

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5098676号
(P5098676)

(45) 発行日 平成24年12月12日 (2012.12.12)

(24) 登録日 平成24年10月5日 (2012.10.5)

(51) Int.Cl.		F I			
HO 4W	4/06	(2009.01)	HO 4 Q	7/00	1 2 5
HO 4W	16/24	(2009.01)	HO 4 Q	7/00	2 3 0
HO 4W	48/08	(2009.01)	HO 4 Q	7/00	3 9 0

請求項の数 3 (全 85 頁)

(21) 出願番号	特願2008-22826 (P2008-22826)	(73) 特許権者	000006013
(22) 出願日	平成20年2月1日 (2008.2.1)		三菱電機株式会社
(65) 公開番号	特開2009-182944 (P2009-182944A)		東京都千代田区丸の内二丁目7番3号
(43) 公開日	平成21年8月13日 (2009.8.13)	(74) 代理人	100113077
審査請求日	平成22年12月27日 (2010.12.27)		弁理士 高橋 省吾
		(74) 代理人	100112210
			弁理士 稲葉 忠彦
		(74) 代理人	100108431
			弁理士 村上 加奈子
		(74) 代理人	100128060
			弁理士 中鶴 一隆
		(72) 発明者	前田 美保
			東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三
			菱電機株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 移動体通信システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

下りアクセス方式としてOFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing) 方式を使用し、上りアクセス方式としてSC-FDMA (Single Career Frequency Division Multiple Access) 方式を用いるものであって、移動端末に対して一対多型の放送通信サービスであるMBMS (Multimedia Broadcast Multicast Service) を提供する放送型データの送信及び前記移動端末に対して一対一型の個別通信データを送信可能な移動体通信システムにおいて、

前記移動体通信システムは、移動端末が前記個別通信データを送受信可能なセルであるユニキャストセル、前記移動端末が前記放送型データの受信はできるが、前記個別通信データの送受信はできないMBMS専用セル、前記ユニキャストセルと前記MBMS専用セルの双方のサービスを提供できるユニキャスト/MBMS混合セルの3種類のセルを備え、前記MBMS専用セル及び前記ユニキャスト/MBMS混合セルは、ひとつの周波数で前記放送型データの送信を行うMBSFN (Multimedia Broadcast multicast service Single Frequency Network) エリアを構成し、1ないし複数の前記MBSFNエリアが、前記複数の基地局が同期して前記放送型データの送信を行うMBSFN (Multimedia Broadcast multicast service Single Frequency Network) 同期エリアをさらに構成しており、

前記ユニキャストセル、前記MBMS専用セル及び前記ユニキャスト/MBMS混合セルのうち、前記移動端末に無線リソースの割り当てを行うスケジューリング処理を行うサ

10

20

ーピングセルは、前記移動端末が位置するセルに隣接する M B S F N エリアにおいて利用可能な M B M S サービスの内容を、前記移動端末に通知することを特徴とする移動体通信システム。

【請求項 2】

ーピングセルは、利用可能な M B M S サービスの周波数及び利用可能な M B M S サービスの内容のいずれかあるいは両方を報知チャンネルにマッピングして通知することを特徴とする請求項 1 に記載の移動体通信システム。

【請求項 3】

ーピングセルは、利用可能な M B M S サービスの周波数及び利用可能な M B M S サービスの内容のいずれかあるいは両方を下り共有チャンネルにマッピングして通知することを特徴とする請求項 1 に記載の移動体通信システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、基地局が複数の移動端末と無線通信を実施する移動体通信システムに関するものであり、特に放送型マルチメディアサービス (MBMS: Multimedia Broadcast Multicast Service) を移動端末に提供可能な移動体通信システムに関するものである。

【背景技術】

【0002】

第 3 世代と呼ばれる通信方式のうち、W - C D M A (Wideband Code division Multiple Access) 方式が 2 0 0 1 年から日本で商用サービスが開始されている。また、下りリンク (個別データチャンネル、個別制御チャンネル) にパケット伝送用のチャンネル (HS-DSCH: High Speed-Downlink Shared Channel) を追加することにより、下りリンクを用いたデータ送信の更なる高速化を実現する H S D P A (High Speed Down Link Packet Access) のサービスが開始されている。さらに、上り方向のデータ送信をさらに高速化するため H S U P A (High Speed Up Link Packet Access) 方式についても規格化されている。W - C D M A は、移動体通信システムの規格化団体である 3 G P P (3rd Generation Partnership Project) により定められた通信方式であり、リリース 7 版の規格書がとりまとめられている。

【0003】

また、3 G P P において、W - C D M A とは別の通信方式として、無線区間については「ロングタームエボリューション」(Long Term Evolution LTE)、コアネットワークを含めたシステム全体構成については「システムアーキテクチャエボリューション」(System Architecture Evolution SAE) と称される新たな通信方式が検討されている。LTE では、アクセス方式、無線のチャンネル構成やプロトコルが、現在の W - C D M A (HSDPA/HSUPA) とは全く異なるものになる。たとえば、アクセス方式は、W - C D M A が符号分割多元接続 (Code Division Multiple Access) を用いているのに対して、LTE は下り方向は O F D M (Orthogonal Frequency Division Multiplexing)、上り方向は S C - F D M A (Single Career Frequency Division Multiple Access) を用いる。また、帯域幅は、W - C D M A が 5 M H z であるのに対し、LTE では 1 . 4 / 3 / 5 / 1 0 / 1 5 / 2 0 M H z の中で基地局ごとに選択可能となっている。また、LTE では、W - C D M A のように回線交換を含まず、パケット通信方式のみになる。

【0004】

L T E は W - C D M A のコアネットワーク (GPRS) とは異なる新たなコアネットワークを用いて通信システムが構成されるため、W - C D M A 網とは別の独立した無線アクセス網として定義される。したがって、W - C D M A の通信システムと区別するため、L T E の通信システムでは、移動端末 (UE: User Equipment) と通信を行う基地局 (Base station) は e N B (E-UTRAN NodeB)、複数の基地局と制御データやユーザデータのやり取りを行う基地局制御装置 (Radio Network Controller) は E P C (Evolved Packet Core) (aGW: Access Gateway と称されることもある) と称される。この L T E の通信システムでは、y

10

20

30

40

50

ユニキャスト (Unicast) サービスと E-MBMS サービス (Evolved Multimedia Broadcast Multicast Service) が提供される。E-MBMS サービスとは、放送型マルチメディアサービスであり、単に MBMS と称される場合もある。複数の移動端末に対してニュースや天気予報や、モバイル放送など大容量放送コンテンツが送信される。これを 1 対多 (Point to Multipoint) サービスともいう。

【 0 0 0 5 】

3 G P P での、L T E システムにおける全体的なアーキテクチャ (Architecture) に関する現在の決定事項が、非特許文献 1 に記載されている。全体的なアーキテクチャ (非特許文献 1 4 章) について図 1 を用いて説明する。図 1 は、L T E 方式の通信システムの構成を示す説明図である。図 1 において、移動端末 1 0 1 に対する制御プロトコル (例えば R R C (Radio Resource Management)) とユーザプレーン (例えば PDCP: Packet Data Convergence Protocol、RLC: Radio Link Control、MAC: Medium Access Control、PHY: Physical layer) が基地局 1 0 2 で終端するなら、E - U T R A N (Evolved Universal Terrestrial Radio Access) は 1 つあるいは複数の基地局 1 0 2 によって構成される。基地局 1 0 2 は、M M E 1 0 3 (Mobility Management Entity) から通知されるページング信号 (Paging Signaling、ページングメッセージ (paging messages) ととも称される) のスケジューリング (Scheduling) 及び送信を行う。基地局 1 0 2 は X 2 インタフェースにより、お互いに接続される。また基地局 1 0 2 は、S 1 インタフェースにより E P C (Evolved Packet Core) に接続される、より明確には S 1 __ M M E インタフェースにより M M E 1 0 3 (Mobility Management Entity) に接続され、S 1 __ U インタフェースにより S - G W 1 0 4 (Serving Gateway) に接続される。M M E 1 0 3 は、複数あるいは単数の基地局 1 0 2 へのページング信号の分配を行う。また、M M E 1 0 3 は待受け状態 (Idle State) のモビリティ制御 (Mobility control) を行う。S - G W 1 0 4 はひとつまたは複数の基地局 1 0 2 とユーザデータの送受信を行う。

【 0 0 0 6 】

3 G P P での、L T E システムにおけるフレーム構成に関する現在の決定事項が、非特許文献 1 (5 章) に記載されている。図 2 を用いて説明する。図 2 は L T E 方式の通信システムで使用される無線フレームの構成を示す説明図である。図 2 において、1 つの無線フレーム (Radio frame) は 1 0 m s である。無線フレームは 1 0 個の等しい大きさのサブフレーム (Sub-frame) に分割される。サブフレームは、2 個の等しい大きさのスロット (slot) に分割される。フレーム毎に 1 番目 (# 0) と 6 番目 (# 5) のサブフレームに下り同期チャネル (Downlink Synchronization Channel: SCH) が含まれる。同期信号には第一同期チャネル (Primary Synchronization Channel: P-SCH) と第二同期チャネル (Secondary Synchronization Channel: S-SCH) がある。サブフレーム単位にて M B S F N (Multimedia Broadcast multicast service Single Frequency Network) 用と M B S F N 以外のチャネルの多重が行われる。以降、M B S F N 送信用のサブフレームを M B S F N サブフレーム (MBSFN sub-frame) と称する。非特許文献 2 に、M B S F N サブフレームの割り当て時のシグナリング例が記載されている。図 3 は、M B S F N フレームの構成を示す説明図である。図 3 において、M B S F N フレーム (MBSFN frame) 毎に M B S F N サブフレームが割り当てられる。M B S F N フレームの集合 (MBSFN frame Cluster) がスケジュールされる。M B S F N フレームの集合の繰り返し周期 (Repetition Period) が割り当てられる。

【 0 0 0 7 】

3 G P P での、L T E システムにおけるチャネル構成に関する現在の決定事項が、非特許文献 1 に記載されている。物理チャネル (Physical channel) について (非特許文献 1 5 章) 図 4 を用いて説明する。図 4 は、L T E 方式の通信システムで使用される物理チャネルを説明する説明図である。図 4 において、物理報知チャネル 4 0 1 (Physical Broadcast channel: PBCH) は基地局 1 0 2 から移動端末 1 0 1 へ送信される下りチャネルである。B C H トランスポートブロック (transport block) は 4 0 m s 間隔中の 4 個のサブフレームにマッピングされる。4 0 m s タイミングの明白なシグナリングはない。物理

制御チャネルフォーマットインジケータチャネル 4 0 2 (Physical Control format indicator channel: PCFICH) は基地局 1 0 2 から移動端末 1 0 1 へ送信される。P C F I C H は、P D C C H s のために用いる O F D M シンボルの数について基地局 1 0 2 から移動端末 1 0 1 へ通知する。P C F I C H はサブフレーム毎に送信される。物理下り制御チャネル 4 0 3 (Physical downlink control channel: PDCCH) は基地局 1 0 2 から移動端末 1 0 1 へ送信される下りチャネルである。P D C C H は、リソース割り当て (allocation)、D L - S C H (図 5 に示されるトランスポートチャネルの 1 つである下り共有チャネル) に関する H A R Q 情報、P C H (図 5 に示されるトランスポートチャネルの 1 つであるページングチャネル) を通知する。P D C C H は、上りスケジューリンググラント (Uplink Scheduling Grant) を運ぶ。P D C C H は、上り送信に対する応答信号である A C K / N a c k を運ぶ。物理下り共有チャネル 4 0 4 (Physical downlink shared channel: PDSCH) は、基地局 1 0 2 から移動端末 1 0 1 へ送信される下りチャネルである。P D S C H はトランスポートチャネルである D L - S C H (下り共有チャネル) がマッピングされている。物理マルチキャストチャネル 4 0 5 (Physical multicast channel: PMCH) は基地局 1 0 2 から移動端末 1 0 1 へ送信される下りチャネルである。P M C H はトランスポートチャネルである M C H (マルチキャストチャネル) がマッピングされている。

【 0 0 0 8 】

物理上り制御チャネル 4 0 6 (Physical Uplink control channel: PUCCH) は移動端末 1 0 1 から基地局 1 0 2 へ送信される上りチャネルである。P U C C H は下り送信に対する応答信号 (response) である A C K / N a c k を運ぶ。P U C C H は C Q I (Channel Quality indicator) レポートを運ぶ。C Q I とは受信したデータの品質、もしくは通信路品質を示す品質情報である。物理上り共有チャネル 4 0 7 (Physical Uplink shared channel: PUSCH) は移動端末 1 0 1 から基地局 1 0 2 へ送信される上りチャネルである。P U S C H は U L - S C H (図 5 に示されるトランスポートチャネルの 1 つである上り共有チャネル) がマッピングされている。物理 H A R Q インジケータチャネル 4 0 8 (Physical Hybrid ARQ indicator channel: PHICH) は基地局 1 0 2 から移動端末 1 0 1 へ送信される下りチャネルである。P H I C H は上り送信に対する応答である A C K / N a c k を運ぶ。物理ランダムアクセスチャネル 4 0 9 (Physical random access channel: PRACH) は移動端末 1 0 1 から基地局 1 0 2 へ送信される上りチャネルである。P R A C H はランダムアクセスプリアンブル (random access preamble) を運ぶ。

【 0 0 0 9 】

トランスポートチャネル (Transport channel) について (非特許文献 1 5 章) 図 5 を用いて説明する。図 5 は、L T E 方式の通信システムで使用されるトランスポートチャネルを説明する説明図である。図 5 A には下りトランスポートチャネルと下り物理チャネル間のマッピングを示す。図 5 B には上りトランスポートチャネルと上り物理チャネル間のマッピングを示す。下りトランスポートチャネルについて報知チャネル (Broadcast channel: BCH) はその基地局 (セル) 全体に報知される。B C H は物理報知チャネル (PBCH) にマッピングされる。下り共有チャネル (Downlink Shared channel: DL-SCH) には、H A R Q (Hybrid ARQ) による再送制御が適用される。基地局 (セル) 全体への報知が可能である。ダイナミックあるいは準静的 (Semi-static) なリソース割り当てをサポートする。準静的なリソース割り当ては、パーシステントスケジューリング (Persistent Scheduling) とも言われる。移動端末の低消費電力化のために移動端末の D R X (Discontinuous reception) をサポートする。D L - S C H は物理下り共有チャネル (PDSCH) へマッピングされる。ページングチャネル (Paging channel: PCH) は移動端末の低消費電力を可能とするために移動端末の D R X をサポートする。基地局 (セル) 全体への報知が要求される。動的にトラフィックに利用できる物理下り共有チャネル (PDSCH) のような物理リソース、あるいは他の制御チャネルの物理下り制御チャネル (PDCCH) のような物理リソースへマッピングされる。マルチキャストチャネル (Multicast channel: MCH) は基地局 (セル) 全体への報知に使用される。マルチセル送信における M B M S サービス (MCH と MCCH) の S F N 合成をサポートする。準静的なリソース割り当てをサポートする。M

10

20

30

40

50

C HはP M C Hへマッピングされる。

【 0 0 1 0 】

上り共有チャネル (Uplink Shared channel: UL-SCH) にはH A R Q (Hybrid ARQ) による再送制御が適用される。ダイナミックあるいは準静的 (Semi-static) なリソース割り当てをサポートする。U L - S C Hは物理上り共有チャネル (PUSCH) へマッピングされる。図 5 B に示されるランダムアクセスチャネル (Random access channel: RACH) は制御情報に限られている。衝突のリスクがある。R A C Hは物理ランダムアクセスチャネル (PRACH) へマッピングされる。H A R Q について説明する。

【 0 0 1 1 】

H A R Q とは自動再送 (Automatic Repeat reQuest) と誤り訂正 (Forward Error Correction) との組み合わせにより伝送路の通信品質を向上させる技術である。通信品質が変化する伝送路に対しても再送により誤り訂正が有効に機能するという利点がある。特に再送にあたって初送の受信結果と再送の受信結果の合成をすることで更なる品質向上を得ることも可能である。再送の方法の一例を説明する。受信側にて受信データが正しくデコード出来なかった場合 (CRC Cyclic Redundancy Check エラーが発生した場合 (CRC=NG))、受信側から送信側へ「N a c k」を送信する。「N a c k」を受信した送信側はデータを再送する。受信側にて受信データが正しくデコードできた場合 (CRCエラーが発生しない場合 (CRC=OK))、受信側から送信側へ「A c k」を送信する。「A c k」を受信した送信側は次のデータを送信する。H A R Q 方式の一例として「チェースコンバイニング」 (Chase Combining) がある。チェースコンバイニングとは初送と再送に同じデータ系列を送信するもので、再送において初送のデータ系列と再送のデータ系列の合成を行うことで利得を向上させる方式である。これは初送データに誤りがあったとしても部分的に正確なものも含まれており、正確な部分の初送データと再送データとを合成することでより高精度にデータを送信できるという考え方に基づいている。また、H A R Q 方式の別の例としてI R (Incremental Redundancy) がある。I R とは冗長度を増加させるものであり、再送においてパリティビットを送信することで初送と組み合わせて冗長度を増加させ、誤り訂正機能により品質を向上させるものである。

【 0 0 1 2 】

論理チャネル (Logical channel) について (非特許文献 1 6 章) 図 6 を用いて説明する。図 6 は、L T E 方式の通信システムで使用される論理チャネルを説明する説明図である。図 6 A には下りロジカルチャネルと下りトランスポートチャネル間のマッピングを示す。図 6 B には上りロジカルチャネルと上りトランスポートチャネル間のマッピングを示す。報知制御チャネル (Broadcast control channel: BCCH) は報知システム制御情報のための下りチャネルである。論理チャネルであるB C C Hはトランスポートチャネルである報知チャネル(BCH)、あるいは下り共有チャネル (DL-SCH) へマッピングされる。ページング制御チャネル (Paging control channel: PCCH) はページング信号を送信するための下りチャネルである。P C C Hは移動端末のセルロケーションをネットワークが知らない場合に用いられる。論理チャネルであるP C C Hはトランスポートチャネルであるページングチャネル(PCH)へマッピングされる。共有制御チャネル (Common control channel: CCCH) は移動端末と基地局間の送信制御情報のためのチャネルである。C C C Hは移動端末がネットワークとの間でR R C 接続 (connection) を持っていない場合に用いられる。C C C Hを下りに設けるかは現時点で決まっていない。上り方向では、C C C Hはトランスポートチャネルである上り共有チャネル(UL-SCH)へマッピングされる。

【 0 0 1 3 】

マルチキャスト制御チャネル (Multicast control channel: MCCH) は1 対多の送信のための下りチャネルである。ネットワークから移動端末への1 つあるいはいくつかのM T C H用のM B M S 制御情報の送信のために用いられるチャネルである。M C C HはM B M S 受信中の移動端末のみに用いられるチャネルである。M C C Hはトランスポートチャネルである下り共有チャネル(DL-SCH)あるいはマルチキャストチャネル (MCH) へマッピングされる。個別制御チャネル (Dedicated control channel: DCCH) は移動端末とネット

10

20

30

40

50

ワーク間の個別制御情報を送信するチャンネルである。D C C Hは上りでは上り共有チャンネル(UL-SCH)へマッピングされ、下りでは下り共有チャンネル(DL-SCH)にマッピングされる。個別トラフィックチャンネル(Dedicate Traffic channel: DTCH)はユーザ情報の送信のための個別移動端末への1対1通信のチャンネルである。D T C Hは上り・下りともに存在する。D T C Hは上りでは上り共有チャンネル(UL-SCH)へマッピングされ、下りでは下り共有チャンネル(DL-SCH)へマッピングされる。マルチキャストトラフィックチャンネル(Multicast Traffic channel: MTCH)はネットワークから移動端末へのトラフィックデータ送信のための下りチャンネルである。M T C HはM B M S受信中の移動端末のみに用いられるチャンネルである。M T C Hは下り共有チャンネル(DL-SCH)あるいはマルチキャストチャンネル(MCH)へマッピングされる。

10

【0014】

3 G P Pでの、E - M B M Sサービスに関する現在の決定事項が、非特許文献1に記載されている。E - M B M Sに関する言葉の定義(非特許文献1 15章)について、図7を用いて説明する。図7は、M B S F N同期エリアとM B S F Nエリアとの関係を説明する説明図である。図7において、M B S F N同期エリア701(Multimedia Broadcast multicast service Single Frequency Network Synchronization Area)とは、すべての基地局が同期し、M B S F N(Multimedia Broadcast Multicast service Single Frequency Network)送信を実行することができるネットワークの領域のことである。M B S F N同期エリアは1つ以上のM B S F Nエリア(MBSFN Areas)702を含む。1つの周波数レイヤ(frequency layer)では、基地局は1つのM B S F N同期エリアにしか属することができない。M B S F Nエリア702(MBSFN Area)は、ネットワークのM B S F N同期エリアに含まれる基地局(セル)のグループから構成される。M B S F N同期エリア中の基地局(セル)は複数のM B S F Nエリアを構成することもある。

20

【0015】

E - M B M Sの論理構造(Logical Architecture)について(非特許文献1 15章)図8を用いて説明する。図8は、E - M B M Sの論理構造(Logical Architecture)を説明する説明図である。図8において、マルチセル/マルチキャスト調整エンティティ801(Multi-cell/multicast Coordination Entity: MCE)とは論理エンティティである。M C E 801は、マルチセルM B M S送信(multi-cell MBMS transmission)を行うため、M B S F Nエリア中の全ての基地局に対する無線リソースの割り当てを行う。M C E 801は時間あるいは/かつ周波数の無線リソースの割り当て以外に、無線構造の詳細(例えば、変調方式、コードなど)についての決定を行う。E - M B M Sゲートウェイ802(MBMS GW)とは論理エンティティである。E - M B M Sゲートウェイ802はe B M S Cと基地局間に位置し、主要な機能は、サービスを各基地局へS Y N CプロトコルにてM B M Sサービスを送信/放送することである。M3インタフェースとは、M C E 801とE - M B M Sゲートウェイ802間の制御インタフェース(Control Plane Interface)である。M2インタフェースとは、M C E 801とe N B 102間の制御インタフェースである。M1インタフェースとは、E - M B M Sゲートウェイ802とe N B 102間のユーザデータインタフェース(User Plane Interface)である。

30

【0016】

E - M B M Sのアーキテクチャ(Architecture)について(非特許文献1 15章)説明する。図9は、E - M B M Sのアーキテクチャ(Architecture)を説明する説明図である。E - M B M Sのアーキテクチャについては、図9A、Bに示すように2つが考えられている。M B M Sのセルについて(非特許文献1 15)説明する。L T Eシステムでは、M B M S専用セル(基地局)(MBMS-dedicated cell)とM B M Sとユニキャストの両方のサービスを実行できるM B M S/ユニキャスト混合セル(MBMS/ Unicast -mixed cell)がある。M B M S専用セルについて説明する。M B M S専用セルがM B M S送信専用の周波数レイヤに属する場合の特徴を以下に述べる。以降にて、M B M S送信専用の周波数レイヤは、M B M S専用セルの周波数レイヤとも称する。ともに下り論理チャンネルであるM T C H(マルチキャストトラフィックチャンネル)とM C C H(マルチキャスト制御チャネ

40

50

ル)は、1対多送信にて下りトランスポートチャネルであるMCH(マルチキャストチャネル)あるいはDL-SCH(下り共有チャネル)にマッピングされる。MBMS専用セルにおいて上りリンクは存在しない。また、MBMS専用セル内でユニキャストデータの送受信はできない。また、カウンティングメカニズムも設定されない。MBMS送信専用の周波数レイヤでページング信号(Paging messages)を設けるかは未定である。

【0017】

次にMBMS/ユニキャスト混合セルについて説明する。MBMS/ユニキャスト混合セルがMBMS送信専用の周波数レイヤに属さない場合の特徴を以下に述べる。MBMS送信専用の周波数レイヤ以外の周波数レイヤを「ユニキャスト/ミクスド周波数レイヤ」と称する。ともに下り論理チャネルであるMTCHとMCCHは、1対多送信にて下り論理チャネルであるMCHあるいはDL-SCHにマッピングされる。MBMS/ユニキャスト混合セルではユニキャストデータとMBMSデータの両方の送信が可能である。

【0018】

MBMS送信について(非特許文献1 15章)説明する。LTEシステムでのMBMS送信は、シングルセル送信(Single-cell transmission: SC送信)とマルチセル送信(multi-cell transmission: MC送信)をサポートする。シングルセル送信ではSFN(Single frequency Network)オペレーションをサポートしない。また、マルチセル送信ではSFNオペレーションをサポートする。MBSFN(Multimedia Broadcast multicast service Single Frequency Network)エリアにてMBMSの送信は同期している。マルチセル送信におけるMBMSサービス(MTCHとMCCH)のSFN合成(Combining)がサポートされる。MTCHとMCCHは1対多送信にてMCHにマッピングされる。スケジューリングはMCEによって行われる。

【0019】

マルチキャスト制御チャネル(MCCH)構造(Structure)について(非特許文献15章)説明する。下り論理チャネルである報知制御チャネル(BCCH)は1つあるいは2つのプライマリマルチキャスト制御チャネル(Primary MCCH:P-MCCH)のスケジューリングを示す。シングルセル送信用のP-MCCHはDL-SCH(下り共有チャネル)にマッピングされる。また、マルチセル送信用のP-MCCHはMCH(マルチキャストチャネル)にマッピングされる。MCH上にセカンダリマルチキャスト制御チャネル(Secondary MCCH:S-MCCH)がマッピングされた場合、プライマリマルチキャスト制御チャネル(P-MCCH)を用いてセカンダリマルチキャスト制御チャネル(S-MCCH)のアドレスを示すことができる。報知制御チャネル(BCCH)はプライマリマルチキャスト制御チャネル(P-MCCH)のソースを示すが、入手可能なサービスを示すことはない。

【0020】

3GPPでの、ページングに関する現在の決定事項が、非特許文献1(10章)に記載されている。ページンググループは、L1/L2シグナリングチャネル(PDCCH)を用いる。移動端末の明確な識別子(UE-ID)はページングチャネル(PCH)上で確認することが出来る。

【0021】

【非特許文献1】3GPP TS 36.300 V8.2.0

【0022】

【非特許文献2】3GPP R1-072963

【0023】

【非特許文献3】3GPP R2-075570

【0024】

【非特許文献4】3GPP R1-080073

【0025】

【非特許文献5】3GPP R2-080463

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 2 6 】

発明が解決しようとする第一の課題について説明する。非特許文献 1 において、M B M S 送信専用の周波数レイヤの存在、及び M B M S 専用セルの存在や特徴については開示されている。一方、移動端末が M B M S 送信専用の周波数レイヤに移動する方法や所望のサービスを選択するまでの方法などの開示はない。M B M S 送信専用の周波数レイヤにて所望のサービスを選択するまでの方法、及びそのための移動体通信システムについて開示することを目的とする。

【 0 0 2 7 】

また、発明が解決しようとする第二の課題について説明する。非特許文献 1 の 1 5 章より、M B S F N エリアは M B S F N 送信を実現するため調整された、M B S F N 同期エリアの中のセルグループから成り立つことが理解できる。よって、M B S F N エリアが異なると M B S F N 送信が実現されない場合があることになる。よって以下の課題が発生する。ユニキャスト / ミクスト周波数レイヤにおいて、M B M S 専用セル、ないしユニキャスト / M B M S 混合セルから、マルチセル送信された M B M S サービスを受信している移動端末が、ハンドオーバーを行う場合以下の問題が生じる。ハンドオーバー元（現在のサービングセル）のユニキャスト / M B M S 混合セルとハンドオーバー先（新しくサービングセルとして選択する基地局（新しいサービングセル：New Serving cell））のユニキャスト / M B M S 混合セルが、同じ M B S F N エリアに属していない場合を考える。M B S F N エリアが異なれば、受信可能な M B M S のサービス内容が異なる可能性がある。よってハンドオーバーにより M B M S サービス受信の中断が発生するという問題が生じる。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 2 8 】

本発明に係る移動体通信システムは、下りアクセス方式として O F D M（Orthogonal Frequency Division Multiplexing）方式を使用し、上りアクセス方式として S C — F D M A（Single Career Frequency Division Multiple Access）方式を用いるものであって、移動端末に対して一対多型の放送通信サービスである M B M S（Multimedia Broadcast Multicast Service）を提供する放送型データの送信及び移動端末に対して一対一型の個別通信データを送信可能な移動体通信システムにおいて、移動端末が個別通信データを送受信可能なセルであるユニキャストセル、移動端末が放送型データの受信はできるが、個別通信データの送受信はできない M B M S 専用セル、ユニキャストセルと M B M S 専用セルの双方のサービスを提供できるユニキャスト / M B M S 混合セルの 3 種類のセルを備え、M B M S 専用セル及びユニキャスト / M B M S 混合セルは、複数の基地局が同期して前記放送型データの送信を行う M B S F N（Multimedia Broadcast multicast service Single Frequency Network）同期エリアを構成しており、ユニキャストセル、M B M S 専用セル及びユニキャスト / M B M S 混合セルのうち、移動端末に無線リソースの割り当てを行うスケジューリング処理を行うサービングセルは、M B M S 専用セルないしユニキャスト / M B M S 混合セルにて利用可能な M B M S サービスの周波数を通知するものである。

【発明の効果】

【 0 0 2 9 】

下りアクセス方式として O F D M（Orthogonal Frequency Division Multiplexing）方式を使用し、上りアクセス方式として S C — F D M A（Single Career Frequency Division Multiple Access）方式を用いるものであって、移動端末に対して一対多型の放送通信サービスである M B M S（Multimedia Broadcast Multicast Service）を提供する放送型データの送信及び移動端末に対して一対一型の個別通信データを送信可能な移動体通信システムにおいて、移動端末が個別通信データを送受信可能なセルであるユニキャストセル、移動端末が放送型データの受信はできるが、個別通信データの送受信はできない M B M S 専用セル、ユニキャストセルと M B M S 専用セルの双方のサービスを提供できるユニキャスト / M B M S 混合セルの 3 種類のセルを備え、M B M S 専用セル及びユニキャスト / M B M S 混合セルは、複数の基地局が同期して前記放送型データの送信を行う M B S F N（Multimedia Broadcast multicast service Single Frequency Network）同期エリアを

構成しており、ユニキャストセル、M B M S 専用セル及びユニキャスト / M B M S 混合セルのうち、移動端末に無線リソースの割り当てを行うスケジューリング処理を行うサービングセルは、M B M S 専用セルないしユニキャスト / M B M S 混合セルにて利用可能な M B M S サービスの周波数を通知するので、移動端末が M B M S 専用セルの周波数レイヤに移動する方法や所望のサービスを選択するまでの方法を得ることができる。

【 0 0 3 0 】

本発明に係る移動体通信システムは、下りアクセス方式として O F D M (Orthogonal Frequency Division Multiplexing) 方式を使用し、上りアクセス方式として S C — F D M A (Single Career Frequency Division Multiple Access) 方式を用いるものであって、移動端末に対して一対多型の放送通信サービスである M B M S (Multimedia Broadcast Multicast Service) を提供する放送型データの送信及び移動端末に対して一対一型の個別通信データを送信可能な移動体通信システムにおいて、移動端末が個別通信データを送受信可能なセルであるユニキャストセル、移動端末が放送型データの受信はできるが、個別通信データの送受信はできない M B M S 専用セル、ユニキャストセルと M B M S 専用セルの双方のサービスを提供できるユニキャスト / M B M S 混合セルの 3 種類のセルを備え、M B M S 専用セル及びユニキャスト / M B M S 混合セルは、ひとつの周波数で放送型データの送信を行う M B S F N (Multimedia Broadcast multicast service Single Frequency Network) エリアを構成し、1 ないし複数の M B S F N エリアが、複数の基地局が同期して放送型データの送信を行う M B S F N (Multimedia Broadcast multicast service Single Frequency Network) 同期エリアをさらに構成しており、ユニキャストセル、M B M S 専用セル及びユニキャスト / M B M S 混合セルのうち、移動端末に無線リソースの割り当てを行うスケジューリング処理を行うサービングセルは、移動端末が位置するセルに隣接する M B S F N エリアにおいて利用可能な M B M S サービスの内容を、移動端末に通知するものである。

【 0 0 3 1 】

本発明に係る移動体通信システムは、下りアクセス方式として O F D M (Orthogonal Frequency Division Multiplexing) 方式を使用し、上りアクセス方式として S C — F D M A (Single Career Frequency Division Multiple Access) 方式を用いるものであって、移動端末に対して一対多型の放送通信サービスである M B M S (Multimedia Broadcast Multicast Service) を提供する放送型データの送信及び移動端末に対して一対一型の個別通信データを送信可能な移動体通信システムにおいて、移動端末が個別通信データを送受信可能なセルであるユニキャストセル、移動端末が放送型データの受信はできるが、個別通信データの送受信はできない M B M S 専用セル、ユニキャストセルと M B M S 専用セルの双方のサービスを提供できるユニキャスト / M B M S 混合セルの 3 種類のセルを備え、M B M S 専用セル及びユニキャスト / M B M S 混合セルは、ひとつの周波数で放送型データの送信を行う M B S F N (Multimedia Broadcast multicast service Single Frequency Network) エリアを構成し、1 ないし複数の M B S F N エリアが、複数の基地局が同期して放送型データの送信を行う M B S F N (Multimedia Broadcast multicast service Single Frequency Network) 同期エリアをさらに構成しており、ユニキャストセル、M B M S 専用セル及びユニキャスト / M B M S 混合セルのうち、移動端末に無線リソースの割り当てを行うスケジューリング処理を行うサービングセルは、移動端末が位置するセルに隣接する M B S F N エリアにおいて利用可能な M B M S サービスの内容を、移動端末に通知するので、M B M S サービスを受信している移動端末が、ハンドオーバーにより M B M S サービス受信の中断が発生する問題を防止できる。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 3 2 】

実施の形態 1 .

図 1 0 は、本発明に係る移動体通信システムの全体的な構成を示すブロック図である。図 1 0 において、移動端末 1 0 1 は基地局 1 0 2 と制御データ (C-plane)、ユーザデータ (U-plane) の送受信を行う。基地局 1 0 2 は、ユニキャストの送受信のみ扱うユニキ

10

20

30

40

50

キャストセル 102-1、ユニキャストと MBMS サービス (MTCH と MCCH) の送受信を扱う混合セル 102-2、MBMS サービスの送受信のみを扱う MBMS 専用セル 101-3 に分類される。ユニキャストの送受信を扱うユニキャストセル 102-1 と MBMS /ユニキャスト混合セル (混合セル、ミクスドセル) 102-2 は、MME 103 とインタフェース S1-MME により接続される。更にユニキャストの送受信を扱うユニキャストセル 102-1 と混合セル 102-2 は、ユニキャストのユーザデータの送受信のために S-GW 104 とインタフェース S1-U により接続される。MME 103 はインタフェース S1-M により PDN GW (Packet Data Network Gateway) 902 と接続される。MCE 801 は、マルチセル (MC) 送信を行うため、MBSFN エリア中の全ての基地局 102 に対して無線リソースの割り当てを行う。例えば 1 つあるいは複数の MBMS /ユニキャスト混合セル 102-2 にて構成される MBSFN エリア #1 と 1 つあるいは複数の MBMS 専用セル 101-3 にて構成される MBSFN エリア #2 が存在した場合を考える。MBMS /ユニキャスト混合セル 102-2 は MBSFN エリア #1 中の全ての基地局のための無線リソースを割り当てる MCE 801-1 とインタフェース M2 で接続される。また MBMS 専用セル 102-3 は MBSFN エリア #2 中の全ての基地局のための無線リソースを割り当てる MCE 801-2 とインタフェース M2 で接続される。

【0033】

MBMS GW 802 は制御データを取り扱う MBMS CP 802-1 とユーザデータを取り扱う MBMS UP 802-2 に分類できる。MBMS /ユニキャスト混合セル 102-2 及び MBMS 専用セル 102-3 は、MBMS 関連の制御データの送受信のためにインタフェース M1 にて MBMS CP 802-1 と接続される。また、MBMS /ユニキャスト混合セル 102-2 及び MBMS 専用セル 102-3 は、MBMS 関連のユーザデータの送受信のためにインタフェース M1-U にて MBMS UP 802-2 と接続される。MCE 801 は MBMS 関連の制御データの送受信のためにインタフェース M3 にて MBMS CP 802-1 と接続される。MBMS UP 802-2 はインタフェース S-Gmb にて eBMS C901 と接続される。MBMS GW 802 はインタフェース S-Gmb にて eBMS C901 と接続される。eBMS C901 はコンテンツプロバイダと接続される。また、eBMS C901 はインタフェース S-Gi にて PDN GW 902 と接続される。MCE 801 は新たなインタフェースである MME-MCE 間インタフェース (IF) にて MME 103 と接続される。

【0034】

図 11 は、本発明で用いる移動端末 101 の構成を示すブロック図である。図 11 において、移動端末 101 の送信処理は以下のとおり実行される。まず、プロトコル処理部 1101 からの制御データ、アプリケーション部 1102 からのユーザデータが送信データバッファ部 1103 へ保存される。送信データバッファ部 1103 に保存されたデータはエンコーダー部 1104 へ渡され、誤り訂正などのエンコード処理が施される。エンコード処理を施さずに送信データバッファ部 1103 から変調部 1105 へ直接出力されるデータが存在しても良い。エンコーダー部 1104 でエンコード処理されたデータは変調部 1105 にて変調処理が行われる。変調されたデータはベースバンド信号に変換された後、周波数変換部 1106 へ出力され、無線送信周波数に変換される。その後、アンテナ 1107 から基地局 102 に送信信号が送信される。また、移動端末 101 の受信処理は以下のとおり実行される。基地局 102 からの無線信号がアンテナ 1107 により受信される。受信信号は、周波数変換部 1106 にて無線受信周波数からベースバンド信号に変換され、復調部 1108 において復調処理が行われる。復調後のデータはデコーダー部 1109 へ渡され、誤り訂正などのデコード処理が行われる。デコードされたデータのうち、制御データはプロトコル処理部 1101 へ渡され、ユーザデータはアプリケーション部 1102 へ渡される。移動端末の一連の処理は制御部 1110 によって制御される。よって制御部 1110 は、図面では省略しているが、各部 (1101 ~ 1109) と接続している。

【0035】

図 1 2 は、基地局 1 0 2 の構成を示すブロック図である。基地局 1 0 2 の送信処理は以下のとおり実行される。E P C 通信部 1 2 0 1 は、基地局 1 0 2 と E P C (M M E 1 0 3 及び S - G W 1 0 4) 間のデータの送受信を行う。他基地局通信部 1 2 0 2 は、他の基地局との間のデータの送受信を行う。E P C 通信部 1 2 0 1、他基地局通信部 1 2 0 2 はそれぞれプロトコル処理部 1 2 0 3 と情報の受け渡しを行う。プロトコル処理部 1 2 0 3 からの制御データ、また E P C 通信部 1 2 0 1 と他基地局通信部 1 2 0 2 からのユーザデータ及び制御データが送信データバッファ部 1 2 0 4 へ保存される。送信データバッファ部 1 2 0 4 に保存されたデータはエンコーダー部 1 2 0 5 へ渡され、誤り訂正などのエンコード処理が施される。エンコード処理を施さずに送信データバッファ部 1 2 0 4 から変調部 1 2 0 6 へ直接出力されるデータが存在しても良い。エンコードされたデータは変調部 1 2 0 6 にて変調処理が行われる。変調されたデータはベースバンド信号に変換された後、周波数変換部 1 2 0 7 へ出力され、無線送信周波数に変換される。その後、アンテナ 1 2 0 8 より一つもしくは複数の移動端末 1 0 1 に対して送信信号が送信される。また、基地局 1 0 2 の受信処理は以下のとおり実行される。ひとつもしくは複数の移動端末 1 0 1 からの無線信号がアンテナ 1 2 0 8 により受信される。受信信号は周波数変換部 1 2 0 7 にて無線受信周波数からベースバンド信号に変換され、復調部 1 2 0 9 で復調処理が行われる。復調されたデータはデコーダー部 1 2 1 0 へ渡され、誤り訂正などのデコード処理が行われる。デコードされたデータのうち、制御データはプロトコル処理部 1 2 0 3 あるいは E P C 通信部 1 2 0 1、他基地局通信部 1 2 0 2 へ渡され、ユーザデータは E P C 通信部 1 2 0 1、他基地局通信部 1 2 0 2 へ渡される。基地局 1 0 2 の一連の処理は制御部 1 2 1 1 によって制御される。よって制御部 1 2 1 1 は図面では省略しているが各部 (1 2 0 1 ~ 1 2 1 0) と接続している。

【 0 0 3 6 】

図 1 3 は、M M E (M o b i l i t y M a n a g e m e n t E n t i t y) の構成を示すブロック図である。P D N G W 通信部 1 3 0 1 は M M E 1 0 3 と P D N G W 9 0 2 間のデータの送受信を行う。基地局通信部 1 3 0 2 は M M E 1 0 3 と基地局 1 0 2 間を S 1 _ M M E インタフェースによるデータの送受信を行う。P D N G W 9 0 2 から受信したデータがユーザデータであった場合、ユーザデータは P D N G W 通信部 1 3 0 1 からユーザプレーン処理部 1 3 0 3 経由で基地局通信部 1 3 0 2 に渡され、1 つあるいは複数の基地局 1 0 2 へ送信される。基地局 1 0 2 から受信したデータがユーザデータであった場合、ユーザデータは基地局通信部 1 3 0 2 からユーザプレーン処理部 1 3 0 3 経由で P D N G W 通信部 1 3 0 1 に渡され、P D N G W 9 0 2 へ送信される。

【 0 0 3 7 】

M C E 通信部 1 3 0 4 は M M E 1 0 3 と M C E 8 0 1 間を M M E — M C E 間 I F によるデータの送受信を行う。P D N G W 9 0 2 から受信したデータが制御データであった場合、制御データは P D N G W 通信部 1 3 0 1 から制御プレーン制御部 1 3 0 5 へ渡される。基地局 1 0 2 から受信したデータが制御データであった場合、制御データは基地局通信部 1 3 0 2 から制御プレーン制御部 1 3 0 5 へ渡される。M C E 8 0 1 から受信した制御データは M C E 通信部 1 3 0 4 から制御プレーン制御部 1 3 0 5 へ渡される。制御プレーン制御部 1 3 0 5 での処理の結果は、P D N G W 通信部 1 3 0 1 経由で P D N G W 9 0 2 へ送信され、また基地局通信部 1 3 0 2 経由で S 1 _ M M E インタフェースにより 1 つあるいは複数の基地局 1 0 2 へ送信され、また M C E 通信部 1 3 0 4 経由で M M E — M C E 間 I F により 1 つあるいは複数の M C E 8 0 1 へ送信される。制御プレーン制御部 1 3 0 5 には、N A S セキュリティ部 1 3 0 5 - 1、S A E ペアラコントロール部 1 3 0 5 - 2、アイドル状態 (I d l e S t a t e) モビリティ管理部 1 3 0 5 - 3 などが含まれ、制御プレーンに対する処理全般を行う。N A S セキュリティ部 1 3 0 5 - 1 は N A S (N o n - A c c e s s S t r a t u m) メッセージのセキュリティなどを行う。S A E ペアラコントロール部 1 3 0 5 - 2 は S A E (S y s t e m A r c h i t e c t u r e E v o l u t i o n) のペアラの管理などを行う。アイドル状態モビリティ管理部 1 3 0 5 - 3 は、待受け (L T E - I D L E 状態、単にアイドルとも称される) 状態のモビリティ管理、待受け状態時のページング信号の生成及び制

