

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5549561号
(P5549561)

(45) 発行日 平成26年7月16日(2014.7.16)

(24) 登録日 平成26年5月30日(2014.5.30)

(51) Int.Cl. F I
HO4W 56/00 (2009.01) HO4W 56/00 I I O
HO4J 11/00 (2006.01) HO4J 11/00 Z

請求項の数 4 (全 21 頁)

(21) 出願番号	特願2010-264753 (P2010-264753)	(73) 特許権者	000005223
(22) 出願日	平成22年11月29日(2010.11.29)		富士通株式会社
(65) 公開番号	特開2012-119731 (P2012-119731A)		神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号
(43) 公開日	平成24年6月21日(2012.6.21)	(74) 代理人	110000165
審査請求日	平成25年9月4日(2013.9.4)		グローバル・アイピー東京特許業務法人
		(72) 発明者	鈴木 恭助
			神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内
		(72) 発明者	濱田 誠二
			神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内
		審査官	桑原 聡一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 移動局、無線基地局装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

無線基地局装置宛に信号を送信する無線送信部と、
無線基地局装置から信号を受信する無線受信部と、
無線基地局装置と無線リンクを確立するに当たって、無線基地局装置から受信する信号の中から、無線基地局装置から指示される、移動局の送信タイミングの進み量(正の値またはゼロ)を取得するタイミング取得部と、

無線送信部から無線基地局装置宛に送信される信号の送信タイミングを調整するタイミング処理部であって、前記進み量が正の値のときには、新たに送信する信号の送信タイミングを前に送信した信号の送信タイミングよりも前記進み量だけ早め、前記進み量がゼロのときには、新たに送信する信号の送信タイミングを前に送信した信号の送信タイミングよりも所定時間だけ遅延させる、タイミング処理部と、
を備えた移動局。

【請求項2】

前記タイミング処理部は、無線基地局装置から指示される進み量がゼロでなくなるまで、新たに送信する信号の送信タイミングを前に送信した信号の送信タイミングよりも所定時間だけ遅延させることを繰り返す、

請求項1に記載された移動局。

【請求項3】

移動局宛に信号を送信する無線送信部と、

移動局から信号を受信する無線受信部と、

各移動局から自装置と無線リンクを確立するための第1の信号を受信すると、その受信タイミングを検出し、各移動局に対して指示すべき送信タイミングの進み量(正の値またはゼロ)を検出するタイミング検出部と、

前記進み量をゼロとして指示すべき移動局の数が所定数を超えるか否かを判定し、当該所定数を超える場合には、その後に各移動局から受信する信号の受信タイミングをすべて所定時間遅延させるタイミング処理部と、

を備えた無線基地局装置。

【請求項4】

前記進み量をゼロとして指示すべき移動局の情報を格納する情報格納部、をさらに備え

10

、前記タイミング処理部は、前記情報格納部を参照して、特定の移動局に対して進み量をゼロとして指示する回数が所定回数を超える場合には、進み量をゼロとして指示すべき移動局の数が前記所定数を超えたか否かを判定するに当たって、前記特定の移動局を除外する、

請求項3に記載された無線基地局装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、移動局が無線基地局装置との間で無線リンクを確立するときのタイミング調整技術に関する。

20

【背景技術】

【0002】

図1に示すような移動通信システムでは、移動局(UE)が無線基地局装置(eNB)との間で無線リンクを確立するに当たってのプロシージャが規定されているのが一般的である。例えば、3GPPにて標準化が進められている次世代移動通信システムであるLTE(Long Term Evolution)では、ランダムアクセスプロシージャと呼ばれるコネクション設定が規定されている。LTEのランダムアクセスプロシージャには、競合ベース(Contention based)のランダムアクセスプロシージャが規定されており、このランダムアクセスプロシージャのシーケンスを図2に示す。

30

【0003】

図2に示すランダムアクセスプロシージャでは、移動局が先ず無線基地局装置宛に、ランダムアクセスチャネル(RACH: Random Access CHannel)を用いて、プリアンブルを含むメッセージ1を送信する(ステップS1)。

無線基地局装置は、移動局からプリアンブルを受信すると、予めプリアンブルとして記憶している信号パターンとこの受信したプリアンブルを比較することで、自装置と移動局の間の同期タイミングずれを算出する。すなわち、無線基地局装置は、同期タイミングずれの算出結果に基づき、移動局に対して指示すべき送信タイミングの進み量(正の値またはゼロ)を算出する。さらに無線基地局装置は、L2/L3(Layer2/Layer3)メッセージを送信するためスケジューリング等を行う。そして、無線基地局装置は、下りの共有チャネル(DL-SCH: Downlink-Shared CHannel)を用いて、プリアンブルに対する応答(プリアンブル応答)であるメッセージ2を送信する(ステップS2)。このメッセージ2には、送信タイミングの進み量を指示するためのTA(Timing Advance)コマンドとスケジューリング情報等を含む。

40

移動局は、メッセージ2を受信すると、メッセージ2内のスケジューリング情報を参照し、スケジューリングされた無線リソースを用いてメッセージ3を送信する(ステップS3)。メッセージ3には、移動局の固有識別子(UE identifier)が含まれる。無線基地局装置は、メッセージ3を受信すると、移動局間で衝突が生じているか否かを判断して競合解決(contention resolution)を行うためのメッセージ4を移動局宛に送信する(ステップS4)。

50

【先行技術文献】

【非特許文献】

【0004】

【非特許文献1】3GPP TS36.300 V9.3.0 (2010-03), 特に10.1.5章 Random Access Procedure

【非特許文献2】3GPP TS36.213 V9.3.0 (2010-03), 特に4.2.3章 Transmission timing adjustments

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ところで、図1に示した移動通信システムでは、無線基地局装置とアンテナ装置とが、例えば数10km程度に及ぶケーブル(光ケーブル)で接続されている場合ある。この場合、無線基地局装置は、移動局との通信を行うに当たってケーブルによる伝送遅延を考慮して同期タイミングをとる。この点について図3を参照して説明する。

図3において、移動局と無線信号の送受信を直接行うアンテナ装置は、セルの中心付近に設けられるため、このアンテナ装置における信号のタイミングが移動局との間で信号の送受信を行うに当たっての基準タイミング(アンテナ端)となる。一方、アンテナ装置で送受信される信号は、無線基地局装置内の送受信データ処理部で処理される。この送受信データ処理部では、アンテナ装置と無線基地局装置の間の信号の遅延量Tを基準タイミング(アンテナ端)からキャンセルしたタイミングに基づいて信号処理を行う。このとき、基準タイミング(アンテナ端)に対して、ケーブルによる信号の遅延量Tを考慮したタイミングを、基準タイミング(アンテナ端)と区別し、以下の説明では「処理基準タイミング」という。光ケーブルを適用する場合、信号伝送による遅延量は、例えば10km当たり数10 μ sである。

【0006】

無線基地局装置では、上述したケーブルによる信号の遅延量Tを予め設定され、移動局との間の信号処理に当たって参照される。しかしながら、この遅延量Tが誤っている場合、あるいは移動局が故障している場合には、移動局が無線基地局装置との間で無線リンクを確立するとき、両者の同期タイミングずれが解消できないという問題がある。この問題は、規定上、TAコマンドによって移動局の送信タイミングを遅延させるという指示を出すことができないことに起因する。以下、この問題について、図4~6を参照して説明する。

【0007】

図4は、(a)正常な場合、(b)移動局が故障している場合、(c)遅延量の設定が誤っている場合、のそれぞれについて、基準タイミング(アンテナ端)と無線基地局装置の処理基準タイミングを示す図である。図4では、各場合において、基準タイミング(アンテナ端)を基準としたときに移動局から無線基地局装置が受信するメッセージ1(図2参照)の受信タイミングが記載されている。図4では、メッセージ1に対して前方にCP(Cyclic Prefix)が付加される場合が示される。

