

(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2004-166209

(P2004-166209A)

(43) 公開日 平成16年6月10日(2004.6.10)

(51) Int. Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
H04Q 7/22	H04B 7/26 107	5K022
H04B 7/26	H04B 7/26 101	5K067
H04J 13/00	H04J 13/00 A	

審査請求 有 請求項の数 27 O L 外国語出願 (全 48 頁)

(21) 出願番号	特願2003-171319 (P2003-171319)	(71) 出願人	390019839 三星電子株式会社
(22) 出願日	平成15年6月16日 (2003.6.16)	(74) 代理人	100064908 弁理士 志賀 正武
(31) 優先権主張番号	2002-033278	(74) 代理人	100089037 弁理士 渡邊 隆
(32) 優先日	平成14年6月14日 (2002.6.14)	(72) 発明者	金 泳範 大韓民国ソウル特別市東大門區里門二洞3 34番地44號
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)	(72) 発明者	崔 成豪 大韓民国京畿道城南市盆唐區亭子洞 (番地 なし) ヌティマウル306棟302號

最終頁に続く

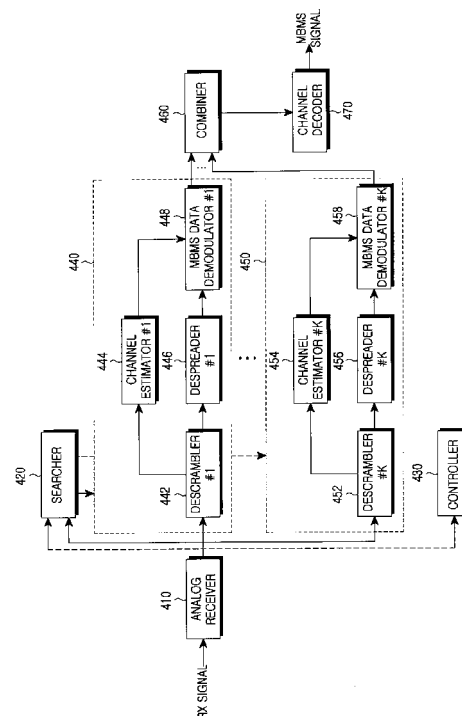
(54) 【発明の名称】 マルチキャストマルチメディア放送サービスを提供する符号分割多重接続移動通信システムでのソフトハンドオーバー決定装置及び方法

(57) 【要約】

【課題】 非同期方式符号分割多重接続移動通信システムでマルチキャストマルチメディア放送サービスを受信している移動端末に対するソフトハンドオーバー装置及び方法を提供する。

【解決手段】 本発明はマルチキャストマルチメディア放送サービスを支援する符号分割多重接続移動通信システムのソフトハンドオーバー決定方法及び装置に関する。本発明はMBMSを支援する非同期方式移動通信システムで移動端末が複数の基地局からデータ受信が可能な地域へ移動する時、前記移動端末がソフトハンドオーバーを遂行することにおいて、その決定方法を提供する。これにより本発明は移動端末が複数の基地局から受信するMBMSデータのソフトコンパイン可否を自体的に判定できるようにし、従ってMBMS使用者が既存のセルから新たなセルに移動しても安定的なMBMSが提供されることによって使用者の便宜を増大させることができるようにする。

【選択図】 図4



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

マルチキャストマルチメディア放送サービス(MBMSサービス)に従うマルチキャストマルチメディア放送サービスデータ(MBMSデータ)を提供する第1基地局と、前記第1基地局から前記マルチキャストマルチメディア放送サービスデータを受信する移動端末と、前記第1基地局に隣接した周辺基地局と、を含む符号分割多重接続移動通信システムで、前記移動端末が前記第1基地局及び前記周辺基地局からのマルチキャストマルチメディア放送サービスデータをソフトコンバインする方法において、

前記第1基地局から前記周辺基地局のMBMSサービス情報を収集する過程と、
前記第1基地局から受信される信号の測定値と前記周辺基地局のうち少なくとも一つの周辺基地局から受信される信号の測定値を比較して、前記ソフトコンバインが要求されるかを判断する過程と、

前記ソフトコンバインが要求される場合、前記MBMSサービス情報により前記ソフトコンバインが要求される周辺基地局からのMBMSデータを受信し、前記周辺基地局からのMBMSデータと前記第1基地局からのMBMSデータとのソフトコンバインを遂行する過程と、を含むことを特徴とする方法。

【請求項 2】

前記測定値は共通パイロットチャネル信号の受信強さである請求項1記載の方法。

【請求項 3】

前記測定値は共通パイロットチャネルの信号対雑音比である請求項1記載の方法。 20

【請求項 4】

前記第1基地局から受信される信号の測定値より前記少なくとも一つの周辺基地局から受信される信号の測定値が所定基準値以上大きいと、前記ソフトコンバインが要求されると判断する請求項1記載の方法。

【請求項 5】

前記第1基地局から受信される信号の測定値と前記第2基地局から受信される信号の測定値の差異が予め定められたヒステリシス値以内にあると、前記ソフトコンバインが要求されると判断する請求項1記載の方法。

【請求項 6】

前記少なくとも一つの周辺基地局からのすべての多重経路信号の測定値の合算値が、前記第1基地局からのすべての多重経路信号の測定値の合算値より所定基準値以上大きいと、前記ソフトコンバインが要求されると判断する請求項1記載の方法。 30

【請求項 7】

前記周辺基地局から受信される信号の強さと前記第1基地局から受信される信号の強さとの差異が所定ヒステリシス値以内であれば、前記ソフトコンバインが要求されると判断する請求項1記載の方法。

【請求項 8】

マルチキャストマルチメディア放送サービス(MBMSサービス)に従うマルチキャストマルチメディア放送サービスデータ(MBMSデータ)を提供する第1基地局と、前記第1基地局から前記MBMSデータを受信する移動端末と、前記第1基地局に隣接した周辺基地局と、を含む非同期方式の符号分割多重接続移動通信システムで、前記移動端末が前記第1基地局からのMBMSデータと前記周辺基地局からのMBMSデータとのソフトコンバインを決定する装置において、

前記第1基地局及び前記少なくとも一つの周辺基地局からの信号を受信し、前記信号それぞれに対応した測定値を出力するサーチャーと、

前記第1基地局から前記周辺基地局のMBMS関連情報を収集し、前記ソフトコンバインが要求される場合、前記第1基地局からのMBMSデータと前記コンバインが要求される少なくとも一つの周辺基地局からのMBMSデータを受信するフィンガーを割り当てる制御部と、を含み、

ここで、前記周辺基地局に対応して割り当てられたフィンガーが前記MBMS情報により 50

前記周辺基地局からのMBMSデータを受信し、前記受信したMBMSデータを前記第1基地局に対応して割り当てられたフィンガーにより受信されたMBMSデータとソフトコンパインを遂行することを特徴とする装置。

【請求項9】

前記測定値は共通パイロットチャネルの受信信号強度値である請求項8記載の装置。

【請求項10】

前記測定値は共通パイロットチャネルの信号対雑音比である請求項8記載の装置。

【請求項11】

前記制御部は、前記周辺基地局からのすべての多重経路信号の測定値の合算値が、前記第1基地局からのすべての多重経路信号の測定値の合算値より所定基準値以上大きいと、前記ソフトコンパインが要求されると判断する請求項8記載の装置。 10

【請求項12】

前記制御部は、前記周辺基地局から受信される信号の強さと前記第1基地局から受信される信号の強さとの差異が所定ヒステリシス値以内であれば、前記ソフトコンパインが要求されると判断する請求項8記載の装置。

【請求項13】

マルチキャストマルチメディア放送サービス(MBMSサービス)に従うマルチキャストマルチメディア放送サービスデータ(MBMSデータ)を提供する第1基地局と、前記第1基地局から前記マルチキャストマルチメディア放送サービスデータを受信する移動端末と、前記第1基地局に隣接した周辺基地局と、を含む非同期方式の符号分割多重接続移动通信システムで、前記移動端末が前記第1基地局及び前記周辺基地局からのマルチキャストマルチメディア放送サービスデータをソフトコンパインする方法において、前記第1基地局から受信される信号の測定値と前記周辺基地局のうち少なくとも一つの周辺基地局から受信される信号の測定値を比較して、前記ソフトコンパインが要求されるかを判断する過程と、 20

前記ソフトコンパインが要求される場合、前記ソフトコンパインが要求される周辺基地局からMBMSサービス関連情報を収集し、前記MBMSサービス関連情報により前記周辺基地局からのMBMSデータを受信する過程と、

前記受信したMBMSデータと前記第1基地局からのMBMSデータとのソフトコンパインを遂行する過程と、を含むことを特徴とする方法。 30

【請求項14】

前記MBMSサービス関連情報を収集する過程は、

前記周辺基地局からの第1共通制御物理チャネルを通じてMBMS制御チャネル関連情報を受信する段階と、

前記MBMS制御チャネル関連情報によりMBMS制御チャネルを通じて受信される前記MBMS関連情報を受信する段階と、を含む請求項13記載の方法。

【請求項15】

前記測定値は共通パイロットチャネル信号の受信強度である請求項13記載の方法。

【請求項16】

前記測定値は共通パイロットチャネルの信号対雑音比である請求項13記載の方法。 40

【請求項17】

前記第1基地局から受信される信号の測定値より前記少なくとも一つの周辺基地局から受信される信号の測定値が所定基準値以上大きいと、前記ソフトコンパインが要求されることに判断する請求項13記載の方法。

【請求項18】

前記第1基地局から受信される信号の測定値と前記第2基地局から受信される信号の測定値の差異が予め定められたヒステリシス値以内であれば、前記ソフトコンパインが要求されると判断する請求項13記載の方法。

【請求項19】

前記少なくとも一つの周辺基地局からのすべての多重経路信号の測定値の合算値が、前記 50

第1基地局からのすべての多重経路信号の測定値の合算値より所定基準値以上大きいと、前記ソフトコンバインが要求されると判断する請求項13記載の方法。

【請求項20】

前記周辺基地局から受信される信号の強さと前記第1基地局から受信される信号の強さとの差異が所定ヒステリシス値以内であれば、前記ソフトコンバインが要求されると判断する請求項13記載の方法。

【請求項21】

マルチキャストマルチメディア放送サービス(MBMSサービス)に従うマルチキャストマルチメディア放送サービスデータ(MBMSデータ)を提供する第1基地局と、前記第1基地局から前記MBMSデータを受信する移動端末と、前記第1基地局に隣接した周辺基地局と、を含む非同期方式の符号分割多重接続移動通信システムで、前記移動端末が前記第1基地局からのMBMSデータと前記周辺基地局からのMBMSデータとのソフトコンバインを決定する装置において、

前記第1基地局及び前記少なくとも一つの周辺基地局からの信号を受信し、前記信号それぞれに対応した測定値を出力するサーチャーと、

前記サーチャーからの測定値を比較して前記ソフトコンバインが要求される周辺基地局からMBMS関連情報を収集し、前記第1基地局からのMBMSデータと前記コンバインが要求される周辺基地局からのMBMSデータを受信するフィンガーを割り当てる制御部と、を含み、

ここで、前記周辺基地局に対応して割り当てられたフィンガーが前記MBMS関連情報により前記周辺基地局からのMBMSデータを受信し、前記受信したMBMSデータと前記第1基地局に対応して割り当てられたフィンガーにより受信されたMBMSデータとのコンバインを遂行することを特徴とする装置。

【請求項22】

前記測定値は共通パイロットチャネルの受信信号強さ値である請求項21記載の装置。

【請求項23】

前記測定値は共通パイロットチャネルの信号対雑音比である請求項21記載の装置。

【請求項24】

前記制御部は、前記周辺基地局からのすべての多重経路信号の測定値の合算値が、前記第1基地局からのすべての多重経路信号の測定値の合算値より所定基準値以上大きいと、前記ソフトコンバインが要求されると判断する請求項21記載の装置。

【請求項25】

前記制御部は、前記周辺基地局から受信される信号の強さと前記第1基地局から受信される信号の強さとの差異が所定ヒステリシス値以内であれば、前記ソフトコンバインが要求されると判断する請求項21記載の装置。

【請求項26】

前記MBMS関連情報は、前記周辺基地局で提供されているMBMSサービスを識別する情報と、前記周辺基地局からのMBMSデータを受信するためのチャンネル情報と、を含む請求項21記載の装置。

【請求項27】

前記制御部は、前記MBMSサービスを識別する情報が前記第1基地局からのMBMSサービスを含むと、前記周辺基地局からのMBMSデータを受信するフィンガーを割り当てる請求項26記載の装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は非同期式符号分割多重接続移動通信システムでソフトハンドオーバーに関するもので、特にマルチキャストマルチメディア放送サービスを支援する移動端末のソフトハンドオーバー決定方法に関する。

【背景技術】

【0002】

最近通信産業の発達により音声サービスデータだけではなくパケットデータ、サーキットデータなどのような大容量のデータを伝送するマルチキャストマルチメディア通信のためのサービスは、符号分割多重接続 (Code Division Multiple Access、以下、CDMA) 移動通信システムで発展しつつある。従って、前記マルチキャストマルチメディア通信を支援するために、一つのデータソースで多数の移動端末 (User Equipment、以下、UE) にサービスを提供する放送/マルチキャストサービス (Broadcast/Multicast Service) がある。前記放送/マルチキャストサービスは、メッセージ中心のサービスであるセル放送サービス (Cell Broadcast Service、以下、CBS) と、実時間映像及び音声、停止映像、文字などマルチメディア形態を支援するマルチキャストマルチメディア放送サービス (Multimedia Broadcast/Multicast Service、以下、MBMS) に区分することができる。

【0003】

前記 CBS は特定サービス地域に位置するすべての UE へ多数個のメッセージを放送するサービスである。この時、前記 CBS を提供する前記特定サービス地域は一つのセル内で前記 CBS が提供される全体領域になることができる。前記 MBMS は音声データと映像データを同時に提供するサービスとして、大量の伝送資源を要求する。従って、一つのセル内で同時に多量のサービスが展開される可能性があるので、前記 MBMS は放送チャンネルを通じてサービスされる。

【0004】

通常的に UE は一つのセル領域のみに留まるものではなく、他のセル領域へ移動するようになる。この時、既存の音声サービス及びデータサービスの場合にはソフトハンドオーバーを通じてサービスが持続されることができる。一方、データ送受信時のハンドオーバーは CELL_DCH 状態でのハンドオーバーと CELL_FACH 状態でのハンドオーバーに大別することができる。