10

20

30

40

50

御、傘下の１つあるいは複数の移動端末１０１のトラッキングエリア（TA）の追加、削除、更新、検索、トラッキングエリアリスト（TA List）管理などを行う。MMEはUEが登録されている（registered）追跡領域（トラッキングエリア：tracking Area:TA）に属するセルへページングメッセージを送信することで、ページングプロトコルに着手する。MME 103の一連の処理は制御部1306によって制御される。よって制御部1306は図面では省略しているが各部（1301～1305）と接続している。

【0038】

図14は、MCE（Multi-cell/multicast Coordination Entity）の構成を示すブロック図である。MBMS GW通信部1401はMCE 801とMBMS GW 802間をM3インタフェースによる制御データの送受信を行う。基地局通信部1402はMCE 801と基地局102間をM2インタフェースによる制御データの送受信を行う。MME通信部1403はMCE 801とMME 103間をMME—MCE間IFによる制御データの送受信を行う。MC送信スケジューラ部1404は、MBMS GW通信部1401経由で渡されたMBMS GW 802からの制御データと、基地局通信部1402経由で渡されたMBSFN（Multimedia Broadcast multicast service Single Frequency Network）エリア内の基地局102からの制御データと、MME通信部1403経由で渡されたMME 103からの制御データを用いて、自分が管理している１つあるいは複数のMBSFNエリアのマルチセル送信のスケジューリングを行う。スケジューリングの一例としては基地局の無線リソース（時間、周波数など）、無線構造（変調方式、コードなど）などが挙げられる。マルチセル送信のスケジューリング結果は、基地局通信部1402に渡され、MBSFNエリア内の１つあるいは複数の基地局102へ送信される。MCE 801の一連の処理は制御部1405によって制御される。よって制御部1405は図面では省略しているが各部（1401～1404）と接続している。

【0039】

図15はMBMSゲートウェイの構成を示すブロック図である。図15において、MBMS GW 802のeBMSC通信部1501は、MBMS GW 802とeBMSC 901間のデータ（ユーザデータ、制御データ）の送受信を行う。MCE通信部1502はMBMS GW 802とMCE 801間をM3インタフェースによる制御データの送受信を行う。eBMSC 901から受信した制御データは、eBMSC通信部1501経由で、MBMS CP部1503に渡り、MBMS CP部1503での処理後、MCE通信部1502経由で、１つあるいは複数のMCE 801へ送信される。MCE 801から受信した制御データは、MCE通信部1502経由で、MBMS CP部1503に渡り、MBMS CP部1503での処理後、eBMSC通信部1501経由で、eBMSC 901または／かつMCE 801へ送信される。基地局通信部1504はMBMS GW 802と１つあるいは複数の基地局へM1__Uインタフェースによるユーザデータ（トラフィックデータとも称される）の送信を行う。eBMSC 901から受信したユーザデータは、eBMSC通信部1501経由で、MBMS UP部1505に渡り、MBMS UP部1505での処理後、基地局通信部1504経由で、１つあるいは複数の基地局102へ送信される。MBMS CP部1503とMBMS UP部1505は接続している。MBMS GW 802の一連の処理は制御部1506によって制御される。よって制御部1506は図面では省略しているが各部（1501～1506）と接続している。

【0040】

次に図16に本発明にかかる移動体通信システムとしての処理の流れの一例を示す。図16は、LTE方式の通信システムにおいて移動端末がMBMSの利用開始から利用終了までの処理の概略を示すフローチャートである。図16のステップST1601にて移動端末は、MBMS/ユニキャスト混合セルでのサービングセルのセルセレクションを行う。以降、ステップ1601の処理を「ユニキャスト側セルセレクション」と称する。ステップST1601-1にてネットワーク側は移動端末に対して「受信可能なMBMSに関する報知」処理を行う。具体的には、現在利用可能なMBMSサービスが存在することや、その周波数に関する情報（周波数のリスト）が、ネットワーク側から移動端末に通知さ

10

20

30

40

50

れる。ST1601-1の処理によって移動端末は、利用可能なMBMSサービスが存在することやその周波数を知ることができるので、受信可能周波数を総当り的に検索する必要がなくなる。このことは、移動端末が現在の周波数以外の周波数からのサービスを受信するまでの制御遅延を短くするという効果を奏する。

【0041】

ステップST1602にて移動端末は、ステップST1601でネットワーク側から通知された情報を基に、MBMS送信専用セルのサーチ処理を行う。サーチ処理の具体例としては、タイミング同期（無線フレームタイミングによる同期）や、システム帯域幅、送信アンテナ数、MBSFNエリア識別子（ID）（MBSFNエリア番号とも称される。）、MCCH（マルチキャスト制御チャンネル）関連情報などのシステム情報の取得などがある。以降、ステップ1602の処理を「MBMSのサーチ」と称する。ステップST1603にて移動端末は、ネットワーク側からMBMS送信専用セルにおいて、MBMSサービス（MCCH及びMTCH）を受信するための情報を受信する。以降、ステップ1603の処理を「MBMS Area情報取得」と称する。ステップST1604にてユーザ（移動端末）は、ステップST1603にてネットワーク側から受信したMBMSサービスを受信するための情報を用いて、ユーザが所望するMBMSサービスを選択する。以降、ステップ1604の処理を「MBMSサービス選択」と称する。

【0042】

先に「第四の課題」として説明したとおり、LTE方式による通信システムでは、MBMSサービスが提供する放送データを移動端末に送信するための下りリンクのみを設け、上りリンクを省くことで簡略なシステム構成を実現するMBMS送信専用のセルを設けることが検討されている。上記説明のステップ1601-1からステップST1604は、かかるMBMS送信専用セルによるMBMSサービスを選択するまでの方法を開示した。上記説明の一連の処理により、移動端末がMBMS送信専用セルにて所望のMBMSサービスを受信することが出来るという効果を奏する。

【0043】

ステップST1605にて移動端末は、ステップST1603にてネットワーク側から受信したMBMSサービスを受信するための情報を用いて、MBMS送信専用セルからMBMSデータを間欠受信するための準備を行う。以降、ステップ1605の処理を「MBMS受信時 間欠受信準備」と称する。ステップST1606にて移動端末は、ネットワーク側にMBMS送信専用セルにおける、MBMSの受信状況を通知する「MBMS側受信状況通知」処理を行う。MBMS送信専用セルは上りリンクを設けていないので、MBMS専用セルでMBMSデータを受信している移動端末はネットワーク側に位置登録を行うことができない。この場合、ネットワーク側は移動端末の存在するセルを特定できないので、当該移動端末宛ての着信が発生した場合にページング信号を送ることが困難であった。本ステップST1606によりネットワーク側は、当該移動端末がMBMS送信専用セルにてMBMSサービスを受信している旨を知ることができ、移動端末を追跡することが可能になるので、MBMS送信専用セルでMBMSサービスを利用中の移動端末宛てに着信が発生したとき、ページング情報をMME103、MCE801-1経由でMBMS送信専用セルに転送し、MBMSサービスを利用中の移動端末に個別着信が発生したことを知らせることができる。したがって、MBMS送信専用セルでMBMSサービスを利用中の移動端末に対するページングに関する第一の課題を解決することができる。

【0044】

ステップST1607にて、移動端末はユニキャストセル（図10 102-1）またはノックアウト/ユニキャスト混合セル（図10 102-2）の電解強度測定やセル選択を含む測定（メジャメント）処理を行う。この処理を「Unicast側メジャメント」と称する。ステップST1607により移動端末は、MBMS送信専用セルにおいてMBMSデータを受信中であっても、ユニキャストセル（図10 102-1）やMBMS/ユニキャスト混合セル（図10 102-2）の測定やセル選択、位置登録などの処理を行うことが可能となる。このメジャメント処理を行うことにより、MBMS送信専用セルにてMBMSサービスを利用

している移動端末は送信対象となるユニキャストセル、あるいはMBMS/ユニキャスト混合セルを選択、更新しているので、上りリンクが存在しないMBMS専用セルにおけるモビリティを確保することが可能になるという効果を得る。このため、MBMS専用セルでMBMSサービスを利用している移動端末は、確実に位置登録などモビリティに関する処理を、たとえばユニキャストセルまたは、MBMS/ユニキャスト混合セルを介して行うことが可能となり、したがって、ネットワーク側はMBMS送信専用セルでMBMSサービスを利用している移動端末にページング信号を送ることが可能になる。また、当該移動端末は、ユニキャスト/混合周波数レイヤとの測定を通じた下り同期確立をメジャメント周期により行う。これにより、本発明の第二の課題である、上りリンクが存在しないMBMS送信専用セルにおいて、移動端末がMBMS/ユニキャスト混合セルを介してページング信号に対する応答を送信する場合であっても、制御遅延を小さくすることができる。

10

【0045】

ステップST1608にて、移動端末は、ページング信号を受信するため間欠受信を行う。より具体的には、当該移動端末宛ての個別着信が発生した場合、ネットワーク側は、MBMS送信専用セルにて構成されるMBMS送信専用の周波数レイヤからMBMSサービスを受信している移動端末に対して、MBMS送信専用セルの下りリンクを介してページング信号を送信する。ステップST1605～ステップST1608にて、本発明の第一の課題である、MBMS送信専用セルでMBMSサービスを利用している移動端末に、ページングを通知することが可能になる。

20

【0046】

ステップST1608の「MBMS受信時 間欠受信」にてページング信号を受信しなかった移動端末は、ステップST1609にてマルチキャストトラヒックチャネル(MTCH)を介してMBMS送信専用セルから送信されたMBMSトラヒックデータを受信する。以降、ステップST1608の処理を「MTCH受信」と称する。「MTCH受信」を行っている移動端末は、「Unicast側メジャメント」のタイミングにてステップST1607へ移行する。あるいは「MTCH受信」を行っている移動端末は、受信感度が悪くなった場合にステップST1602、あるいはステップST1604、あるいはステップST1612へ移行する。一方、ステップST1608の「MBMS受信時 間欠受信」にてページング信号を受信した移動端末は、ステップST1610にて、MBMS送信専用周波数レイヤの周波数($f(\text{MBMS})$)からユニキャスト/ミクスド周波数レイヤの周波数($f(\text{Unicast})$)に周波数を変更し、制御データの送受信を行う。以降、ステップST1610の処理を「Unicast側 間欠受信」と称する。これにより当該移動端末は、ユニキャストセルあるいは混合セルを介してネットワーク側へページング信号に対する応答など上りデータを送信することが可能となる。ステップST1611、ステップST1612にて移動端末は、ネットワーク側へMBMS送信専用周波数レイヤ(MBMS送信専用セル)におけるMBMSデータの受信を終了する旨を通知する。ステップST1611によりネットワーク側は、当該移動端末がMBMSサービスの利用を終了する旨を知ることが出来る。MBMS送信専用周波数レイヤによるMBMSサービスの利用を終了した移動端末に対しては、ユニキャストセルあるいは混合セルを介してページング信号を送信すればよいので、ネットワーク側がMBMS送信セルの下りリンクを介してページング信号を通知する処理を中止することができ、MBMS送信専用セルの無線リソースの有効活用を図る。

30

40

【0047】

実施の形態2.

本実施の形態においては、図17を用いて、実施の形態1で述べた移動体通信システムの処理の流れの詳細な具体例について説明する。図17はユニキャスト側のセルセレクションを説明するフローチャートである。ステップST1701にて、ユニキャストセル、MBMS/ユニキャスト混合セル(単に混合セル(Mixed cell)とも称する)は第一同期チャネル(Primary Synchronization Channel: P-SCH)と第二同期チャネル(Secondary

50

Synchronization Channel: S-SCH)、リファレンス信号(リファレンスシンボルとも称される。Reference Symbol:RS)を傘下の移動端末に対して報知する。ステップS T 1 7 0 2にて、移動端末は基地局(ユニキャストセルまたはノかつ混合セル)からのP-SCH、S-SCH、RSを受信する。ステップS T 1 7 0 3にて、移動端末は受信したP-SCH、S-SCH、RSを用いて初期セルサーチ動作を行う。現在3GPPで議論されているセルサーチ動作の詳細を説明する。第1段階として移動端末は、移動体通信システムとして3種類の規定シーケンスが存在する第一同期チャンネル(P-SCH)をブラインド検出する。P-SCHは周波数としてはシステム帯域幅の中心72サブキャリアに、時間的には無線フレーム毎に1番目(#0)と6番目(#5)にマッピングされる。よってP-SCHをブラインド検出した移動端末は、5msタイミング検出と、セルグループ(先のP-SCHの3週類のシーケンスに対応する1~3グループ)を知ることが出来る。第2段階として、移動端末は、第二同期チャンネル(S-SCH)をブラインド検出する。S-SCHのマッピング位置はP-SCHと同様である。S-SCHをブラインド検出した移動端末は10msタイミング検出(フレーム同期)とセル識別子(Cell ID)を知ることが出来る。

10

【0048】

ステップS T 1 7 0 4にて移動端末は、セルセレクションを行う。セルセレクションは移動端末が複数の基地局からの下り受信感度を測定した測定結果を用いて、サービング基地局(セル)になり得る条件を満足した基地局を1つ選択する処理である。サービング基地局になり得る条件の具体例としては、複数の基地局からの下り受信感度の中でもっとも受信感度が良いもの、あるいはサービング基地局の受信感度の最低閾値を超えた基地局などが考えられる。実際に移動端末が測定する値としては、リファレンスシンボル受信電力(Reference Symbol received power: RSRP)、E-UTRAキャリア受信信号強度値(E-UTRA carrier received signal strength indicator: RSSI)などがある。サービング基地局とは、当該移動端末のスケジューリングを担当する基地局である。当該移動端末のサービング基地局以外の基地局であっても、他の移動端末にとってはサービング基地局になり得る。つまりユニキャストセルあるいは、MBMS/ユニキャスト混合セルの全ての基地局はスケジューリング機能を有し、いずれかの移動端末のサービング基地局となり得る。ステップS T 1 7 0 5にて、ユニキャストセル、MBMS/ユニキャスト混合セルは論理チャンネルのひとつである報知制御チャンネル(BCCH)を用いて報知情報を送信する。報知情報の具体例は、メジャメント周期、間欠受信周期、トラッキングエリア情報(TA情報)などがある。メジャメント周期とはネットワーク側が傘下の移動端末に通知する周期であって、この周期にしたがって移動端末は電界強度などの測定を行う。間欠受信周期とは、移動端末が待受け状態(Idle State)時にページング信号を受信するために、周期的にページング信号をモニタする周期である。TA情報とは「追跡領域」(Tracking Area)に関する情報である。MMEはUEが登録されている追跡領域に属する各eNBにページングメッセージを送ることにより、ページング処理を開始する(TS36.300 19.2.2.1)。ステップS T 1 7 0 6にて、移動端末はサービング基地局からBCCHを介してメジャメント周期、間欠受信周期、TA情報などを受信する。

20

30

【0049】

ステップS T 1 7 0 7にてユニキャストセル、MBMS/ユニキャスト混合セルはBCCHを用いて、移動端末に対して、利用可能なMBMSサービスの周波数、つまり受信可能なMBSFN同期エリア(MBSFN Synchronization Area)の周波数($f(\text{MBMS})$ と称する)を1つあるいは複数報知する。W-CDMA通信システムではプリファード周波数情報(Preferred frequency information: PL情報)というパラメータが存在した。PL情報はネットワーク側で論理チャンネルであるマルチキャスト制御チャンネル(MCCH)にマッピングされ、傘下の移動端末に対して報知される。しかし、LTEシステムにおいては、MBMSサービスを提供しないユニキャストセルを設けることが予定されており、かかるユニキャストセルでは、MBMS用のチャンネルであるMCCHを用いて $f(\text{MBMS})$ を報知する方法は採用できないという問題がある。

40

50

【 0 0 5 0 】

ステップ S T 1 7 0 8 にて、移動端末は、サービング基地局から B C C H を用いて送信された $f(MBMS)$ を受信する。 $f(MBMS)$ を移動端末が受信することで、移動端末は現在の周波数以外でサービスが存在する可能性のある周波数について総当りの検索する必要がなくなる。このことは、移動端末が現在の周波数以外の周波数からのサービスを受信するまでの制御遅延を短くするという効果を奏する。ステップ S T 1 7 0 7、ステップ S T 1 7 0 8 は実施の形態 1 で述べた「受信可能な MBMS に関する報知」の詳細な具体例である。ここで、移動体通信システムとして $f(MBMS)$ が静的 (Static) あるいは準静的 (Semi-Static) に決定しておけば、基地局より $f(MBMS)$ を報知せずに上記移動端末が現在の周波数以外の周波数からサービスを受信するまでの制御遅延が短くなるという効果を得ることができる。さらに、 $f(MBMS)$ を報知する必要がなくなるので、無線リソースの有効活用という効果も合わせて得ることができる。

10

【 0 0 5 1 】

一方、ステップ S T 1 7 0 7 とステップ S T 1 7 0 8 において、 $f(MBMS)$ に加えて各 $f(MBMS)$ におけるシステム帯域幅、送信アンテナ数を基地局から B C C H を用いて報知することも可能である。これにより、ステップ S T 1 7 0 8 にて、移動端末は、サービング基地局から B C C H を用いて送信された $f(MBMS)$ を受信することにより、MBMS 送信専用の周波数レイヤにおいて、システム情報 (システム帯域幅、送信アンテナ数) を取得する必要がなくなるので、制御遅延を短くすることができるという効果を得ることができる。なぜなら $f(MBMS)$ を受信するためにユニキャスト / 周波数レイヤにおいてはサービング基地局からの B C C H を受信する必要があるので、情報 (システム帯域幅、送信アンテナ数) が増えたとしても移動端末の処理時間としてはさほど長くはならない。一方、MBMS 送信専用の周波数レイヤに移ってから、MBMS 送信専用の周波数レイヤのシステム情報を取得するためには、MBMS 送信専用の周波数レイヤにおける B C C H を受信する必要があり、あらたに別のチャネルのデコード処理が必要となるため、制御遅延が発生する。

20

【 0 0 5 2 】

ステップ S T 1 7 0 9 にて移動端末は、プロトコル処理部 1 1 0 1 あるいは制御部 1 1 1 0 にて保管している現在のトラッキングエリアリスト (TA List) 中に、ステップ S T 1 7 0 6 で受信したサービング基地局の TA 情報が含まれているか確認する。含まれている場合、図 1 8 のステップ S T 1 7 2 0 へ移行する。含まれていない場合はステップ S T 1 7 1 0 を実行する。ステップ S T 1 7 1 0 にて移動端末は、「アタッチリクエスト」 (Attach Request) をサービング基地局へ通知する。「アタッチリクエスト」に含まれる情報としては、移動端末の識別子 (IMSI (International Mobile Subscriber Identity) あるいは S-TMSI (S-Temporary Mobile Subscriber Identity, S-TMSI は単に Temporary Mobile Subscriber Identity (TMSI) と称されることもある)、移動端末の能力 (Capability) などがある。ステップ S T 1 7 1 1 にて「アタッチリクエスト」を受信したサービング基地局は、ステップ S T 1 7 1 2 にて「アタッチリクエスト」を MME (Mobility Management Entity) あるいは HSS (Home Subscriber Server) へ通知する。ステップ S T 1 7 1 3 にて MME は「アタッチリクエスト」を受信する。MME のアイドルステートモビリティ管理部 1 3 0 5 - 3 は、各移動端末のトラッキングエリアリストを管理している。ステップ S T 1 7 1 4 にて MME は当該移動端末の管理しているトラッキングエリアリストに当該移動端末のサービング基地局が含まれているか確認する。含まれている場合は、図 1 8 のステップ S T 1 7 1 6 へ移行する。含まれていない場合はステップ S T 1 7 1 5 を実行する。ステップ S T 1 7 1 5 にて MME のアイドルステートモビリティ管理部 1 3 0 5 - 3 は、当該移動端末の管理しているトラッキングエリアリストに当該移動端末のサービング基地局の TA 情報を追加 (あるいは更新) する処理を行う。ステップ S T 1 7 1 6 にて MME は「アタッチアクセプト」 (Attach Accept) をサービング基地局へ通知する。「アタッチアクセプト」に含まれる情報としては、トラッキングエリアリスト、移動端末へ与えられる識別子 (S-TMSI など) などがある。ステップ S T 1 7 1 7 にて「アタッチク

30

40

50

セプト」を受信したサービング基地局は、ステップST1718にて「アタッチアクセプト」を当該移動端末へ通知する。ステップST1719にて移動端末は「アタッチアクセプト」を受信する。

【0053】

図18は、MBMSサーチ処理を示すフローチャートである。図18のステップ1720～ステップ1725は、実施の形態1で述べた「MBMSのサーチ」の具体的な処理である。ステップST1720にて移動端末は、ステップST1708にて受信可能なMBSFN同期エリアの周波数（あるいはMBMS送信専用の周波数レイヤの周波数）を受信したか確認する。つまり f （MBMS）を1つ以上受信したか確認する。存在しなかった場合、処理を終了する。存在した場合、ステップST1721を実行する。ステップST1721にて移動端末は、ユーザが f （MBMS）にてMBMSサービスを受信する意思があるかどうかを確認する。確認の具体例としては、ユーザがMBMSサービスを受信する意思がある場合にユーザインタフェースを用いて移動端末に対して指示を送り、移動端末はユーザの意思をプロトコル処理部1101へ保管する。ステップST1721にて移動端末はプロトコル処理部1101に保管されているMBMSサービスを受信する意思の有無を確認する。MBMSサービスを受信する意思がなければ、ステップST1721の処理を繰り返す。繰り返す方法としては、一定周期で移動端末がステップST1721の判断を行う方法、あるいはユーザからのユーザインタフェースを通じたMBMSサービスを受信する意思の変更通知があった際にステップST1721あるいは、ステップST1720を行う方法などがある。MBMSサービスを受信する意思があれば、ステップST1722へ移行する。ステップST1722にて移動端末は、周波数変換部1107（シンセサイザ）の設定周波数を変更し、中心周波数を f （MBMS）へ変更することによりMBMSのサーチ動作を開始する。周波数変換部1107の設定周波数を変更し、中心周波数を変更することをリチューン（re-tune）と称する。ステップST1723にて、MBMS専用セルは第一同期チャネル（Primary Synchronization Signal: P-SCH）と第二同期チャネル（Secondary Synchronization Signal: S-SCH）、レファレンス信号（RS(MBMS)）、BCCCHを傘下の移動端末に対して報知する。ステップST1724にて、移動端末はMBMS専用セルからのP-SCH、S-SCH、RS(MBMS)、BCCCH（報知制御チャネル）を受信する。

【0054】

ステップST1725にて移動端末はMBMSのサーチ動作を行う。現在3GPPで議論されているMBMS送信専用の周波数レイヤにおけるサーチ動作について説明する。P-SCHにMBMS送信専用の周波数レイヤにおいて専用のシーケンスを追加する。追加の専用シーケンスは、静的に規定されたものとする。第一段階として移動端末は、追加の専用のシーケンスにてP-SCHをブラインド検出する。P-SCHは周波数的にはシステム帯域幅の中心72サブキャリアに、時間的としては無線フレーム毎に1番目（#0）と6番目（#5）にマッピングされる。よってP-SCHをブラインド検出した移動端末は、5msタイミング検出することができる。また、P-SCHはマルチセル送信される。第二段階として移動端末は、S-SCHをブラインド検出する。S-SCHのマッピング位置はP-SCHと同様である。S-SCHをブラインド検出した移動端末は10msタイミング検出（フレーム同期）とMBSFNエリアIDを知ることが出来る。またS-SCHはマルチセル送信される。第二段階で得たMBSFNエリアIDと関連付けられているスクランブリングコード（Scrambling Code）を用いてBCCCHを受信する。移動端末は、BCCCHをデコードすることにより、MCCCH（マルチキャスト制御チャネル）のスケジューリングを得ることが出来る。このデコード処理は、前記MBSFNエリアIDと関連付けられているスクランブリングコード（Scrambling Code）を用いる。またBCCCHはマルチセル送信される。本発明では、さらにBCCCHをデコードすることにより f （MBMS）におけるシステム帯域幅、 f （MBMS）における送信アンテナ数を得ることが出来るものとする。ここで、移動体通信システムとして f （MBMS）におけるシステム帯域幅、送信アンテナ数を静的（Static）あるいは準静的（Semi-Static）に

10

20

30

40

50

決定しておけば、基地局より f (MBMS) におけるシステム帯域幅または f かつ送信アンテナ数を報知する必要がなく、無線リソースの有効活用という効果を得ることができる。さらにデコードおよび、パラメータ (f (MBMS) におけるシステム帯域幅または f かつ送信アンテナ数) の変更が不要となるので移動端末の低消費電力化、制御遅延の削減という効果を得ることが出来る。

【0055】

本発明では、更にMCCHのスケジューリングについて検討する。現在の3GPPの規格においてMBSFN同期エリア (Multimedia Broadcast multicast service Single Frequency Network Synchronization Area f (MBMS)) は1つ以上のMBSFNエリア (MBSFN Areas) を支持することができることになっている (図7参照)。一方、ひとつの周波数 (Single Frequency) である f (MBMS) で複数のMBSFNエリアをどのように多重するのは決まっていない。ここではMBSFNエリアの多重方法が異なった場合であっても本発明が適応可能となるように多重方法ごとに「MBMSサーチ」処理を説明する。

【0056】

まず、MBSFNエリアが時分割多重 (TDM: Time Division Multiplexing) された場合について説明する。MBSFNエリアが複数存在した場合の基地局の地理的なロケーションの概念図を図25に示す。図25はMBSFN同期エリアを構成する複数のMBSFNエリアを示す説明図である。図25において、1つのMBSFN同期エリア中にMBSFNエリア1、MBSFNエリア2、MBSFNエリア3の3つのエリアが存在する。ステップST1725にて得られるBCCH中のMCCHのスケジューリングの具体例については現在の3GPPでは詳細議論がされていない。本発明では第四の課題であるMBMS送信専用の周波数レイヤにて所望のサービスを選択するまでの方法、及びそのための移動体通信システムを開示するために、MBSFNエリアが時分割多重された場合のBCCH中のMCCHのスケジューリングの具体例について示す。図26は、MBSFNエリアが時分割多重された場合のMBSFN同期エリアの物理チャンネルへのマッピング概念図である。

【0057】

図26は、ひとつのMBSFN同期エリアにおいて、複数のMBMFAエリアへのチャンネルが時分割多重されている概念を示す。ひとつのMBSFN同期エリアに含まれる各MBSFNエリアは時間的に同期しているため、P-SCH (第一同期チャンネル) はMBSFNエリア1内のMBMS専用セル、MBSFNエリア2内のMBMS専用セル、MBSFNエリア3内のMBMS専用セルとも同じタイミングで送信されている。また、追加の専用シーケンスを用いるとすれば全てのMBSFNエリア内のP-SCHのシーケンスは同じとなる。よってP-SCHを用いて、MBSFN同期エリア内にて同じ情報を同じタイミングで送信することになる。また、前記の通り、MBSFNエリアIDがS-SCH (第二同期チャンネル) によって送信されることが考えられている。その場合はS-SCHはMBSFNエリア毎に異なる情報がMBSFN同期エリアにて同じタイミングで送信されることになる。この場合、各MBSFNエリア内の全MBMS専用セルからは同じ情報が同じタイミングで送信されることになる。移動体通信システムは、BCCHを用いた送信を行う際に、MBSFNエリアIDと関連付けられたスクランプリングコードを乗算する。このスクランプリングコードは、S-SCH (第二同期チャンネル) を用いて移動端末に通知される。よって、MBSFNエリア毎に異なる情報がBCCHを用いてMBSFN同期エリアにて同じタイミングで送信されることになる。一方、BCCHの内容はMBSFNエリア内の全MBMS専用基地局にて同じである。移動端末はBCCHをデコードすることによって、MCCHのスケジューリングを取得することができる。

【0058】

現在の3GPP通信システムでは、非特許文献2のとおり、MBMS/ユニキャスト混合セルにおけるMBSFNサブフレームの割り当てについて検討されている。LTE方式の通信システムで設けられるMBMS専用セルにはユニキャスト用のサブフレームが存在

しないため、全てがMBSFNサブフレームとなる。しかし、MBMS/ユニキャスト混合セルとMBMS専用セルの構成を可能な限りにおいて整合させることは重要である。よって非特許文献2で開示されている「MBSFNフレームクラスター」(MBSFN frame Cluster)について考え方を踏襲した上で、MBMS専用セルのスケジューリングについての方法を開示する。さらに、MBSFNサブフレーム内のMCCHのスケジューリングについても説明する。図26において、MBSFNフレームクラスターが繰り返される周期をMBSFNフレームクラスター繰り返し期間(MBSFN frame Cluster Repetition Period)とする。また、MCCHが送信される周期をMCCH繰り返し期間(MCCH Repetition Period)とする。MBSFNフレームクラスターがMCCH繰り返し期間より小さい場合について説明する。

10

【0059】

図26において、MCCHのスケジューリングとしてMCCHがマッピングされる時間のスターティングポイント値およびMCCH繰り返し期間を通知することを考える。更に具体的には、MCCH繰り返し期間の指定には無線フレームを用いる。スターティングポイント値の指定にはSFN(System Frame Number)を用いる。MCCH繰り返し期間の指定に無線フレーム以外を用いても良い、具体例としてサブフレームなどがある。スターティングポイント値の指定にSFN以外を用いても良い、具体例として何らかの基準値からのオフセット値などがある。MCCHが無線フレーム中の一部のサブフレームにマッピングされている場合などは、スターティングポイントとしてSFNかつサブフレーム番号などが通知されても良い。スターティングポイント値を求める具体的な計算式は、スター

$$\text{スターティングポイント値} = (\text{MCCHがマッピングされる先頭のSFN番号}) \bmod (\text{MCCH繰り返し期間})$$

で表される。図26において、MBSFNエリア1のMCCHスターティングポイント値1は、 $1 \bmod 7 = 1$ あるいは $8 \bmod 7 = 1 \cdots$ となり、MBSFNエリア1のMCCHスケジューリングのパラメータはMCCH繰り返し期間1「7」、スターティングポイント値1「1」となる。また、MBSFNエリア2のMCCHスターティングポイント値2は、 $4 \bmod 7 = 4 \cdots$ となりMBSFNエリア2のMCCHスケジューリングのパラメータはMCCH繰り返し期間2「7」、スターティングポイント値2「4」となる。また、MBSFNエリア3のMCCHスターティングポイント値3は、 $6 \bmod 7 = 6 \cdots$ となりMBSFNエリア3のMCCHスケジューリングのパラメータはMCCH繰り返し期間3「7」、オフセット値3「6」となる。この時のSFNはBCCHにマッピングされているとすれば無線フレームごとに報知され、MCCHスターティングポイント値からMCCHを受信する際にも有効である。

20

30

【0060】

つまりMBSFNエリア1に属する基地局から送信されるデータとしては、次のようになる。前記追加の専用シーケンスであるP-SCH(第一同期チャネル)、MBSFNエリアID1などがマッピングされたS-SCH1(第二同期チャネル)、MCCHスターティングポイント値1「1」、MCCH繰り返し期間1「7」などがマッピングされ、スクランプリングコード1がかけられたBCCH1、MBSFNエリア1のMCCH1とMTCH1が送信される。MBSFNエリア1に属する基地局から3は時分割多重されるので、MBSFNエリア1が送信している期間は、MBSFNエリア2、3に属する基地局からのMCCH2、3とMTCH2、3は送信停止(DTX: Discontinuous transmission)となる。MCCH1とMTCH2にはスクランプリングコード1がかけられても良い。MCCH1とMTCH1にスクランプリングコードをかけることにより、MBSFNエリア固有のデータ(BCCH, MCCH, MTCH)への処理が統一されるという効果を得ることが出来る。反対にMCCH及びMTCHは時分割多重(TDM)であるので、MBSFNエリア固有のスクランプリングコードをかけなくても良い。MCCH1とMTCH1にスクランプリングコードをかけないことにより、基地局側でのエンコード処理、移動端末側でのデコード処理の負荷が軽くなり、データ受信までの遅延が減るという効果を得ることが出来る。

40

【0061】

MBSFNエリア1同様にMBSFNエリア2に属する基地局から送信されるデータと

50

しては、次のようになる。前記追加の専用シーケンスである P - S C H (第一同期チャネル)、M B S F N エリア I D 2 などがマッピングされた S - S C H 2 (第二同期チャネル)、M C C H スターティングポイント値 2 「 4 」、M C C H 繰り返し期間 2 「 7 」などがマッピングされ、スクランプリングコード 2 がかけられた B C C H 2、M B S F N エリア 2 に属する基地局の M C C H 2 と M T C H 2 が送信される。この期間、M B S F N エリア 1、3 に属する基地局の M C C H 1、3 と M T C H 1、3 は送信停止 (D T X) となる。M B S F N エリア 1 同様に M B S F N エリア 3 に属する基地局から送信されるデータとしては、次のようになる。前記追加の専用シーケンスである P - S C H (第一同期チャネル)、M B S F N エリア I D 3 などがマッピングされた S - S C H 3 (第二同期チャネル)、M C C H スターティングポイント値 3 「 6 」、M C C H 繰り返し期間 3 「 7 」などがマッピングされ、スクランプリングコード 3 がかけられた B C C H 3、M B S F N エリア 3 の M C C H 3 と M T C H 3 が送信される。この期間、M B S F N エリア 1、2 に属する基地局の M C C H 1、2 と M T C H 1、2 は送信停止 (D T X) となる。図 2 6 においては便宜上 M C C H と M T C H が無線フレーム単位で時分割されている例を示しているが、M C C H と M T C H の多重方法が別の方法であっても、時分割多重の単位が無線フレーム単位以外であっても本発明は適用可能である。また移動体通信システムとして M C C H 繰り返し期間を静的 (Static) あるいは準静的 (Semi-Static) に決定しておけば、基地局より M C C H 繰り返し期間を報知する必要がなくなる。報知する情報が少なくなるので、無線リソースの有効活用という効果を得ることができる。

【 0 0 6 2 】

次に M B S F N エリアが符号分割多重 (CDM: Code Division Multiplexing) された場合について説明する。M B S F N エリアが複数存在した場合の基地局のロケーションの概念図は、時分割多重 (TDM) の場合と同様である。図 2 7 は M B S F N エリアが符号分割多重された場合の M B S F N 同期エリアの物理チャネルへのマッピング概念図である。図 2 7 において、各 M B S F N エリア内では M B M S サービス (MCCH, MTCH) が連続的に送信されていることを想定している。そのような場合は、M B S F N フレームクラスターは定義しなくてもよい。M B S F N フレームクラスターが M C C H 繰り返し期間より小さい場合について説明する。P - S C H (第一同期チャネル)、S - S C H (第二同期チャネル)、B C C H の具体例については時分割多重 (TDM) の場合と同様であるため説明を省略する。本発明では M C C H のスケジューリングとして M C C H がマッピングされる時間のスターティングポイント値および M C C H 繰り返し期間を通知することを考える。更に具体的には、M C C H 繰り返し期間の指定には無線フレーム数を用いる。スターティングポイント値の指定には S F N (System Frame Number) を用いる。M C C H 繰り返し期間の指定に無線フレーム以外を用いても良い、具体例としてサブフレームなどがある。スターティングポイント値の指定に S F N 以外を用いても良い、具体例として何らかの基準値からのオフセット値などがある。M C C H が無線フレーム中の一部のサブフレームにマッピングされている場合などは、スターティングポイント値として S F N かつサブフレーム番号などが通知されても良い。スターティングポイント値を求める具体的な計算式は、スターティングポイント値 = (MCCH がマッピングされる先頭の SFN 番号) mod (MCCH 繰り返し期間) で表される。図 2 7 においては、M B S F N エリア 1 の M C C H スターティングポイント値は、 $1 \bmod 3 = 1$ 、あるいは $4 \bmod 3 = 1 \cdots$ となり M B S F N エリア 1 の M C C H スケジューリングのパラメータは M C C H 繰り返し期間 1 「 3 」、スターティングポイント値 「 1 」となる。M B S F N エリア 2 の M C C H スターティングポイント値は、 $1 \bmod 2 = 1$ 、あるいは $3 \bmod 2 = 1 \cdots$ となり M B S F N エリア 1 の M C C H スケジューリングのパラメータは M C C H 繰り返し期間 2 「 2 」、スターティングポイント値 「 1 」となる。M B S F N エリア 3 の M C C H スターティングポイント値は、 $2 \bmod 4 = 2 \cdots$ となり M B S F N エリア 3 の M C C H スケジューリングのパラメータは M C C H 繰り返し期間 3 「 4 」、スターティングポイント値 「 2 」となる。

【 0 0 6 3 】

つまり M B S F N エリア 1 に属する基地局から送信されるデータとしては、次のように

なる。MBMS送信専用の周波数レイヤ専用のシーケンス（前記追加の専用シーケンス）であるP-SCCH（第一同期チャネル）、MBSFNエリアID1などがマッピングされたS-SCCH1（第二同期チャネル）、MCCHスターティングポイント値1「1」、MCCH繰り返し期間1「3」などがマッピングされ、スクランプリングコード1がかけられたBCCH1、スクランプリングコード1がかけられたMBSFNエリア1に属する基地局のMCCH1とMTCH1が送信される。MBSFNエリア1同様にMBSFNエリア2に属する基地局から送信されるデータとしては、次のようになる。MBMS送信専用の周波数レイヤ専用のシーケンスであるP-SCCH（第一同期チャネル）、MBSFNエリアID2などがマッピングされたS-SCCH2（第二同期チャネル）、MCCHスターティングポイント値2「1」、MCCH繰り返し期間2「2」などがマッピングされ、スクランプリングコード2がかけられたBCCH2、スクランプリングコード2がかけられたMBSFNエリア2に属する基地局のMCCH2とMTCH2が送信される。MBSFNエリア1同様にMBSFNエリア3に属する基地局から送信されるデータとしては、次のようになる。MBMS送信専用の周波数レイヤ専用のシーケンスであるP-SCCH（第一同期チャネル）、MBSFNエリアID3などがマッピングされたS-SCCH3（第二同期チャネル）、MCCHスターティングポイント値3「2」、MCCH繰り返し期間3「4」などがマッピングされ、スクランプリングコード3がかけられたBCCH3、スクランプリングコード3がかけられたMBSFNエリア3に属する基地局のMCCH3とMTCH3が送信される。

【0064】

図27においては便宜上MCCHとMTCHが無線フレーム単位で時分割された例を示しているが、MCCHとMTCHの多重方法が別の方法であっても、時分割多重の単位が無線フレーム単位以外であっても本発明は適用可能である。また移動体通信システムとしてMCCH繰り返し期間を静的（Static）あるいは準静的（Semi-Static）に決定しておけば、基地局よりMCCH繰り返し期間を報知する必要がなくなる。報知する情報が少なくなるので、無線リソースの有効活用という効果を得ることができる。MBSFNエリアを符号分割多重(CDM)した場合、MBSFNエリアを時分割多重(TDM)する場合と比較して、MBSFNエリア毎に異なる繰り返し期間を設定することが可能となり、MBMSサービスとして自由度の高いスケジューリングが可能となるという効果がある。さらに符号分割多重を用いることにより、移動端末において同時に複数のMBSFNエリアからのMTCH及びMCCHが重なっても分離可能となる（スクランプリングコードにより分離できるため）。よって移動体通信システムとして同時にMBSFNエリア1-3からのMTCH、MCCHを送信することが可能となるため、1つのMBSFNエリアに割り当てられる周波数及び時間的な無線リソースが拡大するという効果を得ることが出来る。

【0065】

次に現在の3GPPの議論において、複数のMBSFNエリアをカバーするようなMBSFNエリアを設けることが検討されている。図28はMBSFN同期エリアを構成する複数のMBSFNエリアを示す説明図であって、複数のMBSFNエリアをカバーするMBSFNエリアを示す説明図である。図28において、1つのMBSFN同期エリア（MBSFN Synchronization Area）中にMBSFNエリア1～4が存在する。そのうち、MBSFNエリア4は、MBSFNエリア1～3をカバーしている。かかるMBSFNエリア4には、カバーされているMBSFNエリア1～3経由でアクセスすることが議論されているが、詳細は決まっていない。そこで、以下、複数のMBSFNエリアをカバーするMBSFNエリアへのアクセス方法について説明する。

【0066】

先にも述べたように、現在、MBSFNエリアの多重方法については詳細な決定がなされていないので、まず、MBSFNエリア4とこれにカバーされているMBSFNエリア1～3が時分割多重され、かつ、カバーされているMBSFNエリア1～3間が符号分割多重されているケースについて説明する。図28のようなMBSFNエリアの地理的口ケーションであった場合の、ステップST1725（図18参照）の具体例を示す。第一段

階として移動端末は、前記専用のシーケンスにてP-SCH（第一同期チャネル）をブラインド検出する。P-SCHをブラインド検出した移動端末は、5msタイミング検出することができる。また、P-SCHはマルチセル送信である。MBSFN同期エリア内に位置する基地局はマルチセル送信のための同期が取られている。よってP-SCHのマルチセル送信は同期エリア内に含まれる基地局が対象となる。第二段階として移動端末は、S-SCH（第二同期チャネル）をブラインド検出する。S-SCHをブラインド検出した移動端末は10msタイミング検出（フレーム同期）とMBSFNエリアIDを知ることが出来る。またS-SCHはマルチセル送信である。この時のMBSFNエリアIDはカバーされているMBSFNエリアIDとする。つまり移動端末が位置している、カバーされている各MBSFNエリアID（MBSFNエリア1～3のいずれか）である。よってS-SCHのマルチセル送信はカバーされている各MBSFNエリア内に含まれる基地局が対象となる。移動端末は、第二段階で得たMBSFNエリアIDと関連付けられているスクランプリングコードを用いてBCCH（報知制御チャネル）を受信する。BCCHをデコードすることにより、MCCH（マルチキャスト制御チャネル）のスケジューリングを得ることが出来る。またBCCHはマルチセル送信である。第二段階で得られたスクランプリングコードを用いることから、BCCHはカバーされているMBSFNエリアからのBCCHとなる。よってBCCHのマルチセル送信はカバーされている各MBSFNエリア内に含まれる基地局が対象となる。移動端末は、BCCHをデコードすることにより、MCCHのスケジューリング、 $f(MBMS)$ におけるシステム帯域幅、送信アンテナ数などを得ることが出来る。

