化するために、基地局を停止させるときに発生する新しい問題にも向けられている。この解決方法が、稼動中の基地局間での同期化を維持するために適用されるとき、それは、ユーザ装置に問題を引き起こすかもしれない。すなわち、実際には、ユーザ装置が、基地局を監視しているが、基地局の停止は、予期しない問題を発生させるかもしれない。さらに、別の基地局と同期化しようとしている基地局は、とりわけ、隣接する基地局が同時に停止される場合、同期化することができないかもしれない。

30

【 0 0 1 1 】

【課題を解決するための手段】

本発明は、これらの問題に対する解決方法を提供する。より具体的には、本発明は、隣接する基地局が同じ周波数で送信する無線通信システムで、基地局を同期化する方法であって、隣接する基地局を傾聴するために、ある基地局が隣接する基地局と同じ時間に送信を停止しないように、基地局での送信を停止するステップを含む方法を提供する。

40

【 0 0 1 2 】

基地局で停止された送信が、ある基地局が隣接する基地局と同じ時間に送信を停止しないように、前記通信システムによって管理されることが望ましい。

【 0 0 1 3 】

本発明の1つの実施形態では、送信は、基地局で定期的に停止される。

【 0 0 1 4 】

本発明の別の実施形態では、基地局は、送信を停止するタイミングを同報通信する。

【 0 0 1 5 】

基地局の停止は、ネットワークで、好ましくは、基地局コントローラで管理される。

【 0 0 1 6 】

50

本発明のまた別の実施形態では、基地局を、基準局に同期化させる方法が、

- 基準局の同期化信号を傾聴するために、基地局を停止させるステップと、
- 基地局の同期化信号を傾聴するために、基地局を停止させるステップと、
- 基準局で、基地局から受信した同期化信号のオフセットを計算し、このオフセットを送信するステップと、
- 基地局で、受信したオフセットに従って同期化を行うステップとを含む。

【 0 0 1 7 】

この場合、オフセットを送信するステップは、ネットワークを通じてオフセットを送信することを含むことが望ましい。

【 0 0 1 8 】

10

別の実施形態では、本発明の方法は、さらに、

- 基準局の同期化信号を傾聴するために、基地局を停止させる第 2 のステップと、
- 基地局で、前記第 2 のステップで基準局から受信した同期化信号からの第 2 のオフセットを計算するステップと、
- 第 2 のオフセットを基準局から受信したオフセットと比較するステップとを含む。

【 0 0 1 9 】

第 1 の基地局と第 2 の基地局の同期化は、移動局を通じても行なわれ、その同期化は、

- 移動局で、両方の基地局からの同期化信号を傾聴し、両方の基地局からの同期化信号の受信の間の差を測定するステップと、
- 移動局を第 1 の基地局と同期化させ、移動局からのデータを送信するステップであって、その結果、移動局からのデータが所与のオフセットを伴って第 1 の基地局で受信されるステップと、
- 第 2 の基地局で、移動局から受信されたデータのオフセットを測定するステップとを含む。

20

【 0 0 2 0 】

本発明は、この方法を実行する無線通信システムも提供する。

【 0 0 2 1 】

次に、非限定的な例によって、添付の図面を参照して、本発明を実施する無線通信システムについて説明する。

【 0 0 2 2 】

30

本発明は、基地局がネットワークに追加されるときに、基地局を同期化するために、または稼働中の基地局の間の同期化を維持するために、近くの基地局を傾聴することを示す。近くの基地局を傾聴するために、本発明は、基地局の送信機を停止させるステップを含む。そのために、隣接する基地局が同じ時間に停止されないように、ネットワークの基地局の停止を管理するステップを含む。したがって、本発明は、基地局が停止されることによって、移動局に引き起こされる新しい問題に対する解決方法をもたらす。

【 0 0 2 3 】

本発明は、特に U M T S に当てはまり、無線通信ネットワークの形式を参照する残りの本明細書で説明する。しかし、本発明が、この好ましい実施形態に制限されず、T D D 無線通信システムの他の形式、またはより一般的には、1 つの基地局が別の基地局上と同期化するために送信機を停止させなければならないように、隣接する基地局が同じ周波数を使用する送信システムに、当てはまることを理解しなければならない。

