

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2009-17547

(P2009-17547A)

(43) 公開日 平成21年1月22日(2009.1.22)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO4W 28/18 (2009.01)	HO4Q 7/00 281	5K067
HO4W 16/26 (2009.01)	HO4Q 7/00 231	
HO4W 48/10 (2009.01)	HO4Q 7/00 391	
HO4W 72/04 (2009.01)	HO4Q 7/00 551	

審査請求 有 請求項の数 30 O L (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願2008-163173 (P2008-163173)
 (22) 出願日 平成20年6月23日 (2008. 6. 23)
 (31) 優先権主張番号 10-2007-0067534
 (32) 優先日 平成19年7月5日 (2007. 7. 5)
 (33) 優先権主張国 韓国 (KR)

(71) 出願人 390019839
 三星電子株式会社
 SAMSUNG ELECTRONICS
 CO., LTD.
 大韓民国京畿道水原市靈通区梅灘洞416
 416, Maetan-dong, Yeongtong-gu, Suwon-si,
 Gyeonggi-do 442-742
 (KR)
 (74) 代理人 100087398
 弁理士 水野 勝文
 (74) 代理人 100067541
 弁理士 岸田 正行
 (74) 代理人 100105072
 弁理士 小川 英宣

最終頁に続く

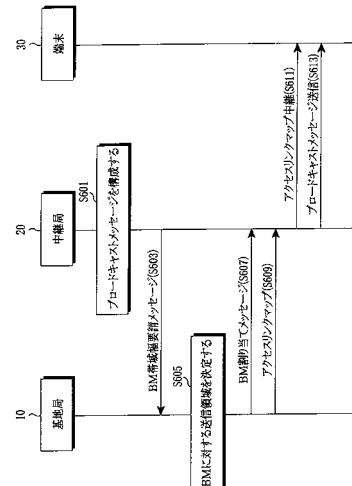
(54) 【発明の名称】 多重ホップ中継方式を使用する広帯域無線アクセス通信システムにおいて中継局により構成されたブロードキャストメッセージの送信情報を処理するための装置及び方法

(57) 【要約】

【課題】本発明は、多重ホップ中継方式を使用する広帯域無線アクセス通信システムにおいて中継局が構成したブロードキャストメッセージの送信情報を処理するための装置及び方法を提供する。

【解決手段】本発明による中継局の通信方法は、端末に送信されるメッセージを構成する過程と、構成されたメッセージのスケジューリングに必要な情報を含むスケジューリング要請メッセージを基地局に送信する過程と、スケジューリング要請メッセージに対する応答として構成されたメッセージを送信するための情報を含む割り当てメッセージを基地局から受信する過程と、を含む。

【選択図】 図6



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

多重ホップ中継方式を使用する無線通信システムにおける中継局 (RS: Relay Station) の通信方法であって、

端末に送信されるメッセージを構成する過程と、

前記構成されたメッセージのスケジューリングに必要な情報を含むスケジューリング要請メッセージを基地局に送信する過程と、

前記スケジューリング要請メッセージに対する応答として、前記構成されたメッセージを送信するための情報を含む割り当てメッセージを前記基地局から受信する過程と、

を含むことを特徴とする通信方法。

10

【請求項 2】

前記構成されたメッセージは、ブロードキャストメッセージ、マルチキャストメッセージ、ユニキャストメッセージのうち、何れか一つであることを特徴とする請求項 1 に記載の通信方法。

【請求項 3】

前記構成されたメッセージは、DCD (Downlink Channel Descriptor) メッセージ、UCD (Uplink Channel Descriptor) メッセージ、NBR-ADV (Neighbor Advertisement) メッセージのうち、何れか一つであることを特徴とする請求項 1 に記載の通信方法。

【請求項 4】

前記スケジューリング要請メッセージは、トランザクション ID (TID: Transaction Identifier)、前記構成されたメッセージに適用される変調及びコーディング情報、前記構成されたメッセージを送信するのに必要な帯域量情報のうち、少なくとも一つを含むことを特徴とする請求項 1 に記載の通信方法。

20

【請求項 5】

前記スケジューリング要請メッセージは、拡張 MAC シグナリングヘッダタイプ II の構造を有することを特徴とする請求項 1 に記載の通信方法。

【請求項 6】

前記割り当てメッセージは、前記構成されたメッセージの送信時点情報、前記スケジューリング要請メッセージのトランザクション ID のうち、少なくとも一つを含むことを特徴とする請求項 1 に記載の通信方法。