【0067】

ここで更にMCCHのスケジューリングについて検討する。図29は、カバーしているMBSFNエリア（MBSFNエリア4）とカバーされているMBSFNエリア（MBSFNエリア1～3）が時分割多重され、カバーされているMBSFNエリア間の多重方法は符号分割多重である場合のMBSFN同期エリアの物理チャネルへのマッピングを示す説明図である。MBSFN同期エリアは時間的に同期しているため、P-SCH（第一同期チャネル）はMBSFNエリア1～3内のMBMS専用セルとも同じタイミングで送信されている。また、前記MBMS送信専用の周波数レイヤ専用のシーケンス（前記追加の専用シーケンス）を用いるとすれば全てのMBSFNエリア内のP-SCH（第二同期チャネル）のシーケンスは同じとなる。よってP-SCHはMBSFN同期エリア内にて同じ情報を同じタイミングで送信されることになる。S-SCH（第二同期チャネル）によって、前記の通りMBSFNエリアIDが送信されることが考えられている。よってその場合はS-SCHはMBSFNエリア毎に異なる情報がMBSFN同期エリアにて同じタイミングで送信されることになる。この場合、各MBSFNエリア内の全MBMS専用セルからは同じ情報が同じタイミングで送信されることになる。この時、カバーしている方のMBSFNエリア（MBSFNエリア4）特有のS-SCHはないものとする。S-SCHはMBSFN同期エリアにおいて周波数的、時間的に同じ無線リソースを用いる。またS-SCHに各MBSFNエリアスクランプリングコードに関連付けられたMBSFNエリアIDのサーチのために用いられることから、S-SCHには各MBSFNエリアのスクランプリングコードをかけることは出来ない。カバーしているMBSFNエリアS-SCHの送信を行わないことは、地理的なロケーションとしては複数のMBSFNエリアが重なっているが、重なっているMBSFNエリア（例えばMBSFNエリア1と4）において、S-SCHを1種類のみ送信すればよいことになる。これにより、お互いのMBSFNエリアからのS-SCHが干渉になることを防ぐことが出来る。移動体通信システムはS-SCHにて通知するMBSFNエリアIDと関連付けられたスクランプリングコードがかけられたBCCHを送信する。よってその場合BCCHは、カバーされているMBSFNエリア毎に異なる情報がMBSFN同期エリアにて同じタイミングで送信されることになる。BCCHの内容はMBSFNエリア内の全MBMS専用基地局にて同じである。移動端末はBCCHをデコードすることによって、MCCHのスケジューリングを取得することができる。現在の3GPPではMCCHのスケジューリングの具体例については議論されていない。本発明で

10

20

30

40

50

はM C C Hのスケジューリングの具体例を示す。

【 0 0 6 8 】

図 2 9 において、M B S F N フレームクラスターがM C C H 繰り返し期間より大きい場合についてのM C C H のスケジューリングについてあわせて説明する。カバーしているM B S F N エリアのM C C H のスケジューリングとしては2段階を考える。以下の説明にて便宜上、移動端末がカバーされているM B S F N エリアとしてM B S F N エリア 1 に位置し、カバーしているM B S F N エリアとしてM B S F N エリア 4 が存在する場合を説明する。第 1 段階としてM B S F N エリア 1 のB C C H にてM B S F N エリア 1 のM C C H スケジューリングが通知される。本発明ではM C C H のスケジューリングの具体例を示す。本発明ではM C C H のスケジューリングとしてM C C H がマッピングされる時間のスターティングポイント値およびM B S F N フレームクラスター繰り返し期間、M B S F N フレームクラスター繰り返し期間内のM C C H 送信回数を通知することを考える。更に具体的には、M B S F N フレームクラスターの繰り返し期間には無線フレーム数を用いる。更に具体的には、スターティングポイント値の指定にはS F N (System Frame Number) を用いる。M B S F N フレームクラスターの繰り返し期間の指定に無線フレーム以外を用いても良い、具体例としてサブフレームなどがある。スターティングポイント値の指定にS F N 以外を用いても良い、具体例として何らかの基準値からのオフセット値などがある。M C C H が無線フレーム中の一部のサブフレームにマッピングされている場合などは、スターティングポイントとしてS F N かつサブフレーム番号などが通知されても良い。スターティングポイント値を求める具体的な計算式は、スターティングポイント値 = (M C C H がマッピングされる先頭のSFN番号) mod (MBSFN FRAME Cluster Repetition Period) が考えられる。更に具体的には、M B S F N フレームクラスター繰り返し期間内のM C C H 送信回数としてM B S F N フレームクラスター内のM C C H 送信回数(以降、 $N_{M C C H}$ と称する。)を用いる。 $N_{M C C H}$ を求める具体的な計算式は、 $N_{M C C H} = \text{MBSFN フレームクラスター} / \text{M C C H 繰り返し期間 (MCCH Repetition Period)}$ で表される。図 2 9 においては、M B S F N エリア 1 のM C C H オフセット値 1 は、 $1 \bmod 10 = 1$ となる。M B S F N エリア 2 のM C C H スターティングポイント値 2 は、 $1 \bmod 10 = 1$ となる。M B S F N エリア 4 のM C C H スターティングポイント値 4 は、 $7 \bmod 10 = 7$ となる。次にM B S F N エリア 1 の $N_{M C C H}$ 1 は、 $6 / 2 = 3$ となる。また、M B S F N エリア 2 の $N_{M C C H}$ 2 は、 $6 / 3 = 2$ となる。M B S F N エリア 4 の $N_{M C C H}$ 4 は、 $4 / 2 = 2$ となる。よって、M B S F N エリア 1 のM C C H のスケジューリングのパラメータはM B S F N フレームクラスター繰り返し期間 1 「10」、スターティングポイント値 1 「1」、 $N_{M C C H}$ 1 「3」となる。この時 $N_{M C C H}$ 1 をパラメータとして通知する代わりに、M B S F N フレームクラスター 1 とM C C H 繰り返し期間 1 を通知しても良い。

【 0 0 6 9 】

第二段階としてM B S F N エリア 1 のM C C H にてM B S F N エリア 4 のM C C H のスケジューリングが通知される。M C C H のスケジューリングの具体例は上記M B S F N エリア 4 (M B S F N フレームクラスター繰り返し期間 4 「10」、スターティングポイント 4 「7」、 $N_{M C C H}$ 4 「2」)のパラメータに加えてカバーしているM B S F N エリアのM B S F N エリア I D (M B S F N エリア 4) を通知する。M B S F N エリア 4 のM C C H スケジューリングとして、1 段階の場合も考えられる。つまり上記M B S F N エリア 4 のM C C H スケジューリングもM B S F N エリア 1 のB C C H にて通知する方法である。これにより、M B S F N エリア 4 のサービスを受信する移動端末にとっては、M B S F N エリア 1 のM C C H を受信しデコードする処理が不要となるので、制御遅延が減るという効果を得ることが出来る。M C C H スケジューリングとして、上記スターティングポイント、M B S F N フレームクラスター繰り返し期間、 $N_{M C C H}$ (MBSFNフレームクラスターとMCCH繰り返し期間でもよい)を用いる方法は、M B S F N エリアが時分割多重された場合(図26参照)のM B S F N フレームクラスター内に複数回M C C H が存在した場合にも用いることが出来る。

【 0 0 7 0 】

つまりMBSFNエリア1に属する基地局から送信されるデータとしては、次のようになる。MBMS送信専用の周波数レイヤ専用のシーケンスであるP-SCH(第一同期チャンネル)、MBSFNエリアID1などがマッピングされたS-SCH1(第二同期チャンネル)、MCCHスターティングポイント値1「1」、MBSFNフレームクラスター繰り返し期間1「10」、 N_{MCCH1} 「3」などがマッピングされ、スクランブリングコード1がかけられたBCH1、スクランブリングコード1がかけられたMBSFNエリア1のMCCH1とMTCH1が送信される。MCCH1ではMBSFNエリア4のMBSFNエリアID(MBSFNエリア4)とMBSFNエリア4のMCCHスケジューリングである、MCCHスターティングポイント値4「7」、MBSFNフレームクラスター繰り返し期間4「10」、 N_{MCCH4} 「2」が送信される。MBSFNエリア1同様にMBSFNエリア2に属する基地局から送信されるデータとしては、次のようになる。MBMS送信専用の周波数レイヤ専用のシーケンスであるP-SCH、MBSFNエリアID2などがマッピングされたS-SCH2、MCCHスターティングポイント値2「1」、MBSFNフレームクラスター繰り返し期間2「10」、 N_{MCCH2} 「2」などがマッピングされ、スクランブリングコード2がかけられたBCH2、スクランブリングコード2がかけられたMBSFNエリア2のMCCH2とMTCH2が送信される。MCCH2ではMBSFNエリア4のMBSFNエリアID(MBSFNエリア4)とMBSFNエリア4のMCCHスケジューリングである、MCCHオフセット値4「7」、MBSFNフレームクラスター繰り返し期間4「10」、 N_{MCCH4} 「2」が送信される。

10

20

【 0 0 7 1 】

MBSFNエリア4から送信されるデータとしては、先に説明したようにP-SCH、S-SCHの送信はない。更に、MBSFNエリア4のシステム情報としてカバーされているMBSFNエリア(MBSFNエリア1~3)のBCHにて送信されたもの以上に通知する必要があるれば、MBSFNエリア4からのBCHの送信を省略することが出来る。これにより、無線リソースの有効活用という効果を得ることが出来る。スクランブリングコードがかけられないMBSFNエリア4のMCCH4とMTCH4が送信される。

【 0 0 7 2 】

図29においては便宜上MCCHとMTCHが無線フレーム単位で時分割されて例を示しているが、MCCHとMTCHの多重方法が別の方法であっても、時分割多重の単位が無線フレーム単位以外であっても本発明は適用可能である。カバーしているMBSFNエリア(MBSFNエリア4)とカバーされているMBSFNエリア(MBSFNエリア1~3)が時分割多重される場合であり、カバーされているMBSFNエリア間は符号分割多重である多重方法は、地理的なロケーションが分離されているMBSFNエリア1~3の多重方法として符号分割多重を用いている。これにより、周波数及び時間的な無線リソースの有効活用という利点を得られることが出来る。符号分割多重においては、各MBSFNエリアの分離は各MBSFNエリアに割り当てられたスクランブリングコードのみでおこなわれるため、MBSFNエリア間のお互いのデータが干渉となる可能性がある。しかし本多重方法においては、地理的なロケーションが分離されているMBSFNエリア1~3の多重において符号分割多重を用いてもお互いの送信データによる干渉が起こりにくいという効果がある。地理的なロケーションが分離されていないMBSFNエリア4とMBMS F Nエリア1~3との多重に時分割多重を用いる。これにより、地理的に分離されていないために、より干渉が起こりやすいMBSFNエリア4とMBSFNエリア1~3の多重方法を互いに干渉を起こしにくい多重方法とすることが出来る。この多重方法により各MBSFNエリア間の干渉をおさえつつ、無線リソースの有効活用が可能となる効果を得ることが出来る。更には、カバーしているMBSFNエリア(MBSFNエリア4)においてMBMSサーチを行わないことにより、P-SCH、S-SCH、BCHを削減することが出来る。これにより、MBSFNエリア4の無線リソースを有効活用できるという効果を得ることが出来る。

30

40

【 0 0 7 3 】

50

次にカバーしているMBSFNエリア(MBSFNエリア4)とカバーされているMBSFNエリア(MBSFNエリア1~3)が時分割多重され、カバーされているMBSFNエリア間の多重方法も時分割多重である場合における具体例について説明する。MBSFNエリアが複数存在した場合の基地局のロケーションの概念図は、カバーしているMBSFNエリア(MBSFNエリア4)とカバーされているMBSFNエリア(MBSFNエリア1~3)が時分割多重され、カバーされているMBSFNエリア間の多重方法は符号分割多重である場合と同様である。P-SCH、S-SCH、BCCHについては前記の場合と同様であるため説明を省略する。MCCHのスケジューリングの具体例についてもほぼ前記の場合と同様である、異なる部分を中心に説明する。第一段階としてMBSFNエリア1のBCCHにてMBSFNエリア1のMCCHスケジューリングが通知される。本発明ではMCCHのスケジューリングの具体例を示す。本発明ではMCCHのスケジューリングとしてMCCHがマッピングされる時間のスターティングポイント値およびMCCH繰り返し期間を通知することを考える。MCCH繰り返し期間の指定には無線フレーム数を用いる。更に具体的には、スターティングポイント値の指定にはSFN(System Frame Number)を用いる。MCCH繰り返し期間の指定に無線フレーム数以外を用いても良い、具体例としてサブフレームなどがある。スターティングポイント値の指定にSFN以外を用いても良い、具体例として何らかの基準値からのオフセット値などがある。MCCHが無線フレーム中の一部のサブフレームにマッピングされている場合などは、スターティングポイントとしてSFNかつサブフレーム番号などが通知されても良い。スターティングポイント値を求める具体的な計算式は、スターティングポイント値 = (MCCHがマッピングされる先頭のSFN番号) mod (MCCH繰り返し期間) となる。第二段階としてMBSFNエリア1のMCCHにてMBSFNエリア4のMCCHのスケジューリングが通知される。MCCHのスケジューリングの具体例は、上記MBSFNエリア1同様のMBSFNエリア4のパラメータに加えてカバーしているMBSFNエリアのMBSFNエリアID(MBSFNエリア4)を通知する。MBSFNエリア4のパラメータの説明は省略する。

【0074】

次に、カバーしているMBSFNエリア(MBSFNエリア4)とカバーされているMBSFNエリア(MBSFNエリア1~3)が符号分割多重され、カバーされているMBSFNエリア間の多重方法も符号分割多重である場合における具体例について説明する。MBSFNエリアが複数存在した場合の基地局のロケーションの概念図は、カバーしているMBSFNエリア(MBSFNエリア4)とカバーされているMBSFNエリア(MBSFNエリア1~3)が時分割多重され、カバーされているMBSFNエリア間の多重方法は符号分割多重である場合と同様である。P-SCH、S-SCH、BCCHについては前記の場合と同様であるため説明を省略する。MCCHのスケジューリングの具体例についてもほぼ前記の場合と同様である、異なる部分を中心に説明する。第一段階としてMBSFNエリア1のBCCHにてMBSFNエリア1のMCCHスケジューリングが通知される。本発明ではMCCHのスケジューリングの具体例を示す。本発明ではMCCHのスケジューリングとしてMCCHがマッピングされる時間のスターティングポイント値およびMCCH繰り返し周期を通知することを考える。MCCH繰り返し期間の指定には無線フレーム数を用いる。更に具体的には、スターティングポイント値の指定にはSFN(System Frame Number)を用いる。MCCH繰り返し期間の指定に無線フレーム数以外を用いても良い、具体例としてサブフレームなどがある。スターティングポイント値の指定にSFN以外を用いても良い、具体例として何らかの基準値からのオフセット値などがある。MCCHが無線フレーム中の一部のサブフレームにマッピングされている場合などは、スターティングポイントとしてSFNかつサブフレーム番号などが通知されても良い。スターティングポイント値を求める具体的な計算式は、スターティングポイント値 = (MCCHがマッピングされる先頭のSFN番号) mod (MCCH繰り返し期間) となる。第二段階としてMBSFNエリア1のMCCHにてMBSFNエリア4のMCCHのスケジューリングが通知される。MCCHのスケジューリングの具体例は、上記MBSFNエリア1同様MBSFNエリア4のパラメータに加えてカバーしているMBSFNエリアのMBSFNエリアID(MBSFNエリア4

）を通知する。MBSFNエリア4のパラメータの説明は省略する。MBSFNエリア4にて用いられるスクランプリングコードは、MBSFNエリア1のMCCH1で通知されるMBSFNエリアID（MBSFNエリア4）を基に判明する。

【0075】

次に、カバーしているMBSFNエリア（MBSFNエリア4）とカバーされているMBSFNエリア（MBSFNエリア1～3）が符合分割多重され、カバーされているMBSFNエリア間の多重方法が時分割多重である場合における具体例について説明する。MBSFNエリアが複数存在した場合の基地局のロケーションの概念図は、カバーしているMBSFNエリア（MBSFNエリア4）とカバーされているMBSFNエリア（MBSFNエリア1～3）が時分割多重され、カバーされているMBSFNエリア間の多重方法は符号分割多重である場合と同様である。P-SCH、S-SCH、BCCHについては前記の場合と同様であるため説明を省略する。MCCHのスケジューリングの具体例についてもほぼ前記の場合と同様である、異なる部分を中心に説明する。第一段階としてMBSFNエリア1のBCCHにてMBSFNエリア1のMCCHスケジューリングが通知される。本発明ではMCCHのスケジューリングの具体例を示す。本発明ではMCCHのスケジューリングとしてMCCHがマッピングされる時間のスターティングポイント値およびMCCH繰り返し期間を通知することを考える。MCCH繰り返し期間の指定には無線フレーム数を用いる。更に具体的には、スターティングポイント値の指定にはSFN（System Frame Number）を用いる。MCCH繰り返し期間の指定に無線フレーム数以外を用いても良い、具体例としてサブフレームなどがある。スターティングポイント値の指定にSFN以外を用いても良い、具体例として何らかの基準値からのオフセット値などがある。MCCHが無線フレーム中の一部のサブフレームにマッピングされている場合などは、スターティングポイントとしてSFNかつサブフレーム番号などが通知されても良い。スターティングポイント値を求める具体的な計算式は、スターティングポイント値＝（MCCHがマッピングされる先頭のSFN番号）mod（MCCH繰り返し期間）となる。第二段階としてMBSFNエリア1のMCCHにてMBSFNエリア4のMCCHのスケジューリングが通知される。MCCHのスケジューリングの具体例は、MCCHのスケジューリングの具体例はMBSFNエリア4のパラメータとしてスターティングポイント、MCCH繰り返し期間、カバーしているMBSFNエリアのMBSFNエリアID（MBSFNエリア4）を通知する。

【0076】

上記記載のMBSFNエリアの全ての多重方法での、MCCHスケジューリングにおいてMCCHのスターティングポイントはMCHスターティングポイント、あるいはPMCHスターティングポイントとしても良い。MCHスターティングポイントとした場合、MCCHスケジューリングにおけるパラメータMCCH繰り返し期間は、MCH繰り返し期間となる。その際、各MCH中にMCCHが必ずマッピングされている場合は、MCH繰り返し期間＝MCCH繰り返し期間となる。一方各MCH中にMCCHが必ずマッピングされていない場合は、MCH繰り返し期間と合わせてMCCH繰り返し期間をパラメータとして持っても良い。PMCHスターティングポイントとした場合、MCCHスケジューリングにおけるパラメータMCCH繰り返し期間は、PMCH繰り返し期間となる。その際、各PMCH中にMCCHが必ずマッピングされている場合は、PMCH繰り返し期間＝MCCH繰り返し期間となる。一方各PMCH中にMCCHが必ずマッピングされていない場合は、PMCH繰り返し期間と合わせてMCCH繰り返し期間をパラメータとして持っても良い。

【0077】

次に3GPPにおいて、MBMS送信専用の周波数レイヤにおいて、シングルセル送信がサポートされる方向で議論が進んでいる。そのサポート方法として、シングルセル送信を1セル構成のMBSFNエリアで実現する方法が議論されている。しかし、具体的な実現方法については何ら議論されていない。本発明では第四の課題であるMBMS送信専用の周波数レイヤにて所望のサービスを選択するまでの方法、及びそのための移動体通信システムを開示するために、シングルセル送信のサポート方法について具体例を示す。上記

に、複数のMBSFNエリアを覆うようなMBSFNエリアが存在する場合についての具体的な実現例について説明した。上記の方法において、覆われるMBSFNエリア(MBSFN Area1~3)をシングルセル(Single-cell)送信を行うセルに置き換え、覆う側のMBSFNエリア(MBSFN Area4)をマルチセル(multi-cell)送信を行うセルに置き換えることによって、シングルセル送信を1セル構成のMBSFNエリアで実現することが可能である。

【0078】

次に、図18のステップST1726、1727、図19のステップST1728、1729を用いて、実施の形態1で述べた「MBMSエリア情報取得」について更に具体的に説明する。各MBSFNエリアのMCCH(マルチキャスト制御チャンネル)はマルチセル送信を考える。よってステップST1726にてMCEは、MBSFNエリア内の基地局に対してMCCHの内容及びMCCHを送信するための無線リソースの割り当てを送信する。ステップST1727にて各MBMS専用基地局はMCEからMCCHの内容及びMCCHを送信するための無線リソースの割り当てを受信する。ステップST1728にて各基地局はMCEから割り当てられた無線リソースに従い、MBMSエリア情報、間欠受信(DRX)情報、ページンググループ数Kなどの制御情報を、MCCHを使用してマルチセル送信する。ステップST1729にて移動端末は、MBSFNエリア内の各基地局からMCCHを受信する。MCCH受信にはステップST1725にてネットワーク側より受信したMCCHのスケジューリングを用いる。

【0079】

受信の方法の具体例について説明する。代表として、複数の基地局が図25に示すように配置され、各MBSFNエリアが図26のように時分割多重されている場合について説明する。移動端末がMBSFNエリア1の傘下に位置していた場合について説明する。移動端末はMBSFNエリア1のBCCH1(報知制御チャンネル)をデコードすることで、MCCH1のスケジューリングパラメータとして、スターティングポイント値1「1」、MCCH繰返し周期1(MCCH Repetition Period)「7」を受信する。またSFN(System Frame Number)がBCCHにマッピングされているとすれば、移動端末は、BCCHをデコードすることでSFN番号を知ることが出来る。移動端末は、以下の式にてMCCHがマッピングされているSFN番号を求めることが出来る。 $SFN = MCCH \text{ 繰返し周期} \times \alpha + \text{スターティングポイント値}1$ (α は正の整数)。移動端末は、MCCH1がマッピングされるSFN番号の無線リソースを受信してデコードすることによりMCCH1を受信することが出来る。MCCH1には、MBSFNエリア1からマルチセル送信されるMBMSサービス用の制御情報がマッピングされている。制御情報の具体例としては、MBMSエリア情報、DRX情報、MBMS受信時間欠信用パラメータなどがある。

【0080】

MBMSエリア情報について更に具体例を図26を用いて説明する。MBMSエリア情報として、各エリアのフレーム構成(MBSFNフレームクラスター(MBSFN frame Cluster)、MBSFNサブフレームなど)、サービス内容、MTCHの変調情報などが考えられる。MBSFNフレームクラスター1として1MBSFNフレームクラスター繰返し期間内のMBSFNエリア1に割り当てられたフレームの集合中のフレーム数が通知される。MBSFNサブフレーム1としてMBSFNフレームクラスター1内の1無線フレーム内に実際にMBMSデータ(MTCHまたはノかつMCCH)がマッピングされているサブフレーム番号が通知される。MBMS専用基地局を用いたMBMSサービスの提供においては、MBMS/ユニキャスト混合セルとは異なり、ユニキャストデータとの無線リソースを共有する必要がない。よって1無線フレーム内の全てのサブフレームにMBMSデータをマッピングすることが可能である(但し、P-SCH、S-SCH、BCCHマッピング部分除く)。全てのサブフレームにMBMSデータをマッピングする場合は、MBSFNサブフレームのパラメータをネットワーク側から移動端末側へ通知する必要がない。これにより無線リソースの有効活用を図ることができる。あるいは、無線通信システムとして静的にMBMS専用セルからのMBMSデータの送信時は全てのサブフレ

ムにMBMSデータをマッピングするという方法をとれば、大容量のMBMSデータを送信することが可能となり、またMBSFNサブフレームのパラメータをも通知する必要がなくなるので、更に無線リソースの有効活用を図ることができる。サービス内容として、MBMSエリア1で行われているサービス内容が通知される。MBSFNエリア1において複数のサービス（映画とスポーツ中継など）が行われている場合、複数のサービス内容とその多重パラメータが通知される。

【0081】

図30は、移動端末へのMBMSデータの送信が停止され、移動端末でのMBMSデータの受信動作が停止するDRX期間と、DRX期間が繰り返される周期であるDRX周期の関係を示す説明図である。DRX（Discontinuous reception）情報について図30を用いて更に具体例を説明する。本発明の第一の課題である、MBMS送信専用セルでMBMSサービスを利用している移動端末にページング信号を通知するためには、MBMS送信専用セルにてMBMSサービスを受信中の移動端末がユニキャストセルないしMBMS/ユニキャスト混合セルを介してネットワークに位置登録などを行う必要がある。そのためには、ユニキャストセルないしMBMS/ユニキャスト混合セルのメジャメント及び位置登録（サービング基地局の再選択（cell re-selection））が必要となる。これにより、上りリンクが存在しないMBMS専用セルにおけるモビリティをユニキャスト/混合セル経由にて確保することが可能になるという効果を得ることができる。このため、MBMS送信専用の周波数レイヤでMBMSサービスを受信している移動端末においても、ページング信号を受信可能になるという効果を奏する。よって、MBMS送信専用セルにてMBMSサービスを受信中の移動端末であっても、一定周期にてユニキャストセル、MBMS/ユニキャスト混合セルのメジャメントを行う必要がある。従来の方法（3GPP W-CDMA）において、メジャメント周期は間欠受信周期の整数倍であり、移動端末に対してネットワーク側より上位レイヤにて通知される。

【0082】

ここで、MBMS送信専用セルにてMBMSサービスを受信している移動端末が、従来の方法を適用してユニキャストセル、MBMS/ユニキャスト混合セルの上位レイヤより通知されたメジャメント周期にてメジャメントを行うとすれば、MBMS送信専用の周波数セルのMBMSFN同期エリアを構成している基地局とユニキャスト/ミクスド周波数レイヤを構成している基地局は互いに同期していない（非同期）であるため、メジャメントを行うために、MBMS受信を中断しなければならないという課題がある。

【0083】

そこで、本発明では、上記課題の解決策として、MBSFN同期エリア内で一つのDRX期間を設けることとする（図30参照）。本実施の形態1におけるDRX期間とは、MBSFN同期エリア内で全MBSFNエリアのMBMSサービスに関する、ネットワーク側から移動端末へのMBMSデータの送信を停止する期間、つまり移動端末側から見るとMBMSデータの受信を行わない期間を意味することとする。MBMS送信専用周波数レイヤにおいてMBMSサービスを利用している移動端末は、MBMSデータがネットワーク側から送信されないDRX期間に、ユニキャストセル、MBMS/ユニキャスト混合セルのメジャメントを行うことにより、MBMSサービスの利用を中断する必要がなくなるという効果を得る。また、DRX期間をMBSFN同期エリアに設けることにより、移動端末は、何の制御を付加することなく、MBSFN同期エリア内のMBSFNエリアからのMBMSデータを同時に受信可能となる。

【0084】

次に図30に示したDRX周期について説明する。DRX周期とは先に説明したDRX期間が繰り返される周期をいう。従来の方法においてメジャメント周期は移動端末に対してネットワーク側から設定（通知）される。この方法をLTEにおいても踏襲するならば、MBMS送信専用の周波数レイヤにおいてMBMSサービスを受信中の移動端末がDRX期間にてユニキャスト/ミクスド周波数レイヤにおけるメジャメントを実施するとすれば、MBMS送信専用の周波数レイヤのDRX周期及びDRX期間の情報をいずれかの経

路を通じてユニキャストセル、MBMS/ユニキャスト混合セル側の制御装置（基地局、MME、PDNGWなど）に通知する必要がある。さらにはユニキャスト/ミクスド周波数レイヤを構成する基地局は基本的には非同期で構成されていることより、MBMS送信専用の周波数レイヤのDRX周期及びDRX期間を各ユニキャストセルあるいは各MBMS/ユニキャスト混合セルに通知する必要がある。この方法は、移動体通信システムを複雑化するものであり好ましくない。よって本発明では以下の方法を開示する。MBMS送信専用セルにおけるDRX周期を、ユニキャストセル、ユニキャスト/混合周波数セルでとり得るメジャメント周期の最小値あるいは最小値の約数とする。ユニキャストセルあるいは、MBMS/ユニキャスト混合セルが、MBMS送信専用の周波数レイヤにてMBMSサービスを受信中の移動端末に対して設定可能なメジャメント周期がユニキャスト/ミクスド周波数レイヤで取り得るメジャメント周期と異なる場合は、DRX周期は、MBMS送信専用の周波数レイヤにてMBMSサービスを受信中の移動端末に対して設定可能なメジャメント周期、あるいは前記メジャメント周期の最小値、あるいは前記メジャメント周期の最小値の約数とする。これにより、ユニキャストセル、MBMS/ユニキャスト混合セルにて移動端末にどのメジャメント周期が通知（設定）されたとしても、MBMS送信専用の周波数レイヤにおいてDRX周期にて設けられたDRX期間にて、ユニキャスト/ミクスド周波数レイヤのメジャメントを行えば、ネットワーク側から通知されたメジャメント周期を満足することが可能となる。この方法を採用することにより、MBMS送信専用セルの制御装置（基地局、MCE、MBMSゲートウェイ、eBNSCなど）から、ユニキャストセル、MBMS/ユニキャスト混合セルの制御装置に対して、MBMS送信専用セルのDRX周期やDRX期間を通知する必要がなくなる。よって、移動体通信システムの複雑化を防ぐ、つまり無線インタフェース上あるいはネットワーク内の追加のシグナリングを回避しつつ、MBMS送信専用周波数レイヤにてMBMSサービス受信中の移動端末がMBMSサービスの受信を中断することなく、ユニキャストセル、MBMS/ユニキャストミクスドセルが当該移動端末に通知（設定）した、メジャメント周期にてメジャメントを実行することが出来るという効果を得ることになる。また、該DRX期間にて、ユニキャスト/ミクスド周波数レイヤのサービングセルから報知情報の取得を行っても良く、例えばサービングセルにおける報知情報が修正された場合などに対応することが可能となる。

【0085】

DRX情報の具体的なパラメータ例について図30を用いて説明する。具体的には、DRX情報のパラメータは、DRX期間、DRX周期、スターティングポイント値（DRX）が考えられる。具体的には、DRX期間、DRX周期の指定には無線フレーム数を用いる。図30において、DRX期間は「4」無線フレーム（SFN4～7間での期間）となる。またDRX周期は「7」無線フレーム（SFN4～10までの期間）となる。更にDRX期間が始まるスターティングポイント値（DRX）の指定にはSFNを用いる。DRX期間、DRX周期の指定に無線フレーム数以外を用いても良い、具体例として、サブフレームなどがある。スターティングポイント値の指定にSFN以外を用いても良い、具体例として何らかの基準値からのオフセット値などがある。MCCCHが無線フレーム中の一部のサブフレームにマッピングされている場合などは、スターティングポイントとしてSFNかつサブフレーム番号などが通知されても良い。スターティングポイント値（DRX）を求める具体的な計算式は、スターティングポイント値（DRX）＝（DRX期間が始まる先頭のSFN番号）mod（DRX周期）となる。図30においては、スターティングポイント値（DRX）は、 $4 \bmod 7 = 4$ あるいは $11 \bmod 7 = 4$ となる。ここで、スターティングポイント値（DRX）の指定にSFNを用いる例を示した。ここでは、MBMS同期エリア内で一つのDRX期間を設ける例について説明した。よってスターティングポイント値（DRX）についても、MBMS同期エリア内の基地局共通とする。スターティングポイント値（DRX）にSFNを用いた場合を考える。MBMS同期エリア内の基地局から同じタイミングで同じ番号が送信されるとする。上記では、DRX情報をMCCCHにマッピングしてMBMS同期エリア内の基地局から移動端末に通知する

例について説明した。同様にDRX情報をBCCHにマッピングしてMBSFNエリア内の基地局から移動端末に通知しても、同様の効果が得られる。更には、DRX情報をBCCHにマッピングしてサービング基地局から移動端末に通知しても、同様の効果が得られる。更には、DRX情報を静的(Static)あるいは準静的(Semi-Static)に決定しても同様の効果がえられる。これにより報知する必要がなくなるので、無線リソースの有効活用という効果も合わせて得ることができる。

【0086】

MBMS受信時間欠受信パラメータについて更に具体例を説明する。先にも述べたが非特許文献1にてページンググループがL1/L2シグナリングチャネル(PDCCH)にて通知されることが開示されている。MBMS専用セルから送信される無線リソースにL1/L2シグナリングチャネルが存在するか否かは、まだ決定されていない。本実施の形態では、MBMS専用セルから送信される無線リソースにはL1/L2シグナリングチャネルが存在しないとして考える。しかし、LTEという同じ移動体通信システム中に存在するユニキャストセル、MBMS/ユニキャスト混合セル、MBMS送信専用セルのページング通知方法は可能な限り統一することが好ましい。統一することにより、移動体通信システムの複雑化を回避できるからである。以下の説明では、MBMS受信時間欠受信時のパラメータとしてページンググループ数(以降、 K_{MBMS})を考える。次に、複数の基地局が図25に示すように配置され、各MBSFNエリアが図27のように符号分割多重されている場合について説明する。この場合、DRX情報については前記時分割多重の場合と同様であるので説明を省略する。

【0087】

次に、図19を用いて実施の形態1で述べた「MBMSサービス選択」について更に具体的に説明する。ステップST1730にて移動端末は、該当MBMSエリアにてユーザ所望のサービスが行われているか知るため、MBMSエリア情報に含まれるサービス内容を確認する。当該MBSFNエリアにてユーザ所望のサービスが行われている場合は、ステップST1731へ移行する。ユーザ所望のサービスが行われていない場合は、ステップST1733へ移行する。ステップST1731にて移動端末は当該MBSFNエリアの無線リソースにてレファレンスシグナル(RS)を受信し、受信電力を測定する(RSRP)。受信電力が静的あるいは準静的に決められた、閾値以上であるか否か判断する。前記閾値は、閾値以上であればMBMSサービスを受信するのに十分な感度であることを示し、閾値未満であればMBMSサービスを受信するのに十分な感度を満たしていないことを示す。閾値以上であればステップST1732へ移行し、閾値以下であればステップST1733へ移行する。ステップST1732にて移動端末は、ユーザが所望のMBMSサービスを受信するためのMBMS送信専用の周波数 $f(MBMS)$ とMBSFNエリアIDを取得する。一方、ステップST1733にて移動端末は同じ周波数内($f(MBMS)$)にて受信可能な他のMBMSエリアが存在するか否か判断する。本ステップST1733は、図28に示すような、覆いかぶさるMBSFNエリア(MBSFNエリア4)が存在する場合に特に有効である。同じ周波数内($f(MBMS)$)にて受信可能な他のMBMSエリアが存在する場合は、ステップST1730へ戻り処理を繰り返す。存在しない場合はステップST1734へ移行する。ステップST1734にて移動端末は、ステップST1708にて受信した受信可能なMBSFN同期エリアの周波数リストにて他の周波数が存在するか否か判断する。存在した場合は、ステップST1722へ戻り、新たな周波数($f2(MBMS)$)へシンセサイザを切り替えて処理を繰り返す。存在しない場合は、ステップST1720へ戻り処理を繰り返す。またステップST1731にてレファレンスシグナルを受信し、受信電力を測定する代わりに、実際に当該MBSFNエリアのMBMSサービス(MTCHまたはノックアウトCH)を受信し、デコードを行うことも可能である。その場合、ユーザ自身がデコード後のデータを聞くあるいは見ることにより自分自身が許容できる受信感度であるか否かを判断できる。許せる場合ステップST1732へ移行し、許せない場合ステップST1733へ移行する。許せる受信感度には、ユーザ毎に個人差があるので、よりユーザに適合した移動端末になるという効果を得ることが出来る。

【 0 0 8 8 】

図 19 のステップ 1735 は、実施の形態 1 で述べた「MBMS 受信時間欠受信準備」を示す処理である。ステップ ST1735 にて移動端末は、ステップ ST1729 にて受信した MBMS 受信時間欠受信時のパラメータを用いて MBMS 受信時間欠受信準備を行う。具体的には、ステップ ST1729 にて受信したページンググループ数 K_{MBMS} を用いて、自移動端末のページンググループを算出する。ページンググループの算出には、移動端末の識別 ID (UE-ID, IMSI) を用いる。ページンググループは、 $IMSI \bmod K_{MBMS}$ で表される。

【 0 0 8 9 】

図 20 は、MBMS 側受信状況通知の処理を説明するフローチャートである。この処理は、図 17 を用いて実施の形態 1 で述べた「MBMS 側受信状況通知」について更に具体的に説明するものである。図 20 において、ステップ ST1736 にて移動端末は、周波数変換部 1107 の設定周波数を変更し、中心周波数をユニキャスト/混合周波数レイヤの周波数 (以降、 $f(unicast)$ と称する。)へ変更することによりユニキャスト/混合周波数レイヤへ移動する。ステップ ST1737 にて移動端末は、上りスケジューリングリクエスト (UL Scheduling Request) をサービングセルに対して送信する。ステップ ST1738 にてサービングセルは、当該移動端末からの上りスケジューリングリクエストを受信する。ステップ ST1739 にてサービングセルは、当該移動端末に対して上り無線リソースの割り当てを行うべく、上りスケジューリング (UL Scheduling) を行う。ステップ ST1740 にてサービングセルは、ステップ ST1739 における上りスケジューリングの結果である当該移動端末への上り無線リソースの割り当て (UL allocation、あるいは Grant と称される) を移動端末へ送信する。ステップ ST1741 にて移動端末は、サービングセルより UL アロケーションを受信する。ステップ ST1742 にて移動端末は、ステップ ST1741 にて受信した UL アロケーションに従って「MBMS 側受信状況通知」をサービングセルへ送信する。「MBMS 側受信状況通知」に含まれるパラメータ例としては、移動端末の識別子 (UE-ID、IMSI、S-TMSI など)、MBMS サービスを受信する周波数 ($f(MBMS)$)、MBSFN Area 番号 (ID) などがある。ステップ ST1743 にてサービングセルは、移動端末からステップ ST1742 の「MBMS 側受信状況通知」処理により送信された各種パラメータを受信する受信処理を行う。ステップ ST1743 にてネットワーク側は、MBMS 専用セルに上りリンクを追加することなく、つまり移動体通信システムとして複雑性を増すことなく、当該移動端末が MBMS 送信専用の周波数レイヤにて MBMS サービスを受信している旨を知ることが出来る。これにより、ネットワーク側が通常のページング信号を通知する構成から、MBMS 受信時間欠受信構成へ変更することが可能となる効果を奏する。ステップ ST1744 にてサービングセルは、ステップ ST1742 にて移動端末により実行された「MBMS 側受信状況通知」で送信されたパラメータを MME へ送信する。ステップ ST1745 にて MME はこれを受信する。

【 0 0 9 0 】

ステップ ST1746 にて MME は、当該移動端末の MBMS 送信専用の周波数での MBMS サービスを受信中のトラッキングエリア (以降、 $TA(MBMS)$ と称する) を決定する。トラッキングエリアの決定に際しては、MME はステップ ST1742 により移動端末からサービングセル経由で通知された MBMS 側受信状況通知 (MBMS 側受信状況のパラメータ、 $f(MBMS)$ と MBSFN エリア番号) を基に決定する。ステップ ST1747 にて当該移動端末のトラッキングエリアリストを更新する。ステップ ST1747 では、 $TA(unicast)$ または / かつ $TA(MBMS)$ を含む TA リストの管理 (保存、追加、更新、削除) をする。 $TA(unicast)$ とはユニキャスト/ミクスド周波数レイヤにおける当該移動端末のトラッキングエリアとする。図 31 はトラッキングエリアリストの詳細を説明する説明図である。以下、図 31 を用いてトラッキングエリアリスト管理の具体例について説明する。トラッキングエリアリストは図 31 (a) に示すとおり、移動端末毎に管理される。図 31 (a) の例では UE # 1 の TA は、 $TA(un$

unicast) # 1とTA(unicast) # 2であり、UE # 2のTAはTA(unicast) # 1とTA(MBMS) # 1である。更に、MMEでは各トラッキングエリア(TA(unicast))に含まれる基地局も管理している。図31(b)を用いて説明する。TA(unicast) # 1には、セル(Cell)ID 1、2、3、4、5のMBMS/ユニキャスト混合セルが含まれる。またTA(unicast) # 2には、セルID 23、24、25のMBMS/ユニキャスト混合セルが含まれる。次に図31(c)を用いて説明する。TA(MBMS) # 1は、当該移動端末がMBMS送信専用の周波数レイヤにてMBMSサービスを受信するMBSFNエリアIDが対応する。つまり本発明では、ステップST1742にて、移動端末から「MBMS側受信状況通知」にてパラメータが送信され、ステップST1745にてMMEが、当該パラメータである $f(\text{MBMS})$ 、MBSFNエリアIDを用いてTA(MBMS)が決定することになる。

10

【0091】

ステップST1747のTAリストの管理の詳細を説明する。MMEはステップST1745にて受信した $f(\text{MBMS})$ 、MBSFNエリアIDを基にMME内で管理しているTA(MBMS)番号を検索する(例えば図31(c)を用いる)。次に、当該移動端末のTAリスト中に検索の結果判明したTA(MBMS)が存在するか否か判断する。存在した場合、現状のTAリストを保存する。存在しなかった場合、当該移動端末のTAリストに前記TA(MBMS)を追加する。ステップST1748にてMMEはMBMS側受信状況通知を受信したことを示す応答信号Ackをサービングセルへ送信する。この応答信号に当該移動端末のTAリストを含めることが考えられる。ステップST1749にてサービングセルはMMEよりMBMS側受信状況通知のAckを受信し、ステップST1750にてMBMS側受信状況通知のAckを移動端末へ送信する。ステップST1751にて移動端末はサービングセルよりMBMS側受信状況通知のAckを受信する。ステップST1752にて移動端末は、周波数変換部1107の設定周波数を変更し、中心周波数をMBMS送信専用の周波数レイヤの周波数($f(\text{MBMS})$)へ変更することによりMBMS送信専用の周波数レイヤへ移動する。

20

【0092】

図21は、ユニキャスト側メジャメント処理を示すフローチャートである。以下、図21を用いて実施の形態1で述べた「Unicast側メジャメント」について更に具体的に説明する。ステップST1753にて移動端末は、図19のステップST1729で受信したDRX情報を用いて、MBMSサービスのDRX期間開始タイミングが到来したか判断する。具体例としては、ステップST1729にて受信するパラメータ例のDRX周期、スターティングポイント値(DRX)を用いてDRX期間が始まる先頭のSFN番号を求め、BCH(報知制御チャネル)などにマッピングされるSFNを基にDRX期間開始タイミングであるか否かを判断する。具体的な計算例は、 $\text{SFN} = \text{DRX周期} \times \alpha + \text{スターティングポイント値(DRX)}$ α : 正の整数となる。開始タイミングでなかった場合、ステップST1772に移行する。開始タイミングであった場合、ステップST1754へ移行する。ステップST1754にて移動端末は、ステップST1705にて受信したMBMS/ユニキャスト混合セルにおけるメジャメント周期であるか否かを判断する。メジャメント周期でなかった場合、ステップST1772に移行する。メジャメント周期であった場合、ステップST1755へ移行する。ステップST1755にて移動端末は、周波数変換部1107(シンセサイザ)の設定周波数を変更し、中心周波数を $f(\text{Unicast})$ へ変更することによりMBMS/ユニキャスト混合セルの下り信号を受信するようにする。ステップST1756にて移動端末は、ユニキャスト側(ユニキャストセルまたは/かつMBMS/ユニキャスト混合セル)のメジャメントを実行する。実際に移動端末が測定する値としては、サービングセルと周辺セルのRSSIなどが考えられる。周辺セルの情報は、周辺セル情報(リスト)としてサービングセルから報知される場合もある。

