

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2010-237184
(P2010-237184A)

(43) 公開日 平成22年10月21日(2010.10.21)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
GO1S 5/14 (2006.01)	GO1S 5/14	5J062
HO4W 64/00 (2009.01)	HO4Q 7/00 509	5K067
	HO4Q 7/00 504	

審査請求 有 請求項の数 9 O L (全 23 頁)

(21) 出願番号	特願2009-110120 (P2009-110120)	(71) 出願人	392026693 株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ 東京都千代田区永田町二丁目11番1号
(22) 出願日	平成21年4月28日 (2009.4.28)	(74) 代理人	100083806 弁理士 三好 秀和
(31) 優先権主張番号	特願2009-60340 (P2009-60340)	(74) 代理人	100100712 弁理士 岩▲崎▼ 幸邦
(32) 優先日	平成21年3月12日 (2009.3.12)	(74) 代理人	100095500 弁理士 伊藤 正和
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)	(74) 代理人	100101247 弁理士 高橋 俊一
		(74) 代理人	100117064 弁理士 伊藤 市太郎

最終頁に続く

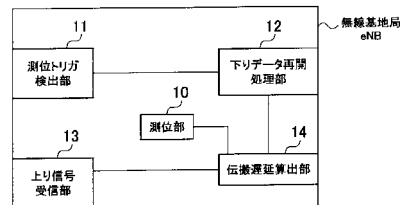
(54) 【発明の名称】 移動通信方法及び無線基地局

(57) 【要約】

【課題】 移動局UEの測位精度の改善を図る。

【解決手段】 本発明に係る無線基地局eNBは、移動局UEとの間の上りリンクにおいて同期が確立されていない状態で、測定トリガを検出した場合に、移動局UEに対して、RAプリアンプル割当信号を送信するように構成されている下りデータ再開処理部12と、RAプリアンプル割当信号で割り当てられたRAプリアンプルの受信に応じて、上りリンクにおける伝搬遅延を算出するように構成されている伝搬遅延算出部14とを具備する。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

無線基地局が、移動局との間の上りリンクにおいて同期が確立されていない状態で、測定トリガを検出した場合に、該移動局に対して、ランダムアクセスプリアンブル割当信号を送信する工程と、

前記移動局が、前記ランダムアクセスプリアンブル割当信号の受信に応じて、前記無線基地局に対して、該ランダムアクセスプリアンブル割当信号で割り当てられたランダムアクセスプリアンブルを送信する工程と、

前記無線基地局が、前記ランダムアクセスプリアンブルの受信に応じて、前記上りリンクにおける伝搬遅延を算出する工程とを有することを特徴とする移動通信方法。

10

【請求項 2】

移動局との間の上りリンクにおいて同期が確立されていない状態で、測定トリガを検出した場合に、移動局に対して、ランダムアクセスプリアンブル割当信号を送信するように構成されている下りデータ再開処理部と、

前記ランダムアクセスプリアンブル割当信号で割り当てられたランダムアクセスプリアンブルの受信に応じて、該移動局に対して、送信タイミング調整情報を含むランダムアクセスレスポンスを送信するように構成されている送信部と、

前記移動局によって送信された上り信号の送信タイミング及び受信タイミングに基づいて、前記上りリンクにおける伝搬遅延を算出するように構成されている伝播遅延算出部とを具備することを特徴とする無線基地局。

20

【請求項 3】

無線基地局が、該移動局に対して、該移動局における送信用無線フレームと受信用無線フレームとの間のタイミングオフセット情報を通知した後、所定のタイミングで、送信タイミング調整情報を送信する工程 A と、

前記移動局が、前記タイミングオフセット情報又は前記送信タイミング調整情報に基づいて、上り信号の送信タイミングを調整する工程 B と、

前記無線基地局が、前記上りリンクにおける直近の伝搬遅延と前記タイミングオフセット情報と前記送信タイミング調整情報とに基づいて、前記上りリンクにおける最新の伝搬遅延を算出する工程 C とを有することを特徴とする移動通信方法。

30

【請求項 4】

前記上りリンクにおける直近の伝搬遅延を T_{PD} 、 U_{L-SCH} とし、前記タイミングオフセット情報を N_{TA} とし、前記送信タイミング調整情報を T_A とすると、前記工程 C において、前記無線基地局は、

【数 1 A】

$$T_{PD} = T_{PD,SCH} + N_{TA} + T_A \text{ (移動局UEにおいて} T_A \text{が反映された場合)}$$

$$T_{PD} = T_{PD,SCH} \text{ (移動局UEにおいて} T_A \text{が反映されていない場合)}$$

によって、前記上りリンクにおける最新の伝搬遅延 T_{PD} を算出することを特徴とする請求項 3 に記載の移動通信方法。

40

【請求項 5】

前記上りリンクにおける直近の伝搬遅延を T_{PD} 、 U_{L-SCH} とし、前記タイミングオフセット情報を N_{TA} とし、 n 番目に送信された前記送信タイミング調整情報を $T_{A,n}$ とすると、前記工程 C において、前記無線基地局は、

【数 2 A】

$$T_{PD} = T_{PD,SCH} + N_{TA} + \sum_{n=1}^N T_{A,n}$$

50

によって、前記上りリンクにおける最新の伝搬遅延 T_{PD} を算出することを特徴とする請求項 3 に記載の移動通信方法。

【請求項 6】

該移動局に対して、該移動局における送信用無線フレームと受信用無線フレームとの間のタイミングオフセット情報を通知した後、所定のタイミングで、送信タイミング調整情報を送信するように構成されている送信部と、

前記上りリンクにおける直近の伝搬遅延と前記タイミングオフセット情報と前記送信タイミング調整情報とに基づいて、前記上りリンクにおける最新の伝搬遅延を算出するように構成されている伝搬遅延算出部とを具備することを特徴とする無線基地局。

【請求項 7】

前記上りリンクにおける直近の伝搬遅延を $T_{PD,UL-SCH}$ とし、前記タイミングオフセット情報を N_{TA} とし、前記送信タイミング調整情報を T_A とすると、前記伝搬遅延算出部は、

【数 3 A】

$$T_{PD} = T_{PD,SCH} + N_{TA} + T_A \text{ (移動局UEにおいて} T_A \text{が反映された場合)}$$

$$T_{PD} = T_{PD,SCH} \text{ (移動局UEにおいて} T_A \text{が反映されていない場合)}$$

によって、前記上りリンクにおける最新の伝搬遅延 T_{PD} を算出するように構成されていることを特徴とする請求項 6 に記載の無線基地局。

【請求項 8】

前記上りリンクにおける直近の伝搬遅延を $T_{PD,UL-SCH}$ とし、前記タイミングオフセット情報を N_{TA} とし、 n 番目に送信された前記送信タイミング調整情報を $T_{A,n}$ とすると、前記伝搬遅延算出部は、

【数 4 A】

$$T_{PD} = T_{PD,SCH} + N_{TA} + \sum_{n=1}^N T_{A,n}$$

によって、前記上りリンクにおける最新の伝搬遅延 T_{PD} を算出するように構成されていることを特徴とする請求項 6 に記載の無線基地局。

【請求項 9】

無線基地局が、移動局との間の上りリンクが確立されている状態で、該移動局に対して、下り信号を送信する工程 A と、

前記移動局が、所定の下り信号を受信した場合に、上り信号の送信タイミングを調整する工程 B と、

前記移動局が、前記無線基地局に対して、該移動局における下り信号の受信タイミングと上り信号の送信タイミングとの間の時間差を示す調整情報を通知する工程 C と、

前記無線基地局が、前記所定の下り信号の送信タイミングと前記上り信号の受信タイミングとに基づいて、前記上りリンクにおける伝搬遅延を算出する工程 D とを有することを特徴とする移動通信方法。

【請求項 10】

移動局との間の上りリンクが確立されている状態で、該移動局に対して、所定の下り信号を送信するように構成されている送信部と、

前記移動局から、該移動局における下り信号の受信タイミングと上り信号の送信タイミングとの間の時間差を示す調整情報を受信するように構成されている受信部と、

前記所定の下り信号の送信タイミングと前記上り信号の受信タイミングと前記調整情報とに基づいて、前記上りリンクにおける伝搬遅延を算出するように構成されている伝搬遅延算出部とを具備することを特徴とする無線基地局。

【請求項 1 1】

無線基地局との間の上りリンクが確立されている状態で、下り信号を受信するように構成されている受信部と、

前記送信タイミング調整情報に基づいて、前記受信部によって所定の下り信号が受信された場合に、上り信号の送信タイミングを調整するように構成されている調整部と、

前記無線基地局に対して、該移動局における下り信号の受信タイミングと上り信号の送信タイミングとの間の時間差を示す調整情報を通知するように構成されている送信部とを具備することを特徴とする移動局。