【0005】

前記 CELL_DCH 状態でのハンドオーバーは、専用チャンネル (DCH: Dedicated Channel) が設定されている場合である。前記 CELL_DCH 状態でのハンドオーバー手続きに対して説明すると、UE は共通パイロットチャンネル (Common Pilot Channel、以下、CPICH) を測定して SRNC (Serving Radio Network Controller) に報告する。前記 SRNC は前記 UE からの報告結果からハンドオーバー遂行可否を判定して前記 UE にハンドオーバーを命令する。従って、前記 UE の報告と前記 SRNC のハンドオーバー命令の組み合わせによりソフトコンバインを可能にする方式である。

【0006】

前記 CELL_FACH (Forward Access Channel) 状態でのハンドオーバーは、共通チャンネルが設定されている場合である。前記 CELL_FACH 状態でハンドオーバー手続きに対して説明すると、UE は CPICH を測定して自ら最適セルを決定してセルアップデートを遂行する。この場合には SRNC への報告が必要ないが、ソフトコンバインができないようになる。このような理由により放送チャンネルを通じてサービスされるので、前記 CELL_FACH 状態でのハンドオーバーを考慮すべき前記 MBMS はソフトコンバイン問題に直面するようになった。

【文献1】

韓国特許出願番号 P 2002 - 23283

【考案の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

従って、上述したような問題点を解決するための本発明の目的は、非同期方式符号分割多重接続移動通信システムでマルチキャストマルチメディア放送サービスを受信している移

動端末に対するソフトハンドオーバ装置及び方法を提供することにある。

【0008】

本発明の他の目的は、移動端末が共通パイロットチャネル、またはマルチキャストマルチメディア放送サービスデータの測定を通じてソフトコンバイン遂行可否を自ら決定するようにする装置及び方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0009】

上述したような目的を達成するための本発明の第1見地において、マルチキャストマルチメディア放送サービス(MBMSサービス)に従うマルチキャストマルチメディア放送サービスデータ(MBMSデータ)を提供する第1基地局と、前記第1基地局から前記マルチキャストマルチメディア放送サービスデータを受信する移動端末と、前記第1基地局に隣接した周辺基地局と、を含む符号分割多重接続移動通信システムで、前記移動端末が前記第1基地局及び前記周辺基地局からのマルチキャストマルチメディア放送サービスデータをソフトコンバインする方法において、前記第1基地局から前記周辺基地局のMBMSサービス情報を収集する過程と、前記第1基地局から受信される信号の測定値と前記周辺基地局のうち少なくとも一つの周辺基地局から受信される信号の測定値を比較して、前記ソフトコンバインが要求されるかを判断する過程と、前記ソフトコンバインが要求される場合、前記MBMSサービス情報により前記ソフトコンバインが要求される周辺基地局からのMBMSデータを受信し、前記周辺基地局からのMBMSデータと前記第1基地局からのMBMSデータとのソフトコンバインを遂行する過程と、を含むことを特徴とする。 10 20

【0010】

上述したような目的を達成するための本発明の第2見地において、マルチキャストマルチメディア放送サービス(MBMSサービス)に従うマルチキャストマルチメディア放送サービスデータ(MBMSデータ)を提供する第1基地局と、前記第1基地局から前記MBMSデータを受信する移動端末と、前記第1基地局に隣接した周辺基地局と、を含む非同期方式の符号分割多重接続移動通信システムで、前記移動端末が前記第1基地局からのMBMSデータと前記周辺基地局からのMBMSデータとのソフトコンバインを決定する装置において、前記第1基地局及び前記少なくとも一つの周辺基地局からの信号を受信し、前記信号それぞれに対応した測定値を出力するサーチャーと、前記第1基地局から前記周辺基地局のMBMS関連情報を収集し、前記ソフトコンバインが要求される場合、前記第1基地局からのMBMSデータと前記コンバインが要求される少なくとも一つの周辺基地局からのMBMSデータを受信するフィンガーを割り当てる制御部と、を含み、ここで、前記周辺基地局に対応して割り当てられたフィンガーが前記MBMS情報により前記周辺基地局からのMBMSデータを受信し、前記受信したMBMSデータを前記第1基地局に対応して割り当てられたフィンガーにより受信されたMBMSデータとソフトコンバインを遂行することを特徴とする。 30

【0011】

上述したような目的を達成するための本発明の第3見地において、マルチキャストマルチメディア放送サービス(MBMSサービス)に従うマルチキャストマルチメディア放送サービスデータ(MBMSデータ)を提供する第1基地局と、前記第1基地局から前記マルチキャストマルチメディア放送サービスデータを受信する移動端末と、前記第1基地局に隣接した周辺基地局と、を含む非同期方式の符号分割多重接続移動通信システムで、前記移動端末が前記第1基地局及び前記周辺基地局からのマルチキャストマルチメディア放送サービスデータをソフトコンバインする方法において、前記第1基地局から受信される信号の測定値と前記周辺基地局のうち少なくとも一つの周辺基地局から受信される信号の測定値を比較して、前記ソフトコンバインが要求されるかを判断する過程と、前記ソフトコンバインが要求される場合、前記ソフトコンバインが要求される周辺基地局からMBMSサービス関連情報を収集し、前記MBMSサービス関連情報により前記周辺基地局からのMBMSデータを受信する過程と、前記受信したMBMSデータと前記第1基地局からのMBMSデータとのソフトコンバインを遂行する過程と、を含むことを特徴とする。 40 50

【0012】

上述したような目的を達成するための本発明の第4見地において、マルチキャストマルチメディア放送サービス(MBMSサービス)に従うマルチキャストマルチメディア放送サービスデータ(MBMSデータ)を提供する第1基地局と、前記第1基地局から前記MBMSデータを受信する移動端末と、前記第1基地局に隣接した周辺基地局と、を含む非同期方式の符号分割多重接続移動通信システムで、前記移動端末が前記第1基地局からのMBMSデータと前記周辺基地局からのMBMSデータとのソフトコンバインを決定する装置において、前記第1基地局及び前記少なくとも一つの周辺基地局からの信号を受信し、前記信号それぞれに対応した測定値を出力するサーチャーと、前記サーチャーからの測定値を比較して前記ソフトコンバインが要求される周辺基地局からMBMS関連情報を収集し、前記第1基地局からのMBMSデータと前記コンバインが要求される周辺基地局からのMBMSデータを受信するフィンガーを割り当てる制御部と、を含み、ここで、前記周辺基地局に対応して割り当てられたフィンガーが前記MBMS関連情報により前記周辺基地局からのMBMSデータを受信し、前記受信したMBMSデータと前記第1基地局に対応して割り当てられたフィンガーにより受信されたMBMSデータとのコンバインを遂行することを特徴とする。

10

【発明の効果】

【0013】

本発明はMBMSサービスを支援する非同期方式の符号分割多重接続移動通信システムで移動端末が複数の基地局からデータ受信が可能な地域へ移動する時、前記移動端末にソフトハンドオーバを提供する。これによって、本発明はMBMS使用者が既存のセルから新たなセルに移動しても、安定的なMBMSサービスが提供されることにより使用者の便宜を増大させる効果がある。また、移動端末がハンドオーバ領域に位置する場合、複数の基地局から受信されるデータを自らソフトコンバインできるようにすることにより、基地局の送信電力を節減できるようになり、より効率的な電力使用が可能になる効果を有する。

20

【発明を実施するための最良の形態】

【0014】

以下、本発明に従う好適な実施形態について図を参照しつつ詳細に説明する。下記の説明において、本発明の要旨のみを明瞭にする目的で、関連した公知機能又は構成に関する具体的な説明は省略する。

30

【0015】

UEが共通チャネルを通じてMBMSデータを受信している状況で、前記MBMSデータを提供するセル外枠に移動するにつれて隣接セルとのソフトハンドオーバ領域に位置するようになる場合、安定的なMBMSデータ受信のためにソフトハンドオーバが要求される。前記ソフトハンドオーバのためには複数のセルから受信した同一のMBMSデータに対するソフトコンバインがUEにより基本的に提供されるべきである。従って、本発明では複数個のセルから受信した同一のMBMSデータをUE自らソフトコンバインすることにより、より効率的なMBMSサービスが提供されるようにする。下記説明では前記“ソフトハンドオーバ”と前記“ソフトコンバイン”それぞれを“ハンドオーバ”と“コンバイン”と称する。

40

【0016】

通常的に非同期方式の移動通信システムでは基地局間の時刻同期は基本的に提供されない。各基地局は多数個のセルを有することができ、各セルはセル当たり進行されるタイマを有するようになるが、その単位をSFN(System Frame Number)と称する。従って、無線網制御器が各基地局に前記MBMSサービスによるMBMSデータを送信する場合、前記基地局間に別の同期化過程が存在しないと、前記基地局それぞれは相異なる時点で前記MBMSデータをUEに送信するようになる。これはUEが新たなセルへ移動する場合にはUEがソフトハンドオフ地域で専用チャネルのデータをソフトコンバインすることができたこととは異なり、ソフトコンバインが不可能になる。従ってMBMSデータを提供するそれぞれのセル間のMBMSデータ伝送時間差を最小に維持しない

50

と、UEのソフトコンバインを遂行できない。

【0017】

一つのRNCと二つの基地局からなる非同期方式の移動通信システムを仮定する場合、前記RNCと各基地局までの伝送遅延時間が異なることができ、二つの基地局が同期を合わせていないので、前記二つの基地局がUEに伝送するMBMSデータは同一の時間にUEに到着しない。前記二つの基地局が同一の時点で前記MBMSデータを伝送してもUEに到着する時間が同一でない。しかし、UEでのソフトコンバインのために、所定時間ウィンドウ内に前記二つの基地局からの同一の信号が到着できるように伝送時間を設定することができる。

【0018】

前記RNCからのMBMSデータは前記基地局に到着する時にCFN (Connection Frame Number) 値と共に伝送されることに仮定する。即ち各MBMSデータはCFN値を有するようになり、前記基地局は前記MBMSデータを基地局の時間軸であるSFNのある時点で伝送するかを決定すべきである。前記CFN値は0と255間の値を有し、前記SFNは0と4095間の値を有する。従って、特定SFNを256に分けることにより検出された残り値、即ちSFNをモジュロ演算を遂行することにより得られる結果値 ($SFN \bmod 256$) をCFNにするMBMSデータの伝送時点の前記特定SFNに決定する (i.e. $SFN \bmod 256$ と同等のCFNは前述した“所定時点”に該当)。例えば、SFNが3076である時点はCFNが4であるMBMSデータの伝送時点に決定される。時間同期は非同期方式の移動通信システムで基地局間に提供されない。各基地局は複数のセルを有し、各セルはシステムフレームナンバ (SFN: System Frame Number) の使用により固有のタイムを有する。従って、各基地局はデータを伝送する時、特別なSFNの決定が必要である。

【0019】

前記RNCから受信された特定CFNを有するMBMSデータがセル1ではSFN (N) で伝送され、セル2ではSFN (M) で伝送される状況を仮定することができる (ここで、MとNは別個の値である)。結果的に前記同一なCFN値を有するMBMSデータが前記セル1と前記セル2では相異なる時点で伝送されるようになる。前記RNCで伝送された同一のCFN値を有するMBMSデータがセル1とセル2の相異なる時点で伝送されることは、前記RNCと前記セル間の伝送遅延時間が相異なるので発生することができる。

【0020】

UEがセル1によるサービス領域とセル2によるサービス領域が重なるハンドオーバ領域に位置し、前記セル1と前記セル2は同一のMBMSサービスを提供していると仮定する。この場合、前記UEは前記セル1と前記セル2から同一のMBMSデータを受信するようになる。前記同一のMBMSデータは同一なCFNを有する。しかし、前記セル1からのMBMSデータが前記UEに受信される時点と前記セル2からのMBMSデータが前記UEに受信される時点は相異なるようになる。これは前記セル1の伝送時点と前記セル2の伝送時点で発生する誤差と、前記セル1及び前記セル2それぞれとUE間に発生する伝送遅延による誤差に従うものである。

【0021】

前記セル1と前記セル2からのMBMSデータを受信するUEの受信時点で、UEは該当CFNデータのためには、前記セル1から受信したSFN時点 (SFN (N)) で受信したデータと前記セル2から受信したSFN時点 (SFN (M)) で受信したデータをコンバインできなければならない (ここで、MとNは別個の値)。しかし、前記同一のCFNを受信する時点が異なり、受信する時点の差異が一定範囲 (例えば256チップ) 以上になる場合、コンバインをするために端末機が先ず受信したデータをバッファに貯蔵するのが不可能であることがある。従って、前記ハンドオーバ領域にあるUEが受信するデータが一定時間 (ウィンドウ) 内に入れるようにするために優先的に各基地局から送信する時点を同期化する方法が必要である。

【0022】

10

20

30

40

50

前記各セル間において、同一MBMSデータを伝送する時点を同期化し、前記UEが前記同期化され伝送されるMBMSデータに対してソフトコンバインをするためには、下記のような段階を遂行すべきである。

【0023】

段階1：一つのRNC内の基地局に対する時間情報を得るために、SFN間観測時間差(SFN-SFN observed time difference)を測定(measurement)し、前記SFN間観測時間差(SFN-SFN observed time difference)を前記RNCへ伝達。

段階2：RNCが前記段階1で収集した情報(SFN間観測時間差)を利用して各基地局の時間関係を把握し、各基地局に必要なMBMSオフセットを決定。

段階3：前記段階2で決定されたMBMSオフセットを該当基地局と該当UEへ伝達。

段階4：MBMSデータの伝送前に、段階3で決定されたMBMSオフセットに合うように基地局が伝送できるように予めデータを伝送してRNCと基地局間の時間関係を決定(使用者段階同期化(User plane synchronization))

段階5：段階4により設定された時間関係に応じてMBMSデータを伝送。

上述した5段階を通じた各基地局間の同期化手続きは、大韓民国特許庁に出願されており、これに対する出願番号としてP2002-23283が付与された。

【0024】

<第1実施形態>

後述の本発明ではソフトハンドオーバーが要求される場合、UE自らソフトコンバインを遂行するようにするものである。このために、UEは周辺セルで提供しているMBMSサービス情報を要求する。従って、無線網制御器(Radio Network Controller、以下、RNC)は前記UEの周辺セルに対するコード情報と時間情報などを含む情報を現在MBMSサービスを提供しているセルを通じてUEに知らせる。これを達成するために、MBMSソフトコンバインのための基地局、RNC及びUE間のシグナリング処理手続きは三つに大別することができる。