30

40

【0093】

ステップST1757にて移動端末は、ステップST1756にて測定した結果、サー

50

ピングセルの再選択 (cell re-selection) が必要か否か判断する。判断の具体例としては、周辺セルの中の 1 つのセルの測定結果が、サービングセルの測定結果を上回った場合などが考えられる。再選択が必要ない場合、ステップ S T 1 7 7 1 へ移行する。再選択が必要な場合、ステップ S T 1 7 5 8、1 7 5 9 が実行される。ステップ 1 7 5 8 にて新しくサービングセルとして選択する基地局 (新しいサービングセル: New serving cell) は、ステップ S T 1 7 0 5 同様、B C C H (報知制御チャネル) にてメジャメント周期、間欠受信周期、トラッキングエリア情報 (T A 情報) を傘下の移動端末に対して報知する。ステップ S T 1 7 5 9 にて移動端末は、移動端末は新しいサービングセルからの B C C H を受信しデコードすることによりメジャメント周期、間欠受信周期、T A 情報を受信する。ステップ S T 1 7 6 1 ~ ステップ S T 1 7 7 0 までの説明は、ステップ S T 1 7 1 0 ~ ステップ S T 1 7 1 9 までの説明と同様であるために省略する。ステップ S T 1 7 7 1 にて移動端末は、周波数変換部 1 1 0 7 の設定周波数を変更し、中心周波数を f (M B M S) へ変更することにより M B M S 送信専用の周波数レイヤへ移動する。

【0094】

ステップ S T 1 7 5 3 ~ ステップ S T 1 7 7 1 までの「U n i c a s t 側メジャメント」処理により、移動端末は、M B M S 送信専用の周波数レイヤにて M B M S サービスを受信中であっても、ユニキャストセルまたは / かつ M B M S / ユニキャスト混合セルのメジャメントが可能となる。これにより M B M S 送信専用の周波数レイヤにて M B M S サービスを受信中の移動端末が、ユニキャストセルまたは / かつ M B M S / ユニキャスト混合セルにおいてのモビリティを確保することが可能になるという効果を奏する。これにより、上りリンクが存在しない M B M S 専用セルにおけるモビリティを M B M S / ユニキャスト混合セル経由にて確保することが可能になるという効果を得ることができる。このため、M B M S 送信専用の周波数レイヤで M B M S サービスを受信している移動端末においても、ページング信号を受信可能になるという効果を奏する。また、M B S F N 送信専用周波数レイヤにてサービスを受信中の移動端末においてもユニキャストセルまたは M B M S / ユニキャスト混合セルとの測定を通じた下り同期確立をメジャメント周期により行う。これにより、本発明の第二の課題である、上りリンクが存在しない M B M S 送信専用の周波数レイヤにてページング信号を受信した移動端末が、ユニキャストセルまたは M B M S / ユニキャスト混合セルにてページング信号に対する応答を送信する場合であっても、制御遅延少なく実現可能となる効果を得ることが出来る。

【0095】

図 2 2 は、M B M S 受信時における間欠受信処理を示すフローチャートである、図 2 2 は、図 1 7 を用いて実施の形態 1 で述べた「M B M S 受信時 間欠受信」について更に具体的に説明するものである。図 2 1 のステップ S T 1 7 7 2 にて移動端末は、M C C H スケジューリング情報により、受信中の M B S F N エリア番号の M C C H 受信タイミングであるか判断する。つまり、移動端末はステップ S T 1 7 2 5 にて受信した M C C H (マルチキャスト制御チャネル) のスケジューリングを用いて、M C C H 受信タイミングであるか否か判断する。具体的には、ステップ S T 1 7 2 5 にて受信するパラメータ例の M C C H 繰り返し期間、スターティングポイント値を用いて M C C H がマッピングされる先頭の S F N 番号を求め、B C C H などにマッピングされる S F N を基に M C C H がマッピングされる先頭であるか否かを判断することにより、M C C H がマッピングされる先頭の S F N 番号であるか否かを判断する。M C C H がマッピングされる先頭のタイミングでなかった場合、ステップ S T 1 7 5 3 へ移行する。M C C H がマッピングされる先頭のタイミングであった場合、ステップ S T 1 7 7 3 へ移行する。またステップ S T 1 7 7 2 は、例えば図 2 6 であれば M C C H R e p e t i t i o n P e r i o d 1 ごとに判断するとしても良い。

【0096】

ここで、ステップ S T 1 7 7 2 にて M C C H の受信タイミング (M C C H がマッピングされている先頭の S F N 番号) と M B M S 受信時の間欠受信周期が別々であっても構わない。別々にすることにより、M B M S 受信時の間欠受信周期の設定をネットワークの状況

10

20

30

40

50

などに応じて「長く」「短く」することが可能となり、より自由度の高い移動体通信システムを構築することが可能となる。MBMS受信時の間欠受信周期は、ステップST1707にてサービングセルからBCCHにマッピングされて移動端末へ通知されてもよいし、ステップST1723にてMBMS専用セルからBCCHにマッピングされて移動端末へ通知されてもよい。また、ステップST1728にてMBMS専用セルからMCCHにマッピングされて移動端末へ通知されてもよい。具体的には、ステップST1772にてMBMS受信時の間欠受信タイミングであるか否かを判断し、間欠受信タイミングであれば、ステップ1784へ移行する。間欠受信タイミングでなければ、MCCHの受信タイミングであるか否かを判断し、MCCHの受信タイミングであれば、ステップST1788へ移行する。MCCHの受信タイミングでなければ、図21のステップST1753へ移行する。

10

【0097】

ステップST1773にて、当該移動端末へページングが発生すると、ステップST1774にてMMEはページングのあて先となる移動端末の識別子(UE-ID, IMSI, S-TMSIなど)を基に当該移動端末のトラッキングエリア(TA)リストを確認する。ステップST1775にてMMEは、当該移動端末のトラッキングエリアリスト中にTA(MBMS)が含まれているか否かを判断する。具体例としては、図31(a)のようなリストにてUE-IDを基に当該移動端末のトラッキングエリアリストを検索する。当該移動端末が図31(a)のUE#1(UE-ID#1)であった場合にはTA(MBMS)は含まれないと判断する。一方当該移動端末が図31(a)のUE#2(UE-ID#2)であった場合には、TA(MBMS)#1が含まれているので、TA(MBMS)は含まれると判断する。TA(MBMS)が含まれていない場合、ステップST1814へ移行する。TA(MBMS)が含まれていた場合、ステップST1776へ移行する。ステップST1776にてMMEはMCEに対してページングリクエスト(Paging Request)を送信する。つまり、図10のMME103はMCE801に対してMME-MCE間インタフェースを用いてページングリクエストを送信する。MMEからページングリクエストを送信するMCEとしては、MMEが管理する基地局と地理的に重なっている基地局を管理する全MCEが考えられる。

20

【0098】

ページングリクエスト中のパラメータの具体例としては、移動端末の識別子(UE-ID, IMSI, S-TMSIなど)、TA(MBMS)ナンバーなどが考えられる。この時、TA(MBMS)ナンバーの代わりにf(MBMS)かつMBSFNエリアIDの両方、あるいはMBSFNエリアIDのみとしても良い。ステップST1777にてMCEはページングリクエストを受信する。ステップST1778にてページングリクエストを受信したMCEのうち、ページングリクエスト中のパラメータとして通知された、TA(MBMS)ナンバーと関連付けられたMBSFNエリアIDを制御しているMCEは、ページング送信準備を行う。一方、TA(MBMS)ナンバーと関連付けられたMBSFNエリアIDを制御していないMCEはページング送信準備を行わない。ページング送信準備の具体例としては、自基地局(自MBSFNエリア)のページンググループ数 K_{MBMS} と受信したページングリクエストを用いて当該移動端末のページンググループを算出する。算出の際には、移動端末側で用いた算出式と同じ式を用いる($Paging\ グループ = IMSI \bmod K_{MBMS}$)。上記のように、ページングリクエストを受信したMCE側で、TA(MBMS)ナンバー(MBSFNエリア)とMCEの対応付けを管理する方法は、MBSFNエリアIDとそれを制御するMCEとの関係をMBMSサービスのアーキテクチャ内のみで行えるため、つまりMMEと無関係に行えるため、自由度の高い移動体通信システムを構築することが可能になるという効果を得ることが出来る。

30

40

【0099】

またMMEが図31(c)に示すように、TA(MBMS)ナンバーと関係するMBSFNエリアIDを管理し、更には図31(d)に示すように、MBSFNエリアIDとそれを制御するMCEの番号を管理する場合を考える。その場合、ステップST1776に

50

てMMEは、TA(MBMS)ナンバーと関係するMBSFNエリアIDを管理するMCEのみにページングリクエストを送信する。その時のページングリクエスト中のパラメータの具体例としては、移動端末の識別子などが考えられる。ステップST1778にてページングリクエストを受信したMCEは、上記同様ページング送信準備を行う。上記のように、MME内でMBSFNエリアIDとそれを制御するMCEとの関係を管理する方法(図31(d))は、MMEからページングリクエストを通知するMCEの数が少なくなるためリソースの有効活用が可能となる効果を得られる。また通知する情報量が少なくなるためにリソースの有効活用が可能となる効果を得られる。

【0100】

またMMEが図31(c)に示すように、TA(MBMS)ナンバーと関係するMBSFNエリアIDを管理し、更に図31(e)に示すように、MBSFNエリアIDとMBSFNエリアIDに含まれるMBMS専用セルまたは/かつMBMS/ユニキャスト混合セルのセルIDを管理する場合を考える。その場合、ステップST1776にてMMEは、MCEではなくMMEが管理するMBSFNエリアIDに含まれるセルに対して、ページングリクエストを送信する。その時のページングリクエスト中のパラメータの具体例としては、移動端末の識別子などが考えられる。上記のように、MME内でMBSFNエリアIDとMBSFNエリアIDに含まれるセルの関係を管理する方法(図31(e))は、MCEにて移動端末のページング信号送信に関する処理を行わなくてもよくなる。このことは、MCEへの機能追加を行わなくても良くなるのでMCEの複雑性を回避できるという効果を得ることができる。またMCEの処理負荷の低減を図れるという効果を得ることが出来る。

【0101】

図32は、MBMS送信専用周波数レイヤにおけるページング信号をマッピングするチャネル構成例を説明する説明図である。図32(a)はPMCH(Physical multicast channel)上にMBMS関連情報とページング信号を含む構成を示す図である。MBMS関連の情報MBMS用のロジカルチャネルMTCH、MCCH上にのる。MBMS関連の情報とページング信号は、各々がMTCH、MCCH内の情報要素として存在しても良いし、各々がマッピングされる物理領域(リソース)が時間的に分割多重されても良い。あるMBSFNエリア内の全てのセルは、該MBSFNエリアに対応するPMCHにおいて、MBSFNエリア内でMCCHを周期的にマルチセル送信する。一方、該MBSFNエリア内セルからマルチセル送信されるMBMSサービスを受信している、あるいはしようとしている移動端末は、該MCCHを定期的に受信し、MBMSサービスの内容やフレーム構成等を受信することによって、MBMSサービスを受信可能とする。

【0102】

ページング信号を該MCCHに含ませることによって、MBMSサービスを受信している、あるいはしようとしている移動端末がMCCHを受信する際にページング情報を受信可能とすることができる。これにより、移動端末はMCCHを受信する以外のタイミングで別途ページングを受信する必要がなくなるため、MBMSサービスの受信を中断することなくページングを受信可能となる。また、MCCHを受信していない時間、MBMSサービスの受信を行っていない持間はDRX動作(受信動作をストップ)することができ、移動端末の消費電力の削減を図ることができる。また、MCCHとページング信号がのるPCCHが同じMBSFNサブフレームに構成されるようにしても良いし、MCCHの乗るMBSFNサブフレームとページング信号ののるMBSFNサブフレームを時間的に隣接するようにしておいても良い。このような構成にすることで、MBMSサービスを受信している、あるいはしようとしている移動端末がMCCHを受信する際にページング信号を連続して受信可能とすることができる。これにより、移動端末はMCCHおよびページング信号ののる連続したMBSFNサブフレームを受信する以外のタイミングでページングのための受信をする必要がなくなるため、MBMSサービスの受信を中断することなくページング信号を受信可能となる。また、MCCHおよびページング信号を受信していない時間、MBMSサービスの受信を行っていない持間はDRX動作することができ、移動

10

20

30

40

50

端末の消費電力の削減が図れる。

【 0 1 0 3 】

図 3 2 (b) に、 M B M S 制御情報が変更されたかどうかを示すインジケータ、ページング信号が送信されたかどうかを示すインジケータを設けた構成を開示する。 M B M S 制御情報が変更されたかどうかを示すインジケータを M B M S 関連情報の変更有無インジケータとし、ページング信号が送信されたかどうかを示すインジケータをページング信号有無インジケータとする。インジケータがマッピングされる物理領域は P M C H が送信される M B S F N サブフレームに設けられても良いし、また、 P M C H が送信される M B S F N サブフレームと時間的に隣接する物理領域に設けられても良い。こうすることにより、移動端末はインジケータ受信後ただちに P M C H にのる M C C H やページング信号を受信しデコード可能となる。具体的には、例えば、インジケータとして 1 ビット(bit)の情報とする。各インジケータは M B S F N エリア固有の拡散コード等が乗じられ、あらかじめ決められた物理領域にマッピングされる。別の方法として例えば、各インジケータは M B S F N エリア固有のシーケンスからなり、予め決められた物理領域にマッピングされても良い。移動端末に着信がかかった場合、例えばページング信号有無インジケータを“1”にセットし、着信がない場合はページング信号有無インジケータを“0”にセットする。また、例えば、 M B S F N エリア内で送信される M B M S サービスの内容が変更されるなどして M C C H にのる M B M S 制御情報が変更された場合、例えば M B M S 関連情報の変更有無インジケータを“1”にセットする。1 回以上の M B M S 制御情報と M B M S 関連情報変更有無インジケータを含む M B M S 関連情報の変更が可能な周期(MBMS modification periodとする)を決めておき、該周期内で M B M S 関連情報変更有無インジケータ“1”を繰り返し送信する。MBMS modification period、スタートタイミング(SFN, スタートタイミングポイント)、等はあらかじめ決められていても良いし、ユニキャストサービスでのサービングセルから、もしくは M B M S 専用セルから報知情報で通知されても良い。該 M B M S 変更期間分経過した後に更に M B M S 関連情報の変更が無い場合は、例えば M B M S 関連情報の変更有無インジケータを“0”にセットする。移動端末は、所望の M B S F N エリアの M C C H 内のインジケータを受信し逆拡散等を行い、インジケータが 1 か 0 かを判定することで、 M C C H 内に存在する M B M S 関連の情報に変更が生じたかどうかや、ページング信号が存在するかどうかを判断することが可能となる。

【 0 1 0 4 】

このようにインジケータを設けることで、 M B M S 制御情報に変更が生じ無い場合や、ページング信号が存在しない場合は、移動端末は P M C H 全部の情報を受信または / かつデコードする必要が無くなる。このため、移動端末の受信電力の削減を図ることが可能となる。 M B M S 関連情報の変更が可能な周期を決めておき、該 1 周期期間内で 1 回以上の同じ M B M S 制御情報が送信されるようにしておくことで、移動端末は同じ M B M S 制御情報を 1 回以上受信することが可能となるため、 M B M S 制御情報の受信誤り率を低下させることができ、従って、 M B M S サービスの受信品質を向上することが可能となる。 M B M S 制御情報が変更されたかどうかを示す M B M S 関連情報変更有無インジケータをマッピングする物理領域を、 M B M S 制御情報がマッピングされるひとつまたは複数の M B S F N サブフレームの最初の M B S F N サブフレームとしても良い。さらに、該最初の M B S F N サブフレームの先頭の O F D M シンボルとしても良い。これにより、移動端末は、最初の O F D M シンボルを受信することで、 M B M S 制御情報に変更が生じたかどうかを判断することが可能となる。

【 0 1 0 5 】

また、ページング信号が存在するかどうかを示すページング信号有無インジケータをマッピングする物理領域を、ページング信号がマッピングされるひとつまたは複数の M B S F N サブフレームの最初の M B S F N サブフレームとしても良い。さらに、該最初の M B S F N サブフレームの先頭の O F D M シンボルとしても良い。これにより、移動端末は、最初の O F D M シンボルを受信することで、ページング信号が存在するかどうかを判断することが可能となる。各インジケータを上記のような物理領域にマッピングすることで、

MBMS制御信号変更無しの場合、ページング情報が存在しない場合、各々その後のOFDMシンボルを受信または/かつデコードする必要がなくなり、さらなる移動端末の受信電力の削減をはかることが可能となる。また、最初のMBSFNサブフレームや先頭のOFDMシンボルで早期に判断できるので、MBMS制御情報をただちに受信することができたり、または、ページング信号をただちに受信することができたりするため、移動端末での制御遅延を低減することが可能となる。

【0106】

インジケータとして、MBMS関連情報の変更有無インジケータとページング信号有無インジケータを同じ物理領域にマッピングしても良いし、各々異なる物理領域にマッピングしても良い。同じ物理領域にマッピングする場合は、各インジケータのオア(or)演算をとれば良い。これにより移動端末は受信するインジケータがひとつですむため、受信回路構成を簡単にできる効果が得られる。各々異なる物理領域にマッピングする場合は、移動端末は、必要なインジケータのみ受信しておけば良く、他のインジケータを受信する必要はなくなる。したがって、移動端末の受信電力のさらなる削減や、必要な情報の受信遅延のさらなる低減が図れる。例えば、MBMSサービスを受信しているが、ページング信号を受信しないように設定している移動端末では、MBMS関連情報の変更有無インジケータのみ受信すればよく、ページング信号有無インジケータを受信する必要をなくすることができる。また、MBMS関連情報の変更有無インジケータとページング信号有無インジケータが異なる物理領域にマッピングされると、ステップST1772にてMCCHの受信タイミング(MCCHがマッピングされている先頭のSFN番号)あるいはMBMS関連変更有無インジケータ繰り返し周期とページング信号有無インジケータ繰り返し周期が別々の値に設定された場合、MCCHの受信タイミングあるいは、MBMS関連変更有無インジケータ繰り返し期間ではMBMS関連情報の変更有無インジケータのみを受信または/かつデコードし、ページング信号有無インジケータ繰り返し周期ではページング信号有無インジケータのみ受信または/かつデコードすることが可能となる。これにより、移動端末の処理時間が短くなり、低消費電力化が可能になるという効果を得ることができる。

【0107】

各々のインジケータの繰り返し周期は同じでも良いし、異なっても良い。各々のインジケータの繰り返し周期はMCCHの繰り返し周期と同じでも良いし、異なっても良い。例えばMBMS関連情報の変更有無インジケータの繰り返し周期をMCCHの繰り返し周期(MCCH Repetition Period)と同じにし、ページング信号有無インジケータの繰り返し周期をMCCHの繰り返し周期の n 倍(n は2以上の整数)にする。こうすることで、MBMS受信時の間欠受信周期の設定をネットワークの状況などに応じて「長く」「短く」することが可能となり、より自由度の高い移動体通信システムを構築することが可能となる。インジケータの繰り返し周期は、各々、ページング信号有無インジケータ繰り返し周期(Repetition period)、MBMS関連変更有無インジケータ繰り返し周期(Repetition period)とする。インジケータの存在するMBSFNサブフレームのスタートタイミング(SFN, スタートタイミングポイント)、サブフレームナンバ、各々のインジケータの繰り返し周期等はユニキャストサービスのサービングセルの報知情報で通知されても良いし、MBMS専用セルの報知情報で通知されても良いし、あらかじめ決められていても良い。この場合、移動端末はステップST1772、あるいはステップST1788、あるいはステップST1789をMBMS関連変更有無インジケータ繰り返し周期ごとに行う。MBMS関連情報の変更有無インジケータ専用のチャンネルを、例えばMICH(MBMS Indicating Channel)としても良く、さらには、MICH内にページング信号有無インジケータを構成するようにしても良い。MICHの繰り返し周期を「MICH繰り返し周期」(MICH Repetition period)とする。ページング信号有無インジケータの繰り返し周期はMICHの繰り返し周期と同じでも良いし異なっても良い。インジケータの通知に関しては先に記載した同様の方法で行うことができる。この場合、移動端末はステップST1772、あるいはステップST1784をページング信号有無インジケータ繰り返し周期ごとに行う。これにより、各々のインジケータが送信される時間がMCCHが送信される時間に限定されず、システムにおい

10

20

30

40

50

て柔軟に設計することが可能となる。

【 0 1 0 8 】

ページング信号を P M C H に含める場合、着信がかかった移動端末の数が膨大になった場合、自移動端末の宛てのページング信号を検出するのに時間がかかりすぎてしまうという問題が生じる。また、ページング信号ののる所定の物理領域に、着信がかかった全ての移動端末のページング信号をマッピングする領域が確保できないという問題が生じる。これらの問題を解決するため、ページンググループ化する方法を開示する。図 3 2 (c) に、ページンググループ化の方法について示す。全移動端末を K 個のグループに分け、各グループ毎にページング信号有無インジケータを設ける。M C C H 内のページング信号有無インジケータ用の物理領域を K 個に分割し、分割した各々の物理領域に各グループのページング信号有無インジケータをマッピングする。ここで、K は 1 から全移動端末数の値までをとりうる。ある移動端末に着信がかかった場合、該移動端末が属するグループのページング信号有無インジケータを“1”にセットする。あるグループに属する全ての移動端末に着信がない場合は該グループのページング信号有無インジケータを“0”にセットする。ページング信号有無インジケータは移動端末での所望の受信誤り率を満足するためにリピーション等が行われても良い。ページング信号をマッピングする物理領域も K 個に分割し、上記 K 個のグループに対応するようにしておく。ページング信号として、移動端末毎の識別子 (識別番号、識別コード) であっても良い。K 個に分割されたひとつの物理領域は、移動端末 1 台が必要とするページング信号データが収まる物理領域を、グループ内の移動端末数分加算した物理領域とする。グループ内の移動端末数はグループ全てで同じであっても良いし、グループ毎に異なっても良い。

【 0 1 0 9 】

グループ内の移動端末数は、例えば、同時に着信が発生する移動端末数の平均値とする方法がある。また、全周波数帯域のひとつの O F D M シンボルに割り当て可能な移動端末台数とし、各 O F D M シンボルを各グループに対応させる方法としても良い。ある移動端末に着信がかかった場合、該移動端末が属するグループのページング信号有無インジケータを“1”にセットし、該グループに対応したページング信号有無インジケータ用物理領域にマッピングする。それとともに、着信がかかった移動端末向けのページング信号を、該移動端末が属するグループに対応するページング信号の物理領域にマッピングする。ページング信号の物理領域へのマッピングは、移動端末毎に該移動端末固有の識別コードを乗じる方法とする。ページング信号が移動端末毎の識別子であってもよく、この場合は上記移動端末固有の識別コードを乗じる制御を省略できる。移動端末は、自移動端末が属するグループのページング信号有無インジケータを受信することで、自移動端末が属するグループに着信がかかっているかどうか判定する。着信がかかっていると判定した場合、自移動端末が属するグループに対応づけられたページング信号がマッピングされる物理領域を受信しデコードする。デコード後、移動端末固有の識別コードとの相関演算を行うことによりブラインドディテクションを行い、自移動端末向けのページング信号を特定することで、自移動端末への着信有りと判定することが可能となる。自移動端末向けのページング信号を検出しなかった場合は、自移動端末への着信なしと判定する。

【 0 1 1 0 】

移動端末を K 個のグループにグループングすることで、移動端末は、ページング信号用領域全てを受信する必要がなくなり、必要な領域のみ、すなわち自移動端末が属するグループが対応する物理領域のみ受信すればよくなるため、移動端末でのページング信号検出時間の短縮が図れ、さらには自移動端末が属さないグループの対応する物理領域を受信する必要がなくなるため移動端末の受信電力の削減が図れる。さらには、グループ毎に対応したページング信号有無インジケータを用いることで、多数の移動端末がある場合も少ない物理リソースでページング信号有無インジケータを設けることができる。さらには、移動端末は必要に応じてページング信号用領域を受信すればよく、移動端末の受信電力の削減が可能となるとともに、ページング信号を受信する必要がない場合はすぐに次の動作に移行できるため、制御遅延を小さくすることが可能となる。

【 0 1 1 1 】

上記実施の形態では、ページング信号をマッピングする、K個に分割されたひとつの物理領域は、移動端末1台が必要とするページング信号データが収まる物理領域を、グループ内の移動端末数分加算した物理領域としていた。しかし、移動端末数が多大になると、必要とする物理領域が多大になり、MBSサービスを送信するためのオーバーヘッドが多大になるためMBSサービスデータの送信速度が低下する。これを防ぐため、移動端末向けのページング信号に移動端末毎に該移動端末固有の識別コードを乗じる。これにより、移動端末は自移動端末宛ての情報かどうかを該移動端末固有の識別コードを用いてブラインド検出(Blind Detection)することが可能となるため、各移動端末毎のページング信号をマッピングする物理領域をあらかじめ固定しておく必要がなくなる。したがって、全移動端末分のページング信号用の物理領域を必要とせず、実際に着信が生じると予測される移動端末数分の領域さえあれば良い。例として、グループ内の移動端末数を、同時に着信が発生する移動端末数の平均値とする方法がある。この方法により、限られた物理リソースを有効に利用することが可能となる。また、上記の方法とすることで、たとえ予測以上に着信する移動端末数が多くなった場合でも、新しい着信の移動端末へのページング信号を次のPMCH上で送信することが可能となる等、基地局でのスケジューリングにより柔軟に対応することが可能となる。

10

【 0 1 1 2 】

全移動端末数が少ない場合、Kの値を全移動端末数として、ページング信号有無インジケータのみ送信しても良い。この場合、ページング関連の物理領域を確保する必要が無く、ページング信号有無インジケータ用の物理領域を全移動端末数分確保しておけばよい。このため、無線リソースの効率化が図れる。また、この場合、移動端末毎に対応するページング信号有無インジケータ用の物理領域が存在することになる。このため、移動端末においては、自移動端末に対応したページング信号有無インジケータ用の物理領域を受信してデコードするだけで、ページング信号用領域を受信せずに、着信の有無が判定でき、移動端末のページング動作での制御遅延が低減できる。

20

【 0 1 1 3 】

図33に、ページング信号をPMCH上のページング信号ののる物理領域にマッピングする方法の一例を示す。ページンググループnに属する移動端末のうち、着信がかかっている移動端末のn1、n2等に対してページング信号を、該グループnに対する物理領域にマッピングする。基地局は、各々の移動端末のページング信号に該移動端末固有の識別コード(番号、シーケンス)を乗じ、CRC付加を行い、エンコード、レートマッチング等の処理を行う。ページング信号が移動端末毎の識別子である場合は上記移動端末固有の識別コードを乗じる制御を省略できる。これら一連の処理を行った結果を、マッピングする物理領域の大きさに対応した情報要素単位に割当て、着信がかかっている各々の移動端末分連結する。連結した結果を、MBSFNエリア固有のスクランプリングコードによるスクランプリング処理、変調処理等を行う。変調処理は、MBSFNエリア固有であっても良い。これらの処理を行った結果をページンググループnに対応する物理領域へマッピングする。この際、基地局は、ページンググループnのページング信号有無インジケータに“1”をセットし、ページング信号有無インジケータのページンググループnの物理領域にマッピングする。ページンググループnに対応する物理領域は、あらかじめ決められていても良いし、報知情報としてユニキャスト側サービングセルもしくはMBS専用セルから通知されても良い。移動端末では、自移動端末が属するページンググループのページング信号有無インジケータを受信し、“1”であれば、該ページンググループに対応するページング信号用物理領域を受信する。ページング信号用物理領域を受信し、復調、MBSFNエリア固有のスクランプリングコードによるデスクランプリングを行い、その結果を情報要素単位に分割する。分割した情報要素単位毎にデコード等の処理を行い、自移動端末固有の識別番号により相関演算を行うことによって、自移動端末向けのページング信号をブラインドディテクションする。ある閾値より相関演算結果が大きい場合は自移動端末向けのページングが有ると判定し、ページング信号によりページング着信動作に入る。ある

30

40

50

閾値以下の場合は自端末向けのページングは無しと判定し、M B M S 関連情報の受信に移行する、またはM B M S 関連情報の受信の必要がなければD R X 動作に移行する。自移動端末がどのグループに属するかは、あらかじめ決められた計算方法によって導出されても良いし、上位レイヤから、報知情報としてユニキャストサービスのサービングセルもしくはM B M S 専用セルから通知されても良い。

【 0 1 1 4 】

図 3 4 に、ページング信号を P M C H 上のページング信号ののる物理領域にマッピングする方法の別の例を示す。ページンググループ n に属する移動端末のうち、着信がかかっている移動端末の n1、n2 等に対してページング信号を、該グループ n に対する物理領域にマッピングする。基地局は、各々の移動端末のページング信号に C R C (C y c l i c R e d u n d a n c y C h e c k) 付加を行い、エンコード、レートマッチング等の処理を行う。それら処理を行った結果に、該移動端末固有の識別コード(番号)を乗じる。該移動端末固有の識別コードを直交性を有す拡散コードとして、移動端末間で直交性が得られるようにする。基地局は、該拡散コードを乗じた結果を、着信がかかっている各々の移動端末分多重する。多重した結果を、M B S F N エリア固有のスクランプリングコードによるスクランプリング処理、変調処理等を行う。変調処理は、M B S F N エリア固有であっても良い。これらの処理を行った結果をページンググループ n に対応する物理領域へマッピングする。この際、基地局は、ページンググループ n のページング信号有無インジケータに“ 1 ”をセットし、ページング信号有無インジケータのページンググループ n の物理領域にマッピングする。ページンググループ n に対応する物理領域は、あらかじめ決められていても良いし、報知情報としてユニキャスト側サービングセルもしくはM B M S 専用セルから通知されても良い。

【 0 1 1 5 】

移動端末では、自移動端末が属するページンググループのページング信号有無インジケータを受信し、“ 1 ”であれば、該ページンググループに対応するページング信号用物理領域を受信する。ページング信号用物理領域を受信し、復調、M B S F N エリア固有のスクランプリングコードによるデスクランプリングを行う。その結果を自移動端末固有の識別番号により相関演算を行うことによって、自移動端末向けのページング信号をブラインド検出する。ある閾値より相関演算結果が大きい場合は自移動端末向けのページングがあると判定し、デコードを行った後のページング信号によりページング着信動作に入る。ある閾値以下の場合は自端末向けのページングはなしと判定し、M B M S 関連情報の受信に移行する、またはM B M S 関連情報の受信の必要がなければD R X 動作に移行する。自移動端末がどのグループに属するかは、あらかじめ決められた計算方法によって導出されても良いし、上位レイヤから、報知情報としてユニキャストサービスのサービングセルもしくはM B M S 専用セルから通知されても良い。なお、図 3 3、図 3 4 で記載したページング信号は、ページング信号のマッピングされたトランスポートチャネルとしても良い。これは以降の実施例においても適用できる。移動端末がページング受信時に必要となるページング関連の情報であるページング信号ののった情報であれば良い。

【 0 1 1 6 】

ページング信号を P M C H のページング信号ののる領域にマッピングするいくつかの方法を開示したが、該ページング信号ののる領域へのマッピングは、任意のあらかじめ決められた領域でも良いし、ローカライズド(周波数軸上で連続する物理領域)にマッピングしても良いし、ディストリビューテッド(周波数軸上で分散する物理領域)にマッピングしても良い。

【 0 1 1 7 】

上記の例ではページング信号に移動端末固有の識別番号や拡散コードを乗じる構成とした。このような構成とすることで、ページング信号の情報量が各移動端末で同じ場合、エンコード、レートマッチング等の処理を各移動端末間で同じにすることで、割当て情報要素単位の領域の大きさを同じにすることが可能となる。従って、移動端末においてブラインド検出する情報要素単位の領域の大きさがひとつに限られるため、ブラインド検出の

回数が削減でき、検出時間の短縮も図れる。従って、移動端末の回路構成の削減、消費電力の削減、制御遅延の低減を図れる効果が得られる。

【 0 1 1 8 】

上記のように、ページング信号に移動端末固有の識別番号や拡散コードを乗じ、ページンググループ毎に P M C H のページング信号ののる領域にマッピングすることで、移動端末は、ページング信号用領域全てを受信する必要がなくなり、必要な領域のみ、すなわち自移動端末が属するグループが対応する物理領域のみ受信すればよくなるため、移動端末でのページング信号検出時間の短縮が図れ、さらには時移動端末が属さないグループの対応する物理領域を受信する必要がなくなるため移動端末の受信電力の削減が図れる。さらには、グループ毎に対応したページング信号有無インジケータを用いることができ、多数の移動端末がある場合も少ない物理リソースでページング信号有無インジケータを設けることができる。さらには、移動端末は必要に応じてページング信号用領域を受信すればよく、移動端末の受信電力の削減が可能となるとともに、ページング信号を受信する必要がない場合はすぐに次の動作に移行できるため、制御遅延を小さくすることが可能となる。さらには、移動端末は自移動端末宛ての情報かどうかを該移動端末固有の識別コードや拡散コードを用いてブラインド検出することが可能となるため、各移動端末毎のページング信号をマッピングする物理領域をあらかじめ固定しておく必要がなくなり、全移動端末分のページング信号用の物理領域を必要とせず、実際に着信が生じると予測される移動端末数分の領域さえあれば良いため、限られた物理リソースを有効に利用することが可能となる。さらには、たとえ予測以上に着信する移動端末数が多くなった場合でも、新しい着信の移動端末へのページング信号を次の M C C H ののる PMCH 上で送信することが可能となる等、基地局でのスケジューリングにより柔軟に対応することが可能となる。

【 0 1 1 9 】

上記の例では基地局においてページング信号に移動端末固有の識別番号を乗じることとした。しかし、ページング信号ではなく C R C に移動端末固有の識別番号を乗じる方法を用いることも可能である。C R C に移動端末固有の識別番号を乗じる方法は、各移動端末のページング信号の情報量が異なる場合に有効である。上記で開示した P M C H 上にページング信号をのせる方法とすることで、移動体通信システムとして、M B M S 専用セルから M B M S サービスを受信しているもしくは受信しようとしている全移動端末のページング信号を送信できるようになり、該移動端末が MBMS 専用セルからページング信号を受信することを可能とする。

【 0 1 2 0 】

以降、M B M S 送信専用周波数レイヤにおけるページング信号をマッピングするチャネル構成については図 3 2 (c)、図 3 3 を例にして説明する。ステップ S T 1 7 7 9 にて M C E は、当該移動端末のページング信号のスケジューリングを行う。具体的には、ステップ S T 1 7 7 8 にて算出した当該移動端末のページンググループ番号に割り当てられた物理領域にマッピングされる情報要素の何番目に当該移動端末の識別子を割り当てるかを決定する。このスケジューリングを M C E にて行うことにより M B S F N エリア内に含まれる基地局の同じ物理リソースから当該移動端末の識別子が送信されることになる。これにより、移動端末は M B S F N エリアにてマルチセル送信されている P M C H を受信することにより、S F N ゲインの恩恵を受けたページング信号が受信可能となるという効果を得ることができる。ステップ S T 1 7 8 0 にて M C E は M B S F N エリア内の基地局に対して当該移動端末に対するページングリクエストを送信する。ページングリクエストに含まれるパラメータの具体例としては、移動端末の識別子 (U E - I D , I M S I , S - T M S I など)、ステップ S T 1 7 7 9 にて行ったページング信号のスケジューリング結果 (具体的には S F N 、 M B S F N サブフレームナンバ、情報要素ナンバ) などが考えられる。ステップ S T 1 7 8 1 にて M B S F N エリア内の各基地局は M C E からのページングリクエストを受信する。

【 0 1 2 1 】

図 1 0 に示す、M M E 1 0 3 と M C E 8 0 1 間に M M E — M C E 間 I F を設ける代わりに、M M E 1 0 3 と M B M S G W 8 0 2 (更に詳しくは、M B M S C P 8 0 2 - 1)

間に MME - MBMS GW インタフェースを設けてもよい。そして、ステップ S T 1 7 7 6 ~ ステップ S T 1 7 8 0 までの MCE の処理内容を MBMS GW で行うとしても本発明と同じ効果が得られる。

【 0 1 2 2 】

ステップ S T 1 7 8 2 にて MBSFN エリア内の各基地局は当該移動端末ページンググループを算出する。算出方法の具体例としては、自基地局（自 MBSFN エリア）のページンググループ数 K_{MBMS} と受信したページングリクエストを用いて当該移動端末のページンググループを算出する。算出の際には、移動端末側で用いた算出式と同じ式を用いる（ページンググループ = $IMS I \bmod K_{MBMS}$ ）。ステップ S T 1 7 8 0 にて当該移動端末のページンググループをも通知していれば、ステップ S T 1 7 8 2 は省略可能である。これにより、MBSFN エリア内の各基地局の制御負荷の軽減等効果を得ることができる。一方ステップ S T 1 7 8 0 にて当該移動端末のページンググループを通知せず、ステップ S T 1 7 8 2 にて MBSFN エリア内の各基地局にてページンググループを算出する方法においては、MCE から MBSFN エリア内の各基地局に対する通知情報を軽減可能となり、リソースの有効活用という効果を得ることができる。ステップ S T 1 7 8 3 にて MBSFN エリア内の各基地局は、ステップ S T 1 7 8 1 にて受信した当該移動端末の識別子、ページング信号のスケジューリング結果、ステップ S T 1 7 8 2 にて算出した当該移動端末のページンググループなどを用いて、ページング信号をのせた PMCH の送信を行う。その際の PMCH 内のページング関連領域へのマッピング方法や、具体的な物理チャネルへのマッピング方法などは上記説明した方法を用いることが可能である。

【 0 1 2 3 】

ステップ S T 1 7 8 4 にて移動端末は、PMCH 内の自移動端末のステップ S T 1 7 3 5 にて算出したページンググループに対応したページング関連の変更有無インジケータを受信する。ステップ S T 1 7 8 5 にて移動端末は、ページング関連の変更有無インジケータの変更の有無を判断する。変更無しの場合は、ステップ S T 1 7 8 8 へ移行する。変更有りの場合は、ステップ S T 1 7 8 6 へ移行する。ステップ S T 1 7 8 6 にて移動端末は、つづけて自ページンググループのページング関連情報がマッピングされる物理領域を受信しデコードする。その際、移動端末固有の識別コードとの相関演算を行うことによりブラインド検出を行う。ステップ S T 1 7 8 7 にて移動端末は、ステップ S T 1 7 8 6 にて行ったブラインド検出において自移動端末の識別子を検出したか否か判断する。検出しなかった場合はステップ S T 1 7 8 8 へ移行する。検出した場合はステップ S T 1 8 1 4 へ移行する。上記ステップ S T 1 7 7 3 ~ ステップ S T 1 7 8 7 までに説明した内容は、実施の形態 1 で述べた「MBMS 受信時間欠受信構成」の具体例である。これにより、本発明の第一の課題である、MBMS 送信専用の周波数レイヤで MBMS サービスを受信している移動端末に対する、ページング信号の通知方法、及びそのための移動体通信システムを開示することができ、これにより、MBMS 送信専用の周波数レイヤで MBMS サービスを受信している移動端末においても、ページング信号を受信可能になるという効果を奏する。

【 0 1 2 4 】

次に、図 1 7 を用いて実施の形態 1 で述べた「MTCH 受信」について、図 2 2 及び図 2 3 を用いて更に具体的に説明する。ステップ S T 1 7 8 8 にて移動端末は、当該 MBSFN エリアでの MBMS サービスを連続受信するか否か判断する。連続受信中でない場合は、ステップ S T 1 7 9 2 へ移行する。連続受信中である場合には、ステップ S T 1 7 8 9 へ移行する。ステップ S T 1 7 8 9 にて移動端末は、PMCH 内の MBMS 関連の変更有無インジケータを受信する。ステップ S T 1 7 9 0 にて移動端末は、MBMS 関連の変更有無インジケータの変更の有無を判断する。変更無しの場合は、ステップ S T 1 7 9 1 へ移行する。変更有りの場合は、ステップ S T 1 7 9 2 へ移行する。ステップ S T 1 7 9 1 にて移動端末は、本 MCCH の受信タイミングにおいては MCCH の変更はないので、MCCH 内の MBMS 関連の受信または / かつデコードを行わない。移動端末は、制御情報 (MCCH) を更新せずに MTCH の受信、デコードを行う。ステップ S T 1 7 9 2 にて

移動端末は、M C C H内のM B M S関連の受信、デコードを行い、制御情報を更新する。ステップS T 1 7 9 3にて移動端末は、ステップS T 1 7 9 2にて受信した制御情報に従ってM T C Hの受信、デコードを行う。

【 0 1 2 5 】

図23のステップS T 1 7 9 4にて移動端末は、受信中のM B M Sサービスの受信品質を測定する。移動端末は当該M B S F Nエリアの無線リソースにてレファレンスシグナル(RS)を受信し、受信電力を測定する(RSRP)。受信電力が静的あるいは準静的に決められた、閾値以上であるか否かを判断する。前記閾値は、閾値以上であればM B M Sサービスを受信するのに十分な感度であることを示し、閾値未満であればM B M Sサービスを受信するのに十分な感度を満たしていないことを示す。閾値以上であればステップS T 1 7 9 5へ移行し、閾値以下であればステップS T 1 7 9 6へ移行する。またステップ1 7 9 4にてレファレンスシグナルを受信し、受信電力を測定する代わりに、実際に当該M B S F NエリアのM B M Sサービス(MTCHまたはIかつMCCH)を受信し、デコードを行うことも可能である。その場合、ユーザ自身がデコード後のデータを聞くあるいは見ることにより自分自身が許せる受信感度であるか否かを判断できる。許せる場合ステップS T 1 7 9 5へ移行し、許せない場合ステップS T 1 7 9 6へ移行する。許せる受信感度には、ユーザ毎に個人差があるので、よりユーザに適合した移動端末になるという効果を得ることが出来る。ステップS T 1 7 9 5にて移動端末は、ユーザの意思を確認する。ユーザが受信中のM B M Sサービスの受信を引き続き望んでいる場合には、ステップS T 1 7 5 3へ移行する。ユーザが受信中のM B M Sサービスの受信の終了を望んでいる場合には、ステップS T 1 7 9 8へ移行する。ステップS T 1 7 9 6にて移動端末は、同じ周波数内(f (M B M S))にて受信可能な他のM B M Sエリアが存在するか否かを判断する。本ステップS T 1 7 9 6は、覆いかぶさるM B S F Nエリアが存在する場合に特に有効である。存在する場合は、ステップS T 1 7 3 0へ戻り処理を繰り返す。存在しない場合はステップS T 1 7 9 7へ移行する。

【 0 1 2 6 】

但し、その後ユーザ所望の、受信可能な他のM B M Sエリアが見つからなければ、ステップS T 1 7 9 8以降の「M B M S受信終了 A」の処理を行う。これにより、ネットワーク側は、当該移動端末がM B M S送信専用の周波数レイヤでのM B M Sサービスの受信を終了する旨を知ることが出来る。よって、ネットワーク側がM B M S送信専用の周波数レイヤにて当該移動端末へのページング信号を通知する構成を中止することが出来る。これにより、当該移動端末が受信することがない、M B M S送信専用の周波数レイヤからの当該移動端末へのページング信号を移動体通信システムとして中止することが可能となり、無線リソースの有効活用という効果を奏する。ステップ1 7 9 7にて移動端末は、ステップS T 1 7 0 8にて受信した受信可能なM B S F N同期エリアの周波数リストにて他の周波数が存在するか否かを判断する。存在した場合は、ステップS T 1 7 2 2へ戻り、新たな周波数(f 2(M B M S))へシンセサイザを切り替えて処理を繰り返す。存在しない場合は、ステップS T 1 7 9 8へ移行する。

