

(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.

H04W 16/32 (2009.01)
H04W 56/00 (2009.01)

F 1

H04W 16/32
H04W 56/00 110

請求項の数 9 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2009-5099 (P2009-5099)
(22) 出願日	平成21年1月13日 (2009.1.13)
(65) 公開番号	特開2010-166164 (P2010-166164A)
(43) 公開日	平成22年7月29日 (2010.7.29)
審査請求日	平成23年3月31日 (2011.3.31)

(73) 特許権者	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
(74) 代理人	100083806 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「System Information (SI) ウィンド長 × 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。

10

【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、

20

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「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、

30

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「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。

40

【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。

50

【0004】

また、フェムト無線基地局FBS配下のセルは、「CSG (Closed Subscribers Group) セル」と呼ばれてもよい。CSGセルでは、CSG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CSGが設定され、家族のみが家庭に設置したCSGセルに接続可能となる、といった具合である。CSGセルでは、接続許可される移動局がCSGメンバーに限定されるため、CSGセルへのアクセス権のない移動局がCSGセルの近傍に居て、他のセル、例えば、マクロ無線基地局MBS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。

【0005】

このように、フェムト無線基地局FBS及びマクロ無線基地局MBSが混在する環境下では、フェムト無線基地局FBSの勢力圏内にマクロ移動局MUEが存在する場合がある。
10

【先行技術文献】**【非特許文献】****【0006】**

【非特許文献1】3GPP TS 36.300 v8.7.0

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0007】**

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MBS及びフェムト無線基地局FBS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

【0008】

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

【0009】

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

【0010】

図7の例では、同じマクロ無線基地局MBSに接続するマクロ移動局MUE1及びMUE2であっても、マクロ移動局MUE2とフェムト無線基地局FBS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MUE1とフェムト無線基地局FBSとの間の干渉は両者の距離が近いため大きな問題となる。
30

【0011】

例えば、マクロ移動局MUE1が、上り信号を送信する際に、フェムト移動局FUE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FBSが、マクロ移動局MUE1からの干渉を受け、フェムト移動局FUEからの上り信号を正しく受信できない可能性がある。

【0012】

同様に、マクロ移動局MUE1が、マクロ無線基地局MBSからの下り信号を受信する際に、フェムト無線基地局FBS、同時に同じ無線リソースを使ってフェムト移動局FUEに下り信号を送信すると、マクロ移動局MUE1が、マクロ無線基地局MBSからの下り信号を正しく受信できない可能性がある。
40

【0013】

このような状況において、マクロ移動局MUE1とフェムト無線基地局FBS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MBSとフェムト無線基地局FBS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。
50

【0014】

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。

【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。

【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。

【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。

【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

10

20

30

40

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MBS1乃至MBS3(第1無線基地局)と、フェムト無線基地局FBS1乃至FBS3(第1無線基地局)と、フェムト無線基地局FBS1乃至FBS3を集約するゲートウェイ装置HGW(H o m e e N B G a t e w a y)と、マクロ無線基地局MBS1乃至MBS3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(M o b i l i t y M a n a g e m e n t E q u i p m e n t)とを具備している。

【0023】

フェムト無線基地局FBS1乃至FBS3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MBS1乃至MBS3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MBS1乃至MBS3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FBS1乃至FBS3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FBS1乃至FBS3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MBS1乃至MBS3の構成について説明する。ここで、マクロ無線基地局MBS1乃至MBS3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(M a s t e r I n f o r m a t i o n B l o c k)を受信し、かかるMIBに含まれているSFN(S y s t e m F r a m e N u m b e r)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。

10

20

30

40

50

【0031】

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。

【0032】

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。

【0033】

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(Received Quality)やSIRなどであってもよい。例えば、以下のようないわゆるフォーマットの測定報告(Measurement Report)が送信されてもよい。

10

【0034】

- ・ 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。

【0035】

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

【0036】

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。

【0037】

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

【0038】

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。

【0039】

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。

【0040】

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

【0041】

図3の例では、かかる報知情報には、上述したMIBの他、80ms周期で送信されるSIB1 (System Information Block 1) や、SI-1 (System Information-1) ~ SI-4 が含まれている。SI-1 ~ SI-4 は、それぞれSI-1 ウィンドウ ~ SI-4 ウィンドウ内で送信されるように構成されている。

10

【0042】

調整指示送信部22は、受信タイミング差取得部21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FBS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。

【0043】

ここで、調整指示には、フェムト無線基地局FBS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。

【0044】

以下、図4を参照して、フェムト無線基地局FBS1乃至FBS3の構成について説明する。ここで、フェムト無線基地局FBS1乃至FBS3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、フェムト無線基地局FBSとして説明する。

20

【0045】

フェムト無線基地局FBSは、調整指示受信部11と、タイミング調整部12と、コネクション管理部13とを具備している。

【0046】

調整指示受信部11は、マクロ無線基地局MBSから、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。

【0047】

コネクション管理部13は、当該フェムトセルにおいて通信中のフェムト移動局FUE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

【0048】

タイミング調整部12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。

【0049】

具体的には、タイミング調整部12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FUE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。