【0025】

一番目、無線ベアラー設定(RADIO BEARER SETUP)過程であり、これはMBMSデータを受信していないUEが最初MBMSデータを受信するまでのシグナリング手続きを示す。

【0026】

二番目、無線ベアラー再設定(RADIO BEARER RECONFIGURATION)過程であり、これはUEが移動しない状態で周辺環境が変化する場合のシグナリング手続きを示す。即ち、現在セルを含んでMBMSを提供する周辺セルの情報が変わって、新たな無線ベアラーを設定すべき場合を示す。

【0027】

三番目、セル更新(update)過程であり、これはUEの移動により周辺環境が変化する場合のシグナリング手続きを示す。即ち、UEの移動により周辺セルの情報が変わってセル更新をすべき場合を示す。

【0028】

前記三つのシグナリング手続きで共通的にRNCは本発明ではUE自体的なMBMSデータのソフトコンバインを遂行するために現在UEが属したセル全体にかけて隣接セルに対する下記<表1>の情報を提供するようにする。下記<表1>で‘情報1’は前記UEの周辺セルのうちで、前記UEがMBMSサービスを受信している現在セルと同一のMBMSサービスを提供しているセルに対するID情報を示す。この値から前記UEは周辺セルのうちで現在セルと同一のMBMSサービスを提供するセルを探索するようになる。‘情報2’は前記‘情報1’に該当する周辺セルのMBMSコード情報として、スクランブリングコード(scrambling code)とチャネル化コード(channelization code)を示す。従って前記UEがソフトコンバインを遂行する場合、各経路別信号を正確に逆拡散(despreading)することができる。‘情報3’

10

20

30

40

50

はMBMSサービスを提供する隣接セルのサービスID情報として、MBMSサービスの種類 (type) を示す。前記情報3の場合、隣接セルで提供されるMBMSサービスの種類に対する情報であるので、ハンドオーバー時、あるいはソフトコンバインをしながら移動する隣接セルが現在受信しているMBMSサービスと同一のサービスが既に提供されていると、ソフトコンバインを遂行することができる。もし、移動する隣接セルで現在提供されているMBMSサービスと同一のMBMSサービスが遂行されていないと、コンバインしないこともでき、それともそのセルが同一のMBMSサービスを開始するように要請することもできる。‘情報4’は前記‘情報1’に該当する周辺セルのMBMSデータの伝送フレーム開始点とCPICHフレーム開始点間の時間差を示す情報を含み、前記値から前記UEは各経路別に異なる時間に受信される同一シンボルに対するソフトコンバインが可能になる。

10

【0029】

【表1】

情報1	該当MBMSと同一なサービスを伝送している隣接セルのID情報
情報2	隣接セルから該当MBMSが伝送されるコード情報 (Scrambling code、Channelization code)
情報3	隣接セルから該当MBMSに伝送されるサービスに対するID情報
情報4	隣接セルからの該当MBMSに対するタイムオフセット情報 (frame offset、chip offset)

20

【0030】

以下、添付図を参照して本発明の実施形態による動作を詳細に説明する。本発明の実施形態による動作説明において、一つの基地局は一つのセルを支援すると仮定する。

【0031】

図1は前記三つのシグナリング手続きのうちで、無線ベアラー設定 (RADIO BEARER SETUP) のためのシグナリング処理手続きを示す図であり、MBMSデータ伝送の初期過程を示す。

30

【0032】

前記図1を参照すると、RNCは101段階で前記無線ベアラー設定を要求する無線ベアラー設定RRCメッセージをUEに伝送する。前記無線ベアラー設定RRCメッセージは前記RNCのRRCと前記UEのRRC間のメッセージタイプである。前記無線ベアラー設定RRCメッセージを通じては現在MBMSを提供しているセルのMBMSコード情報、サービス情報、MBMSタイムオフセット (time offset) 情報などが提供される。従って、前記UEがMBMSデータを受信できるようにする。前記MBMSコード情報は前記MBMSデータを伝送するコード情報として、スクランブリングコード (Scrambling code) 情報とチャンネル化コード (Channelization code) 情報を示す。前記MBMSコード情報は前記UEが現在セルのMBMSデータに対する逆拡散 (despreading) を遂行できるようにする。前記サービス情報は前記MBMSデータが含まれたサービスに対する情報として、サービスID形式に提供されることができる。前記UEは前記サービスIDを利用して異なるサービスを区別することができる。前記MBMSタイムオフセット (time offset) 情報は前記MBMSデータを伝送するチャンネルの時間情報として、前記MBMSデータ伝送のフレーム開始点とCPICHフレーム開始点間の差異を示す情報である。従って、前記<表1>の‘情報4’のように、ソフトコンバイン時、前記UEは各経路別に異なる時間に

40

50

受信される同一シンボルに対するソフトコンバインが可能になる。

【0033】

この時、既存専用チャネルでのソフトハンドオーバ過程とは異なり、UE自らMBMSサービスに従うソフトハンドオーバを遂行できるようにするために、前記UEの周辺セルに対する前記<表1>の情報が前記無線ベアラー設定RRCメッセージを通じて前記UEに提供される。

【0034】

前記UEは前記RNCから提供された情報に基づいて無線ベアラー(RADIO BEARER)設定を完了した後、102段階で無線ベアラーセットアップ完了を報告する無線ベアラー設定完了RRCメッセージ(Radio Bearer Setup Complete RRC Message)を前記RNCに伝送することにより、前記無線ベアラー(RADIO BEARER)設定過程を終了する。

10

【0035】

前記無線ベアラー(RADIO BEARER)設定作業を通じて前記UEは基地局から所望するMBMSデータを受信できるようになる。前記UEが前記所望するMBMSデータを受信している間、ハンドオーバ領域へ移動するようになると、前記UEは既に知っている前記隣接セルの情報により現在セルと隣接セルからのMBMSデータをソフトコンバインすることができる。

【0036】

図2は無線ベアラー(RADIO BEARER)再設定過程のためのシグナリング手続きを示す図である。前記再設定過程は初期設定された無線ベアラー(RADIO BEARER)を変更する過程であり、既存に設定しておいた情報を変更するか、アクティブセット(active set)に新規セルを追加するか、または既存セルを削除する更新(update)過程が遂行される。

20

【0037】

前記無線ベアラー(RADIO BEARER)再設定過程は、UEが移動しない状態で次のように現在セル、または周辺セルの情報に変更される時に遂行される。

1. 現在(該当)セルでの情報変更時

現在セルでの前記MBMSコード情報、サービス情報、MBMSタイムオフセット(time offset)情報などが変更される場合に該当する。

30

2. 隣接セルの情報変更時

A. 隣接セルの追加、または削除

同一のMBMSサービスを提供する隣接セルが追加されるか、削除される場合として該当セルのセルID情報が提供されることができる。

B. 既存の隣接セル情報の変更

前記1の場合のように、現在セルと同一のMBMSデータを伝送している隣接セルでの情報に変更される場合として、前記MBMSコード情報、サービス情報、MBMSタイムオフセット(time offset)情報などが変更される場合に該当される。

【0038】

前記無線ベアラー(RADIO BEARER)再設定のためのUEとRNC間のシグナリング手続きは、上述した無線ベアラー(RADIO BEARER)設定のためのシグナリング手続きと類似である。ただ、前記無線ベアラー(RADIO BEARER)設定は初期MBMSデータの受信のためのシグナリング手続きであることに対して、前記無線ベアラー(RADIO BEARER)再設定は既にMBMSデータを受信している状況でUE周辺の環境が変わって、既存の設定を変更する必要がある場合のシグナリング手続きである。

40

【0039】

前記図2を参照すると、RNCは201段階で無線ベアラー再設定RRCメッセージをUEに提供することにより、変更された無線ベアラー(RADIO BEARER)設定作業を遂行するようになる。この時、前記RNCは前記UEに前記無線ベアラー(RADI

50

O B E A R E R) 設定過程でのように前記無線ベアラー再設定 R R C メッセージを通じて現在 M B M S を提供しているセルでの変更された M B M S コード情報、サービス情報、M B M S タイムオフセット (t i m e o f f s e t) 情報などを提供する。また、前記 R N C は前記 U E 自ら現在 M B M S サービスのソフトハンドオーバを遂行できるようにするために、隣接セルに対する前記 < 表 1 > の情報も提供する。前記 R N C から提供される情報により前記 U E は前記無線ベアラー (R A D I O B E A R E R) 再設定作業を遂行し、202 段階で無線ベアラーの再設定が遂行されたことを報告する無線ベアラー再設定完了 R R C メッセージ (R a d i o B e a r e r R e c o n f i g u r a t i o n C o m p l e t e R R C M e s s a g e) を前記 R N C に伝送することにより、前記無線ベアラー (R A D I O B E A R E R) 再設定を完了する。

10

【0040】

前記無線ベアラー (R A D I O B E A R E R) 設定、または再設定を通じて、前記 U E は周辺セルのうち、現在セルと同一の M B M S サービスを提供するすべてのセルに対する情報を常に知っているようになる。従って、前記 U E がハンドオーバ領域に位置すると、前記 U E 自らソフトコンバインを遂行できるようになる。

【0041】

図 3 はセル更新 (u p d a t e) 過程のためのシグナリング手続きを示している図である。前記セル更新 (u p d a t e) 過程は、U E の移動により周辺環境が変化する場合に遂行される R N C と U E 間のシグナリング手続きである。前記セル更新過程は前記 U E が既存のセルから隣接セルに移動してセル更新 (u p d a t e) 領域に入るようになると、前記 U E により実施するようになる。前記セル更新 (u p d a t e) 領域はハンドオーバ領域のように、セル境界部分に存在し、前記ハンドオーバ領域よりは小さい規模に前記ハンドオーバ領域に含まれる関係にある。即ち、前記無線ベアラー (R A D I O B E A R E R) 設定 / 再設定過程を通じて前記 U E はハンドオーバ領域でソフトコンバインを遂行できるようになる。この時、前記 U E がセル更新 (u p d a t e) 領域に進入するようになると、セル更新 (u p d a t e) を実施するようになる。この場合、前記 U E は前記図 3 の 301 段階で R N C にセル更新 (C e l l U p d a t e) R R C メッセージを伝送することにより、セル更新 (u p d a t e) 過程を開始する。

20

【0042】

前記セル更新 (u p d a t e) を実施する場合、ターゲット (t a r g e t) セル、即ち前記 U E がセル更新 (u p d a t e) メッセージを伝送するセルを二つの場合に区分することができる。

30

【0043】

一番目の場合は、前記ターゲット (t a r g e t) セルが既に M B M S データを伝送し、前記セル更新 (u p d a t e) 過程以前に既にハンドオーバ領域で前記 U E が M B M S データを受信している場合である。この場合、前記 R N C は該当 U E からセル更新 (u p d a t e) R R C メッセージを受信するようになると、前記ターゲット (t a r g e t) セルを現在の M B M S サービスを提供するセルに更新 (u p d a t e) し、既存に M B M S サービスを提供していたセルは隣接セルに更新 (u p d a t e) する。また、前記ターゲット (t a r g e t) セル周辺の隣接セルのうちで、前記ターゲット (t a r g e t) セルと同一の M B M S サービスを提供するセルに対する情報を更新 (u p d a t e) する。従って前記無線ベアラー (R A D I O B E A R E R) 設定 / 再設定過程で前記 R N C が前記 U E に提供していたことと同一のメッセージが前記 U E に伝送される。このメッセージの伝送は前記図 3 の 302 段階で最終的にセル更新確認 (C E L L U P D A T E C O N F I R M) R R C メッセージを通じて遂行される。この場合にも前記 U E がまだハンドオーバ領域内に位置するので、ソフトコンバインを続けて遂行する。

40

【0044】

二番目の場合は、前記ターゲット (t a r g e t) セルが以前に M B M S データを伝送していなく、前記 U E がハンドオーバ領域に進入した時、前記ターゲット (t a r g e t) セルから M B M S データが受信されない場合である。前記 U E がハンドオーバ領域内のセ

50

ル更新 (update) 領域に進入するようになると、前述したセル更新 (update) 過程が実施される。この時、前記 RNC は前記 UE からセル更新 (update) メッセージを受信して前記ターゲット (target) セルが現在前記 UE の受信している MBMS データを伝送することができるようにする。即ち、前記図 1 で示している前記無線ベアラー (RADIO BEARER) 設定過程と同一のシグナリング手続きが遂行されるようになる。既存に前記 UE に MBMS サービスを提供していたセルは隣接セルに更新 (update) し、前記ターゲット (target) セル周辺の隣接セルのうちで前記ターゲット (target) セルと同一の MBMS サービスを提供するセルに対する情報を更新 (update) する。このような更新 (update) は前記 RNC が前記図 3 の 302 段階でセル更新確認 (CELL UPDATE CONFIRM) RRC メッセージを前記 UE に伝送することにより完了するようになる。前述したセル更新 (update) 過程でも、前記 UE は既存のセルから続けて MBMS データを受信するようになり、セル更新 (update) 以後には前記ターゲット (target) セルからも前記 MBMS データを受信するようになり、ソフトコンバインを遂行することができる。

【0045】

図 4 は本発明の実施形態に従う MBMS ソフトコンバインのための UE 受信器の構造を示している。

【0046】

前記図 4 を参照して本発明の MBMS サービスに従うソフトコンバインの全体流れを説明すると、基地局からの受信信号はアナログ受信器 410 に提供される。前記アナログ受信器 410 は前記受信信号をデジタル信号に変換する。前記アナログ受信器 410 から変換されたデジタル信号はサーチャー 420 と、k 個のフィンガー 440、450 のうち前記サーチャー 420 により割り当てられたフィンガーに入力される。

【0047】

一方、制御部 430 は RNC から隣接セルの情報を受信してどのセルが現在 MBMS サービスと同一の MBMS サービスを提供するかを知っている。従って、MBMS データのソフトコンバインのために前記制御部 430 は周辺セルのうちで同一 MBMS サービスを提供するセルを探索するように前記サーチャー (searcher) 420 を制御する。

【0048】

前記サーチャー 420 は前記アナログ受信器 410 を通じて受信する多重経路信号それぞれの CPICH 値を測定するようになる。この時、前記測定された値は CPICH RSCP (Received Signal Code Power)、または CPICH Ec/No (signal to noise) 値として該当信号の受信強さをモニタリングするようになる。前記サーチャー 420 はこのように測定したパラメータ値を前記制御部 430 に伝達する。

