(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3763829号
(P3763829)
(45)発行日　平成18年4月5日(2006.4.5)　(24)登録日　平成18年1月27日(2006.1.27)

(51)Int.Cl.　　F I
H04B 7/26 (2006.01)　　H04B 7/26 101
H04Q 7/34 (2006.01)　　H04Q 7/04 B

請求項の数 25　外国語出願　(全 26 頁)

(21)出願番号　特願2003-326897(P2003-326897)
(22)出願日　平成15年9月18日(2003.9.18)
(65)公開番号　特開2004-274706(P2004-274706A)
(43)公開日　平成16年9月30日(2004.9.30)
審査請求日　平成15年11月17日(2003.11.17)
(31)優先権主張番号　2002-057182
(32)優先日　平成14年9月19日(2002.9.19)
(33)優先権主張国　韓国(KR)

(73)特許権者　390019839
三星電子株式会社
Ｓａｍｓｕｎｇ　Ｅｌｅｃｔｒｏｎｉｃｓ　Ｃｏ．，Ｌｔｄ．
大韓民国京畿道水原市靈通区梅灘洞４１６
４１６，Ｍａｅｔａｎ－ｄｏｎｇ，Ｙｅｏｎｇｔｏｎｇ－ｇｕ，Ｓｕｗｏｎ－ｓｉ　Ｇｙｅｏｎｇｇｉ－ｄｏ，Ｒｅｐｕｂｌｉｃ　ｏｆ　Ｋｏｒｅａ
(74)代理人　100064908
弁理士　志賀　正武
(74)代理人　100089037
弁理士　渡邊　隆

最終頁に続く

(54)【発明の名称】移動通信システムにおけるマルチキャストマルチメディア放送サービスを送信する送信方式決定方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

セルに位置し、前記セルを通じてＭＢＭＳサービスを受信する少なくとも一つの移動端末と、前記セルを通じて前記少なくとも一つの移動端末に前記ＭＢＭＳサービスを提供する無線網制御器と、を含み、前記セル内で前記ＭＢＭＳサービスを受信する前記少なくとも一つの移動端末の数に応じて送信方式の種類を決定する移動通信システムで、前記送信方式にポイント対ポイント方式により前記少なくとも一つの移動端末に前記ＭＢＭＳサービスを提供する基地局が前記送信方式の種類をポイント対マルチポイント方式に変更する方法において、

前記基地局が前記無線網制御器から測定命令を受信する過程と、

前記基地局が前記測定命令を受信すると、前記セルに対して前記ＭＢＭＳサービスを提供する専用チャネルの全体送信電力を測定する過程と、

前記基地局が前記測定命令の受信前に前記無線網制御器から電力臨界値と維持時間を受信し、前記測定した全体送信電力が前記維持時間の間、前記電力臨界値を超えると、前記無線網制御器に前記送信方式の変更を要請する過程と、を含むことを特徴とする前記方法。

【請求項２】

前記送信変更方式の変更要請に対応した測定除去命令を受信すると、前記全体送信電力の測定を終了した後、前記ポイント対マルチポイント方式による前記ＭＢＭＳサービスを提供する無線資源を割り当てる過程をさらに含む請求項１記載の前記方法。

【請求項３】
前記測定命令は、前記ポイント対ポイント方式により前記ＭＢＭＳサービスを提供する少なくとも一つの専用チャネルを区別するための無線リンク識別子情報と、前記ＭＢＭＳサービスを受信する前記少なくとも一つの移動端末を区別するための基地局通信コンテクスト識別子情報と、を含む請求項１記載の前記方法。
【請求項４】
前記測定命令は、前記測定から除外しようとする無線リンク情報として前記ポイント対ポイント方式により前記ＭＢＭＳサービスを提供する少なくとも一つの専用チャネルを区別するための無線リンク識別子情報と、前記ＭＢＭＳサービスを受信する前記少なくとも一つの移動端末を区別するための基地局通信コンテクスト識別子情報と、を含む請求項１記載の前記方法。
【請求項５】
前記送信方式の変更を要請する時、前記無線リンク識別子と前記基地局通信コンテクスト識別子に対応した測定識別子を共に伝送する請求項３記載の前記方法。
【請求項６】
前記電力臨界値と前記維持時間は、前記全体送信電力の測定のための初期化時に提供される請求項１記載の前記方法。
【請求項７】
前記送信方式の変更要請は、前記測定結果を報告することにより決定される請求項１記載の前記方法。
【請求項８】
基地局内に存在するセルに位置し、前記セルを通じてＭＢＭＳサービスを受信する少なくとも一つの移動端末と、前記基地局を通じて前記少なくとも一つの移動端末に前記ＭＢＭＳサービスを提供する無線網制御器と、を含み、前記セル内で前記ＭＢＭＳサービスを受信する前記少なくとも一つの移動端末の数に応じて送信方式の種類を決定する移動通信システムで、前記送信方式にポイント対ポイント方式により前記少なくとも一つの移動端末に前記ＭＢＭＳサービスを提供する前記無線網制御器が前記送信方式の種類をポイント対マルチポイント方式に変更する方法において、
前記無線網制御器が前記基地局に電力臨界値と維持時間を提供し、前記セルで前記ＭＢＭＳサービスを提供する専用チャネルの全体送信電力の測定を命令する過程と、
前記無線網制御器が前記測定命令により測定された全体送信電力が前記維持時間の間、前記電力臨界値を超えると、前記基地局から前記測定結果を受信する過程と、
前記無線網制御器が前記測定結果を受信すると、前記送信方式の種類を前記ポイント対マルチポイントに変更する過程と、を含む前記方法。
【請求項９】
前記測定結果が受信されると、前記全体送信電力の測定を終了することを前記基地局に命令し、前記ポイント対マルチポイント方式による前記ＭＢＭＳサービスを提供する無線資源を割り当てることにより、前記送信方式の種類を前記ポイント対マルチポイントに変更する請求項８記載の前記方法。
【請求項１０】
前記測定命令は、前記ポイント対ポイント方式により前記ＭＢＭＳサービスを提供する少なくとも一つの専用チャネルを区別するための無線リンク識別子情報と、前記ＭＢＭＳサービスを受信する前記少なくとも一つの移動端末を区別するための基地局通信コンテクスト識別子情報と、を含む請求項８記載の前記方法。
【請求項１１】
前記測定命令は、前記測定から除外しようとする無線リンク情報として前記ポイント対ポイント方式により前記ＭＢＭＳサービスを提供する少なくとも一つの専用チャネルを区別するための無線リンク識別子情報と、前記ＭＢＭＳサービスを受信する前記移動端末を区別するための基地局通信コンテクスト識別子情報と、含む請求項８記載の前記方法。
【請求項１２】

前記測定結果の報告時、前記無線リンク識別子と前記基地局通信コンテクスト識別子に対応した測定識別子が共に伝送される請求項１０記載の前記方法。

【請求項１３】

前記電力臨界値と前記維持時間は、前記全体送信電力の測定のための初期化時に提供されることができる請求項８記載の前記方法。

【請求項１４】

基地局内に存在するセルに位置し、前記セルを通じてＭＢＭＳサービスを受信する少なくとも一つの移動端末と、前記基地局を通じて前記少なくとも一つの移動端末に前記ＭＢＭＳサービスを提供する無線網制御器と、を含み、前記セル内で前記ＭＢＭＳサービスを受信する前記少なくとも一つの移動端末の数に応じて送信方式の種類を決定する移動通信システムで、前記セルに前記ＭＢＭＳサービスを提供する前記送信方式をポイント対ポイント方式からポイント対マルチポイント方式に変更する方法において、

前記無線網制御器が前記基地局に電力臨界値と維持時間を提供し、前記セルで前記ＭＢＭＳサービスを提供する専用チャネルの全体送信電力の測定を命令する過程と、

前記基地局が前記測定命令を受信すると、前記セルに対して前記ＭＢＭＳサービスを提供する専用チャネルの全体送信電力を測定し、前記測定した全体送信電力が前記維持時間の間、前記電力臨界値を超えると、前記無線網制御器に前記測定結果を報告する過程と、

前記無線網制御器が前記測定結果に基づいて、前記送信方式の種類を前記ポイント対マルチポイントに変更する過程と、を含むことを特徴とする前記方法。

【請求項１５】

送信方式の種類を変更する過程は、

前記無線網制御器が前記基地局に前記全体送信電力の測定を終了することを命令する段階と、

前記ポイント対マルチポイント方式による前記ＭＢＭＳサービスを提供する無線資源を割り当てる段階と、からなる請求項１４記載の前記方法。

【請求項１６】

前記測定命令は、前記ポイント対ポイント方式により前記ＭＢＭＳサービスを提供する少なくとも一つの専用チャネルを区別するための無線リンク識別子情報と、前記ＭＢＭＳサービスを受信する前記移動端末を区別するための基地局通信コンテクスト識別子情報と、を含む請求項１４記載の前記方法。

【請求項１７】

前記測定命令は、前記測定から除外しようとする無線リンク情報として前記ポイント対ポイント方式により前記ＭＢＭＳサービスを提供する少なくとも一つの専用チャネルを区別するための無線リンク識別子情報と、前記ＭＢＭＳサービスを受信する前記移動端末を区別するための基地局通信コンテクスト識別子情報と、含む請求項１４記載の前記方法。

【請求項１８】

前記測定結果の報告時、前記無線リンク識別子と前記基地局通信コンテクスト識別子に対応した測定識別子が共に伝送される請求項１６記載の前記方法。

【請求項１９】

前記電力臨界値と前記維持時間は、前記全体送信電力の測定のための初期化時に提供されることができる請求項１４記載の前記方法。

【請求項２０】

基地局内に存在するセルに位置し、前記セルを通じてＭＢＭＳサービスを受信する少なくとも一つの移動端末と、前記基地局を通じて前記少なくとも一つの移動端末に前記ＭＢＭＳサービスを提供する無線網制御器と、を含み、前記セル内で前記ＭＢＭＳサービスを受信する前記少なくとも一つの移動端末の数に応じて送信方式の種類を決定する移動通信システムで、前記送信方式にポイント対ポイント方式により前記少なくとも一つの移動端末に前記ＭＢＭＳサービスを提供する前記無線網制御器が前記送信方式の種類をポイント対マルチポイント方式に変更する方法において、

前記無線網制御器が前記基地局に前記セルで前記ＭＢＭＳサービスを提供する専用チャ

ネルの全体送信電力の測定を命令する過程と、
前記無線網制御器が前記基地局から前記測定命令により測定された全体送信電力を受信する過程と、
前記基地局制御器が前記受信された全体送信電力が予め決定された維持時間の間、予め決定された電力臨界値を超えると、前記送信方式の種類を前記ポイント対マルチポイントに変更する過程と、を含むことを特徴とする前記方法。
【請求項２１】
送信方式の種類を変更する過程は、
前記無線網制御器から前記基地局に前記全体送信電力の測定を終了することを命令する段階と、
前記ポイント対マルチポイント方式による前記ＭＢＭＳサービスを提供する無線資源を割り当てる段階と、からなる請求項２０記載の前記方法。
【請求項２２】
前記測定命令は、前記ポイント対ポイント方式により前記ＭＢＭＳサービスを提供する少なくとも一つの専用チャネルを区別するための無線リンク識別子情報と、前記ＭＢＭＳサービスを受信する前記移動端末を区別するための基地局通信コンテクスト識別子情報と、を含む請求項２１記載の前記方法。
【請求項２３】
前記測定命令は、前記測定から除外しようとする無線リンク情報として前記ポイント対ポイント方式により前記ＭＢＭＳサービスを提供する少なくとも一つの専用チャネルを区別するための無線リンク識別子情報と、前記ＭＢＭＳサービスを受信する前記移動端末を区別するための基地局通信コンテクスト識別子情報と、含む請求項２１記載の前記方法。
【請求項２４】
前記測定結果の報告時、前記無線リンク識別子と前記基地局通信コンテクスト識別子に対応した測定識別子が共に伝送される請求項２２記載の前記方法。
【請求項２５】
基地局内に存在するセルに位置し、前記セルを通じてＭＢＭＳサービスを受信する少なくとも一つの移動端末と、前記基地局を通じて前記少なくとも一つの移動端末に前記ＭＢＭＳサービスを提供する無線網制御器と、を含む移動通信システムで、前記無線網制御器が前記少なくとも一つの移動端末に前記ＭＢＭＳサービスのための送信方式を決定する方法において、
前記無線網制御器が前記基地局に前記セルで前記ＭＢＭＳサービスを提供する専用チャネルの全体送信電力の測定を命令する過程と、
前記基地局が前記セル内で前記ＭＢＭＳサービスを受信する移動端末の数が予め決定された臨界値に到達するかを判断する過程と、
前記移動端末の数が前記予め決定された臨界値に到達し、前記測定命令により前記基地局から測定された全体送信電力が予め決定された維持時間の間、予め決定された電力臨界値を超えると、前記基地局が前記送信方式の種類をポイント対マルチポイントに決定する過程と、を含むことを特徴とする前記方法。

【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は移動通信システムに関し、特にマルチキャストマルチメディア放送サービスを送信する送信方式を全体送信電力に応じてスイッチングする方法に関する。
【背景技術】
【０００２】
最近通信産業の発達により符号分割多重接続(Code Division Multiple Access、以下、“ＣＤＭＡ”)移動通信システムで提供するサービスは、音声サービスだけではなくパケットデータ(packet data)、サーキットデータ(circuit data)などのような大容量のデー