40

【 0 0 2 4 】

【発明の実施の形態】

U M T S T D M A T D D システムでは、各基地局は、シグナリング目的のために B C C H (同報通信制御チャネル) を送信する。本 U M T S 仕様に従って、B C C H は、実際には同期化チャネル (S C H) および同報通信チャネル (B C H) を備える。S C H は、すべてのフレームの 1 つのタイムスロットで送信され、2 つの同期化用ピークからなる。B C H は、実際には B C C H をサポートする物理チャネルである。そのために、すべてのフレームで送信される必要はない。B C H が、各マルチフレームで、所与の時間にのみ送

50

信されることが考慮されている。

【 0 0 2 5 】

セル内の移動局すなわちUE（ユーザ装置）は、その基地局によって送信されるB C C Hを復号し、隣接するセルのB C C Hの一部も復号する。したがって、これによって、移動局がハンドオーバーの準備をすることができ、B C C Hでの考えられるあいまいさを避けることができる。実際、基地局のB C C Hと遠隔の基地局のB C C Hとの間の考えられる混乱が隣接する基地局のB C C Hを復号することによって回避され、現在の基地局が認識される。

【 0 0 2 6 】

図1は、基地局がネットワークに追加されときの初期の同期化方法のフローチャートである。したがって、図1は、本発明に従って、どのように、基地局が隣接する基地局を傾聴するためにその送信を停止させ、隣接する基地局の1つと同期化することができるかを示す。

10

【 0 0 2 7 】

ステップ1では、図1のフローチャートにおける新しい基地局BS_{new}が、初期化され、割り当てられた1つまたは複数の周波数における隣接するセルのSCHを傾聴する。上述のように、TDDモードでは、これらの周波数の少なくとも1つが、新しい基地局の周波数に対応しており、新しい基地局が、隣接する基地局を傾聴するために、送信を停止させなければならない。

【 0 0 2 8 】

ステップ2では、割り当てられた周波数を走査した後、基地局は、他の基地局からSCHを受信したかどうかを判定する。これが当てはまらない場合、本方法はステップ3に進み、これが当てはまる場合、本方法はステップ4に進む。

20

【 0 0 2 9 】

ステップ3では、新しい基地局が、ネットワークで孤立していたかどうかを検査し、ネットワークで孤立していると判定した。したがって、この場合には、基地局は、後の段階で他のBSが同期化するタイミングの基準を提供する。基地局は、通常モードでその動作を開始する。

【 0 0 3 0 】

ステップ4では、新しい基地局は、他の基地局が、新しい基地局の周りにすでに存在すると判定した。したがって、これらの基地局の少なくとも1つが同期化のために使用される。基地局は、これらの基地局の1つ、例えば最適に受信された基地局BS_{ref}のSCHを傾聴することによって、最適に受信された基地局BS_{ref}に同期化する。したがって、新しい基地局は、同期化の基準T_{new}を得る。この第1の同期化を進める1つの方法は、1998年12月の「UMTS XX.13, UTRA TDD, physical layer procedures」version 0.5.0, Tdoc SMG2 UMTS L1 613/98に記載されている移動局の初期セル検索手順のように進めることである。

30

【 0 0 3 1 】

基地局は、移動局と同様の手順を適用することができる。したがって、唯一の違いは、BSからUEの距離の2倍以上の距離であるので、基地局は、よりよい感度を必要とすることである。干渉レベルも移動局のものよりも大きく、したがって感度レベルは、UEのものよりも3から5デシベルよりよいことになる。この感度レベルと干渉レベルにおける差の評価は、基地局が同期化するチャンネル - すなわちUMTSの例ではSCHの定義に依存する。どの場合でも、BSのアンテナダイバーシティの使用および潜在的により高性能な受信機のノイズ計算を考慮して、感度の改善は達成される。

40

【 0 0 3 2 】

ステップ4で達成される第1の同期化は、基準用の基地局から新しい基地局への伝搬遅延に依存している。UMTSで提供されるTDMA TDDモードの場合では、同期化情報によって、新しい基地局が、隣接する基地局のフレームと同期化するフレームを定義する