【0008】

図4(a)の場合には、基準タイミングに対して遅延量Tだけ遅延したタイミングで無線基地局装置の処理基準タイミングが設定されている。この処理基準タイミングに対して無線区間の遅延(つまり、移動局とアンテナ装置の間の電波の伝播に相当する遅延)の分だけずれたタイミングでプリアンプルが受信される。つまり、無線基地局装置において遅延量が正しく設定されていれば、無線区間の遅延に相当する時間だけ移動局の送信タイミングを早めるように移動局に指示がなされる。つまり、TAコマンドによって移動局に対して指示される進み量が、無線区間の遅延に相当する時間(正の値)となる。

【0009】

図4(b)の場合も(a)と同様に、基準タイミングに対して遅延量Tだけ遅延したタイミングで無線基地局装置の処理基準タイミングが設定されているが、(b)では、移動

10

20

30

40

50

局の故障により移動局の送信タイミングが正常時よりも早くなった場合が想定される。この場合には、図4(b)に示すように、無線基地局装置の処理基準タイミングよりもメッセージ1の受信タイミングが早くなる場合が生じる。ここで、TAコマンドでは、移動局に対して送信タイミングを遅延させる指示を出すことができないため、移動局に対して指示される進み量はゼロとなる。

【0010】

図4(c)の場合には、無線基地局装置の遅延量の設定が誤っている場合が想定されている。ここでは、正しい遅延量 T ((a)の場合)よりも大きい遅延量 T' ($T' > T$)が設定されているものとする。このような場合には、移動局の正常でありその送信タイミングが(a)の場合と同一であっても、誤った遅延量に基づく処理基準タイミングを基準とすると、無線基地局装置の処理基準タイミングよりもメッセージ1の受信タイミングが早くなる場合が生じる。ここで、TAコマンドでは、移動局に対して送信タイミングを遅延させる指示を出すことができないため、移動局に対して指示される進み量はゼロとなる。

10

【0011】

以上説明したように、無線基地局装置では、ケーブルによる信号の遅延量が誤っている場合、あるいは移動局が故障している場合には、TAコマンドによって移動局に対して指示される送信タイミングの進み量はゼロとなる。送信タイミングの進み量がゼロであると、移動局において送信タイミングが是正されず、両者の同期タイミングずれが解消できない。

20

【0012】

よって、発明の1つの側面では、移動局が無線基地局装置との間で無線リンクを確立するときに、移動局と無線基地局装置の間でより確実に同期タイミングをとることを可能にする移動局、無線基地局装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0013】

第1の観点では、

無線基地局装置宛に信号を送信する無線送信部；

無線基地局装置から信号を受信する無線受信部；

無線基地局装置と無線リンクを確立するに当たって、無線基地局装置から受信する信号の中から、無線基地局装置から指示される、移動局の送信タイミングの進み量(正の値またはゼロ)を取得するタイミング取得部；

30

無線送信部から無線基地局装置宛に送信される信号の送信タイミングを調整するタイミング処理部であって、上記進み量が正の値のときには、新たに送信する信号の送信タイミングを前に送信した信号の送信タイミングよりも上記進み量だけ早め、上記進み量がゼロのときには、新たに送信する信号の送信タイミングを前に送信した信号の送信タイミングよりも所定時間だけ遅延させる、タイミング処理部；

を備えた移動局が提供される。

【0014】

第2の観点では、

移動局宛に信号を送信する無線送信部；

移動局から信号を受信する無線受信部；

各移動局から自装置と無線リンクを確立するための第1の信号を受信すると、その受信タイミングを検出し、各移動局に対して指示すべき送信タイミングの進み量(正の値またはゼロ)を検出するタイミング検出部；

40

前記進み量をゼロとして指示すべき移動局の数が所定数を超えるか否か判定し、当該所定数を超える場合には、その後各移動局から受信する信号の受信タイミングをすべて所定時間遅延させるタイミング処理部；

を備えた無線基地局装置が提供される。

【発明の効果】

50

【 0 0 1 5 】

開示の移動局、無線基地局装置によれば、移動局が無線基地局装置との間で無線リンクを確立するときに、移動局と無線基地局装置の間でより確実に同期タイミングをとることが可能となる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 6 】

【 図 1 】 移動局、アンテナ装置および無線基地局装置を含む移動通信システムの概略構成を示す図。

【 図 2 】 移動通信システムにおけるランダムアクセスプロシージャのシーケンス図。

【 図 3 】 アンテナ装置と無線基地局装置の間の伝送遅延を説明するための図。

【 図 4 】 基準タイミング（アンテナ端）と無線基地局装置の処理基準タイミングのずれに関し、従来課題を説明するための図。

【 図 5 】 ランダムアクセスプロシージャにおける移動局、アンテナ装置および無線基地局装置の間の信号の送受信の一例を示すタイミングチャート。

【 図 6 】 ランダムアクセスプロシージャにおける移動局、アンテナ装置および無線基地局装置の間の信号の送受信の一例を示すタイミングチャート。

【 図 7 】 第 1 の実施形態のタイミング調整方法に係る、ランダムアクセスプロシージャにおける移動局、アンテナ装置および無線基地局装置の間の信号の送受信の一例を示すタイミングチャート。

【 図 8 】 第 1 の実施形態の移動局の構成の一例を示すブロック図。

【 図 9 】 第 1 の実施形態の無線基地局装置の構成の一例を示すブロック図。

【 図 1 0 】 第 1 の実施形態の移動局において、ランダムアクセスプロシージャにおける動作を示すフローチャート。

【 図 1 1 】 図 1 0 に示す動作に伴って無線基地局装置で受信されるメッセージおよび受信データの受信タイミングの変化を時刻の経過に沿って示す図。

【 図 1 2 】 第 2 の実施形態のタイミング調整方法による、無線基地局装置で受信されるメッセージおよび受信データの受信タイミングの変化を時刻の経過に沿って示す図。

【 図 1 3 】 第 2 の実施形態の無線基地局装置の構成の一例を示すブロック図。

【 図 1 4 】 第 2 の実施形態の無線基地局装置において、ランダムアクセスプロシージャにおける動作を示すフローチャート。

【 図 1 5 】 第 3 の実施形態の無線基地局装置の構成の一例を示すブロック図。

【 図 1 6 】 第 3 の実施形態の無線基地局装置において、ランダムアクセスプロシージャにおける動作を示すフローチャート。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 1 7 】

以下、複数の実施形態について説明する。なお、図 2 におけるメッセージ 1、メッセージ 2、メッセージ 3 はそれぞれ、第 1 の信号、第 2 の信号、第 3 の信号の一例である。しかしながら、図 2 に示したランダムアクセスプロシージャは、シーケンス初期のフェーズの一例を示すに過ぎず、第 1 の信号、第 2 の信号、第 3 の信号は図 2 に示す例に限定されない。無線基地局装置が自装置の基準となるタイミングとのずれを測定するために移動局から受信する如何なる信号も、第 1 の信号となり得る。移動局の送信タイミングの調整量を指示するための情報を含む如何なる信号も、第 2 の信号となり得る。無線基地局装置からの指示において送信タイミングを調整して送信する如何なる信号（調整量 = 0 の信号も含む。）も、第 3 の信号となり得る。

【 0 0 1 8 】

(1) 第 1 の実施形態

(1 - 1) 実施形態のタイミング調整方法

本実施形態のタイミング調整方法は、移動通信システムにおけるランダムアクセスプロシージャにおいて、移動局と無線基地局装置の間でより確実に同期タイミングをとれるようにしたものである。ランダムアクセスプロシージャでは、無線基地局装置から送出され

10

20

30

40

50

る T A コマンドによって移動局に対して送信タイミングの進み量（正の値またはゼロ）が指示される。以下の説明では、この進み量（正の値またはゼロ）を「T A」あるいは「T A 値」と適宜表記する。従来のランダムアクセスプロシージャにおいて、移動局と無線基地局装置の間の同期タイミングずれが解消されない場合があるのは、無線基地局装置が移動局に対して送信タイミングの進み量（正の値またはゼロ）の指示のみが可能であり、送信タイミングを遅延させる指示を出すことができないことに起因する。そこで、本実施形態のタイミング調整方法では、移動局が無線基地局装置から、進み量をゼロとする指示を受信すると、その後の送信タイミングを所定時間だけ遅延させる処理を行うことで、新たに無線基地局装置によって指示される進み量が正の値となるようにする。