【0049】

前記制御部 430 は前記サーチャー 420 からの各信号成分別 CPICH パラメータ値から前記サーチャー 420 が適切なフィンガー割り当てを遂行するように制御する。即ち、各 CPICH パラメータ値を大きさ順に整列して前記サーチャー 420 にフィンガー割り当てを命令するようになる。

【0050】

前記サーチャー 420 は前記制御部 430 からフィンガー割り当て命令を受信するようになる。前記サーチャー 420 は前記制御部 430 の命令に応じて各フィンガー別に信号を割り当てるようになる。この時、前記サーチャー 420 はコンバイナ 460 がコンバインを遂行できるように各フィンガー別にタイミング情報とセル情報 (scrambling code、channelization code) を提供する。

【0051】

例えば、現在 MBMS データを受信している UE がハンドオーバー可能な地域へ移動する場合が発生することができる。即ち、特定セル A から隣接セル B へ移動する場合を仮定することができる。この時、前記セル B は MBMS サービスを提供している基地局である。こ

10

20

30

40

50

の場合、前記サーチャ－４２０が受信する信号は、前記セルＡの多重経路信号と前記セルＢの多重経路信号をすべて含む。従って、前記サーチャ－４２０は前記セルＡと前記セルＢからのすべての多重経路信号のＣＰＩＣＨ値を測定して前記制御部４３０に伝達する。

【００５２】

一方、前記制御部４３０は前記サーチャ－４２０が提供した前記セルＢの多重経路信号成分の測定パラメータ値を合算し、その値を現在連結されている前記セルＡの多重経路信号成分の測定パラメータ値の合算値と比較して、次の二つ条件のうちいずれか一つでも満足するかを判断する。一番目の条件は、前記セルＢの多重経路信号成分の測定パラメータ値の合算値が前記セルＡの多重経路信号成分の測定パラメータ値の合算値より定められた基準値（threshold）以上大きいと判断する場合である。二番目の条件は、前記セルＡと前記セルＢの信号強さの差異が定められたヒステリシス値以内である場合である。

10

【００５３】

前記制御部４３０は前記二つの条件のうち、いずれか一つの条件を満足するようになると、上述した無線ペアラー設定／再設定過程により獲得した周辺セル情報から前記セルＢのＭＢＭＳサービス提供可否を確認して前記セルＡと同一のＭＢＭＳサービスを提供するかを判断する。

【００５４】

前記二つの条件以外に前記制御部４３０は前記セルＢの多重経路信号成分の測定パラメータ値の合算値が所定基準値より大きい場合、前記セルＢと前記セルＡが同一のＭＢＭＳサービスを提供するかを判断するように具現することもできる。この場合、前記所定基準値は前記一番目の条件での基準値とは異なる意味を有する。即ち、前記一番目の条件での基準値は前記セルＢを通じた測定値と前記セルＡを通じた測定値の誤差値に対応するが、前記追加された例での基準値は前記セルＢを通じた測定値に対応する。従って、前記二つの基準値を比較する場合、追加された例での基準値が前記一番目の条件での基準値よりは大きな値に設定されるべきである。

20

【００５５】

一方、前記セルＢが前記セルＡと同一のＭＢＭＳサービスを提供していると判定されると、前記制御部４３０は前記セルＡと前記セルＢからのＭＢＭＳデータをソフトコンバインすることを決定する。このために、前記制御部４３０は前記セルＡと前記セルＢの多重経路ＭＢＭＳ信号成分が大きさ順にフィンガーに割り当てられるように前記サーチャ－４２０を制御する。一般的にフィンガー割り当ては受信信号の強さが大きな手順通り遂行される。従って、前記ソフトコンバインをするために前記条件を満足する経路のうち、少なくとも前記セルＡと前記セルＢで受信された多重経路成分のうちにそれぞれ一つ以上は必ずフィンガーに割り当てられるべきである。前記サーチャ－４２０は各信号成分をフィンガーに割り当てる場合には最終的にコンバインができるようにするために、各信号成分間のタイミング情報（frame offset）とセル情報（scrambling code、channelization code）を提供する。また、前記ＵＥが受信した各セルの経路間のＭＢＭＳ信号のフレームオフセットは、各セルの経路別ＣＰＩＣＨ信号のオフセット値とは異なることができる。従って、前記制御部４３０は前記サーチャ－４２０のフィンガー割り当て時、各ＭＢＭＳ信号のフレームオフセット値を該当フィンガーに知らせる。

30

40

【００５６】

一方、前記セルＢが同一のＭＢＭＳサービスを提供していない場合には前記条件を満足するとしても、前記ソフトコンバインの遂行は不可能になる。従って、この時のフィンガー割り当ては既存に前記ＭＢＭＳサービスを提供していた前記セルＡの多重経路信号成分のみに対して遂行される。しかし、前記セルＢが前記セルＡとは異なるＭＢＭＳデータを伝送している場合、前記ＵＥは前記ＲＮＣに前記セルＡでの同一なＭＢＭＳデータの伝送を要求することができ、その結果、ＭＢＭＳデータのソフトコンバインが可能になる。

【００５７】

現在、前記ＵＥが前記セルＡの領域のみに位置しているか、前記ソフトコンバイン条件を

50

満足しないので、ソフトハンドオーバをしていない場合には、各フィンガーに割り当てられるMBMS信号成分は前記セルAの多重経路信号成分になる。

【0058】

上述した二つの条件では受信CPICH信号のCPICHRSCP、またはCPICHEc/Noが良好な場合のみを仮定している。しかし、受信CPICH信号のCPICHRSCP、またはCPICHEc/Noが良好でない場合にも実際MBMSデータ信号はそうでない場合が発生することができる。このような場合、CPICH信号のみにソフトコンバインを判定するようになると、ソフトコンバインの機会を失うようになる。従って、このような状況を防止するために前記制御部430は前記CPICHだけではなくMBMSデータ信号もソフトコンバインの基準にすることができる。

10

【0059】

上述した手続きによりMBMSデータ信号をフィンガーに割り当てることに決定されると、前記制御部430は前記RNCから受信されたMBMSオフセット値を該当フィンガーに知らせることによりコンバイナ460が各信号成分を結合できるようにする。

【0060】

ここで、MBMSデータ信号の任意の多重経路成分を復調するブロックを‘フィンガー’と称し、前記フィンガーはデスクランブラ、逆拡散器、MBMSデータ復調部及びチャネル推定器で構成される。前記図4ではk個のフィンガー440、450を示している。後述される説明ではk個のすべてのフィンガーが割り当てられたことに仮定して説明する。

【0061】

前記アナログ受信器410からのデジタル信号は前記k個のフィンガー440、450それぞれのデスクランブラ442、452に提供される。前記k個のデスクランブラ442、452それぞれは、前記変換されたデジタル信号と前記基地局を区分するためのスクランプリングコードをかけることにより、デスクランプリングされた信号を出力する。前記スクランプリングコードは前記制御部430の命令により前記サーチャータ420からセル情報として提供される。前記制御部430は前記スクランプリングコードを前述した無線ペアラール設定過程、または無線ペアラール再設定過程を通じて既に知っている。

20

【0062】

前記k個のデスクランブラ442、452それぞれから出力されるMBMSデータは、対応するk個の逆拡散器446、456に提供される。前記k個の逆拡散器446、456は前記MBMSデータを前記サーチャータ420から提供されるチャネル化コードにより逆拡散され出力される。前記k個の逆拡散器446、456それぞれから逆拡散され出力されるMBMSデータは、対応するk個のMBMSデータ復調部448、458に入力される。

30

【0063】

また、前記k個のMBMSデータ復調部448、458それぞれには、対応するチャネル推定器444、454からのチャネル推定値が提供される。前記k個のチャネル推定器444、445は前記k個のデスクランブラ442、452からの出力を入力にしてそれぞれのチャネル推定値を出力する。

【0064】

従って、前記k個のMBMSデータ復調部448、458それぞれは対応するチャネル推定器444、454からのチャネル推定値を利用して前記逆拡散器446、456からの入力に対するチャネル補償を遂行することにより、各経路別には進入するMBMSデータ信号を抽出するようになる。ここで、各経路別に進入されるMBMSデータ信号はソフトハンドオーバ状況では多数のセルで伝送したMBMS多重経路信号になることができる。そうでない場合は現在該当セル一つが伝送するMBMS多重経路成分の信号になる。

40

【0065】

前記k個のMBMSデータ復調部448、458から出力されるMBMS多重経路成分の信号は、前記コンバイナ460に提供される。前記コンバイナ460は前記MBMSデータ復調部448、458、即ち各フィンガー440、450から提供されるMBMS多重

50

経路成分の信号を結合して一つの信号としてチャンネルデコーダ 470 に提供する。

【0066】

前記コンバイナ 460 の動作をより具体的に説明すると、各フィンガーに割り当てられた M B M S データ信号はバッファに貯蔵されコンバイナ 460 で結合される。この時、上述したように各セル間において同一 M B M S データを送信する時点を同期化してその時間差が数百チップ以内に制限されるようにすることにより、前記コンバイナ 460 により各信号成分の結合が可能になる。

【0067】

前記コンバイナ 460 は前記制御部 430 によりすべてのフィンガーに割り当てられた M B M S 信号のフレームオフセット値を知っているため、前記バッファに貯蔵されている M B M S データ信号から各信号間フレームオフセット値を考慮してコンバインを遂行するようになる。即ち、最も速い受信タイミングを有する M B M S データ信号が割り当てられたフィンガーを基準に、各フィンガー別に割り当てられた該当セルの相対的なフレームオフセット値を適用して基準フィンガーのタイミングと一致させることにより、相異なるフィンガーから同一シンボル間の結合を遂行できるようにする。これは既に前記 R N C と前記 U E 間に M B M S オフセット情報を無線ベアラ設定 / 再設定過程を通じて知っているため可能である。このように結合された M B M S 多重経路信号はチャンネルデコーダ 470 を経て最終的な M B M S 信号に復元されるようになる。

【0068】

以下、本発明の実施形態に従う M B M S ソフトハンドオーバー手続きを前記各過程別に具体的な実施形態と図を利用して詳細に説明する。後述される詳細な説明で U E が 2 以上のセルから同時に M B M S データを受信することができるハンドオーバー領域に位置する場合を仮定する。

【0069】

図 5 は本発明の実施形態に従うソフトコンバインの実施形態を示す。

【0070】

前記図 5 を参照すると、時間軸 501 で T1 以前時点まで U E は C P I C H 1 503 のセル 1 から M B M S データを受信する。前記 T1 時点でセル 2 からの C P I C H 2 504 の測定値が前記 C P I C H 1 503 の測定値に対応したヒステリシス 506 値以内に進入するようになると、前記 U E はソフトコンバインを準備しながらタイマを設定する。前記設定されたタイマが T 時間後に終了する T2 時点で前記 C P I C H 1 503 と前記 C P I C H 2 504 の測定値の差異が前記 T1 時点でのヒステリシス 506 値から外れないので、前記 U E はセル 1 と前記セル 2 から受信する M B M S データをソフトコンバインする。以後、T3 時点で前記 C P I C H 1 503 と C P I C H 3 505 の測定値の差異がヒステリシス 507 値だけの差異を表すので、前記 U E はタイマを設定する。この時、設定されたタイマが T 時間後に終了する T4 時点で前記 C P I C H 1 503 と前記 C P I C H 3 505 の測定値の差異を確認する。前記差異値が前記ヒステリシス 507 値から外れないので、セル 3 から受信する M B M S データに対するソフトコンバインを実施する。従って、前記 T4 時点以後、前記 U E は前記セル 1、前記セル 2、前記セル 3 からの M B M S データをすべてソフトコンバインするようになる。T5 時点で前記 C P I C H 1 503 と前記 C P I C H 2 504 からの測定値の差異がヒステリシス 508 値だけの差異を表すので、前記 U E はソフトコンバイン可否を再検討するためにタイマを設定する。前記設定したタイマにより T 時間が経過した T6 時点で、前記 C P I C H 1 503 と前記 C P I C H 2 504 の測定値の差異が前記ヒステリシス 508 値を外れるので、前記セル 1 からの M B M S データはソフトコンバインで除外させる。従って、前記 T6 時点以後から前記 U E は前記セル 2 と前記セル 3 からの M B M S データをソフトコンバインするようになる。最後に T7 時点で、前記 C P I C H 2 504 と前記 C P I C H 3 505 の測定値の差異がヒステリシス 509 値だけの差異を表すので、前記 U E はソフトコンバイン可否を再検討するためにタイマを設定する。前記設定したタイマにより T 時間が経過した T8 時点で前記 C P I C H 2 504 と前記 C P I C H 3 505 の測定値の

差異が前記ヒステリシス509値を外れるので、前記セル3からのMBMSデータをソフトコンバインで除外させる。結果的に前記T7時点以後から前記UEは前記セル2からのMBMSデータを受信するようになる。

【0071】

一方、前記図5において、各ヒステリシス506、507、508、509は同一の値を使用するか、相異なる値を使用することができる。例えば、ソフトコンバイン参与を判断する基準になる同一の値のヒステリシス506、507と、ソフトコンバインでの除外を判断する基準になる同一の値のヒステリシス508、509は相異なる値を有するようにする。

【0072】

10

<第2実施形態>

上述した実施形態でRNCが隣接セルに対する情報を予め知らせることにより、UEが自体的に現在のセルと隣接セルからの同一のMBMSデータをソフトコンバインできるように提案している。後述の本発明の他の実施形態ではRNCが隣接セルに対する情報を予め知らせないとも、UEが自体的に現在のセルとハンドオーバのための隣接セルからの同一のMBMSデータをソフトコンバインできるようにすることである。このために前記UEはソフトハンドオーバが必要であると判断される場合、対象セル(ハンドオーバのための隣接セル)に関する情報を獲得できなければならず、前記獲得した対象セルに関する情報により前記対象セルからのMBMSデータを受信できなければならない。