タを伝送するマルチキャスティングマルチメディア通信システムに発展しつつある。従って、前記マルチキャスティング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から多数の使用者端末機(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)の開発が活発に遂行されている。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】

前記図１は移動通信システムでＭＢＭＳサービスを提供するためのネットワーク構造を概略的に示した図である。

前記図１を参照すると、先ず、放送/マルチキャスト-サービスセンター(Broadcast/Multicast-Service Center、以下、“ＢＭ－ＳＣ”)１１０はＭＢＭＳサービスに対するＭＢＭＳストリーム(stream)を提供し、前記ストリームをスケジューリング(scheduling)して伝送ネットワーク(transit N/W)１２０に伝達する。前記伝送ネットワーク１２０は前記ＢＭ－ＳＣ１１０とサービスパケット無線サービス支援ノード(Serving GPRS Support Node、以下、“ＳＧＳＮ”)１３０間に存在するネットワーク(network)であり、前記ＢＭ－ＳＣ１１０から伝達されたＭＢＭＳサービスに対するストリームを前記ＳＧＳＮ１３０に伝達する。ここで、前記ＳＧＳＮ１３０はゲートウェイパケット無線サービス支援ノード(Gateway GPRS Support Node、以下、“ＧＧＳＮ”)と外部ネットワークなどで構成することができる。任意の時点で前記ＭＢＭＳサービスを受信しようとする多数のＵＥ、一例に基地局１(ノードＢ１)、即ちセル１(cell １)１６０に属するＵＥ１(１６１)、ＵＥ２(１６２)、ＵＥ３(１６３)と、基地局２(ノードＢ１)、即ちセル２(１７０)に属するＵＥ４(１７１)、ＵＥ５(１７２)が存在していると仮定する。

【０００４】

前記伝送ネットワーク１２０からＭＢＭＳサービスに対するストリームを受信したＳＧＳＮ１３０は、ＭＢＭＳサービスを受けようとする加入者、即ちＵＥのＭＢＭＳ関連サービスを制御する役割、一例に加入者それぞれのＭＢＭＳサービス課金関連データを管理、及びＭＢＭＳサービスデータを特定無線ネットワーク制御器(Radio Network Controller、以下、“ＲＮＣ”)１４０に選別的に伝送するようなＭＢＭＳ関連サービスを制御する。

【０００５】

以下、説明の便宜上、前記“基地局”を“セル”と同一の概念に使用する。前記基地局は１個のセルのみを管理することもでき、多数のセルを管理することもできることは勿論である。

【０００６】

前記ＳＧＳＮ１３０は前記ＲＮＣ１４０に、前記ＲＮＣ１４０は該当セルに選別的なＭＢＭＳデータ伝送を遂行すべきであり、このために前記ＳＧＳＮ１３０は前記ＭＢＭＳサービスを受けているＲＮＣのリストを知っているべきであり、前記ＲＮＣ１４０は前記ＭＢＭＳサービスを受けているセルのリストを知っているべきである。このようにすることにより、以後、前記ＲＮＣ１４０は貯蔵しているセルにＭＢＭＳサービスを提供することができる。

【０００７】

前記ＲＮＣ１４０は多数のセルを制御し、自己が管理しているセルのうち、ＭＢＭＳサービスを要求するＵＥが存在するセルにＭＢＭＳサービスデータを伝送し、また前記ＭＢＭＳサービスを提供するために設定される無線チャネル(radio channel)を制御し、また前記ＳＧＳＮ１３０から伝達されたＭＢＭＳサービスに対するストリームを有して前記ＭＢＭＳサービスに関する情報を管理する。

【０００８】

そして前記図１に示したように、一つの基地局、一例にセル２(１７０)と前記セル２(

１７０)に属するＵＥ１７１、１７２間にはＭＢＭＳサービスを提供するために一つの無線チャネルのみが構成される。前記図１には図示されないが、ホーム位置登録器(ＨＬＲ:Home Location Register)は前記ＳＧＳＮ１３０と連結され、ＭＢＭＳサービスのための加入者認証を遂行する。

【０００９】

任意のＭＢＭＳサービスを提供するためには、先ず、前記ＭＢＭＳサービスに対する基本情報がＵＥに伝達されるべきであり、前記ＭＢＭＳサービスに対する基本情報を受信したＵＥが前記任意のＭＢＭＳサービスを受けようとする場合、そのＵＥリストがネットワークに伝達されるべきである。このようにネットワークで前記任意のＭＢＭＳサービスを受けようとするＵＥリストを受信すると、前記ネットワークは前記ＵＥを呼び出して(paging)前記ＭＢＭＳサービスを提供するための無線ベアラー(Radio Bearer)を設定すべきである。このように前記ＵＥと無線ベアラーが設定された後、前記設定された無線ベアラーを通じて前記任意のＭＢＭＳサービスを提供する。しかし、前記ＭＢＭＳサービスが終了されると、その終了事実が全てのＵＥに通報されるべきであり、これによって全てのＵＥは前記ＭＢＭＳサービスのために割り当てられた全ての資源(resource)を解除(release)しなければ正常的なＭＢＭＳサービスが不可能である。

【００１０】

図２は移動通信システムでＭＢＭＳサービスを提供するための過程を示した信号流れ図である。

前記図２を参照すると、先ず、ＵＥは任意のＭＢＭＳサービスを受信するためにコアネットワーク(ＣＮ:Core Network)に使用者登録(SUBSCRIPTION)過程を遂行する(２０１段階)。ここで、前記コアネットワークは前記図１で説明したようにＢＭ－ＳＣと、伝送ネットワークと、ＳＧＳＮとを含む。前記使用者登録過程はサービス提供者(service provider)と使用者間にＭＢＭＳサービス時、課金またはＭＢＭＳサービス受信に関連された基本的な情報を交換する過程である。このように使用者登録が完了されると、前記コアネットワークは現在提供可能なＭＢＭＳサービスに対する基本的な情報、一例にメニュー情報(MENU INFORMATION)を前記ＭＢＭＳサービス加入者であるＵＥに案内するためにサービス案内(ANNOUNCEMENT)過程を遂行する(２０２段階)。ここで、前記メニュー情報とは特定ＭＢＭＳサービスが開始される時刻情報と持続時間などを示す情報として、前記コアネットワークは前記メニュー情報を予め設定されているサービス領域(service area)に放送するか、即ち、ＣＢＳなどのような放送サービスを通じて放送するか、またはＭＢＭＳサービス要請があるＵＥのみに伝送することができる。そして前記コアネットワークは前記メニュー情報を通じて各ＭＢＭＳのサービスを差別化して区分するためのＭＢＭＳサービス識別子(MBMS SERVICE ID)を提供する。

【００１１】

前記サービス案内過程を通じてメニュー情報を受信したＵＥは、前記メニュー情報のうちサービス受けようとする特定ＭＢＭＳサービスを選択し、前記コアネットワークに前記選択したＭＢＭＳサービスに対するサービス加入要請(JOINING)過程を遂行する(２０３段階)。ここで、前記ＵＥが前記コアネットワークに伝送する前記サービス加入要請メッセージは、前記選択したＭＢＭＳサービスを示すＭＢＭＳサービス識別子と、該当ＵＥを示すＵＥ識別子(ＵＥ ＩＤ)を含む。前記ＵＥのサービス加入要請に応じて前記コアネットワークはＵＥがサービス受けようとするＭＢＭＳサービスを識別するようになり、前記コアネットワークは前記ＵＥとマルチキャストモードベアラーセットアップ(multicast mode bearer setup)過程を遂行する(２０４段階)。前記マルチキャストモードベアラーセットアップ過程で前記コアネットワーク、即ちＳＧＳＮと伝送ネットワーク上に前記ＭＢＭＳサービスを提供するためのトランスポートベアラー(transport bearer)が予め設定されることができる。一例に、前記ＳＧＳＮとＧＧＳＮ間に前記ＭＢＭＳサービスのためのＧＰＴ-Ｕ/ＵＤＰ/ＩＰ/Ｌ２/Ｌ１ベアラーが予め設定されることもできる。その後、前記コアネットワークは前記ＵＥに要請したＭＢＭＳサービスがすぐ開始されることを示す一種の呼び出し(paging)過程であるサービス通知(NOTIFICATION)過程を遂行する(２０５段

階)。

【００１２】

前記２０５段階でサービス通知過程に応じて呼び出されたＵＥはサービス通知応答メッセージを前記ＲＮＣに伝送することができ、前記ＲＮＣは前記ＵＥから受信されるサービス通知応答メッセージを利用して各セル別に位置したＵＥの数を把握する。ここで、前記セル別に位置したＵＥの数は該当セルにＭＢＭＳサービスを提供するために設定する無線チャネルのタイプ(type)、即ち送信方式を決定するのに使用されることができる。これは後述されるので、ここでは詳細な説明を省略する。また、前記送信方式の種類にはポイント対ポイント(Point to Point、以下、“ＰＴＰ”)とポイント対マルチポイント(Point to Multipoint、以下、“ＰＴＭ”)があり、これも後述されるので、ここでは詳細な説明を省略する。

【００１３】

前記サービス通知過程を通じて要請したＭＢＭＳサービスがすぐ開始されることを感知したＵＥは、前記コアネットワークと無線資源割り当て(Radio resource allocation)過程を通じて前記ＭＢＭＳサービスを提供するために無線資源を実際割り当て、前記割り当てた無線資源関連情報を実際ハードウェア的構成に実現する(２０６段階)。ここで、前記無線資源割り当て過程は、前記ＲＮＣが任意のセルに位置したＵＥに該当セルで前記ＭＢＭＳサービスが伝送無線ベアラー(radio bearer)情報を知らせる段階(以下、“無線ベアラーセットアップ(RADIO BEARER SETUP)”段階)と、前記ＲＮＣがＭＢＭＳサービスを受信するＵＥが位置しているセルにIubインタフェース上に構成されるトランスポートベアラー(transport bearer)情報と無線ベアラー情報を知らせる段階(以下、“無線リンクセットアップ(Radio Link setup)”段階)に区分される。前記無線資源割り当て過程が完了されると、特定ＭＢＭＳサービスを要請した全てのＵＥは前記特定ＭＢＭＳサービスが提供される無線リンク関連情報と前記サービスが上位階層情報を検出し、前記ＵＥが属したセルは前記無線リンクとIubインタフェース設定を完了する。

【００１４】

このように前記ＲＮＣとＵＥ間にＭＢＭＳサービス提供のための準備が完了された状態で、前記コアネットワークは前記ＲＮＣを通じて前記ＵＥにＭＢＭＳサービスデータを伝送するＭＢＭＳデータ伝送過程を遂行する（２０７段階）。このように前記ＵＥにＭＢＭＳサービスデータを伝送する中に新たなＵＥが前記ＭＢＭＳサービスを要請する場合、または前記ＭＢＭＳサービスを受けていたＵＥのうち任意のＵＥがサービス中断を所望する場合、またはＭＢＭＳサービスを受けているＵＥがセル移動をする場合、任意のセルに存在するＵＥの数が変わるようになる。ここで、特定ＭＢＭＳサービスに対してサービス要請過程を完了し、前記特定ＭＢＭＳサービスが提供される無線チャネルに関した情報を検出しているＵＥの集合を“ＭＢＭＳグループ”と称する。前記任意のセルに位置したＵＥの数が減少するか、または増加することにより、前記２０５段階で説明した無線チャネルのタイプを変更すべき、即ちＭＢＭＳサービスを提供する送信方式を変更すべき必要性が発生することができ、該当セルを管理(Manage)するＲＮＣは前記セルの送信方式(transmission scheme)を変更する動作、即ち送信方式スイッチング(transmission scheme switching)動作を遂行する(２０８段階)。以後、前記ＭＢＭＳサービスデータ伝送が完了されると、前記ＵＥとコアネットワーク間には前記設定されている無線資源、即ちトランスポートベアラー及び無線ベアラーを解除する無線資源解除過程を遂行する(２０９段階)。

【００１５】

図３は移動通信システムで送信方式であるＰＴＰ方式とＰＴＭ方式を概略的に示した図である。

前記図３を参照すると、先ず、ＰＴＭ方式はセル１(３６０)でのようにセル変更地域までデータを伝送する送信方式である。この送信方式によりデータは要求する全てのＵＥに同一チャネルを通じて伝送され、一般的に共通チャネル(common channel)を用いて伝送される。これとは異なり、ＰＴＰ方式はセル２(３７０)でのようにデータを要求するＵＥ別にデータを伝送する方式であり、一般的に前記データは専用チャネル(dedicated channel

)を用いて伝送される。即ち、前記ＭＢＭＳサービスは一つの伝送資源、即ちチャネルを多数のＵＥが共有し、伝送資源を効率的に使用しようとする目的を有する。しかし、前記伝送資源の効率的使用との目的は任意の一つのセル内に多数のＵＥが位置している時(以下の説明で“ＵＥ”とは一つのＭＢＭＳサービスを受信するＵＥのみを意味することに注意すべきである)に達成され、もし一つのセルに少数のＵＥが存在する場合、むしろ伝送資源が非効率的に使用されることもできる。