【請求項 1 2】

前記無線基地局が、上位ノードに対して、算出した前記伝播遅延を通知する工程と、

前記上位ノードが、通知された前記伝播遅延を用いて、前記移動局の測位を行う工程とを更に有することを特徴とする請求項 1、3 又は 9 に記載の移動通信方法。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、移動通信方法、無線基地局及び移動局に関する。

【背景技術】

【0002】

W-CDMA (Wideband Code Division Multiple Access) 方式の移動通信システムでは、移動局 UE が通信を行っているセルを識別する「Cell ID」に基づいて、移動局 UE の位置情報を検出することが可能である。

20

【0003】

また、W-CDMA 方式の移動通信システムでは、「Cell ID」に基づいて検出された位置情報に加えて、無線基地局 NodeB によって測定された「RTT (Round Trip Time)」を用いることで、移動局 UE の測位精度の改善を図ることが可能である。

【0004】

例えば、「Cell ID」及び「伝搬遅延 (RTT)」を用いて移動局 UE の測位を行う方法として「伝搬遅延測位方式」が知られている。具体的には、「伝搬遅延測位方式」は、図 12 に示すように、セルの中心点を移動局 UE の推定位置とする「Cell ID 測位方式」に比べ、「伝搬遅延測位方式」では、移動局 UE の在圏セルの中心線及び伝搬遅延から算出される円の交点を、移動局 UE の推定位置とする方式であるため、測位精度を改善することが可能である。

30

【先行技術文献】

【非特許文献】

【0005】

【非特許文献 1】3GPP TS 25.305 V8.1.0、「Stage 2 functional specification of User Equipment (UE) positioning in UTRAN 4.3.1 Cell ID Based Method」

40

【非特許文献 2】3GPP TS 36.213 V8.4.0、「Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Physical layer procedures」

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、3GPP で規定されている LTE (Long Term Evolution) 方式の移動通信システムでは、RTT が規定されていないため、「Cell ID」に基づいた測位しかできず、W-CDMA 方式の移動通信システムで提供される位置

50

情報と比べて測位精度が劣化するという問題点があった。

【0007】

そこで、本発明は、上述の課題に鑑みてなされたものであり、移動局UEが、LTE方式の移動通信システムにおいて通信を行っている場合においても、現状のCell IDに基づいて検出された位置情報に対して、移動局UEの測位精度の改善を図ることができる移動通信方法、無線基地局及び移動局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】

【0008】

本発明の第1の特徴は、移動通信方法であって、無線基地局が、移動局との間の上りリンクにおいて同期が確立されていない状態で、測定トリガを検出した場合に、該移動局に対して、ランダムアクセスプリアンブル割当信号を送信する工程と、前記移動局が、前記ランダムアクセスプリアンブル割当信号の受信に応じて、前記無線基地局に対して、前記ランダムアクセス割当信号で割り当てられたランダムアクセスプリアンブルを送信する工程と、前記無線基地局が、前記ランダムアクセスプリアンブルの受信に応じて、前記上りリンクにおける伝搬遅延を算出する工程とを有することを要旨とする。

10

【0009】

本発明の第2の特徴は、無線基地局であって、移動局との間の上りリンクにおいて同期が確立されていない状態で、測定トリガを検出した場合に、移動局に対して、ランダムアクセスプリアンブル割当信号を送信するように構成されている下りデータ再開処理部と、前記ランダムアクセスプリアンブル割当信号で割り当てられたランダムアクセスプリアンブルの受信に応じて、前記上りリンクにおける伝搬遅延を算出するように構成されている伝搬遅延算出部とを具備することを要旨とする。

20

【0010】

本発明の第3の特徴は、移動通信方法であって、該移動局に対して、該移動局における送信用無線フレームと受信用無線フレームとの間のタイミングオフセット情報を通知した後、所定のタイミングで、送信タイミング調整情報を送信する工程Aと、前記移動局が、前記タイミングオフセット情報又は前記送信タイミング調整情報に基づいて、上り信号の送信タイミングを調整する工程Bと、前記無線基地局が、前記上りリンクにおける直近の伝搬遅延と前記タイミングオフセット情報と前記送信タイミング調整情報とに基づいて、前記上りリンクにおける最新の伝搬遅延を算出する工程Cとを有することを要旨とする。

30

【0011】

本発明の第4の特徴は、無線基地局であって、該移動局に対して、該移動局における送信用無線フレームと受信用無線フレームとの間のタイミングオフセット情報を通知した後、所定のタイミングで、送信タイミング調整情報を送信するように構成されている送信部と、前記上りリンクにおける直近の伝搬遅延と前記タイミングオフセット情報と前記送信タイミング調整情報とに基づいて、前記上りリンクにおける最新の伝搬遅延を算出するように構成されている伝搬遅延算出部とを具備することを要旨とする。

【0012】

本発明の第5の特徴は、移動通信方法であって、無線基地局が、移動局との間の上りリンクが確立されている状態で、該移動局に対して、下り信号を送信する工程Aと、前記移動局が、所定の下り信号を受信した場合に、上り信号の送信タイミングを調整する工程Bと、前記移動局が、前記無線基地局に対して、該移動局における前記下り信号の受信タイミングと前記上り信号の送信タイミングとの間の時間差を示す調整情報を通知する工程Cと、前記無線基地局が、前記所定の下り信号の送信タイミングと前記上り信号の受信タイミングと前記調整情報とに基づいて、前記上りリンクにおける伝搬遅延を算出する工程Dとを有することを要旨とする。

40

【0013】

本発明の第6の特徴は、無線基地局であって、移動局との間の上りリンクが確立されている状態で、該移動局に対して、所定の下り信号を送信するように構成されている送信部と、前記移動局から、該移動局における前記下り信号の受信タイミングと前記上り信号の

50

送信タイミングとの間の時間差を示す調整情報を受信するように構成されている受信部と、前記所定の下り信号の送信タイミングと前記上り信号の受信タイミングと前記調整情報とに基づいて、前記上りリンクにおける伝搬遅延を算出するように構成されている伝搬遅延算出部とを具備することを要旨とする。

【0014】

本発明の第7の特徴は、移動局であって、無線基地局との間の上りリンクが確立されている状態で、下り信号を受信するように構成されている受信部と、前記受信部によって所定の下り信号が受信された場合に、上り信号の送信タイミングを調整するように構成されている調整部と、前記無線基地局に対して、該移動局における前記下り信号の受信タイミングと前記上り信号の送信タイミングとの間の時間差を示す調整情報を通知するように構成されている送信部とを具備することを要旨とする。

10

【発明の効果】

【0015】

以上説明したように、本発明によれば、移動局UEが、LTE方式の移動通信システムにおいて通信を行っている場合においても、現状のCell IDに基づいて検出された位置情報に対して、移動局UEの測位精度の改善を図ることができる移動通信方法、無線基地局及び移動局を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】本発明の第1の実施形態に係る移動通信システムの全体構成図である。

20

【図2】本発明の第1の実施形態に係る無線基地局の機能ブロック図である。

【図3】本発明の第1の実施形態に係る移動局の機能ブロック図である。

【図4】本発明の第1の実施形態に係る移動局が上り信号の送信タイミングを調整する方法について説明するための図である。

【図5】本発明の第1の実施形態に係る移動通信システムの動作を示すシーケンス図である。

【図6】本発明の第2の実施形態に係る無線基地局の機能ブロック図である。

【図7】本発明の第2の実施形態に係る移動通信システムの動作を示すシーケンス図である。

【図8】本発明の第3の実施形態に係る移動局の機能ブロック図である。

30

【図9】本発明の第3の実施形態に係る移動局が調整情報を送信する方法について説明するための図である。

【図10】本発明の第3の実施形態に係る無線基地局の機能ブロック図である。

【図11】本発明の第3の実施形態に係る移動通信システムの動作を示すシーケンス図である。

【図12】従来の伝搬遅延測位方式について説明するための図である。

【発明を実施するための形態】

【0017】

(本発明の第1の実施形態に係る移動通信システムの構成)

図1乃至図4を参照して、本発明の第1の実施形態に係る移動通信システムの構成について説明する。

40

【0018】

本実施形態に係る移動通信システムは、LTE方式の移動通信システムであって、本実施形態に係る移動通信システムでは、図1に示すように、移動局UEが、P R A C Hを介して、無線基地局eNBに対して、ランダムアクセスプリアンプル(Random Access Preamble、以下、RAプリアンプル)を送信し、無線基地局eNBが、RAプリアンプルの受信に応じて、移動局UEに対して、ランダムアクセスレスポンス(Random Access Response、以下、RAレスポンス)を送信するように構成されている。

