

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5314434号
(P5314434)

(45) 発行日 平成25年10月16日 (2013.10.16)

(24) 登録日 平成25年7月12日 (2013.7.12)

(51) Int.Cl. F I
HO 4W 16/32 (2009.01) HO 4W 16/32
HO 4W 56/00 (2009.01) HO 4W 56/00 1 1 0

請求項の数 9 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2009-5099 (P2009-5099)	(73) 特許権者	392026693
(22) 出願日	平成21年1月13日 (2009.1.13)		株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ
(65) 公開番号	特開2010-166164 (P2010-166164A)		東京都千代田区永田町二丁目11番1号
(43) 公開日	平成22年7月29日 (2010.7.29)	(74) 代理人	100083806
審査請求日	平成23年3月31日 (2011.3.31)		弁理士 三好 秀和
		(74) 代理人	100100712
			弁理士 岩▲崎▼ 幸邦
		(74) 代理人	100095500
			弁理士 伊藤 正和
		(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) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第1無線基地局配下の第1セルにおいて通信中の移動局が、該第1セルからの下り信号と第2無線基地局配下の第2セルからの下り信号との受信タイミング差を測定する工程Aと、

前記移動局が、前記第1無線基地局に対して、測定した前記受信タイミング差を報告する工程Bと、

前記第1無線基地局が、前記受信タイミング差を受信し、前記第2無線基地局に対して前記第2セルにおける下り信号の送信タイミングを「S y s t e m I n f o r m a t i o n (S I) ウィンド長×S y s t e m I n f o r m a t i o n (S I) 数+サブフレーム数」だけずらすように調整するように指示する調整指示を送信する工程Cとを有することを特徴とする移動通信方法。

【請求項 2】

前記第2無線基地局が、前記調整指示に基づいて、前記第2セルにおける下り信号の送信タイミングを調整する工程Dを更に有することを特徴とする請求項1に記載の移動通信方法。

【請求項 3】

前記工程Dにおいて、前記第2無線基地局は、前記第2セルにおいて通信中の移動局が存在していない状態において、前記第2セルにおける下り信号の送信タイミングを調整することを特徴とする請求項2に記載の移動通信方法。

【請求項 4】

前記工程 D において、前記第 2 無線基地局は、所定時間ずつ、前記第 2 セルにおける下り信号の送信タイミングを調整していくことを特徴とする請求項 2 に記載の移動通信方法。

【請求項 5】

前記工程 B において、前記移動局は、前記受信タイミング差を含む測定報告を送信することを特徴とする請求項 1 に記載の移動通信方法。

【請求項 6】

前記工程 B において、前記移動局は、前記第 1 セル及び前記第 2 セルにおける下り信号の受信品質を含む測定報告を送信することを特徴とする請求項 1 に記載の移動通信方法。

【請求項 7】

前記第 1 無線基地局が、前記第 2 セルにおける下り信号の受信品質が所定閾値以上である場合に、前記測定報告を報告するように前記移動局に対して指示する工程 E を更に有することを特徴とする請求項 5 又は 6 に記載の移動通信方法。

【請求項 8】

第 1 無線基地局及び第 2 無線基地局が混在する移動通信システムにおいて該第 2 無線基地局として機能する無線基地局であって、

前記第 1 無線基地局から、前記第 2 無線基地局配下の第 2 セルにおける下り信号の送信タイミングを調整するように指示する調整指示を受信するように構成されている調整指示受信部と、

受信した前記調整指示に基づいて、前記第 2 セルにおいて通信中の移動局が存在していない状態において、該第 2 セルにおける下り信号の送信タイミングを「System Information (SI) ウインド長 × System Information (SI) 数 + サブフレーム数」だけずらすように調整するように構成されているタイミング調整部とを具備することを特徴とする無線基地局。

【請求項 9】

第 1 無線基地局及び第 2 無線基地局が混在する移動通信システムにおいて該第 2 無線基地局として機能する無線基地局であって、

前記第 1 無線基地局から、前記第 2 無線基地局配下の第 2 セルにおける下り信号の送信タイミングを調整するように指示する調整指示を受信するように構成されている調整指示受信部と、

受信した前記調整指示に基づいて、所定時間ずつ、前記第 2 セルにおける下り信号の送信タイミングを「System Information (SI) ウインド長 × System Information (SI) 数 + サブフレーム数」だけずらすように調整していくように構成されているタイミング調整部とを具備することを特徴とする無線基地局。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、移動通信方法及び無線基地局に関する。

【背景技術】

【0002】

図 7 に示すように、マクロ無線基地局 MBS (Macro Base Station、「eNodeB」や「eNB」とも呼ばれる)と、フェムト無線基地局 FBS (Femto Base Station、「HeNB」や「HNB」とも呼ばれる)とが混在する移動通信システムの運用が検討されている。

【0003】

ここで、マクロ無線基地局 MBS と通信を行う移動局を「マクロ移動局 MUE (Macro User Equipment)」と呼び、フェムト無線基地局 FBS と通信を行う移動局を「フェムト移動局 FUE (Femto User Equipment)」と呼ぶ。