【００１６】

一例に、任意のＭＢＭＳサービスをＰＴＭ方式にサービスする場合、即ち共通チャネルを用いてサービスする場合、前記共通チャネルの特性上、送信信号がセル変更地域まで到達するように信号を送信するので、多くの送信電力資源が所要される。即ち、前記共通チャネルを通じてＭＢＭＳサービスを提供する場合、所要される送信電力が１０[dBm]であり、専用チャネルを用いてサービスする場合、所要される送信電力の和が５[dBm]であれば、前記共通チャネルよりは専用チャネルを用いてサービスすることが伝送資源の効率性を増加させる結果をもたらす。このように、ＰＴＰ方式がＰＴＭ方式より効率的な場合は、ＭＢＭＳデータを受信している全てのＵＥが基地局と比較的近接な所に存在して前記ＵＥそれぞれに割り当てる専用チャネルに所要される送信電力が小さい。結果的に前記専用チャネルに所要される送信電力の総和が前記共通チャネルに所要される送信電力より小さくなる場合である。

【００１７】

前記ＰＴＰ方式とＰＴＭ方式の相対的効率性を決定するパラメータ(parameter)としては、該当セルに位置したＭＢＭＳデータを要求するか、受信しているＵＥの位置とＵＥの数が存在する。しかし、前記ＵＥの位置を実時間に測定することは実際無線チャネル環境では殆ど不可能であるので、ＵＥの数のみを考慮して該当セルにＰＴＰ方式とＰＴＭ方式のうちいずれの送信方式にＭＢＭＳサービスを提供するかを決定する方案が考慮されている。この場合は、ＭＢＭＳサービスの提供中にＰＴＭ方式を使用する時よりＰＴＰ方式を使用する時、伝送資源の効率性が増加されるＵＥの数を実験的に算出し、前記算出したＵＥの数を臨界値に設定して、任意のセルにＵＥが前記臨界値以上に存在する場合にはＰＴＭ方式にＭＢＭＳサービスを提供し、これとは反対に前記任意のセルにＵＥが前記臨界値未満に存在する場合にはＰＴＰ方式にＭＢＭＳサービスを提供することである。

【００１８】

このように任意のセルに存在するＵＥの数を利用してＭＢＭＳサービスを提供する送信方式を決定する方案を前記図３を参照して説明すると、次のようである。前記図３は前記臨界値が３に設定された場合を仮定している。

【００１９】

前記セル１(３６０)には３個のＵＥ、即ちＵＥ１(３６１)乃至ＵＥ３(３６３)が存在しているので、前記セル１(３６０)はＰＴＭ方式にＭＢＭＳサービスを提供し、前記セル２(３７０)には２個のＵＥ、即ちＵＥ４(３７１)及びＵＥ５(３７２)が位置しているので、前記セル２(３７０)はＰＴＰ方式にＭＢＭＳサービスを提供する。ここで、前記ＭＢＭＳサービス提供のための各セルの送信方式は、ＲＮＣ３４０がセルに存在するＵＥの個数により決定する。即ち、該当セルに存在するＵＥの個数が前記臨界値以上である場合には、伝送方式をＰＴＭ方式に決定し、これとは反対に該当セルに存在するＵＥの個数が前記臨界値未満である場合には伝送方式をＰＴＰ方式に決定するものである。しかし、任意の時点に前記セル２(３７０)に新たなＵＥが進入したら、前記セル２(３７０)に存在するＵＥの数が前記臨界値と同一の３になるので、前記セル２(３７０)の伝送方式はＰＴＭ方式に変更される。

【００２０】

しかし、上述したように任意のセルに存在するＵＥの個数のみを考慮してＭＢＭＳサービスのための伝送方式を決定する場合、伝送資源の効率性が低下される場合が発生することができる。一例に前記セル２(３７０)に存在するＵＥ５(３７２)が前記セル２(３７０)のセル変更地域に存在している場合、前記ＵＥ５(３７２)に割り当てた専用チャネルを通

じてＭＢＭＳサービスを提供するために消耗される送信電力とＰＴＭ方式に伝送時に消耗される送信電力がほぼ同一であるので、前記ＵＥの数に従って送信方式を決定することは伝送資源の効率性を低下させる問題点がある。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【００２１】

従って、前述の問題点を解決するための本発明の目的は、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送信する送信方式をスイッチングする方法を提供することにある。

【００２２】

本発明の他の目的は移動通信システムで送信電力に相応するようにマルチキャストマルチメディア放送サービスを送信する送信方式をスイッチングする方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【００２３】

このような目的を達成するために本発明は、セルに位置し、前記セルを通じてＭＢＭＳサービスを受信する少なくとも一つの移動端末と、前記セルを通じて前記少なくとも一つの移動端末に前記 ＭＢＭＳサービスを提供する無線網制御器と、を含み、前記セル内で前記ＭＢＭＳサービスを受信する前記少なくとも一つの移動端末の数に応じて送信方式の種類を決定する移動通信システムで、前記送信方式にポイント対ポイント方式により前記少なくとも一つの移動端末に前記ＭＢＭＳサービスを提供する基地局が前記送信方式の種類をポイント対マルチポイント方式に変更する方法において、前記基地局が前記無線網制御器から測定命令を受信する過程と、前記基地局が前記測定命令を受信すると、前記セルに対して前記ＭＢＭＳサービスを提供する専用チャネルの全体送信電力を測定する過程と、前記基地局が前記測定命令の受信前に前記無線網制御器から電力臨界値と維持時間を受信し、前記測定した全体送信電力が前記維持時間の間、前記電力臨界値を超えると、前記無線網制御器に前記送信方式の変更を要請する過程と、を含む。

【００２４】

このような目的を達成するために本発明は、基地局内に存在するセルに位置し、前記セルを通じてＭＢＭＳサービスを受信する少なくとも一つの移動端末と、前記基地局を通じて前記少なくとも一つの移動端末に前記ＭＢＭＳサービスを提供する無線網制御器と、を含み、前記セル内で前記ＭＢＭＳサービスを受信する前記少なくとも一つの移動端末の数に応じて送信方式の種類を決定する移動通信システムで、前記送信方式にポイント対ポイント方式により前記少なくとも一つの移動端末に前記ＭＢＭＳサービスを提供する前記無線網制御器が前記送信方式の種類をポイント対マルチポイント方式に変更する方法において、前記無線網制御器が前記基地局に電力臨界値と維持時間を提供し、前記セルで前記ＭＢＭＳサービスを提供する専用チャネルの全体送信電力の測定を命令する過程と、前記無線網制御器が前記測定命令により測定された全体送信電力が前記維持時間の間、前記電力臨界値を超えると、前記基地局から前記測定結果を受信する過程と、前記無線網制御器が前記測定結果を受信すると、前記送信方式の種類を前記ポイント対マルチポイントに変更する過程と、を含む前記方法。

【００２５】

このような目的を達成するために本発明は、基地局内に存在するセルに位置し、前記セルを通じてＭＢＭＳサービスを受信する少なくとも一つの移動端末と、前記基地局を通じて前記少なくとも一つの移動端末に前記ＭＢＭＳサービスを提供する無線網制御器と、を含み、前記セル内で前記ＭＢＭＳサービスを受信する前記少なくとも一つの移動端末の数に応じて送信方式の種類を決定する移動通信システムで、前記セルに前記ＭＢＭＳサービスを提供する前記送信方式をポイント対ポイント方式からポイント対マルチポイント方式に変更する方法において、前記無線網制御器が前記基地局に電力臨界値と維持時間を提供し、前記セルで前記ＭＢＭＳサービスを提供する専用チャネルの全体送信電力の測定を命

令する過程と、前記基地局が前記測定命令を受信すると、前記セルに対して前記ＭＢＭＳサービスを提供する専用チャネルの全体送信電力を測定し、前記測定した全体送信電力が前記維持時間の間、前記電力臨界値を超えると、前記無線網制御器に前記測定結果を報告する過程と、前記無線網制御器が前記測定結果に基づいて、前記送信方式の種類を前記ポイント対マルチポイントに変更する過程と、を含む。

【００２６】

このような目的を達成するために本発明は、基地局内に存在するセルに位置し、前記セルを通じてＭＢＭＳサービスを受信する少なくとも一つの移動端末と、前記基地局を通じて前記少なくとも一つの移動端末に前記ＭＢＭＳサービスを提供する無線網制御器と、を含み、前記セル内で前記ＭＢＭＳサービスを受信する前記少なくとも一つの移動端末の数に応じて送信方式の種類を決定する移動通信システムで、前記送信方式にポイント対ポイント方式により前記少なくとも一つの移動端末に前記ＭＢＭＳサービスを提供する前記無線網制御器が前記送信方式の種類をポイント対マルチポイント方式に変更する方法において、前記無線網制御器が前記基地局に前記セルで前記ＭＢＭＳサービスを提供する専用チャネルの全体送信電力の測定を命令する過程と、前記無線網制御器が前記基地局から前記測定命令により測定された全体送信電力を受信する過程と、前記基地局制御器が前記受信された全体送信電力が予め決定された維持時間の間、予め決定された電力臨界値を超えると、前記送信方式の種類を前記ポイント対マルチポイントに変更する過程と、を含む。

【００２７】

このような目的を達成するために本発明は、基地局内に存在するセルに位置し、前記セルを通じてＭＢＭＳサービスを受信する少なくとも一つの移動端末と、前記基地局を通じて前記少なくとも一つの移動端末に前記ＭＢＭＳサービスを提供する無線網制御器と、を含む移動通信システムで、前記無線網制御器が前記少なくとも一つの移動端末に前記ＭＢＭＳサービスのための送信方式を決定する方法において、前記無線網制御器が前記基地局に前記セルで前記ＭＢＭＳサービスを提供する専用チャネルの全体送信電力の測定を命令する過程と、前記基地局が前記セル内で前記ＭＢＭＳサービスを受信する移動端末の数が予め決定された臨界値に到達するかを判断する過程と、前記移動端末の数が前記予め決定された臨界値に到達し、前記測定命令により前記基地局から測定された全体送信電力が予め決定された維持時間の間、予め決定された電力臨界値を超えると、前記基地局が前記送信方式の種類をポイント対マルチポイントに決定する過程と、を含む。

【発明の効果】

【００２８】

本発明は、移動通信システムでＭＢＭＳサービスを提供する時、該当セルに存在するＭＢＭＳデータを要請したＵＥの数だけではなくＭＢＭＳデータを送信する無線チャネルの全体順方向送信電力まで考慮して前記ＭＢＭＳサービスを提供するための送信方式を決定することにより、順方向伝送資源効率性を増加させる利点を有する。

【発明を実施するための最良の形態】

【００２９】

以下、本発明に従う好適な一実施形態について添付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。

【００３０】

本発明の説明前、本発明で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”)を提供するために伝送方式を決定することにおいて、最初には前記従来技術部分で説明したように任意のセル(cell)に存在する使用者端末機(User Equipment、以下、“ＵＥ”)の個数を考慮する。即ち、任意のセルに存在するＵＥの個数が予め設定した臨界値以上である場合にはポイント対マルチポイント(Point to Multipoint、以下、“ＰＴＭ”)方式にＭＢＭＳサービスを提供し、これとは反対に、前記ＵＥの個数が前記臨界値未満である場合にはポイント対ポイント(Point to Point、以下、“ＰＴＰ”)方式にＭＢＭＳサービスを提供するように決定する。そして本

発明ではＰＴＰ／ＰＴＭ臨界値とＰＴＭ/ＰＴＰ臨界値の二つの臨界値を有して送信方式を決定する。

【００３１】

本発明は最初には伝送方式を該当セルに存在するＭＢＭＳデータを受信しようとするＵＥの個数を用いてＰＴＰ方式またはＰＴＭ方式に決定する。以後には前記ＵＥの個数だけではなくＭＢＭＳデータを送信する無線チャネルの全体送信電力(total transmitted code power)を用いてＰＴＰ方式またはＰＴＭ方式が選択される。そして、前記全体送信電力は基地局(ノードＢ)で測定し、前記全体送信電力の測定開始時点及び終了時点は、無線ネットワーク制御器(Radio Network Controller、以下、“ＲＮＣ”)がＭＢＭＳ測定初期化要求(MBMS MEASUREMENT INITIATION REQUEST)メッセージと、ＭＢＭＳ測定解除(ＭＢＭＳ MEASUREMENT DELETE)メッセージとの新たなＮＢＡＰ(Node B Application Part)メッセージを用いてノードＢに通報する。また測定する全体送信電力の対象も前記ＭＢＭＳ測定初期化要求メッセージを通じてＲＮＣがノードＢに通報する。

【００３２】

すると、前記ノードＢはＭＢＭＳ測定報告(MBMS MEASUREMENT REPORT)との新たなＮＢＡＰメッセージを用いて、測定した全体送信電力をＲＮＣに報告する。ここで、前記ノードＢが前記ＲＮＣに前記全体送信電力を報告する時点は、前記ノードＢに具現された順方向送信電力報告アルゴリズム(DL_Po Reporting Algorithm)により決定される。ここで、前記順方向送信電力報告アルゴリズムは前記ＲＮＣがノードＢに伝送したＭＢＭＳ測定初期化要求メッセージにより制御される。

【００３３】

その結果として、前記ＲＮＣはノードＢが報告する全体送信電力に基づいてＭＢＭＳサービス提供のための送信方式を決定することができ、これは前記ＲＮＣに具現された送信方式スイッチングアルゴリズム(transmission scheme switching algorithm)により遂行される。前記ＲＮＣは送信方式のスイッチングを決定する場合、これをノードＢとＵＥに通報すべきである。ここで、前記送信方式に対する通報メッセージには決定された送信方式に基づいたチャネルと各種パラメータ(parameter)が含まれる。