【0073】

20

後述する本発明の他の実施形態は大まかに三つの段階で構成される。

一番目の段階：ソフトコンバインの必要可否を判断。

二番目の段階：対象セルから所望するMBMSデータを受信するために要求される情報を収集。

三番目の段階：収集した情報により対象セルからのMBMSデータを受信し、前記対象セルからのMBMSデータと現在セルからのMBMSデータをソフトコンバイン。

【0074】

以下、本発明の他の実施形態に従う動作を具体的に説明する。この時、対象セルからのMBMSデータはMBMS伝送チャネル(MBMS Transport Channel: M T C H)を通じて伝送され、前記M T C Hを受信するための情報(以下、M T C H関連情報)はM C C Hを通じて伝送されることを仮定する。また、前記M C C Hは第2共通制御物理チャネル(Secondary Common Control Physical Channel: S - C C P C H)を通じて伝送され、前記S - C C P C Hを通じて前記M C C Hを受信するための情報(以下、M C C H関連情報)は第1共通制御物理チャネル(Primary Common Control Physical Channel: P - C C P C H)を通じて伝送されることを仮定する。しかし、上述した仮定ではない他の仮定も成立できることは自明であろう。

30

【0075】

前記第2実施形態に従う動作を説明すると、UEはハンドオーバによるソフトコンバインが必要であるかを持続的に監視する。前記ハンドオーバによるソフトコンバインが必要であるかを判断することは、既に第1実施形態で図5を参照して詳細に説明した。前記UEは前記ソフトコンバインが必要であると判断すると、前記ソフトコンバインのための対象セルからのP - C C P C Hを受信する。前述の仮定のように、前記UEは前記P - C C P C Hを受信することにより、M C C Hを受信するために要求されるM C C H関連情報を獲得する。前記UEは前記M C C H関連情報によりS - C C P C Hを通じて伝送されるM C C Hを受信する。前記UEは前記M C C Hを受信することにより、M T C H関連情報を獲得するようになる。前記M T C H関連情報は前記対象セルで提供されているMBMSサービスの識別者情報と、特定MBMSサービスによるMBMSデータを受信するためにチャネル情報を含む。従って、前記UEは前記M C C Hを受信することにより、自分が現在サービングセルから受信しているMBMSサービスが前記対象セルでも提供されているかを

40

50

確認することができる。もし、前記対象セルで自分が所望するMBMSサービスが遂行されていると判断されると、前記UEは前記MTC H関連情報に含まれたチャンネル情報により自分が所望するMBMSデータが伝送されるMTC Hを受信する。前記MTC Hを受信することにより、前記UEは前記対象セルから自分が所望するMBMSデータを復元することができる。前記UEは前記対象セルからMBMSデータを受信する間にも前記サービングセルからのMBMSデータを持続的に受信する。従って、前記UEは前記対象セルから受信したMBMSデータと前記サービングセルから受信したMBMSデータとのソフトコンバインが可能である。

【0076】

<第3実施形態>

本発明の第3実施形態ではUEが現在MBMSサービスを提供しているサービングセルからのMCC Hを通じて各隣接セルに対応したMCC H関連情報を受信し、ハンドオーバーによるソフトコンバインが要求される場合、該当隣接セルに対応したMCC H関連情報により前記該当隣接セルからのMCC Hを受信する。前記MCC Hを受信することにより、前記UEはMTC H関連情報を獲得することができる。前記UEは前記獲得したMTC H関連情報により所望するMTC Hを通じたMBMSデータを受信し、前記受信したMBMSデータと前記サービングセルからのMBMSデータとのコンバインを遂行する。

【0077】

上述した第1乃至第3実施形態において、UEがハンドオーバー条件を満足する場合にソフトコンバインを遂行することを仮定している。しかし、特定隣接セルからの信号強さがソフトコンバインを遂行する価値があると判断されると、ソフトコンバインが遂行されるように具現することもできる。即ち、一定の臨界値を設定し、前記臨界値より大きな信号強さが受信される隣接セルに対して本発明の第1乃至第3実施形態を適用する。

【図面の簡単な説明】

【0078】

【図1】本発明の非同期方式符号分割多重接続移動通信システムの無線ベアラ（RADIO BEARER）設定過程を示す図。

【図2】本発明の非同期方式符号分割多重接続移動通信システムの無線ベアラ（RADIO BEARER）再設定過程を示す図。

【図3】本発明の非同期方式符号分割多重接続移動通信システムのセル更新（update）過程を示す図。

【図4】本発明の非同期方式符号分割多重接続移動通信システムの端末機受信器の構成を示している図。

【図5】本発明の実施形態に従う端末機のソフトコンバイン過程を示す図。

【符号の説明】

【0079】

410 アナログ受信器

420 サーチャ

430 制御部

440、450 フィンガー

460 コンバイナ

470 チャンネルデコーダ

442、452 デスクランブラ

444、454 チャンネル推定器

446、456 逆拡散器

448、458 MBMSデータ復調部

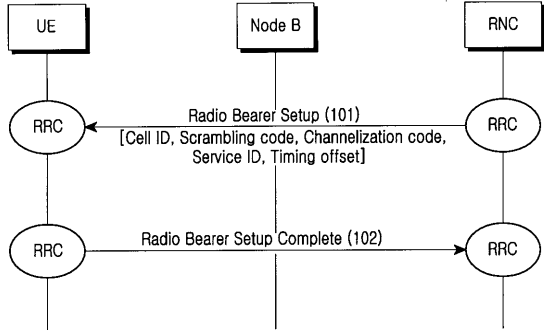
10

20

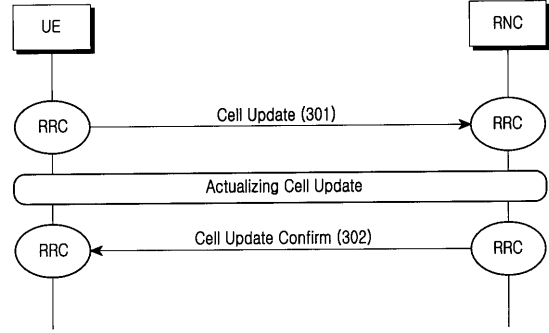
30

40

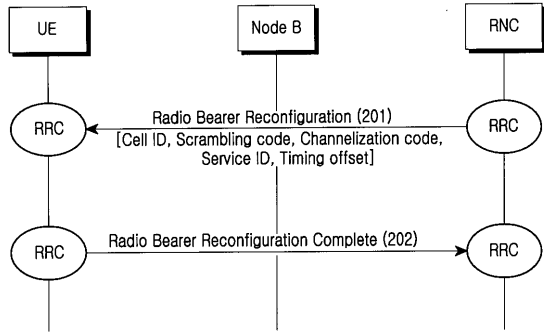
【 図 1 】



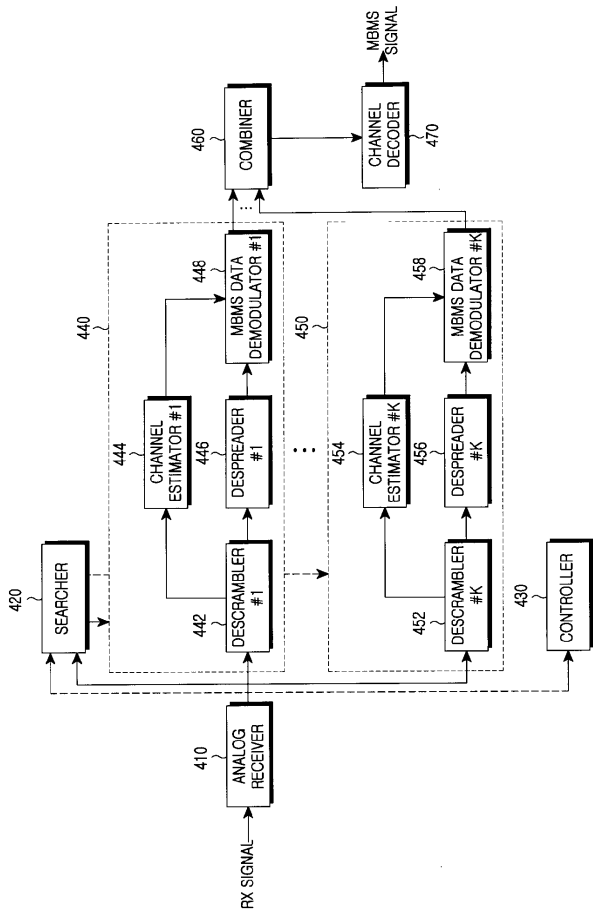
【 図 3 】



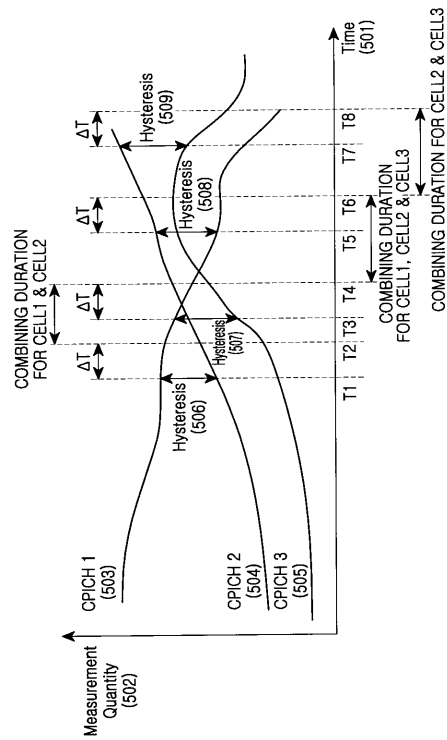
【 図 2 】



【 図 4 】



【 図 5 】



フロントページの続き

- (72)発明者 林 采萬
大韓民国ソウル特別市九老區九老洞 1 2 6 5 番地 7 6 5 號
- (72)発明者 李 國熙
大韓民国京畿道龍仁市水枝邑 (番地なし) 碧山一次アパート 1 0 8 棟 1 0 0 4 號
- (72)発明者 金 成勲
大韓民国京畿道水原市八達區靈通洞 (番地なし) ホワンゴルマウル碧山アパート 3 2 1 棟 1 0 0 3 號
- (72)発明者 李 周鎬
大韓民国京畿道水原市八達區靈通洞 (番地なし) サルゲゴル現代アパート 7 3 0 棟 8 0 3 號
- (72)発明者 朴 俊杓
大韓民国ソウル特別市瑞草區方背三洞 (番地なし) 三益アパート 3 棟 9 1 0 號
- F ターム(参考) 5K022 EE01 EE31 EE32
5K067 AA23 BB04 CC08 CC10 DD34 DD36 DD43 DD44 DD45 EE02
EE10 HH01 HH31 JJ37 JJ39 JJ54

【 外国語明細書 】

1 Title of Invention

APPARATUS AND METHOD FOR DETERMINING SOFT HANDOVER IN A CDMA MOBILE COMMUNICATION SYSTEM PROVIDING MBMS SERVICE

2 Claim(s)

WHAT IS CLAIMED IS:

1. A method for soft combining multimedia broadcast/multicast service (MBMS) data from a first Node B and a neighboring Node B in a user equipment (UE) of a code division multiple access (CDMA) mobile communication system, in which the first Node B provides MBMS data for a MBMS service, the user equipment (UE) receives the MBMS data from the first Node B, and neighboring Node Bs are located adjacent to the first Node B, the method comprising the steps of:

collecting MBMS service information of the neighboring Node Bs from the first Node B;

determining whether soft combining is required, by comparing a measurement value of a signal received from the first Node B with a measurement value of a signal received from at least one of the neighboring Node Bs; and

if soft combining is required, receiving MBMS data from the neighboring Node Bs where soft combining is required depending on the MBMS service information, and soft combining the MBMS data received from the neighboring Node B with MBMS data from the first Node B.

2. The method of claim 1, wherein the measurement value is a received signal code power (RSCP) of a common pilot channel.

3. The method of claim 1, wherein the measurement value is a signal-to-noise ratio (E_c/N_0) of a common pilot channel.

4. The method of claim 1, wherein it is determined that soft combining is required, if the measurement value of the signal received from the neighboring Node B is larger by a predetermined threshold or more than the measurement value of the signal received from the first Node B.

5. The method of claim 1, wherein it is determined that soft combining is

required, if a difference between the measurement value of the signal received from the first Node B and the measurement value of the signal received from the neighboring Node B is smaller than a predetermined hysteresis value.

6. The method of claim 1, wherein it is determined that soft combining is required, if a value determined by summing up measurement values of all multipath signals from the neighboring Node B is larger by a predetermined threshold or more than a value determined by summing up measurement values of all multipath signals from the first Node B.

7. The method of claim 1, wherein it is determined that soft combining is required, if a difference between power of a signal received from the neighboring Node B and power of a signal received from the first Node B is smaller than a predetermined hysteresis value.

8. An apparatus for determining whether to soft-combine multimedia broadcast/multicast service (MBMS) data from a first Node B with MBMS data from a neighboring Node B in a user equipment (UE) of a code division multiple access (CDMA) mobile communication system, in which the first Node B provides MBMS data for a MBMS service, the user equipment (UE) receives the MBMS data from the first Node B, and neighboring Node Bs are located adjacent to the first Node B, the apparatus comprising:

a searcher for receiving signals from the first Node B and the neighboring Node B, and outputting measurement values of the received signals; and

a controller for collecting MBMS information of the neighboring Node Bs from the first Node B and assigning fingers for receiving MBMS data from the neighboring Node B where soft combining is required and the MBMS data from the first Node B if soft combining is required,

wherein the MBMS data received from the neighboring Node B according to the MBMS information by the finger assigned to correspond to the neighboring Node B is soft combined with the MBMS data received by the finger assigned to correspond to the first Node B.

9. The apparatus of claim 8, wherein the measurement value is a received signal code power (RSCP) value of a common pilot channel.

10. The apparatus of claim 8, wherein the measurement value is a signal-to-noise ratio (E_c/N_o) of a common pilot channel.

11. The apparatus of claim 8, wherein the controller determines that soft combining is required, if a value determined by summing up measurement values of all

multipath signals from the neighboring Node B is larger by a predetermined threshold or more than a value determined by summing up measurement values of all multipath signals from the first Node B.

12. The apparatus of claim 8, wherein the controller determines that soft combining is required, if a difference between power of a signal received from the neighboring Node B and power of a signal received from the first Node B is smaller than a predetermined hysteresis value.