【0019】

50

図 2 に示すように、無線基地局 eNB は、測位部 10 と、測位トリガ検出部 11 と、下りデータ再開処理部 12 と、上り信号受信部 13 と、伝搬遅延算出部 14 とを具備している。

【0020】

測位トリガ検出部 11 は、移動局 UE の測位を開始するためトリガである測位トリガを検出するように構成されている。例えば、測位トリガ検出部 11 は、測位トリガとして、警察等からの通信傍受指示や移動局 UE のユーザからの測位要求等を検出するように構成されている。

【0021】

下りデータ再開処理部 12 は、移動局 UE との間の上りリンクにおいて同期が確立されていない状態で、測位トリガ検出部 11 によって測定トリガが検出された場合に、移動局 UE に対して送信すべき下りデータ信号が発生していない場合であっても、下りデータ再開処理 (DL data resuming) を行うように構成されている。

10

【0022】

具体的には、下りデータ再開処理部 12 は、移動局 UE との間の上りリンクにおいて同期が確立されていない状態で、測位トリガ検出部 11 によって測定トリガが検出された場合に、移動局 UE に対して、PDCCH (Physical Downlink Control Channel、物理下り制御チャネル) を介して、ランダムアクセスプリアンブル割当信号 (Random Access Preamble Assignment、以下、RA プリアンブル割当信号) を送信し、移動局 UE によって送信された RA プリアンブルの受信に応じて、移動局 UE に対して、RA レスポンスを介して、タイミングオフセット情報 (NTA) を含む RA レスポンスを送信するように構成されている。

20

【0023】

ここで、タイミングオフセット情報 (NTA) は、「非特許文献 2」の 4.2.3 章等に規定されているパラメータである。

【0024】

上り信号受信部 13 は、移動局 UE によって送信された上り信号を受信するように構成されている。

【0025】

具体的には、上り信号受信部 13 は、移動局 UE によって PUSCH (Physical Uplink Shared Channel、物理上り共有チャネル) を介して送信された上りデータ信号を受信し、移動局 UE によって PUCCH (Physical Uplink Control Channel、物理上り制御チャネル) を介して送信された上り制御信号を受信するように構成されている。

30

【0026】

また、上り信号受信部 13 は、移動局 UE によって PRACH を介して送信された RA プリアンブルを受信するように構成されている。

【0027】

伝搬遅延算出部 14 は、移動局 UE によって送信された RA プリアンブルの受信タイミングに基づいて、上りリンクにおける伝搬遅延 (RA プリアンブルにおける伝搬遅延) を算出するように構成されていてもよい。

40

【0028】

或いは、伝搬遅延算出部 14 は、移動局 UE によって送信された上り信号の送信タイミング及び受信タイミングに基づいて、上りリンクにおける伝搬遅延 (上り信号における伝搬遅延) を算出するように構成されていてもよい。

【0029】

ここで、伝搬遅延算出部 14 は、RA レスポンスによって移動局 UE に対して通知されたタイミングオフセット情報 (NTA) 又は送信タイミング調整情報 (TA) の少なくとも一方を考慮して、かかる上りリンクにおける伝搬遅延を算出するように構成されている。

50

【 0 0 3 0 】

測位部 1 0 は、伝搬遅延算出部 1 4 によって算出された上りリンクにおける伝搬遅延を用いて、移動局 UE の測位を行うように構成されている。

【 0 0 3 1 】

図 3 に示すように、移動局 UE は、RA プリアンブル割当信号受信部 2 1 と、RA プリアンブル送信部 2 2 と、RA レスponse受信部 2 3 と、送信タイミング調整情報受信部 2 4 A と、上り信号送信部 2 4 とを具備している。

【 0 0 3 2 】

RA プリアンブル割当信号受信部 2 1 は、無線基地局 eNB によって PDCCH を介して送信された RA プリアンブル割当信号を受信するように構成されている。

10

【 0 0 3 3 】

RA プリアンブル送信部 2 2 は、RA プリアンブル割当信号の受信に応じて、無線基地局 eNB に対して、PACH を介して、RA プリアンブル割当信号で割り当てられた RA プリアンブルを送信するように構成されている。

【 0 0 3 4 】

例えば、RA プリアンブル送信部 2 2 は、RA プリアンブル割当信号によって割り当てられた PACH を用いて、RA プリアンブルを送信するように構成されていてもよい。

【 0 0 3 5 】

RA レスponse受信部 2 3 は、無線基地局 eNB によって PDCCH を介して送信された RA レスponseを受信するように構成されている。

20

【 0 0 3 6 】

上り信号送信部 2 4 は、RA レスponse受信部 2 3 によって受信された RA レスponseに含まれるタイミングオフセット情報 (N_{TA}) や、送信タイミング調整情報受信部 2 4 A によって受信された送信タイミング調整情報 (T_A) に基づいて、上り信号の送信タイミングを調整するように構成されている。

【 0 0 3 7 】

例えば、図 4 (a) に示すように、上り信号送信部 2 4 は、現在の上り信号の送信タイミングを、送信タイミング調整情報 (T_A) に対応する時間だけずらしたタイミングを、次回以降の上り信号を送信するタイミング (調整後の上り信号の送信タイミング) とするよう構成されていてもよい。

30

【 0 0 3 8 】

また、図 4 (b) に示すように、上り信号送信部 2 4 は、下り信号の受信タイミングからタイミングオフセット情報 (N_{TA}) 分だけ遡った基準タイミング (Reference Timing) から、送信タイミング調整情報 (T_A) に対応する時間だけずらしたタイミングを、次回以降の上り信号を送信するタイミング (調整後の上り信号の送信タイミング) とするよう構成されていてもよい。

【 0 0 3 9 】

ここで、基準タイミングは、移動局 UE における下り信号の受信タイミングを、「 N_{TA} 」に対応する時間だけずらしたタイミングであり、「 N_{TA} 」は、「非特許文献 2」の 4.2.3 章等に規定されているパラメータであり、移動局 UE における送信用無線フレームと受信用無線フレームとの間のタイミングオフセット情報である。なお、「 N_{TA} 」は、無線基地局 eNB によって送信される RA レスponseに含まれていてもよい。

40

【 0 0 4 0 】

或いは、図 4 (c) に示すように、上り信号送信部 2 4 は、前回受信した送信タイミング調整情報 (T_A) による調整前の上り信号の送信タイミングを、送信タイミング調整情報 (T_A) に対応する時間だけずらしたタイミングを、次回以降の上り信号を送信するタイミング (調整後の上り信号の送信タイミング) とするよう構成されていてもよい。

【 0 0 4 1 】

その後、上り信号送信部 2 4 は、調整された送信タイミングで、PUSCH を介して上りデータ信号を送信し、PUCCH を介して、上り制御信号を送信するように構成されて

50

いる。

【0042】

(本発明の第1の実施形態に係る移動通信システムの動作)

以下、図5を参照して、本実施形態に係る移動通信システムの動作について説明する。

【0043】

図5に示すように、無線基地局eNBは、移動局UEとの間の上りリンクにおいて同期が確立されていない状態で、ステップS101において、測位トリガを検出すると、ステップS102において、移動局UEに対して、PDCCHを介して、RAプリアンブル割当信号を送信する。

【0044】

ステップS103において、移動局UEは、RAプリアンブル割当信号の受信に応じて、かかるRAプリアンブル割当信号によって割り当てられたPRACHを介して、無線基地局eNBに対して、RAプリアンブルを送信する。

【0045】

ステップS104において、無線基地局eNBは、RAプリアンブルの受信タイミングを用いて、上りリンクにおける伝搬遅延(RAプリアンブルにおける伝搬遅延)を算出し、かかる上りリンクにおける伝搬遅延を用いて、移動局UEの測位を行う。

【0046】

ここで、上り信号用フレームの先頭からRAプリアンブルの受信タイミングまでの時間差を上りリンクにおける伝搬遅延としてもよい。また、移動局UEが通信しているセルの位置情報及び伝搬遅延で算出できる測定精度を、移動局UEの測位情報としてもよい。

【0047】

ステップS105において、無線基地局eNBは、RAプリアンブルの受信に応じて、移動局UEに対して、PDCCHを介して、タイミングオフセット情報(N_{TA})を含むRAレスポンスを送信する。

【0048】

(本発明の第1の実施形態に係る移動通信システムの作用・効果)