【 0 0 1 9 】

以下では先ず、ランダムアクセスプロシージャにおける移動局、アンテナ装置および無線基地局装置（システム構成について図 1 参照）の間の信号の送受信を示すタイミングについて、図 5 ~ 7 を参照して説明する。ここでは、本実施形態のタイミング調整方法の理解を容易にする目的で、図 5 に正常時のタイミングチャートを、図 6 に従来において移動局と無線基地局装置の間の同期タイミングずれが解消されない場合についてのタイミングチャートを、図 7 に本実施形態のタイミング調整方法によるタイミングチャートを、それぞれ示す。図 5 ~ 7 はすべて横軸が時間(time)軸となっている。図 5 ~ 7 では、移動局と無線基地局装置の間のメッセージの送受信が図 2 のシーケンスに従ったものとなっており、図 2 に記載した符号（S 1 ~ S 4）と同一符号を付している。以下の説明および参照される各図では、各メッセージの前方には C P (Cyclic Prefix) が付加されている場合を想

定するが、これに限られない。

なお、ここで想定される移動通信システムでは、図 1 に示したように、アンテナ装置と無線基地局装置が比較的長距離のケーブルによって接続されており、両者の間でケーブルによる信号伝送時間に起因した送受信タイミングの遅延が存在する。

【 0 0 2 0 】

図 5 の正常時のタイミングチャートにおいては先ず、移動局からランダムアクセスチャネルによって送信されるプリアンブル（メッセージ 1）がアンテナ装置を経由して無線基地局装置において受信される（ステップ S 1）。アンテナ装置と無線基地局装置の間の信号伝送時間に応じて予め無線基地局装置には遅延量が設定されており、メッセージ受信時には、アンテナ装置の基準タイミングに対して遅延量の分だけ後のタイミングで、無線基地局装置の処理基準タイミングが設定されている。このとき、無線基地局装置の処理基準タイミングを基準としたときには、プリアンブル（メッセージ 1）は、処理基準タイミングに対して移動局とアンテナ装置の間の電波の伝播時間（無線区間の遅延時間）だけ遅延して、無線基地局装置で受信される。メッセージ 1 に応じて無線基地局装置がプリアンブルに対する応答（プリアンブル応答）であるメッセージ 2 を送信する（ステップ S 2）。このメッセージ 2 には、移動局による送信タイミングの進み量（正の値）を指示するための T A コマンドが含まれる。図 5 の場合には、この進み量の値は、上記無線区間の遅延時間に相当する値となっている。

【 0 0 2 1 】

移動局は、メッセージ 2 を受信すると、T A コマンドによって指示される送信タイミングの進み量（T A 値）だけメッセージ 1 の送信タイミングよりも早めるようにして、メッセージ 3 を送信する（ステップ S 3）。このメッセージ 3 には、移動局の固有識別子(UE identifier)が含まれる。メッセージ 3 の送信タイミングが T A 値だけ早められたため、ステップ S 1 とは異なり、無線基地局装置では、メッセージ 3 を処理基準タイミングと同期して受信することになる。その後、無線基地局装置は、移動局間で衝突が生じているか否かを判断して競合解決(contention resolution)を行うためのメッセージ 4 を移動局宛に送信する（ステップ S 4）。

【 0 0 2 2 】

一方、図 6 の場合には、ステップ S 1 で移動局から送信されるメッセージ 1 が無線基地局装置において、処理基準タイミングよりも早いタイミングで受信される。無線区間の遅

10

20

30

40

50

延時間が存在するため、正常時のタイミング調整では、移動局の送信タイミングを早める指示を行うT Aコマンドのみで足りる。しかしながら、無線基地局装置とアンテナ装置の間のケーブルによる信号の遅延量の設定が誤っている場合、あるいは移動局が故障する場合等によって意図したタイミングでメッセージを送信できない場合等には、従来のタイミング調整方法では、移動局と無線基地局装置の間の同期タイミングずれが解消されない。図6では、例えば無線基地局装置とアンテナ装置の間のケーブルによる信号の遅延量の設定が誤っている場合が想定されており、この場合には、無線基地局装置は、処理基準タイミングよりも早く移動局からのメッセージ1を受信する場合がある。ここで、T Aコマンドでは、移動局の送信タイミングを遅延させる指示を出すことが想定されておらず、このような場合のT A値はゼロ(T A = 0)となる。

10

【0023】

図6において、メッセージ2を受信すると、T Aコマンドによって指示される送信タイミングの進み量(T A値)がゼロであるため、移動局は、送信タイミングを変更することなくメッセージ3を送信する。そのため、図6に示すように、処理基準タイミングを基準とした無線基地局装置におけるメッセージ受信タイミングは、メッセージ1の受信とメッセージ3の受信とで同一である。つまり、同期タイミングずれが解消されていない。

【0024】

次に図7を参照すると、本実施形態のタイミング調整方法では、以下のとおりである。

図7に示すように、図6の場合と同様、ステップS1で移動局から送信されるメッセージ1が無線基地局装置において、処理基準タイミングよりも早いタイミングで受信される場合が想定される。この場合に、ステップS2において移動局に与えられるT Aコマンドで指示されるT A値はゼロである。

20

【0025】

移動局は、T A値がゼロであること(T A = 0)を検出すると、ステップS3において、メッセージ1を送信したときよりも所定時間だけ遅延させてメッセージ3を送信する。これにより、処理基準タイミングを基準とした無線基地局装置におけるメッセージ3の受信タイミングは、メッセージ1の受信タイミングよりも所定時間だけ遅延させられ、処理基準タイミングよりも後のタイミングとなり得る。そして、無線基地局装置は、ステップS4以降の任意の移動局宛の下りデータ(D L(Down-Link)データ)(図7では、ステップS5)において、ステップS3の受信タイミングに基づくT A値のT Aコマンドに含ませる。この新たなT A値は、正の値となっている。この新たなT A値を取得した移動局では、T A値が示す送信タイミングの進み量(正の値)だけ送信タイミングを早めるようにして、上りデータ(U L(Up-Link)データ)を送信する(ステップS6)。ステップS6の上りデータの送信タイミングがT A値だけ早められた結果、ステップS3とは異なり、無線基地局装置では、ステップS6の上りデータを処理基準タイミングと同期して受信することになる。

30

【0026】

以上説明したように、本実施形態のタイミング調整方法によれば、移動局は、無線基地局装置との間の無線リンクを確立するとき、無線基地局装置から送信タイミングの進み量をゼロとする指示を受信すると、その後の送信タイミングを所定時間だけ遅延させる処理を行う。これにより、その後に無線基地局装置によって新たに指示される進み量が正の値となり得る。そのため、移動局と無線基地局装置との間の無線リンクを確立するとき、無線基地局装置からゼロまたは正の値の進み量(T A値)を含む送信タイミングの指示を出すことのみが可能な場合であっても、移動局と無線基地局装置の間の同期タイミングずれを解消することができる。

40

【0027】

(1-2) 移動局および無線基地局装置の構成

次に、本実施形態の移動局および無線基地局装置の構成について、図8および図9を参照して説明する。なお、図8および図9を参照した各構成の説明では適宜、L T E(Long Term Evolution)に従った通信仕様、すなわち、下り通信がO F D M(Orthogonal Frequ

50

ency Division Multiplexing)、上り通信が S C - F D M A (Single Carrier-Frequency Division Multiple Access) を採る場合の例について言及するが、通信仕様は、これらの方式に限定されない。

【 0 0 2 8 】

先ず図 8 を参照すると、本実施形態の移動局は、受信アンテナ 1 1 と、無線受信部 1 2 と、復調部 1 3 と、受信データ処理部 1 4 と、T A コマンド検出部 1 5 と、送信タイミング処理部 1 6 と、送信データ処理部 1 7 と、変調部 1 8 と、送信タイミング制御部 1 9 と、無線送信部 2 0 と、送信アンテナ 2 1 とを備える。なお、移動局において、受信アンテナ 1 1、無線受信部 1 2、無線送信部 2 0 および送信アンテナ 2 1 以外の構成要素については、例えば D S P (Digital Signal Processor) 等のデジタル回路によって構成されうる。また、T A コマンド検出部 1 5 は、タイミング取得部の一例である。