【0050】

ここで、タイミング調整部12は、コネクション管理部13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FUE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

【0051】

また、タイミング調整部12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よい。

【0052】

ここで、タイミング調整部12は、当該フェムトセルにおいて通信中のフェムト移動局FUE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リンクの「SFN = 0」と及び「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リンクの「SFN = 0」と及び「サブフレーム番号 = 0」のサブフレームの位置から、「SIウインドウ長」×「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ウインドウ長～SI-1ウインドウ長は、同一の長さ(SIウインドウ長)である。また、「SIウインドウ長」と「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、R S や M I B や S I B 1 等) を受信する。

【 0 0 6 4 】

ステップ S 1 0 0 2において、マクロ移動局 M U E は、マクロ無線基地局 M B S 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 F B S 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 M B S に送信する。

【 0 0 6 5 】

ここで、マクロ移動局 M U E 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

【 0 0 6 6 】

ステップ S 1 0 0 3 及び S 1 0 0 4において、マクロ無線基地局 M B S 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 H G W を介して、フェムト無線基地局 F B S に送信する。

【 0 0 6 7 】

ステップ S 1 0 0 5において、フェムト無線基地局 F B S 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

【 0 0 6 8 】

(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 F B S が、マクロ無線基地局 M B S 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、マクロ無線基地局 M B S (第1無線基地局)とフェムト無線基地局 F B S (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。

【 0 0 6 9 】

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 F B S が、当該フェムトセルにおける下りリンクの「S F N = 0」及び「サブフレーム番号 = 0」のサブフレームの位置を、「S I ウィンドウ長」×「S I 数」+「n」だけ、上述のマクロセルにおける下りリンクの「S F N = 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 S I ウィンドウ同士が重なる確率を減らすことができ、S I の相互干渉を回避し易くすることができる。 30

【 0 0 7 0 】

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 F B S 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、M I B の送信タイミング同士が重ならないように、「S F N = 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によって、M I B の相互干渉を回避し易くすることができる。 40

【 0 0 7 1 】

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、P D S C H (Physical Downlink Shared Channel) や P D C C H (Physical Downlink Control Channel) や P U S C H (Physical Uplink Shared Channel) や P U C C H (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。

【 0 0 7 2 】

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。

【0073】

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MBS(第1無線基地局)と通信中のマクロ移動局MUEが、マクロ無線基地局MBS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FBS(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MUEが、マクロ無線基地局MBS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MBSが、受信タイミング差に基づいて、フェムト無線基地局FBS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

【0074】

本実施形態の第1の特徴において、フェムト無線基地局FBS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。

【0075】

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FBSは、第2セルで通信中のフェムト移動局FUE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。

【0076】

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FBS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てもよい。

20

【0077】

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MUEは、受信タイミング差を含む測定報告を送信してもよい。

【0078】

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MUE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、RSRP又はRSRQ)を含む測定報告を送信してもよい。

【0079】

本実施形態の第1の特徴において、マクロ無線基地局MBS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、RSRP又はRSRQ)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MUEに対して指示する工程Eを更に有してもよい。

30

【0080】

本実施形態の第2の特徴は、マクロ無線基地局MBS及びフェムト無線基地局FBS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MBSとして機能する無線基地局であって、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FBS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21と、受信タイミング差に基づいて、フェムト無線基地局FBS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22とを具備することを要旨とする。

40

【0081】

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21は、当該マクロセルにおいて通信中のマクロ移動局MUE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。

【0082】

本実施形態の第3の特徴は、マクロ無線基地局MBS及びフェムト無線基地局FBS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FBS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MBSから、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11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FUE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12とを具備することを要旨とする。

【0083】

本実施形態の第4の特徴は、マクロ無線基地局MBS及びフェムト無線基地局FBS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FBSとして機能する無線基地局であって、マクロ無線基地局MBSから、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11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12とを具備することを要旨とする。

10

【0084】

なお、上述のマクロ無線基地局MBSやフェムト無線基地局FBSやマクロ移動局MUEやフェムト移動局FUEや交換局MMEやゲートウェイ装置HGW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。

20

【0085】

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もよい。

【0086】

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、マクロ無線基地局MBSやフェムト無線基地局FBSやマクロ移動局MUEやフェムト移動局FUEや交換局MMEやゲートウェイ装置HGW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、ディスクリートコンポーネントとしてマクロ無線基地局MBSやフェムト無線基地局FBSやマクロ移動局MUEやフェムト移動局FUEや交換局MMEやゲートウェイ装置HGW内に設けられていてもよい。