【 0 1 2 7 】

次に、図23を用いて実施の形態1で述べた「M B M S受信終了A」について更に具体的に説明する。ステップS T 1 7 9 8にて移動端末は、周波数変換部1 1 0 7の設定周波数を変更し、中心周波数を f (unicast)へ変更することによりM B M S/ユニキャスト混合セルへ移動する。ステップS T 1 7 9 9~ステップS T 1 8 0 3の説明は、ステップS T 1 7 3 7~ステップS T 1 7 4 1の説明と同様であるため省略する。ステップS T 1 8 0 4にて移動端末は、ステップS T 1 8 0 3にて受信したU L(Uplink)アロケーションに従って「M B M S受信終了」をサービングセルへ送信する。「M B M S受信終了」に含まれるパラメータ例としては、移動端末の識別子(UE-ID, IMSI, S-TMSIなど)、M B M Sサービス受信を終了する周波数(f (M B M S))、M B S F Nエリア番号(ID)などがある。ステップS T 1 8 0 5にてサービングセルは、移動端末からM B M S受信終了を受信する。ステップS T 1 8 0 5にてネットワーク側は、M B M S専用セルに上りリン

10

20

30

40

50

クを追加することなく、当該移動端末がMBMS送信専用の周波数レイヤにてMBMSサービスの受信を終了する旨を知ることが出来る。これにより、ネットワーク側がMBMS受信時間欠受信構成から、通常のページング信号を通知する構成へ変更することが可能となる効果を奏する。ステップST1806にてサービングセルは、MBMS受信終了をMMEへ送信する。ステップST1807にてMMEは、MBMS受信終了をサービングセルより受信する。

【0128】

ステップST1808にてMMEは、当該移動端末のMBMS受信を終了するTA(MBMS)を検索する。MBMS受信終了に含まれるパラメータとTA(MBMS)の関係例は、ステップST1747と同様であるため説明を省略する。ステップST1809にて当該移動端末のトラッキングエリアリストよりステップST1808の検索の結果得られた、TA(MBMS)を削除する。ステップST1810にてMMEは、サービングセル経由で伝達されたMBMS受信終了を通知する信号を受信すると、応答信号であるAckをサービングセルへ送信する。この応答信号Ackに含まれるパラメータ例としては、当該移動端末のトラッキングエリアリストが考えられる。ステップST1811にてサービングセルはMMEより送信された応答信号Ackを受信する。ステップST1812にてサービングセルは、受信した応答信号Ackを移動端末へ送信する。ステップST1813にて移動端末はサービングセル経由で伝達されたMMEからの応答信号Ackを受信する。

【0129】

次に、実施の形態1で述べた「Unicast側 間欠受信」について、図24を用いて更に具体的に説明する。ステップST1814にてMMEは、ページングが発生した、当該移動端末の識別子(UE-ID, IMSI, S-TMSIなど)を基に、当該移動端末のトラッキングエリアリストを確認する。当該移動端末のトラッキングエリアリスト中にTA(Unicast)を検索する。具体例としては、図31(a)のようなリストにてUE-IDを基に当該移動端末のトラッキングエリアリストを検索する。当該移動端末が図31(a)のUE#1であった場合にはTA(Unicast)は#1、#2が含まれている。次にMMEは、図31(b)のようなリストにてTA(Unicast)に含まれている基地局の識別子(セルID)を検索する。当該移動端末が図31(a)のUE#1であった場合には、当該移動端末のトラッキングエリアリストにふくまれるセルIDは、セルID1、2、3、4、5、23、24、25となる。MMEは当該移動端末のトラッキングエリアリストに含まれる基地局(サービングセルも含まれる)にページングリクエストを送信する。ページングリクエスト中のパラメータの具体例としては、移動端末の識別子(UE-ID, IMSI, S-TMSIなど)などがある。ステップST1815にて当該移動端末のトラッキングエリアリスト(TA(Unicast))内に含まれる基地局(サービングセルも含まれる)はページングリクエストを受信する。

【0130】

ここで、本発明の第三の課題について説明する。MBMS/ユニキャスト混合セルにて待受け状態(Idle State)にある移動端末においても、ページングメッセージの通知方法の詳細は確立されていない。非特許文献1において、PCHがPDSCHあるいは、PDCCHにマッピングされることが開示されている。また非特許文献1において、ページンググループは、L1/L2シグナリングチャネル(PDCCH)を用いること、及び移動端末の明確な識別子(UE-ID)はPCH上で見つけることが出来ることが開示されている。一方、移動端末がどのようにページンググループに分けられ、ページンググループ毎にどのようにPCHを通知されるのかの開示はない。また移動端末がどのように待受け状態にて間欠受信するかの開示もない。本発明では、ユニキャストまたは/かつ混合周波数レイヤにて待受け状態にある移動端末へのページング信号の通知方法の詳細、及びそのための移動体通信システムについて開示することを目的とする。

【0131】

そこで、ページング信号の通知方法の具体例について開示する。移動端末はページング

10

20

30

40

50

グループに分けられる。従来の技術(W-CDMAシステム)では、PCHがマッピングされるS-CCPCH(Secundary Common Control Channel)の本数(チャネライゼーションコードの数)をグループ数としていた。しかし、LTEシステムは符号分割多重(CDM)方式ではないので、チャネライゼーションコード数という考え方は、適合できない。現在の3GPPにて非特許文献1において、ページンググループは、 $L1/L2$ シグナリングチャネル(PDCCH)を用いること、及び移動端末の明確な識別子(UE-ID)はPCH上で見つけることが出来ることが開示されている。しかし、具体例の開示はない。ページンググループの算出式($IMSI \bmod K_{unicast}$)の $K_{unicast}$ とは、MBM S/ユニキャスト混合セルにおけるページンググループ数とする。 K の値の具体例としては、 $L1/L2$ シグナリングチャネル(PDCCH)は、毎サブフレームにマッピングされる。サブフレームは1無線フレーム中10個存在する。よってページンググループ数を10個とする。つまり、ページンググループにより無線フレーム中のどのサブフレームに自分が属するグループのページング情報がマッピングされるかが分かる。次にどの無線フレームに自分が属するグループのページング情報がマッピングされるかであるが、これは従来の技術(W-CDMA)を踏襲することが出来る。具体的な算出式は「 $Paging\ Occasion = (IMSI \div K_{unicast}) \bmod (\text{ユニキャスト/混合周波数レイヤにおける間欠受信周期}) + n \times (\text{ユニキャスト/混合周波数レイヤにおける間欠受信周期})$ $n: 0, 1, 2, \dots$ 、ただし、 $Paging\ Occasion \leq SFN$ の最大値」となる。ここでSFNは0からSFNの最大値までの整数である。

【0132】

次に現在の3GPPでは非特許文献1において、移動端末の明確な識別子(UE-ID)はPCH上で見つけることが出来ることが開示されている。しかし、具体例についての開示はない。PCHへの具体的なページング情報のマッピング方法の具体例としては、PCHは移動端末の識別情報で構成されている、あるいは移動端末の識別情報をかけることによって相関がとれるような構成となっている。PCHは $L1/L2$ シグナリングチャネル上のCCE単位でマッピングされる。また、PCHには、次に移動端末が受信すべき制御チャネルの下り無線リソースの割当が含まれるものとする。これにより、再度の下り割当が不要となり、制御遅延を削減できるという効果を得ることが出来る。PCHにて、次に移動端末が受信すべき、制御チャネルの下り無線リソースの割り当てを送らない方法としても良い。この方法として、 $L1/L2$ シグナリングチャネル上にページングインジケータをのせて送信し、自分宛のページングインジケータをブラインド検出して、受信した移動端末は、無線割当を基地局に要求するために上りRACHを送信するようにしておく方法が考えられる。

【0133】

ステップST1816にて当該移動端末のトラッキングエリアリスト(TA(Unicast))内に含まれる基地局(サービングセルも含まれる)はユニキャスト側間欠受信準備を行う。具体的には、ステップST1815にて受信した当該移動端末の識別子よりページンググループ及び、 $Paging\ Occasion$ を算出する。算出式の具体例は上記の通りである。ステップST1817にて当該移動端末のトラッキングエリアリスト(TA(Unicast))内に含まれる基地局(サービングセルも含まれる)はステップST1816にて算出したページンググループ、 $Paging\ Occasion$ に従って当該移動端末のページング情報をPCHにマッピングする。この時、上記 $Paging\ Occasion$ が示す無線フレーム中の上記ページンググループが示すサブフレーム中の $L1/L2$ シグナリングチャネル内のCCEであれば、どのCCEでも可とする。あるいは、PCHへの割当が決められたCCEへマッピングする。PCHの割当が決められていた場合、当該移動端末がブラインド検出する回数が減るために、制御遅延が低減するという効果を得ることが出来る。ステップST1818にて当該移動端末のTAリスト(TA(Unicast))内に含まれる基地局(サービングセルも含まれる)は、PCHを送信する。

【0134】

ステップST1819にて移動端末は、周波数変換部1107の設定周波数を変更し、中心周波数を $f(\text{unicast})$ へ変更することによりユニキャスト/混合周波数レイヤへ移動する。ステップST1820にて移動端末は、ユニキャスト側間欠受信準備を行う。具体的には、自移動端末の識別子よりページンググループ及び、Paging Occasionを算出する。算出式は、ネットワーク側と同様の上記の通りである。ステップST1821にて移動端末は、ステップST1820にて算出したページンググループ及び、Paging Occasionに従って、L1/L2シグナリングチャネル上のPCHをブラインド検出する。ブラインド検出には自移動端末の識別子を用いる。PCHのCCE単位にて自移動端末の識別子を掛け、相関値を得る。相関値が閾値以上であれば、自移動端末へのページング有りと判断する。ステップST1822にて移動端末は、PCHをデコードし、次の制御チャネルの下り割当を得る。その割当に従って制御情報を受信する。

10

【0135】

次に、現在の3GPPにおいて、混合セルにおいては、MBSFNフレーム(サブフレーム)において、サブフレーム単位において先頭の1~2OFDMシンボル以外は、ユニキャスト送信用に用いてはいけなことが決定されている。つまり先頭の1~2OFDMシンボル以外は、MBMS送信専用のリソースとなる。MBSFNフレームはサブフレーム#0と#5には割当てられない、SCHがマッピングされるサブフレームだからである。ここで、以下の問題が発生する。上記ページンググループ及びPaging Occasionの算出式を用いれば、ページング信号は毎無線フレーム、毎サブフレーム発生の可能性はある。PCHは、L1/L2シグナリングチャネルを用いるため、MBSFNフレームであってもマッピングすることができる。一方、MBSFNフレームにおいては、PCHにて次の制御情報の下り無線リソースの割当をする場合、同じサブフレーム上の下り無線リソースはMBMS送信専用となるため、同じサブフレーム内に制御情報の割当をすることは出来ないという課題が発生する。第一の解決策としては、PCHでの次の制御情報の下り無線リソースの割当は、以降のMBSFNフレーム以外の無線フレームとする。第二の解決策としては、ページング信号を、MBSFNサブフレームを除いたひとつまたは複数のサブフレームに割り当てる方法とする。例えば、ページンググループ数を、無線フレーム内のMBSFNサブフレームを除いたサブフレーム数以下にする。これにより、MBSFNサブフレームにページング信号を割り当てなくてすむことになる。具体例として、ページンググループ数を2とし、ページンググループの算出式を以下のように、「 $\text{IMSI} \bmod 2$ 」とする。具体的なグループの割当例は、ページンググループ=0となれば、サブフレーム#0を割り当てる。またページンググループ=1となれば、サブフレーム#5を割り当てる。これにより、MBSFNフレームが割当てられないサブフレーム(#0、#5)のみでページング情報を通知することが可能となるので、上記、ページング信号と同じサブフレームにて次の制御情報の割り当てが出来ないという問題を解決できる。

20

30

【0136】

図24には、MBMS受信終了Bの処理詳細が示されている。図24において、ステップST1823~ステップST1837は、ステップST1799~ステップST1813と同様であるため、説明を省略する。違いは、ステップST1828において、「Pagingへの応答」が含まれることである。このMBMS受信終了Bの処理によって、ネットワーク側は、MBMS専用セルに上りリンクを追加することなく、当該移動端末がMBMS送信専用の周波数レイヤにてMBMSサービスの受信を終了する旨を知ることが出来る。これにより、ネットワーク側がMBMS受信時間欠受信構成から、通常のページング信号を通知する構成へ変更することが可能となる効果を奏する。本実施の形態2では、MBMS送信専用の周波数レイヤがMBMS専用セルにて構成される場合について記載した。MBMS送信専用の周波数レイヤがMBMS/ユニキャスト混合セルにて構成されたとしても本実施の形態2は適用可能である。実施の形態1のほか、以下説明する実施の形態3、4、5、6についても同様にMBMS送信専用の周波数レイヤがMBMS/ユニ

40

50

キャスト混合セルにて構成されたとしても適用可能である。

【 0 1 3 7 】

実施の形態 3 .

本実施の形態においては、図 3 5 を用いて、実施の形態 1 及び実施の形態 2 で述べた移動体通信システムの処理のうち、「受信可能な M B M S に関する報知」及び「M B M S のサーチ」「M B M S サービス選択」部分について更に説明する。図 3 5 のステップ S T 3 5 0 1 にて、サービングセルは移動端末に対して、受信可能な M B M S に関する情報を通知する。サービングセルとは、当該移動端末に対して、上り無線リソース、下り無線リソースの割り当てを行うべく、スケジューリング (Scheduling) を行う基地局である。サービングセルになり得る基地局としては、ユニキャストセルあるいは M B M S / ユニキャスト混合セルがある。受信可能な M B M S に関する情報の具体例としては、利用可能な M B M S サービスの周波数、つまり受信可能な M B S F N 同期エリア (MBSFN Synchronization Area) の周波数、つまり受信可能な M B M S 送信専用の周波数レイヤの周波数 ($f(M B M S)$) と称する) を 1 つあるいは複数通知する。サービングセルから移動端末に対して、受信可能な M B M S に関する情報を通知する際に、報知制御チャネル (BCCH) が使用される。受信可能な M B M S に関する情報は、まず、ロジカルチャネルである報知制御チャネル (BCCH) にマッピングされ、さらに、トランスポートチャネルである報知チャネル (BCH)、物理チャネルである物理報知チャネル (PBCH) にマッピングされる。また、受信可能な M B M S に関する情報は、ロジカルチャネルである報知制御チャネル (BCCH) にマッピングされた後、トランスポートチャネルである下り共有チャネル (DL-SCH)、さらに、物理チャネルである物理下り共有チャネル (PDSCH) にマッピングされてもよい。

【 0 1 3 8 】

ステップ S T 3 5 0 2 にて移動端末は、サービングセルから送信された $f(M B M S)$ を受信する。ここで、ステップ S T 3 5 0 1 にて、サービングセルから移動端末に対して通知される受信可能な M B M S に関する情報を、サービングセルがどのように入手するかが問題となる。具体的には、受信可能な M B M S に関する情報が頻繁に変更されず、準静的 (semi-static) に決定されたものであるならば、変更の度にサービングセルへ設定することも可能である。また、受信可能な M B M S に関する情報は、M B M S 送信専用の周波数レイヤの制御装置からユニキャスト / ミクスド周波数レイヤの制御装置へ変更時、あるいは定期的に通知されても良い。さらなる具体例としては、受信可能な M B M S に関する情報は、M C E から M M E あるいは基地局へ通知される。また M B M S G W から M M E あるいは基地局へ通知されても良い。

【 0 1 3 9 】

ステップ S T 3 5 0 3 にて移動端末は、ステップ S T 3 5 0 2 にて、受信可能な M B M S 送信専用の周波数レイヤの周波数を 1 つ以上受信したか否かを確認する。受信していなかった場合、処理を終了する。受信していた場合、ステップ S T 3 5 0 4 へ移行する。ステップ S T 3 5 0 4 にて移動端末は、ユーザが M B M S 送信専用の周波数レイヤにて M B M S サービスを受信する意思があるかどうかを確認する。確認の具体例としては、ユーザが M B M S サービスを受信する意思が有る場合に、ユーザインタフェースを用いて移動端末に対して指示を送り、移動端末はユーザの意思をプロトコル処理部 1 1 0 1 へ保管する。ステップ S T 3 5 0 4 にて、移動端末は、プロトコル処理部 1 1 0 1 に保管されている M B M S サービスを受信する意思の有無を確認する。M B M S サービスを受信する意思がなければ、ステップ S T 3 5 0 4 の処理を繰り返す。繰り返す方法としては、一定周期で移動端末がステップ S T 3 5 0 4 の判断を行う方法、あるいは、ユーザインタフェースを通じてユーザにより入力された、M B M S サービスを受信する意思の変更通知があった際に、ステップ S T 3 5 0 4 あるいは、ステップ S T 3 5 0 3 を行う方法などがある。M B M S サービスを受信する意思があれば、ステップ S T 3 5 0 5 へ移行する。ステップ S T 3 5 0 3 とステップ S T 3 5 0 4 の処理の順序は任意であり、同時であっても構わない。ステップ S T 3 5 0 5 にて移動端末は、周波数変換部 1 1 0 7 の設定周波数を変更し、中心周波数を $f(M B M S)$ へ変更することにより M B M S 送信専用の周波数レイヤへ移動

する。周波数変換部 1107 の設定周波数を変更し、中心周波数を変更することをリチューン (re-tune) と称する。

【0140】

ステップ S T 3 5 0 6 にて、移動端末は M B M S のサーチ動作を行う。M B M S のサーチ動作の詳細は実施の形態 2 に記載しているので、ここでは省略する。移動端末は、M B M S のサーチ動作により M B M S 専用セルとの同期確立、M B M S 専用セルのシステム情報の入手、M C C H スケジューリングの入手などを行う。ステップ S T 3 5 0 7 にて M B M S 専用セルは、移動端末に対して、M B M S のサービス内容を通知する。非特許文献 1 にて、M C E 8 0 1 は、マルチセル M B M S 送信 (multi-cell M B M S transmission) を行うため、M B S F N エリア中の全ての基地局に対する無線リソースの割り当てを行うと記載されている。このことより、M B S F N エリアにおいて S F N 合成 (Combining) 可能な、同じ M B M S サービスが提供されていると考えられる。よって、ステップ S T 3 5 0 7 での M B M S のサービス内容の通知は、M B S F N エリア毎のチャンネルを用いて M B S F N エリア毎に行う。また、非特許文献 1 にて、M B S F N 同期エリアは 1 つ以上の M B S F N エリア (MBSFN Areas) を含むと記載されている。このことより、ステップ S T 3 5 0 7 での M B M S のサービス内容の通知は、M B S F N 同期エリア毎のチャンネルを用いて、M B S F N 同期エリアに含まれる全ての MBSFN エリアについて、MBSFN エリア毎に行う。

10

【0141】

M B M S のサービス内容の具体例としては、直接的なサービス内容、例えば「天気予報」「野球中継」、「ニュース」などがある。また、直接的なサービス内容ではなく、サービス番号あるいは M B S F N エリア番号 (ID) であっても良い。M B M S のサービス内容がサービス番号、あるいは M B S F N エリア番号 (ID) で通知される場合、静的あるいは準静的に、サービス番号あるいは M B S F N エリア番号 (ID) と直接的なサービス内容の対応 (図 3 6 参照) をネットワーク側および移動端末側で把握しておく必要がある。サービス番号と直接的なサービス内容の対応が準静的に決定される場合は、変更されるたびに、あるいは周期的に、ネットワーク側から移動端末側へ、サービス番号と直接的なサービス内容の対応が通知される必要がある。

20

【0142】

サービス番号と直接的なサービス内容の対応は、M B M S 専用セルのロジカルチャンネルである報知制御チャンネル (BCCH) にマッピングされ、さらに、トランスポートチャンネルである報知チャンネル (BCH)、物理チャンネルである物理報知チャンネル (PBCH) にマッピングされる。ロジカルチャンネルである報知制御チャンネル (BCCH) にマッピングされ、さらに、トランスポートチャンネルである下り共有チャンネル (DL-SCH)、物理チャンネルである物理下り共有チャンネル (PDSCH) にマッピングされてもよい。また、ロジカルチャンネルであるマルチキャスト制御チャンネル (MCCH) にマッピングされ、トランスポートチャンネルであるマルチキャストチャンネル (MCH)、物理チャンネルである物理マルチキャストチャンネル (PMCH) にマッピングされてもよい。また、ロジカルチャンネルであるマルチキャスト制御チャンネル (MCCH) にマッピングされ、トランスポートチャンネルである下り共有チャンネル (DL-SCH)、物理チャンネルである物理下り共有チャンネル (PDSCH) にマッピングされてもよい。

30

40

【0143】

また、直接的なサービス内容ではなく、チャンネル番号あるいは M B S F N エリア番号 (ID) を、ネットワーク側から移動端末側へ通知するようにしてもよい。ここでいうチャンネル番号、あるいは M B S F N エリア番号 (ID) とは、テレビのチャンネル番号のようなものを想定している。この場合、別途チャンネル毎の番組表 (時間毎の直接的なサービス内容) をユーザが知る必要がある。この番組表は変更されるたびに、あるいは周期的にネットワーク側から移動端末側へ通知されても良いし、新聞などの既存の媒体に掲載されても良い。チャンネル毎の番組表を、ネットワーク側から移動端末側へ通知するのに用いるチャンネルの具体例は、サービス番号と直接的なサービス内容の対応を通知する場合と同様であるので説明を省略する。ステップ S T 3 5 0 8 にて、移動端末は、M B M S 専用セルから送信

50

されたMBMSのサービス内容を受信する。

【0144】

ステップST3509にて、移動端末は、ユーザ所望のサービスが行われているか知るため、ステップST3508にて受信したMBMSのサービス内容を確認する。ユーザ所望のサービスが行われている場合は、ステップST3510へ移行する。ユーザ所望のサービスが行われていない場合は、ステップST3512へ移行する。ステップST3510にて、移動端末は、ユーザ所望のサービスが行われているMBSFNエリアの無線リソースにてレファレンスシグナル(RS)を受信して受信電力の測定(RSRP)を行う。ステップST3510では、移動端末は、受信電力が静的あるいは準静的に決められた閾値以上であるか否か判断する。前記閾値は、閾値以上であればMBMSサービスを受信するのに満足な品質であることを示し、閾値未満であればMBMSサービスを受信するのに満足な品質を満たしていないことを示す。閾値以上であればステップST3511へ移行し、閾値以下であればステップST3512へ移行する。ステップST3510においては、受信品質がMBMSサービスを受信するのに満足な品質を満たしているか否かを判定できれば、レファレンスシグナル(RS)の受信電力を測定する上記方法を用いなくても良い。ステップST3511にて、移動端末はMBMSサービスを選択する。具体的には、移動端末は、ユーザが所望するMBMSサービスを受信するための、MBMS送信専用の周波数 f (MBMS)とMBSFNエリアID(番号)などを取得、確定する。ステップST3512にて、移動端末は、ステップST3502にて受信した、受信可能なMBSFN同期エリアの周波数(周波数リスト)にて、他の周波数(現在の周波数とは別のMBMS送信専用の周波数レイヤの周波数)が存在するか否か判断する。存在した場合は、ステップST3505へ戻り、新たな周波数(例えば、 f_2 (MBMS))へ設定周波数を切り替えて処理を繰り返す。存在しない場合は処理を終了する。

【0145】

実施の形態3により、本発明の第一の課題である、移動端末がMBMS送信専用の周波数レイヤに移動する方法や所望のサービスを選択するまでの方法を得ることが出来る。更に、移動端末が地理的に位置する場所において、利用可能なMBMSサービスが存在することや、その周波数を知ることができるので、移動端末がMBMS送信専用の周波数レイヤにてMBMSサービスを受信する意思がある場合、MBMS送信専用の周波数レイヤが存在する可能性のある周波数を総当り的に検索する必要がなくなる。このことは、現在の周波数以外の周波数によるサービスを受信するまでの、移動端末の制御遅延が短縮されるという効果を奏する。これにより移動端末の低消費電力化の効果も合わせて得ることが出来る。また、後述する実施の形態4と比較して、第一の課題を解決するにあたり、サービングセルから通知する情報量が少なくても良い。このことは、サービングセルからの情報を受信する時間、つまり受信時間・受信データのデコード時間などが実施の形態4と比較して短くなることを意味する。これにより、現在の周波数以外の周波数によるサービスを受信するまでの、移動端末の制御遅延が短縮されるという効果を奏する。さらには、移動端末の低消費電力化という効果も得ることが出来る。

【0146】

変形例1.

以下、本実施例の変形例1について説明する。サービングセルから移動端末に、周辺セルの情報(周辺セル情報(リスト)、隣接セル(neighboring cell)情報(リスト))が通知された場合、サービングセルから隣接セルにおける受信可能なMBMSに関する情報を通知しても良い。隣接セルにおける受信可能なMBMSに関する情報は、隣接セル情報と同時に通知しても良いし、同時に通知しなくても良い。受信可能なMBMSに関する情報の具体例は、実施の形態3と同様であるため、説明を省略する。変形例1により、以下の効果を得ることが出来る。ユニキャスト/ミクスド周波数レイヤにおいて、隣接セルの受信感度が良好になってきた場合、つまりハンドオーバを実行するタイミングが到来した場合を考える。新しくサービングセルとして選択する基地局(新しいサービングセル: New Serving cell、ハンドオーバ先基地局)における受信可能なMBMSに関する情報に、

現在移動端末が受信中の $f(\text{MBMS})$ が存在しない場合、このまま移動をつづけると現在受信中の $f(\text{MBMS})$ によるサービスの感度が悪くなると判断できる。この判断結果を表示部への表示、鳴動などによりユーザに知らせることが出来る。これにより、ユーザが移動より現在の MBMS サービス受信を優先する場合、移動を中止することが可能になり、よりユーザのニーズに合わせた使い方が可能となる効果を得ることが出来る。また、受信中の $f_1(\text{MBMS})$ の受信感度が悪くなってきた場合、サービングセル（自セル）の受信可能な MBMS に関する情報中に存在しないが、隣接セルにおける受信可能な MBMS に関する情報中に $f_2(\text{MBMS})$ が存在した場合、 $f_2(\text{MBMS})$ にて MBMS サービスなどの動作を試してみることが出来る。これにより、よりユーザのニーズに合わせた使い方が可能となる効果を得ることが出来る。

10

【0147】

実施の形態 4 .

本実施の形態においては、図 37 を用いて、実施の形態 1 及び実施の形態 2 で述べた移動体通信システムの処理の流れのうち、「受信可能な MBMS に関する報知」及び「MBMS のサーチ」「MBMS サービス選択」部分について更に説明する。なお、図 37 において、図 35 と同一のステップは同一または相当の処理を示すので説明は省略する。ステップ ST3701 にて、サービングセルは移動端末に対して、受信可能な MBMS に関する情報を通知する。受信可能な MBMS に関する情報の具体例としては、利用可能な MBMS サービスの周波数、つまり受信可能な MBSFN 同期エリア (MBSFN Synchronization Area) の周波数、つまり受信可能な MBMS 送信専用の周波数レイヤの周波数 ($f(\text{MBMS})$ と称する) を 1 つあるいは複数通知する。また、当該 $f(\text{MBMS})$ にて受信可能なサービス内容を通知する。上記 $f(\text{MBMS})$ と $f(\text{MBMS})$ にて受信可能なサービス内容の通知は同時であっても良いし、同時でなくても良い。受信可能な MBMS に関する情報を通知する際に用いるチャンネルの具体例は、実施の形態 3 と同様であるので、説明を省略する。また、サービス内容の具体例は実施の形態 3 と同様であるので、説明を省略する。ステップ ST3702 にて、移動端末は、サービングセルから送信された $f(\text{MBMS})$ および $f(\text{MBMS})$ にて受信可能なサービス内容を受信する。ここで、ステップ ST3701 にて、サービングセルから移動端末に対して通知される受信可能な MBMS に関する情報を、サービングセルがどのように入手するかが問題となる。具体的には、受信可能な MBMS に関する情報が頻繁に変更されず、準静的 (semi-static) に決定されたものであるならば、変更の度にサービングセルへ設定することも可能である。また、受信可能な MBMS に関する情報は、MBMS 送信専用の周波数レイヤの制御装置からユニキャスト/ミクスド周波数レイヤの制御装置へ、変更時あるいは定期的に通知されても良い。さらなる具体例としては、受信可能な MBMS に関する情報は、MCE から MME あるいは基地局へ通知される。また MBMS GW から MME あるいは基地局へ通知されても良い。ステップ ST3504 にて移動端末は、ユーザが MBMS 送信専用の周波数レイヤにて MBMS サービスを受信する意図があるかどうかを確認する。MBMS サービスを受信する意図があれば、ステップ ST3703 へ移行する。MBMS サービスを受信する意図がなければ、ステップ ST3504 の処理を繰り返す。

20

30

【0148】

ステップ ST3703 にて、移動端末は、ステップ ST3702 にて、ユーザ所望のサービスを行っている受信可能な MBMS 送信専用の周波数レイヤの周波数を、1 つ以上受信したか否か確認する。受信していなかった場合、処理を終了する。受信していた場合、ステップ ST3704 へ移行する。例えば、ユーザ所望のサービスを行っている受信可能な MBMS 送信専用の周波数レイヤの周波数を $f_a(\text{MBMS})$ とする。ステップ ST3704 にて、周波数変換部 1107 の設定周波数を変更し、中心周波数を $f_a(\text{MBMS})$ へ変更することによりユーザ所望のサービスを行っている受信可能な MBMS 送信専用の周波数レイヤへ移動する。ステップ ST3506 にて、移動端末は、MBMS のサーチ動作を行う。ステップ ST3507 にて、MBMS 専用セルは、移動端末に対して、MBMS のサービス内容を通知する。ステップ ST3508 にて、移動端末は、MBMS 専用

40

50

セルからMBMSのサービス内容を受信する。ステップST3510にて、移動端末は、ユーザ所望のサービスが行われているMBSFNエリアの受信感度が、受信するのに十分な品質であるかを判断する。受信品質が良好である場合、ステップST3511へ移行する。受信品質が良好でない場合、ステップST3705へ移行する。ステップST3511にて、移動端末はMBMSサービスを選択する。ステップST3705にて、移動端末は、ステップST3702にて受信した、受信可能なMBSFN同期エリアの周波数（周波数リスト）にて、ユーザ所望のサービスを行っている他の周波数（現在の周波数とは別のMBMS送信専用の周波数レイヤの周波数）が存在するか否か判断する。存在した場合は、ステップST3704へ戻り、新たな周波数、例えば、 f_b （MBMS）へシンセサイザを切り替えて処理を繰り返す。存在しない場合は処理を終了する。

10

【0149】

実施の形態4により、本発明の第一の課題である、移動端末がMBMS送信専用の周波数レイヤに移動する方法や所望のサービスを選択するまでの方法を得ることが出来る。実施の形態3と比較して、第一の課題を解決するにあたり以下の効果を得ることが出来る。実施の形態3では、周波数を変更しMBMS送信専用の周波数レイヤへ移動する前には、当該MBMS送信専用の周波数レイヤにおいてユーザ所望のサービスが行われているか否かを知る手段はない。よって実施の形態3では、ユーザがMBMS送信専用の周波数レイヤにてMBMSサービスを受信する意思がある場合、受信可能なMBMS送信専用の周波数レイヤの周波数に対して総当りのリチューンを行い、ユーザ所望のサービスが行われているか確認する必要がある。一方、実施の形態4では、移動端末は周波数を変更し、MBMS送信専用の周波数レイヤへ移動する前に、受信可能なMBMS送信専用の周波数レイヤの周波数と、当該周波数にて受信可能なサービス内容を知ることが出来る。よって、ユーザ所望のサービスを行っていない周波数に対しての処理、図37におけるステップST3704以降の処理をする必要がなくなる。このように、実施の形態4では、移動端末がMBMS送信専用の周波数レイヤにてMBMSサービスを受信する意思がある場合、受信可能なMBMS送信専用の周波数を総当りの検索する必要がなくなる。このことは、移動端末が現在の周波数以外の周波数からのサービスを受信するまでの制御遅延を短くするという効果を奏する。これにより移動端末の低消費電力化の効果も合わせて得ることが出来る。

20

【0150】

変形例1.

30

以下、本実施例の変形例を説明する。図37のステップST3701にて、サービングセルは、移動端末に対して、受信可能なMBMSに関する情報を通知する。受信可能なMBMSに関する情報の具体例としては、利用可能なMBMSサービスの周波数、つまり受信可能なMBSFN同期エリア（MBSFN Synchronization Area）の周波数、つまり受信可能なMBMS送信専用の周波数レイヤの周波数（ f （MBMS）と称する）を1つあるいは複数通知する。また、当該 f （MBMS）にて受信可能なサービス内容を通知する。その際、 f （MBMS）にて受信可能なサービス内容全てではなく、サービングセルのカバレッジエリアと重なるカバレッジエリアを持つMBSFNエリアで行われているサービス内容を通知する。実施の形態4では、移動端末は、サービングセルのカバレッジエリアと重なるカバレッジエリアを持つ、MBSFNエリアで行われているサービス内容を知る手段を持たない。よって、以下のような状況が生じる。ユーザが所望するサービスを行っているMBSFNエリアのカバレッジエリアに、移動端末が位置していない場合であっても、図37のステップST3703にて、移動端末は、ユーザが所望するサービスを行っている、受信可能なMBMS送信専用の周波数レイヤの周波数（ f_c （MBMS））が存在すると判断し、その後、ステップST3704にて、 f_c （MBMS）へ移動することになる。しかし、移動端末は、ユーザが所望するサービスを行っているMBSFNエリアのカバレッジエリア外に位置するので、ステップST3510にて、ユーザが所望するサービスが行われているMBSFNエリア（ f_c （MBMS））の受信品質が良好ではないと判断される可能性が高くなる。

40

50

【 0 1 5 1 】

変形例 1 により、実施の形態 4 と比較して以下の更なる効果を得ることが出来る。実施の形態 4 と比較して、本変形例 1 は、移動端末が、サービングセルのカバレッジエリアと重なるカバレッジエリアを持つ MBSFN エリアで行われているサービス内容を受信し、ステップ S T 3 7 0 3 にて、サービングセルのカバレッジエリアと重なるカバレッジエリアを持つ MBSFN エリアにて、ユーザが所望するサービスを行っている受信可能な MBMS 送信専用の周波数レイヤの周波数を 1 つ以上受信したか否か確認することが可能となる。よって、ステップ S T 3 5 1 0 にて、ユーザが所望するサービスが行われている MBSFN エリアの受信品質が、受信するのに充分良好ではないと判断される可能性が低くなる。このことは、移動端末が、現在の周波数以外の周波数からのサービスを受信するまでの制御遅延を短くするという効果を奏する。これにより移動端末の低消費電力化の効果も合わせて得ることが出来る。

10

【 0 1 5 2 】

変形例 2 .

サービングセルから移動端末に、隣接セル (neighboring cell) 情報が通知された場合、サービングセルから移動端末に、隣接セルにおける受信可能な MBMS に関する情報を通知しても良い。隣接セルにおける受信可能な MBMS に関する情報は、隣接セル情報と同時に通知しても良いし、同時に通知しなくても良い。受信可能な MBMS に関する情報の具体例は、実施の形態 4 と同様であるため、説明を省略する。変形例 2 により、以下の効果を得ることが出来る。ユニキャスト/ミクスド周波数レイヤにおいて、隣接セルの受信感度が良好になってきた場合、つまり、ハンドオーバー処理を行うタイミングが近づいた場合を考える。新しくサービングセルとして選択する基地局 (新しいサービングセル: New Serving cell、ハンドオーバー先基地局) における受信可能な MBMS に関する情報に、現在移動端末が受信中のサービス内容が含まれていない場合、このまま移動をつづけると現在受信中のサービスの感度が悪くなると判断できる。この判断結果を表示部への表示、鳴動などによりユーザに知らせることが出来る。これにより、ユーザが移動より現在の MBMS サービス受信を優先する場合、移動を中止することが可能になり、よりユーザのニーズに合わせた使い方が可能となる効果を得ることが出来る。また、受信中の周波数 f_1 (MBMS) でのサービスの受信品質が悪くなってきた場合、サービングセルの受信可能な MBMS に関する情報中に存在しないが、隣接セルにおける受信可能な MBMS に関する情報中に異なる周波数 f_2 (MBMS) にて同じサービスが存在した場合、 f_2 (MBMS) にて MBMS サーチなどの動作を試してみることが出来る。これにより、よりユーザのニーズに合わせた使い方が可能となる効果を得ることが出来る。本変形例 2 は、実施の形態 4 のみではなく、実施の形態 4 の変形例 1 にも適用可能である。

20

30

【 0 1 5 3 】

実施の形態 5 .

非特許文献 3 には、現在の 3 G P P での移動端末からネットワーク側 (基地局) へのサービングセルと周辺セルの測定結果の通知に用いるイベント (event) について説明されている。サービングセルと同じ周波数内での測定について以下説明する。移動端末は、サービングセルの測定結果が、ある閾値 (threshold) より大きくなったになった場合、イベント A 1 をネットワーク側 (基地局) へ通知することが開示されている。移動端末は、サービングセルの測定結果がある閾値 (threshold) より小さくなった場合、イベント A 2 をネットワーク側 (基地局) へ通知する。移動端末は、周辺セルの測定結果が、サービングセルの測定結果にあるオフセット値 (offset) を加えた値より大きくなった場合、イベント A 3 をネットワーク側 (基地局) へ通知する。イベント A 3 は、同じ周波数内でのハンドオーバーのために用いられる。非特許文献 3 には、本発明の第二の課題についての記載はない。また閾値、オフセット値を複数持つことの記載もない。更には、移動端末の状態に応じて複数の閾値、オフセット値を使い分ける旨の記載もない。

40

【 0 1 5 4 】

ユニキャスト/ミクスド周波数レイヤにおいて、ユニキャスト/MBMS 混合セルから

50

マルチセル送信された、M B M S サービスを受信している移動端末がハンドオーバーを行う場合のシーケンス図の具体例を図 3 8 に示す。ステップ S T 3 8 0 1 にて、サービングセルは、自セルのシステム情報を傘下の移動端末へ通知する。通知されるシステム情報の具体例としては、メジャメント周期、間欠受信周期、トラッキングエリア情報 (TA 情報) などがある。メジャメント周期とは、ネットワーク側が傘下の移動端末に通知する周期であって、この周期にしたがって移動端末は電界強度などの測定を行う。また、自セル情報をサービングセルから移動端末に対して通知する際、かかる自セル情報は、ロジカルチャネルである報知制御チャネル (BCCH) にマッピングされ、さらにトランスポートチャネルである報知チャネル (BCH)、物理チャネルである物理報知チャネル (PBCH) にマッピングされる。また、自セル情報は、ロジカルチャネルである報知制御チャネル (BCCH) にマッ

10

【 0 1 5 5 】

ステップ S T 3 8 0 2 にて、移動端末は、サービングセルから送信された、自セルのシステム情報を受信する。ステップ S T 3 8 0 3 にて、サービングセルは、自セルの M B M S スケジューリング情報を傘下の移動端末へ通知する。通知される M B M S スケジューリング情報の具体例としては、M B S F N サブフレームの割当て情報 (MBSFN sub-frame allocation) などが考えられる。また、M B M S スケジューリング情報を、サービングセルから移動端末に対して通知する際、かかる M B M S スケジューリング情報は、ロジカルチャネルである報知制御チャネル (BCCH) にマッピングされ、さらにトランスポートチャネルである報知チャネル (BCH)、物理チャネルである物理報知チャネル (PBCH) にマッピングされる。また、M B M S スケジューリング情報は、ロジカルチャネルである報知制御チャネル (BCCH) にマッピングされ、さらにトランスポートチャネルである下り共有チャネル (DL-SCH)、物理チャネルである物理下り共有チャネル (PDSCH) にマッピングされてもよい。ステップ S T 3 8 0 4 にて、移動端末は、サービングセルから送信された、自セルの M B M S スケジューリング情報を受信する。

20

【 0 1 5 6 】

ステップ S T 3805 にて、移動端末は、ユーザが M B M S サービスを受信する意思があるかどうかを確認する。ユーザが M B M S サービスを受信する意思がある場合、ステップ S T 3 8 0 7 へ移行する。ユーザが M B M S サービスを受信する意思がない場合、処理を終了する。ステップ S T 3 8 0 6 にて、サービングセルは、M B M S サービスの制御情報を移動端末へ通知する。ステップ S T 3 8 0 7 にて、移動端末は、M B M S サービスの制御情報を受信する。M B M S サービスの制御情報の具体例としては、M B M S のサービス内容などが考えられる。M B M S のサービス内容の具体例は実施の形態 3 と同様であるので説明を省略する。また、M B M S サービスの制御情報をサービングセルから移動端末に対して通知する際、M B M S サービスの制御情報は、ロジカルチャネルである報知制御チャネル (BCCH) にマッピングされ、さらに、トランスポートチャネルである報知チャネル (BCH)、物理チャネルである物理報知チャネル (PBCH) にマッピングされる。また、M B M S サービスの制御情報は、ロジカルチャネルとである報知制御チャネル (BCCH) にマッピングされ、さらにトランスポートチャネルである下り共有チャネル (DL-SCH)、物理チャネルである物理下り共有チャネル (PDSCH) にマッピングされてもよい。また、M B M S サービスの制御情報は、ロジカルチャネルであるマルチキャスト制御チャネル (MCCH) にマッピングされ、さらにトランスポートチャネルであるマルチキャストチャネル (MCH)、物理チャネルである物理マルチキャストチャネル (PMCH) にマッピングされてもよい。MCCH にマッピングされる場合、移動端末は、ステップ S T 3 8 0 4 にて受信した M B M S スケジューリング情報 (MBSFN サブフレームの割当て情報) に従い、M B S F N サブフレーム内のデータを受信する。ステップ S T 3 8 0 8 にて、移動端末は、ステップ S T 3 8 0 7 にて受信した M B M S サービスの制御情報に従い、ユーザ所望のサービスが行われているか否かを判断する。ユーザ所望のサービスが行われている場合、ステップ S T 3 8 0 9 へ移行する。ユーザ所望のサービスが行われていない場合、処理を終了する。ステッ

30

40

50

プ S T 3 8 0 9 にて、移動端末は、M B M S サービス (M T C H、M C C H) の受信を開始する。M B M S サービスの受信に際しては、移動端末はステップ S T 3 8 0 4 にて受信した M B M S スケジューリング情報 (M B S F N サブフレームの割当て情報) に従い、M B S F N サブフレーム内のデータを受信する。

【 0 1 5 7 】

ステップ S T 3 8 1 0 にて、移動端末は、M B M S サービスの受信動作と並行しながら、ステップ S T 3 8 0 2 にて受信したメジャメント周期であるか否か判断する。メジャメント周期であった場合、ステップ S T 3 8 1 1 へ移行する。メジャメント周期でなければステップ S T 3 8 1 0 の判断を繰り返す。ステップ S T 3 8 1 1 にて、移動端末は測定を実行する。実際に移動端末が測定する値としては、サービングセルと周辺セルのリファレンスシンボル受信電力 (Reference Symbol received power: RSRP)、E - U T R A キャリア受信信号強度値 (E-UTRA carrier received signal strength indicator: RSSI) などが考えられる。周辺セルの情報は、周辺セル情報 (リスト) (あるいは隣接セル (neighboring cells) 情報 (リスト) と呼ばれることもある) としてサービングセルから報知される場合もある。ステップ S T 3 8 1 2 にて、移動端末は、ステップ S T 3 8 1 1 にて測定した結果、サービングセルの再選択 (cell re-selection) が必要か否か判断する。判断の具体例としては、周辺セルの測定結果が、サービングセルの測定結果にあるオフセット値 (offset) を加えた値より大きくなった場合などが考えられる。再選択が必要ない場合、ステップ S T 3 8 1 0 へ移行する。再選択が必要な場合、ステップ S T 3 8 1 3 へ移行する。ステップ S T 3 8 1 3 にて、移動端末は、測定結果の通知に用いるイベントをサービングセルへ通知する。サービングセルの再選択が必要となった場合のイベントの具体例としては、移動端末は、イベント A3 をサービングセルへ通知する。ステップ S T 3 8 1 4 にて、サービングセルは、移動端末よりイベント A3 を受信する。その後、移動体通信システムとしてハンドオーバー処理が行われ、ステップ S T 3 8 1 5 へ移行する。