13. A method for soft combining multimedia broadcast/multicast service (MBMS) data from a first Node B and a neighboring Node B in a user equipment (UE) of a code division multiple access (CDMA) mobile communication system, in which the first Node B provides MBMS data for a MBMS service, the user equipment (UE) receives the MBMS data from the first Node B, and neighboring Node Bs are located adjacent to the first Node B, the method comprising the steps of:

determining whether soft combining is required, by comparing a measurement value of a signal received from the first Node B with a measurement value of a signal received from at least one of the neighboring Node Bs;

if soft combining is required, collecting MBMS service information from the neighboring Node B where the soft combining is required and receiving MBMS data from the neighboring Node B depending on the MBMS service information; and

soft combining the MBMS data received from the neighboring Node B with MBMS data from the first Node B.

14. The method of claim 13, the step of collecting the MBMS service information further comprises the steps of;

receiving information for MBMS control channel over a first common control physical channel from the neighboring Node B; and

receiving the MBMS information received over a MBMS control channel depending on the MBMS control channel information.

15. The method of claim 13, wherein the measurement value is a received signal code power (RSCP) of a common pilot channel.

16. The method of claim 13, wherein the measurement value is a signal-to-noise ratio (E_c/N_0) of a common pilot channel.

17. The method of claim 13, wherein it is determined that soft combining is required, if the measurement value of the signal received from the neighboring Node B is larger by a predetermined threshold or more than the measurement value of the signal received from the first Node B.

18. The method of claim 13, wherein it is determined that soft combining is required, if a difference between the measurement value of the signal received from the first Node B and the measurement value of the signal received from the neighboring Node B is smaller than a predetermined hysteresis value.

19. The method of claim 13, wherein it is determined that soft combining is required, if a value determined by summing up measurement values of all multipath signals from the neighboring Node B is larger by a predetermined threshold or more than a value determined by summing up measurement values of all multipath signals from the first Node B.

20. The method of claim 13, wherein it is determined that soft combining is required, if a difference between power of a signal received from the neighboring Node B and power of a signal received from the first Node B is smaller than a predetermined hysteresis value.

21. An apparatus for determining whether to soft-combine multimedia broadcast/multicast service (MBMS) data from a first Node B with MBMS data from a neighboring Node B in a user equipment (UE) of a code division multiple access (CDMA) mobile communication system, in which the first Node B provides MBMS data for a MBMS service, the user equipment (UE) receives the MBMS data from the first Node B, and neighboring Node Bs are located adjacent to the first Node B, the apparatus comprising:

a searcher for receiving signals from the first Node B and the neighboring Node B, and outputting measurement values respectively corresponding to the received signals; and

a controller for collecting MBMS information from the neighboring Node B where the soft combining is required after comparing the measurement values of the searcher, and assigning fingers for receiving MBMS data from the neighboring Node B where soft combining is required and the MBMS data from the first Node B,

wherein the MBMS data received from the neighboring Node B according to the MBMS information by the finger assigned to correspond to the neighboring Node B is soft-combined with the MBMS data received by the finger assigned to correspond to the first Node B.

22. The apparatus of claim 21, wherein the measurement value is a received signal code power (RSCP) value of a common pilot channel.

23. The apparatus of claim 21, wherein the measurement value is a signal-to-noise ratio (E_c/N_0) of a common pilot channel.

24. The apparatus of claim 21, wherein the controller determines that soft combining is required, if a value determined by summing up measurement values of all multipath signals from the neighboring Node B is larger by a predetermined threshold or more than a value determined by summing up measurement values of all multipath signals from the first Node B.

25. The apparatus of claim 21, wherein the controller determines that soft combining is required, if a difference between power of a signal received from the neighboring Node B and power of a signal received from the first Node B is smaller than a predetermined hysteresis value.

26. The apparatus of claim 21, wherein the MBMS information comprises information for identifying MBMS services providing from the neighboring Node B and channel information for receiving MBMS data from the neighboring Node B.

27. The apparatus of claim 26, wherein if the information for identifying the MBMS service includes MBMS service identifier provided by the first Node B, the controller assigns fingers for receiving MBMS data from the neighboring Node B.

3 Detailed Description of Invention

BACKGROUND OF THE INVENTION

1. Field of the Invention

The present invention relates generally to soft handover in an asynchronous code division multiple access (CDMA) mobile communication system, and in particular, to an apparatus and method for determining soft handover of a user equipment (UE) supporting a multimedia broadcast/multicast service (MBMS).

2. Description of the Related Art

Recently, due to developments in the communication industry, a service for multicasting multimedia communication for transmitting not only voice service data but also high-capacity data such as packet data and circuit data is being developed in code division multiple access ("CDMA") mobile communication systems. In order to support the multicasting multimedia communication, a broadcast/multicast service is required in which one data source provides a service to a plurality of user equipments (hereinafter referred to as "UEs"). The broadcast/multicast service can be divided into a cell broadcast service (hereinafter referred to as "CBS"), which is a message-based service, and a multimedia broadcast/multicast service (hereinafter referred to as "MBMS") supporting multimedia data, such as real-time image and voice, still image, and text.

CBS refers to a service for broadcasting a plurality of messages to all UEs located in a particular service area. The particular service area where the CBS is provided can be the entire area where the CBS is provided in one cell. MBMS, supporting both voice data and image data, requires a great number of transmission resources. Therefore, the MBMS is provided over a broadcasting channel, because of the possibility that a plurality of services would be simultaneously provided in one cell.

Generally, a UE does not stay within one cell area, but travels from one cell area to another cell area. In this case, an existing voice service or data service can be continued through soft handover. Handover during data transmission/reception can be roughly classified into handover in a CELL_DCH state and handover in a CELL_FACH state.

Handover in the CELL_DCH state occurs when a dedicated channel ("DCH")

is set up. Describing a handover procedure in the CELL_DCH state, a UE measures a common pilot channel (hereinafter referred to as "CPICH") and sends a measurement report to a servicing radio network controller (hereinafter referred to as "SRNC"). The SRNC determines from the measurement report from the UE whether to perform handover, and sends a handover command to the UE. Therefore, soft combining can be performed by combining the measurement report from the UE and the handover command from the SRNC.

Handover in the CELL_FACH ("Forward Access Channel") state happens when a common channel is set up. Describing the handover procedure in the CELL_FACH state, a UE determines a best cell by itself by measuring CPICH and performs cell update. In this case, there is no necessity to send a measurement report to an SRNC, but it is not possible to perform soft combining. For these reasons, the MBMS service, for which handover in the CELL_FACH state must be considered since it is serviced over a broadcasting channel, faces a soft combining problem.

SUMMARY OF THE INVENTION

It is, therefore, an object of the present invention to provide a soft handover apparatus and method for a UE receiving an MBMS service in an asynchronous CDMA mobile communication system.

It is another object of the present invention to provide an apparatus and method for allowing a UE to determine by itself whether to perform soft combining, through measurement of a common pilot channel or MBMS data.

In accordance with a first aspect of the present invention, there is provided a method for soft combining multimedia broadcast/multicast service (MBMS) data from a first Node B and a neighboring Node B in a user equipment (UE) of an asynchronous code division multiple access (CDMA) mobile communication system, in which the first Node B provides MBMS data for a MBMS service, the user equipment (UE) receives the MBMS data from the first Node B, and neighboring Node Bs are located adjacent to the first Node B. The method comprises the steps of: collecting MBMS service information of the neighboring Node Bs from the first Node B; determining whether soft combining is required, by comparing a measurement value of a signal received from the first Node B with a measurement value of a signal received from at

least one of the neighboring Node Bs; and if soft combining is required, receiving MBMS data from the neighboring Node B where the soft combining is required depending on the MBMS service information and soft combining the MBMS data received from the neighboring Node B with MBMS data from the first Node B.

In accordance with a second aspect of the present invention, there is provided an apparatus for determining whether to soft-combine multimedia broadcast/multicast service (MBMS) data from a first Node B with MBMS data from a neighboring Node B in a user equipment (UE) of an asynchronous code division multiple access (CDMA) mobile communication system, in which the first Node B provides MBMS data for a MBMS service, the user equipment (UE) receives the MBMS data from the first Node B, and neighboring Node Bs are located adjacent to the first Node B. The apparatus comprises: a searcher for receiving signals from the first Node B and the neighboring Node B, and outputting measurement values of the received signals; and a controller for collecting MBMS information of the neighboring Node Bs from the first Node B and assigning fingers to receive MBMS data from the corresponding neighboring Node B for soft combining with the MBMS data from the first Node B if soft combining is required, wherein the MBMS data received from the neighboring Node B according to the MBMS information by the finger assigned to correspond to the neighboring Node B is soft combined with the MBMS data received by the finger assigned to correspond to the first Node B.

In accordance with a third aspect of the present invention, there is provided a method for soft combining multimedia broadcast/multicast service (MBMS) data from a first Node B and a neighboring Node B in a user equipment (UE) of an asynchronous code division multiple access (CDMA) mobile communication system, in which the first Node B provides MBMS data for a MBMS service, the user equipment (UE) receives the MBMS data from the first Node B, and neighboring Node Bs are located adjacent to the first Node B. The method comprising the steps of: determining whether soft combining is required, by comparing a measurement value of a signal received from the first Node B with a measurement value of a signal received from at least one of the neighboring Node Bs; if soft combining is required, collecting MBMS service information from the neighboring Node B where the soft combining is required and receiving MBMS data from the neighboring Node B depending on the MBMS service information; and soft combining the MBMS data received from the neighboring Node B with MBMS data from the first Node B.

In accordance with a fourth aspect of the present invention, there is provided an apparatus for determining whether to soft-combine multimedia broadcast/multicast service (MBMS) data from a first Node B with MBMS data from a neighboring Node B in a user equipment (UE) of an asynchronous code division multiple access (CDMA) mobile communication system, in which the first Node B provides MBMS data for a MBMS service, the user equipment (UE) receives the MBMS data from the first Node B, and neighboring Node Bs are located adjacent to the first Node B. The apparatus comprising: a searcher for receiving signals from the first Node B and the neighboring Node B, and outputting measurement values respectively corresponding to the received signals; and a controller for collecting MBMS information from the corresponding neighboring Node B after comparing the measurement values from the searcher, and assigning fingers to receive MBMS data from the corresponding neighboring Node B for soft combining with the MBMS data from the first Node B, wherein the MBMS data received from the neighboring Node B according to the MBMS information by the finger assigned to correspond to the neighboring Node B is soft-combined with the MBMS data received by the finger assigned to correspond to the first Node B.

DETAILED DESCRIPTION OF THE PREFERRED EMBODIMENT

Several preferred embodiments of the present invention will now be described in detail with reference to the annexed drawings. In the drawings, the same or similar elements are denoted by the same reference numerals even though they are depicted in different drawings. In the following description, a detailed description of known functions and configurations incorporated herein has been omitted for conciseness.

When a UE receiving MBMS data over a common channel is located in a soft handover region with neighboring cells as it moves to an outer area of a cell providing the MBMS data, the UE needs soft handover for stable reception of the MBMS data. For the soft handover, the UE must fundamentally perform soft combining on the same MBMS data received from a plurality of cells. Therefore, the present invention allows a UE to soft-combine by itself the same MBMS data received from a plurality of cells, thereby efficiently providing the MBMS service. In the following description, the terms

“soft handover” and “soft combining” will be referred to as “handover” and “combining” for short, respectively.

Commonly, in an asynchronous mobile communication system, timing synchronization is not provided between Node Bs. Each Node B can have a plurality of cells and each cell has its own timer. A unit of the timer is called a system frame number (SFN). Therefore, when a radio network controller (RNC) transmits MBMS data for the MBMS service to Node Bs, if there is no separate synchronization process between the Node Bs, then the Node Bs will transmit the MBMS data to the UE at different times. In this case, the UE cannot perform soft combining when it moves to a new cell, it, whereas the UE can soft-combine data on a dedicated channel when it is located in a soft handover region. Therefore, a difference between MBMS data transmission times of Node Bs providing the MBMS data must be minimized in order to enable the UE to perform soft combining by itself.

In an asynchronous mobile communication system having, for example, one RNC and two Node Bs, a transmission delay between the RNC and one Node B may be different from a transmission delay between the RNC and the other Node B. Since the two Node Bs are not synchronized, MBMS data transmitted from the two Node Bs to a UE does not arrive at the UE at the same time. Even though the two Node Bs transmit the MBMS data at the same time, a time when the MBMS data from one Node B arrives at the UE is not identical to a time when the MBMS data from the other Node B arrives at the UE. However, for soft combining in the UE, it is possible to set a transmission time so that the same signals from the two Node Bs can arrive within a certain time window.

It is assumed that MBMS data from the RNC is transmitted along with a connection frame number (CFN) value when it arrives at the Node Bs. That is, the MBMS data has a CFN value, and the Node Bs must determine a certain point of SFN, a time axis of the Node Bs, at which it will transmit the MBMS data. The CFN value has a value between 0 and 255, and the SFN has a value between 0 and 4095. Therefore, a transmission time of MBMS data having, as CFN, a remainder value determined by dividing a particular SFN by 256, i.e., a result value ($\text{SFN} \bmod 256$) obtained by performing a modulo-256 operation on SFN, is determined as transmission starting point (i.e. where $\text{SFN} \bmod 256$ equals CFN is the “certain point” mentioned above). For example, a time at which $\text{SFN}=3076$ is defined as a transmission time of MBMS data

with CFN=4. It is noted that timing synchronization is not provided between Node Bs in an asynchronous mobile communication system. Each Node B can have a plurality of cells and each cell has its own timer by using a system frame number (SFN). Therefore, each Node B needs to determine the specific SFN when it transmits data.

It can be assumed that MBMS data with a particular CFN received from the RNC is transmitted at SFN(N) in a cell #1 and at SFN(M) in a cell #2 (where M and N are distinct values). As a result, MBMS data with the same CFN value is transmitted at different times in cell #1 and cell #2. This is because transmission delay times between the RNC and the cells are different from each other.

Assuming that a UE is located in a handover region where a service area by a cell #1 overlaps with a service area by a cell #2, and the cell #1 and the cell #2 provide the same MBMS service, the UE receives the same MBMS data from the cell #1 and the cell #2. The same MBMS data has the same CFN. However, a time when the MBMS data from the cell #1 is received at the UE may be different from a time when the MBMS data from the cell #2 is received at the UE. This may be caused by an error occurring at a transmission time of the cell #1 and a transmission time of the cell #2, and an error due to transmission delays occurring between the UE and the cell #1 and cell #2.