10

【 0 0 2 9 】

無線受信部 1 2 は、帯域制限フィルタ、ローノイズアンプ (L N A : Low Noise Amplifier)、ローカル周波数発信器、直交復調器、A G C (Automatic Gain Control) アンプ、A / D (Analog to Digital) 変換器などを含む。無線受信部 1 2 は、受信アンテナ 1 1 で受信した無線信号に対してダウンコンバート処理および A / D 変換等を行うことで、無線信号をデジタルベースバンド信号に変換する。

復調部 1 3 は、無線受信部 1 2 により得られたデジタルベースバンド信号に対して F F T (Fast Fourier Transform) 処理を行うことで周波数領域信号を生成する。さらに復調部 1 3 は、無線基地局装置からの共通チャネルの情報、あるいは自局宛に割り当てられたチャネルの情報を周波数領域信号から抽出して復調処理を施すことで、無線基地局装置からの受信データを取得する。受信データである無線基地局装置からのメッセージまたは下りデータは、上位レイヤの処理のために受信データ処理部 1 4 へ送出される。

20

【 0 0 3 0 】

T A コマンド検出部 1 5 は、無線基地局装置からのメッセージまたは下りデータに含まれる T A コマンドを検出して、T A 値 (送信タイミングの進み量) を取得する。

送信タイミング処理部 1 6 は、T A コマンド検出部 1 5 によって取得された T A 値に基づいて、移動局から無線基地局装置宛に送信されるメッセージあるいはデータの送信タイミングを調整する処理を行う。具体的には、送信タイミング処理部 1 6 は、取得した T A 値が正の値である場合には、その正の値の T A 値に相当する時間だけ送信タイミングを早めるように送信タイミングを制御することを、送信タイミング制御部 1 9 へ指示する。また、送信タイミング処理部 1 6 は、取得した T A 値がゼロである場合には、所定時間だけ送信タイミングを遅延させるように送信タイミングを制御することを、送信タイミング制御部 1 9 へ指示する。

30

【 0 0 3 1 】

変調部 1 8 は、送信データ処理部 1 7 から与えられる送信データ、つまり無線基地局装置宛のメッセージや上りデータについて所定の変調処理を行う。変調部 1 8 は、自局が無線基地局装置から複数の周波数を割り当てられていれば、各周波数へのマッピング処理、および、I F F T (Inverse-FFT) による時間領域信号 (送信信号) への変換処理を行う。なお、移動局は、無線基地局装置との間で無線リンクを確立しようとする場合には、無線基地局装置から個別の周波数が割り当てられていないため、ランダムアクセスチャネルを用いて無線基地局装置へプリアンプル (メッセージ 1) 等を送信するように、変調部 1 8 が設定されている。

40

送信タイミング制御部 1 9 は、送信タイミング処理部 1 6 からの指示に基づいて、無線基地局装置宛の送信タイミングを早める、あるいは遅延させる処理を行う。

【 0 0 3 2 】

無線送信部 2 0 は、D / A (Digital to Analog) 変換器、ローカル周波数発信器、ミキサ、パワーアンプ、フィルタ等を備える。無線送信部 2 0 は、タイミング制御がなされた送信信号に対して C P を付加する処理を行った後、D / A 変換およびアップコンバート処理等を行うことで無線信号を生成して、送信アンテナ 2 1 から空間へ放射する。

50

【 0 0 3 3 】

次に図 9 を参照すると、本実施形態の無線基地局装置は、受信アンテナ 3 1 と、無線受信部 3 2 と、復調部 3 3 と、受信データ処理部 3 4 と、受信タイミング検出部 3 5 と、受信タイミング処理部 3 6 と、送信データ処理部 3 8 と、変調部 3 9 と、無線送信部 4 0 と、送信アンテナ 4 1 とを備える。なお、無線基地局装置において、受信アンテナ 3 1、無線受信部 3 2、無線送信部 4 0 および送信アンテナ 4 1 以外の構成要素については、例えば D S P 等のデジタル回路によって構成されうる。

また、図 9 に示す構成は、アンテナ装置を包含したものとなっている。図 9 では、例えば、受信アンテナ 3 1、無線受信部 3 2、無線送信部 4 0 および送信アンテナ 4 1 がアンテナ装置に対応する。

10

【 0 0 3 4 】

無線受信部 3 2 は、帯域制限フィルタ、ローノイズアンプ、ローカル周波数発信器、直交復調器、A G C アンプ、A / D 変換器などを含む。無線受信部 3 2 は、受信アンテナ 3 1 で受信した無線信号に対してダウンコンバート処理および A / D 変換等を行うことで、無線信号をデジタルベースバンド信号に変換する。

復調部 3 3 は、無線受信部 3 2 により得られたデジタルベースバンド信号に対して F F T 処理を行うことで周波数領域信号を生成する。さらに復調部 3 3 は、特定の移動局に割り当てられたチャネルの情報、あるいはランダムアクセスチャネルの情報を周波数領域信号から抽出して復調処理を施すことで、その特定の移動局からの受信データを取得する。受信データである移動局からのメッセージまたは上りデータは、上位レイヤの処理のために受信データ処理部 3 4 へ送出される。

20

【 0 0 3 5 】

受信タイミング検出部 3 5 は、移動局からのメッセージおよび上りデータの受信タイミングを検出する。

受信タイミング処理部 3 6 は、受信タイミング検出部 3 5 によって検出された受信タイミングと自装置の処理基準タイミングを比較する。その結果、受信タイミングが処理基準タイミングと一致しているか、または遅延している場合には、受信タイミング処理部 3 6 は、その遅延量に応じた T A 値（ゼロまたは正の値）を送信データ処理部 3 8 へ通知する。受信タイミングが処理基準タイミングよりも進んでいる場合には、受信タイミング処理部 3 6 は、ゼロの T A 値を送信データ処理部 3 8 へ通知する。なお、処理基準タイミングは、アンテナ装置と無線基地局装置とがケーブルを介して離間して配置されている場合に、そのケーブルによる信号伝送時間に応じた遅延量が考慮されて予め設定されている。

30

【 0 0 3 6 】

送信データ処理部 3 8 は、移動局宛の各種メッセージ、下りデータのほか、受信タイミング処理部 3 6 から通知される T A 値を含む T A コマンドを含む移動局宛のメッセージ等の送信データを生成する。

変調部 3 9 は、送信データ処理部 3 8 から与えられる送信データについて所定の変調処理を行う。変調部 3 9 は、移動局に対して特定の無線リソースが割り当てられていれば、その無線リソースへのマッピング処理、および、I F F T による時間領域信号（送信信号）への変換処理を行う。なお、移動局に対して無線リソースが割り当てられていない場合には、下り共有チャネルを用いて移動局宛にメッセージを送信するように、変調部 3 9 が設定されている。

40

【 0 0 3 7 】

無線送信部 4 0 は、D / A (Digital to Analog) 変換器、ローカル周波数発信器、ミキサ、パワーアンプ、フィルタ等を備える。無線送信部 4 0 は、変調部 3 9 から送出される送信信号に対して C P を付加する処理を行った後、D / A 変換およびアップコンバート処理等を行うことで無線信号を生成して、送信アンテナ 4 1 から空間へ放射する。

【 0 0 3 8 】

(1 - 3) 移動局の動作

次に、本実施形態の移動局の動作について、図 1 0 および図 1 1 を参照して説明する。

50

。処理基準タイミングから見てCPの長さ以上にメッセージ1の受信タイミングが進んでいる場合には、プリアンプルを正しく受信できず、無線基地局装置は、プリアンプル応答であるメッセージ2を移動局宛に送信することはできない。つまり、処理基準タイミングからのメッセージ1の受信タイミングの進み量が最大でもCPの長さ以下となる場合に、無線基地局装置は、メッセージ2を送信でき、移動局の送信タイミングの遅延によって同期タイミングをとることができる。そのため、移動局の送信タイミングの遅延量の最大値は、CPの長さの最小値（例えば、LTEでは最小幅100 μ s）以下とすることが、タイミング調整が有効に機能する観点から好ましい。一方、TAコマンドで設定可能なTA値の単位（例えば、アンテナ装置から受信する信号処理におけるサンプリング時間；例えば0.52 μ s）を考慮すると、の好ましい範囲の一例は、0.52 μ s ~ 100.52 μ sとすることができる。