10

20

30

40

50

【 0 0 0 4 】

また、フェムト無線基地局 F B S 配下のセルは、「 C S G (C l o s e d S u b s c r i b e r G r o u p) セル」と呼ばれてもよい。C S G セルでは、C S G に属する特定の移動局にのみ接続が許容される。例えば、家族毎に C S G が設定され、家族のみが家庭に設置した C S G セルに接続可能となる、といった具合である。C S G セルでは、接続許可される移動局が C S G メンバーに限定されるため、C S G セルへのアクセス権のない移動局が C S G セルの近傍に居て、他のセル、例えば、マクロ無線基地局 M B S 配下のセルに接続して通信を行っている場合が容易に想定される。

【 0 0 0 5 】

このように、フェムト無線基地局 F B S 及びマクロ無線基地局 M B S が混在する環境下では、フェムト無線基地局 F B S の勢力圏内にマクロ移動局 M U E が存在する場合がある。

10

【 先行技術文献 】

【 非特許文献 】

【 0 0 0 6 】

【 非特許文献 1 】 3 G P P T S 3 6 . 3 0 0 v 8 . 7 . 0

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 7 】

しかしながら、上述の移動通信システムにおいて、マクロ無線基地局 M B S 及びフェムト無線基地局 F B S が同一の周波数帯域において運用された場合には、著しい品質劣化や容量低下を招く可能性があるという問題点があった。

20

【 0 0 0 8 】

特に、マクロ移動局 M U E が、フェムト無線基地局 F B S の近傍に存在する場合、マクロ移動局 M U E とフェムト無線基地局 F B S との干渉が問題となる。

【 0 0 0 9 】

特に、マクロ移動局 M U E が、フェムト無線基地局 F B S 配下の C S G セルへのアクセス権がなく、フェムト無線基地局 F B S の直近で通知を行おうとする場合、マクロ移動局 M U E とフェムト無線基地局 F B S との干渉が深刻な問題となる。

【 0 0 1 0 】

30

図 7 の例では、同じマクロ無線基地局 M B S に接続するマクロ移動局 M U E 1 及び M U E 2 であっても、マクロ移動局 M U E 2 とフェムト無線基地局 F B S との間の干渉は両者の距離が遠いため大きな問題とならないが、マクロ移動局 M U E 1 とフェムト無線基地局 F B S との間の干渉は両者の距離が近いいため大きな問題となる。

【 0 0 1 1 】

例えば、マクロ移動局 M U E 1 が、上り信号を送信する際に、フェムト移動局 F U E が、同時に同じ無線リソースを使って上り信号を送信すると、フェムト無線基地局 F B S が、マクロ移動局 M U E 1 からの干渉を受け、フェムト移動局 F U E からの上り信号を正しく受信できない可能性がある。

【 0 0 1 2 】

40

同様に、マクロ移動局 M U E 1 が、マクロ無線基地局 M B S からの下り信号を受信する際に、フェムト無線基地局 F B S 、同時に同じ無線リソースを使ってフェムト移動局 F U E に下り信号を送信すると、マクロ移動局 M U E 1 が、マクロ無線基地局 M B S からの下り信号を正しく受信できない可能性がある。

【 0 0 1 3 】

このような状況において、マクロ移動局 M U E 1 とフェムト無線基地局 F B S との間の干渉を低減させる制御が検討されているが、マクロ無線基地局 M B S とフェムト無線基地局 F B S との間で下りリンクの同期が取れていない場合には、かかる制御は不可能である。

【 0 0 1 4 】

50

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、マクロ無線基地局 MBS (第 1 無線基地局) とフェムト無線基地局 FBS (第 2 無線基地局) との間で下りリンクの同期を取ることができる移動通信方法及び無線基地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】

【0015】

本発明の第 1 の特徴は、移動通信方法であって、第 1 無線基地局配下の第 1 セルにおいて通信中の移動局が、該第 1 セルからの下り信号と第 2 無線基地局配下の第 2 セルからの下り信号との受信タイミング差を測定する工程 A と、前記移動局が、前記第 1 無線基地局に対して、測定した前記受信タイミング差を報告する工程 B と、前記第 1 無線基地局が、前記受信タイミング差に基づいて、前記第 2 無線基地局に対して前記第 2 セルにおける下り信号の送信タイミングを調整するように指示する調整指示を送信する工程 C とを有することを要旨とする。

10

【0016】

本発明の第 2 の特徴は、第 1 無線基地局及び第 2 無線基地局が混在する移動通信システムにおいて該第 1 無線基地局として機能する無線基地局であって、配下の第 1 セルにおいて通信中の移動局から、該第 1 セルからの下り信号と前記第 2 無線基地局配下の第 2 セルからの下り信号との受信タイミング差を取得するように構成されている受信タイミング差取得部と、前記受信タイミング差に基づいて、前記第 2 無線基地局に対して前記第 2 セルにおける下り信号の送信タイミングを調整するように指示する調整指示を送信するように構成されている調整指示送信部とを具備することを要旨とする。