50

ことができる。すなわち、基準用基地局と新しい基地局の間の距離に従って、約 $20 \mu s$ のタイムスロットのオフセットが得られる。ステップ 6 から 10 に記載するように双方向の方法のおかげで、よりよい同期化が得られる。

【0033】

より一般的には、基地局は、すでに送信している基地局との同期化を獲得する同期化手順を使用する。

【0034】

一度、新しい基地局が、第 1 の同期化を得ると、本方法は、ステップ 5 に進む。ステップ 5 では、新しい基地局が、ステップ 4 で得られた第 1 の同期化情報に従って S C H および B C H の送信を開始する。

10

【0035】

ステップ 6 では、同期化基準 T_{ref} と $B S_{new}$ からの S C H の受信された時間基準 T_{new} との間の時間差 t_1 を評価するために、基地局 $B S_{new}$ は、S C H を傾聴するように基準用基地局 $B S_{ref}$ に要求する。これを実行するために、基地局 $B S_{ref}$ は、同じ周波数で、ほとんど同じ時間で、送信された新しい基地局 $B S_{ref}$ の S C H を傾聴することができるように、S C H の送信を中断しなければならない。

【0036】

ステップ 7 は、ステップ 6 の後、基準用基地局は、新しい局の S C H を傾聴し、時間差を計算することを示す。すなわち、この計算のために基準用基地局は、新しい基地局と基準用基地局の間の伝搬時間を考慮に入れる。ステップ 7 で示すように、時間差 t_1 の計算は、次の式を使用する。

20

【0037】

$$2 \cdot t_1 = T_{ref} - T_{new}$$

ここでは、 T_{new} は、S C H の信号が新しい基地局から受信される時間である。また、この式の係数 2 の理由は、図 2 を参照して論じる。すなわち、第 1 の偏りは、S C H 信号が基準用基地局から新しい基地局へ進む伝搬時間に対応する。また、第 2 の偏りは、S C H 信号が新しい基地局から基準用基地局へ進む伝搬時間に対応する。

【0038】

その後、基準用基地局 $B S_{ref}$ は、計算された時間差 t_1 を新しい基地局へ送信し、本方法はステップ 8 へ進む。この時間差の送信は、以下にも説明する。

30

【0039】

ステップ 8 で、新しい基地局は、 t_1 に従って時間基準 T_{new} を更新する。

【0040】

本方法は、その後、ステップ 9 に進み、ここでは新しい基地局 $B S_{new}$ は、次に送信機を停止し、次に T_{new} と基準用基地局 $B S_{ref}$ の S C H で受信された時間基準との間の時間差 t_2 を評価する。基準用基地局および新しい基地局の同期化が完全である場合、この差 t_2 のみが基準用基地局から新しい基地局への伝搬時間に対応し、 t_1 に等しい。

【0041】

その後、本方法はステップ 10 に進む。そして、このステップでは、新しい基地局が t_1 と t_2 の差を計算し、この差の絶対値をしきい値 Δt と比較する。差の絶対値がしきい値以下の場合、本方法はステップ 11 に進む。また、そうでない場合は、本方法はステップ 6 に再び進み、 t_1 と t_2 の計算が再び実行される。したがって、新しい基地局の同期化は、必要とされる正確性 t が得られるまで続く繰り返しの方法である。

40

【0042】

ステップ 11 で、新しい基地局の初期の同期化が完了する。この新しい基地局は、次に通常の動作を開始する。

【0043】

B S 間の情報交換、すなわち基準用基地局から新しい基地局への t_1 の送信および新しい基地局から基準用基地局への t_2 の送信は、チャンネルを送信する R A C H (ランダムアクセスチャンネル) および F A C H (ファーストアクセスチャンネル) を使用する空中で、また

50

は U T R A N あるいは基地局コントローラ経由で転送される。エアインターフェースの時間差の送信は、R A C H アクセススロットおよび F A C H スロット上のインターフェースの最大値を作り出すので、U T R A N の使用が好ましい。また、実際には上記で論じたように、基地局は、セル内の移動局よりも大きい送信機パワーを使用しなければならない。