10

【0044】

(2) 第2の実施形態

以下、第2の実施形態について説明する。

【0045】

(2-1) 実施形態のタイミング調整方法

本実施形態の移動通信システムでは、無線基地局装置が複数の移動局との間で無線リンクを確立するとき、後述する所定の条件を満足するとき、すべての移動局からのメッセージまたは上りデータの受信タイミングを無線基地局装置側で所定時間遅延させる。これによって、移動局と無線基地局装置の間の同期タイミングずれを解消するようにする。このとき、すべての移動局からのメッセージまたは上りデータの受信タイミングを無条件に遅延させてしまうと、正常な場合（無線基地局装置とアンテナ装置の間のケーブルによる信号の遅延量の設定が適切であり、すべての移動局が故障していない場合等）にも関わらず、受信処理が遅延することになり好ましくない。そこで、所定の条件（TA=0と指示すべき移動局の数が所定数を越えること）を満足する場合に、すべての移動局からのメッセージまたは上りデータの受信タイミングを無線基地局装置側で所定時間遅延させるようにする。

20

【0046】

図12は、本実施形態のタイミング調整方法による、無線基地局装置で受信されるメッセージおよび受信データの受信タイミングの変化を、(a)、(b)、(c)の順に時刻の経過に沿って示す図である。図12では、説明の便宜上、複数の移動局からランダムアクセスプロシージャが同時に開始された場合を示す図となっているが、個々の移動局が別々のタイミングでプリアンプルを送信する場合も同様である。

30

【0047】

図12(a)を参照すると、5個の移動局からランダムアクセスプロシージャにおけるメッセージ1（プリアンプル）を無線基地局装置が受信した場合が示される。ここで、5個の移動局UE#1~#5からそれぞれ、メッセージ1として受信したプリアンプルをプリアンプル#1~#5とする。図12(a)に示すように、5個のプリアンプル#1~#5のうち、4個のプリアンプル#1、#2、#4、#5の受信タイミングは、無線基地局装置の処理基準タイミングよりも進んでいるため、移動局UE#1、#2、#4、#5に対して算出されるTA値はゼロとなる。

40

【0048】

ここで、すべての移動局からのメッセージまたは上りデータの受信タイミングを無線基地局装置側で所定時間遅延させる条件として、TA=0と指示すべき移動局の数が2個を超えることである場合を想定する。この場合、図12(a)に示した状況は、条件を満足する。そこで、上記条件を満足した後は、移動局から受信する信号の受信タイミングをすべて所定時間（遅延量）だけ遅延させる。その結果、図12(b)に示すように、例えば、図12に例示したすべての移動局からのメッセージ3の受信タイミングは、処理基準タイミングよりも遅延することになるので、無線基地局装置で算出されるTA値はすべての移動局UE#1~#5に対して正の値となる。このTA値を含むTAコマンドに応じて

50

各移動局が送信タイミングをTA値に相当する時間だけ早めることで、メッセージ3に続いて各移動局から受信する上りデータ(受信データの#1~#5)の受信タイミングは、処理基準タイミングと同期するようになる。

【0049】

(2-2) 無線基地局装置の構成

次に、本実施形態の無線基地局装置の構成について、図13を参照して説明する。なお、本実施形態の移動局の構成は、図8に示したものと同一でよい。また、図13に示した各構成要素において、図9に示したものと同一の構成要素については、特記しない限り、同一の符号を付して重複説明を省略する。

【0050】

図13に示すように、本実施形態の無線基地局装置の構成は、図9に示したものに対して、無線受信部32と復調部33の間に受信タイミング制御部37が追加される。受信タイミング制御部37は、受信タイミング処理部36からの指示に応じて、無線受信部32から送出される移動局からのメッセージまたは上りデータの受信タイミングをすべて所定時間だけ遅延させる処理を行う。

また、図13に示す無線基地局装置において、受信タイミング処理部36は、ランダムアクセスプロシージャのプリアンブル(メッセージ1)の受信タイミングが自装置の処理基準タイミングよりも進んでいる移動局の数、つまりTA=0と指示すべき移動局の数、を計数するカウンタを備える。そして、受信タイミング処理部36は、カウンタの値が所定数を超える場合には、受信タイミング制御部37に対して、移動局からのメッセージまたは上りデータの受信タイミングをすべて所定時間だけ遅延させることを指示する。

【0051】

(2-3) 無線基地局装置の動作

次に、本実施形態の無線基地局装置の動作について、図14を参照して説明する。図14は、ランダムアクセスプロシージャにおける本実施形態の無線基地局装置の動作を示すフローチャートである。

図14においてまず、無線基地局装置の受信タイミング検出部35は、各移動局からのメッセージおよび上りデータの受信タイミングを検出する(ステップS30)。無線基地局装置の受信タイミング処理部36は、受信タイミング処理部36は、検出された受信タイミングと自装置の処理基準タイミングを比較し、各移動局宛のTAコマンドに含めるTA値を算出する(ステップS32)。そして、受信タイミング処理部36は、ランダムアクセスプロシージャにおけるプリアンブル(メッセージ1)の受信に対して算出されるTA値がゼロである(TA=0)ときに(ステップS34のYes)、カウンタをインクリメントする(ステップS36)。

【0052】

受信タイミング処理部36は、ステップS32, S34の処理を、移動局からプリアンブル(メッセージ1)を受信する度に行い、カウントアップを行う。そして、受信タイミング処理部36は、カウント値が所定値を超えた場合には(ステップS38のYes)、移動局からのメッセージまたは上りデータの受信タイミングをすべて所定時間だけ遅延させる処理を行うとともに、カウンタをクリアする(ステップS40)。

なお、図14において、受信タイミングを所定時間だけ遅延させる処理は、ステップS38においてカウント値が以下となるまで継続して行われる。つまり、ステップS40の後、ステップS30に戻る。これは、所定時間の値が小さ過ぎる場合には、1回の受信タイミングの遅延処理のみではS38におけるカウント値が以下とはならない場合が考えられるためである。

【0053】

(2-4) の設定

本実施形態において、遅延量は、第1の実施形態の遅延量と同じである必要はないが、無線基地局装置内の処理能力を考慮して設定されてよい。例えば無線基地局装置では、1msのサブフレーム単位でタイミングが管理されており、8ms単位(8サブフレー

10

20

30

40

50

ム)でHARQ(Hybrid-ARQ)の処理タイミングについて移動局のスケジューリングを行っている場合がある。そのため、無線基地局装置において受信タイミングに対する遅延量が大き過ぎて1ms内で処理が完了しない場合には、スケジューリングに影響が出る。よって、受信タイミングに遅延量が設定するに当たっては、1msのサブフレーム内で移動局の受信処理が完了するように遅延量を設定することが好ましい。つまり、遅延量をどれだけ大きく設定できるかについては、無線基地局装置の処理能力に依存する。

一方、本実施形態において、所定値は、移動局の故障率と無線基地局装置のセル内に収容可能な移動局の数を乗算することで決定することができる。移動局の故障率、セル内に収容可能な移動局の数は、測定値あるいは測定値に基づく統計値等を用いてよい。

【0054】

(3)第3の実施形態

以下、第3の実施形態について説明する。

【0055】

(3-1)実施形態のタイミング調整方法

無線基地局装置のセル内に故障した移動局が存在し、この故障した移動局が常時、予定したタイミングよりも早いタイミングでメッセージおよび上りデータを送信することが考えられる。このとき、その故障した移動局が何度も無線基地局装置との無線リンクを確立することを試みる場合には、その都度、故障した移動局からのプリアンブル(メッセージ1)が無線基地局装置の処理基準タイミングよりも早くなることが考えられる。このような場合、第2の実施形態のタイミング調整方法では、同一の故障した移動局からのプリアンブル(メッセージ1)の送信によって、無線基地局装置の受信タイミング処理部36のカウンタのカウント値が所定値を超えることになる。これでは、特定の故障した移動局の動作によって、無線基地局装置が受信するすべてのメッセージおよび上りデータを遅延させることになって好ましくない。そこで、本実施形態のタイミング調整方法は、故障した移動局による影響を除外し、より確実に第2の実施形態のタイミング調整方法を実行できるようにすることを意図している。