【００３４】

伝統的に、前記送信方式スイッチングアルゴリズムは該当セルに存在するＵＥの数のみを考慮した。しかし、本発明では前記ＵＥの数とノードＢがＭＢＭＳ測定報告メッセージを通じてＲＮＣに報告する全体送信電力を共に考慮する。即ち、任意のセルに決定されている送信方式を決定するために前記ＲＮＣは前記任意のセルに存在するＵＥの数だけではなく、任意の時点でノードＢで報告する全体送信電力まで考慮する。そして前記決定された送信方式が以前に決定されている送信方式と相異である送信方式である場合、前記ＲＮＣは前記送信方式変更のための一連の過程を前記ノードＢ及びＵＥと共に実行する。

【００３５】

ここで、前記送信方式スイッチングアルゴリズムは多数の形態に具現可能である。例えば、特定臨界値を設定した後、前記ノードＢが報告する全体送信電力が前記臨界値以上である場合、前記ノードＢの送信方式をＰＴＰ方式からＰＴＭ方式にスイッチングするようにする形態が具現可能である。他の例として前記ノードＢが全体送信電力を周期的に前記ＲＮＣに報告する場合、前記ＲＮＣが前記周期的に報告される全体送信電力を有して送信方式スイッチングを決定するようにする形態が具現可能である。勿論、このような例以外にも前記送信方式スイッチングアルゴリズムは多様に変更可能である。

【００３６】

図４は本発明の一実施形態に従うＭＢＭＳサービス提供のための送信方式決定過程を概略的に示した図である。下記の説明において、説明の便宜上、ノードＢとセルは同一の概念に説明していることに注意すべきである。

【００３７】

前記図４を参照すると、先ず、セル１(４２０)と、セル２(４４０)と、セルｘ(４３０)はＲＮＣ４１０の制御下で順方向電力報告を遂行する。本発明では該当セルでＭＢＭＳサ

ービスを提供する送信方式がＰＴＰ方式である場合のみに前記順方向電力報告動作を遂行するようにする。即ち、該当セルはＭＢＭＳ測定報告メッセージを、該当ノードＢがＭＢＭＳサービスを提供する方式であるＰＴＰ方式で使用しているチャネル、一例にＭＢＭＳデータを送信する専用チャネル(dedicated channel)の全体送信電力が予め設定した臨界値、即ちＤＬ_Ｐｏ_ＰＴＭ臨界値を超過する場合、前記ＲＮＣ４１０に伝送する。

【００３８】

前記ＲＮＣ４１０はＭＢＭＳサービスに対して、ＰＴＰ／ＰＴＭ臨界値と、ＰＴＭ/ＰＴＰ臨界値とＤＬ_Ｐｏ_ＰＴＭ臨界値を決定する。ここで、前記それぞれの臨界値を決定する過程自体は、本発明と直接的な連関はないが、簡略に説明する。そして本発明ではＲＮＣ４１０が送信方式を決定することにおいて、一つのＭＢＭＳサービスに対して決定する場合のみを一例に説明するが、サービスする全体ＭＢＭＳサービスを考慮して送信方式を決定することもできることは勿論である。

【００３９】

前記ＰＴＰ／ＰＴＭ臨界値は送信方式をＰＴＰ方式からＰＴＭ方式に変更するために適用するＵＥの数に対する臨界値であり、ＰＴＭ/ＰＴＰ臨界値は送信方式をＰＴＭ方式からＰＴＰ方式に変更するために適用するＵＥの数に対する臨界値として、ＲＮＣ４１０がＭＢＭＳサービスを提供するために最初に送信方式を決定する時に使用される。前記ＰＴＰ／ＰＴＭ臨界値及びＰＴＭ/ＰＴＰ臨界値はシステムのシミュレーションやフィールドテストなどを通じて決定した後、システムに予め与えられる値である。このように送信方式を決定するためのＵＥの数に対する臨界値としてＰＴＰ／ＰＴＭ臨界値及びＰＴＭ/ＰＴＰ臨界値の２個の臨界値を使用する理由は、ＵＥの数が臨界値近所で変更される場合、発生し得る頻繁な送信方式の変更を回避するためである。

【００４０】

ＤＬ_Ｐｏ_ＰＴＭ臨界値は任意のＭＢＭＳサービスをＰＴＭ方式に提供する場合、即ち、任意のＭＢＭＳサービスをセル変更地域まで送信することができる無線チャネル、一例に共通チャネル(common channel)を使用して提供する場合、消耗される送信コード電力(transmitted code power)である。前記送信コード電力はＭＢＭＳサービスの種類と伝送速度、そして要求されるサービス品質(Quality of Service、以下、“ＱｏＳ”)などにより決定される。

【００４１】

前記ＲＮＣ４１０は前記決定された送信方式関連パラメータ、即ちＰＴＰ／ＰＴＭ臨界値と、ＰＴＭ/ＰＴＰ臨界値及びＤＬ_Ｐｏ_ＰＴＭ臨界値を利用して該当セルの送信方式を決定する。また前記ＲＮＣ４１０は任意の時点でＭＢＭＳサービスを受けているＵＥの数をセル別に検出して該当セルのＭＢＭＳデータ送信方式を決定する。即ち、前記図２の２０５段階でサービス通知過程を通じてセル別に存在するＵＥの数を確認したＲＮＣ４１０は、以後、該当ＭＢＭＳサービスを受信しているＵＥの数を持続的に検出することができる。例えば、前記ＭＢＭＳサービスを受けていたＵＥが元に属していたセルから他のセルに移動する場合、前記ＵＥは前記ＲＮＣ４１０にセルアップデート(CELL UPDATE)メッセージを伝送し、前記セルアップデートメッセージを受信したＲＮＣ４１０はセル別にＵＥの数をアップデート(update)する。そして前記ＲＮＣ４１０はノードＢがＭＢＭＳサービスに消耗している送信コード電力を利用して送信方式を決定する。ここで、前記ＲＮＣ４１０は前記送信コード電力をノードＢが伝送するＭＢＭＳ測定報告メッセージを通じて受信し、前記ＲＮＣ４１０は前記送信コード電力を用いて送信方式を決定する。

【００４２】

追加的に、前記図４では前記送信方式を決定するための前記パラメータと前記パラメータに応じた入出力関係が示されている。前記図４に示したように、前記送信方式を決定するためのパラメータは、ＰＴＰ／ＰＴＭ臨界値と、ＰＴＭ/ＰＴＰ臨界値と、ＤＬ_Ｐｏ_ＰＴＭ臨界値及び送信コード電力を含み、前記ＲＮＣ４１０は前記ＰＴＰ／ＰＴＭ臨界値と、ＰＴＭ/ＰＴＰ臨界値と、ＤＬ_Ｐｏ_ＰＴＭ臨界値及び送信コード電力のパラメータを用いて送信方式を決定する。そして本発明では送信方式の決定において、前記送信コー

ド電力を直接使用することよりは前記送信コード電力が前記ＤＬ_Ｐｏ_ＰＴＭ臨界値を超過するかを考慮する。

【００４３】

図５Ａは本発明の一実施形態に従う順方向送信電力報告過程に応じた状態遷移過程を概略的に示した図である。

前記図５Ａを参照すると、順方向送信電力(ＤＬ_Ｐｏ;Downlink Transmission Power)報告過程はノードＢで遂行され、前記ノードＢはＲＮＣからＭＢＭＳ測定制御メッセージを通じてＤＬ_Ｐｏ_ＰＴＭとＶ_Ｐを受信する。ここで、前記ＤＬ_Ｐｏ_ＰＴＭは上述したようにＭＢＭＳサービスをＰＴＭ方式に提供する場合、消耗される順方向送信電力であり、その単位は[dBm]に設定することができる。また、前記Ｖ_Ｐは前記ノードＢがＲＮＣにＭＢＭＳ測定報告メッセージを伝送する前に必要な待機時間を示し、その単位は１０[msec]に設定することができる。ここで、前記Ｖ_Ｐは前記ＤＬ_ＰｏがＤＬ_Ｐｏ_ＰＴＭを超過した後、維持すべき待機時間として、前記ノードＢは前記ＤＬ_ＰｏがＤＬ_Ｐｏ_ＰＴＭを超過した後、Ｖ_Ｐの待機時間の間、その状態を維持しなければＲＮＣにＭＢＭＳ測定報告メッセージを送信しない。

【００４４】

ここで、図５Ａ及び５Ｂの説明において、使用される用語を説明する。

（１）　ＤＬ_Ｐｏ:任意の時点で任意のセルがＭＢＭＳサービスを提供するために使用している順方向(ＤＬ:DownLink)送信電力の和。前記任意のセルでｎ個の無線リンク(Radio Link、以下、“ＲＬ”)、即ちＲＬ_１～ＲＬ_ｎまでｎ個のＲＬがセットアップ(setup)されており、任意のＲＬ_ｘに使用される順方向送信電力をＤＬ_Ｐｏ_ＲＬ_ｘとすると、ＤＬ_Ｐｏ＝ＤＬ_Ｐｏ_ＲＬ_１+、…、+ＤＬ_Ｐｏ_ＲＬ_ｎになる。ここで、前記ＭＢＭＳサービスのための無線リンクそれぞれは専用チャネルを示し、従って、この場合、送信方式はＰＴＰ方式である。

【００４５】

（２）　順方向送信電力報告(ＤＬ_Ｐｏ_ＲＥＰＯＲＴ_ＵＰ)状態(state):ＤＬ_ＰｏがＤＬ_Ｐｏ_ＰＴＭを超過した後、その状態がＶ_Ｐだけ持続される時、ノードＢがＲＮＣにその事実を通報する状態。前記ノードＢは順方向送信電力報告状態でＭＢＭＳ測定報告メッセージを通じてＤＬ_ＰｏがＤＬ_Ｐｏ_ＰＴＭを超過した後、その状態がＶ_Ｐだけ持続された事実をＲＮＣに報告する。

【００４６】

前記ノードＢは最初にＤＬ_Ｐｏ_ＰＴＭ臨界値、Ｖ_Ｐなどのパラメータを含むＭＢＭＳ測定初期化要求メッセージをＲＮＣから受信すると、順方向送信電力測定(ＤＬ_Ｐｏ_ＭＥＡＳＵＲＥ)５１０状態に遷移する。前記順方向送信電力測定５１０状態でノードＢは前記ノードＢ自己が消耗しているＭＢＭＳサービスに対するＤＬ_Ｐｏを持続的に測定する。前記持続的なＤＬ_Ｐｏ測定中にもしＤＬ_ＰｏがＤＬ_Ｐｏ_ＰＴＭより大きな状態がＶ_Ｐだけ持続されると、前記ノードＢは順方向送信電力報告５２０状態に遷移し、ＭＢＭＳ測定報告メッセージをＲＮＣに伝送する。前記ＭＢＭＳ測定報告メッセージ伝送が完了されると、前記ノードＢは前記順方向送信電力測定５１０状態に遷移する。

【００４７】

図５Ｂは本発明の一実施形態に従う送信方式決定過程に応じた状態遷移過程を概略的に示した図である。

前記図５Ｂを参照すると、前記送信方式決定過程はＲＮＣで遂行され、前記ＲＮＣはＭＢＭＳサービスに対してセル別に送信方式を決定する。即ち、特定ＭＢＭＳサービスに対して任意のＲＮＣがｘ個のセルを管理すると、前記送信方式決定過程はセル別にｘ回遂行される。前記図２の２０６段階で説明したように任意のＭＢＭＳサービスに対する無線資源割り当て過程が完了されると、該当セルのＭＢＭＳデータ送信方式決定過程は初期選択(Initial Selection)状態５４０になる。前記初期選択状態５４０で該当セルに存在するＵＥの数“ＵＥ_#”がＰＴＰ／ＰＴＭ臨界値未満である場合、前記ＲＮＣは該当セルに対してＰＴＰ方式に送信方式を決定し、従って、前記初期選択状態５４０からＰＴＰ状態

５５０に遷移する(５４１段階)。

【００４８】

しかし、前記初期選択状態５４０で前記ＲＮＣは該当セルに存在するＵＥの数“ＵＥ_＃”がＰＴＰ／ＰＴＭ臨界値以上である場合、該当セルに対してＰＴＭ方式に送信方式を決定し、従って前記初期選択状態５４０からＰＴＭ状態５６０に遷移する(５６１段階)。任意の時点で該当セルのＵＥ_＃がＰＴＰ／ＰＴＭ未満からＰＴＰ／ＰＴＭ以上に変わると、その状態は前記ＰＴＰ状態５５０からＰＴＭ状態５６０に遷移する(５５１段階)。また任意の時点で順方向送信電力報告イベントが発生すると、即ち、ノードＢが該当ＭＢＭＳサービスに消耗されている順方向送信電力がＤＬ_Ｐｏ_ＰＴＭを超過し、その状態がＶ_Ｐ間持続された事実をＭＢＭＳ測定報告メッセージを通じてＲＮＣに通報すると、該当セルは前記ＰＴＰ状態５５０からＰＴＭ状態５６０に遷移する(５５１段階)。また、任意の時点で該当セルがＰＴＭ状態５６０にありながら、ＵＥ_＃がＰＴＭ/ＰＴＰ臨界値未満になると、さらにＰＴＰ状態５５０に遷移する(５６２段階)。