本発明の第1の実施形態に係る移動通信システムによれば、無線基地局eNBが、移動局UEとの間の上りリンクにおいて同期が確立されていない状態で、測定トリガが検出された場合には、移動局UEに対して送信すべき下りデータ信号が発生していない場合であっても、下りデータ再開処理を行うことによって、RAプリアンブルの受信タイミングを用いて、上りリンクにおける伝搬遅延を算出することができ、かかる伝搬遅延を用いて、移動局UEの測位精度を改善することができる。

【0049】

(本発明の第2の実施形態に係る移動通信システム)

図6及び図7を参照して、本発明の第2の実施形態に係る移動通信システムについて説明する。以下、本実施形態に係る移動通信システムについて、上述の第1の実施形態に係る移動通信システムとの相違点に着目して説明する。

【0050】

図6に示すように、無線基地局eNBは、測位部10と、測位トリガ検出部11と、上り信号受信部13と、伝搬遅延算出部14と、生成部15と、送信部16とを具備している。

【0051】

生成部15は、上り信号受信部13によって受信された移動局UEからの上り信号の受信タイミングを考慮して、移動局UEに通知すべき送信タイミング調整情報(T_A)を算出し、かかる送信タイミング調整情報(T_A)を含むTA(Timing Adjustment)コマンドを生成するように構成されている。

【0052】

また、生成部15は、上り信号受信部13によって受信された移動局UEからのRAプリアンブルの受信タイミングを考慮して、移動局UEに通知すべきタイミングオフセット

10

20

30

40

50

情報 (N_{TA}) を算出するように構成されている。

【 0 0 5 3 】

送信部 1 6 は、移動局 UE との間の上りリンクが確立されている状態で、移動局 UE に対して、所定のタイミングで (例えば、定期的に、若しくは、移動局 UE と無線基地局 eNB との間タイミングのずれが所定条件を満たす場合に)、送信タイミング調整情報 (T_A) を含む TA コマンドを送信するように構成されている。

【 0 0 5 4 】

伝搬遅延算出部 1 4 は、上りリンクにおける直近の伝搬遅延 ($T_{PD, UL-SCH}$) と、生成部 1 5 によって算出されたタイミングオフセット情報 (N_{TA}) と、生成部 1 5 によって算出された送信タイミング調整情報 (T_A) とに基づいて、上りリンクにおける最新の伝搬遅延 (T_{PD}) を算出するように構成されている。

10

【 0 0 5 5 】

例えば、移動局 UE が、図 4 (b) に示す方法で、上り信号の送信タイミングを調整している場合、伝搬遅延算出部 1 4 は、

【 数 1 】

$$T_{PD} = T_{PD, SCH} + N_{TA} + T_A \text{ (移動局 UE において } T_A \text{ が反映された場合)}$$

$$T_{PD} = T_{PD, SCH} \text{ (移動局 UE において } T_A \text{ が反映されていない場合)}$$

20

【 0 0 5 6 】

によって、上りリンクにおける最新の伝搬遅延 (T_{PD}) を算出するように構成されていてもよい。

【 0 0 5 7 】

また、移動局 UE が、図 4 (a) に示す方法で、上り信号の送信タイミングを調整している場合、伝搬遅延算出部 1 4 は、

【 数 2 】

$$T_{PD} = T_{PD, SCH} + N_{TA} + \sum_{n=1}^N T_{A, n}$$

30

【 0 0 5 8 】

によって、上りリンクにおける最新の伝搬遅延 (T_{PD}) を算出するように構成されていてもよい。

【 0 0 5 9 】

ここで、「 $T_{A, n}$ 」は、TA コマンド送信部 1 6 によって n 番目に送信された送信タイミング調整情報である。

【 0 0 6 0 】

測位部 1 0 は、測位トリガ検出部 1 1 によって測位トリガが検出された場合に、伝搬遅延算出部 1 4 によって算出された上りリンクにおける伝搬遅延を用いて、移動局 UE の測位を行うように構成されている。

40

【 0 0 6 1 】

ここで、移動局 UE が通信しているセルの位置情報及び伝搬遅延で算出できる測定精度を、移動局 UE の測位情報としてもよい。

【 0 0 6 2 】

次に、図 7 を参照して、本実施形態に係る移動通信システムの動作について説明する。

【 0 0 6 3 】

図 7 に示すように、ステップ S 2 0 1 において、無線基地局 eNB は、RA プリアンブルに対して、タイミングオフセット情報 (N_{TA}) を含む RA レスポンスを送信し、PUSCH 若しくは PUCCH に対して、TA コマンドを送信した後、所定のタイミングで (

50

例えば、定期的に、若しくは、移動局 UE と無線基地局 eNB との間のタイミングのずれが所定条件を満たす場合に)、送信タイミング調整情報 (T_A) を含む TA コマンドを送信する。

【0064】

ステップ S202 において、移動局 UE は、受信した RA レスポンスに含まれるタイミングオフセット情報 (N_{TA}) 又は受信した TA コマンドに含まれる送信タイミング調整情報 (T_A) の少なくとも一方を用いて、上り信号の送信タイミングを調整する。

【0065】

ステップ S203 において、移動局 UE は、調整後の上り信号の送信タイミングで、無線基地局 eNB に対して、上り信号を送信する。

10

【0066】

ステップ S204 において、無線基地局 eNB は、上りリンクにおける直近の伝搬遅延 (T_{PD}, U_{L-SCH}) と、送信部 16 によって送信されたタイミングオフセット情報 (N_{TA}) と、送信部 16 によって送信された送信タイミング調整情報 (T_A) とに基づいて、上りリンクにおける最新の伝搬遅延 (T_{PD}) を算出する。

【0067】

その後、無線基地局 eNB は、測位トリガを検出した場合に、算出した上りリンクにおける伝搬遅延を用いて、移動局 UE の測位を行う。

【0068】

本発明の第 2 の実施形態に係る移動通信システムによれば、無線基地局 eNB が、所定のタイミングで (例えば、定期的に、若しくは、移動局 UE と無線基地局 eNB との間のタイミングのずれが所定条件を満たす場合に)、上りリンクの伝搬遅延を算出するように構成されているため、測定トリガが検出された場合には、かかる伝搬遅延を用いて、移動局 UE の測位精度を改善することができる。

20

【0069】

(本発明の第 3 の実施形態に係る移動通信システム)

図 8 乃至図 11 を参照して、本発明の第 3 の実施形態に係る移動通信システムについて説明する。以下、本実施形態に係る移動通信システムについて、上述の第 1 の実施形態に係る移動通信システムとの相違点に着目して説明する。

【0070】

図 8 に示すように、移動局 UE は、上り信号送信部 24 と、下り信号受信部 25 と、調整情報送信部 26 とを具備している。

30

【0071】

下り信号受信部 25 は、無線基地局 eNB との間の上りリンクが確立されている状態で、無線基地局 eNB によって送信された下り信号を受信するように構成されている。

【0072】

上り信号送信部 24 は、下り信号受信部 25 によって所定の下り信号 (例えば、TA コマンド) が受信された場合に、上り信号の送信タイミングを調整するように構成されている。

【0073】

例えば、上り信号送信部 24 は、下り信号受信部 25 によって所定の下り信号として TA コマンドが受信された場合には、現在の上り信号の送信タイミングを、TA コマンドで指定された送信タイミング調整情報 (T_A) に対応する時間だけずらしたタイミングを、次回以降の上り信号を送信するタイミング (調整後の上り信号の送信タイミング) とするよう構成されていてもよい。

40

【0074】

また、上り信号送信部 24 は、下り信号受信部 25 によって所定の下り信号として TA コマンド以外の下り信号が受信された場合には、上り信号の送信タイミングと下り信号の受信タイミングとの時間差が一定になるように、上り信号の送信タイミングを調整するよう構成されていてもよい。

50

【 0 0 7 5 】

調整情報送信部 2 6 は、無線基地局 e N B に対して、上り信号送信部 2 4 が上り信号の送信タイミングを調整した時間量を示す調整情報 を通知するように構成されている。

【 0 0 7 6 】

ここで、調整情報 は、移動局 U E において、下り信号受信部 2 5 によって受信された下り信号の受信タイミングと、上り信号送信部 2 4 によって送信される上り信号の送信タイミングとの間の時間差であってもよい。

【 0 0 7 7 】

例えば、図 9 に示すように、無線基地局 e N B が、タイミング T 1 で、所定の下り信号を送信した場合、タイミング T 1 から伝搬遅延 $P D_{DL}$ だけ遅延したタイミング T 1 0 で、移動局 U E の下り信号受信部 2 5 は、かかる所定の下り信号を受信する。

10

【 0 0 7 8 】

その後、移動局 U E の調整情報送信部 2 6 は、タイミング T 1 0 から、所定数（例えば、6 個）のサブフレームに対応する時間及び調整情報 に対応する時間が経過した後に、すなわち、タイミング T 1 1 で、無線基地局 e N B に対して、調整情報 を送信する。