【0056】

(3-2)無線基地局装置の構成

本実施形態の無線基地局装置の構成について、図15を参照して説明する。なお、本実施形態の移動局の構成は、図8に示したものと同一でよい。また、図15に示した各構成要素において、図13に示したものと同一の構成要素については、特記しない限り、同一の符号を付して重複説明を省略する。

【0057】

図15に示すように、本実施形態の無線基地局装置の構成は、図13に示したものに対して、移動局情報格納部45が追加される。

移動局情報格納部45には、移動局の固有識別子と、対応する移動局からのプリアンブル(メッセージ1)の受信タイミングに基づくTA値がゼロである回数とが、対応付けられて記録される。移動局情報格納部45は例えば不揮発性メモリによって構成される。移動局の固有識別子は、例えばLTEのランダムアクセスプロシージャではUE identifierでよいが、無線基地局装置が個々の移動局を識別可能なコードであれば如何なる形式の情報でもよい。

【0058】

本実施形態の無線基地局装置において、受信データ処理部34は、ランダムアクセスプロシージャにおいて移動局から取得する移動局の固有識別子を移動局情報格納部45に登録する。

受信タイミング処理部36は、受信タイミング検出部35によって検出された移動局からのプリアンブル(メッセージ1)の受信タイミングと自装置の処理基準タイミングを比較する。そして、受信タイミング処理部36は、プリアンブル(メッセージ1)の受信タイミングが処理基準タイミングよりも進んでいる場合には、ゼロのTA値を送信データ処理部38へ通知するとともに、移動局情報格納部45内の移動局の固有識別子に対応する

10

20

30

40

50

、T A値がゼロである回数をインクリメントする。

本実施形態の無線基地局装置において、受信タイミング処理部36は、移動局情報格納部45を参照し、T A値がゼロである回数が所定回数 を超える固有識別子が存在するかどうか逐次判定する。また、受信タイミング処理部36は、移動局情報格納部45に記録されている固有識別子ごとの回数のデータを積算することで、T A = 0と指示すべき移動局の数を算出する。

【0059】

(3-3)無線基地局装置の動作

次に、本実施形態の無線基地局装置の動作について、図16を参照して説明する。図16は、ランダムアクセスプロシージャにおける本実施形態の無線基地局装置の動作を示すフローチャートである。

10

【0060】

図16において先ず、無線基地局装置の受信タイミング検出部35は、移動局からのプリアンブル(メッセージ1)のメッセージおよび上りデータの受信タイミングを検出する(ステップS50)。無線基地局装置の受信タイミング処理部36は、検出された受信タイミングと自装置の処理基準タイミングを比較し、各移動局宛のT Aコマンドに含めるT A値を算出する(ステップS52)。そして、受信タイミング処理部36は、ランダムアクセスプロシージャにおけるプリアンブル(メッセージ1)の受信に対して算出されるT A値がゼロである(T A = 0)ときに(ステップS54のYes)、ステップS56へ進む。

20

【0061】

ステップS56において、受信データ処理部34は、受信元の移動局の固有識別子が移動局情報格納部45に未登録であれば、その固有識別子を移動局情報格納部45に登録する。受信タイミング処理部36は、移動局情報格納部45に登録された固有識別子に対応する、T A値がゼロである回数(以下では、回数C Aとする。)をインクリメントする。

次に、受信タイミング処理部36は、移動局情報格納部45内において、回数C Aが所定回数 を超える固有識別子(C A >)が存在するか判定し(ステップS58)、存在する場合にはその固有識別子の移動局が故障していると判断する(ステップS60)。つまり、何度もプリアンブル(メッセージ1)の受信タイミングが無線基地局装置の処理基準タイミングよりも早くなるようなプリアンブルを送信する移動局は故障していると判断される。

30

【0062】

次に、受信タイミング処理部36は、移動局情報格納部45を参照して、回数C AについてC A < を満たす固有識別子の数が所定数 よりも大きい場合には(ステップS62のYes)、以下の処理を行う。すなわち、受信タイミング処理部36は、移動局からのメッセージまたは上りデータの受信タイミングをすべて所定時間 だけ遅延させる処理を行うとともに、C A < を満たす固有識別子の情報を移動局情報格納部45から削除するか、あるいはC A < を満たす固有識別子に対応するC Aの値をクリアする(ステップS64)。C A を満たす回数C Aに対応する固有識別子については、対応するC Aの値はクリアされず、その固有識別子は、その後のステップS62における判定において除外される。そのため、本実施形態のタイミング調整方法は、故障した移動局による影響を除外し、より確実に第2の実施形態のタイミング調整方法を実行することができるようになる。

40

【0063】

以上、本発明の実施形態について詳細に説明したが、本発明の移動局、無線基地局装置は上記実施形態に限定されず、本発明の主旨を逸脱しない範囲において、種々の改良や変更をしてもよいのは勿論である。

【0064】

以上の各実施形態に関し、さらに以下の付記を開示する。

【0065】

50

(付記1)

無線基地局装置宛に信号を送信する無線送信部と、
無線基地局装置から信号を受信する無線受信部と、

無線基地局装置と無線リンクを確立するに当たって、無線基地局装置から受信する信号の中から、無線基地局装置から指示される、移動局の送信タイミングの進み量（正の値またはゼロ）を取得するタイミング取得部と、

無線送信部から無線基地局装置宛に送信される信号の送信タイミングを調整するタイミング処理部であって、前記進み量が正の値のときには、新たに送信する信号の送信タイミングを前に送信した信号の送信タイミングよりも前記進み量だけ早め、前記進み量がゼロのときには、新たに送信する信号の送信タイミングを前に送信した信号の送信タイミングよりも所定時間だけ遅延させる、タイミング処理部と、
を備えた移動局。

10

【0066】

(付記2)

前記タイミング処理部は、無線基地局装置から指示される進み量がゼロでなくなるまで、新たに送信する信号の送信タイミングを前に送信した信号の送信タイミングよりも所定時間だけ遅延させることを繰り返す、

付記1に記載された移動局。

【0067】

(付記3)

移動局宛に信号を送信する無線送信部と、
移動局から信号を受信する無線受信部と、

各移動局から自装置と無線リンクを確立するための第1の信号を受信すると、その受信タイミングを検出し、各移動局に対して指示すべき送信タイミングの進み量（正の値またはゼロ）を検出するタイミング検出部と、

前記進み量をゼロとして指示すべき移動局の数が所定数を超えるか否か判定し、当該所定数を超える場合には、その後に各移動局から受信する信号の受信タイミングをすべて所定時間遅延させるタイミング処理部と、

を備えた無線基地局装置。

20

【0068】

(付記4)

前記進み量をゼロとして指示すべき移動局の情報を格納する情報格納部、をさらに備え、

前記タイミング処理部は、前記情報格納部を参照して、特定の移動局に対して進み量をゼロとして指示する回数が所定回数を超える場合には、進み量をゼロとして指示すべき移動局の数が前記所定数を超えたか否かを判定するに当たって、前記特定の移動局を除外する、

付記3に記載された無線基地局装置。

30

【0069】

(付記5)

移動局が無線基地局装置との間で無線リンクを確立するときのタイミング調整方法であって、

移動局は、無線基地局装置と無線リンクを確立するための第1の信号を無線基地局装置宛に送信し、

無線基地局装置は、前記第1の信号を受信すると、第1の信号の受信タイミングに基づいて移動局の送信タイミングの進み量（正の値またはゼロ）を指示する第2の信号を移動局宛に送信し、