【００４９】

結果的に、前記ＲＮＣは任意のセルに存在するＵＥの数がＰＴＰ／ＰＴＭ臨界値を超過するか、またはノードＢからＤＬ_ＰｏがＤＬ_Ｐｏ_ＰＴＭより大きいとの報告を受けると、ＰＴＭ状態に遷移して、現在設定されているＰＴＰ方式に応じた専用チャネルを除去し、ＰＴＭ方式に応じた共通チャネルを構成してＭＢＭＳサービスを提供する。またＲＮＣは任意のセルにＰＴＭ方式にＭＢＭＳサービスを提供している間、ＵＥの数がＰＴＭ/ＰＴＰ臨界値未満になると、ＰＴＭ方式に応じた共通チャネルを除去し、ＰＴＰ方式に応じた専用チャネルを設定してＭＢＭＳサービスを提供する。

【００５０】

図６Ａ及び図６Ｂは本発明の一実施形態に従うＰＴＰ方式からＰＴＭ方式に送信方式を変更する過程を示した信号流れ図である。

前記図６Ａ及び図６Ｂを参照すると、先ず、本発明のＭＢＭＳサービス提供のための過程は前記図２の２０１段階乃至２０５段階の過程と同一であるので、ここではその詳細な説明を省略し、前記２０５段階のサービス通知過程を通じて呼び出されたＵＥがネットワークにサービス通知応答メッセージを送信して、ＳＧＳＮが該当ＭＢＭＳサービスを受信しようとするＵＥのリスト(ＵＥ list)を把握したことを仮定する。そして前記図６Ａ及び６Ｂの説明において使用される略語を説明すると、次のようである。

【００５１】

（１） ＭＲＡＱ:ＭＢＭＳ無線接続ベアラー(ＲＡＢ:Radio Access Bearer)割り当て要求(MBMS RAB ASSIGNMENT REGUEST)

（２） ＭＡＲＳ:ＭＢＭＳ無線接続ベアラー割り当て応答(MBMS RAB ASSIGNMENT RESPONSE)

（３） ＲＬＳ:無線リンクセットアップ(RADIO LINK SETUP)

（４） ＲＢＳ:無線ベアラーセットアップ(RADIO BEARER SETUP)

（５） ＲＢＲ:無線ベアラー再構成(RADIO BEARER RECONFIGURATION)

（６） ＲＬＤ:無線リンク解除(RADIO LINK DELETE)

（７） ＲＢＤ:無線ベアラー解除(RADIO BEARER DELETE)

ＴＳＳ１:送信方式スイッチングタイプ１(TRANSMISSION SCHEME SWITCHING type1)

ＴＳＳ２:送信方式スイッチングタイプ２(TRANSMISSION SCHEME SWITCHING type2)

【００５２】

先ず、２０５段階のサービス通知応答過程を完了した後、ＳＧＳＮはＭＲＡＱメッセージをＲＮＣに伝送する(６０１段階)。勿論、ＳＧＳＮは前記ＭＲＡＱメッセージを多数のＲＮＣに伝送することができるが、図６Ａには説明の便宜上、一つのＲＮＣのみを示した。前記ＭＲＡＱメッセージはＭＢＭＳサービスに適用されるべきサービス品質(ＱｏＳ)情報と該当ＭＢＭＳサービスを受信しようとするＵＥのリスト(ＵＥ list)などのパラメータを含む。前記ＲＮＣは前記受信したＭＲＡＱメッセージのＱｏＳ情報を用いてＭＢＭＳサービスに適用する無線資源を決定し、ＵＥリストを用いてセル別に設定する送信方式を

決定する。また、前記ＲＮＣは多数のセルを制御するが、前記図６Ａ及び図６Ｂでは説明の便宜上、一つのセルのみを例にして説明する。そして、前記図６Ａ及び図６Ｂで前記ＭＢＭＳサービスに対するＰＴＰ／ＰＴＭ臨界値を３と仮定し、前記セル、即ちノードＢにはＵＥ２のみが存在していると仮定する。すると、前記図５Ｂで説明したように前記ＲＮＣは送信方式決定過程の初期選択(Initial Selection)状態５４０からＰＴＰ状態５５０に遷移するので、前記ノードＢの送信方式はＰＴＰ方式に決定される。

【００５３】

これによって前記ＲＮＣは前記ノードＢと前記ＰＴＰ方式を支援するための専用チャネルを設定するためのＲＬＳ過程を遂行する(６０２段階)。ここで、前記ＲＬＳ過程では無線リンクセットアップ要求(RADIO LINK SETUP REGUEST)メッセージと無線リンクセットアップ応答(RADIO LINK SETUP RESPONSE)メッセージの送受信過程が遂行され、前記無線リンクセットアップ要求メッセージにはＲＮＣが任意のＵＥを識別する識別子役割をする制御無線ネットワーク制御器(ＣＲＮＣ:Control ＲＮＣ)通信コンテクスト識別子(ＣＲＮＣ Communication Context ID、以下、“ＣＲＣＣ ＩＤ”)と、前記専用チャネルの無線リンク識別子(Radio Link ID、以下、“ＲＬ ＩＤ”)と、前記専用チャネル構成に必要な各種パラメータ、即ち階層２(layer ２)情報と階層１(layer)情報などが含まれる。例えば、前記専用チャネルに適用するチャネル化コード(channelization code)情報、送信電力制御関連情報、トランスポートフォーマット(transport format)情報などが前記無線リンクセットアップ要求メッセージに含まれる。前記無線リンクセットアップ応答メッセージには前記ノードＢが前記ＵＥを識別する識別子役割をする基地局通信コンテクスト識別子(ノードＢ Communication Context ID、以下、ＮＢＣＣ ＩＤ)と、前記ＲＬ ＩＤに識別される無線リンク構成成功可否に関した情報が含まれる。

【００５４】

このように前記ノードＢとＲＬＳ過程が完了されると、前記ＲＮＣは前記ＮＢＣＣ ＩＤを利用してノードＢに任意のＵＥを指定し、ノードＢはＣＲＣＣ ＩＤを利用してＲＮＣに任意のＵＥを指定する。そして前記ＲＮＣは前記ＵＥ２と前記ＰＴＰ方式を支援するための専用チャネルを設定するためのＲＢＳ過程を遂行する(６０３段階)。前記ＲＢＳ過程では無線ベアラーセットアップ(RADIO BEARER SETUP)メッセージと無線ベアラーセットアップ完了(RADIO BEARER SETUP COMPLETE)メッセージの送受信が遂行される。前記無線ベアラーセットアップメッセージには前記専用チャネル構成に必要な各種パラメータ、例えば前記専用チャネルに使用するチャネル化コード情報と、送信電力制御関連情報と、トランスポートフォーマット情報と、無線リンク制御(ＲＬＣ:Radio Link Control)関連情報と、パケットデータプロトコール(ＰＤＣＰ:Packet Data Convergence Protocol)関連情報などが含まれる。また前記無線ベアラーセットアップ完了メッセージには前記無線ベアラーセットアップメッセージに応じた専用チャネル構成成功可否情報が含まれる。

【００５５】

このようにＲＢＳ過程まで完了すると、前記ＵＥ２に専用チャネルを通じてＰＴＰ方式にＭＢＭＳサービスを提供する準備が完了された状態である。以後、前記ＲＮＣは前記ノードＢと共にＭＢＭＳ測定初期化(MBMS MEASUREMENT INITIATION)過程(６０４段階)を遂行する。ここで、前記ＭＢＭＳ測定初期化過程ではＭＢＭＳ測定初期化要求(MBMS MEASUREMENT INITIATION REQUEST)メッセージとＭＢＭＳ測定初期化応答(MBMS MEASUREMENT INITIATION RESPONSE)メッセージの送受信が遂行される。前記ＭＢＭＳ測定初期化要求メッセージとＭＢＭＳ測定初期化応答メッセージのメッセージフォーマット(message format)は図８Ａ及びＢに示したようである。

【００５６】

図８Ａ及び図８Ｂは本発明の一実施形態に従って新たに提案されたメッセージのメッセージフォーマットを概略的に示した図である。前記図８Ａ及び図８Ｂを参照すると、ＲＮＣがノードＢに伝送するＭＢＭＳ測定初期化要求メッセージには前記図８Ａに示したように該当時点にＭＢＭＳサービスを受信するためにＰＴＰ方式に応じた専用チャネルが設定されたＵＥ２のＮＢＣＣ ＩＤとＲＬ ＩＤが記入され、Reporting Characteristics ＩＥ

８０９にはＶ_ＰとＤＬ_Ｐｏ_ＰＴＭ臨界値が記入される。前記ＭＢＭＳ測定初期化要求メッセージを受信したノードＢは、ＵＥ２の専用チャネル、即ち無線リンクに対するＵＥ２の送信コード電力の測定を開始し、前記測定したＵＥ２の送信コード電力を前記図８ＢのＭＢＭＳ測定初期化応答メッセージを通じて前記ＲＮＣに伝送する。

【００５７】

このようにＭＢＭＳ測定初期化過程が完了されると、前記ノードＢは連関(Association)過程を遂行する(６０５段階)。ここで、前記連関(Association)過程はＮＢＣＣ ＩＤ/ＲＬ ＩＤと測定識別子(Measurement ID)を対応させる過程である。即ち、前記ＰＴＰ送信方式によって割り当てられる多数の専用チャネルに対してそれぞれ送信コード電力の測定が必要であるので、前記多数の専用チャネル、即ちＮＢＣＣ ＩＤ/ＲＬ ＩＤに対する一つの測定識別子を連関させる過程が必要になり、前記ＮＢＣＣ ＩＤ/ＲＬ ＩＤに対する一つの測定識別子を連関させる過程が連関(Association)過程である。また、前記ＲＮＣは前記ＭＲＡＱメッセージに対する応答としてＭＡＲＳメッセージを前記ＳＧＳＮに送信し(６０６段階)、前記ＭＡＲＳメッセージを受信したＳＧＳＮはＰＴＰ方式にＭＢＭＳデータ伝送過程を遂行する(２０７段階)。

【００５８】

このようにＰＴＰ方式にＭＢＭＳサービスを提供する間に任意のＵＥ、一例にＵＥ１が前記ノードＢに進入して前記ＭＢＭＳサービスに対するサービス要請(JOIN)過程を遂行すると(６０７段階)、前記ＲＮＣは前記ＵＥ１のサービス要請に応じたノードＢのＵＥ数を検出し、前記ＵＥ数が予め設定したＰＴＰ／ＰＴＭ臨界値である３未満であるので、前記ノードＢに対して続けてＰＴＰ方式にＭＢＭＳサービスを提供する。従って、前記ＵＥ１に対してＲＬＳ過程(６０８段階)及びＲＢＳ過程(６０９段階)を遂行する。前記ＵＥ１に対するＲＬＳ過程及びＲＢＳ過程は前記ＵＥ２に対するＲＬＳ過程及びＲＢＳ過程と同一であるので、その詳細な説明は省略する。前記ＵＥ２に対するＲＢＳ過程が完了されると、前記ＲＮＣはＭＢＭＳ測定修正(MBMS MEASUREMENT MODIFICATION)過程(６１０段階)を遂行する。

【００５９】

前記ＭＢＭＳ測定修正過程は前記６０４段階で説明したＭＢＭＳ測定初期化過程のＭＢＭＳ測定初期化要求メッセージとＭＢＭＳ測定初期化応答メッセージを利用する。即ち。前記ＵＥ１の送信コード電力も測定に含まれるべきであるので、前記ＲＮＣはＭＢＭＳ測定初期化要求メッセージのＮＢＣＣ ＩＤ８０５とＲＬ ＩＤ８０６に前記ＵＥ１のＮＢＣＣ ＩＤとＲＬ ＩＤをそれぞれ記入した後、ＭＢＭＳ測定初期化要求メッセージをノードＢに伝送する。すると、前記ノードＢはＭＢＭＳ測定初期化応答メッセージをＲＮＣに伝送し、測定識別子とＵＥ１のＮＢＣＣ ＩＤ/ＲＬ ＩＤを対応させる連関(Association)過程を遂行する(６１１段階)。従って、前記６１１段階の連関(Association)過程の遂行後、前記測定識別子にはＵＥ１とＵＥ２のＮＢＣＣ ＩＤ/ＲＬ ＩＤが対応され、ノードＢは前記ＵＥそれぞれに割り当てられている専用チャネルの送信コード電力をそれぞれ測定した後、その値を全体送信電力、即ちＤＬ_Ｐｏとして貯蔵する。前記ＤＬ_Ｐｏが予め設定したＤＬ_Ｐｏ_ＰＴＭ臨界値を超えると、前記ノードＢは内部に設けているタイマー(timer)を動作させ、前記タイマーが予め設定したＶ_Ｐをカウンティング完了すると、ＭＢＭＳ測定報告メッセージを前記ＲＮＣに伝送する(６１２段階)。ここで、前記タイマーは全体送信電力、即ちＤＬ_ＰｏがＤＬ_Ｐｏ_ＰＴＭ臨界値を超過する場合に駆動され、ＤＬ_Ｐｏ_ＰＴＭ臨界値以下である場合にリセット(reset)される。

【００６０】

前記ノードＢから前記ＭＢＭＳ測定報告メッセージを受信したＲＮＣは、現在ＭＢＭＳサービス提供のために設定されている専用チャネルの全体送信電力がＤＬ_Ｐｏ_ＰＴＭ臨界値を超過したことを認知し、従って、ＭＢＭＳサービス提供のための送信方式をＰＴＰ方式からＰＴＭ方式にスイッチングすることを、即ちＴＳＳ１を決定する(６１３段階)。即ち、本発明では単純に該当セルに存在するＵＥの数だけではなく全体順方向送信電力まで考慮してＭＢＭＳサービスのための最適の伝送資源を割り当てるようになるものである