【 0 0 4 4 】

別の基地局の S C H を傾聴するために、上述のように各基地局は、自分の S C H の送信を中断すべきである。また基地局は、他の B S に要求を送るときそれらが自分の S C H を傾聴することができるように自分のセルからの移動局が R A C H チャネルを使用することを防ぐことが好ましい。この理由のために、U T R A N 経由で B S 間のすべてのシグナリング情報を交換することがより容易になる。その後、エアインターフェースでの唯一の残りの要求は、時間差を計算するために、他の基地局の S C H を傾聴するための S C H の送信を中断することである。

【 0 0 4 5 】

図 1 の方法は、さらに図 2 に関連して説明する。図 2 は、図 1 の方法に従って時間基準の獲得を示す。また、それは、各基地局のための時間差、言い換えれば T D M A システムのタイムスロットに関する S C H 上の同期化信号の位置を示す。

【 0 0 4 6 】

1 5 は、基準用基地局の S C H を示す。また図で示したように、それは、基準用基地局が他の基地局を同期化するために使用されるので、タイムスロットで正確に同期化されている。

【 0 0 4 7 】

1 6 は、図 1 のフローチャートのステップ 4 で発生するように、新しい基地局による基準用基地局の S C H の受信のタイミングを示す。したがって、上述のように新しい基地局は、基準用基地局から新しい基地局の S C H の伝搬時間に対応するタイミングのオフセット t_1 を持つ基準用基地局の S C H を受信する。

【 0 0 4 8 】

1 7 は、新しい基地局によって S C H を基準用基地局に送信するステップを含む。したがって、基準用のタイムスロットに関するオフセットがまだ t_1 である。

【 0 0 4 9 】

1 8 は、基準された基地局による S C H の受信を示す。したがって、ステップ 7 に関して説明しているように、オフセットのタイミングは $2 \cdot t_1$ に等しい。

【 0 0 5 0 】

1 9 は、新しい基地局が、基準用基地局から受信された t_1 の値に従って時間の基準を適用することを示す。したがって、上述のように、この値は、U T R A N から送信されることが好ましい。

【 0 0 5 1 】

2 0 は、図 1 のステップ 9 で示すように t_2 の計算をするために、新しい基地局が、基地局から別の S C H を受信することを示す。

【 0 0 5 2 】

図 1 および 2 の方法は、新しく追加された基地局が、既存の基地局とタイムスロットレベルで同期化するように、基準用基地局、また新しい基地局の同期化を保証する。したがって、これは、タイムスロットが、隣接するセルで互いに重複しないことを保証する。T D D モードでは、これによって、移動局から移動局へのまたは基地局から基地局への干渉状況を削減し、効果的な動的チャネル割当手順の導入が T D D モードの T D M A 構成要素を管理することができる。

【 0 0 5 3 】

本発明による基地局の同期化は、干渉状況を回避し利用可能なタイムスロットを選択するために、T D D で移動局 (D E C T D C A アルゴリズムのような) での分散型 D C A 手順を使用することを避ける。同期化されていないネットワークの性能と比較すると、本発明のネットワーク性能は、セル間のスロットの重複が削減されたために、きわめて高い。

10

20

30

40

50

本発明が、ネットワークで、干渉を制御しない情報源を制限し、上りリンクおよび下りリンクの送信の非同期化は、無線のリソース管理機能を混乱させる多くのものを作り出す。

【 0 0 5 4 】

図 1 および図 2 の説明で論じたように、本発明による基地局の同期化は、各基地局が、いくつかの時点で他の基地局を傾聴することを意味している。すなわち、隣接する基地局が、同じ周波数上で送信するネットワークでは、このことは傾聴する基地局が送信を停止させることを意味する。このことは、特に、新しい基地局に隣接する基地局が停止される場合、新しい基地局の同期化に対するいくつかの問題を引き起こす。新しい基地局に隣接するすべての基地局が、同時に送信を停止させるとき、その問題はさらに難しくなる。図 1 および 2 の方法によるネットワークの初期の同期化の間、このことは、例えば 2 つの隣接する基地局が 2 つの新しく追加された基地局のために基準用の基地局として使用される場合に発生する。

10

【 0 0 5 5 】

基地局の送信を停止させることによって発生する問題を制限するために、本発明は、ある基地局が隣接する基地局と同じ時間に送信を停止しないように、ネットワークが停止を監視することを示す。ネットワークは、ある基地局が、隣接する基地局と同じ時間に送信を停止しないことを保証することが好ましい。