移動局は、前記第2の信号を受信すると、前記進み量が正の値のときには、前記第1の信号よりも前記進み量だけ送信タイミングを早めて第3の信号を無線基地局装置宛に送信し、前記進み量がゼロのときには、前記第1の信号よりも所定時間だけ送信タイミングを

40

50

遅延させて第 3 の信号を無線基地局装置宛に送信する、
 ことを含む、タイミング調整方法。

【 0 0 7 0 】

(付記 6)

移動局は、無線基地局装置から指示される進み量がゼロでなくなるまで、無線基地局装置宛に新たに送信する信号の送信タイミングを、前に送信した信号の送信タイミングよりも前記所定時間だけ遅延させることを繰り返すことをさらに含む、

付記 5 に記載されたタイミング調整方法。

【 0 0 7 1 】

(付記 7)

無線基地局装置が複数の移動局との間で無線リンクを確立するときのタイミング調整方法であって、

各移動局は、無線基地局装置と無線リンクを確立するための第 1 の信号を無線基地局装置宛に送信し、

無線基地局装置は、各移動局から前記第 1 の信号を受信すると、第 1 の信号の受信タイミングに基づいて各移動局に対して指示すべき送信タイミングの進み量（正の値またはゼロ）を算出し、

無線基地局装置は、前記第 1 の信号に基づいて前記進み量をゼロとして指示すべき移動局の数が所定数を超える場合には、その後に各移動局から受信する信号の受信タイミングをすべて所定時間遅延させる、

ことを含む、タイミング調整方法。

【 0 0 7 2 】

(付記 8)

特定の移動局に対して前記進み量をゼロとして指示する回数が所定回数を超える場合には、進み量をゼロとして指示すべき移動局の数が前記所定数を超えたか否かを判定するに当たって、前記特定の移動局を除外する、