【 0 0 7 9 】

無線基地局 e N B は、タイミング T 1 1 から伝搬遅延 $P D_{UL}$ だけ遅れたタイミング T 2 で、かかる調整情報 を受信する。

【 0 0 8 0 】

図 1 0 に示すように、無線基地局 e N B は、測位部 1 0 と、測位トリガ検出部 1 1 と、伝搬遅延算出部 1 4 と、調整情報受信部 1 7 と、下り信号送信部 1 8 とを具備している。

20

【 0 0 8 1 】

下り信号送信部 1 8 は、移動局 U E との間の上りリンクが確立されている状態で、移動局 U E に対して、下り信号を送信するように構成されている。

【 0 0 8 2 】

例えば、下り信号送信部 1 8 は、移動局 U E との間の上りリンクが確立されている状態で、移動局 U E に対して、P D S C H を介して、下りデータ信号を送信し、P D C C H を介して、下り制御信号を送信するように構成されている。

【 0 0 8 3 】

なお、下り信号送信部 1 8 は、移動局 U E に対して、上述の調整情報 を通知するように指示する所定の下り信号を送信するように構成されている。例えば、下り信号送信部 1 8 は、測位トリガ検出部 1 1 によって測位トリガが検出された場合に、かかる所定の下り信号を送信するように構成されていてもよい。

30

【 0 0 8 4 】

調整情報受信部 1 7 は、移動局 U E によって P U S C H 又は P U C C H を介して送信された調整情報 を受信するように構成されている。

【 0 0 8 5 】

伝搬遅延算出部 1 4 は、所定の下り信号の送信タイミングと上り信号の受信タイミングと調整情報 とに基づいて、上りリンクにおける伝搬遅延を算出するように構成されている。

40

【 0 0 8 6 】

例えば、図 9 に示すように、無線基地局 e N B における所定の下り信号の送信タイミングを T 1 とし、無線基地局 e N B における上り信号の受信タイミングを T 2 とすると、伝搬遅延算出部 1 4 は、「 $T_{PD} = (T_2 - T_1 - T_{6\text{サブフレーム}}) / 2$ 」によって、伝搬遅延 (T_{PD}) を算出するように構成されていてもよい。

【 0 0 8 7 】

ここで、「 $T_{6\text{サブフレーム}}$ 」は、移動局 U E が T A コマンドを受信してから、かかる T A コマンドで通知された送信タイミング調整情報 (T_A) を上り信号の送信タイミングに反映するまでの所定時間である。

【 0 0 8 8 】

50

測位部 10 は、測位トリガ検出部 11 によって測位トリガが検出された場合に、伝搬遅延算出部 14 によって算出された上りリンクにおける伝搬遅延を用いて、移動局 UE の測位を行うように構成されている。

【0089】

次に、図 11 を参照して、本実施形態に係る移動通信システムの動作について説明する。

【0090】

図 11 に示すように、ステップ S301 において、無線基地局 eNB は、移動局 UE との間の上りリンクが確立されている状態で、移動局 UE に対して、所定の下り信号（例えば、TA コマンド）を送信する。

10

【0091】

ステップ S302 において、移動局 UE は、所定の下り信号の受信に応じて、上り信号の送信タイミングを調整する。

【0092】

ステップ S303 において、移動局 UE は、調整後の上り信号の送信タイミングで、無線基地局 eNB に対して、調整情報 を送信する。

【0093】

ステップ S304 において、無線基地局 eNB は、所定の下り信号の送信タイミングと上り信号の受信タイミングと調整情報 とに基づいて、上りリンクにおける伝搬遅延を算出し、測位トリガを検出した場合に、算出した上りリンクにおける伝搬遅延を用いて、移動局 UE の測位を行う。

20

【0094】

本発明の第 3 の実施形態に係る移動通信システムによれば、無線基地局 eNB が、移動局 UE との間の上りリンクにおいて同期が確立されている状態で、移動局 UE から通知された調整情報 等を用いて、上りリンクの伝搬遅延を算出するように構成されているため、測定トリガが検出された場合には、かかる伝搬遅延を用いて、移動局 UE の測位精度を改善することができる。

【0095】

（変更例 1）

本変更例 1 に係る移動通信システムでは、上述の第 1 乃至第 3 の実施形態に係る移動通信システムに係る無線基地局 eNB に設けられていた測位部 10 が、無線基地局 eNB の上位ノード（例えば、位置情報サーバ等）に設けられていてもよい。

30

【0096】

すなわち、本変更例 1 に係る移動通信システムでは、無線基地局 eNB の伝搬遅延算出部 14 によって算出された上りリンクにおける伝搬遅延は、無線基地局 eNB の上位ノード（例えば、位置情報サーバ等）に通知され、無線基地局 eNB の上位ノード（例えば、位置情報サーバ等）に設けられている測位部 10 が、通知された上りリンクにおける伝搬遅延を用いて、移動局 UE の測位を行うように構成されている。

【0097】

以上に述べた本実施形態の特徴は、以下のように表現されていてもよい。

40

【0098】

本実施形態の第 1 の特徴は、移動通信方法であって、無線基地局 eNB が、移動局 UE との間の上りリンクにおいて同期が確立されていない状態で、測定トリガを検出した場合に、移動局 UE に対して、RA プリアンプル割当信号を送信する工程と、移動局 UE が、RA プリアンプル割当信号の受信に応じて、無線基地局 eNB に対して、RA プリアンプル割当信号で割り当てられた RA プリアンプルを送信する工程と、無線基地局 eNB が、RA プリアンプルの受信に応じて、上りリンクにおける伝搬遅延を算出する工程とを有することを要旨とする。

【0099】

本実施形態の第 1 の特徴において、無線基地局 eNB が、上位ノード（位置情報サーバ

50

E-SMLC) に対して、算出した伝播遅延を通知する工程と、上位ノードが、通知された伝播遅延を用いて、移動局 UE の測位を行う工程とを更に有してもよい。

【0100】

本実施形態の第 2 の特徴は、無線基地局 eNB であって、移動局 UE との間の上りリンクにおいて同期が確立されていない状態で、測定トリガを検出した場合に、移動局 UE に対して、RA プリアンブル割当信号を送信するように構成されている下りデータ再開処理部 12 と、RA プリアンブル割当信号で割り当てられた RA プリアンブルの受信に応じて、上りリンクにおける伝播遅延を算出するように構成されている伝播遅延算出部 14 とを具備することを要旨とする。

【0101】

10

本実施形態の第 3 の特徴は、移動通信方法であって、移動局 UE に対して、移動局 UE における送信用無線フレームと受信用無線フレームとの間のタイミングオフセット情報を通知した後、所定のタイミングで、送信タイミング調整情報を送信する工程 A と、移動局 UE が、タイミングオフセット情報又は送信タイミング調整情報に基づいて、上り信号の送信タイミングを調整する工程 B と、無線基地局 eNB が、前記上りリンクにおける直近の伝播遅延とタイミングオフセット情報と送信タイミング調整情報とに基づいて、上りリンクにおける最新の伝播遅延を算出する工程 C とを有することを要旨とする。

【0102】

本実施形態の第 3 の特徴において、上りリンクにおける直近の伝播遅延を $T_{PD, UL-SCH}$ とし、タイミングオフセット情報を N_{TA} とし、送信タイミング調整情報を T_A とすると、工程 C において、無線基地局 eNB は、

20

【数 3】

$$T_{PD} = T_{PD, SCH} + N_{TA} + T_A \text{ (移動局 UE において } T_A \text{ が反映された場合)}$$

$$T_{PD} = T_{PD, SCH} \text{ (移動局 UE において } T_A \text{ が反映されていない場合)}$$

【0103】

によって、上りリンクにおける最新の伝播遅延 T_{PD} を算出してもよい。

【0104】

30

本実施形態の第 3 の特徴において、上りリンクにおける直近の伝播遅延を $T_{PD, UL-SCH}$ とし、タイミングオフセット情報を N_{TA} とし、 n 番目に送信された送信タイミング調整情報を $T_{A, n}$ とすると、工程 C において、無線基地局 eNB は、

【数 4】

$$T_{PD} = T_{PD, SCH} + N_{TA} + \sum_{n=1}^N T_{A, n}$$

【0105】

によって、上りリンクにおける最新の伝播遅延 T_{PD} を算出してもよい。

40

【0106】

本実施形態の第 3 の特徴において、無線基地局 eNB が、上位ノード (位置情報サーバ E-SMLC) に対して、算出した伝播遅延を通知する工程と、上位ノードが、通知された伝播遅延を用いて、移動局 UE の測位を行う工程とを更に有してもよい。