20

【0017】

本発明の第 3 の特徴は、第 1 無線基地局及び第 2 無線基地局が混在する移動通信システムにおいて該第 2 無線基地局として機能する無線基地局であって、前記第 1 無線基地局から、配下の第 2 セルにおける下り信号の送信タイミングを調整するように指示する調整指示を受信するように構成されている調整指示受信部と、受信した前記調整指示に基づいて、前記第 2 セルで通信中の移動局が存在していない状態において、該第 2 セルにおける下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タイミング調整部とを具備することを要旨とする。

【0018】

本発明の第 4 の特徴は、第 1 無線基地局及び第 2 無線基地局が混在する移動通信システムにおいて該第 2 無線基地局として機能する無線基地局であって、前記第 1 無線基地局から、配下の第 2 セルにおける下り信号の送信タイミングを調整するように指示する調整指示を受信するように構成されている調整指示受信部と、受信した前記調整指示に基づいて、所定時間以内の時間ずつ、前記第 2 セルにおける下り信号の送信タイミングを調整していくように構成されているタイミング調整部とを具備することを要旨とする。

30

【発明の効果】

【0019】

以上説明したように、本発明によれば、マクロ無線基地局 MBS (第 1 無線基地局) とフェムト無線基地局 FBS (第 2 無線基地局) との間で下りリンクの同期を取ることができる移動通信方法及び無線基地局を提供することができる。

40

【図面の簡単な説明】

【0020】

【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。

【図 2】本発明の第 1 の実施形態に係るマクロ無線基地局の機能ブロック図である。

【図 3】本発明の第 1 の実施形態に係るマクロ無線基地局及びフェムト無線基地局によって送信される報知情報の一例について説明するための図である。

【図 4】本発明の第 1 の実施形態に係るフェムト無線基地局の機能ブロック図である。

【図 5】本発明の第 1 の実施形態に係るフェムト無線基地局によって調整される報知情報の送信タイミングの一例について説明するための図である。

【図 6】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

50

る。

【図 7】従来の移動通信システムの問題点を説明するための図である。

【発明を実施するための形態】

【0021】

(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 5 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。

【0022】

図 1 に示すように、本実施形態に係る移動通信システムは、マクロ無線基地局 MBS 1 乃至 MBS 3 (第 1 無線基地局) と、フェムト無線基地局 FBS 1 乃至 FBS 3 (第 1 無線基地局) と、フェムト無線基地局 FBS 1 乃至 FBS 3 を集約するゲートウェイ装置 HGW (Home eNB Gateway) と、マクロ無線基地局 MBS 1 乃至 MBS 3 を集約し、ゲートウェイ装置 HGW に接続されている交換局 MME (Mobility Management Equipment) とを具備している。

【0023】

フェムト無線基地局 FBS 1 乃至 FBS 3 とゲートウェイ装置 HGW とが S1 インターフェイスで接続されており、ゲートウェイ装置 HGW と交換局 MME とが S1 インターフェイスで接続されており、マクロ無線基地局 MBS 1 乃至 MBS 3 と交換局 MME とが S1 インターフェイスで接続されており、マクロ無線基地局 MBS 1 乃至 MBS 3 同士が X2 インターフェイスで接続されている。

【0024】

ここで、フェムト無線基地局 FBS 1 乃至 FBS 3 同士が X2 インターフェイスで接続されていてもよい。また、ゲートウェイ装置 HGW を介することなく、フェムト無線基地局 FBS 1 乃至 FBS 3 と交換局 MME とが S1 インターフェイスで接続されていてもよい。

【0025】

以下、図 2 を参照して、マクロ無線基地局 MBS 1 乃至 MBS 3 の構成について説明する。ここで、マクロ無線基地局 MBS 1 乃至 MBS 3 の構成は、基本的に同一であるため、以下、これらを代表して、マクロ無線基地局 MBS として説明する。

【0026】

図 2 に示すように、マクロ無線基地局 MBS は、受信タイミング差取得部 21 と、調整指示送信部 22 とを具備している。

【0027】

受信タイミング差取得部 21 は、マクロ無線基地局 MBS 配下のマクロセル (第 1 セル) において通信中のマクロ移動局 MUE から、かかるマクロセルからの下り信号とフェムト無線基地局 FBS 配下のフェムトセル (第 2 セル) からの下り信号との受信タイミング差を取得するように構成されている。

【0028】

具体的には、受信タイミング差取得部 21 は、かかるマクロ移動局 MUE から受信した測定報告 (Measurement Report) に含まれている受信タイミング差を取得するように構成されていてもよい。

【0029】

例えば、マクロ移動局 MUE は、上述のマクロセル及びフェムトセルにおいて送信されている報知情報を構成する MIB (Master Information Block) を受信し、かかる MIB に含まれている SFN (System Frame Number) を取得する。