At a reception time of a UE receiving MBMS data from the cell #1 and the cell #2, the UE combines data received at SFN(N) from the cell #1 with data received at SFN(M) from the cell #2 (where M and N are distinct values), for corresponding CFN data. However, when times at which the same CFN is received are different and a difference between the reception times is larger than or equal to a predetermined value (e.g., 256 chips), it might not be possible for a UE to store previously received data in a buffer for combining. Therefore, there is a demand for a method of preferentially synchronizing a transmission time of each Node B so that data received by a UE located in a handover region falls within a predetermined time window.

In order to synchronize times at which the cells transmit the same MBMS data and to allow a UE to soft-combine the same MBMS data whose transmission times are synchronized, the following steps are performed.

Step 1: In order to acquire timing information for Node Bs in one RNC, an SFN-SFN observed time difference is measured and then delivered to the RNC.

Step 2: The RNC analyzes a timing relationship between Node Bs by using the information (SFN-SFN observed time difference) acquired in Step 1, and determines an MBMS offset necessary for Node Bs.

Step 3: The RNC transmits the MBMS offset determined in Step 2 to corresponding Node Bs and a corresponding UE.

Step 4: Before transmission of MBMS data, a timing relationship between an RNC that transmitted data and a Node B is previously determined so that a Node B can transmit the data according to the MBMS offset determined in Step 3 (User Plane Synchronization).

Step 5: MBMS data is transmitted according to the timing relationship determined in Step 4.

A synchronization procedure between Node Bs through the above 5 steps has been filed by the applicant of this invention in the Korean Industrial Property Office and assigned serial number 2002-23283, the contents of which are incorporated herein by reference.

<First Embodiment>

In the present invention, when soft handover is required, a UE performs soft combining by itself. For this purpose, the UE requires MBMS service information provided from neighboring cells. Therefore, a radio network controller (hereinafter referred to as "RNC") provides code information and timing information for neighboring cells of the UE to the UEs via the cells that currently provide the MBMS service. To achieve this, a signaling procedure between a Node B, an RNC and a UE for MBMS soft combining can be roughly divided into (1) a Radio Bearer Setup process, (2) a Radio Bearer Reconfiguration process, and (3) a Cell Update process.

First, the radio bearer setup process represents a signaling procedure performed until a UE initially receives MBMS data. Second, the radio bearer reconfiguration process represents a signaling procedure performed when a peripheral environment has changed although a UE does not move. That is, the radio bearer reconfiguration process represents a signaling procedure performed when a new radio bearer must be configured since information on neighboring cells providing an MBMS service, including the current cell, has changed. Third, the cell update process represents a signaling procedure performed when a peripheral environment has changed due to movement of a UE. That

is, the cell update process represents a signaling procedure performed when cell update must be performed when a peripheral environment has changed due to movement of the UE.

Common to the above three signaling procedures, an RNC provides information of Table 1 about neighboring cells to all of the cells to which a UE currently belongs, in order to perform a method of allowing a UE to soft-combine MBMS data by itself. In Table 1, Info #1 represents ID (Identifier) information for the cells providing the same MBMS service as the current cell does, from which the UE receives the MBMS service, among neighboring cells of the UE. From this value, the UE searches cells providing the same MBMS service as the current cell does, among its neighboring cells. Info #2 is MBMS code information of a neighboring cell corresponding to the Info #1, and indicates a scrambling code and a channelization code. Therefore, when performing soft combining, the UE can accurately despread signals of respective paths. Info #3 is service ID information of a neighboring cell providing an MBMS service, and indicates a type of the MBMS service. Since Info #3 is information indicating a type of the MBMS service provided from a neighboring cell, if a neighboring cell to which a UE will move during handover or while performing soft combining is already providing the same service as a currently received MBMS service, the UE can perform soft combining. Sometimes, if a neighboring cell to which the UE will move is not providing the same MBMS service as a currently received MBMS service, the UE may not be able to perform combining or request the cell to start the same MBMS service. Info #4 includes information representing a time difference between a transport frame start point of MBMS data from a corresponding neighboring cell and a CPICH frame start point, and from this value, the UE can perform soft combining on the same symbols received through the respective paths at different times.

TABLE 1

Info #1	ID information of neighboring cells transmitting the same service as a corresponding MBMS service
Info #2	Code information by which a corresponding MBMS service from neighboring cells is transmitted (Scrambling code, Channelization code)
Info #3	ID information for a service transmitted in a corresponding MBMS service from neighboring cells
Info #4	Time offset information for a corresponding MBMS service from neighboring cells

A detailed description will now be made of embodiments of the present invention with reference to the accompanying drawings. In the following description, it will be assumed that one Node B supports one cell.

FIG. 1 is a flow diagram illustrating a signaling procedure for a radio bearer setup process among the three signaling processes. Specifically, FIG. 1 illustrates an initial process for MBMS data transmission.

Referring to FIG. 1, an RNC transmits to a UE a Radio Bearer Setup RRC message for requesting the radio bearer setup in step 101. The Radio Bearer Setup RRC message is a message exchanged between an RRC (Radio Resource Control) layer of the RNC and an RRC layer of the UE. The Radio Bearer Setup RRC message is used to transmit MBMS code information, service information, and MBMS timing offset information of a cell currently providing an MBMS service so that the UE can receive MBMS data. The MBMS code information is code information for transmitting the MBMS data, and indicates scrambling code information and channelization code information. The MBMS code information enables the UE to perform despreading on MBMS data from a current cell. The service information is information on a service including the MBMS data, and can be provided in the form of a service ID. The UE can distinguish different services by using the service ID. The MBMS timing offset information is timing information of a channel transmitting the MBMS data, and represents a difference between a transport frame start point of the MBMS data and a CPICH frame start point. Therefore, when performing soft combining like the Info #4 of Table 1, the UE can perform soft combining on the same symbols received through respective paths at different times.

Unlike in the existing soft handover process on a dedicated channel, the information of Table 1 about neighboring cells of a UE is provided to the UE through the Radio Bearer Setup RRC message in order to allow the UE to perform soft handover by itself according to an MBMS service.

After completing the radio bearer setup based on the information provided from the RNC, the UE transmits to the RNC a Radio Bearer Setup Complete RRC message for reporting completion of the radio bearer setup in step 102, finishing the radio bearer setup process.

Through the radio bearer setup operation, the UE can receive desired MBMS data from a Node B. If the UE moves to a handover region while receiving the desired MBMS data, the UE can soft-combine MBMS data from a current cell with MBMS data from neighboring cells based on previously known information from the neighboring cells.

FIG. 2 is a flow diagram illustrating a signaling procedure for a radio bearer reconfiguration process. The radio bearer reconfiguration process is a process of modifying an initially configured radio bearer, and performs an update process of changing previously set information, adding a new cell to an active set, or deleting an existing cell from the active set.

The radio bearer reconfiguration process is performed when information on a current cell or a neighboring cell has changed as follows, even though the UE does not move.

(1) Change in Information on Current (or Corresponding) Cell

The MBMS code information, service information and MBMS timing offset information of the current cell are changed.

(2) Change in Information on Neighboring Cell

A. Addition or Deletion of Neighboring Cell

A neighboring cell providing the same MBMS service is added or deleted. In this case, cell ID information of a corresponding cell can be provided.

B. Change in Existing Neighboring Cell Information

Like in (1), information on a neighboring cell providing the same MBMS data as the current cell does has changed. In this case, the MBMS code information, service information and MBMS timing offset information are changed.

A signaling procedure for the radio bearer reconfiguration between a UE and an RNC is similar to the signaling procedure for the radio bearer setup. However, while the radio bearer setup is a signaling procedure for receiving initial MBMS data, the radio bearer reconfiguration is a signaling procedure performed when existing configuration is required to be changed when a peripheral environment of the UE has changed while the UE is already receiving MBMS data.

Referring to FIG. 2, an RNC provides a Radio Bearer Reconfiguration RRC message to a UE in step 201, thereby performing an operation of configuring a modified radio bearer. Like in the radio bearer setup process, the RNC provides the UE with MBMS code information, service information and MBMS timing offset information of a cell currently providing a MBMS service, through the Radio Bearer Reconfiguration RRC message. In addition, the RNC also provides the information of Table 1 about a neighboring cell so that the UE can perform soft handover on a current MBMS service by itself. After performing the radio bearer reconfiguration operation based on the information provided from the RNC, the UE transmits to the RNC a Radio Bearer Reconfiguration Complete message for reporting completed reconfiguration of the radio bearer in step 202, thereby completing the radio bearer reconfiguration.

Through the radio bearer setup or the radio bearer reconfiguration, the UE always has information on all cells providing the same MBMS service as the current cell does, among its neighboring cells. Therefore, if the UE is located in a handover region, the UE can perform soft combining by itself.

FIG. 3 is a flow diagram illustrating a signaling procedure for a cell update process. The cell update process is a signaling procedure between an RNC and a UE performed when a peripheral environment has changed due to movement of the UE. The cell update process is performed by the UE when the UE enters a cell update region by moving from the existing cell to a neighboring cell. Like the handover region, the cell update region exists around a cell boundary. The cell update region is smaller in size than the handover region, and included in the handover region. That is, through the radio bearer setup/reconfiguration processes, the UE can perform soft combining in a handover region. At this moment, if the UE enters a cell update region, it performs cell update. In this case, the UE starts a cell update process by transmitting a Cell Update RRC message to an RNC in step 301 of FIG. 3.

When the cell update is performed, a target cell, i.e., a cell to which the UE transmits a Cell Update message, can be separately described with reference to the following two cases.

In a first case, the target cell is already transmitting MBMS data, so the UE is already receiving MBMS data in a handover region before the cell update process. In

this case, if a Cell Update RRC message is received from the corresponding UE, the RNC updates the target cell as a cell providing a current MBMS service, and updates the cell providing the existing MBMS service as a neighboring cell. In addition, the RNC updates information on a cell providing the same MBMS service as the target cell does, among neighboring cells of the target cell. Therefore, in the radio bearer setup/reconfiguration processes, the same message as that provided from the RNC to the UE is transmitted to the UE. Transmission of this message is finally performed through a Cell Update Confirm RRC message in step 302 of FIG. 3. In this case also, since the UE is still located in the handover region, the UE continuously performs soft combining.

In a second case, the target cell is not transmitting MBMS data, so no MBMS data is received from the target cell when the UE enters a handover region. When the UE enters a cell update region in the handover region, the cell update process is performed. At this point, the RNC receives a Cell Update message from the UE and enables the target cell to transmit the MBMS data that the UE is currently receiving. That is, the same signaling procedure as the radio bearer setup process as shown in Fig. 1 is performed. Then, the existing cell providing the MBMS service to the UE is updated as a neighboring cell, and information on a cell providing the same MBMS service as the target cell does, among neighboring cells of the target cell, is updated. The update is completed by transmitting a Cell Update Confirm RRC message from the RNC to the UE in step 302 of FIG. 3. Even in the cell update process, the UE continuously receives MBMS data from the existing cell, and after the cell update, receives the MBMS data even from the target cell, so that it can perform soft combining.

FIG. 4 is a block diagram illustrating a structure of a UE receiver for MBMS soft combining according to an embodiment of the present invention. The entire procedure for soft combining MBMS data according to the present invention will be described with reference to FIG. 4. A signal received from a Node B is provided to an analog receiver 410. The analog receiver 410 converts the received signal into a digital signal. The converted digital signal from the analog receiver 410 is applied to a searcher 420 and a finger assigned to the searcher 420, among k fingers 440 and 450.

A controller 430 receives information on neighboring cells from an RNC, and knows which cell provides the same MBMS service as the current MBMS service. Therefore, for soft combining of MBMS data, the controller 430 controls the searcher 420 to search cells providing the same MBMS service among neighboring cells.

The searcher 420 measures CPICH values of multipath signals received through the analog receiver 410. The measured values are CPICH RSCP (Received Signal Code Power) or CPICH Ec/No (signal-to-noise) values, and used in monitoring reception strength of a corresponding signal. The searcher 420 delivers the measured parameter value to the controller 430.

The controller 430 controls the searcher 420 to assign an appropriate finger from CPICH parameter values of respective signal components from the searcher 420. That is, the controller 430 arranges the CPICH parameter values in order of size and sends a finger assignment command to the searcher 420.

The searcher 420 receives the finger assignment command from the controller 430, and assigns a signal to each finger according to the finger assignment command from the controller 430. The searcher 420 provides timing information and cell information (scrambling code and channelization code) to each finger so that a combiner 460 can perform combining.

For example, there is a case where a UE currently receiving MBMS data moves to a possible handover region. That is, it can be assumed that the UE moves from a particular cell A to a neighboring cell B. The cell B is a Node B that is providing an MBMS service. In this case, a signal received by the searcher 420 includes both of a multipath signal from the cell A and a multipath signal from the cell B. Therefore, the searcher 420 measures CPICH values of both of the multipath signals from the cell A and the cell B, and delivers the measured values to the controller 430.

Meanwhile, the controller 430 sums up measured parameter values of a multipath signal component from the cell B, and compares the summed value with a summed value determined by summing up measured parameter values of a multipath signal component from the cell A, to thereby determine whether any one of the following two conditions is satisfied. In a first condition, a value determined by summing up measured parameter values of a multipath signal component from the cell B is larger than a predetermined threshold or more than a value determined by summing up measured parameter values of a multipath signal component from the cell A. In a second embodiment, a signal strength difference between the cell A and the cell B is less than a predetermined hysteresis value.

If any one of the two conditions is satisfied, the controller 430 determines whether the cell B provides an MBMS service based on neighboring cell information acquired by the radio bearer setup/reconfiguration processes, and determines whether the cell B provides the same MBMS service as the cell A does.

In another condition in addition to the above two conditions, if a value determined by summing up measured parameter values of a multipath signal component from the cell B is larger than a predetermined threshold, the controller 430 may be so realized as to determine whether the cell B and the cell A provide the same MBMS service. In this case, the predetermined threshold has a meaning different from that of the threshold used in the first condition. That is, the threshold in the first condition corresponds to an error value between a value measured through the cell B and a value measured through the cell A, whereas the threshold in the added example corresponds to a value measured through the cell B. Therefore, when comparing the two thresholds, the threshold in the added example must be set to a value larger than the threshold in the first condition.