【0107】

本実施形態の第 4 の特徴は、無線基地局 eNB であって、移動局 UE に対して、移動局 UE における送信用無線フレームと受信用無線フレームとの間のタイミングオフセット情報を通知した後、所定のタイミングで、送信タイミング調整情報を送信するように構成されている送信部 16 と、上りリンクにおける直近の伝播遅延とタイミングオフセット情報と送信タイミング調整情報とに基づいて、上りリンクにおける最新の伝播遅延を算出する

50

ように構成されている伝搬遅延算出部 14 とを具備することを要旨とする。

【0108】

本実施形態の第4の特徴において、上りリンクにおける直近の伝搬遅延を $T_{PD,UL-SCH}$ とし、タイミングオフセット情報を N_{TA} とし、送信タイミング調整情報を T_A とすると、伝搬遅延算出部 14 は、

【数5】

$$T_{PD} = T_{PD,SCH} + N_{TA} + T_A \text{ (移動局UEにおいて} T_A \text{が反映された場合)}$$

$$T_{PD} = T_{PD,SCH} \text{ (移動局UEにおいて} T_A \text{が反映されていない場合)}$$

10

【0109】

によって、上りリンクにおける最新の伝搬遅延 T_{PD} を算出するように構成されていてもよい。

【0110】

本実施形態の第4の特徴において、上りリンクにおける直近の伝搬遅延を $T_{PD,UL-SCH}$ とし、タイミングオフセット情報を N_{TA} とし、 n 番目に送信された前記送信タイミング調整情報を $T_{A,n}$ とすると、伝搬遅延算出部 14 は、

【数6】

$$T_{PD} = T_{PD,SCH} + N_{TA} + \sum_{n=1}^N T_{A,n}$$

20

【0111】

によって、上りリンクにおける最新の伝搬遅延 T_{PD} を算出するように構成されていてもよい。

【0112】

本実施形態の第5の特徴は、移動通信方法であって、無線基地局 eNB が、移動局 UE との間の上りリンクが確立されている状態で、移動局 UE に対して、下り信号を送信する工程 A と、移動局 UE が、所定の下り信号を受信した場合に、上り信号の送信タイミングを調整する工程 B と、移動局 UE が、無線基地局 eNB に対して、移動局 UE における下り信号の受信タイミングと上り信号の送信タイミングとの間の時間差を示す調整情報を通知する工程 C と、無線基地局 eNB が、所定の下り信号の送信タイミングと上り信号の受信タイミングと調整情報 とに基づいて、上りリンクにおける伝搬遅延を算出する工程 D とを有することを要旨とする。

30

【0113】

本実施形態の第5の特徴において、無線基地局 eNB が、上位ノード（位置情報サーバ E-SMLC）に対して、算出した伝播遅延を通知する工程と、上位ノードが、通知された伝播遅延を用いて、移動局 UE の測位を行う工程とを更に有してもよい。

【0114】

本実施形態の第6の特徴は、無線基地局 eNB であって、移動局 UE との間の上りリンクが確立されている状態で、移動局 UE に対して、下り信号を送信するように構成されている下り信号送信部 18 と、移動局 UE から、移動局 UE における下り信号の受信タイミングと上り信号の送信タイミングとの間の時間差を示す調整情報を受信するように構成されている調整情報受信部 17 と、下り信号の送信タイミングと上り信号の受信タイミングと調整情報 とに基づいて、上りリンクにおける伝搬遅延を算出するように構成されている伝搬遅延算出部 14 とを具備することを要旨とする。

40

【0115】

本実施形態の第7の特徴は、移動局 UE であって、無線基地局 eNB との間の上りリンクが確立されている状態で、無線基地局 eNB によって送信された下り信号を受信するよ

50

うに構成されている下り信号受信部 25 と、下り信号受信部 25 によって所定の下り信号が受信された場合に、上り信号の送信タイミングを調整するように構成されている上り信号送信部 24 と、無線基地局 eNB に対して、移動局 UE における下り信号の受信タイミングと上り信号の送信タイミングとの間の時間差を示す調整情報を通知するように構成されている調整情報送信部 26 とを具備することを要旨とする。

【0116】

なお、上述の無線基地局 eNB や移動局 UE の動作は、ハードウェアによって実施されてもよいし、プロセッサによって実行されるソフトウェアモジュールによって実施されてもよいし、両者の組み合わせによって実施されてもよい。

【0117】

ソフトウェアモジュールは、RAM (Random Access Memory) や、フラッシュメモリや、ROM (Read Only Memory) や、EPROM (Erasable Programmable ROM) や、EEPROM (Electrically Erasable and Programmable ROM) や、レジスタや、ハードディスクや、リムーバブルディスクや、CD-ROM といった任意形式の記憶媒体内に設けられていてもよい。

【0118】

かかる記憶媒体は、プロセッサが当該記憶媒体に情報を読み書きできるように、当該プロセッサに接続されている。また、かかる記憶媒体は、プロセッサに集積されていてもよい。また、かかる記憶媒体及びプロセッサは、ASIC 内に設けられていてもよい。かかる ASIC は、無線基地局 eNB や移動局 UE 内に設けられていてもよい。また、かかる記憶媒体及びプロセッサは、ディスクリットコンポーネントとして無線基地局 eNB や移動局 UE 内に設けられていてもよい。

【0119】

以上、上述の実施形態を用いて本発明について詳細に説明したが、当業者にとっては、本発明が本明細書中に説明した実施形態に限定されるものではないということは明らかである。本発明は、特許請求の範囲の記載により定まる本発明の趣旨及び範囲を逸脱することなく修正及び変更態様として実施することができる。従って、本明細書の記載は、例示説明を目的とするものであり、本発明に対して何ら制限的な意味を有するものではない。

【符号の説明】

【0120】

eNB ... 無線基地局
 10 ... 測位部
 11 ... 測位トリガ検出部
 12 ... 下りデータ再開処理部
 13 ... 上り信号受信部
 14 ... 伝搬遅延算出部
 15 ... 生成部
 16 ... 送信部
 17 ... 調整情報受信部
 UE ... 移動局
 21 ... RA プリアンブル割当信号受信部
 22 ... RA プリアンブル送信部
 23 ... RA レスポンス受信部
 24 ... 上り信号送信部
 24A ... 送信タイミング調整情報受信部
 25 ... 下り信号受信部
 26 ... 調整情報送信部