。このように前記送信方式をＰＴＰ方式からＰＴＭ方式にスイッチングすることを決定することによって、前記ＲＮＣは前記ノードＢと前記ＰＴＭ方式に応じた共通チャネル設定のためのＲＬＳ過程を遂行する(６１４段階)。ここで、前記ＲＬＳ過程では無線リンクセットアップ要求メッセージと無線リンクセットアップ応答メッセージの送受信過程が遂行され、前記無線リンクセットアップ要求メッセージには前記ＰＴＭ方式に応じた共通チャネル割り当てに使用する物理階層(physical layer)情報と伝送フォーマットセット(ＴＦＳ:Transport Format Set)情報などが含まれる。その後、前記ＲＮＣは以前のＰＴＰ方式によって生成されたＭＢＭＳ測定(MBMS MEASUREMENT)動作を除去するために前記ノードＢにＭＢＭＳ測定解除(MBMS MEASUREMENT DELETE)メッセージを伝送する(６１５段階)。前記ノードＢはＲＮＣから前記ＭＢＭＳ測定解除メッセージを受信すると、測定識別子が指示するＮＢＣＣ ＩＤ/ＲＬ ＩＤに対する測定を解除する。即ち、前記ノードＢは前記測定識別子と連関された無線リンク、即ち専用チャネルの送信コード電力測定を解除する。その後、前記ＲＮＣは前記ＵＥ１及びＵＥ２とＲＢＲ過程を遂行する(６１６段階、６１７段階)。ここで、前記ＲＢＲ過程でＲＮＣはＵＥ１とＵＥ２に無線ベアラー再構成メッセージを伝送するが、前記ＲＢＲメッセージにはＰＴＭ方式に応じた共通チャネルに適用される無線ベアラー(radio bearer)情報と前記共通チャネルが適用される時点である活性化時間(Activation time)が記入される。ＵＥ１とＵＥ２は前記ＲＢＲメッセージを受信すると、前記ＲＢＲメッセージの指示通り、送受信器を再構成する準備を完了し、無線ベアラー再構成完了(RADIO BEARER RECONFIGURATION COMPLETE)メッセージをそれぞれ前記ＲＮＣに伝送する。前記ＵＥ１とＵＥ２から無線ベアラー再構成完了メッセージを受信したＲＮＣは、活性化時間(Activation time)にＰＴＰ方式に応じた専用チャネルを通じたＭＢＭＳデータ伝送を中止、前記ＰＴＭ方式によって割り当てられた共通チャネルを通じてＭＢＭＳデータ伝送を遂行する(６１８段階、２０７段階)。

【００６１】

前記ＲＮＣは現在割り当てられている前記ＵＥ１とＵＥ２の専用チャネルを除去するために、前記ＵＥ１及びＵＥ２とＲＬＤ過程を遂行する(６１９段階、６２０段階)。ここで、前記ＲＬＤ過程では無線リンク解除要求(RADIO LINK DELETE REGUEST)メッセージ及び無線リンク解除応答(RADIO LINK DELETE RESPONSE)メッセージ送受信過程が遂行される。

【００６２】

前記図６Ａ及び図６ＢではＰＴＰ方式にＭＢＭＳサービスを提供する間にＰＴＭ方式にＭＢＭＳサービスを提供するように送信方式を変更する過程を説明した。次にＰＴＭ方式にＭＢＭＳサービスを提供する間にＰＴＰ方式にＭＢＭＳサービスを提供するように送信方式を変更する過程を図７を参照して説明する。

【００６３】

前記図７はＰＴＭ方式からＰＴＰ方式に送信方式を変更する過程を示した信号流れ図である。前記図７を参照すると、ＵＥ１とＵＥ２がＰＴＭ方式にＭＢＭＳサービスを受けている間に前記ＵＥ１がＭＢＭＳサービス受信を中断する(７０１段階)。ここで、任意のＵＥが特定セルで特定ＭＢＭＳサービス受信を中断する場合、その事実はセルアップデート過程を通じて前記セルを管理するＲＮＣに通報されるか、またはＳＧＳＮの通報を通じてＲＮＣに知らせる。前記図７で前記ＰＴＭ/ＰＴＰ臨界値が２である場合、前記ＲＮＣは前記セルに対してＰＴＰ方式にＭＢＭＳサービスを提供することを決定する(７０２段階)。すると前記ＲＮＣは前記ノードＢとＰＴＰ方式に応じた専用チャネルを割り当てるためのＲＬＳ過程を遂行する(７０３段階)。ここで、前記ＲＬＳ過程では無線リンクセットアップ要求メッセージと無線リンクセットアップ応答メッセージの送受信過程が遂行され、前記ＲＬＳ過程は前記図６Ａの６０２段階及び６０８段階で説明したＲＬＳ過程と同一であるので、ここではその詳細な説明を省略する。

【００６４】

以後、前記ＲＮＣは前記ノードＢとＭＢＭＳ測定初期化過程を遂行する(７０４段階)。ここで、前記ＭＢＭＳ測定初期化過程ではＭＢＭＳ測定初期化要求メッセージとＭＢＭＳ測定初期化応答メッセージの送受信が遂行され、ノードＢは前記７０３段階で設定した専

用チャネルに対する送信コード電力の測定を開始する。また、前記ＭＢＭＳ測定初期化過程は前記図６Ａで説明したＭＢＭＳ測定初期化過程とその動作過程が同一であるので、ここではその詳細な説明を省略する。

【００６５】

以後、前記ＲＮＣはＵＥ２とＲＢＲ過程を遂行する(７０４段階)。ここで、前記ＲＢＲ過程では無線ベアラー再構成メッセージと無線ベアラー再構成完了メッセージの送受信過程が遂行され、前記ＲＢＲ過程も前記図６Ａで説明したＲＢＲ過程と同一であるので、ここではその詳細な説明を省略する。以後、ＲＮＣは活性化時間(Activation time)になると、ＰＴＰ方式に応じた専用チャネルを通じてＭＢＭＳデータをＵＥ２に送信する。また、前記ＲＮＣはこれ以上使用されないＰＴＭ方式に応じた共通チャネルを解除するために前記ノードＢとＲＬＤ過程を遂行する(７０６段階)。

【００６６】

図８Ａ及び図８Ｂは本発明の実施形態に従って新たに提案されたメッセージのメッセージフォーマットを説明するための図である。本発明で提案するメッセージはすべてＮＢＡＰメッセージとして、ＩＥグループ列には特定メッセージを構成する情報(Information Element、以下、“ＩＥ”)、またはＩＥグループの名称が明記される。ＩＥグループは結合され意味を有するＩＥの集合を意味し、例えば、前記図８ＡのＲＬ情報(RL Information)８０４はＮＢＣＣ ＩＤ８０５とＲＬ ＩＤ８０６で構成されるＩＥグループである。レンジ(Range)は任意のＩＥ、またはＩＥグループが何回まで反復され得るかを示す値である。

【００６７】

前記図８ＡはＭＢＭＳ測定初期化要求メッセージのメッセージフォーマットを示し、前記ＭＢＭＳ測定初期化要求メッセージは前記図６Ａで説明したようにＲＮＣがノードＢに伝送するメッセージであり、ノードＢに特定ＭＢＭＳサービスのＤＬ_Ｐｏを測定することを要請する役割をする。前記ＭＢＭＳ測定初期化要求メッセージのMessage Type８０１は該当メッセージの種類を示すＩＥであり、測定識別子８０２は前記ＭＢＭＳ測定初期化要求メッセージを通じてノードＢに要請する測定行為に対する識別子である。即ち、ＭＢＭＳ測定初期化要求メッセージに対する応答メッセージ、または報告メッセージはすべて同一の測定識別子を使用する。Measurement Object Typeは測定する対象を通報し、Measurement Type８０８は測定種類を通報する役割をする。即ち、任意のＵＥ ＡとＵＥ Ｂの専用チャネルの順方向送信電力の和を測定するためには、ＵＥ ＡとＵＥ Ｂの無線リンク関連情報がMeasurement Object Typeのうち RL to add ＩＥ８０３項目に、順方向送信電力の和がMeasurement Type８０８に記入される。

【００６８】

本発明でＲＮＣはＰＴＰ方式にＭＢＭＳサービスが提供される専用チャネルの順方向送信電力の和を測定しようとするので、ＲＬ ＩＤ８０６には測定しようとするＰＴＰ方式に応じた専用チャネル、即ち無線リンクの識別子が記入される。前記図６Ａ及び６Ｂを例に挙げると、６０２段階を通じてＵＥ２に対するＰＴＰ方式に応じた無線リンクを設定し、前記無線リンクの識別子がＮＢＣＣ ＩＤ８０５とＲＬ ＩＤ８０６に記入される。上述したように、ＲＮＣは特定ＵＥの識別子にＮＢＣＣ ＩＤを使用するので、ＮＢＣＣ ＩＤ８０５には６０２段階の無線リンクセットアップ応答メッセージに含まれたＮＢＣＣ ＩＤを記入し、ＲＬ ＩＤ８０６にも同様に６０２段階で使用したＲＬ ＩＤを記入する。また、＜maxnoofRLsMBMS＞は測定の対象になるＲＬの最大個数であり、ＰＴＰ／ＰＴＭ臨界値と同一の値を有することができる。もし、前記ＭＢＭＳ測定初期化要求メッセージを伝送する段階で、測定しようとするＭＢＭＳサービスを特定セルからＰＴＰ方式に受信するＵＥの数がｘであると、ＲＬ情報はｘ回挿入され、前記ｘは＜maxnoofRLsMBMS＞以上になることができない。

【００６９】

もし、ＲＮＣが特定無線リンクを測定から除外しようとすると、前記無線リンクの識別子、即ちＮＢＣＣ ＩＤ/ＲＬ ＩＤの組み合わせはRL to delete ＩＥグループ８０７に記

入される。Measurement type８０８は測定識別子８０２で通報した測定対象に対してどのような測定を実施するかを通報する。

【００７０】

本発明では“全体送信電力(total transmitted code power)”との新たな値を定義する。前記全体送信電力はＲＬ情報(RL information)に含まれた無線リンク(radio link)の送信コード電力(transmitted code power)の和に定義される。送信コード電力(transmitted code power)は特定キャリアの特定スクランブリングコード(scrambling code)の特定チャネル化コード伝送に印加される送信電力を意味する。

【００７１】

また、Report Characteristics８０９は図８Ｃに示した、前記ＭＢＭＳ測定初期化要求メッセージに対応されるＭＢＭＳ測定報告メッセージの伝送時点を指定するＩＥである。図５ＡのＤＬ_Ｐｏ報告過程で説明したように、全体送信電力がＤＬ_Ｐｏ_ＰＴＭ臨界値を超過する状態がＶ_Ｐ以上持続される時、ＭＢＭＳ測定報告メッセージが伝送される。そのため、RL to delete８０７には前記ＤＬ_Ｐｏ_ＰＴＭ臨界値とＶ_Ｐが記入される。前記ＩＥの値はサービスの種類に応じて、適切に定まれることができ、その範囲はＤＬ_Ｐｏ_ＰＴＭは２７[dBm]～４０[dBm]程度、Ｖ_Ｐは１０[msec]～１[sec]程度になることができる。

【００７２】

前記図８Ｂに示したＭＢＭＳ測定初期化応答(MBMS MEASUREMENT INTIATION RESPONSE)メッセージフォーマットはＭＢＭＳ測定初期化要求メッセージに対する応答であり、ノードＢがＲＮＣに伝送し、測定識別子８１１により識別される測定を開始したことを意味する。即ち、RL to add IE８０３項目に含まれた無線リンクの全体送信電力の測定を開始し、RL to delete IE８０７項目に含まれた無線リンクに対する測定を中止したことを意味する。

【００７３】

前記図８Ｃに示したＭＢＭＳ測定報告メッセージは測定識別子８１３に識別される測定に対する結果報告である。言い換えれば、全体送信電力がＰＴＰ／ＰＴＭ臨界値以上である状態がＶ_Ｐだけ持続されたことをＲＮＣに通報する役割をする。また、前記図８Ｄに示したＭＢＭＳ測定解除メッセージは測定識別子８１５に識別される測定を除去するために、ＲＮＣからノードＢに伝送されるメッセージである。

【００７４】

上述したように本発明を適用する場合、ノードＢとＲＮＣがＰＴＰ方式に提供する特定ＭＢＭＳサービスの順方向送信電力を測定し、その結果を送信方式決定に適用するので、単純にセルに存在するＵＥの数のみを考慮する既存方式に比べて伝送資源の効率性を増加させることができる。また、セルに存在するＵＥの数は比較的少なくともＵＥがセル変更地域に存在する場合にはＰＴＭ方式にＭＢＭＳサービスを提供することにより、順方向送信電力をより小さく消耗することにより順方向伝送資源の効率性を増加させることができる。

【００７５】

図９は本発明の一実施形態に従うＲＮＣ動作過程を示した順序図である。前記図９を参照すると、先ず、９０１段階で前記ＲＮＣはＳＧＳＮから任意のＭＢＭＳサービスに対するＭＢＭＳ無線接続ベアラー割り当て要求メッセージを受信する。ここで、前記ＲＮＣは前記受信したＭＢＭＳ無線接続ベアラー割り当て要求メッセージに含まれているＵＥリストを利用して前記ＭＢＭＳサービスを提供するセルと各セルに位置したＵＥを把握する。前記ＲＮＣはセル別にＭＢＭＳサービスを提供するための送信方式を決定するが、前記図９では説明の便宜上、任意の一つのセルのみに対して送信方式を決定することを一例に挙げて説明する。前記９０２段階で前記ＲＮＣは前記セルに存在するＵＥの個数が予め設定したＰＴＰ／ＰＴＭ臨界値未満であるかを検査する。前記セルに存在するＵＥの個数がＰＴＰ／ＰＴＭ臨界値未満である場合、前記ＲＮＣは９０３段階に進行する。前記９０３段階で前記ＲＮＣは前記セルのＭＢＭＳサービスのための送信方式をＰＴＰ方式に決定し、