【0030】

そして、マクロ移動局 MUE は、上述のマクロセルからの MIB に含まれている SFN 及び上述のフェムトセルからの MIB に含まれている SFN を参照して、上述の受信タイミング差を算出するように構成されていてもよい。

【 0 0 3 1 】

なお、かかる受信タイミング差は、時間によって規定されていてもよいし、サブフレーム数によって規定されていてもよい。

【 0 0 3 2 】

また、マクロ移動局 MUE は、上述のマクロセル及びフェムトセルにおいて送信されている参照信号 (RS: Reference Signal) を参照して、上述の受信タイミング差を算出するように構成されていてもよい。

【 0 0 3 3 】

また、マクロ移動局 MUE は、上述のマクロセル及びフェムトセルにおいて送信されている参照信号 (RS) の受信品質を同時にマクロ無線基地局 MBS に対して報告するように構成されていてもよい。かかる受信品質は、RSRP (Reference Signal Received Power) や RSRQ (Reference Signal Received Quality) や SIR などであってもよい。例えば、以下のようなフォーマットの測定報告 (Measurement Report) が送信されてもよい。

10

【 0 0 3 4 】

- ・ サービングセル RSRP
- ・ サービングセル RSRQ
- ・ フェムト無線基地局 1 識別子
- ・ フェムト無線基地局 1 RSRP
- ・ フェムト無線基地局 1 受信タイミング差
- ・ フェムト無線基地局 2 識別子
- ・ フェムト無線基地局 2 RSRP
- ・ フェムト無線基地局 2 受信タイミング差
- ・ . . .

20

ここで、サービングセルとは、マクロ移動局 MUE が通信中のマクロ無線基地局 MBS 配下のセルのことである。

【 0 0 3 5 】

また、マクロ無線基地局 MBS は、上述のマクロ移動局 MUE によって送信された測定報告の受信品質に基づき、マクロ移動局 MUE から同時に報告された受信タイミング差の信憑性を判断するように構成されていてもよい。

30

【 0 0 3 6 】

すなわち、マクロ無線基地局 MBS は、マクロ移動局 MUE から報告されたマクロ無線基地局 MBS 配下のマクロセルにおける下り信号の受信品質及びフェムト移動局 FBS 配下のフェムトセルにおける下り信号の受信品質の両方が所定閾値以上である場合に、報告された受信タイミング差が精度良く測定された結果であると判断してもよい。

【 0 0 3 7 】

そして、受信タイミング差取得部 21 は、これら精度良く測定されたと判断された結果のみに基づき、受信タイミング差を取得するように構成されていてもよい。また、かかる受信タイミング差は、マクロ移動局 MUE からの複数の測定報告の平均値に基づいて取得されてもよい。

40

【 0 0 3 8 】

また、マクロ無線基地局 MBS は、フェムト無線基地局 FBS 配下のフェムトセルにおける下り信号の受信品質 (例えば、RSRP) が所定閾値以上である場合にのみ、上述の測定報告を送信するように、マクロ移動局 MUE を制御してもよい。

【 0 0 3 9 】

また、マクロ無線基地局 MBS は、上述のマクロ移動局 MUE から報告されたフェムト無線基地局 FBS 配下のフェムトセルにおける下り信号の受信品質 (例えば、RSRP) を、タイミング差調整コマンドと同時に、フェムト無線基地局 FBS に対して送信するように構成されていてもよい。また、かかる受信品質は、マクロ移動局 MUE からの複数の

50

測定報告の平均値に基づいて設定されてもよい。

【 0 0 4 0 】

図 3 に、マクロ無線基地局 M B S 及びフェムト無線基地局 F B S によって送信される報知情報の一例を示す。

【 0 0 4 1 】

図 3 の例では、かかる報知情報には、上述した M I B の他、8 0 m s 周期で送信される S I B 1 (S y s t e m I n f o r m a t i o n B l o c k 1) や、S I - 1 (S y s t e m I n f o r m a t i o n - 1) ~ S I - 4 が含まれている。S I - 1 ~ S I - 4 は、それぞれ S I - 1 ウィンドウ ~ S I - 4 ウィンドウ内で送信されるように構成されている。

10

【 0 0 4 2 】

調整指示送信部 2 2 は、受信タイミング差取得部 2 1 によって取得された受信タイミング差に基づいて、フェムト無線基地局 F B S に対して当該マクロセルにおける下り信号の送信タイミングを調整するように指示する調整指示を送信するように構成されている。

【 0 0 4 3 】

ここで、調整指示には、フェムト無線基地局 F B S による上述の調整に用いられる情報（例えば、時間やサブフレーム数等）が含まれている。

【 0 0 4 4 】

以下、図 4 を参照して、フェムト無線基地局 F B S 1 乃至 F B S 3 の構成について説明する。ここで、フェムト無線基地局 F B S 1 乃至 F B S 3 の構成は、基本的同一であるため、以下、これらを代表して、フェムト無線基地局 F B S として説明する。