【 0 1 5 8 】

ステップ S T 3 8 1 5 にて、新しくサービングセルとして選択する基地局 (新しいサービングセル: New serving cell、ハンドオーバー先基地局) は、ステップ S T 3 8 0 1 同様、自セルのシステム情報を傘下の移動端末へ通知する。ステップ S T 3 8 1 6 にて、移動端末は、ステップ S T 3 8 0 2 同様、新しいサービングセルから自セルのシステム情報を受信する。ステップ S T 3 8 1 7 にて新しいサービングセルは、ステップ S T 3 8 0 3 同様、自セルの M B M S スケジューリング情報を傘下の移動端末へ通知する。ステップ S T 3 8 1 8 にて移動端末は、ステップ S T 3 8 0 4 同様、新しいサービングセルから自セルの M B M S スケジューリング情報を受信する。ステップ S T 3 8 1 9 にて、新しいサービングセルは、ステップ S T 3 8 0 6 同様、M B M S サービスの制御情報を移動端末へ通知する。ステップ S T 3 8 2 0 にて、移動端末は、ステップ S T 3 8 0 7 同様、M B M S サービスの制御情報を受信する。ステップ S T 3 8 2 1 にて、移動端末は、ステップ S T 3 8 0 8 同様、ステップ S T 3 8 2 0 にて受信した M B M S サービスの制御情報に従い、ユーザ所望のサービスが行われているか否かを判断する。ユーザ所望のサービスが行われている場合、ステップ S T 3 8 2 2 へ移行する。ユーザ所望のサービスが行われていない場合、ステップ S T 3 8 2 3 へ移行する。ステップ S T 3 8 2 2 にて、移動端末は、ステップ S T 3 8 1 8 にて受信した新しいサービング基地局の M B M S スケジューリング情報 (M B S F N サブフレームの割当て情報) に従い、M B M S サービス (M T C H、M C C H) の受信を開始する。ステップ S T 3 8 2 3 にて移動端末は、M B M S サービス受信の停止処理を行う。

【 0 1 5 9 】

図 3 8 のステップ S T 3 8 2 1、ステップ S T 3 8 2 3 に示すように、ハンドオーバーにより M B M S サービス受信の中断が発生するという問題が生じる。本実施の形態 5 においては、隣接セル情報に M B M S サービスのサービス内容を付加することにより上記課題を解決することを考える。詳細な方法を図 3 9 を用いて説明する。また、図 3 9 は、図 3 8 と類似しているため、同じ部分の説明は省略する。ステップ S T 3 9 0 1 にて、サービン

グセルは、隣接セル情報を傘下の移動端末へ通知する。隣接セル情報に、隣接セルの M B M S サービスのサービス内容を新たに設ける。サービス内容の具体例としては、実施の形態 3 と同様であるので説明を省略する。また、隣接セルの M B M S サービス内容ではなく、隣接セルの M B S F N サブフレームの割当情報を代用しても良い。隣接セルの M B S F N サブフレームの割り当てが、サービングセルの M B S F N サブフレームの割り当てと同じであれば、該隣接セルとサービングセルは、S F N 合成をサポートするべく、M B M S サービスのマルチセル送信を行っているとは判断できる。よって該隣接セルとサービングセルは、同じ M B M S サービスを行っているとは判断できるからである。また、隣接セル情報を、サービングセルから移動端末に対して通知する際、隣接セル情報は、ロジカルチャネルである報知制御チャネル (BCCH) にマッピングされ、さらにトランスポートチャネルである報知チャネル (BCH)、物理チャネルである物理報知チャネル (PBCH) にマッピングされる。また、隣接セル情報は、ロジカルチャネルである報知制御チャネル (BCCH) にマッピングされ、さらに、トランスポートチャネルである下り共有チャネル (DL-SCH)、物理チャネルである物理下り共有チャネル (PDSCH) にマッピングされてもよい。

【 0 1 6 0 】

また、サービングセルは、隣接セル情報に M B M S サービスのサービス内容を付加するのではなく、隣接セル毎のサービス内容を、ステップ S T 3 8 0 6 にて M B M S サービスの制御情報として送信しても良い。この場合、隣接セル番号 (ID) に対応させた形で、隣接セル毎のサービス内容を通知する必要がある。「隣接セルで行われている M B M S サービスのサービス内容」という情報は、ユニキャスト / ミクスド周波数レイヤにおいてユニキャスト / M B M S 混合セルからマルチセル送信されている、M B M S サービスを受信している移動端末が、ハンドオーバーを行う場合に、M B M S 受信の中断という問題を解決するために、本実施の形態 5 により新設したパラメータである。よって、M B M S サービスを受信している移動端末にのみ有効なパラメータである。よって M B M S サービスを受信する移動端末のみが受信する M B M S サービスの制御情報に付加しても問題ない。これにより、B C C H の情報量増加を防ぐことが可能となり、移動体通信システム全体の制御遅延を防止するという効果を得ることが出来る。更に、移動端末はステップ S T 3 8 0 9 にて、実際に M B M S サービスの受信を開始してからのみ、M B M S サービスの制御情報に付加された隣接セル毎のサービス内容を受信、デコードしても良い。ここでサービングセルがどのようにして隣接セル毎のサービス内容を入力するかが問題となる。解決方法としては、基地局間通信を用いて、つまり隣接セル毎からサービングセルへサービス内容を通知する場合が考えられる。また、別の解決策としては、各セルからサービス内容を M M E へ通知し、M M E からサービングセルへ隣接セルに含まれるセルのサービス内容を通知する場合が考えられる。また、別の解決策としては、M C E が M M E へ各セルのサービス内容を通知し、M M E からサービングセルへ、隣接セルに含まれるセルのサービス内容を通知する場合が考えられる。また、別の解決策としては、M C E から直接、各サービングセルへ各隣接セルのサービス内容を通知する場合が考えられる。ステップ S T 3 9 0 2 にて、移動端末は隣接セル情報を受信する。

【 0 1 6 1 】

ステップ S T 3 9 0 3 にて、移動端末は、隣接セルの M B M S サービスのサービス内容を確認し、新しいサービングセルにて、現在移動端末が受信中のサービスが行われているか否かを判断する。サービスが行われている場合、ステップ S T 3 8 1 3 へ移行する。サービスが行われていない場合、ステップ S T 3 9 0 4 へ移行する。ステップ S T 3 9 0 4 にて、移動端末は、サービングセルへの測定結果の通知に用いるイベントの通知を行わない。具体的には、サービングセルの再選択が必要となった場合のイベントの通知を行わない。更に具体的には、イベント A 3 のサービングセルへの通知を行わない。これにより、移動体通信システムとしてのハンドオーバー処理が開始されることはなく、サービングセルの再選択は行われない。よってユーザ所望の M B M S サービスが行われている、従来のサービングセルが変更されることはなく、M B M S サービス受信の中断は起こらないという効果を得ることができる。これにより、本発明の第二の課題である、ユニキャスト / ミク

10

20

30

40

50

スト周波数レイヤにおいて、M B M S 専用セル、ないしユニキャスト / M B M S 混合セルからマルチセル送信されている M B M S サービスを受信している移動端末が、ハンドオーバーにより M B M S サービス受信の中断が発生するという問題を解決することが出来る。

【 0 1 6 2 】

また、ステップ S T 3 8 1 2 において、ステップ S T 3 8 1 1 にて測定した結果、サービングセルの再選択 (cell re-selection) が必要であると判断されているのは事実であるので、M B M S サービスの中断を行いたくないのであれば、ユーザは移動を中断すべきとも考えられる。よって、サービングセルの再選択が必要であると判断したにも関わらず、新しいサービングセルにて所望の M B M S サービスが行われていないことにより、ハンドオーバー処理を中止した旨を表示部への表示、鳴動などによりユーザに知らせても良い。これにより、ユーザが移動より現在の M B M S サービス受信を優先する場合、移動を中止することが可能になり、よりユーザのニーズに合わせた使い方が可能となる効果を得ることが出来る。また、ステップ S T 3 9 0 4 にて、イベント A 3 のサービングセルへの通知を行わない代わりに、サービングセルの再選択が必要となった場合のイベント (イベント A 3) をサービングセルへ通知するとともに、ユーザの意思を通知しても良い。ユーザの意思の具体例としては、ハンドオーバーを希望しない旨などが考えられる。

10

【 0 1 6 3 】

実施の形態 5 により、本発明の第二の課題である、ユニキャスト / ミクスト周波数レイヤにおいて、ユニキャスト / M B M S 混合セルからマルチセル送信されている M B M S サービスを受信している移動端末が、ハンドオーバーにより M B M S サービス受信の中断が発生するという問題を解決することが出来る。

20

【 0 1 6 4 】

実施の形態 6 .

実施の形態 6 で用いる移動体通信システムのシーケンス図を図 4 0 に示す。図 4 0 において、図 3 8 と同一のステップは同一または相当する処理を示すので、説明は省略する。ステップ S T 4 0 0 1 にて、サービングセルは、自セルのシステム情報を傘下の移動端末へ通知する。通知されるシステム情報の具体例としては、メジャメント周期、間欠受信周期、トラッキングエリア情報 (TA 情報) などがある。メジャメント周期とはネットワーク側が傘下の移動端末に通知する周期であって、この周期にしたがって移動端末は電界強度などの測定を行う。自セルのシステム情報には、サービングセルと周辺セルの測定時に用いる測定報告用パラメータ (measurement reporting parameters) を含むものとする。測定報告用パラメータの具体例としては、非特許文献 3 に示されている「閾値 (threshold)」、「オフセット値 (offset)」などが考えられる。本実施の形態 6 では、新たに、ユニキャスト / ミクスト周波数レイヤにおいて、ユニキャスト / M B M S 混合セルからマルチセル送信されている M B M S サービスを受信していない移動端末用 (以降、単に M B M S サービス未受信中の移動端末と称する) と、ユニキャスト / ミクスト周波数レイヤにおいて、ユニキャスト / M B M S 混合セルからマルチセル送信されている M B M S サービスを受信している移動端末用 (以降、単に M B M S サービス受信中の移動端末と称する) とに上記測定報告用パラメータを分離することを考える。更に、M B M S サービス未受信の移動端末と M B M S サービス受信中の移動端末用にオフセット値を分離することを考える。更に、M B M S サービス受信中の移動端末用のオフセット値を、M B M S サービス未受信の移動端末用のオフセット値より大きい値とすることを考える。

30

40

【 0 1 6 5 】

サービングセルから移動端末に対して、自セル情報を通知する際、自セル情報は、ロジカルチャネルである報知制御チャネル (BCCH) にマッピングされ、さらに、トランスポートチャネルである報知チャネル (BCH)、物理チャネルである物理報知チャネル (PBCH) にマッピングされる。また、自セル情報は、ロジカルチャネルである報知制御チャネル (BCCH) にマッピングされ、さらに、トランスポートチャネルである下り共有チャネル (DL-SCH)、物理チャネルである物理下り共有チャネル (PDSCH) にマッピングされてもよい。M B M S サービス受信中の移動端末用の「測定報告用パラメータ」は、ユニキャスト /

50

ミクスド周波数レイヤにおいて、ユニキャスト／ＭＢＭＳ混合セルからマルチセル送信されているＭＢＭＳサービスを受信している移動端末が、ハンドオーバを行う場合に発生し得るＭＢＭＳ受信中断という問題を解決するために、新設されたパラメータである。よって、ＭＢＭＳサービスを受信している移動端末に有効なパラメータである。よって、他のシステム情報とは分離して、ＭＢＭＳサービスを受信する移動端末が受信する、ＭＢＭＳサービスの制御情報に付加しても問題ない。これにより、ＢＣＣＨの情報量増加を防ぐことが可能となり、移動体通信システム全体の制御遅延を防止するという効果を得ることが出来る。サービングセルから移動端末に対して、ＭＢＭＳサービスの制御情報を通知する際、ＭＢＭＳサービスの制御情報は、ロジカルチャネルである報知制御チャネル（ＢＣＣＨ）にマッピングされ、さらに、トランスポートチャネルである報知チャネル（ＢＣＨ）、物理チャネルである物理報知チャネル（ＰＢＣＨ）にマッピングされる。また、ＭＢＭＳサービスの制御情報は、ロジカルチャネルである報知制御チャネル（ＢＣＣＨ）にマッピングされ、さらに、トランスポートチャネルである下り共有チャネル（ＤＬ－ＳＣＨ）、物理チャネルである物理下り共有チャネル（ＰＤＳＣＨ）にマッピングされてもよい。また、ＭＢＭＳサービスの制御情報は、ロジカルチャネルであるマルチキャスト制御チャネル（ＭＣＣＨ）にマッピングされ、さらにトランスポートチャネルであるマルチキャストチャネル（ＭＣＨ）、物理チャネルである物理マルチキャストチャネル（ＰＭＣＨ）にマッピングされてもよい。ステップＳＴ４００２にて、移動端末は、サービングセルから自セルのシステム情報を受信する。

【０１６６】

ステップＳＴ４００３にて、移動端末は、ＭＢＭＳ受信中であるか否かを判断する。具体的には、ユニキャスト／ミクスド周波数レイヤにおいて、ユニキャスト／ＭＢＭＳ混合セルからマルチセル送信されているＭＢＭＳサービスを受信しているか否かを判断する。受信中であれば、ステップＳＴ４００４へ移行する。受信中でなければステップＳＴ４００５へ移行する。ステップＳＴ４００４にて、移動端末は、測定報告用パラメータにＭＢＭＳ受信中の移動端末用の測定報告用パラメータをセットする。具体的には、オフセット値にＭＢＭＳ受信中の移動端末用のオフセット値をセットする。ステップＳＴ４００５にて、移動端末は、測定報告用パラメータにＭＢＭＳ未受信中の移動端末用の測定報告用パラメータをセットする。更に具体的には、オフセット値にＭＢＭＳ未受信中の移動端末用のオフセット値をセットする。

【０１６７】

本実施の形態６により、ＭＢＭＳサービスを受信中とＭＢＭＳサービスを未受信の移動端末のハンドオーバ処理が起こる周辺セル（新しいサービングセル）の測定結果を変更することが可能となる。更には、ＭＢＭＳサービス受信中の移動端末用のオフセット値をＭＢＭＳサービス未受信の移動端末用のオフセット値より大きい値とすることにより、ＭＢＭＳサービス受信中の移動端末がハンドオーバ処理を行う周辺セルの測定結果をＭＢＭＳサービス未受信中より高くすることが可能となる。これにより、ユニキャスト／ミクスド周波数レイヤにおいて、ユニキャスト／ＭＢＭＳ混合セルからマルチセル送信されているＭＢＭＳサービスを受信している移動端末が、ユニキャスト／ミクスド周波数レイヤにおいて、ユニキャスト／ＭＢＭＳ混合セルからマルチセル送信されているＭＢＭＳサービスを受信していない移動端末と比較して、地理的に同じ場所に位置した場合、ハンドオーバを起こりにくくすることが可能となる。これにより、同じ基地局からユニキャスト／ミクスド周波数レイヤにおいて、ユニキャスト／ＭＢＭＳ混合セルからマルチセル送信されているＭＢＭＳサービスを受信することが可能な地理的範囲を広くすることが出来る。これにより、ユニキャスト／ミクスド周波数レイヤにおいて、ユニキャスト／ＭＢＭＳ混合セルからマルチセル送信されているＭＢＭＳサービスを受信している移動端末が、ハンドオーバによりＭＢＭＳサービス受信の中断の発生を減らすという効果を得ることが出来る。実施の形態５では、隣接セル情報に、新たに隣接セルのＭＢＭＳサービスのサービス内容を付加することにより、第二の課題を解決した。しかし、隣接セル毎のＭＢＭＳサービスのサービス内容の情報量は多くなることが考えられる。本実施の形態６では、隣接セルのＭＢＭＳサービスのサービス内容を付加することなく、第二の課題を解決した。よって、

10

20

30

40

50

実施の形態 5 と比較してサービングセルから移動端末へ通知される情報量を少なくしつつ、第二の課題を解決可能となる。よって、実施の形態 5 と比較して無線リソースの有効活用という効果を得ることが出来る。

【 0 1 6 8 】

変形例 1 .

実施の形態 6 を以下のように変形すれば、更なる効果を得ることが出来る。実施の形態 6 の変形例 1 で用いる移動体通信システムのシーケンス図を図 4 1 に示す。なお、図 4 1 において、図 3 8 ないし図 4 0 と同一番号のステップは、同一または相当の処理を示すので説明は省略する。ステップ S T 4 0 0 3 にて、移動端末は、M B M S 受信か否かを判断する。更に具体的には、ユニキャスト/ミクスド周波数レイヤにおいて、ユニキャスト/M B M S 混合セルからマルチセル送信されている M B M S サービスを受信しているか否かを判断する。受信であれば、ステップ S T 4 1 0 1 へ移行する。受信でなければステップ S T 4 0 0 5 へ移行する。ステップ S T 4 1 0 1 にて、移動端末は、ユーザの意思を確認する。更に具体的には、ユニキャスト通信より M B M S サービス受信を優先するか否かを判断する。更に具体的には、ユニキャスト通信よりユニキャスト/ミクスド周波数レイヤにおいて、ユニキャスト/M B M S 混合セルからマルチセル送信されている M B M S サービスを受信を優先するか否かを判断する。優先する場合、ステップ S T 4 0 0 4 へ移行する。優先しない場合、ステップ S T 4 0 0 5 へ移行する。

【 0 1 6 9 】

実施の形態 6 の変形例 1 により以下の更なる効果を得ることが出来る。ステップ S T 4 0 0 4 にて、オフセット値に、M B M S 受信中の移動端末用のオフセット値をセットした場合、M B M S サービスを受信していない移動端末が、現在のサービングセルからの受信状況が悪くなり、新しいサービングセルへハンドオーバー処理を開始したとしても（イベント A3 をサービングセルへ通知したとしても）、M B M S サービス受信中の移動端末は同じ受信状況（同じ地理的な位置とも言える）であってもハンドオーバー処理を開始しない。このことは、M B M S サービスを受信していない移動端末が、現在のサービングセルからの受信状況が悪いとして、ハンドオーバー処理を開始する場合であっても、M B M S サービス受信中の移動端末は、現在のサービングセルに留まることを意味する。よって、M B M S サービス受信の中断はおこらないが、ユニキャストサービスの受信品質の劣化に繋がることも考えられる。よって、本変形例を用いれば、M B M S サービスの受信の中断を可能な限り行いたくないのか、M B M S サービスの受信の中断を許しユニキャストサービスの受信品質の劣化を防ぎたいのか、ユーザの意思を反映した移動体通信システムの処理とすることが可能となり、よりユーザのニーズに合わせた使い方が可能となる効果を得ることが出来る。

【 0 1 7 0 】

変形例 2 .

実施の形態 6 を以下のように変形すれば、更なる効果を得ることが出来る。実施の形態 6 の変形例 2 で用いる移動体通信システムのシーケンス図を図 4 2 に示す。なお、図 4 2 において、図 3 8 ~ 4 0 と同一番号のステップは、同一または相当の処理を示すので説明は省略する。ステップ S T 4 0 0 3 にて、移動端末は、M B M S 受信か否かを判断する。受信であれば、ステップ S T 4 2 0 1 へ移行する。受信でなければステップ S T 4 0 0 5 へ移行する。ステップ S T 4 2 0 1 にて、移動端末は、測定対象の周辺セルについて、ステップ S T 3 9 0 2 にて受信した隣接セル情報を用いて、隣接セルの M B M S サービスのサービス内容を確認する。測定対象の周辺セルにて、現在のサービングセルにて受信中の M B M S サービスが行われているかを判断する。行われていた場合、ステップ S T 4 0 0 5 へ移行する。行われていない場合、ステップ S T 4 0 0 4 へ移行する。

【 0 1 7 1 】

実施の形態 6 の変形例 2 により、以下の更なる効果を得ることが出来る。新しいサービングセルにて、現在のサービングセルにて受信中の M B M S サービスが行われている場合、ハンドオーバーによる M B M S サービス受信の中断という問題は発生しない。よって、新

しいサービングセルにて、現在のサービングセルにて受信中のMBMSサービスが行われている場合、ユニキャストサービス（MBMSサービスも含む）の受信品質の劣化につながる、MBMSサービス受信中の測定報告用パラメータを用いることを防ぐことが可能となる。また、実施の形態6の変形例1と実施の形態6の変形例2は、組み合わせて用いることが可能である。

【0172】

実施の形態7.

MBSFN同期エリア内の、全てのMBSFNエリアに属する基地局が、ユニキャスト/ミクスド周波数レイヤにおいて、ユニキャスト/MBMS混合セルからマルチセル送信に用いる無線リソースを同じとすることを考える。更に具体的には、MBSFN同期エリア内の、全てのMBSFNエリアが、MBMSサービス（MCCH、MTCH）送信に用いるMBSFNサブフレームを、ともに用いることを考える。更に具体的には、MBSFN同期エリアにて共通の無線リソース（MBSFNサブフレーム）を、各MBSFNエリアにて多重して用いる。多重方法の具体例を図43に示す。図43は、MBSFNサブフレームをMBSFNエリアで多重する概念を示す説明図である。図43において、パターンAでは、MBSFNエリアAに属する基地局とMBSFNエリアBに属する基地局が使用する無線リソース（MBSFNサブフレーム）が時分割多重されている。MBSFNサブフレーム中にて、MBSFNエリアAに属する基地局がMBMSサービスを送信している時間は、MBSFNエリアBに属する基地局からのMBMSサービス及びユニキャストサービスの送信は行わない、つまり送信オフの期間である。また、MBSFNエリアBに属する基地局がMBMSサービスを送信している時間は、MBSFNエリアAに属する基地局からのMBMSサービス及びユニキャストサービスの送信は行わない、つまり送信オフの期間である。パターンBも時分割多重の具体例であるが、パターンBはMBSFNサブフレーム内を時分割するのではなく、MBSFNエリア毎に用いるMBSFNサブフレームを決定する。ただし、パターンBもパターンA同様、MBSFNエリアAに属する基地局がMBMSサービスを送信しているMBSFNサブフレームでは、MBSFNエリアBに属する基地局からのMBMSサービス及びユニキャストサービスの送信は行わない、つまり送信オフである。また、MBSFNエリアBに属する基地局がMBMSサービスを送信しているMBSFNサブフレームでは、MBSFNエリアAに属する基地局からのMBMSサービス及びユニキャストサービスの送信は行わない、つまり送信オフである。

【0173】

パターンCでは、MBSFNエリアAに属する基地局とMBSFNエリアBに属する基地局が使用する無線リソース（MBSFNサブフレーム）が周波数分割多重（FDM：Frequency Division Multiplexing）されている例である。MBSFNサブフレーム中にて、MBSFNエリアAに属する基地局が、MBMSサービスを送信している周波数では、MBSFNエリアBに属する基地局からのMBMSサービス及びユニキャストサービスの送信は行わない、つまり送信オフである。MBSFNサブフレーム中にて、MBSFNエリアBに属する基地局がMBMSサービスを送信している周波数では、MBSFNエリアAに属する基地局からのMBMSサービス及びユニキャストサービスの送信は行わない、つまり送信オフである。パターンDでは、MBSFNエリアAに属する基地局とMBSFNエリアBに属する基地局が使用する無線リソース（MBSFNサブフレーム）が符号分割多重されている例である。MBSFN同期エリアにて共通の無線リソース（MBSFNサブフレーム）にて、MBSFNエリアAに属する基地局は、データにコードAを乗算してMBMSサービスを送信する。また、MBSFN同期エリアにて、共通の無線リソース（MBSFNサブフレーム）にて、MBSFNエリアBに属する基地局は、データにコードBを乗算してMBMSサービスを送信する。また、MBSFNエリア内の全てのMBSFNエリアに属する基地局が同じ無線リソース（MBSFNサブフレーム）を用いる例について述べたが、MBSFNエリアを構成する基地局が隣接するMBSFNエリアに属する基地局が同じ無線リソースを用いるとしても良い。

【0174】

実施の形態 7 により、第二の課題であるユニキャスト/ミクスド周波数レイヤにおいて、ユニキャスト/MBMS 混合セルからマルチセル送信されている MBMS サービスを受信している移動端末が、ハンドオーバにより MBMS サービス受信の中断の発生を減らすという効果を得ることが出来る。なぜなら、実施の形態 7 のような移動体通信システムにより、MBSFN 同期エリアに属する基地局においては、同じ無線リソース (MBSFN サブフレーム) を用いて MBMS サービスを提供することになる。現在のサービングセルが MBSFN エリア A に属し、新しいサービングセルが MBSFN エリア B に属した場合を考える。ユニキャストサービスは受信品質の良好な新しいサービングセルと送受信を行い、また、新しいサービングセルがスケジューリングを行う。一方、MBMS サービスはユーザ所望のサービスを行っている MBSFN エリアの MBMS サービスを受信することが可能となる。また、MBSFN 同期エリアに属する基地局を対象としているため、本実施の形態を実現するために新たに基地局間の同期を維持する基地局を増やす必要がないので、移動体通信システムの複雑性を増すことはない。実施の形態 5 と比較して以下の効果を得ることが出来る。実施の形態 5 で必要な隣接セルの MBMS サービスのサービス内容が不要である。よって、実施の形態 5 と比較してサービングセルから移動端末へ通知される情報量を少なくしつつ、第二の課題を解決可能となる。よって、実施の形態 5 と比較して無線リソースの有効活用という効果を得ることが出来る。

【0175】

実施の形態 6 と比較して以下の効果を得ることが出来る。実施の形態 6 で必要なユニキャスト/ミクスド周波数レイヤにおいてユニキャスト/MBMS 混合セルからマルチセル送信されている MBMS サービスを受信していない移動端末用と、ユニキャスト/ミクスド周波数レイヤにおいてユニキャスト/MBMS 混合セルからマルチセル送信されている MBMS サービスを受信している移動端末用とに分離した測定報告用パラメータが不要となる。よって実施の形態 6 と比較してサービングセルから移動端末へ通知される情報量を少なくしつつ、第二の課題を解決可能となる。よって、実施の形態 6 と比較して無線リソースの有効活用という効果を得ることが出来る。さらには、実施の形態 7 では、MBMS サービス受信中の移動端末であってもサービングセルの受信品質が MBMS サービス未受信中の移動端末と同じだけ悪くなれば、新しいサービングセルにて現在受信中の MBMS サービスが行われているか行われていないかに関わらずハンドオーバすることが可能となるので、実施の形態 6 と比較してユニキャストサービスの受信品質の劣化がおこらないという効果を得ることが出来る。

【0176】

実施の形態 8 .

発明が解決しようとする第三の課題について図 4 4 を用いて説明する。非特許文献 2 のとおり、MBMS/ユニキャスト混合セルにおける MBSFN サブフレームの割り当てについて検討されている。非特許文献 1 のとおり、サブフレーム単位にて MBSFN (Multimedia Broadcast multicast service Single Frequency Network) 用と MBSFN 以外のチャンネルの多重が行われる。以降、MBSFN 送信用のサブフレームを MBSFN サブフレーム (MBSFN sub-frame) と称する。また、現在の 3GPP において、混合セルにおいては、MBSFN フレーム (サブフレーム) において、サブフレーム単位において先頭の 1 ~ 2 OFDM シンボル以外は、ユニキャスト送信用に用いてはいけないことが決定されている。つまり先頭の 1 ~ 2 OFDM シンボル以外は、MBMS 送信専用のリソースとなる。図 4 4 では PCH と表記している。一方、非特許文献 1 において、PCH が PDSCH あるいは、PDCCH にマッピングされることが開示されている。また非特許文献 1 において、ページンググループは、L1/L2 シグナリングチャンネル (PDCCH) を用いること、及び移動端末の明確な識別子 (UE-ID) は PCH 上で見つけることが出来ることが開示されている。よって、PCH は、L1/L2 シグナリングチャンネルを用いるため、MBSFN フレームであってもマッピングすることができる。一方、MBSFN フレームにおいては、PCH にて次の制御情報の下り無線リソースの割り当てをする場合、同じサブフレーム上の下り無線リソースは MBMS 送信専用となるため、同じサブフレーム

内に制御情報の割り当てをすることは出来ないという課題が発生する。

【 0 1 7 7 】

非特許文献 4 に移動端末へのページング信号送信について以下の記載がある。ページンググループに属するいずれかの移動端末宛のページング信号が発生したことを伝える P I C H (Paging Indicator channel) は、L 1 / L 2 シグナリングチャネルを用いて送信される。ページング信号が自分宛てのものであるか否かを判断するために移動端末は、ページング信号をデコードする。P C H はページング信号を 1 つ以上持つことが可能である。P I C H は L1/L2 シグナリングチャネルを用いて送信される、つまりサブフレーム単位において先頭の 1 ~ 3 O F D M シンボルに位置づけられる。一方 P C H は、P I C H と同じサブフレームにある P D S C H にマッピングされる。非特許文献 4 のページング信号送信手順においても本発明の解決しようとする第三の課題は発生する。つまり M B M S /ユニキャスト混合セルにおいて、M B S F N サブフレームが構成されている場合、M B S F N サブフレームの先頭の 1 ~ 2 O F D M シンボルにて P I C H を送信したとしても、P I C H と同じサブフレームは M B M S 送信専用のリソースである。そのため、ページング信号が自分宛てのものであるか否かを判断するためのページング信号をマッピングする P C H を送信することは出来ない。また、非特許文献 4 には本発明の解決しようとする第三の課題についての示唆もない。

10

【 0 1 7 8 】

非特許文献 5 にページングがおこる時 (ページングアケージョン (ページングオケージョン) :Paging occasion) を求める式について以下の記載がある。ページングアケージョンを求めるためには、ページングインターバル (本発明における混合周波数レイヤにおける間欠受信周期にあたる) とページングインターバル中でのページングアケージョンの数の 2 つのパラメータが必要であり、他に必要なパラメータはないと記載されている。更にページングアケージョンが発生する無線フレーム中のサブフレームは、固定値とすると記載されている。しかし非特許文献 5 にはページング信号がマッピングされるページングアケージョンの無線フレーム中のサブフレームについての決定方法についての記載はない。また、非特許文献 5 にはページングアケージョンの無線フレーム中のサブフレームと M B S F N サブフレームとの関係についての記載はなく、本発明の解決しようとする第三の課題についての示唆もない。

20

【 0 1 7 9 】

M B S F N サブフレームの先頭の 1 ~ 2 O F D M シンボル以外は M B M S 送信専用のリソースとなる。ページングアケージョンの無線フレーム中のサブフレームが M B S F N サブフレームの割り当てと重なった場合、先頭の 1 ~ 2 O F D M シンボル以外は、M B M S 送信専用のリソースとなりページング処理に用いることはできない。従来のページング処理方法では M B S F N サブフレームについて全く考慮していないため、M B M S /ユニキャスト混合セルでのページング処理に適用することは不可能となる問題が生じる。この問題を解決するため、本実施の形態 8 では、ページングアケージョンの無線フレーム中のどのサブフレームを、ページング処理 (ページング信号 (ページングメッセージ)、P I C H、P C H などの送信) に用いるかを決定する方法について開示する。ページング信号がマッピングされるページングアケージョンの無線フレーム中のサブフレームの決定を行う場合のシーケンス図の具体例を図 4 5 に示す。図 4 0 と同じステップ番号の処理については、同じ処理であるために説明を省略する。ステップ S T 4001 にてサービングセルは、自セルのシステム情報を傘下の移動端末へ通知する。通知されるシステム情報の具体例としては、メジャメント周期、間欠受信周期、トラッキングエリア情報 (TA 情報) などがある。自セルのシステム情報には、間欠受信用パラメータを含むものとする。間欠受信用パラメータの具体例としては、混合周波数レイヤにおける間欠受信周期 (T)、ページングインターバル中でのページングアケージョンの数 (N) (あるいは、ページンググループ数) などがある。間欠受信周期の表し方の具体例としては無線フレーム数などがある。ステップ S T 4002 にて移動端末は、サービングセルから自セルのシステム情報を受信する。ステップ S T 4501 にてサービングセルは、M B S F N サブフレームの割り当て情報を送信す

30

40

50

る。M B S F Nサブフレームの割り当てに関する現在の3GPPの議論では、以下のようなことが話されている。M B S F Nサブフレーム中のレファレンスシグナルとM B S F Nサブフレームではないサブフレームのレファレンスシグナルの無線リソースとしてのマッピング位置が異なる。よってより正確なレファレンスシグナルを用いた測定を行うためには、M B M S サービスを受信する能力のない移動端末であってもサービングセルのM B S F Nサブフレームの割り当て情報を把握する必要があるという議論がされている（非特許文献2）。M B S F Nサブフレームの割り当て情報の具体例としては、M B S F Nサブフレームとして割り当てられるサブフレームのサブフレーム番号（例えば図44では、サブフレーム番号#1）が考えられる。ステップS T 4502にて移動端末は、サービングセルからM B S F Nサブフレームの割り当て情報を受信する。

10

【0180】

ステップS T 4503にて移動端末は、ページングアクションを求める。本実施の形態8では第三の課題を解決するためのページングアクションの無線フレーム中のサブフレームの決定方法を開示する。本実施の形態8で開示する方法は、ページングアクション（ページングアクションの無線フレーム）の求め方によらずに、用いられることができる。ステップS T 4504にてサービングセルは、移動体通信システムとして移動端末と同じ方法を用いてページングアクションの無線フレームを求める。ステップS T 4505にて移動端末は、ページングアクションの無線フレーム中のサブフレームを求める。ステップS T 4506にてサービングセルは、移動体通信システムとして移動端末と同じ方法を用いてページングアクションの無線フレーム中のサブフレームを求める。

20

【0181】

ステップS T 4505における、ページングアクションの無線フレーム中のサブフレームを求める方法の詳細を以下に説明する。移動端末は、ステップS T 4502にて受信したM B S F Nサブフレームの割り当て情報を元に、M B S F Nサブフレーム以外のサブフレームがページングアクションの無線フレーム中のサブフレームとなるようにする。更に具体的には、M B S F Nサブフレームを除いてサブフレームの再番号付けを行う。図46を用いて説明する。図46(a)はM B S F Nサブフレームが存在しない無線フレームである。図46(b)は、例えばサブフレーム番号#3にM B S F Nサブフレームが割り当てられた場合のサブフレームの再番号付けの例である。再番号付けの前と後では、次のような対応となる。（再番号付け前—再番号付け後）、（#0-#0（M B S F N））（#1-#1（M B S F N））（#2-#2（M B S F N））（#3-M B S F Nサブフレーム）（#4-#3（M B S F N））（#5-#4（M B S F N））（#6-#5（M B S F N））（#7-#6（M B S F N））（#8-#7（M B S F N））（#9-#8（M B S F N））。以降再番号付け後のサブフレーム番号には（M B S F N）を付加して記載することとする。図46(c)には1無線フレーム中に2つのM B S F Nサブフレームが割り当てられた場合について記載している。再番号付けの詳細についてM B S F Nサブフレームが1つの場合と同様であるので説明を省略する。ページングアクションの無線フレーム中のサブフレームをM B S F Nサブフレームを除いたサブフレーム数に対応付けて決定する。具体例として図47に対応表を示す。図47(a)について説明する。M B S F Nサブフレームを除いたサブフレーム数が「9」であった場合（つまり該無線フレーム中のM B S F Nサブフレームとしての割り当ては1サブフレームである）、ページングアクションの無線フレーム中のサブフレームは#4(M B S F N)となる。図47(a)を用いて、図46(c)の場合のページングアクションの無線フレーム中のサブフレームを求めてみる。図46(c)の場合、M B S F Nサブフレームを除いたサブフレーム数は、「8」となる。図47(a)を用いてページングアクションの無線フレーム中のサブフレームを決定すると、#3(M B S F N)となる。図47(b)には、1無線フレーム中にページングアクションの無線フレーム中のサブフレームが複数発生する場合を考えた対応表を示す。

30

40

例えば、図47(b)の1無線フレーム中にページングアクションのサブフレームが発生する数が「2」の場合には、各移動端末は図47(b)の1無線フレーム中にページングアクションのサブフレームが発生する数が「2」の場合の欄に示すどちらのサブフ

50

ムを間欠受信にて受信（モニタ）すれば良いか分からない。このことは以下の方法によって解決できる。移動端末の識別子 mode 1無線フレーム中のページングアケーションのサブフレームの数 を求める。1無線フレーム中のページングアケーションのサブフレーム数が「2」の場合、前記式の解は0あるいは1となる。よって具体例としては前記式の解が「0」となった場合は、対応表の上段のサブフレーム番号、「1」となった場合は対応表の下段のサブフレーム番号と規定する。あるいは対応表に前記情報を含める。また別の解決策として、移動端末は1無線フレーム中に複数存在するページングアケーションのサブフレームを全て受信（モニタ）することにより前記課題は解決される。更に1無線フレーム中に複数のページングアケーションが発生するにも関わらずMBSFNサブフレームの割り当てとの関係でページングアケーションのサブフレーム番号が必要数分規定出来ない場合が発生する。具体的には図47(b)の1無線フレーム中にページングアケーションのサブフレームが発生する数が「2」、MBSFNサブフレームを除いたサブフレーム数「1」、の場合である。この課題は以下の方法によって解決できる。1無線フレーム中に存在するページングアケーション数がMBSFNサブフレームを除いたサブフレーム数以下となるようにページンググループ数または/かつ混合周波数レイヤにおける間欠受信周期(T)または/かつMBSFNサブフレームの割り当て(割り当て数)を決定する。つまり以下の式(「ページンググループ数(N)/混合周波数レイヤにおける間欠受信周期(T) = < 10(1無線フレーム中のサブフレーム数) - MBSFNサブフレームの割り当て数」)を満たすようなページンググループ数(N)、混合周波数レイヤにおける間欠受信周期(T)、MBSFNサブフレームの割り当て数を決定すればよい。

【0182】

上記で述べた1無線フレーム中にページングアケーションのサブフレームが複数発生する場合の具体例を以下に述べる。ページングアケーションの無線フレームを求める方法にて、非特許文献5を用いた場合を考える。非特許文献5では先にも述べたように、ページングアケーションを求めるためには、ページングインターバル(本発明における混合周波数レイヤにおける間欠受信周期にあたる)(T)とページングインターバル中でのページングアケーションの数(N)の2つのパラメータが必要であり、他に必要なパラメータはないと記載されている。1無線フレーム中にページングアケーションのサブフレームが複数発生する場合は、以下の式($1 < N/T$)で表すことが出来る。その場合の図47(b)の用いる方法について具体例を以下に示す。

$1 < N/T < 2$ の場合は1無線フレーム中に異なるページンググループのページングアケーションに対応するサブフレームが2つ存在することになる。よって $1 < N/T < 2$ の場合は、図47(b)の1無線フレーム中にページングアケーションのサブフレームが発生する数が「2」の欄を用いることとなる。

【0183】

図47に示したような対応表は、ネットワーク側と移動端末側で認識を合わせておく必要がある。対応表が移動体通信システムとして静的に決定されていても良い。これにより、ネットワーク側から移動端末側へ通知する必要がないため、無線リソースの有効活用という更なる効果を得ることが出来る。一方、対応表が変更可能とするならば、ロジカルチャネルとして報知制御チャネル(BCCH)にマッピングされ、トランスポートチャネルの報知チャネル(BCH)にマッピングされ、物理チャネルの物理報知チャネル(PBCH)にマッピングされることが考えられる。また別の具体例としては、ロジカルチャネルとして報知制御チャネル(BCCH)にマッピングされ、トランスポートチャネルの下り共有チャネル(DL-SCH)にマッピングされ、物理チャネルの物理下り共有チャネル(PDSCH)にマッピングされることが考えられる。対応表を変更可能とすることにより、より柔軟な移動体通信システムの構築が可能となる更なる効果を得ることが出来る。

【0184】

実施の形態8では、MBSFNサブフレームを除いてサブフレームの再番号付けを行い、再番号付け後のサブフレーム番号にてページングアケーションの無線フレーム中のサブフレームを決定している。よってページングアケーションの無線フレーム中のサブフ

ムとMBSFNサブフレームが同じサブフレームとなることはない。よって本発明の第三の課題を解決することができるという効果を得ることが出来る。

【0185】

本変形例1では、実施の形態8のステップST4505の処理の異なる方法を示す。移動端末は、ステップST4502にて受信したMBSFNサブフレームの割り当て情報を元に、MBSFNサブフレーム以外のサブフレームがページングアケーションの無線フレーム中のサブフレームとなるようにする。更に具体的には、MBSFNサブフレームを除いてサブフレームの再番号付けを行う。詳細は実施の形態8と同様であるので説明を省略する。本変形例1では実施の形態8と異なり、対応表ではなくMBSFNサブフレームを除いたサブフレームの数とページングアケーションの無線フレーム中のサブフレームとの関係を一定に保つことを考える。言い換えれば、MBSFNサブフレームを除いたサブフレームの数とページングアケーションの無線フレーム中のサブフレームとの関係式を規定する。関係式的具体例を以下に示す。

移動端末の識別子(UE-ID、IMSI、S-TMSIなど) mod (MBSFNサブフレームを除いたサブフレーム数) = ページングアケーションの無線フレーム中のサブフレーム(但し再番号付け後のサブフレーム番号) (式1)

(移動端末の識別子(UE-ID、IMSI、S-TMSIなど) div ページンググループ数(N)) mod MBSFNサブフレームを除いたサブフレーム数 = ページングアケーションの無線フレーム中のサブフレーム(但し再番号付け後のサブフレーム番号) (式2)
などが考えられる。

【0186】

本変形例1により実施の形態8での効果に加えて以下の効果を得ることが出来る。ネットワーク側と移動端末側とで、対応表といった多量の情報を記憶しておく必要がないという効果を得ることが出来る。また、MBSFNサブフレームを除いたサブフレーム数とページングアケーションの無線フレーム中のサブフレームの対応が変更となった場合であっても、関係式をネットワーク側から移動端末側へ通知するのみでよく、対応表といった多量の情報を通知する必要がないという効果を得ることが出来る。