【 0 0 5 6 】

この停止の管理は、ネットワークの基地局コントローラで実行される。すなわち、各々のおよびすべての基地局の権限を許可する周波数の割当方法に類似の方法を使用することができる。

20

【 0 0 5 7 】

この問題は、新しい基地局の初期の同期化に対してのみ発生しない。したがって、実際には、一度初期の同期化が実行されると、基地局クロックが互いにずれてくるので、同期化を維持する必要がある。その維持の度合いは、B S クロックの安定性および必要とされる正確性に依存している。同期化は、例えば図 1 のステップ 6 から 1 0 の方法を隣接する基地局の間で実行することによって維持される。また、基地局の同期化に対して、このような基地局は、傾聴する基地局の送信機を停止させることを必要とする。

【 0 0 5 8 】

初期の基地局の同期化に関して、本発明は、隣接する基地局が送信しているときのみ、同期化を維持するために基地局が送信機を停止することができることを示す。これはまた、ネットワークで、例えば U T R A N レベルで、基地局の停止を管理することによって実行される。

30

【 0 0 5 9 】

したがって、基地局 B S が、この時間差を評価するのに十分なレベルで近くの基地局 B S の信号を受信する場合、各基地局 B S が、U T R A N にすべてのその近くの基地局 B S との S C H の基準時間の差を報告することが提供される。U T R A N は、次にすべての基地局 B S 間の時間差の情報を収集することができ、グローバルな同期化を維持するために、いくつかの基地局 B S に所定のシフトを持つ時間基準を変更するように要求する。重複制御は、再同期化の数を減らし、近くの基地局と各基地局 B S との適切な同期化を保証することを可能にする。

40

【 0 0 6 0 】

多くの解決方法が、ある基地局が近くの基地局と同じ時間に送信を停止しないことを保証する。最も簡単な解決方法は、マルチフレームレベルで、例えば 7 2 0 m s で、一定パターンを使用することである。すなわち、この場合、近くの B S は、次々と S C H を中断する。この場合、7 2 以下の再使用係数 (r e u s e f a c t o r) を持つある種の「スロットテッド (s l o t t e d) モードパターン」が、T D D ネットワークで実行される。実際、各基地局 B S は、6 つの近隣基地局 B S と同じフレーム内で、S C H 送信を中断しないことが主に要求される。マルチフレームごとの 1 つの S C H スロットは、同期化を維持するのに十分であるべきである。すなわち、それは十分すぎるのでさえあるが、より低い

50

ペースは、シグナリング問題を発生させる。

【 0 0 6 1 】

別の解決方法は、各基地局が、傾聴のために自ら停止することを望む時ごとに、ネットワークから権限を要求することである。この解決方法は、より多くのシグナリングを明らかに含む。

【 0 0 6 2 】

本発明の1つの機能によれば、基地局は、その停止のタイミングを同報通信する。マルチフレームパターンが使用される場合では、基地局が、マルチフレームの1つのタイムスロットで停止される場合に、基地局は、停止するタイムスロットの番号を同報通信する。停止が定期的に発生しない状況でさえ、基地局は、例えば次の2つのフレームに対する停止のタイミングを同報通信する。

10

【 0 0 6 3 】

どちらの場合も、同報通信情報は、基地局の停止を予測するために、移動局によって使用される。これによって、移動局は、停止されたときに基地局を考慮に入れることができなくなり、そのとき、移動局が基地局の平均レベルを計算する。基地局の停止を予測することはまた、1つのセルから別のセルへのハンドオーバーを進めるときに、移動局を援助する。

【 0 0 6 4 】

同報通信情報は、また送信機を停止させることができるかできないかを決定するために、他の基地局によって使用される。

【 0 0 6 5 】

20

本発明は、また別の問題に対する解決方法をもたらす。上記で開示した同期化の計画によれば、ネットワークは、あるBSから別のBSへ同期化されるが、サブネットワークは、互いに独立して同期化され、それらの間で再同期化が必要とされるくらい近い。再同期化は、上述の同じ方法を使用して発生する。したがって、基地局が互いに同期化するのに十分近くないとき、特定の手順を使用することも可能になる。この場合、本発明は、移動局を使用することによって各ネットワークの基地局を同期化するステップを示す。