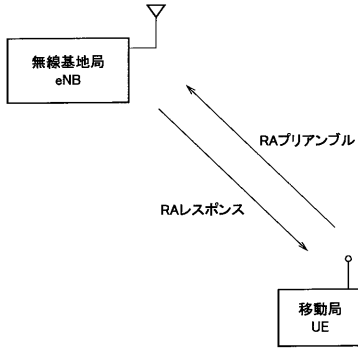
10

20

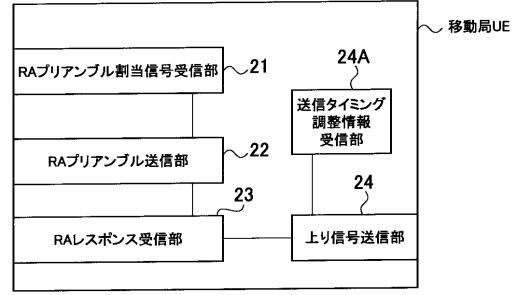
30

40

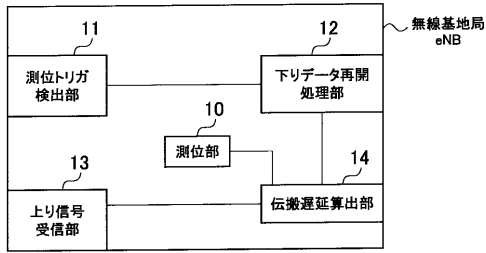
【図1】



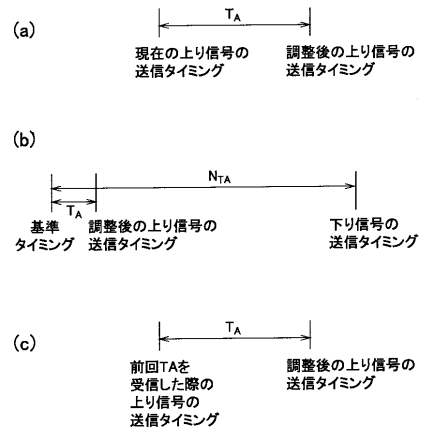
【図3】



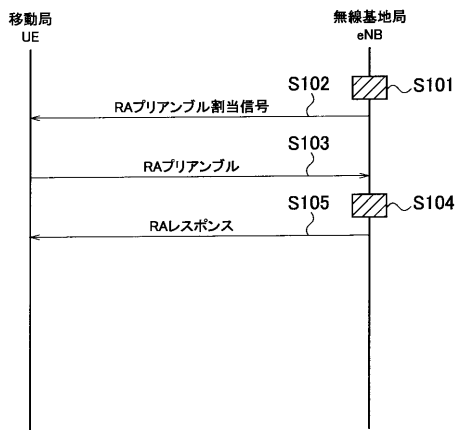
【図2】



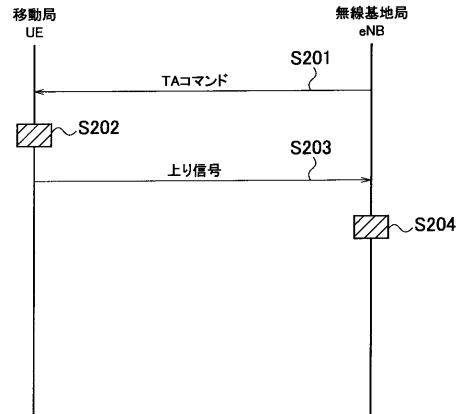
【図4】



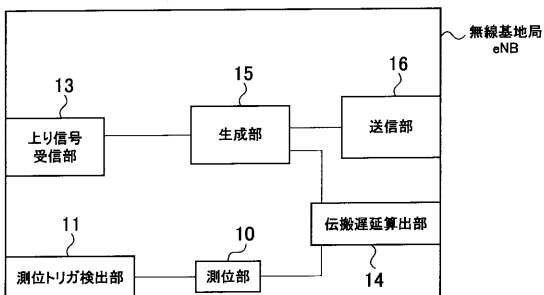
【図5】



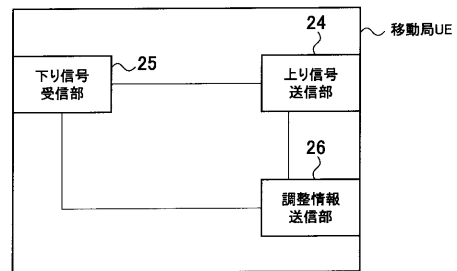
【図7】



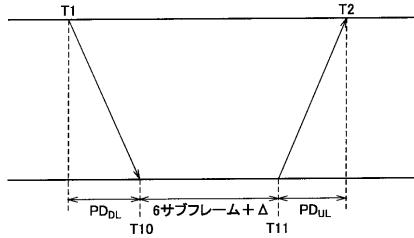
【図6】



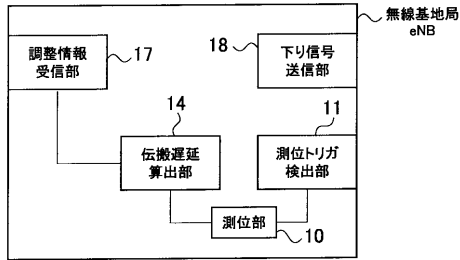
【図8】



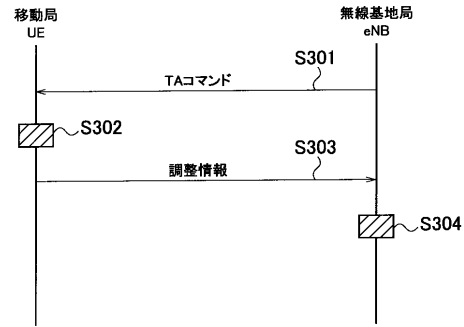
【図 9】



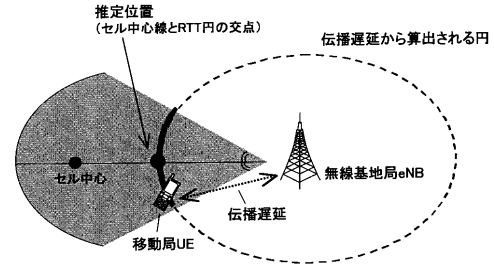
【図 10】



【図 11】



【図 12】



【手続補正書】

【提出日】平成22年1月29日(2010.1.29)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

無線基地局が、移動局との間の上りリンクが確立されている状態で、該移動局に対して、下り信号を送信する工程 A と、

前記移動局が、所定の下り信号を受信した場合に、上り信号の送信タイミングを調整する工程 B と、

前記移動局が、前記無線基地局に対して、該移動局における下り信号の受信タイミングと上り信号の送信タイミングとの間の時間差を示す調整情報を通知する工程 C と、

前記無線基地局が、前記所定の下り信号の送信タイミングと前記上り信号の受信タイミングと前記調整情報とに基づいて、前記上りリンクにおける伝搬遅延を算出する工程 D とを有することを特徴とする移動通信方法。

【請求項 2】

移動局との間の上りリンクが確立されている状態で、該移動局に対して、所定の下り信号を送信するように構成されている送信部と、

前記移動局から、該移動局における下り信号の受信タイミングと上り信号の送信タイミングとの間の時間差を示す調整情報を受信するように構成されている受信部と、

前記所定の下り信号の送信タイミングと前記上り信号の受信タイミングと前記調整情報とに基づいて、前記上りリンクにおける伝搬遅延を算出するように構成されている伝搬遅延

延算出部とを具備することを特徴とする無線基地局。

【請求項 3】

無線基地局との間の上りリンクが確立されている状態で、下り信号を受信するように構成されている受信部と、

前記送信タイミング調整情報に基づいて、前記受信部によって所定の下り信号が受信された場合に、上り信号の送信タイミングを調整するように構成されている調整部と、

前記無線基地局に対して、該移動局における下り信号の受信タイミングと上り信号の送信タイミングとの間の時間差を示す調整情報を通知するように構成されている送信部とを具備することを特徴とする移動局。

【請求項 4】

無線基地局が、移動局との間の上りリンクにおいて同期が確立されていない状態で、測定トリガを検出した場合に、該移動局に対して、ランダムアクセスプリアンブル割当信号を送信する工程と、

前記移動局が、前記ランダムアクセスプリアンブル割当信号の受信に応じて、前記無線基地局に対して、該ランダムアクセスプリアンブル割当信号で割り当てられたランダムアクセスプリアンブルを送信する工程と、

前記無線基地局が、前記ランダムアクセスプリアンブルの受信に応じて、前記上りリンクにおける伝搬遅延を算出する工程とを有することを特徴とする移動通信方法。

【請求項 5】

移動局との間の上りリンクにおいて同期が確立されていない状態で、測定トリガを検出した場合に、移動局に対して、ランダムアクセスプリアンブル割当信号を送信するように構成されている下りデータ再開処理部と、

前記ランダムアクセスプリアンブル割当信号で割り当てられたランダムアクセスプリアンブルの受信に応じて、該移動局に対して、送信タイミング調整情報を含むランダムアクセスレスポンスを送信するように構成されている送信部と、

前記移動局によって送信された上り信号の送信タイミング及び受信タイミングに基づいて、前記上りリンクにおける伝搬遅延を算出するように構成されている伝播遅延算出部とを具備することを特徴とする無線基地局。

【請求項 6】

無線基地局が、該移動局に対して、該移動局における送信用無線フレームと受信用無線フレームとの間のタイミングオフセット情報を通知した後、所定のタイミングで、送信タイミング調整情報を送信する工程 A と、

前記移動局が、前記タイミングオフセット情報又は前記送信タイミング調整情報に基づいて、上り信号の送信タイミングを調整する工程 B と、

前記無線基地局が、前記上りリンクにおける直近の伝搬遅延と前記タイミングオフセット情報と前記送信タイミング調整情報とに基づいて、前記上りリンクにおける最新の伝搬遅延を算出する工程 C とを有することを特徴とする移動通信方法。

【請求項 7】

前記上りリンクにおける直近の伝搬遅延を T_{PD} 、 $UL-SCH$ とし、前記タイミングオフセット情報を N_{TA} とし、前記送信タイミング調整情報を T_A とすると、前記工程 C において、前記無線基地局は、