【0187】

上記関係式は、ページングアケーション(ページングアケーションの無線フレーム)の求め方によらず適用可能ではあるが、1無線フレームの中で実際にページングアケーションが割り当てられるサブフレームに偏りが生じてしまう場合が発生する。ページングアケーションの算出式を「ページングアケーション = (移動端末の識別子 mod ページンググループ数(N)) × Int(混合周波数レイヤにおける間欠受信周期(T)/ページンググループ数(N))」とすることが考えられる。もしこの場合に、ページングアケーションの無線フレームの中のサブフレームの決定式に式1を適用した場合、ページングアケーションが割り当てられるサブフレームに偏りが生じる場合がある。例えば、N=3で、MBSFNサブフレームを除いたサブフレーム数=3の場合である。N=3なので、ページングアケーションが#0の無線フレームに発生するが、この無線フレームに割り当てられる移動端末の識別子(IMSI等)は3の倍数となる。したがって、式1を適用すると、K=3なので、該無線フレーム中で割り当てられるサブフレームは全ての移動端末において#0のサブフレームになってしまう。このように、場合によっては、1無線フレームの中で実際にページングアケーションが割り当てられるサブフレームに偏りが生じてしまう場合が発生する。ここでは、1無線フレームの中で実際にページングアケーションが割り当てられるサブフレームに偏りが生じないようにする方法を開示する。例えば、ページングアケーションの無線フレームとサブフレームの両者ともに、移動端末の識別子を、NやMBSFNサブフレームを除いたサブフレーム数でmod演算をとる式としない方法がある。具体例として、サブフレームの決定式を(式1)とした場合は、実施の形態2に示した以下のページングアケーションの求め方とする。

「Paging Occasion = (IMSI div K) mod (ユニキャスト/混合周波数レイヤにおける間欠受信周期) + n × (ユニキャスト/混合周波数レイヤにお

ける間欠受信周期) $n: 0, 1, 2, \dots$ 、ただし、 $Paging\ Occasion\ SFN$ の最大値。」となる。ここで SFN は0から SFN の最大値までの整数。 K は $MBMSFN$ サブフレームを除いたサブフレーム数。また、サブフレームの決定式を(式2)とした場合は、以下のページングアケ-ジョンの求め方とする。

ページングアケ-ジョン = (移動端末の識別子 mod ページンググループ数(N)) $\times$ Int (混合周波数レイヤにおける間欠受信周期(T) / ページンググループ数(N))

【0188】

また別の方法として、サブフレームの決定式を(式2)とした場合、以下のページングアケ-ジョンの求め方とする。

「ページング発生無線フレーム」($Paging\ Occasion$) = ($IMSI \div K$) mod X + n 10
 $\times$ ($MBMS$ 送信周波数レイヤにおける間欠受信周期)、 $n: 0, 1, 2, \dots$ 、ただし、 $Paging\ Occasion\ SFN$ の最大値。 SFN は0から SFN の最大値までの整数。 X は $MBMS$ 送信周波数レイヤにおける間欠受信周期内でページングが発生する無線フレームの数で、 X $MBMS$ 送信周波数レイヤにおける間欠受信周期(無線フレーム数)である。なお、 X の値(X での剰余値)と、無線フレームナンバ(SFN)を関係付けておく。こうすることで、ページングが発生する無線フレームを任意に設定しておけるという効果がある。また別の方法として、サブフレームの決定式を(式2)とした場合、以下のページングアケ-ジョンの求め方とする。

「ページング発生無線フレーム」($Paging\ Occasion$) = (($IMSI \div K$) mod (Int (T / TX))) $\times TX$ + $n \times$ ($MBMS$ 送信周波数レイヤにおける間欠受信周期)、 n 20
 $: 0, 1, 2, \dots$ 、ただし、 $Paging\ Occasion\ SFN$ の最大値。 SFN は0から SFN の最大値までの整数。 TX $MBMS$ 送信周波数レイヤにおける間欠受信周期(無線フレーム数)である。

ページングが発生する無線フレームを周期的にすることによって、前述した X の値(X での剰余値)と無線フレームナンバ(SFN)を関係付けておく必要がなくなるため、算出演算を簡単にすることができる。

【0189】

上記関係式は静的に決定されていても良い。これにより、ネットワーク側から移動端末側へ通知する必要がないため、無線リソースの有効活用という更なる効果を得ることが出来る。一方、関係式が変更可能とするならば、ロジカルチャネルとして報知制御チャネル(BCCH)にマッピングされ、トランスポートチャネルの報知チャネル(BCH)にマッピングされ、物理チャネルの物理報知チャネル(PBCH)にマッピングされることが考えられる。また別の具体例としては、ロジカルチャネルとして報知制御チャネル(BCCH)にマッピングされ、トランスポートチャネルの下り共有チャネル(DL-SCH)にマッピングされ、物理チャネルの物理下り共有チャネル(PDSCH)にマッピングされることが考えられる。対応表を変更可能とすることにより、より柔軟な移動体通信システムの構築が可能となる更なる効果を得ることが出来る。上記関係式の具体例において以下の効果を得ることが出来る。同じページンググループに属する移動端末であっても移動端末の識別子に応じてページングアケ-ジョンの無線フレーム中のサブフレームの値が変わる。これにより、同じサブフレームを用いる移動端末の数が減ることになる。よって1サブフレーム中でPICH、PCHに用いる無線リソースが減るという効果を得ることが出来る。 40

【0190】

本変形例2では、実施の形態8のステップ4505の処理の異なる方法を示す。本変形例2では、サブフレームの再番号付けを行わない。移動端末は、ページングアケ-ジョンの無線フレーム中のサブフレームをステップS4502にて受信した $MBMSFN$ サブフレームの割り当て情報に対応付けて(割り当てを避けるように)決定する。具体例として図48に対応表を示す。図48(a)について説明する。 $MBMSFN$ サブフレームの割り当てが「#1」であった場合、ページングアケ-ジョンの無線フレーム中のサブフレームは「#4」となる。図48(b)には、1無線フレーム中にページングアケ-ジョンの無線フレーム中のサブフレームが複数発生する場合を考えた対応表を示す。例えば、図48(b)の1無線 50

フレーム中にページングアケーションのサブフレームが発生する数が「2」の場合には、各移動端末は図48(b)の1無線フレーム中にページングアケーションのサブフレームが発生する数が「2」の場合の欄に示すどちらのサブフレームを間欠受信にて受信(モニタ)すれば良いか分からない。このことは以下の方法によって解決できる。移動端末の識別子 mode 1無線フレーム中のページングアケーションのサブフレームの数を求める。1無線フレーム中のページングアケーションのサブフレーム数が「2」の場合、前記式の解は0あるいは1となる。よって具体例としては前記式の解が「0」となった場合は、対応表の上段のサブフレーム番号、「1」となった場合は対応表の下段のサブフレーム番号と規定する。あるいは対応表に前記情報を含める。また別の解決策として、移動端末は1無線フレーム中に複数存在するページングアケーションのサブフレームを全て受信(モニタ)することにより前記課題は解決される。更に1無線フレーム中に複数のページングアケーションが発生するにも関わらずMBSFNサブフレームの割り当てとの関係でページングアケーションのサブフレーム番号が必要数分規定出来ない場合が発生する。この課題は以下の方法によって解決できる。1無線フレーム中に存在するページングアケーション数がMBSFNサブフレームを除いたサブフレーム数以下となるようにページンググループ数または/かつ混合周波数レイヤにおける間欠受信周期(T)または/かつMBSFNサブフレームの割り当て(割り当て数)を決定する。つまり以下の式を満たすようなページンググループ数(N)、混合周波数レイヤにおける間欠受信周期(T)、MBSFNサブフレームの割り当て数を決定すればよい。

ページンググループ数(N) / 混合周波数レイヤにおける間欠受信周期(T) = < 10 (1無線フレーム中のサブフレーム数) - MBSFNサブフレームの割り当て数

【0191】

上記で述べた1無線フレーム中にページングアケーションのサブフレームが複数発生する場合の具体例を以下に述べる。ページングアケーションの無線フレームを求める方法にて、非特許文献5を用いた場合を考える。非特許文献5では先にも述べたように、ページングアケーションを求めるためには、ページングインターバル(本発明における混合周波数レイヤにおける間欠受信周期にあたる)(T)とページングインターバル中でのページングアケーションの数(N)の2つのパラメータが必要であり、他に必要なパラメータはないと記載されている。1無線フレーム中にページングアケーションのサブフレームが複数発生する場合は、以下の式($1 < N/T$)で表すことが出来る。その場合の図48(b)の用いる方法について具体例を以下に示す。 $1 < N/T < 2$ の場合は1無線フレーム中に異なるページンググループのページングアケーションに対応するサブフレームが2つ存在することになる。よって $1 < N/T < 2$ の場合は、図48(b)の1無線フレーム中にページングアケーションのサブフレームが発生する数が「2」の欄を用いることとなる。

【0192】

図48に示したような対応表は、ネットワーク側と移動端末側で認識を合わせておく必要がある。対応表が移動体通信システムとして静的に決定されていても良い。これにより、ネットワーク側から移動端末側へ通知する必要がないため、無線リソースの有効活用という更なる効果を得ることが出来る。一方、対応表が変更可能とするならば、ロジカルチャネルとして報知制御チャネル(BCCH)にマッピングされ、トランスポートチャネルの報知チャネル(BCH)にマッピングされ、物理チャネルの物理報知チャネル(PBCH)にマッピングされることが考えられる。また別の具体例としては、ロジカルチャネルとして報知制御チャネル(BCCH)にマッピングされ、トランスポートチャネルの下り共有チャネル(DL-SCH)にマッピングされ、物理チャネルの物理下り共有チャネル(PDSCH)にマッピングされることが考えられる。対応表を変更可能とすることにより、より柔軟な移動体通信システムの構築が可能となる更なる効果を得ることが出来る。

【0193】

変形例2では、MBSFNサブフレームの割り当てに応じて(割り当てを避けるように)、ページングアケーションの無線フレーム中のサブフレームを対応付けている。よってページングアケーションの無線フレーム中のサブフレームとMBSFNサブフレームが同

じサブフレームとなることはない。よって本発明の第三の課題を解決することができるという効果を得ることが出来る。実施の形態 8、変形例 1 と比較して変形例 2 では、移動端末及びネットワーク側にてサブフレームの再番号付けという処理を省略できるという効果を得ることが出来る。

【 0 1 9 4 】

本変形例 3 では、実施の形態 8 のステップ4505の処理の異なる方法を示す。本変形例 3 では変形例 2 と異なり、対応表ではなく M B S F N サブフレームの割り当てとページングアケーションの無線フレーム中のサブフレームとの関係を一定に保つことを考える。言い換えれば、M B S F N サブフレームの割り当てとページングアケーションの無線フレーム中のサブフレームとの関係式を規定する。関係式的具体例を以下に示す。以下サブフレームの再番号付けを行わないサブフレーム番号にて説明する。しかし本変形例の考え方はサブフレームの再番号付けを行った場合であっても用いることが出来る。

ページングアケーションの無線フレーム中のサブフレーム = M B S F N サブフレームの割り当て番号 + P (P: 整数)

上記式にて求められたページングアケーションの無線フレーム中のサブフレームが #9 を越えた場合には、

ページングアケーションの無線フレーム中のサブフレーム = M B S F N サブフレームの割り当て番号 + P - (9 × n) (P: 整数、n: 正の整数、n は 9 を超える毎に「1」加えることとする)

上記式で求められたページングアケーションの無線フレーム中のサブフレームが更に M B S F N サブフレームと重なるということも考えられる。本問題は以下にて解決可能である。ページングアケーションの無線フレーム中のサブフレーム = M B S F N サブフレームの割り当て番号 + P + (m × Q) - (9 × n) (P: 整数、n: 正の整数、m = 1、2、3...10)

上記式で求められたページングアケーションの無線フレーム中のサブフレームが M B S F N サブフレームと重ならないような値となるまで、m の値を進める。

Q は、1 及び、10 と公約数を持たない整数とする。具体的には、Q = 1、3、7、9... が考えられる。この時 P = Q としても良い。

上記関係式は静的に決定されていても良い。これにより、ネットワーク側から移動端末側へ通知する必要がないため、無線リソースの有効活用という更なる効果を得ることが出来る。一方、関係式が変更可能とするならば、ロジカルチャネルとして報知制御チャネル (BCCH) にマッピングされ、トランスポートチャネルの報知チャネル (BCH) にマッピングされ、物理チャネルの物理報知チャネル (PBCH) にマッピングされることが考えられる。また別の具体例としては、ロジカルチャネルとして報知制御チャネル (BCCH) にマッピングされ、トランスポートチャネルの下り共有チャネル (DL-SCH) にマッピングされ、物理チャネルの物理下り共有チャネル (PDSCH) にマッピングされることが考えられる。対応表を変更可能とすることにより、より柔軟な移動体通信システムの構築が可能となる更なる効果を得ることが出来る。

【 0 1 9 5 】

本変形例 3 により変形例 2 での効果に加えて以下の効果を得ることが出来る。ネットワーク側と移動端末側とで、対応表といった多量の情報を記憶しておく必要がないという効果を得ることが出来る。また、M B S F N サブフレームの割り当てとページングアケーションの無線フレーム中のサブフレームの対応が変更となった場合であっても、関係式をネットワーク側から移動端末側へ通知するのみでよく、対応表といった多量の情報を通知する必要がないという効果を得ることが出来る。

【 0 1 9 6 】

本変形例 4 では、実施の形態 8 のステップ4505の処理の異なる方法を示す。移動体通信システムとしてページングアケーションの無線フレーム中のサブフレームとして M B S F N サブフレームを除いたサブフレームを規定する。さらに具体的には、ページングアケーションの無線フレーム中のサブフレームとして、SCH がマッピングされるという理由にて M B S F N サブフレームが割り当てられない # 0 または / かつ # 5 と規定する。ページン

グアケージョンの無線フレーム中のサブフレームは静的に決定されていても良い。これにより、ネットワーク側から移動端末側へ通知する必要がないため、無線リソースの有効活用という更なる効果を得ることが出来る。一方、ページングアケージョンの無線フレーム中のサブフレームが変更可能とするならば、ロジカルチャネルとして報知制御チャネル（BCCH）にマッピングされ、トランスポートチャネルの報知チャネル（BCH）にマッピングされ、物理チャネルの物理報知チャネル（PBCH）にマッピングされることが考えられる。また別の具体例としては、ロジカルチャネルとして報知制御チャネル（BCCH）にマッピングされ、トランスポートチャネルの下り共有チャネル（DL-SCH）にマッピングされ、物理チャネルの物理下り共有チャネル（PDSCH）にマッピングされることが考えられる。対応表を変更可能とすることにより、より柔軟な移動体通信システムの構築が可能となる更なる効果を得ることが出来る。本変形例 4 では、M B S F N サブフレームの割り当てを避けるようなサブフレームをページングアケージョンの無線フレーム中のサブフレームとして規定する。よってページングアケージョンの無線フレーム中のサブフレームと M B S F N サブフレームが同じサブフレームとなることはない。よって本発明の第三の課題を解決することができるという効果を得ることが出来る。実施の形態 8、変形例 1 と比較して変形例 2 では、移動端末及びネットワーク側にてサブフレームの再番号付けという処理を省略できるという効果を得ることが出来る。変形例 2、変形例 3 と比較して変形例 4 では、移動端末及びネットワーク側にて M B S F N サブフレームの割り当てに応じたページングアケージョンの無線フレーム中のサブフレームの決定という処理を省略することができるという効果を得ることが出来る。

【 0 1 9 7 】

本変形例 5 では、実施の形態 8 のステップ S T 4505 の処理の異なる方法を示す。ステップ S T 4505 にて移動端末は、ページングアケージョンの無線フレーム中のサブフレームを求める。本変形例 5 では、ステップ 4505 に変えて図 4 9 に示す処理を行う。ステップ S T 4901 にて移動端末は、ページングアケージョンの無線フレーム中のサブフレームを求める。変形例 5 では、ステップ S T 4901 でのページングアケージョンの無線フレーム中のサブフレームを求める方法のとしては特に指定しない。M B S F N サブフレームの割り当てを考慮しない方法であって良い。具体的なページングアケージョンの無線フレーム中のサブフレームを求める方法例としては、実施の形態 2 で述べた方法、非特許文献 5 記載の方法のように M B S F N サブフレームの割り当てに応じることなく固定値とするなどを用いることが出来る。ステップ S T 4902 にて移動端末は、ステップ S T 4502 にて受信した M B S F N サブフレームの割り当てとステップ S T 4901 にて求めたページングアケージョンの無線フレーム中のサブフレームを用いて、両者が同じサブフレームとなるか否かを判断する。同じサブフレームとなる場合、ステップ S T 4903 へ移行する。同じサブフレームにならない場合、ステップ S T 4903 へは移行せずに終了する、つまりステップ S T 4901 にて求めたページングアケージョンの無線フレーム中のサブフレームをそのまま用いる。ステップ S T 4903 にて移動端末は、ステップ S T 4902 で求めたページングアケージョンの無線フレーム中のサブフレームについて次の M B S F N サブフレーム以外のサブフレームへと変更する。例えば、ステップ S T 4901 にて求めたページングアケージョンの無線フレーム中のサブフレームが #2 であり、ステップ S T 4502 にて受信した M B S F N サブフレームの割り当てが #2 であった場合を考える。この場合、ステップ S T 4902 にて両者が同じサブフレームになると判断される。よって、ステップ S T 4903 にてページングアケージョンの無線フレーム中のサブフレームは、次の M B S F N サブフレーム以外のサブフレーム、つまり #3 となる。この時、ステップ S T 4903 にてページングアケージョンの無線フレーム中のサブフレームを前の M B S F N サブフレーム以外のサブフレームに変更しても良い、つまり #1 としても良い。ステップ S T 4902 の判断は、ステップ S T 4503 で求めたページングアケージョンの無線フレーム毎に行っても良い。また、ステップ S T 4902 の判断は、当該サービングセルにて間欠受信を開始する際に 1 度、または / かつ、M B S F N サブフレームの割り当てが変更される際に 1 度、M B S F N フレームの集合の繰り返し周期分判断するとしても良い。この場合、いずれか 1 つのページングアケージョンの無線フレーム中のサブフ

ムがMBSFNサブフレームの割り当てと重なることになれば、毎ページングアクションの無線フレーム中のサブフレームについてステップS T 4903を処理する。また、該当(MBSFNサブフレームの割り当てと重なる)のページングアクションの無線フレーム中のサブフレームのみステップS T 4903を処理するとしても良い、この場合MBSFNフレームの集合の繰返し周期において、該当(MBSFNサブフレームの割り当てと重なる)ページングアクションの無線フレーム中のサブフレームに対してステップS T 4903の処理を行う。ステップ4506にてサービングセルは、移動端末同様のステップS T 4901からステップS T 4903の処理を行う。

【0198】

更に、ステップS T 4903の処理により求められたページングアクションの無線フレーム中のサブフレームが元のページングアクションの無線フレーム中のサブフレーム(ステップS T 4901にて求められたページングアクションの無線フレーム中のサブフレーム)と同じ無線フレーム内とならない場合が考えられる。その場合の処理について以下に述べる。ステップS T 4903の処理により求められたページングアクションの無線フレーム中のサブフレームが元のページングアクションの無線フレーム中のサブフレームと異なる無線フレームとなっても良いものとする。あるいは、ステップS T 4901で求めるページングアクションの無線フレーム中のサブフレームをステップS T 4903の処理により求められたページングアクションの無線フレーム中のサブフレームが元のページングアクションの無線フレーム中のサブフレームと同じ無線フレームとなるような値とする。具体例としては、ステップS T 4901にて求められるページングアクションの無線フレーム中のサブフレームが無線フレームの最後のサブフレーム(#9)となることを除く、あるいは、ある規定値から最後のサブフレームとなることを除くとする。ある規定値のサブフレーム番号の具体例として、「ある規定値のサブフレーム番号 = 最後のサブフレーム - MBSFNサブフレームの連続割り当て数」となる。

【0199】

本変形例5では、MBSFNサブフレームを考慮することなくページングアクションの無線フレーム中のサブフレームを求めた上で、ページングアクションの無線フレーム中のサブフレームとMBSFNサブフレームが重なった場合において、ページングアクションの無線フレーム中のサブフレームを次のMBSFNサブフレーム以外のサブフレームへ変更する。よってページングアクションの無線フレーム中のサブフレームとMBSFNサブフレームが同じサブフレームとなることはない。よって本発明の第三の課題を解決することができるという効果を得ることが出来る。

【0200】

本変形例6は、実施の形態8のステップS T 4503の処理の異なる方法を示す。ステップS T 4503にて非特許文献5記載の方法を用いた場合を考える。ここで、ページングインターバルとページングインターバル中でのページングアクションの数を等しいとしてページングアクションを求める。これにより、ページングアクションを求めるためのパラメータが1つ減るという効果を得ることが出来る。このことは、ステップS T 4001における自セルのシステム情報の削減に繋がる。これにより、無線リソースの有効活用という効果を得ることが出来る。

【0201】

実施の形態8、変形例1～変形例6は、実施の形態1及び実施の形態2に示した、「Unicast側 間欠受信」に適応可能である。

【0202】

実施の形態9

MBSFNサブフレームの先頭の1～2 OFDMシンボル以外はMBMS送信専用のリソースとなる。ページングアクションの無線フレーム中のサブフレームがMBSFNサブフレームの割り当てと重なった場合、先頭の1～2 OFDMシンボル以外は、MBMS送信専用のリソースとなりページング処理に用いることはできない。そのため従来のページング処理方法では不都合が生じるという第三の課題を解決するため、本実施の形態9で

は、ページングアケーションの無線フレーム中のサブフレームとMBSFNサブフレームが重なった場合の処理方法について開示する。本実施の形態9では、ページングアケーションの無線フレーム中のサブフレームとMBSFNサブフレームの割り当てが重なった場合、MBSFN送信専用となる先頭1～2OFDMシンボル以外の無線リソースをユニキャスト送信用、さらに具体的にはページング処理に用いないこととする。また、さらには、ページングアケーションの無線フレーム中のサブフレームとMBSFNサブフレームの割り当てが重なった場合、MBSFN送信専用となる先頭1～2OFDMシンボル以外の無線リソースにて送信するページング処理に関する情報を、次のMBSFNサブフレーム以外のサブフレームにて送信することとする。処理方法の具体例を以下に示す。ページング信号の処理方法は、図45のステップST4505の処理を図49に変えた処理に類似している。異なる部分を中心に説明する。ステップST4902にて移動端末は、ステップST4502にて受信したMBSFNサブフレームの割り当てとステップST4901にて求めたページングアケーションの無線フレーム中のサブフレームを用いて、両者が同じサブフレームとなるか否かを判断する。同じサブフレームとなる場合、ステップST4903へ移行する。実施の形態9では、ステップST4903の処理に変えて、以下の処理を行う。ステップST4901にて求めたページングアケーションの無線フレーム中のサブフレームの先頭の1～2OFDMシンボルを用いて、ページングアケーションの無線フレーム中のサブフレームとMBSFNサブフレームの割り当てが重ならなかった場合に先頭の1～3OFDMシンボル(L1/L2シグナリングチャンネル)で送信するはずであった情報を送信する。また、ページングアケーションの無線フレーム中のサブフレームとMBSFNサブフレームの割り当てが重ならなかった場合に先頭の1～3OFDMシンボル以外(PDSCH)で送信するはずであった情報を、次のMBSFNサブフレーム以外のサブフレームの先頭の1～3OFDMシンボル以外(PDSCH)で送信する。次のMBSFNサブフレーム以外のサブフレームの先頭の1～3OFDMシンボル以外(PDSCH)とした場合は、該PDSCH内の無線リソースの割り当ては、ページングアケーションの無線フレーム中のサブフレームとMBSFNサブフレームが重ならなかった場合の割り当てと同じとすれば、再度の割り当てなどが不要となり無線リソースの有効活用という効果を得ることが出来る。ステップST4902の判断で、同じサブフレームにならない場合、ステップST4903へは移行せずに終了する、つまりステップST4901にて求めたページングアケーションの無線フレーム中のサブフレームをそのまま用いる。

【0203】

ステップST4901にて求めたページングアケーションの無線フレーム中のサブフレームの先頭の1～2OFDMシンボルを用いて、ページングアケーションの無線フレーム中のサブフレームとMBSFNサブフレームの割り当てが重ならなかった場合に先頭の1～3OFDMシンボル(L1/L2シグナリングチャンネル)で送信するはずであった情報の具体例を以下に示す。非特許文献1において、PCHがPDSCHあるいは、PDCCHにマッピングされることが開示されている。また非特許文献1において、ページンググループは、L1/L2シグナリングチャンネル(PDCCH)を用いること、及び移動端末の明確な識別子(UE-ID)はPCH上で見つけることが出来ることが開示されている。よって、PCHは、L1/L2シグナリングチャンネルを用いて送信されることとなる。一方、非特許文献4において、ページンググループに属するいずれかの移動端末宛のページング信号が発生したことを伝えるPICH(Paging Indicator channel)は、L1/L2シグナリングチャンネルを用いて送信されると記載されている。

【0204】

ページングアケーションの無線フレーム中のサブフレームとMBSFNサブフレームの割り当てが重ならなかった場合に先頭の1～3OFDMシンボル以外(PDSCH)で送信するはずであった情報の具体例を以下に示す。非特許文献1において、PCHにて次の制御情報の下り無線リソースの割り当てが行われた場合、該制御情報がPDSCHにマッピングされる。一方、非特許文献4においてPCHは、PICHと同じサブフレームにあるPDSCHにマッピングされると記載されている。

【 0 2 0 5 】

本実施の形態 9 では、ページングアケージョンの無線フレーム中のサブフレームと M B S F N サブフレームの割り当てが重なった場合、M B S F N 送信専用となる先頭 1 ~ 2 O F D M シンボル以外の無線リソースをユニキャスト送信用、つまりページング処理に用いないこととした。これにより、ページングアケージョンの無線フレーム中のサブフレームと M B S F N サブフレーム割り当てが重なった場合であってもページング処理に必要な情報がネットワーク側から移動端末へ送信不可能となることが発生しない。よって本発明の第三の課題を解決することが出来るという効果を得ることが出来る。

【 0 2 0 6 】

変形例 1 の説明をする。ステップ S T 4502 にて受信した M B S F N サブフレームの割り当てとステップ S T 4901 にて求めたページングアケージョンの無線フレーム中のサブフレームを用いて、両者が同じサブフレームとなると判断した場合、変形例 1 では実施の形態 9 の処理に変えて以下の処理を行う。ページングアケージョンの無線フレーム中のサブフレームと M B S F N サブフレームの割り当てが重ならなかった場合に先頭の 1 ~ 3 O F D M シンボル (L 1 / L 2 シグナリングチャネル) で送信するはずであった情報とページングアケージョンの無線フレーム中のサブフレームと M B S F N サブフレームの割り当てが重ならなかった場合に先頭の 1 ~ 3 O F D M シンボル以外 (PDSCH) で送信するはずであった情報をステップ S T 4901 にて求めたページングアケージョンの無線フレーム中のサブフレームの先頭の 1 ~ 2 O F D M シンボルを用いて送信する。

【 0 2 0 7 】

本変形例 1 では、ページングアケージョンの無線フレーム中のサブフレームと M B S F N サブフレームの割り当てが重なった場合、M B S F N 送信専用となる先頭 1 ~ 2 O F D M シンボル以外の無線リソースをユニキャスト送信用、つまりページング処理に用いないこととした。これにより、ページングアケージョンの無線フレーム中のサブフレームと M B S F N サブフレーム割り当てが重なった場合であってもページング処理に必要な情報がネットワーク側から移動端末へ送信不可能となることが発生しない。よって本発明の第三の課題を解決することが出来るという効果を得ることが出来る。

【図面の簡単な説明】

【 0 2 0 8 】

【図 1】 L T E 方式の通信システムの構成を示す説明図である。 L T E 方式の通信システムの構成を示す説明図である。

【図 2】 L T E 方式の通信システムで使用される無線フレームの構成を示す説明図である。

【図 3】 M B S F N (Multimedia Broadcast multicast service Single Frequency Network) フレームの構成を示す説明図である。

【図 4】 L T E 方式の通信システムで使用される物理チャネルを説明する説明図である。

【図 5】 L T E 方式の通信システムで使用されるトランスポートチャネルを説明する説明図である。

【図 6】 L T E 方式の通信システムで使用される論理チャネルを説明する説明図である。

【図 7】 M B S F N 同期エリアと M B S F N エリアの関係を説明する説明図である。

【図 8】 E - M B M S の論理構造 (Logical Architecture) を説明する説明図である。

【図 9】 E - M B M S のアーキテクチャ (Architecture) を説明する説明図である。

【図 10】 本発明に係る移動体通信システムの全体的な構成を示すブロック図である。

【図 11】 移動端末の構成を示すブロック図である。

【図 12】 基地局の構成を示すブロック図である。

【図 13】 M M E (Mobility Management Entity) の構成を示すブロック図である。

【図 14】 M C E (Multi-cell/multicast Coordination Entity) の構成を示すブロック図である。

【図 15】 M B M S ゲートウェイの構成を示すブロック図である。

【図 16】 L T E 方式の通信システムにおいて移動端末が M B M S の利用開始及び利用修

10

20

30

40

50

了までの処理の概略を示すフローチャートである。

【図 17】ユニキャスト側のセルセレクションを説明するフローチャートである。

【図 18】MBMSサーチ処理を示すフローチャートである。

【図 19】MBMSサービス選択処理を示すフローチャートである。

【図 20】MBMS側受信状況通知処理を示すフローチャートである。

【図 21】ユニキャスト側メジャメント処理を説明するフローチャートである。

【図 22】MBMS受信時における間欠受信処理を説明するフローチャートである。

【図 23】MTC H受信処理とMBMS受信終了処理を示すフローチャートである。

【図 24】ユニキャスト側間欠受信処理、MBMS受信終了処理を示すフローチャートである。

10

【図 25】MBSFN同期エリアを構成する複数のMBSFNエリアを示す説明図である。

【図 26】MBSFNエリアが時分割多重された場合のMBSFN同期エリアの物理チャネルへのマッピング概念図である。

【図 27】MBSFNエリアが符号分割多重された場合のMBSFN同期エリアの物理チャネルへのマッピング概念図である。

【図 28】MBSFN同期エリアを構成する複数のMBSFNエリアを示す説明図であって、複数のMBSFNエリアをカバーするMBSFNエリアを示す説明図である。

【図 29】カバーしているMBSFNエリアとカバーされているMBSFNエリアが時分割多重され、カバーされているMBSFNエリア間の多重方法は符号分割多重である場合のMBSFN同期エリアの物理チャネルへのマッピングを示す説明図である。

20

【図 30】移動端末へのMBMSデータの送信が停止され、移動端末でのMBMSデータの受信動作が停止する間欠受信期間と、間欠受信を行う周期である間欠受信周期の関係を示す説明図である。

【図 31】トラッキングエリアリストの詳細を説明する説明図である。

【図 32】MBMS送信専用周波数レイヤにおけるページング信号をマッピングするチャネル構成例である。

【図 33】ページング信号を物理マルチキャストチャネル(PMCH)上のページング信号ののる物理領域にマッピングする方法の一例を示す説明図である。

【図 34】ページング信号を物理マルチキャストチャネル(PMCH)上のページング信号ののる物理領域にマッピングする方法の一例を示す説明図である。

30

【図 35】受信可能なMBMSに関する報知、MBMSサーチ、MBMSサービス選択処理を示すフローチャートである。

【図 36】サービス番号とサービス内容の対応付けを説明する表である。

【図 37】受信可能なMBMSに関する報知、MBMSサーチ、MBMSサービス選択処理を示すフローチャートである。

【図 38】ユニキャスト/MBMS混合セルからマルチセル送信されたMBMSサービスを受信している移動端末がハンドオーバーを行う処理を示すフローチャートである。

【図 39】ユニキャスト/MBMS混合セルからマルチセル送信されたMBMSサービスを受信している移動端末がハンドオーバーを行う処理を示すフローチャートである。

40

【図 40】ユニキャスト/MBMS混合セルからマルチセル送信されたMBMSサービスを受信している移動端末がハンドオーバーを行う処理を示すフローチャートである。

【図 41】ユニキャスト/MBMS混合セルからマルチセル送信されたMBMSサービスを受信している移動端末がハンドオーバーを行う処理を示すフローチャートである。

【図 42】ユニキャスト/MBMS混合セルからマルチセル送信されたMBMSサービスを受信している移動端末がハンドオーバーを行う処理を示すフローチャートである。

【図 43】MBSFNサブフレームをMBSFNエリアで多重する概念を示す説明図である。

【図 44】第三の課題を説明する説明図である。

【図 45】ページング信号がマッピングされるページングアケーションの無線フレーム中

50

のサブフレームの決定を行う場合のシーケンス図である。

【図 4 6】 ページング信号がマッピングされるページングアクションの無線フレーム中のサブフレームの決定を行う場合のシーケンス図である。

【図 4 7】 ページングアクションの無線フレーム中のサブフレームとMBSFNサブフレームを除いたサブフレーム数の対応表である。

【図 4 8】 ページングアクションの無線フレーム中のサブフレームとMBSFNサブフレーム番号の対応表である。

【図 4 9】 実施の形態 8 の変形例 5 で用いる、ページングアクションの無線フレーム中のサブフレームの決定を行う場合のシーケンス図である。

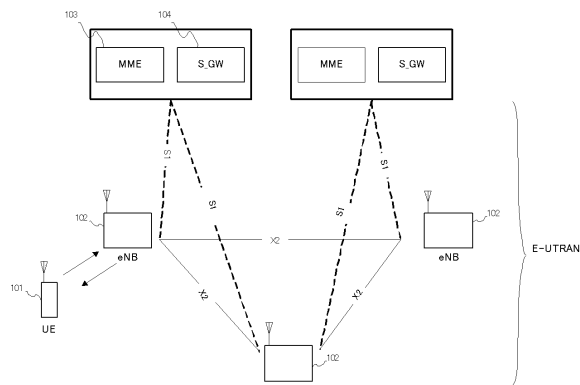
【符号の説明】

10

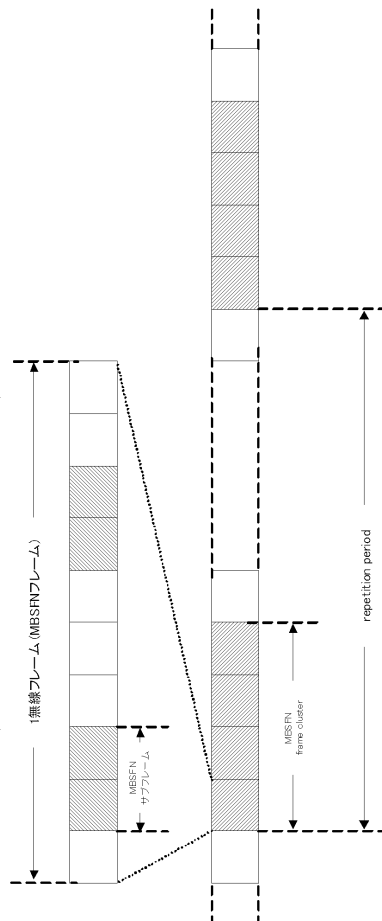
【 0 2 0 9 】

- 1 0 1 移動端末、 1 0 2 基地局、
- 1 0 3 M M E (Mobility Management Entity)、
- 1 0 4 S - G W (Serving Gateway)