【 0 0 6 6 】

図3は、移動局が2つの基地局を同期化するために使用されるときタイミングの基準の獲得を示し、一方、図4は、図3の方法を実行する移動局および2つの基地局を示す。図4で示すように、それぞれ自分の時間基準 T_1 および T_2 を持つ第1のおよび第2の基地局BS₁およびBS₂は、移動局MSが、両方の基地局から受信し、また両方の基地局に送信するのに十分近くに存在する。したがって、第1および第2の基地局が、そのSCHを傾聴するのに十分近くないということが説明のために考えられる。

30

【 0 0 6 7 】

セル境界での移動局が十分なレベルを持つ両方のBSを受信する間に、例えば近くの2つのBSの間の経路ロスがあまりにも大きく同期化の必要性を検出できない場合、このことが発生する。これらの移動局は、異なるサブネットワークに属するBSからUTRANへBCHの測定結果を報告し、その後、問題を検出する。しかし、この場合、無線インターフェース上のBSの間の直接的な同期化を実行することができないが、本発明は、中継局(リレー)として移動局を使用するステップを示す。

40

【 0 0 6 8 】

解決方法を図3に関連して説明しているが、図2に関してタイムスロットに関するオフセットのみを図に示す。25では、第1の基地局の送信は、SCHである。これは、第1の基地局から移動局への伝搬時間を示すオフセット T_{p1} を持ちながら移動局によって、26で受信される。このオフセットは、それ自体知られている方法で、タイミング進み(Timing Advance)のために、第1の基地局によって評価される。

【 0 0 6 9 】

27で、第2の基地局は、SCHを送信する。移動局は、28で、第2の基地局から移動局への送信時間を示す T_2 に関するオフセット T_{p2} を持つSCHを受信する。そして t_D は、第1の基地局から受信されたSCHと第2の基地局から受信されたSCHとの間の時

50

間オフセットである。

【 0 0 7 0 】

29で、移動局は、スロット# i 上のタイミング進み Tp_1 を持つデータを送信する。30を見ると、タイミング進みのために、データは、スロット# i で第1の基地局によって受信される。しかし、31で示すように、第2の基地局は、遅延 t_1 を持つスロット# i 上で、移動局データを受信する。

【 0 0 7 1 】

この場合、 Tp_2 および t が、次に2つの未知の値を持つ2つの等式を解くことによって計算される。

【 0 0 7 2 】

$$T = Tp_2 - t_D - Tp_1$$

$$T = t_1 - Tp_2 + Tp_1$$

言い換えれば、移動局は、両方の基地局からの同期信号の受信の間の差を測定する。その後、移動局は、第1の基地局と同期化され、第2の基地局が次に移動局から受信されたデータのオフセットを測定する。

【 0 0 7 3 】

基地局を同期化するためのこの方法は、移動局を通じて基地局の停止の管理がされていない状況でも実行される。それは、サブネットワークを同期化するためのまたはネットワークを拡張するための簡単な解決方法を提供する。

【 0 0 7 4 】

上記で開示した好ましい実施形態が変化することは、当業者にとっては明らかであろう。特に、本発明は、TDDネットワークを参照して論じた。そのために、本発明は、隣接する基地局、同じ周波数で送信する他の形式のネットワークにも、例えば1つの周波数の再利用パターンを持つFDDネットワークに対しても、当てはまる。本発明は、また、UMTSを参照して説明した。そのために、既存のTDMA TDDネットワークにも当てはまる。