30

【請求項 7】

前記構成されたメッセージの割り当て情報を含む RS アクセスリンクマップメッセージを前記基地局から受信する過程と、

前記 RS アクセスリンクマップメッセージを端末に中継送信する過程と、をさらに含むことを特徴とする請求項 1 に記載の通信方法。

【請求項 8】

前記構成されたメッセージを、前記 RS アクセスリンクマップメッセージ内に設定された割り当て領域を介して前記端末に送信する過程をさらに含むことを特徴とする請求項 7 に記載の通信方法。

40

【請求項 9】

多重ホップ中継方式を使用する無線通信システムにおける基地局の通信方法であって、中継局 (RS: Relay Station) により構成されたメッセージに対する情報を含むスケジューリング要請メッセージを前記中継局から受信する過程と、

前記スケジューリング要請メッセージの情報を用いて、前記中継局により構成されたメッセージに対する送信領域を決定する過程と、

前記スケジューリング要請メッセージに対する応答として、前記中継局により構成されたメッセージを送信するための情報を含む割り当てメッセージを前記中継局に送信する過程と、

を含むことを特徴とする通信方法。

50

【請求項 10】

前記中継局により構成されたメッセージは、ブロードキャストメッセージ、マルチキャストメッセージ、ユニキャストメッセージのうち、何れか一つであることを特徴とする請求項 9 に記載の通信方法。

【請求項 11】

前記中継局により構成されたメッセージは、DCDメッセージ、UCDメッセージ、NBR-ADVメッセージのうち、何れか一つであることを特徴とする請求項 9 に記載の通信方法。

【請求項 12】

前記スケジューリング要請メッセージは、トランザクションID、前記構成されたメッセージに適用される変調及びコーディング情報、前記構成されたメッセージを送信するのに必要な帯域量情報のうち、少なくとも一つを含むことを特徴とする請求項 9 に記載の通信方法。

10

【請求項 13】

前記スケジューリング要請メッセージは、拡張MACシグナリングヘッダタイプIIの構造を有することを特徴とする請求項 9 に記載の通信方法。

【請求項 14】

前記割り当てメッセージは、前記構成されたメッセージの送信時点情報、前記スケジューリング要請メッセージのトランザクションIDのうち、少なくとも一つを含むことを特徴とする請求項 9 に記載の通信方法。

20

【請求項 15】

前記中継局により構成されたメッセージの割り当て情報を含むRSアクセスリンクマップメッセージを生成する過程と、

前記生成されたRSアクセスリンクマップメッセージを前記中継局に送信する過程と、をさらに含むことを特徴とする請求項 9 に記載の通信方法。

【請求項 16】

多重ホップ中継方式を使用する無線通信システムにおける中継局(RS: Relay Station)であって、

端末に送信されるメッセージを構成し、該構成されたメッセージのスケジューリングに必要な情報を含むスケジューリング要請メッセージを生成するメッセージ生成部と、

30

前記メッセージ生成部から出力されたスケジューリング要請メッセージを物理階層処理し、基地局に送信する送信部と、

前記スケジューリング要請メッセージに対する応答として、前記構成されたメッセージを送信するための情報を含む割り当てメッセージを受信する受信部と、

を備えることを特徴とする中継局。

【請求項 17】

前記構成されたメッセージは、ブロードキャストメッセージ、マルチキャストメッセージ、ユニキャストメッセージのうち、何れか一つであることを特徴とする請求項 16 に記載の中継局。

【請求項 18】

前記構成されたメッセージは、DCDメッセージ、UCDメッセージ、NBR-ADVメッセージのうち、何れか一つであることを特徴とする請求項 16 に記載の中継局。

40

【請求項 19】

前記スケジューリング要請メッセージは、トランザクションID、前記構成されたメッセージに適用される変調及びコーディング情報、前記構成されたメッセージを送信するのに必要な帯域量情報のうち、少なくとも一つを含むことを特徴とする請求項 16 に記載の中継局。

【請求項 20】

前記スケジューリング要請メッセージは、拡張MACシグナリングヘッダタイプIIの構造を有することを特徴とする請求項 16 に記載の中継局。

50

【請求項 2 1】

前記割り当てメッセージは、前記構成されたメッセージの送信時点情報、前記スケジューリング要請メッセージのトランザクションIDのうち、少なくとも一つを含むことを特徴とする請求項 1 6 に記載の中継局。

【請求項 2 2】

前記受信部は、前記構成されたメッセージの割り当て情報を含むRSアクセスリンクマップメッセージを前記基地局から受信し、

前記送信部は、前記アクセスリンクのマップメッセージを端末に中継送信することを特徴とする請求項 1 6 に記載の中継局。

【請求項 2 3】

前記送信部は、前記構成されたメッセージを前記RSアクセスリンクマップ内に設定された割り当て領域を介して端末に送信することを特徴とする請求項 2 2 に記載の中継局。