ことをさらに含む、付記 7 に記載されたタイミング調整方法。

【 符号の説明 】

【 0 0 7 3 】

U E ... 移動局

1 1 ... 受信アンテナ

1 2 ... 無線受信部

1 3 ... 復調部

1 4 ... 受信データ処理部

1 5 ... T A コマンド検出部

1 6 ... 送信タイミング処理部

1 7 ... 送信データ処理部

1 8 ... 変調部

1 9 ... 送信タイミング制御部

2 0 ... 無線送信部

2 1 ... 送信アンテナ

e N B ... 無線基地局装置

3 1 ... 受信アンテナ

3 2 ... 無線受信部

3 3 ... 復調部

3 4 ... 受信データ処理部

3 5 ... 受信タイミング検出部

3 6 ... 受信タイミング処理部

3 7 ... 受信タイミング制御部

3 8 ... 送信データ処理部

10

20

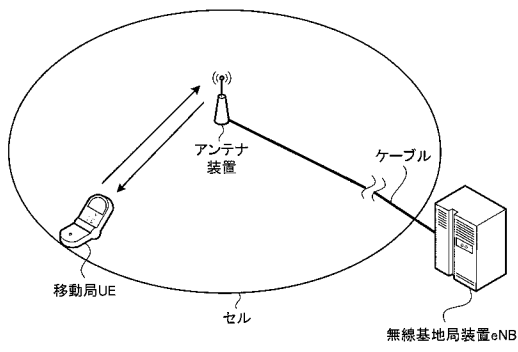
30

40

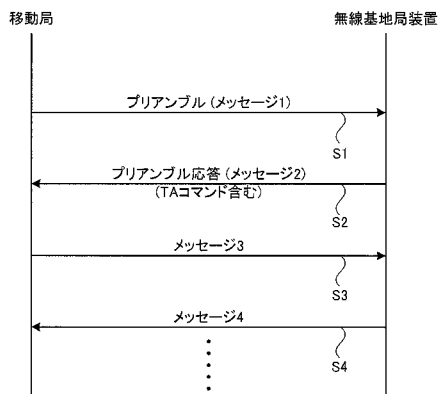
50

- 3 9 ... 変調部
- 4 0 ... 無線送信部
- 4 1 ... 送信アンテナ
- 4 5 ... 移動局情報格納部

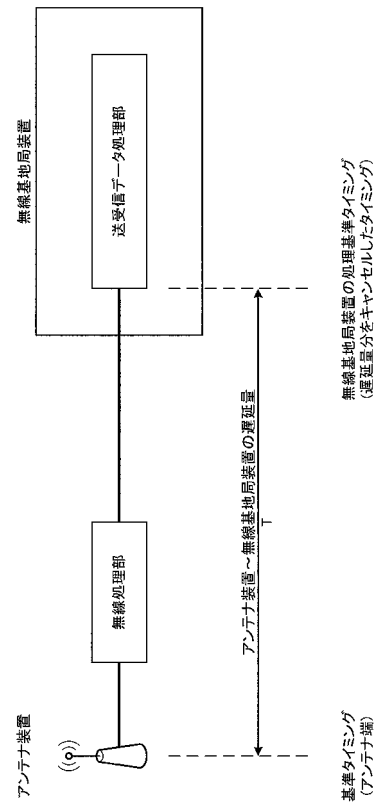
【 図 1 】



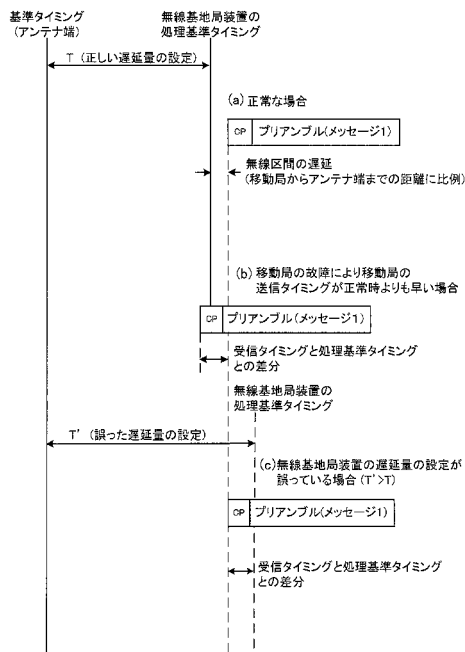
【 図 2 】



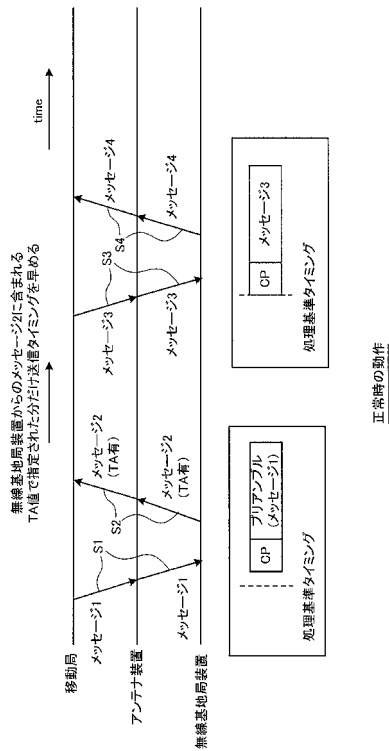
【 図 3 】



【図4】

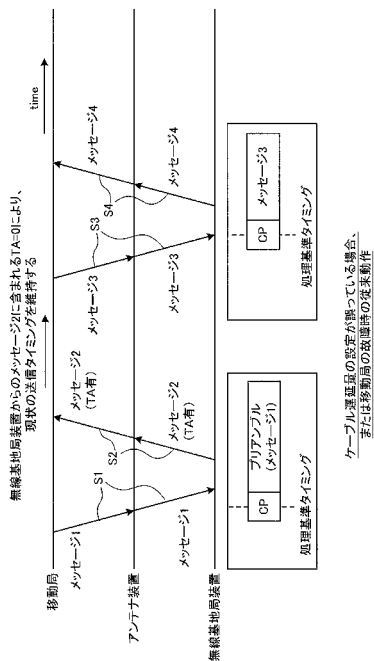


【図5】



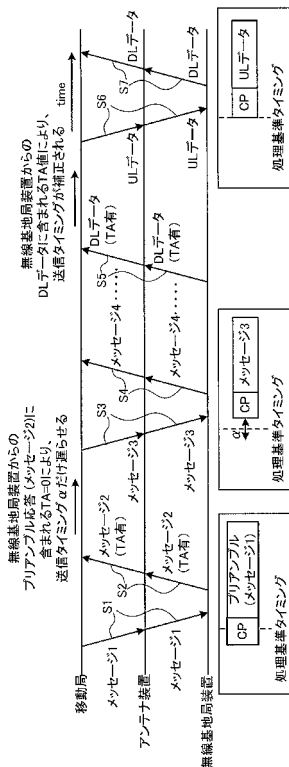
正常時の動作

【図6】

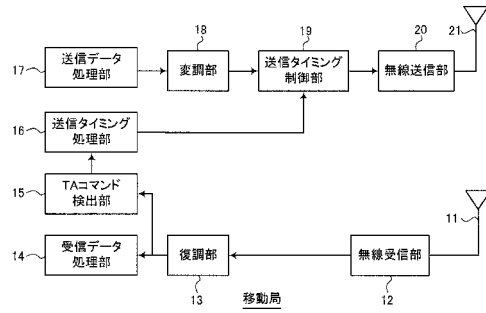


ケーブル遅延量の設定が誤っている場合、または移動局の故障時の伝送動作

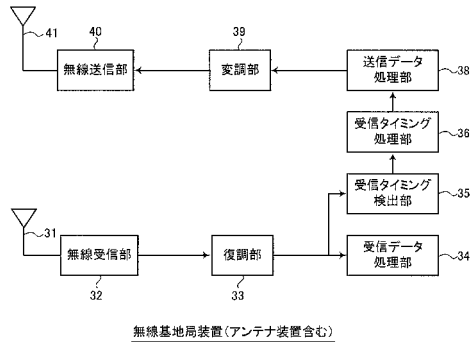
【図7】



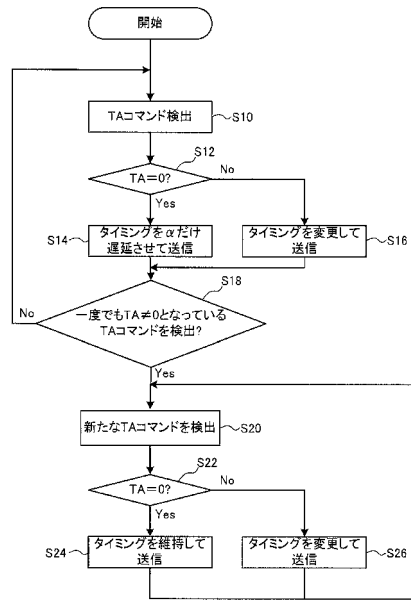
【図8】



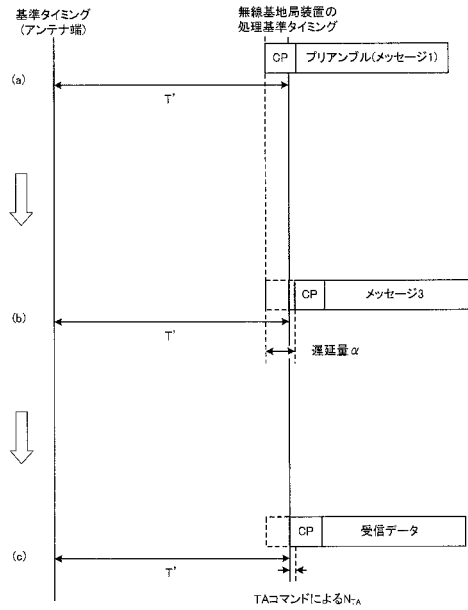
【図9】



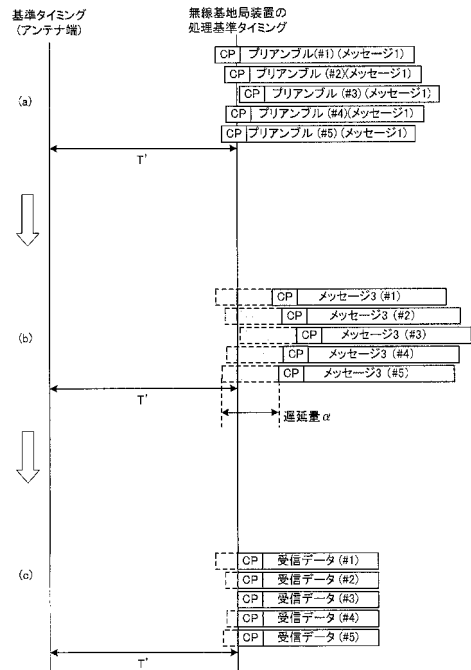
【図10】



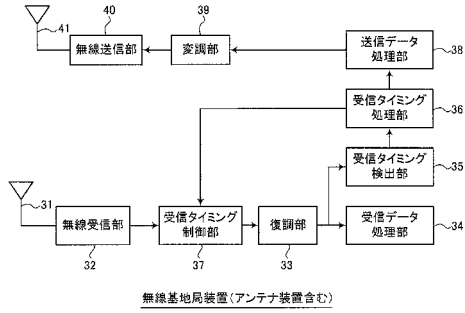
【図11】



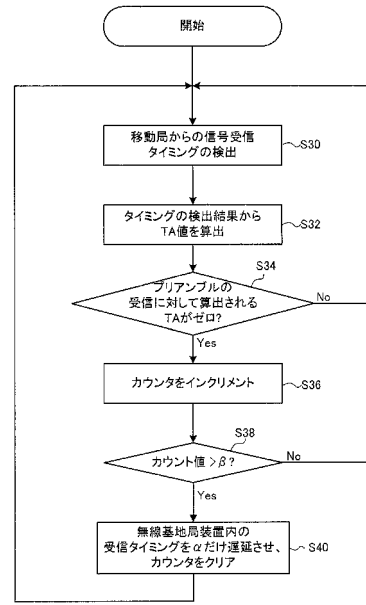
【図12】



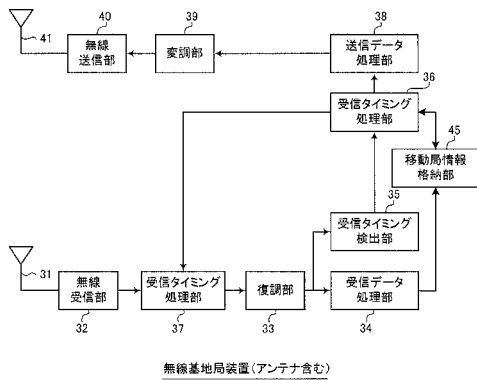
【図13】



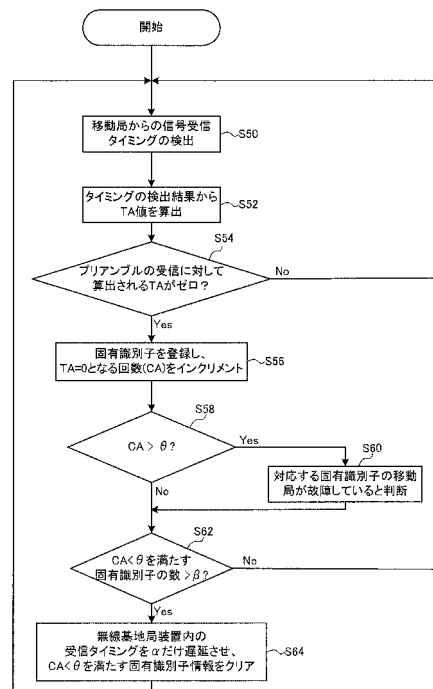
【図14】



【図15】



【図16】



フロントページの続き

(56)参考文献 国際公開第2008/084612(WO, A1)

3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Radio Access Network; Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Physical layer procedures (Release 9), 3GPP TS 36.213 V9.3.0 (2010-09), 2010年 9月, 第8,9頁

3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Radio Access Network; Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Medium Access Control (MAC) protocol specification (Release 9) The present, 3GPP TS 36.321 V9.3.0 (2010-06), 2010年 6月, 第35頁

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04B 7/24 - 7/26
H04W 4/00 - 99/00
H04J 11/00