20

【 0 0 4 5 】

フェムト無線基地局 F B S は、調整指示受信部 1 1 と、タイミング調整部 1 2 と、コネクション管理部 1 3 とを具備している。

【 0 0 4 6 】

調整指示受信部 1 1 は、マクロ無線基地局 M B S から、フェムト無線基地局 F B S 配下のフェムトセルにおける下り信号の送信タイミングを調整するように指示する調整指示を受信するように構成されている。

【 0 0 4 7 】

コネクション管理部 1 3 は、当該フェムトセルにおいて通信中のフェムト移動局 F U E との間で確立されているコネクションを管理するように構成されている。

30

【 0 0 4 8 】

タイミング調整部 1 2 は、受信した調整指示に基づいて、すなわち、受信した調整指示に含まれる情報（例えば、時間やサブフレーム数等）を用いて、当該フェムトセルにおける下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 4 9 】

具体的には、タイミング調整部 1 2 は、受信した調整指示に基づいて、当該フェムトセルにおいて通信中のフェムト移動局 F U E が存在していない状態において、当該フェムトセルにおける下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てもよい。

【 0 0 5 0 】

ここで、タイミング調整部 1 2 は、コネクション管理部 1 3 を参照して、当該フェムトセルにおいて通信中のフェムト移動局 F U E が存在しているか否かについて判断するように構成されている。

40

【 0 0 5 1 】

また、タイミング調整部 1 2 は、受信した調整指示に基づいて、所定時間ずつ、当該フェムトセルにおける下り信号の送信タイミングを調整していくように構成されていてもよい。

【 0 0 5 2 】

ここで、タイミング調整部 1 2 は、当該フェムトセルにおいて通信中のフェムト移動局 F U E が存在しているか否かに関係なく、所定時間ずつ、当該フェムトセルにおける下り

50

信号の送信タイミングを調整していくように構成されていてもよい。

【0053】

なお、所定時間は、「Cyclic Prefix」によって規定されている時間よりも短い時間であり、時間そのものであってもよいし、サブフレーム数であってもよい。ここで、かかる所定時間は、上述の調整指示に含まれていてもよい。

【0054】

このように、かかる送信タイミングを所定時間内で少しずつ調整することは、当該フェムト移動局FUEの下り同期を維持するために有益となる。すなわち、タイミング調整部12は、当該フェムトセル移動局FUEが下り同期を継続的に維持できる範囲で、少しずつ当該フェムトセルの送信タイミングを調整していく。

10

【0055】

例えば、タイミング調整部12は、図5に示すように、当該フェムトセルにおける下りリンクの「SFN=0」及び「サブフレーム番号=0」のサブフレームの位置を、上述のマクロセルにおける下りリンクの「SFN=0」及び「サブフレーム番号=0」のサブフレームの位置から、「SIウィンドウ長」×「SI数」+「n（受信した調整指示に含まれるサブフレーム数）」だけずらすように調整してもよい。

【0056】

ここで、SI-1ウィンドウ長~SI-1ウィンドウ長は、同一の長さ（SIウィンドウ長）である。また、「SIウィンドウ長」及び「SI数」は、SIB1内に含まれている。

20

【0057】

また、タイミング調整部12は、周期的に、当該フェムトセルにおける下り信号の送信タイミングを調整してもよいし、フェムト無線基地局FBSの起動時に、当該フェムトセルにおける下り信号の送信タイミングを調整してもよいし、調整指示を受信するたびに、当該フェムトセルにおける下り信号の送信タイミングを調整してもよい。

【0058】

なお、フェムト無線基地局FBSは、タイミング調整部12が上述の調整を行っている期間中は、当該フェムトセルにおいて下り信号を送信しないように構成されていてもよい。

【0059】

30

また、タイミング調整部12は、複数のマクロ無線基地局MBSから当該フェムトセルにおける下り信号の送信タイミングを調整するコマンドを受信した場合に、かかるコマンドと一緒にマクロ無線基地局MBSから通知された当該フェムトセルにおける下り信号の受信品質（例えば、RSRP）に基づいて、かかる送信タイミングを調整してもよい。

【0060】

すなわち、例えば、タイミング調整部12は、当該フェムトセルにおける下り信号の受信品質として最も高い品質が報告されたマクロ無線基地局MBSからのコマンドに従って、かかる送信タイミングを調整してもよい。

【0061】

或いは、タイミング調整部12は、複数のマクロ無線基地局MBSからのコマンドの平均値に基づいて、かかる送信タイミングを調整してもよい。

40

【0062】

（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）

図6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動作について説明する。

【0063】

図6に示すように、マクロ無線基地局MBS配下のマクロセルにおいて通信中のマクロ移動局MUEは、ステップS1000において、かかるマクロセルにおいて送信されている下り信号（例えば、RSやMIBやSIB1等）を受信し、ステップS1001において、フェムト無線基地局FBS配下のフェムトセルにおいて送信されている下り信号（例