【請求項 2 4】

多重ホップ中継方式を使用する無線通信システムにおける基地局であって、

中継局(RS: Relay Station)により構成されたメッセージに対する情報を含むスケジューリング要請メッセージを受信する受信部と、

前記スケジューリング要請メッセージの情報を用いて、前記中継局により構成されたメッセージに対する送信領域を決定する制御部と、

前記スケジューリング要請メッセージに対する応答として、前記中継局により構成されたメッセージを送信するための情報を含む割り当てメッセージを生成するメッセージ生成部と、

前記割り当てメッセージを物理階層処理して前記中継局に送信する送信部と、を備えることを特徴とする基地局。

【請求項 2 5】

前記中継局により構成されたメッセージは、ブロードキャストメッセージ、マルチキャストメッセージ、ユニキャストメッセージのうち、何れか一つであることを特徴とする請求項 2 4 に記載の基地局。

【請求項 2 6】

前記中継局により構成されたメッセージは、DCDメッセージ、UCDメッセージ、NBR-ADVメッセージのうち、何れか一つであることを特徴とする請求項 2 4 に記載の基地局。

【請求項 2 7】

前記スケジューリング要請メッセージは、トランザクションID、前記構成されたメッセージに適用される変調及びコーディング情報、前記構成されたメッセージを送信するのに必要な帯域量情報のうち、少なくとも一つを含むことを特徴とする請求項 2 4 に記載の基地局。

【請求項 2 8】

前記スケジューリング要請メッセージは、拡張MACシグナリングヘッダタイプIIの構造を有することを特徴とする請求項 2 4 に記載の基地局。

【請求項 2 9】

前記割り当てメッセージは、前記中継局により構成されたメッセージの送信時点情報、前記スケジューリング要請メッセージのトランザクションIDのうち、少なくとも一つを含むことを特徴とする請求項 2 4 に記載の基地局。

【請求項 3 0】

前記メッセージ生成部は、前記中継局により構成されたメッセージの割り当て情報を含むRSアクセスリンクマップメッセージを生成し、

前記送信部は、前記RSアクセスリンクのマップメッセージを物理階層処理し、該処理後のRSアクセスリンクのマップメッセージを前記中継局に送信することを特徴とする請求項 2 4 に記載の基地局。

【発明の詳細な説明】

10

20

30

40

50

【技術分野】

【0001】

本発明は、多重ホップ中継方式を使用する広帯域無線アクセス通信システムに関し、特に中継局（RS：Relay Station）が自身の構成（生成）するブロードキャストメッセージを送信するための情報を基地局に送信し、基地局がブロードキャストメッセージに対する送信領域情報を中継局に通知するための装置及び方法に関する。

【背景技術】

【0002】

次世代通信システムである4世帯（4th Generation：以下、4Gと略称する。）通信システムでは、約100Mbpsのデータ送信速度を有する多様なサービス品質（Quality of Service：以下、QoSと略称する）のサービスをユーザに提供することを目的とする。特に、現在の4G通信システムでは、無線近距離通信ネットワーク（Local Area Network：以下、LANと略称する。）システム及び無線メトロポリタンエリアネットワーク（Metropolitan Area Network：以下、MANと略称する。）システムのような広帯域無線アクセス（Broadband Wireless Access：BWA）通信システムに移動性（mobility）とQoSとを保証する形態で進化しており、その代表的な例が、IEEE（Institute of Electrical and Electronics Engineers）802.16d通信システム及びIEEE 802.16e通信システムである。

【0003】

IEEE 802.16d通信システム及びIEEE 802.16e通信システムは、物理チャネル（physical channel）のために、直交周波数分割多重（Orthogonal Frequency Division Multiplexing；以下、OFDMと略称する。）/直交周波数分割多重接続（Orthogonal Frequency Division Multiple Access；以下、OFDMAと略称する。）方式を採用している。IEEE 802.16d通信システムは、現在、加入者端末機（SS：Subscriber Station；以下、SSと略称する。）が固定された状態のみを考慮、すなわち、SSの移動性を全く考慮せずに単一セル構造のみを考慮しているシステムである。これと対照的に、IEEE 802.16e通信システムは、端末の移動性を考慮しており、このように移動性を有する端末を移動端末機（Mobile Station；以下、MSと略称する。）と称する。

【0004】

図1は、一般的なIEEE 802.16e通信システムの構造を概略的に示す図である。

【0005】

図1に示すように、IEEE 802.16e通信システムは、多重セル構造を有し、すなわちセル100とセル150とを有し、セル100を管理する基地局（BS：Base Station）110と、セル150を管理する基地局140と、複数のMS111, 113, 130, 151, 153と、で構成される。そして、基地局110, 140とMS111, 113, 130, 151, 153との間の信号の送受信は、OFDM/OFDMA方式を使用して行われる。ここで、MS111, 113, 130, 151, 153のうち、MS130は、セル100とセル150との境界地域、すなわちハンドオーバー（handover）領域に位置する。したがって、MS130が基地局110と信号を送受信している最中に基地局140が管理するセル150側に移動すると、そのサービング基地局（serving BS）は、基地局110から基地局140へ変更される。