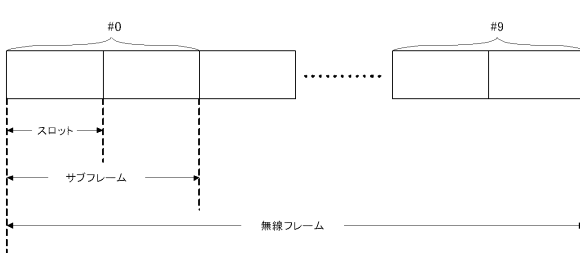
【 図 1 】



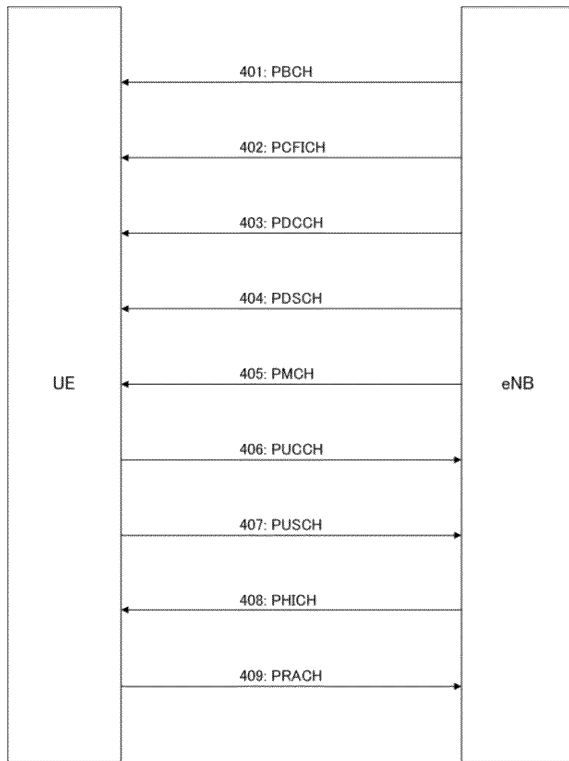
【 図 3 】



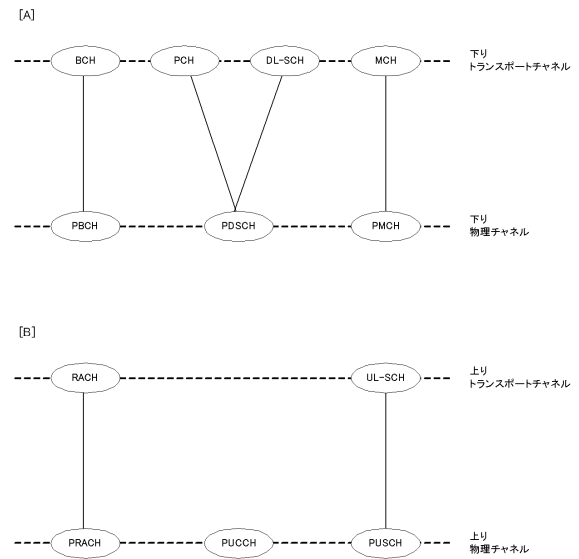
【 図 2 】



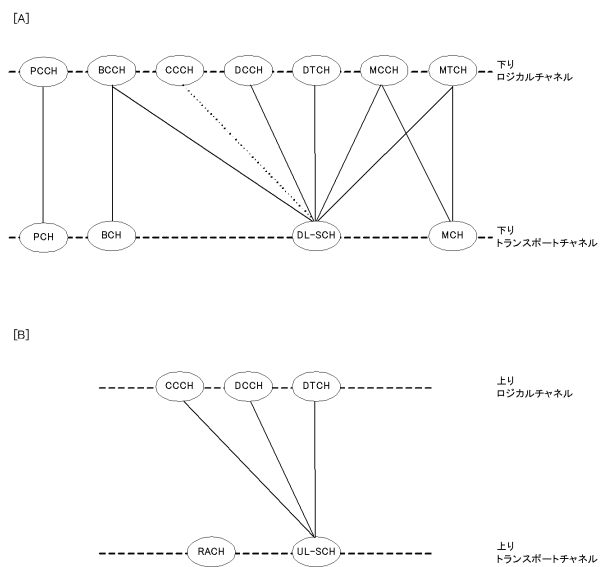
【図 4】



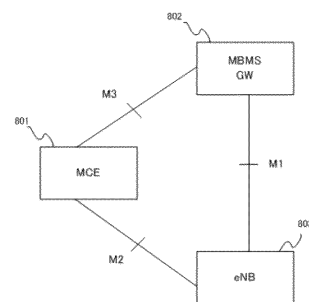
【図 5】



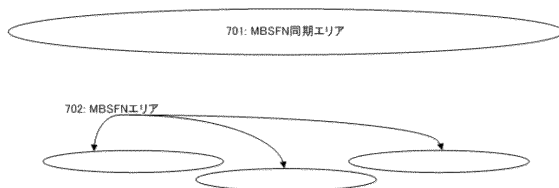
【図 6】



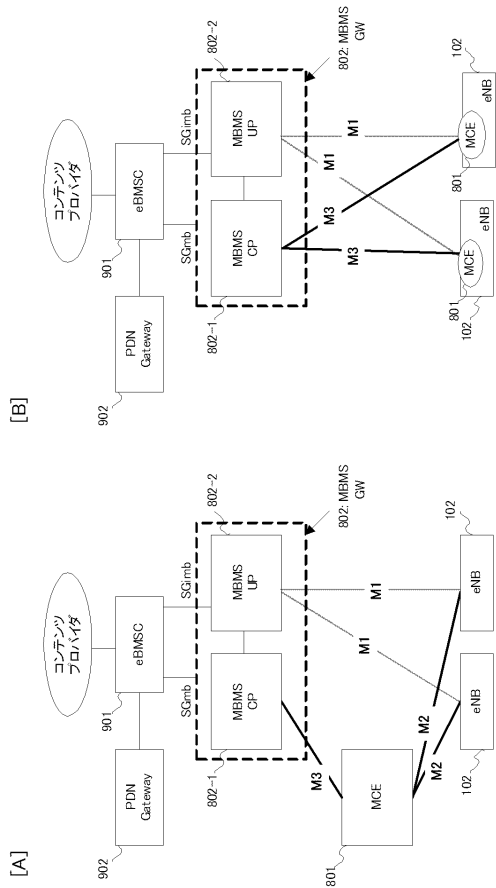
【図 8】



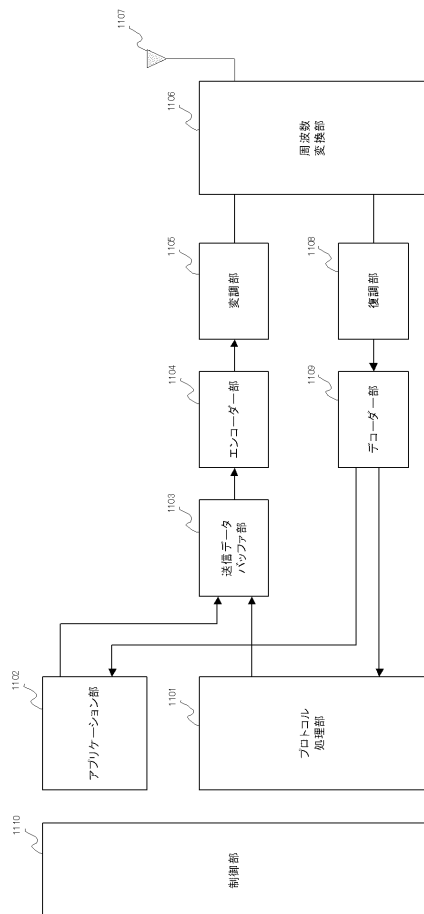
【図 7】



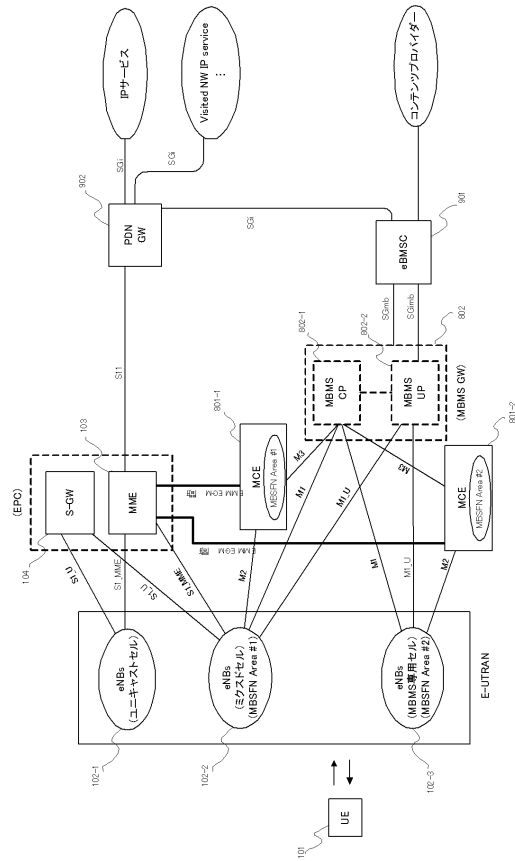
【図 9】



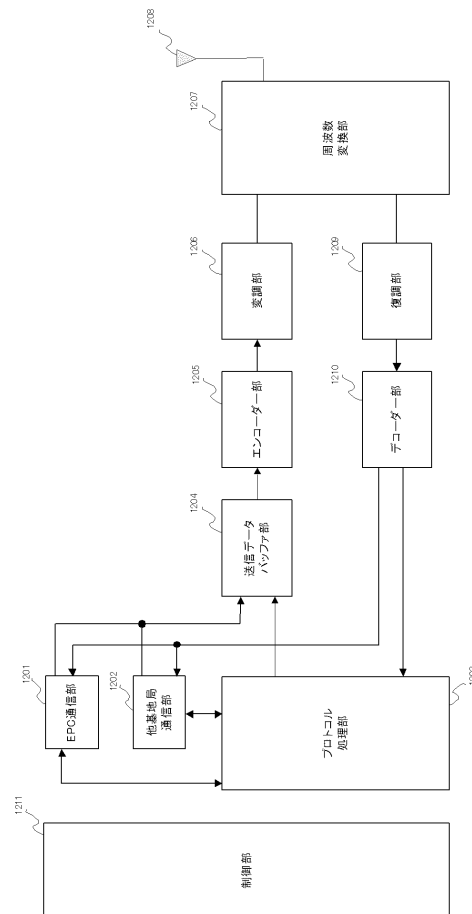
【図 11】



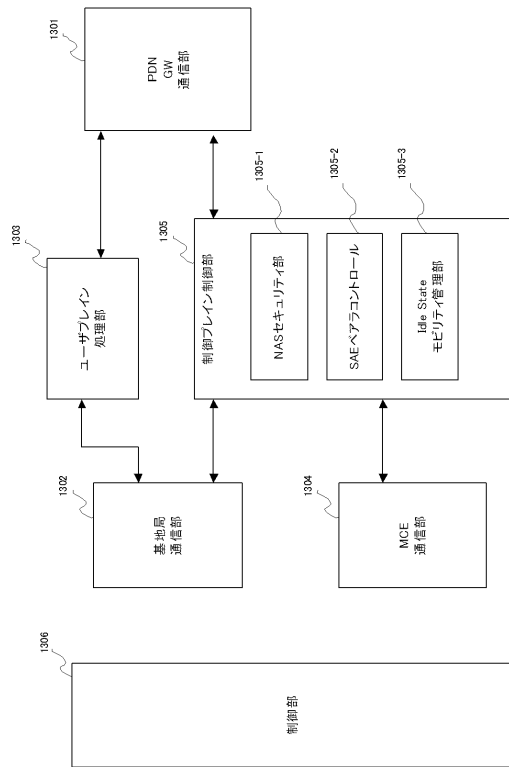
【図 10】



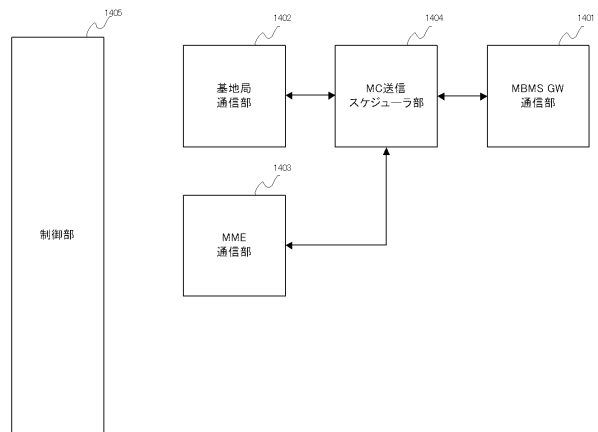
【図 12】



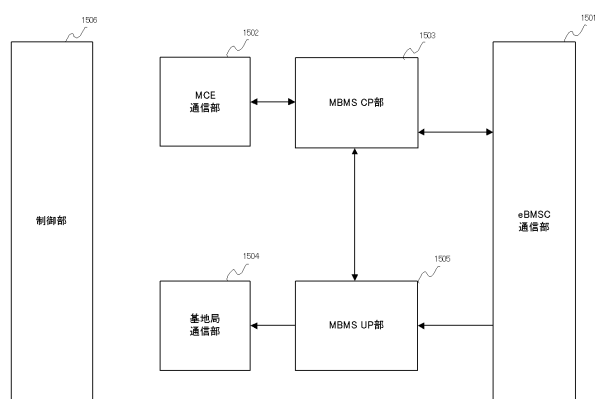
【図 13】



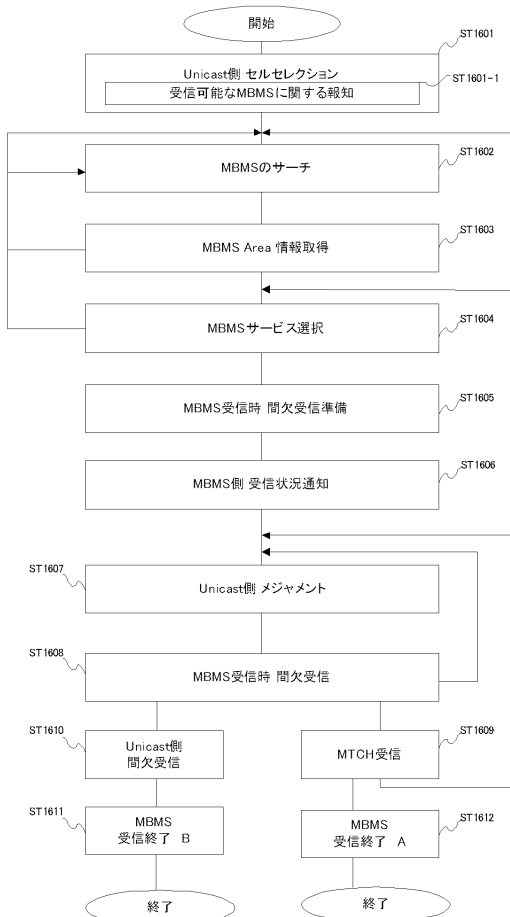
【図 14】



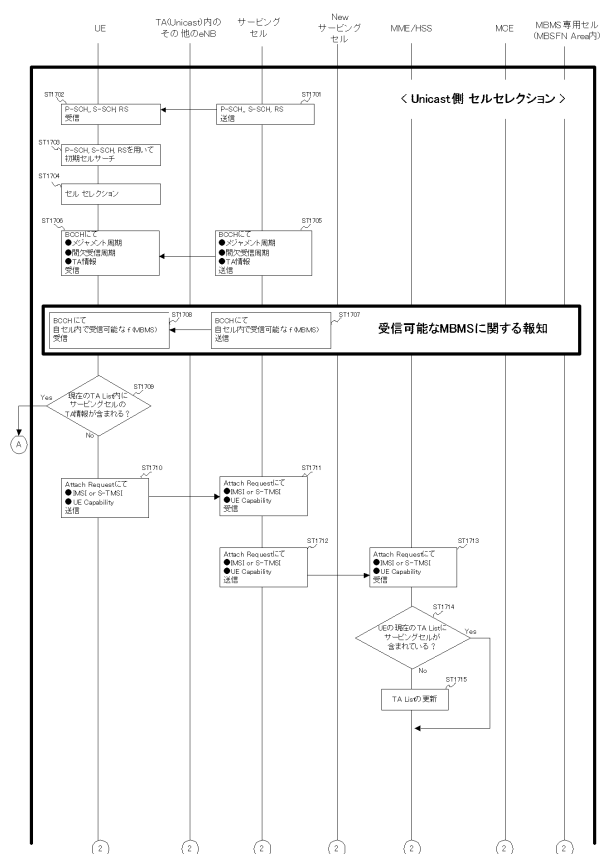
【図 15】



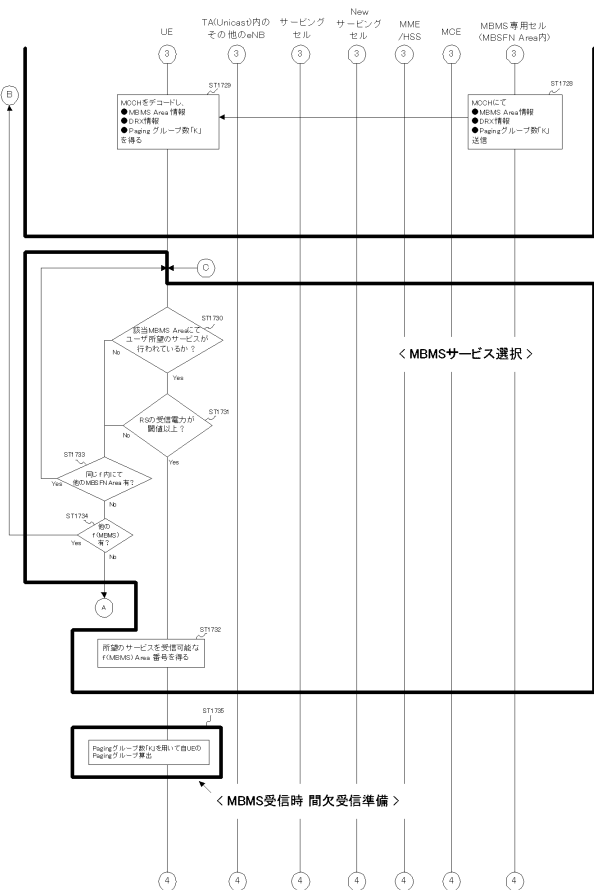
【図 16】



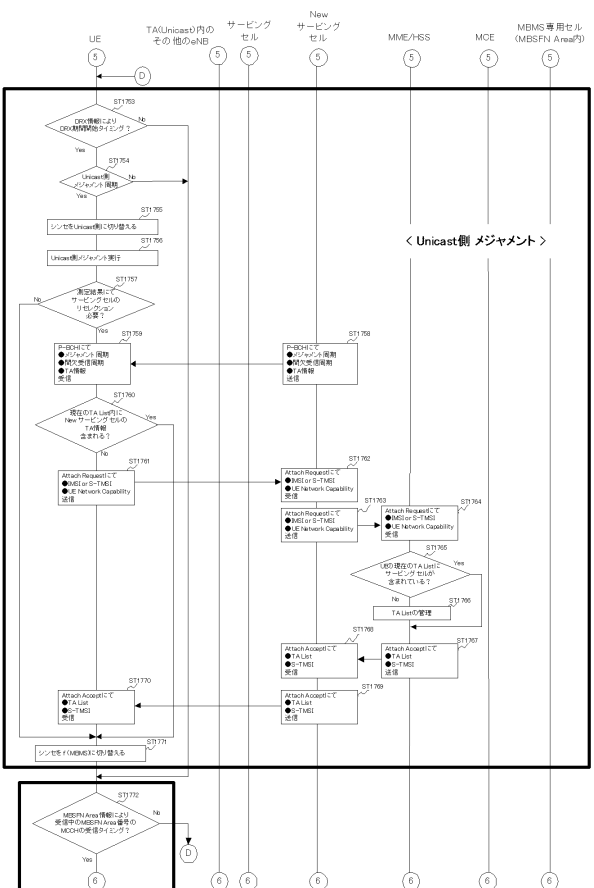
【図 17】



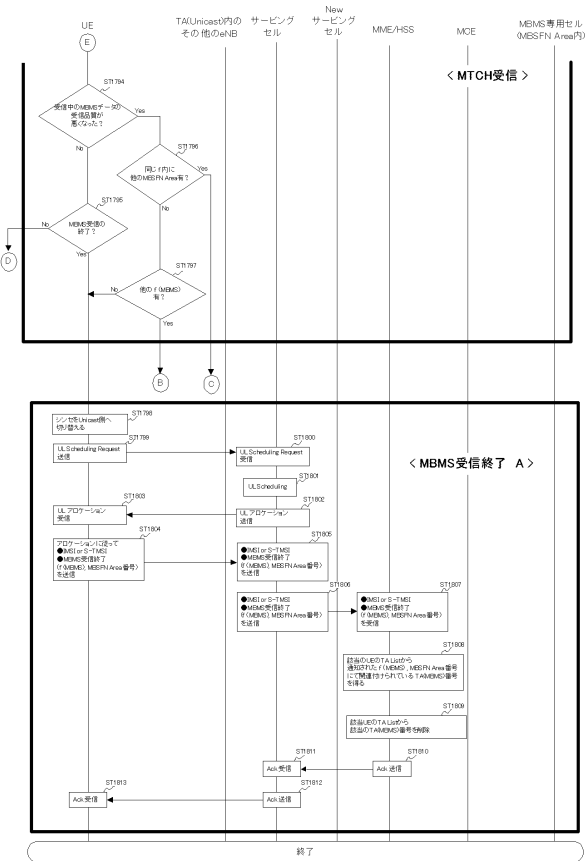
【 図 1 9 】



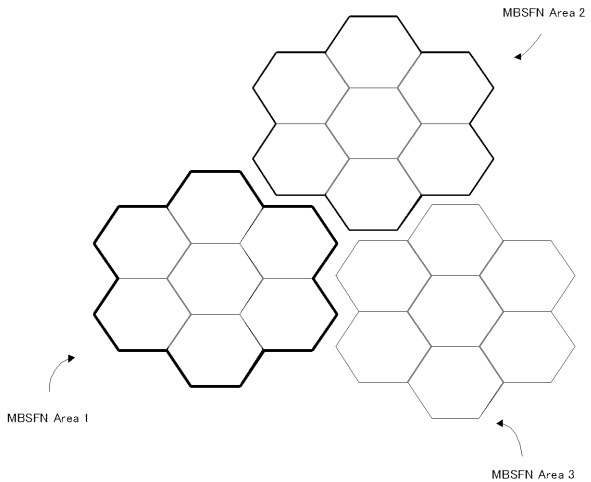
【 図 2 1 】



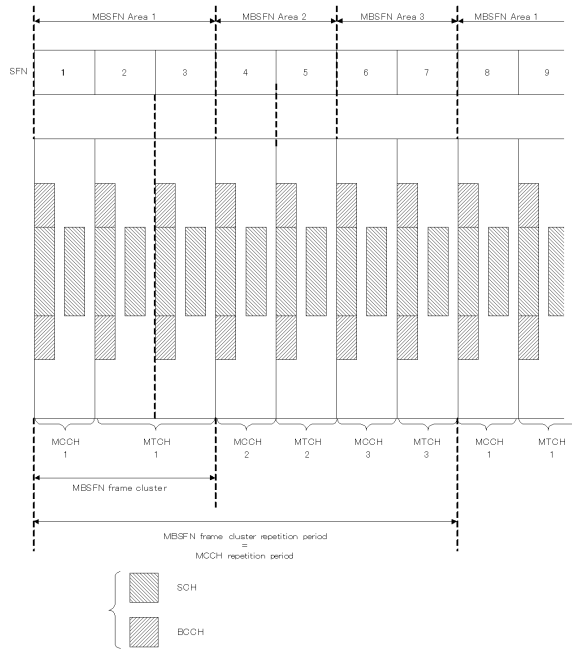
【 図 2 3 】



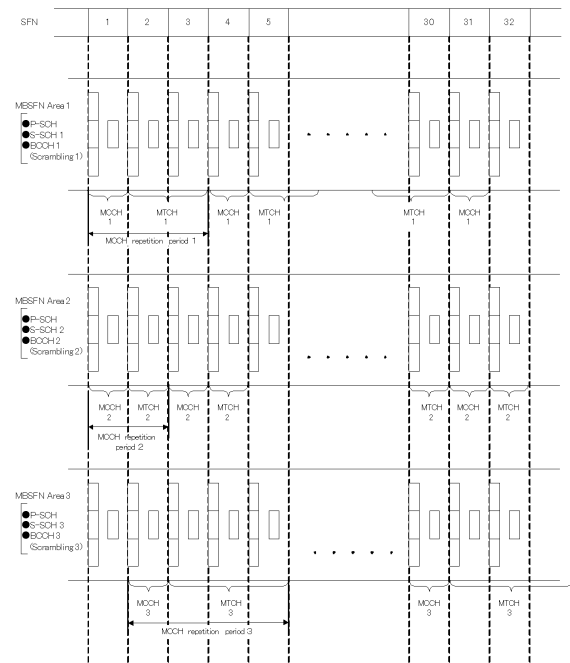
【 図 2 5 】



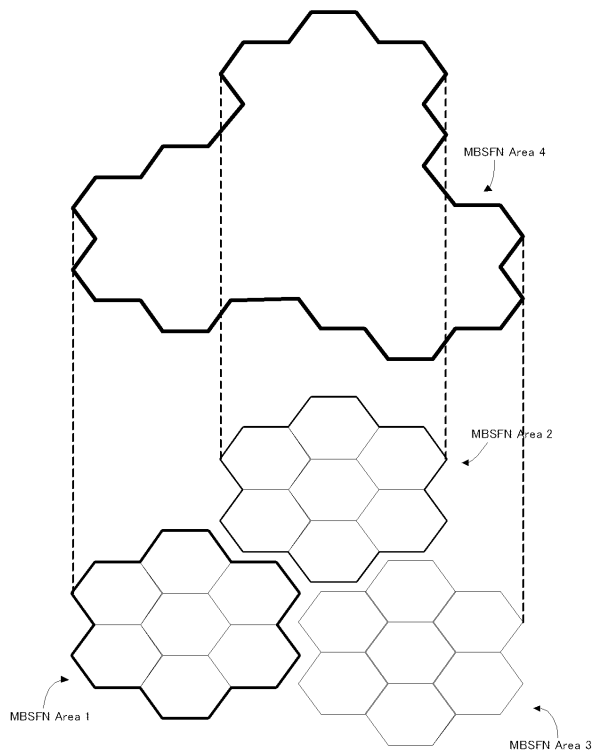
【図 26】



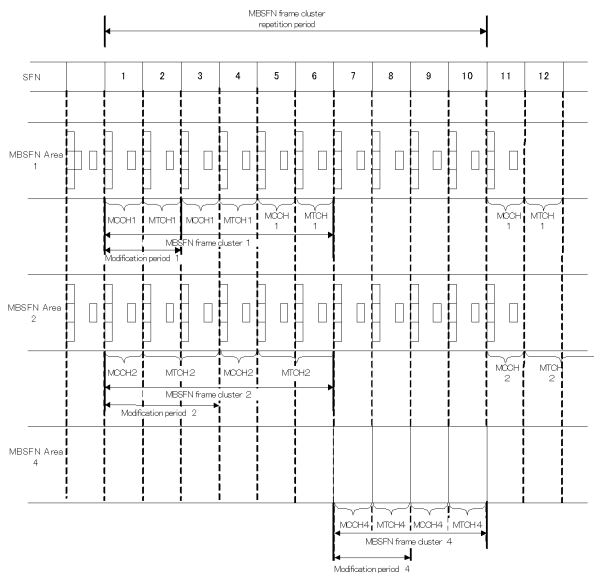
【図 27】



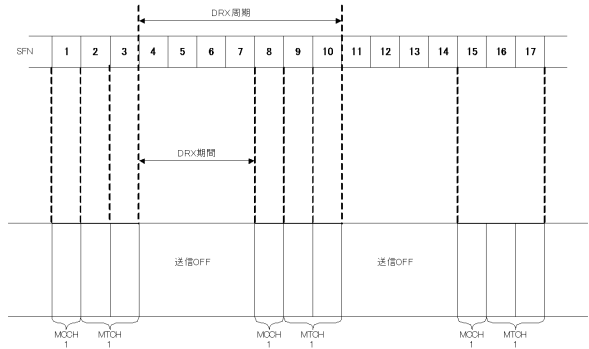
【図 28】



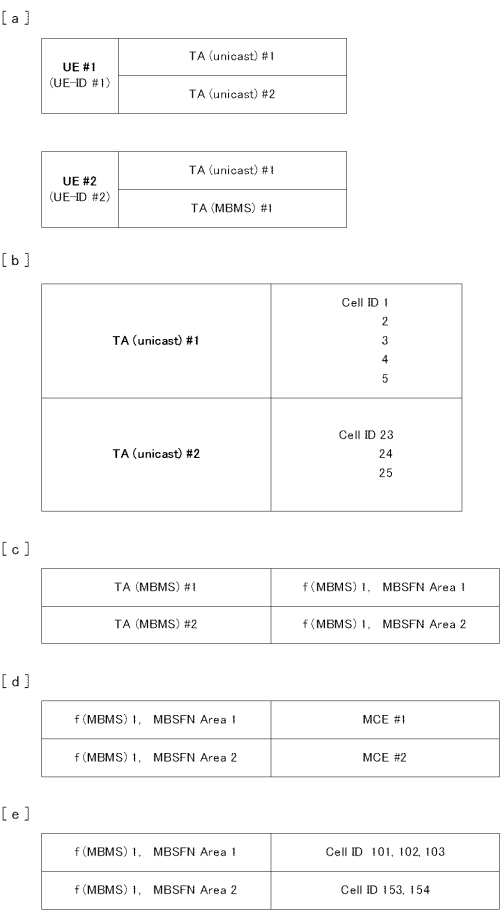
【図 29】



【図 3 0】

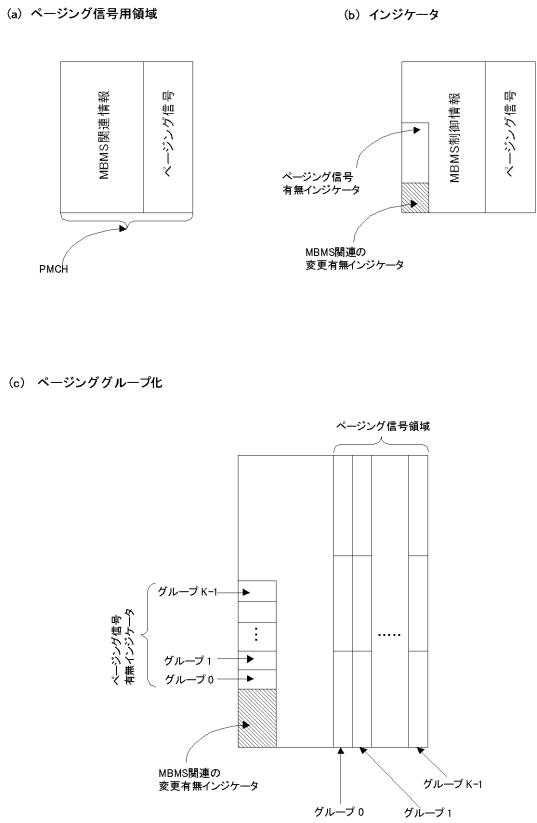


【図 3 1】



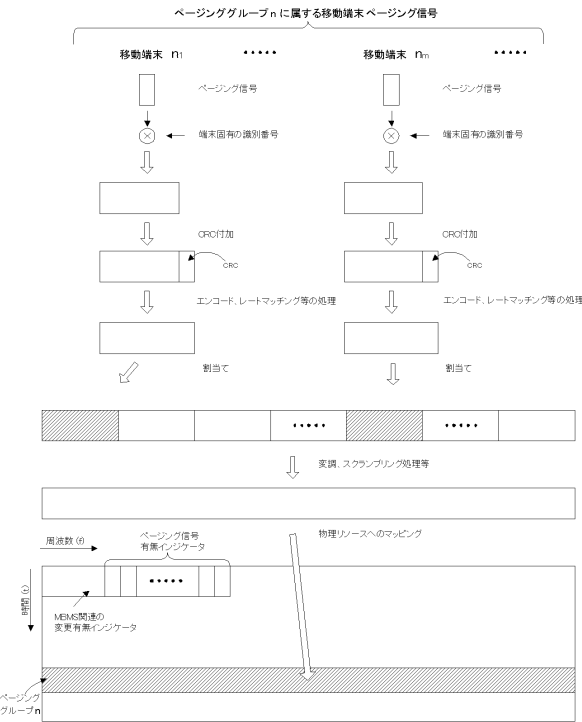
【図 3 2】

ページング信号用領域を設けたPMCH構成

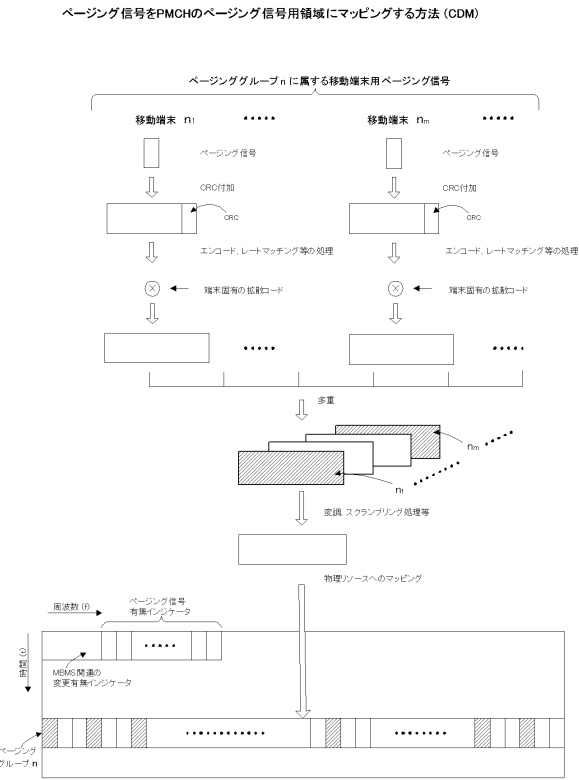


【図 3 3】

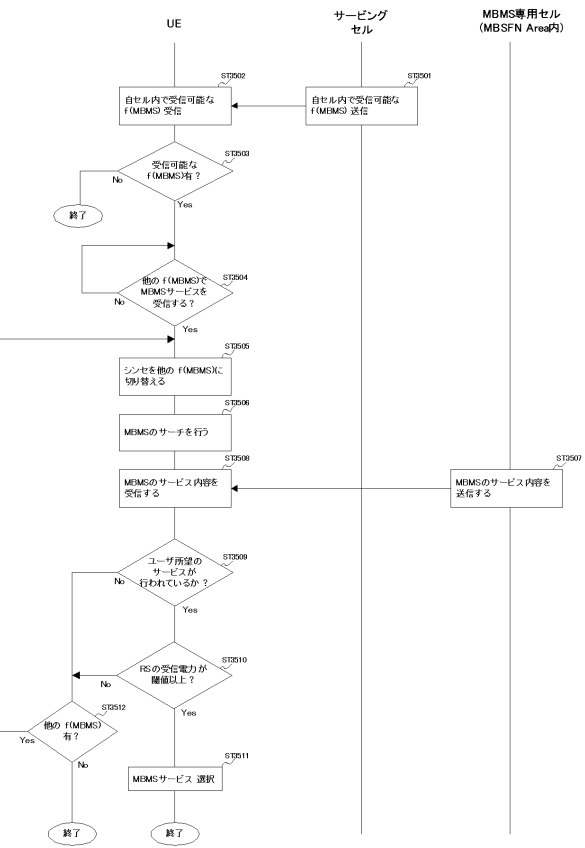
ページング信号をPMCHのページング信号用領域にマッピングする方法 (f-t 多重)



【図 3 4】



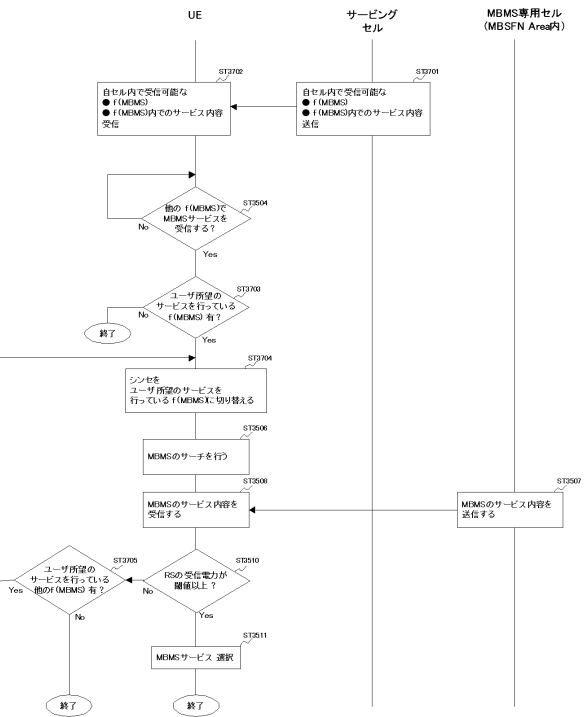
【図 3 5】



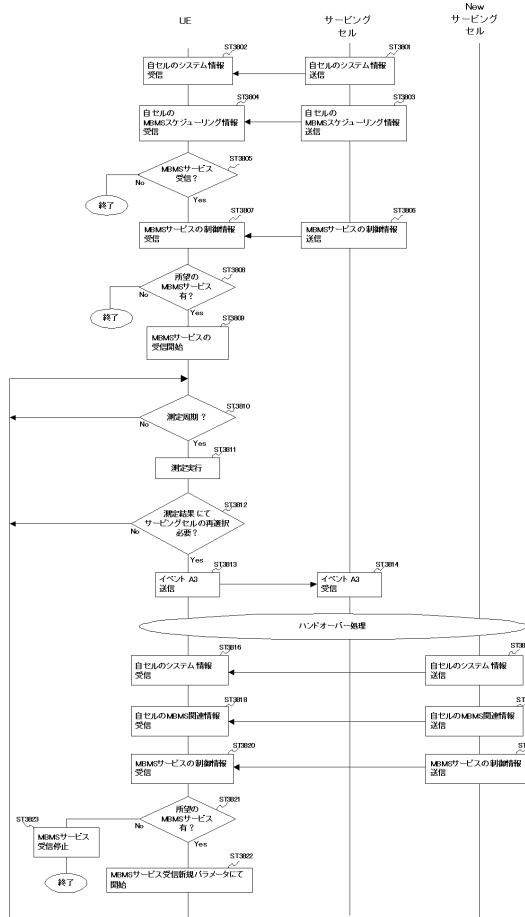
【図 3 6】

サービス番号	サービス内容
1	天気予報
2	野球中継
3	ニュース

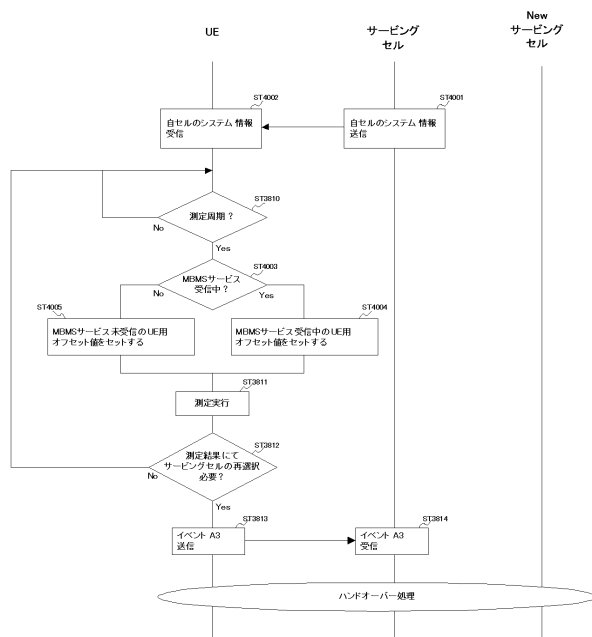
【図 3 7】



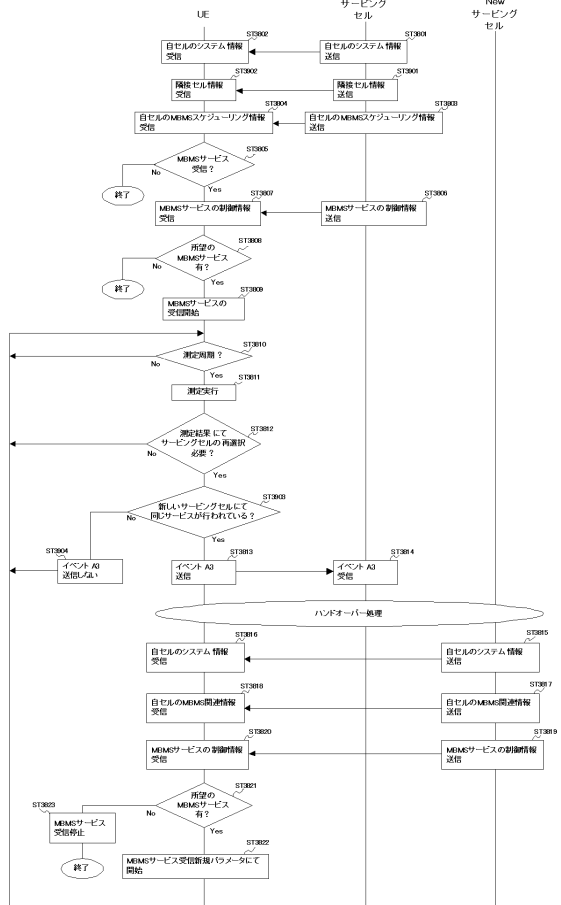
【図 38】



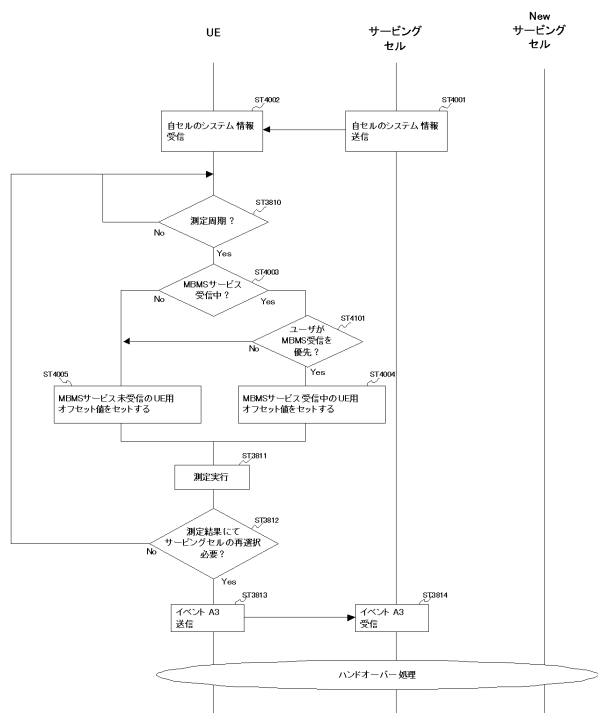
【図 40】



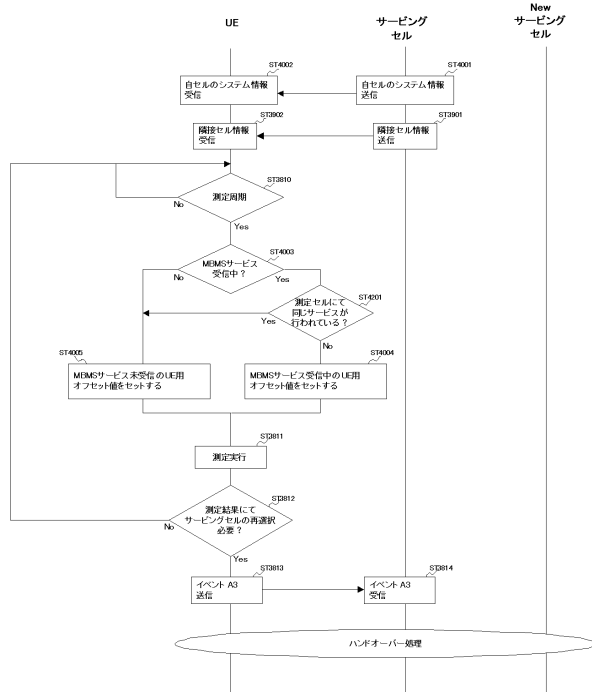
【図 39】



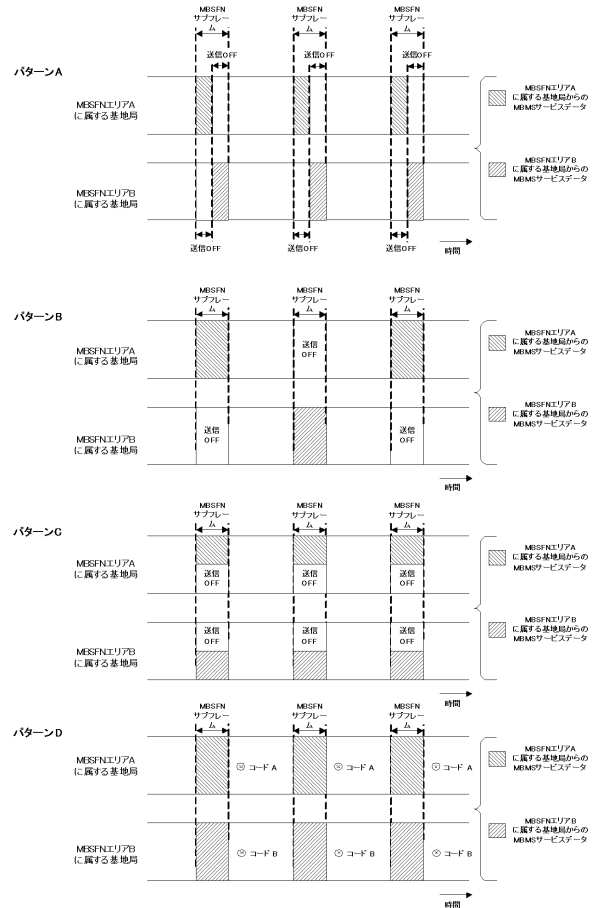
【図 41】



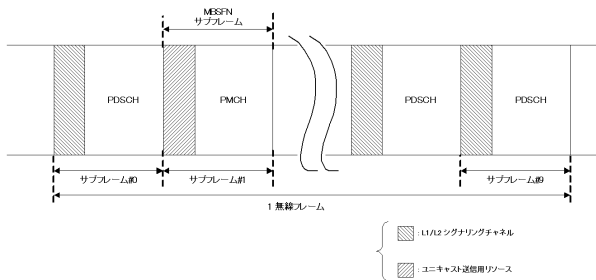
【図 4 2】



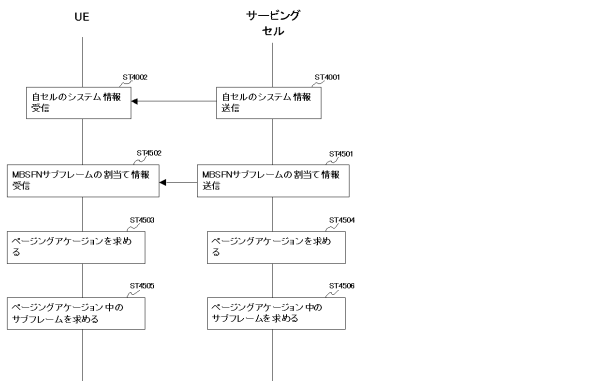
【図 4 3】



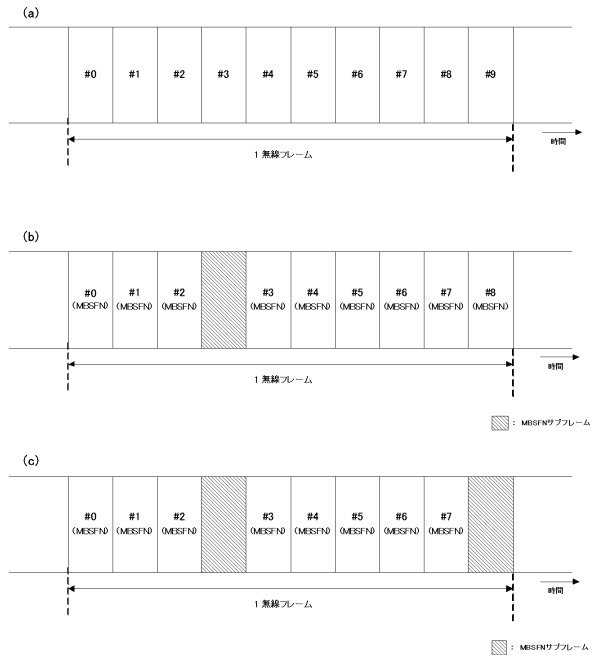
【図 4 4】



【図 4 5】



【図 4 6】



【図 4 7】

(a)

MBSFNサブフレームを除いたサブフレームの数	ページングアクションのサブフレーム番号 (MBSFN)
10	#4 (MBSFN) (#4)
9	#4 (MBSFN)
8	#3 (MBSFN)
⋮	⋮
2	#0 (MBSFN)
1	#0 (MBSFN)

(b)

MBSFNサブフレームを除いたサブフレームの数	1無線フレーム中にページングアクションのサブフレームが発生する数が「1」の場合のサブフレーム番号 (MBSFN)	1無線フレーム中にページングアクションのサブフレームが発生する数が「2」の場合のサブフレーム番号 (MBSFN)	
10	#4 (MBSFN) (#4)	#3 (MBSFN) (#3) #7 (MBSFN) (#7)	
9	#4 (MBSFN)	#2 (MBSFN) #5 (MBSFN)	
8	#3 (MBSFN)	#2 (MBSFN) #5 (MBSFN)	
⋮	⋮	⋮	
2	#0 (MBSFN)	#0 (MBSFN) #1 (MBSFN)	
1	#0 (MBSFN)	#0 (MBSFN)	

T: 混合周波数レイヤにおける間欠受信周期 (無線フレーム数)
N: ページンググループ数

【図 4 8】

(a)

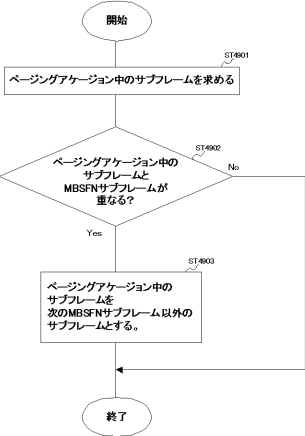
MBSFNサブフレーム番号	ページングアクションのサブフレーム番号
なし	#2
#0	#3
#1	#4
⋮	⋮
#0 #1	#4
#0 #2	#5
⋮	⋮

(b)

MBSFNサブフレーム番号	1無線フレーム中にページングアクションのサブフレームが発生する数が「1」の場合のサブフレーム番号 (MBSFN)	1無線フレーム中にページングアクションのサブフレームが発生する数が「2」の場合のサブフレーム番号 (MBSFN)	
なし	#2	#2 #4	
#0	#3	#3 #5	
#1	#4	#4 #6	
⋮	⋮	⋮	
#0 #1	#4	#4 #6	
#0 #2	#5	#5 #7	
⋮	⋮	⋮	

T: 混合周波数レイヤにおける間欠受信周期 (無線フレーム数)
N: ページンググループ数

【図 4 9】



フロントページの続き

- (72)発明者 望月 満
東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内
- (72)発明者 岩根 靖
東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内

審査官 伊東 和重

- (56)参考文献 国際公開第2006/080804(WO, A1)
Alcatel, Discussion of MBMS dedicated cell and paging configuration, TSG-RAN WG2 meeting #55, 3GPP, 2006年11月10日, R2-063284
3GPP TS36.300, 3GPP, 2007年9月, V8.2.0, 第15章

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H04B 7/24 - 7/26
H04W 4/00 - 99/00