【数 1 A】

$$T_{PD} = T_{PD,SCH} + N_{TA} + T_A \text{ (移動局UEにおいて } T_A \text{ が反映された場合)}$$

$$T_{PD} = T_{PD,SCH} \text{ (移動局UEにおいて } T_A \text{ が反映されていない場合)}$$

によって、前記上りリンクにおける最新の伝搬遅延 T_{PD} を算出することを特徴とする請求項 6 に記載の動通信方法。

【請求項 8】

前記上りリンクにおける直近の伝搬遅延を T_{PD} 、 $UL-SCH$ とし、前記タイミング

オフセット情報を N_{TA} とし、 n 番目に送信された前記送信タイミング調整情報を $T_{A,n}$ とすると、前記工程 C において、前記無線基地局は、
【数 2 A】

$$T_{PD} = T_{PD,SCH} + N_{TA} + \sum_{n=1}^N T_{A,n}$$

によって、前記上りリンクにおける最新の伝搬遅延 T_{PD} を算出することを特徴とする請求項 6 に記載の移動通信方法。

【請求項 9】

該移動局に対して、該移動局における送信用無線フレームと受信用無線フレームとの間のタイミングオフセット情報を通知した後、所定のタイミングで、送信タイミング調整情報を送信するように構成されている送信部と、

前記上りリンクにおける直近の伝搬遅延と前記タイミングオフセット情報と前記送信タイミング調整情報とに基づいて、前記上りリンクにおける最新の伝搬遅延を算出するように構成されている伝搬遅延算出部とを具備することを特徴とする無線基地局。

【請求項 10】

前記上りリンクにおける直近の伝搬遅延を $T_{PD,UL-SCH}$ とし、前記タイミングオフセット情報を N_{TA} とし、前記送信タイミング調整情報を T_A とすると、前記伝搬遅延算出部は、

【数 3 A】

$$T_{PD} = T_{PD,SCH} + N_{TA} + T_A \text{ (移動局UEにおいて} T_A \text{が反映された場合)}$$

$$T_{PD} = T_{PD,SCH} \text{ (移動局UEにおいて} T_A \text{が反映されていない場合)}$$

によって、前記上りリンクにおける最新の伝搬遅延 T_{PD} を算出するように構成されていることを特徴とする請求項 9 に記載の無線基地局。

【請求項 11】

前記上りリンクにおける直近の伝搬遅延を $T_{PD,UL-SCH}$ とし、前記タイミングオフセット情報を N_{TA} とし、 n 番目に送信された前記送信タイミング調整情報を $T_{A,n}$ とすると、前記伝搬遅延算出部は、

【数 4 A】

$$T_{PD} = T_{PD,SCH} + N_{TA} + \sum_{n=1}^N T_{A,n}$$

によって、前記上りリンクにおける最新の伝搬遅延 T_{PD} を算出するように構成されていることを特徴とする請求項 9 に記載の無線基地局。

【請求項 12】

前記無線基地局が、上位ノードに対して、算出した前記伝播遅延を通知する工程と、前記上位ノードが、通知された前記伝播遅延を用いて、前記移動局の測位を行う工程とを更に有することを特徴とする請求項 1、4 又は 6 に記載の移動通信方法。

【手続補正書】

【提出日】平成22年6月21日(2010.6.21)

【手続補正 2】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

L T E方式の移動通信システムにおける移動通信方法であって、

無線基地局が、移動局との間の上りリンクにおいて同期が確立されていない状態で、測定トリガを検出した場合に、該移動局に対して、ランダムアクセスプリアンブル割当信号を送信する工程と、

前記移動局が、前記ランダムアクセスプリアンブル割当信号の受信に応じて、前記無線基地局に対して、該ランダムアクセスプリアンブル割当信号で割り当てられたランダムアクセスプリアンブルを送信する工程と、

前記無線基地局が、前記ランダムアクセスプリアンブルの受信に応じて、前記上りリンクにおける伝搬遅延を算出する工程とを有することを特徴とする移動通信方法。

【請求項 2】

L T E方式の移動通信システムで用いられる無線基地局であって、

移動局との間の上りリンクにおいて同期が確立されていない状態で、測定トリガを検出した場合に、移動局に対して、ランダムアクセスプリアンブル割当信号を送信するように構成されている下りデータ再開処理部と、

前記ランダムアクセスプリアンブル割当信号で割り当てられたランダムアクセスプリアンブルの受信に応じて、該移動局に対して、送信タイミング調整情報を含むランダムアクセスレスポンスを送信するように構成されている送信部と、

前記移動局によって送信された上り信号の送信タイミング及び受信タイミングに基づいて、前記上りリンクにおける伝搬遅延を算出するように構成されている伝播遅延算出部とを具備することを特徴とする無線基地局。

【請求項 3】

L T E方式の移動通信システムにおける移動通信方法であって、

無線基地局が、移動局に対して、該移動局における送信用無線フレームと受信用無線フレームとの間のタイミングオフセット情報を通知した後、所定のタイミングで、送信タイミング調整情報を送信する工程 A と、

前記移動局が、前記タイミングオフセット情報又は前記送信タイミング調整情報に基づいて、上り信号の送信タイミングを調整する工程 B と、

前記無線基地局が、前記上りリンクにおける直近の伝搬遅延と前記タイミングオフセット情報と前記送信タイミング調整情報とに基づいて、前記上りリンクにおける最新の伝搬遅延を算出する工程 C とを有することを特徴とする移動通信方法。

【請求項 4】

前記上りリンクにおける直近の伝搬遅延を $T_{PD, UL-SCH}$ とし、前記タイミングオフセット情報を N_{TA} とし、前記送信タイミング調整情報を T_A とすると、前記工程 C において、前記無線基地局は、

【数 1 A】

$$T_{PD} = T_{PD, SCH} + N_{TA} + T_A \text{ (移動局UEにおいて} T_A \text{が反映された場合)}$$

$$T_{PD} = T_{PD, SCH} \text{ (移動局UEにおいて} T_A \text{が反映されていない場合)}$$

によって、前記上りリンクにおける最新の伝搬遅延 T_{PD} を算出することを特徴とする請求項 3 に記載の移動通信方法。

【請求項 5】

前記上りリンクにおける直近の伝搬遅延を $T_{PD, UL-SCH}$ とし、前記タイミングオフセット情報を N_{TA} とし、 n 番目に送信された前記送信タイミング調整情報を $T_{A, n}$ とすると、前記工程 C において、前記無線基地局は、

【数 2 A】

$$T_{PD} = T_{PD,SCH} + N_{TA} + \sum_{n=1}^N T_{A,n}$$

によって、前記上りリンクにおける最新の伝搬遅延 T_{PD} を算出することを特徴とする請求項 3 に記載の移動通信方法。

【請求項 6】

LTE 方式の移動通信システムで用いられる無線基地局であって、

移動局に対して、該移動局における送信用無線フレームと受信用無線フレームとの間のタイミングオフセット情報を通知した後、所定のタイミングで、送信タイミング調整情報を送信するように構成されている送信部と、

上りリンクにおける直近の伝搬遅延と前記タイミングオフセット情報と前記送信タイミング調整情報とに基づいて、該上りリンクにおける最新の伝搬遅延を算出するように構成されている伝搬遅延算出部とを具備することを特徴とする無線基地局。

【請求項 7】

前記上りリンクにおける直近の伝搬遅延を $T_{PD,UL-SCH}$ とし、前記タイミングオフセット情報を N_{TA} とし、前記送信タイミング調整情報を T_A とすると、前記伝搬遅延算出部は、

【数 3 A】

$$T_{PD} = T_{PD,SCH} + N_{TA} + T_A \text{ (移動局UEにおいて} T_A \text{が反映された場合)}$$

$$T_{PD} = T_{PD,SCH} \text{ (移動局UEにおいて} T_A \text{が反映されていない場合)}$$

によって、前記上りリンクにおける最新の伝搬遅延 T_{PD} を算出するように構成されていることを特徴とする請求項 6 に記載の無線基地局。

【請求項 8】

前記上りリンクにおける直近の伝搬遅延を $T_{PD,UL-SCH}$ とし、前記タイミングオフセット情報を N_{TA} とし、 n 番目に送信された前記送信タイミング調整情報を $T_{A,n}$ とすると、前記伝搬遅延算出部は、

【数 4 A】

$$T_{PD} = T_{PD,SCH} + N_{TA} + \sum_{n=1}^N T_{A,n}$$

によって、前記上りリンクにおける最新の伝搬遅延 T_{PD} を算出するように構成されていることを特徴とする請求項 6 に記載の無線基地局。

【請求項 9】

前記無線基地局が、上位ノードに対して、算出した前記伝播遅延を通知する工程と、前記上位ノードが、通知された前記伝播遅延を用いて、前記移動局の測位を行う工程とを更に有することを特徴とする請求項 1 又は 3 に記載の移動通信方法。

フロントページの続き

(72)発明者 石井 美波

東京都千代田区永田町二丁目 1 1 番 1 号 株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ内

(72)発明者 安部田 貞行

東京都千代田区永田町二丁目 1 1 番 1 号 株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ内

Fターム(参考) 5J062 AA09 BB05 CC11 FF01 FF05

5K067 AA21 DD25 EE02 EE10 JJ53