【図面の簡単な説明】

【図1】基地局がネットワークへ追加される際の初期の同調化方法のフローチャートを示す図である。

【図2】タイミングの基準の獲得を示す図である。

【図3】移動局が2つの基地局を同期化するために使用される際のタイミングの基準の獲得を示す図である。

【図4】図3の方法を実行する移動局および2つの基地局を示す図である。

【符号の説明】

SCH 同期化チャンネル

BS_{ref} 基準用基地局

BS_{new} 新しい基地局

BS_1 、 BS_2 基地局

BCH 同報通信チャンネル

Data MS データMS

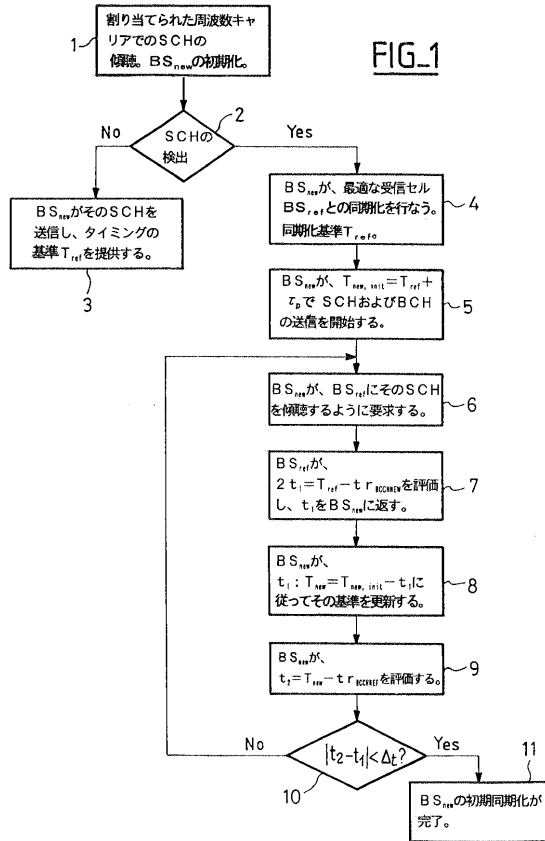
10

20

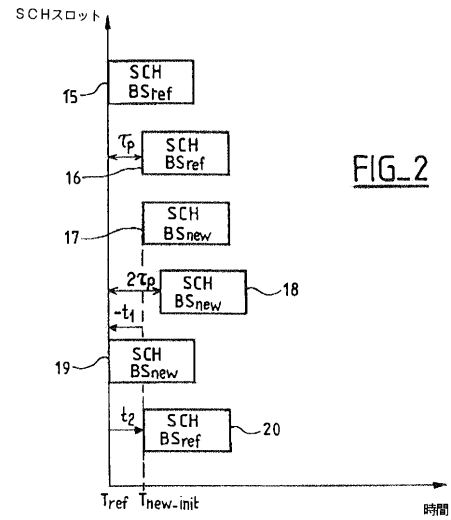
30

40

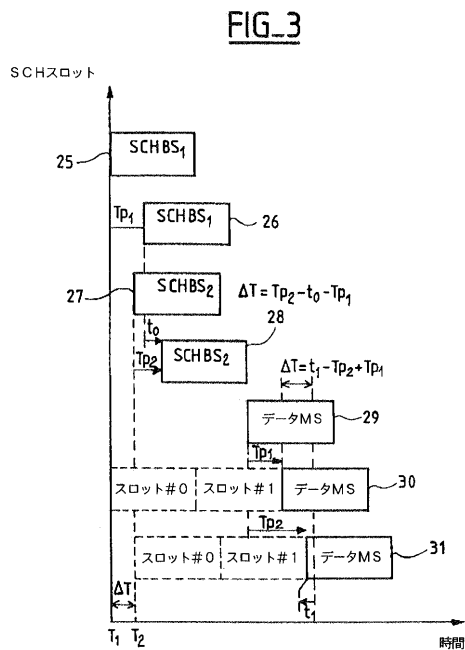
【図 1】



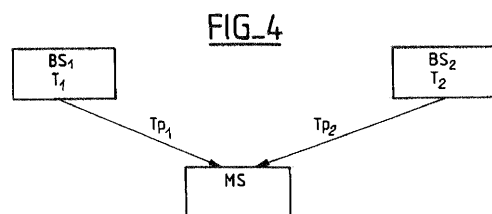
【図 2】



【図 3】



【図 4】



フロントページの続き

(72)発明者 パトリック・ブラン

フランス国、9 2 1 3 0・イシー・レ・ムラノー、リュ・エドゥアール・ブランリー、2

審査官 清水 祐樹

(56)参考文献 特開平07-059137(JP,A)

特開平03-042995(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04B 7/24 - 7/26

H04W 4/00 - 99/00