前記ＰＴＰ方式に相応するようにノードＢとＵＥと共にそれぞれＲＬＳ過程及びＲＢＳ過程を遂行する。ここで、前記ＲＬＳ過程は無線リンクセットアップ要求メッセージと無線リンクセットアップ応答メッセージ送受信が遂行され、ＲＢＳ過程は無線ベアラーセットアップメッセージと無線ベアラーセットアップ 完了メッセージ送受信が遂行される。ここで、前記ＲＬＳ過程及びＲＢＳ過程でＰＴＰ送信方式に応じた無線リンクは前述したようにＮＢＣＣ ＩＤ/ＲＬ ＩＤ対により識別される。

【００７６】

前記９０３段階のように前記セルが存在するＵＥとＰＴＰ方式に応じたＲＬＳ過程及びＲＢＳ過程が完了されると、前記ＲＮＣは９０４段階で前記ノードＢとＭＢＭＳ測定初期化過程を遂行する。前記ＭＢＭＳ測定初期化過程では前述したようにＭＢＭＳ測定初期化要求メッセージとＭＢＭＳ測定初期化応答メッセージの送受信過程が遂行され、その詳細な説明を省略する。

【００７７】

前記９０５段階で前記ＲＮＣはノードＢからＭＢＭＳ測定報告メッセージが受信されるかを検査する。前記ノードＢからＭＢＭＳ測定報告メッセージが受信されないと、９０６段階に進行する。前記９０６段階で前記ＲＮＣは前記セルのＵＥの数を持続的に監視して前記セルに新たなＵＥがＭＢＭＳサービス要請(JOIN)をする場合、前記９０２段階に戻り、前記セルでＭＢＭＳサービスを受けていたＵＥが前記ＭＢＭＳサービス受信を中断する場合、または他のセルに移動する場合のように前記セルのＵＥ数が減少する場合、９０７段階に進行する。前記９０７段階で前記ＲＮＣは前記ＭＢＭＳサービス受信を中断するか、または他のセルに移動したＵＥに対してＲＬＤ過程及びＲＢＤ過程を遂行する。この場合は以前よりＵＥの数が減少したので、送信方式は続けてＰＴＰ方式である。前記９０８段階で前記ＲＮＣは前記ＭＢＭＳサービス受信を中断するか、または他のセルに移動したＵＥに対して割り当てられている専用チャネルの送信電力測定を除去するためにＭＢＭＳ測定修正過程を遂行し、９０５段階に分岐する。即ち、前記ＲＮＣはＭＢＭＳ測定報告メッセージ受信を待機するか、またはＵＥ数の変更を待機するようになるものである。

【００７８】

前記９０５段階でＭＢＭＳ測定報告メッセージを受信すると、前記ＲＮＣは９１１段階に進行する。前記９１１段階で前記ＲＮＣは前記セルのＭＢＭＳデータ送信方式をＰＴＭ方式に変更し、前記ＰＴＭ方式に応じたＲＬＳ過程及びＲＢＳ過程を遂行する。前記９１２段階で前記ＲＮＣは以前の送信方式であるＰＴＰ方式によって設定されていた専用チャネルを除去するためにＲＬＤ過程及びＲＢＤ過程を遂行する。前記９１３段階で前記ＲＮＣは前記ＰＴＭ方式によって順方向送信電力を測定する必要がないので、ＭＢＭＳ測定解除メッセージをノードＢに伝送し、前記順方向送信電力測定を除去するようにする。

【００７９】

前記９１４段階で前記ＲＮＣは持続的に前記セルに存在するＵＥの個数を把握して前記セルに存在するＵＥの個数が増加する場合には別の過程を遂行しなく、前記セルに存在するＵＥの個数が減少する場合には９１５段階に進行する。前記９１５段階で前記ＲＮＣは前記セルに存在するＵＥの個数がＰＴＭ/ＰＴＰ臨界値未満であるかを検査する。前記セルに存在するＵＥの個数がＰＴＭ/ＰＴＰ臨界値以上である場合には前記９１４段階に戻り、前記検査結果、セルに存在するＵＥの個数がＰＴＭ/ＰＴＰ臨界値未満である場合には９０３段階に分岐する。

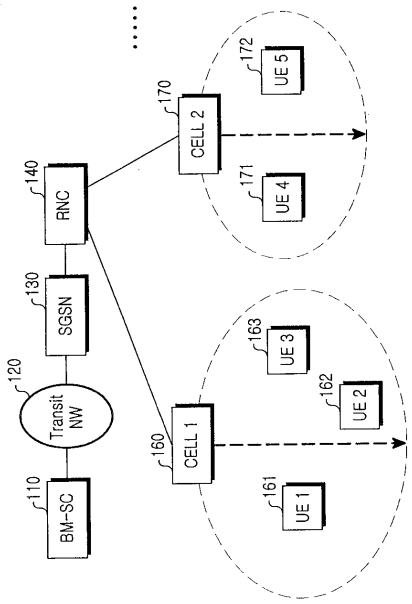
【００８０】

前記９０２段階で検査結果、前記セルに存在するＵＥの数がＰＴＰ／ＰＴＭ臨界値以上である場合、前記ＲＮＣは９１１段階に進行する。この場合、以前に前記ＭＢＭＳサービスを提供するためにＰＴＰ方式に応じた専用チャネルが設定されていったら、例えば９０６段階から９０２段階に進行した後、さらに前記９１１段階に進行した場合であれば、既存ＰＴＰ方式に応じた専用チャネルを９１２段階で除去し、９１３段階で設定されている順方向送信電力測定除去のためにＭＢＭＳ測定解除メッセージを前記ノードＢに送信し、残りの動作を遂行するようになる。

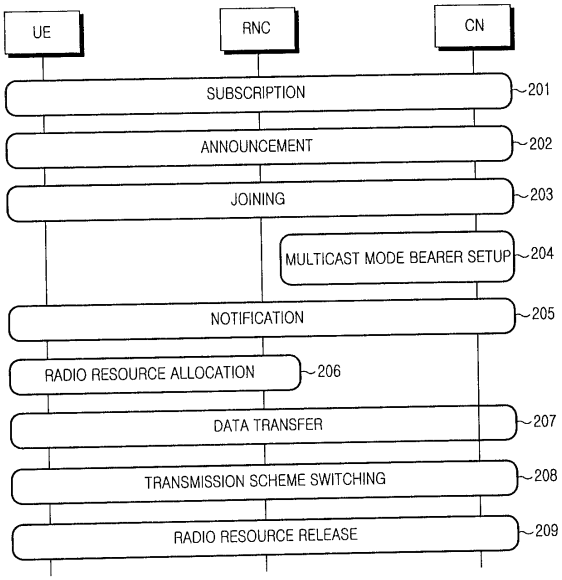
【００８１】
図１０は本発明の一実施形態に従うノードＢ動作過程を示した順序図である。前記図１０を参照すると、先ず、１００１段階で前記ノードＢはＲＮＣからＭＢＭＳ測定初期化要求メッセージを受信する。１００２段階で前記ノードＢは前記ＭＢＭＳ測定初期化要求メッセージに含まれている測定識別子と同一のＩＤを有する順方向送信電力測定過程が存在するか検査する。前記測定識別子と同一のＩＤを有する順方向送信電力測定過程が存在しない場合、前記ノードＢは１００３段階に進行する。前記１００３段階で前記ノードＢは前記受信したＭＢＭＳ測定初期化要求メッセージに含まれている測定識別子に対応する順方向送信電力測定(MEASUREMENT)を設定する。ここで、前記順方向送信電力測定を設定するとはＭＢＭＳ測定初期化要求(MBMS MEASUREMENT INTIATION REGUEST)メッセージに含まれている順方向送信電力測定に関連された情報を用いて、順方向送信電力測定を開始し、前記順方向送信電力測定を前記測定識別子に識別することを意味する。
【００８２】
前記１００５段階で前記ノードＢは前記ＭＢＭＳ測定初期化要求メッセージに含まれているRL to add情報のＮＢＣＣ ＩＤ/ＲＬ ＩＤが示す無線リンクを前記順方向送信電力測定対象に含ませて１００６段階に進行する。前記１００６段階で前記ノードＢは前記順方向送信電力測定対象に含まれた無線リンクの送信コード電力、即ちＤＬ_Ｐｏを測定する。前記１００７段階で前記ノードＢは前記ＤＬ_Ｐｏが前記１００１段階で受信したＭＢＭＳ測定初期化要求メッセージに含まれているＤＬ_Ｐｏ_ＰＴＭ臨界値を超過する状態にＶ_Ｐ以上持続されるかを検査する。前記ＤＬ_Ｐｏが前記ＤＬ_Ｐｏ_ＰＴＭ臨界値を超過する状態にＶ_Ｐ以上持続されないと、前記ノードＢは前記１００６段階に戻り、前記検査結果、前記ＤＬ_Ｐｏが前記ＤＬ_Ｐｏ_ＰＴＭ臨界値を超過する状態にＶ_Ｐ以上持続されると、前記ノードＢは１００８段階に進行する。前記１００８段階で前記ノードＢはＭＢＭＳ測定報告メッセージをＲＮＣに送信する。１００９段階で前記ノードＢは前記ＲＮＣからＭＢＭＳ測定解除メッセージを受信し、１０１０段階に進行して前記ノードＢは前記ＭＢＭＳ測定解除メッセージの測定識別子と一致するＩＤを有する順方向送信電力測定過程を除去し終了する。
【００８３】
しかし、前記１００２段階で受信したＭＢＭＳ測定初期化要求メッセージの測定識別子と一致するＩＤを有する順方向送信電力測定過程が存在する場合、前記ノードＢは前記１００４段階に分岐する。前記１００４段階で前記ノードＢは前記ＭＢＭＳ測定初期化要求メッセージに含まれている情報のうち、RL to delete情報のＮＢＣＣ ＩＤ/ＲＬ ＩＤが示す無線リンクを前記順方向送信電力測定対象から除外させ、１００５段階に進行する。その以後の動作は前述したことと同一であるので、ここではその詳細な説明を省略する。
前述した本発明では無線網制御器が基地局にＤＬ_Ｐｏ_ＰＴＭとＶ_Ｐを提供し、基地局がＤＬ_Ｐｏを測定した後、ＤＬ_Ｐｏ_ＰＴＭとＶ_Ｐの条件を満足する時、前記無線網制御器に送信方式の種類を変更することを要請する構成を提案した。しかし、本発明の他の実施形態として、無線網制御器で送信方式の変更を決定するように具現することができる。即ち、基地局がセル別にＤＬ_Ｐｏを周期的に測定して無線網制御器に報告し、前記無線網制御器は前記ＤＬ_Ｐｏが予め決定されたＤＬ_Ｐｏ_ＰＴＭとＶ_Ｐの条件に満足するかを判断して前記送信方式の変更を決定するようにする。このためには図８で提案しているメッセージの形態が一部修正されるべきである。図８Ｃで示しているＭＢＭＳ測定報告メッセージには前記ＤＬ_Ｐｏを伝送するためのＩＥが必ず存在すべきであることである。そして、図８Ａで示しているＭＢＭＳ測定初期化要求メッセージを通じてはＤＬ_Ｐｏ_ＰＴＭとＶ_Ｐが伝送される必要がないだろう。
【図面の簡単な説明】
【００８４】
【図１】移動通信システムでＭＢＭＳサービスを提供するためのネットワーク構造を概略的に示した図。
【図２】移動通信システムでＭＢＭＳサービスを提供するための過程を示した信号流れ図

。
【図３】移動通信システムで送信方式であるＰＴＰ方式とＰＴＭ方式を概略的に示した図。
【図４】本発明の一実施形態に従うＭＢＭＳサービス提供のための送信方式決定過程を概略的に示した図。
【図５Ａ】本発明の一実施形態に従う順方向送信電力報告過程に応じた状態遷移過程を概略的に示した図。
【図５Ｂ】本発明の一実施形態に従う送信方式決定過程に応じた状態遷移過程を概略的に示した図。
【図６Ａ】本発明の一実施形態に従うＰＴＰ方式からＰＴＭ方式に送信方式を変更する過程を示した信号流れ図。
【図６Ｂ】本発明の一実施形態に従うＰＴＰ方式からＰＴＭ方式に送信方式を変更する過程を示した信号流れ図。
【図７】ＰＴＭ方式からＰＴＰ方式に送信方式を変更する過程を示した信号流れ図。
【図８Ａ】本発明の一実施形態に従って新たに提案されたメッセージのメッセージフォーマットを概略的に示した図。
【図８Ｂ】本発明の一実施形態に従って新たに提案されたメッセージのメッセージフォーマットを概略的に示した図。
【図８Ｃ】本発明の一実施形態に従って新たに提案されたメッセージのメッセージフォーマットを概略的に示した図。
【図８Ｄ】本発明の一実施形態に従って新たに提案されたメッセージのメッセージフォーマットを概略的に示した図。
【図９】本発明の一実施形態に従うＲＮＣ動作過程を示した順序図。
【図１０】本発明の一実施形態に従うノードＢ動作過程を示した順序図。
【符号の説明】
【００８５】
３４０　ＲＮＣ（無線ネットワーク制御器）
３６０　セル１
３７０　セル２
３６１　ＵＥ（使用者端末）１
３６２　ＵＥ２
３６３　ＵＥ３
３７１　ＵＥ４
３７２　ＵＥ５