30

【0087】

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。

40

【符号の説明】

【0088】

MBS…マクロ無線基地局

MUE…マクロ移動局

FBS…フェムト無線基地局

FUE…フェムト移動局

MME…交換局

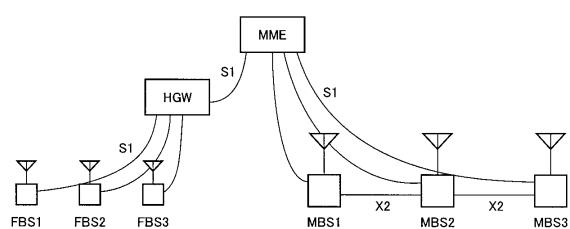
HGW…ゲートウェイ装置

11…調整指示受信部

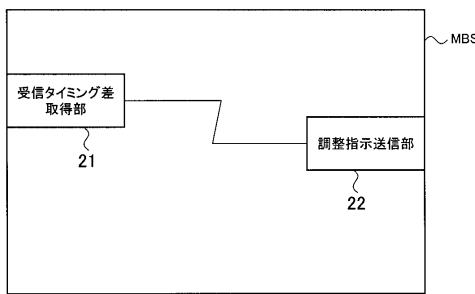
50

- 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

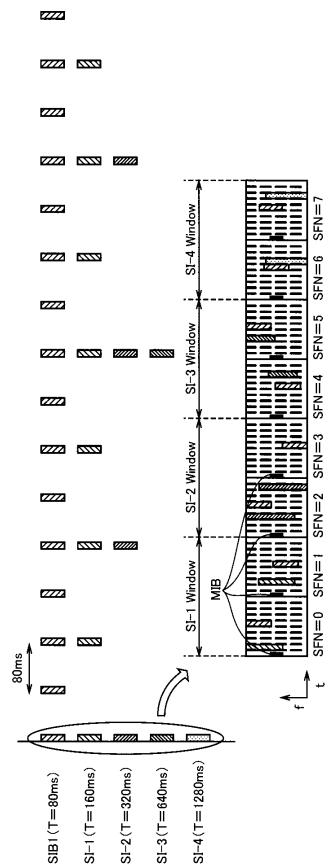
【図 1】



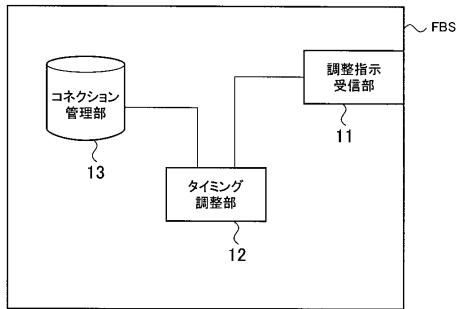
【図 2】



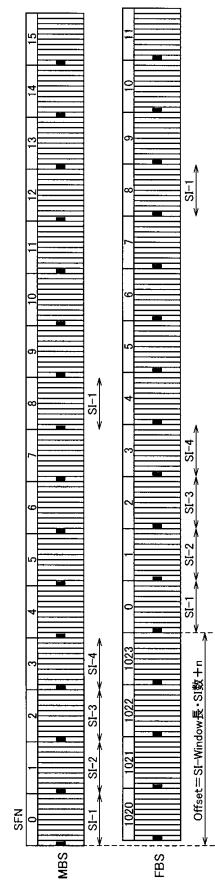
【図 3】



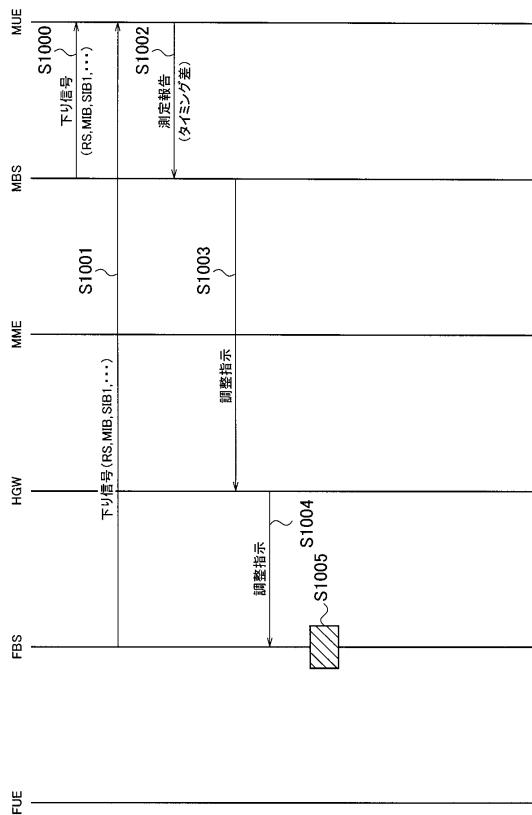
【図4】



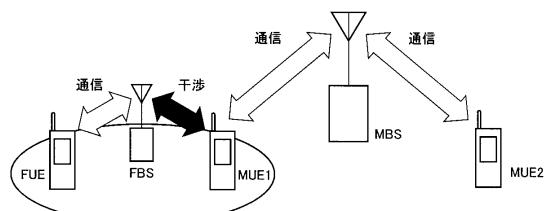
【図5】



【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11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2001-186559 (JP, A)

特表2001-517892 (JP, A)

特開2008-182657 (JP, A)

特開平9-261730 (JP, A)

特開平8-205233 (JP, A)

特表2007-529915 (JP, A)

特開2007-53627 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04B 7/24 - 7/26

H04W 4/00 - 99/00