50

えば、RSやMIBやSIB1等)を受信する。

【0064】

ステップS1002において、マクロ移動局MUEは、マクロ無線基地局MBS配下のマクロセルにおいて送信されている下り信号及びフェムト無線基地局FBS配下のフェムトセルにおいて送信されている下り信号の受信タイミング差(例えば、時間又はサブフレーム数等)を算出し、算出した受信タイミング差を含む測定報告をマクロ無線基地局MBSに送信する。

【0065】

ここで、マクロ移動局MUEは、かかる受信タイミング差を算出する度に、測定報告を送信してもよいし、通常の測定報告の送信タイミングで、かかる受信タイミング差を含む測定報告を送信してもよい。

10

【0066】

ステップS1003及びS1004において、マクロ無線基地局MBSは、受信した測定報告から上述の受信タイミング差を取得し、取得した受信タイミング差に基づいて生成した調製指示を、ゲートウェイ装置HGWを介して、フェムト無線基地局FBSに送信する。

【0067】

ステップS1005において、フェムト無線基地局FBSは、受信した調整指示に基づいて、すなわち、受信した調整指示に含まれる情報(例えば、時間やサブフレーム数等)を用いて、当該フェムトセルにおける下り信号の送信タイミングを調整する。

20

【0068】

(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、フェムト無線基地局FBSが、マクロ無線基地局MBSから取得した調整指示に含まれる情報に基づいて、下り信号の送信タイミング(すなわち、下りリンクのサブフレームの位置)を調整することができるので、マクロ無線基地局MBS(第1無線基地局)とフェムト無線基地局FBS(第2無線基地局)との間で下りリンクの同期を取ることができる。

【0069】

また、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、フェムト無線基地局FBSが、当該フェムトセルにおける下りリンクの「SFN=0」及び「サブフレーム番号=0」のサブフレームの位置を、「SIウィンドウ長」×「SI数」+「n」だけ、上述のマクロセルにおける下りリンクの「SFN=0」及び「サブフレーム番号=0」のサブフレームの位置からずらすように調整することによって、当該マクロセルと当該フェムトセルとの間で、下りリンクのSIウィンドウ同士が重なる確率を減らすことができ、SIの相互干渉を回避し易くすることができる。

30

【0070】

また、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、フェムト無線基地局FBSが、上述の「n」を調整して、当該マクロセルと当該フェムトセルとの間で、MIBの送信タイミング同士が重ならないように、「SFN=0」及び「サブフレーム番号=0」のサブフレームの位置をずらすことで、MIBの相互干渉を回避し易くすることができる。

40

【0071】

一方、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、当該マクロセルと当該フェムトセルとの間で、各サブフレームの先頭位置を揃えることで、すなわち、サブフレーム単位で同期を取ることで、PDSCH(Physical Downlink Shared Channel)やPDCCH(Physical Downlink Control Channel)やPUSCH(Physical Uplink Shared Channel)やPUCCH(Physical Uplink Control Channel)等の無線リソースの割り当て制御が容易になる。

【0072】

50

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。

【 0 0 7 3 】

本実施形態の第 1 の特徴は、移動通信方法であって、マクロ無線基地局 M B S (第 1 無線基地局) と通信中のマクロ移動局 M U E が、マクロ無線基地局 M B S 配下のマクロセル (第 1 セル) からの下り信号とフェムト無線基地局 F B S (第 2 無線基地局) 配下のフェムトセル (第 2 セル) からの下り信号との受信タイミング差を測定する工程 A と、マクロ移動局 M U E が、マクロ無線基地局 M B S に対して、測定した受信タイミング差を報告する工程 B と、マクロ無線基地局 M B S が、受信タイミング差に基づいて、フェムト無線基地局 F B S に対して当該フェムトセルにおける下り信号の送信タイミングを調整するように指示する調整指示を送信する工程 C とを有することを要旨とする。

10

【 0 0 7 4 】

本実施形態の第 1 の特徴において、フェムト無線基地局 F B S が、調整指示に基づいて、当該フェムトセルにおける下り信号の送信タイミングを調整する工程 D を更に有してもよい。

【 0 0 7 5 】

本実施形態の第 1 の特徴において、工程 D において、フェムト無線基地局 F B S は、第 2 セルで通信中のフェムト移動局 F U E が存在していない状態において、当該フェムトセルにおける下り信号の送信タイミングを調整してもよい。

【 0 0 7 6 】

本実施形態の第 1 の特徴において、工程 D において、フェムト無線基地局 F B S は、所定時間ずつ、当該フェムトセルにおける下り信号の送信タイミングを調整していてもよい。

20

【 0 0 7 7 】

本実施形態の第 1 の特徴において、工程 B において、マクロ移動局 M U E は、受信タイミング差を含む測定報告を送信してもよい。

【 0 0 7 8 】

本実施形態の第 1 の特徴において、前記工程 B において、マクロ移動局 M U E は、当該マクロセル及び当該フェムトセルにおける下り信号の受信品質 (例えば、 R S R P 又は R S R Q) を含む測定報告を送信してもよい。