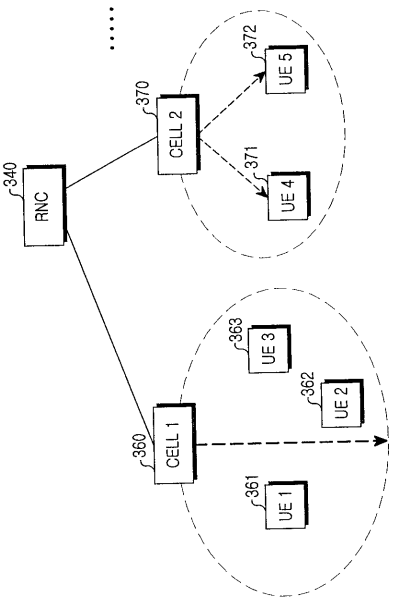
【図１】


RNC
140
SGSN
130
Transit NW
120
BM-SC
110
CELL 1
160
CELL 2
170
UE 1
161
UE 2
162
UE 3
163
UE 4
171
UE 5
172

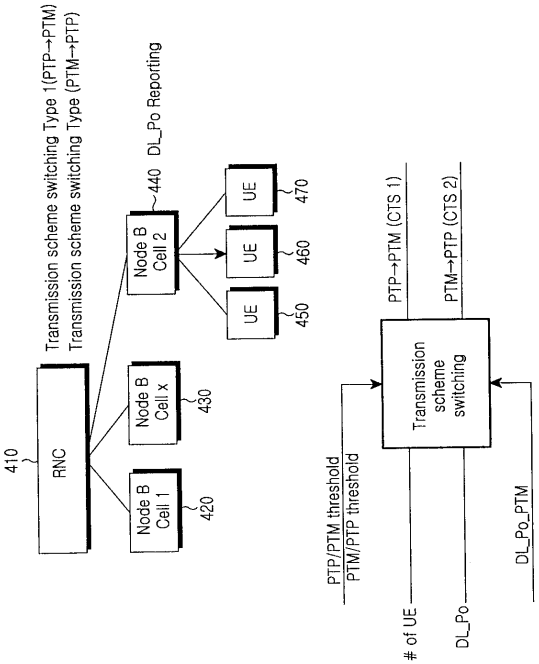
【図２】


UE
RNC
CN
SUBSCRIPTION
201
ANNOUNCEMENT
202
JOINING
203
MULTICAST MODE BEARER SETUP
204
NOTIFICATION
205
RADIO RESOURCE ALLOCATION
206
DATA TRANSFER
207
TRANSMISSION SCHEME SWITCHING
208
RADIO RESOURCE RELEASE
209

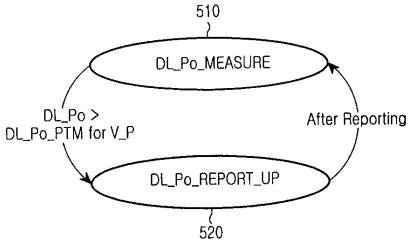
【図３】


RNC
340
CELL 1
360
CELL 2
370
UE 1
361
UE 2
362
UE 3
363
UE 4
371
UE 5
372

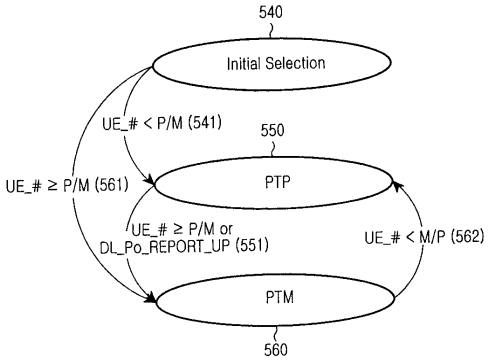
【図４】


RNC
410
Node B Cell 1
420
Node B Cell x
430
Node B Cell 2
440
UE
450
UE
460
UE
470
Transmission scheme switching Type 1(PTP→PTM)
Transmission scheme switching Type (PTM→PTP)
DL_Po Reporting
Transmission scheme switching
PTP→PTM (CTS 1)
PTM→PTP (CTS 2)
PTP/PTM threshold
PTM/PTP threshold
# of UE
DL_Po
DL_Po_PTM

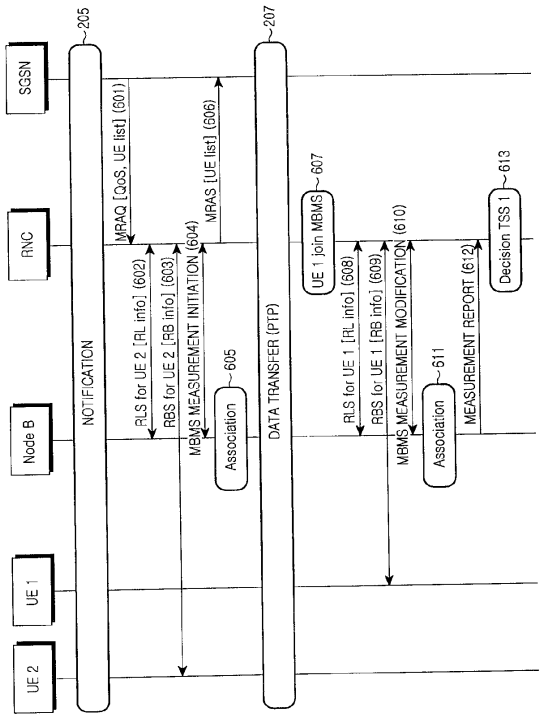
【図５Ａ】



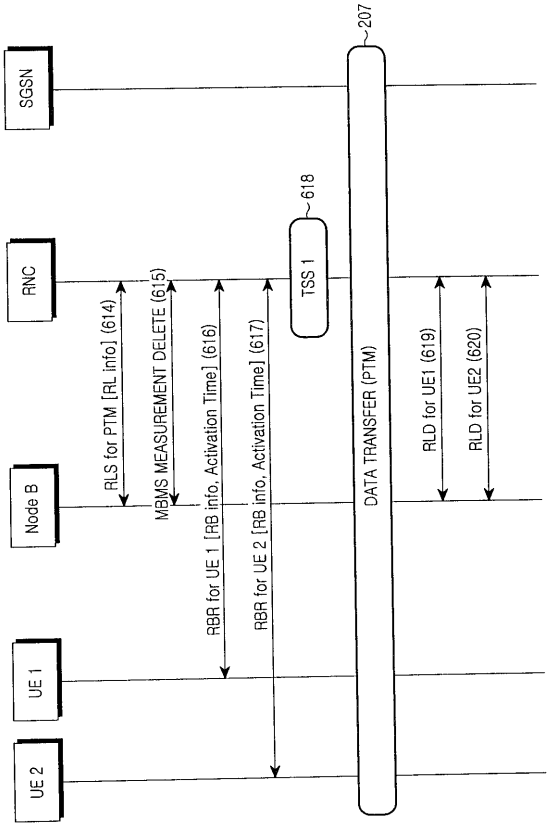
【図５Ｂ】



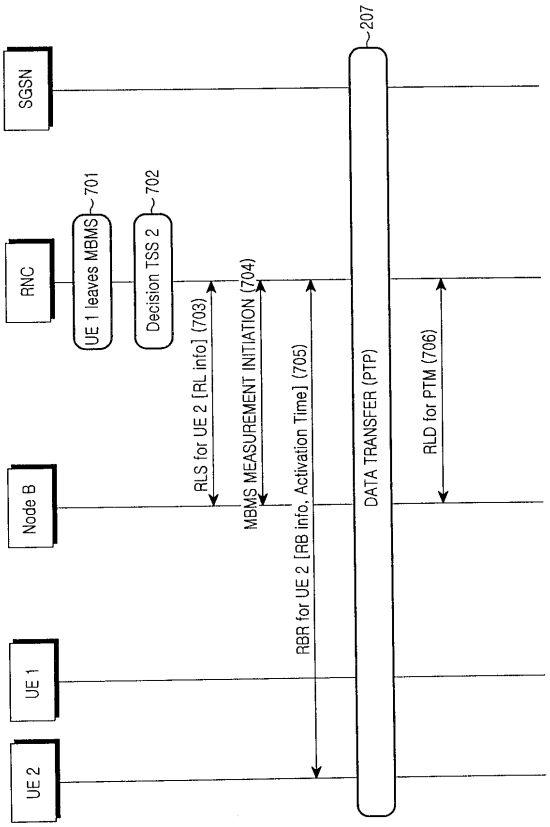
【図６Ａ】



【図６Ｂ】



【図７】



【図８Ａ】

MBMS MEASUREMENT INITIATION REQUEST

	IE/Group Name	Range
801	Message Type	
802	Measurement ID	
	CHOICE MBMS Measurement Object Type	
803	>RL to add	
804	>>RL Information	1..<maxnoof RLsMBMS>
805	>>>NBCC ID	
806	>>>RL ID	
807	>RL to delete	
	>>>RL Information	1..<maxnoof RLsMBMS>
	>>>NBCC ID	
	>>>RL ID	
808	Measurement Type	
809	Report Characteristics	

【図８Ｂ】

MBMS MEASUREMENT INITIATION RESPONSE

	IE/Group Name	Range
810	Message Type	
811	Measurement ID	

【図８Ｃ】

MBMS MEASUREMENT REPORT

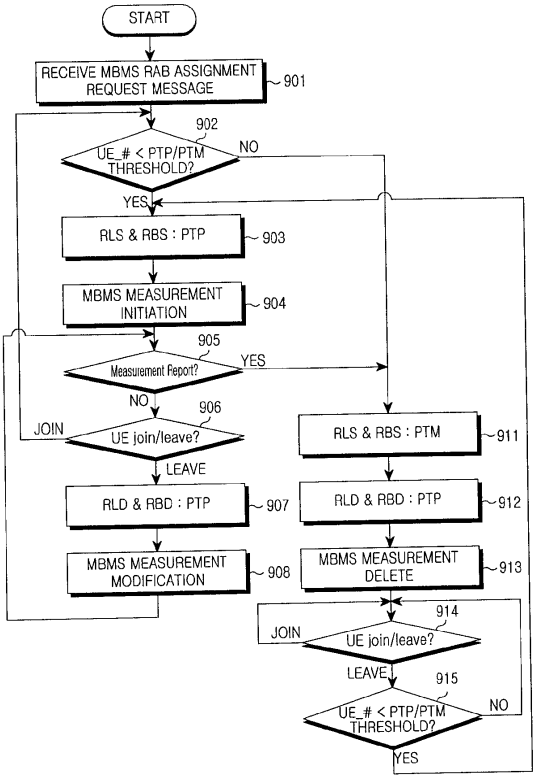
	IE/Group Name	Range
812	Message Type	
813	Measurement ID	

【図８Ｄ】

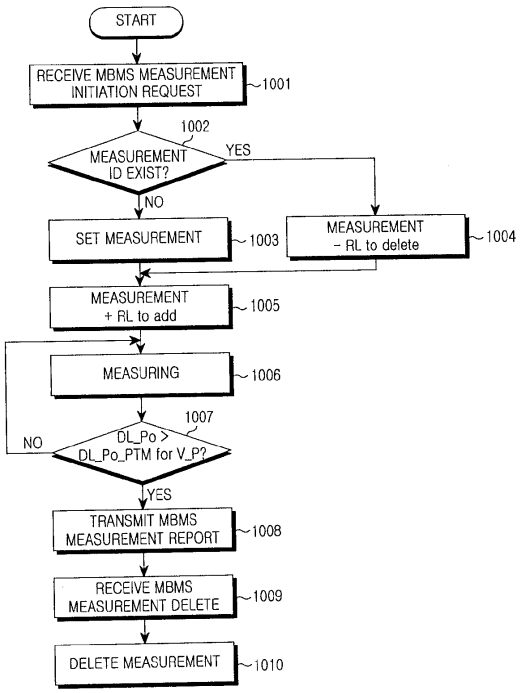
MBMS MEASUREMENT DELETE

	IE/Group Name	Range
814	Message Type	
815	Measurement ID	

【図９】



【図１０】



フロントページの続き

(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） 清明マウル３團地アパート３２１棟１００３號
(72)発明者 郭 龍準
大韓民国京畿道龍仁市水枝邑竹田里３３９番地 デジン１次アパート１０１棟１６０１號
(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
(72)発明者 朴 俊栒
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９１０號

審査官 高橋 宣博

(56)参考文献 特開２００２－１６５２６２（ＪＰ，Ａ）
特表２００１－５０５０２１（ＪＰ，Ａ）
Siemens, Considerations on PTP/PTM configurations for MBMS, 3GPP TSG-RAN Working Group 2, R2-022083, ２００２年 ８月１９日
Philips, Switching between p2p and p2m connections for MBMS, 3GPP TSG-RAN Working Group 2, R2-022629, ２００２年 ９月２３日

(58)調査した分野(Int.Cl., ＤＢ名)
Ｈ０４Ｂ７／２４－７／２６，Ｈ０４Ｑ７／００－７／３８