Meanwhile, if it is determined that the cell B is providing the same MBMS service as the cell A does, the controller 430 determines to soft-combine MBMS data from the cell A and the cell B. For that purpose, the controller 430 controls the searcher 420 so that multipath MBMS signal components from the cell A and the cell B are assigned to the fingers in order of size. Generally, finger assignment is performed in order of higher strength of the received signals. Therefore, in order to perform soft combining, at least one of the multipath signal components received from the cell A and the cell B among the paths satisfying the condition must be assigned to a corresponding finger. When assigning the signal components to the finger, the searcher 420 provides timing information (frame offset) and cell information (scrambling code and channelization code) between the signal components in order to finally enable soft combining. In addition, a frame offset of an MBMS signal between cell paths, received by the UE, can be different from an offset value of a CPICH signal between cell path. Therefore, during finger assignment by the searcher 420, the controller 430 informs a corresponding finger of the frame offset value of each MBMS signal.

When the cell B is not providing the same MBMS service, soft combining cannot be performed even though the above conditions are satisfied. Therefore, in this

case, finger assignment is performed on only the multipath signal component from the cell A that was previously providing the MBMS service. However, when the cell B is transmitting the different MBMS data from that transmitted by the cell A, the UE can request the RNC to transmit the same MBMS data as the cell A transmits, thereby enabling soft combining of the MBMS data.

When the UE is located only in an area of the cell A or does not undergo soft handover due to failure to satisfy the soft combining condition, an MBMS signal component assigned to each finger becomes a multipath signal component from the cell A.

In the above two conditions, it is assumed that CPICH RSCP or CPICH Ec/No of a received CPICH signal is excellent. However, even though CPICH RSCP or CPICH Ec/No of the received CPICH signal is not excellent, an actual MBMS data signal may be excellent. In this case, if soft combining is determined with only the CPICH signal, an opportunity to perform soft combining is missed. Therefore, in order to prevent such a situation, the controller 430 uses not only the CPICH but also the MBMS data signal as a criterion for soft combining.

If an MBMS data signal is determined to be assigned to a finger through the above-stated procedure, the controller 430 informs the corresponding finger of an MBMS offset value provided from the RNC so that a combiner 460 can combine each signal component.

Herein, a block for demodulating a particular multipath component of an MBMS data signal will be referred to as "finger," and the finger is comprised of a descrambler, a despreader, an MBMS data demodulator, and a channel estimator. FIG. 4 shows k fingers 440 and 450. In the following description, it will be assumed that all of the k fingers are assigned.

The digital signal from the analog receiver 410 is provided to descramblers 442 and 452 of the k fingers 440 and 450. Each of the descramblers 442 and 452 multiplies the converted digital signal by a scrambling code for identifying the Node B, thereby generating a descrambled signal. The scrambling code is provided from the searcher 420 as cell information in response to a command from the controller 430. The controller 430 previously knows the scrambling code through the radio bearer setup

process or the radio bearer reconfiguration process.

MBMS data output from the descramblers 442 and 452 is provided to corresponding despreaders 446 and 456. The despreaders 446 and 456 despread the MBMS data by a channelization code provided from the searcher 420. The MBMS data despread by the despreaders 446 and 456 is provided to corresponding MBMS data demodulators 448 and 458. The MBMS data demodulators 448 and 458 are provided with channel estimation values from corresponding channel estimators 444 and 454. The channel estimators 444 and 454 generate the channel estimation values by receiving outputs of the descramblers 442 and 452.

Therefore, the MBMS data demodulators 448 and 458 perform channel compensation on the outputs of the despreaders 446 and 456 by using the channel estimation values from the channel estimators 444 and 454, thereby extracting MBMS data signals received through respective paths. Here, the MBMS data signals received through respective paths can become MBMS multipath signals transmitted from several cells. Alternatively, the MBMS data signals become signals of an MBMS multipath component that a corresponding cell is currently providing.

The signals of the MBMS multipath component output from the MBMS data demodulators 448 and 458 are provided to the combiner 460. The combiner 460 combines the signals of the MBMS multipath component provided from the MBMS data demodulators 448 and 458, i.e., from the fingers 440 and 450, and provides a combined signal to a channel decoder 470.

An operation of the combiner 460 will be described in more detail. An MBMS data signal assigned to each finger is stored in a buffer and combined by the combiner 460. As described above, since transmission times of the same MBMS data from respective cells are synchronized to limit a time difference therebetween to several hundreds of chips, each signal component can be combined by the combiner 460.

Since the combiner 460 knows a frame offset value of the MBMS signal assigned to all fingers by the controller 430, it performs combining on the MBMS data signals stored in the buffer by considering a frame offset value between respective signals. That is, the combiner 460 matches symbol output timings of all fingers to a symbol output timing of a reference finger to which an MBMS data signal having the

earliest reception timing is assigned, by applying relative frame offset values of corresponding cells assigned to the fingers, thereby combining the same symbols from different fingers. This is possible because the RNC and the UE previously know MBMS offset information through the radio bearer setup/ reconfiguration processes. The combined MBMS multipath signal is finally restored to an MBMS signal through channel decoder 470.

Each process of the MBMS soft handover procedure according to an embodiment of the present invention will now be described in detail with reference to the accompanying drawings. In the following description, it will be assumed that a UE is located in a handover region where it can simultaneously receive MBMS data from two or more cells.

FIG. 5 illustrates a soft combining procedure according to an embodiment of the present invention. Referring to FIG. 5, a UE receives MBMS data on CPICH1 503 from a cell #1 until a time T1 on a time axis 501. If a measurement value of CPICH2 504 received from a cell #2 is lower than a hysteresis value 506 corresponding to the measurement value of the CPICH1 503 at the time T1, the UE sets a timer while preparing for soft combining. At a time T2 when the set timer expires after a lapse of a time T, a difference between the measurement value of the CPICH1 503 and the measurement value of the CPICH2 504 is not larger than the hysteresis value 506 at the time T1, so the UE soft-combines MBMS data received from the cell #1 and the cell #2. Thereafter, at a time T3, a difference between the measurement value of the CPICH1 503 and a measurement value of CPICH3 505 from a cell #3 shows a hysteresis value 507, so the UE sets a timer. At a time T4 when the set timer expires after a lapse of a time T, the UE checks a difference between the measurement value of the CPICH1 503 and the measurement value of the CPICH3 505. Since the difference is not larger than the hysteresis value 507, the UE additionally performs soft combining on MBMS data received from the cell #3. Therefore, after the time T4, the UE soft-combines all of the MBMS data from the cell #1, cell #2 and cell #3. At a time T5, a difference between the measurement value of the CPICH1 503 and the measurement value of the CPICH2 504 shows a hysteresis value 508, so the UE sets a timer in order to check again whether to perform soft combining. At a time T6 when a time T has elapsed by the set timer, a difference between the measurement value of the CPICH1 503 and the measurement value of the CPICH2 504 is larger than the hysteresis value 508, the UE excludes MBMS data from the cell #1 from soft combining. Therefore, after the time T6, the UE

soft-combines MBMS data received from the cell #2 and the cell #3. Finally, at a time T7, a difference between the measurement value of the CPICH2 504 and the measurement value of the CPICH3 505 shows a hysteresis value 509, so the UE sets a timer in order to determine again whether to perform soft combining. At a time T8 when a time T has elapsed by the set timer, a difference between the measurement value of the CPICH2 504 and the measurement value of the CPICH3 505 is larger than the hysteresis value 509, so the UE excludes MBMS data from the cell #3 from soft combining. As a result, after the time T7, the UE receives MBMS data only from the cell #2.

In FIG. 5, the hysteresis values 506, 507, 508 and 509 may have either the same value or different values. For example, the hystereses 506 and 507 with the same value, which become a criterion for including MBMS data in soft combining, and the hystereses 508 and 509 with the same value, which become a criterion for excluding MBMS data from soft combining, have different values.

<Second Embodiment>

In the foregoing first embodiment, it is suggested that a UE perform soft combining by itself the same data as MBMS data received from a current cell and a neighboring cell.

In second embodiment, the present invention allows a UE to soft-combine by itself the same MBMS data as MBMS data received from a neighboring cell for handover with a current cell even though a radio network controller (RNC) does not provide information of neighboring cells in advance. For this purpose, the UE obtains information of a corresponding cell (neighboring cell for handover) if it is determined that soft handover is required, and receives MBMS data from the corresponding cell depending on information of the obtained corresponding cell, which is performed by the following steps.

Step 1: a UE determines whether soft combining is required.

Step 2: a UE collects information required to receive MBMS data from the corresponding cell.

Step 3: a UE receives MBMS data received from the corresponding cell depending on the collected information, and performs soft combining MBMS data from the corresponding cell with MBMS data from the current cell.

Operations according to the second embodiment of the present invention will

be described in detail. In the operations, it is assumed that MBMS data from the corresponding cell is transmitted via MBMS Transport Channel (MTCH) and information for the MTCH (hereinafter referred to as "MTCH information") is transmitted via MCCH. In addition, it is also assumed that the MCCH is transmitted via a Secondary Common Control Physical Channel (S-CCPCH) and information for receiving the MCCH via the S-CCPCH (hereinafter referred to as "MCCH information") is transmitted via a Primary Common Control Channel (P-CCPCH)". However, other assumption besides the above-described assumption can be established.

In the operation according to the second embodiment, a UE continues to monitor to determine whether soft combining is required according to entering handover region. The procedure for determining soft combining according to the handover is described in the first embodiment referring to Fig. 5. If the UE determines that soft combining is required, the UE receives P-CCPCH from a cell where soft combining is required. As assumed above, the UE obtains MCCH information which is required to receive MCCH by receiving the P-CCPCH. The UE receives MCCH transmitted via S-CCPCH depending on the MCCH information and obtains MTCH information by receiving the MCCH. The MTCH information includes an identifier information (ID information) of MBMS services provided from the corresponding cell and channel information for receiving MBMS data according to a specific MBMS service. Therefore, by receiving the MCCH, the UE can check that MBMS service provided from the current cell is also provided from a corresponding cell. If it is determined that the MBMS service which the UE wants to be provided, is provided from a corresponding cell, the UE receives MTCH containing MBMS data which the UE wants to receive by means of channel information included in the MTCH information. The UE can restore the MBMS which the UE wants to receive from the corresponding cell and continue to receive MBMS service from the current cell while receiving MBMS data from the corresponding cell. Therefore, the UE can soft combine the MBMS data received from the corresponding cell with the MBMS data received from the current cell.

<Third Embodiment>

In the third embodiment of the present invention, a UE receives MCCH information corresponding to each neighboring cell through MCCH from the current cell providing the current MBMS service, and receives MCCH from the corresponding neighboring cell by MCCH information corresponding to the corresponding neighboring cell when soft combining is required in accordance with handover. The UE can obtain MTCH information by receiving the MCCH. The UE receives MBMS data

which the UE wants to receive by the obtained MTCH information, and performs soft combining the received MBMS data with MBMS data received from the current cell.

In the foregoing first embodiment to third embodiment, it is assumed that the UE performs soft combining if the handover condition is satisfied. However, if it is determined that soft combining is needed through signal strength from a specific neighboring cell, soft combining can be performed. That is, the above-described first to third embodiments in the present invention are applied to a neighboring cell receiving a signal having larger signal strength than a predetermined threshold value.

As described above, the present invention provides soft handover to a UE when the UE moves to a region where it can receive data from a plurality of Node Bs in an asynchronous CDMA mobile communication system supporting an MBMS service. By doing so, the present invention provides a stable MBMS service although an MBMS user moves from an existing cell to a new cell, contributing to the convenience of the user. In addition, when a UE is located in a handover region, the UE can soft-combine data received from a plurality of Node Bs by itself, contributing to a reduction in transmission power of the Node Bs and an increase in power efficiency.

While the invention has been shown and described with reference to a certain preferred embodiment thereof, it will be understood by those skilled in the art that various changes in form and details may be made therein without departing from the spirit and scope of the invention as defined by the appended claims.

4 Brief Description of Drawing(s)

BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS

The above and other objects, features and advantages of the present invention will become more apparent from the following detailed description when taken in conjunction with the accompanying drawings in which:

FIG. 1 is a flow diagram illustrating a signaling procedure for a radio bearer setup process in an asynchronous CDMA mobile communication system according to an embodiment of the present invention;

FIG. 2 is a flow diagram illustrating a signaling procedure for a radio bearer reconfiguration process in an asynchronous CDMA mobile communication system according to an embodiment of the present invention;

FIG. 3 is a flow diagram illustrating a signaling procedure for a cell update process in an asynchronous CDMA mobile communication system according to an embodiment of the present invention;

FIG. 4 is a block diagram illustrating a structure of a UE receiver in an asynchronous CDMA mobile communication system according to an embodiment of the present invention; and

FIG. 5 illustrates a soft combining procedure of a UE according to an embodiment of the present invention.

1 Abstract

ABSTRACT

An apparatus and method determines soft handover in a CDMA mobile communication system supporting an MBMS service. In the CDMA mobile communication system supporting an MBMS service, when a UE moves to a region where it can receive data from a plurality of Node Bs, the UE determines by itself whether to perform soft combining on MBMS data received from the Node Bs. Therefore, even though an MBMS user moves from an existing cell to a new cell, the MBMS service is stably provided, contributing to the convenience of the user.

2 Representative Drawing

Fig. 1

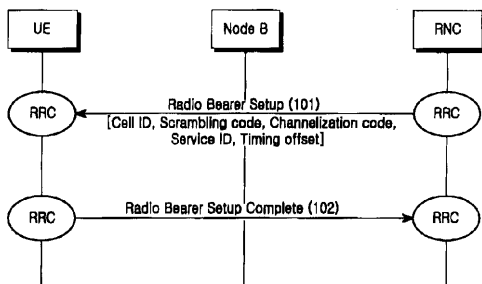


FIG.1

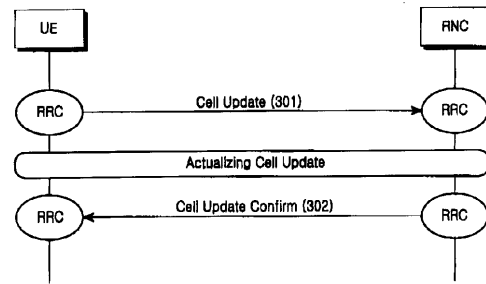


FIG.3

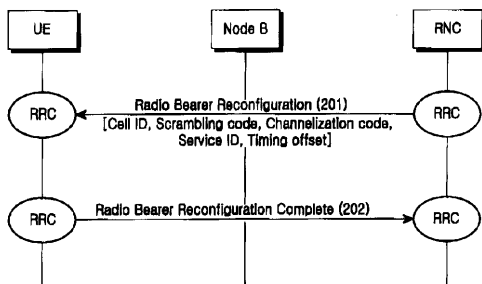


FIG.2