【 0 0 7 9 】

本実施形態の第 1 の特徴において、マクロ無線基地局 M B S が、当該フェムトセルにおける下り信号の受信品質 (例えば、 R S R P 又は R S R Q) が所定閾値以上である場合に、測定報告を報告するようにマクロ移動局 M U E に対して指示する工程 E を更に有してもよい。

30

【 0 0 8 0 】

本実施形態の第 2 の特徴は、マクロ無線基地局 M B S 及びフェムト無線基地局 F B S が混在する移動通信システムにおいてマクロ無線基地局 M B S として機能する無線基地局であって、マクロ無線基地局 M B S 配下のマクロセルにおいて通信中のマクロ移動局 M U E から、当該マクロセルからの下り信号とフェムト無線基地局 F B S 配下のフェムトセルからの下り信号との受信タイミング差を取得するように構成されている受信タイミング差取得部 2 1 と、受信タイミング差に基づいて、フェムト無線基地局 F B S に対して当該フェムトセルにおける下り信号の送信タイミングを調整するように指示する調整指示を送信するように構成されている調整指示送信部 2 2 とを具備することを要旨とする。

40

【 0 0 8 1 】

本実施形態の第 2 の特徴において、受信タイミング差取得部 2 1 は、当該マクロセルにおいて通信中のマクロ移動局 M U E から受信した測定報告に含まれている受信タイミング差を取得するように構成されていてもよい。

【 0 0 8 2 】

本実施形態の第 3 の特徴は、マクロ無線基地局 M B S 及びフェムト無線基地局 F B S が混在する移動通信システムにおいてフェムト無線基地局 F B S として機能する無線基地局

50

であって、マクロ無線基地局 M B S から、フェムト無線基地局 F B S 配下のフェムトセルにおける下り信号の送信タイミングを調整するように指示する調整指示を受信するように構成されている調整指示受信部 1 1 と、受信した調整指示に基づいて、当該フェムトセルにおいて通信中のフェムト移動局 F U E が存在していない状態において、当該フェムトセルにおける下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タイミング調整部 1 2 とを具備することを要旨とする。

【 0 0 8 3 】

本実施形態の第 4 の特徴は、マクロ無線基地局 M B S 及びフェムト無線基地局 F B S が混在する移動通信システムにおいてフェムト無線基地局 F B S として機能する無線基地局であって、マクロ無線基地局 M B S から、フェムト無線基地局 F B S 配下のフェムトセルにおける下り信号の送信タイミングを調整するように指示する調整指示を受信するように構成されている調整指示受信部 1 1 と、受信した調整指示に基づいて、所定時間ずつ、当該フェムトセルにおける下り信号の送信タイミングを調整していくように構成されているタイミング調整部 1 2 とを具備することを要旨とする。

【 0 0 8 4 】

なお、上述のマクロ無線基地局 M B S やフェムト無線基地局 F B S やマクロ移動局 M U E やフェムト移動局 F U E や交換局 M M E やゲートウェイ装置 H G W 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。

【 0 0 8 5 】

ソフトウェアモジュールは、R A M (R a n d o m A c c e s s M e m o r y) や、フラッシュメモリや、R O M (R e a d O n l y M e m o r y) や、E P R O M (E r a s a b l e P r o g r a m m a b l e R O M) や、E E P R O M (E l e c t r o n i c a l l y E r a s a b l e a n d P r o g r a m m a b l e R O M) 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、C D - R O M 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。

【 0 0 8 6 】

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、A S I C 内に設けられていてもよい。かかる A S I C は、マクロ無線基地局 M B S やフェムト無線基地局 F B S やマクロ移動局 M U E やフェムト移動局 F U E や交換局 M M E やゲートウェイ装置 H G W 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マクロ無線基地局 M B S やフェムト無線基地局 F B S やマクロ移動局 M U E やフェムト移動局 F U E や交換局 M M E やゲートウェイ装置 H G W 内に設けられていてもよい。

【 0 0 8 7 】

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。

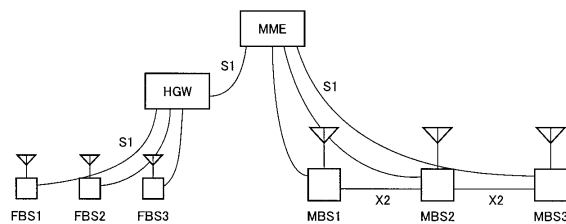
【 符号の説明 】

【 0 0 8 8 】

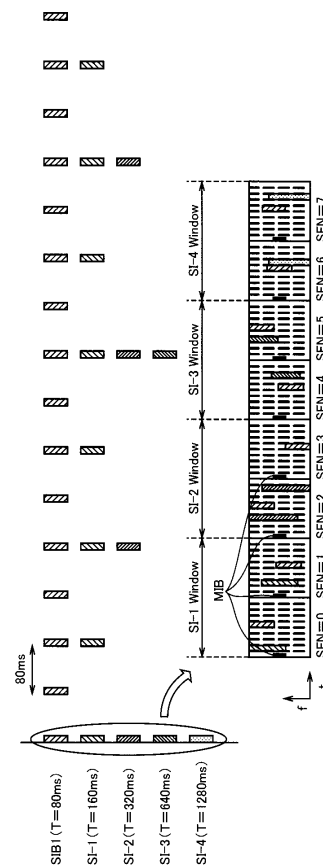
M B S ... マクロ無線基地局
M U E ... マクロ移動局
F B S ... フェムト無線基地局
F U E ... フェムト移動局
M M E ... 交換局
H G W ... ゲートウェイ装置
1 1 ... 調整指示受信部

- 1 2 ... タイミング調整部
 1 3 ... コネクション管理部
 2 1 ... 受信タイミング差取得部
 2 2 ... 調整指示送信部

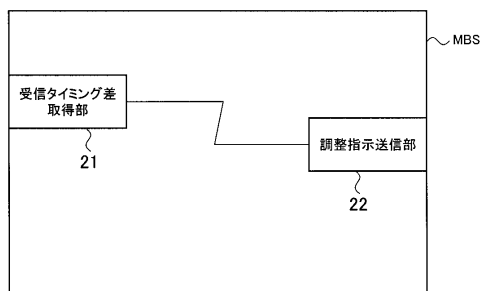
【図 1】



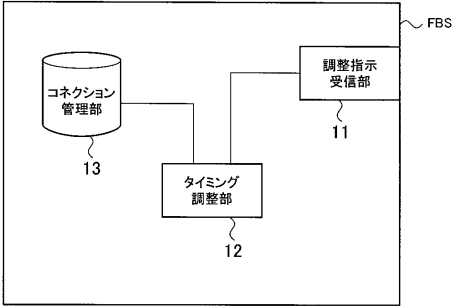
【図 3】



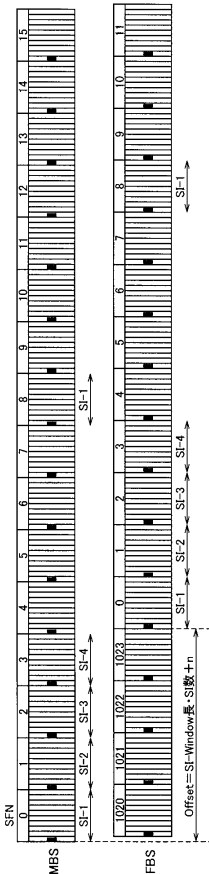
【図 2】



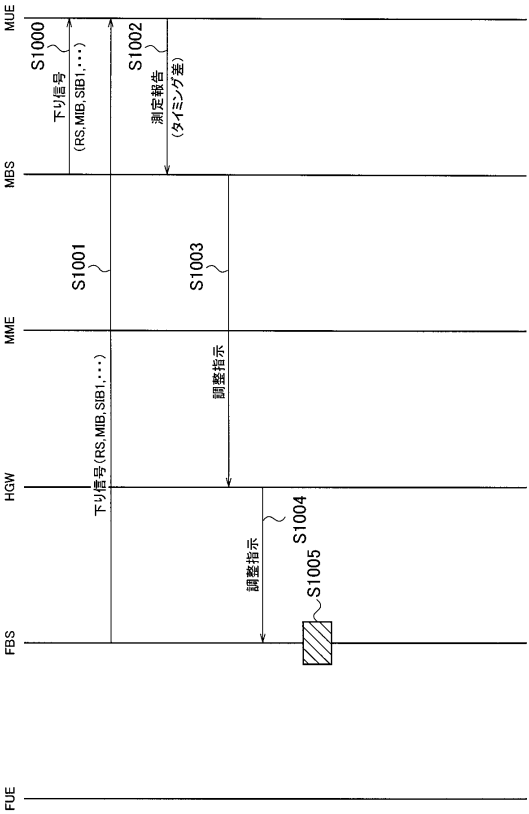
【図 4】



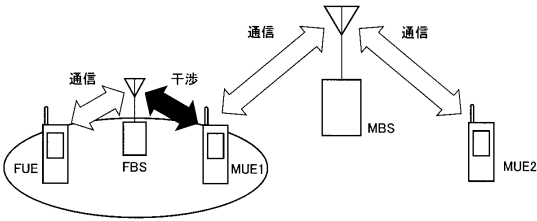
【図 5】



【図 6】



【図 7】



フロントページの続き

(72)発明者 岩村 幹生

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

審査官 久松 和之

(56)参考文献 特開 2 0 0 1 - 1 8 6 5 5 9 (J P , A)

特表 2 0 0 1 - 5 1 7 8 9 2 (J P , A)

特開 2 0 0 8 - 1 8 2 6 5 7 (J P , A)

特開平 9 - 2 6 1 7 3 0 (J P , A)

特開平 8 - 2 0 5 2 3 3 (J P , A)

特表 2 0 0 7 - 5 2 9 9 1 5 (J P , A)

特開 2 0 0 7 - 5 3 6 2 7 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

H 0 4 B 7 / 2 4 - 7 / 2 6

H 0 4 W 4 / 0 0 - 9 9 / 0 0