【0006】

IEEE 802.16e通信システムは、図1のように固定された基地局とMSとの間に直接リンクを介してシグナリングの送受信が行われるので、基地局とMSとの間に信頼度の高い無線通信リンクを容易に確立することができる。ところが、上記のIEEE

10

20

30

40

50

802.16e 通信システムは、基地局の位置が固定されているので、無線網の構成において柔軟性が低く、そのため、トラフィック分布や通話要求量の変化が激しい無線環境では、効率的な通信サービスを提供し難くなる。

【0007】

このような短所を克服するために、固定された中継局 (relay station) 又は移動性を有する中継局又は一般的なMSを用いて、多重ホップ中継形態のデータ伝達方式を、IEEE 802.16e 通信システムのような一般的なセルラー無線通信システムに適用することができる。多重ホップ中継方式を使用する無線通信システムは、通信環境の変化に迅速に対応してネットワークを再構成することができ、無線網全体をより効率的に運用できる。例えば、多重ホップ中継方式を使用する無線通信システムは、セルサービス領域を拡張させ、システム容量を増大させることができる。すなわち、多重ホップ中継方式を使用する無線通信システムは、基地局とMSとの間のチャネル状態が劣悪な場合に、基地局とMSとの間に中継局を設置して、中継局を介した中継経路を構成することによって、チャネル状態がより優れた無線チャネルをMSに提供できる。また、多重ホップ中継方式を使用する無線通信システムでは、通信状態が劣悪なセル境界地域に中継のための中継局を設置することによって、より高速のデータチャネルをMSに提供することができ、セルサービス領域を拡張させることができる。

10

【0008】

ここで、基地局のサービス領域を拡大するための多重ホップ中継方式を使用する無線通信システムの構造を説明する。

20

【0009】

図2は、基地局のサービス領域を拡大するための多重ホップ中継方式を使用する広帯域無線通信システムの構造を概略的に示す図である。

【0010】

図2に示すように、多重ホップ中継無線通信システムは、多重セル構造を有し、すなわちセル200とセル240とを有し、セル200を管理する基地局 (Base Station: BS) 210と、セル240を管理する基地局250と、セル200領域内に位置する複数のMS211, 213と、基地局210が管理するものの、セル200領域の外の領域230に存在する複数のMS221, 223と、基地局210と領域230に存在するMS221, 223との間に多重ホップ中継経路を提供する中継局220と、セル240領域内に位置する複数のMS251, 253, 255と、基地局250が管理するものの、セル240領域の外の領域270に存在する複数のMS261, 263と、基地局250と領域270に存在するMS261, 263との間に多重ホップ中継経路を提供する中継局260と、を含む。ここで、基地局210, 250と中継局220, 260及びMS211, 213, 221, 223, 251, 253, 255, 261, 263との間の信号の送受信は、OFDM/OFDMA方式を使用して行われる。

30

【0011】

次に、システムの容量を増大するための多重ホップ中継方式を使用する無線通信システムの構造を説明する。

【0012】

図3は、システムの容量を増大するための多重ホップ中継方式を使用する広帯域無線通信システムの構造を概略的に示す図である。

40

【0013】

図3に示すように、多重ホップ中継無線通信システムは、基地局310と複数のMS311, 313, 321, 323, 331, 333と、基地局310とMS311, 313, 321, 323, 331, 333との間の多重ホップ中継経路を提供する中継局320, 330と、を含む。そして、基地局310、中継局320, 330とMS311, 313, 321, 323, 331, 333との間の信号の送受信は、OFDM/OFDMA方式を使用して行われる。基地局310は、セル300を管理する。セル300の領域に含まれるMS311, 313, 321, 323, 331, 333と中継局320, 330と

50

は、基地局 310 と信号を直接送受信することができる。

【0014】

しかしながら、一部の MS 321, 323, 331, 333 のように、セル 300 のエッジの近くに位置した場合には、基地局 310 と一部の MS 321, 323, 331, 333 との間の直接リンクの受信信号対雑音比 (SNR: signal to noise ratio、以下、SNR と略称する。) が低くなりうる。このとき、中継局 320, 330 は、MS 321, 323, 331, 333 に高速のデータの送信経路を提供することによって、MS の有効送信率を高め、かつシステムの容量を増大させることができる。

【0015】

ここで、図 2 又は図 3 の多重ホップ中継を使用する広帯域無線通信システムにおいて、中継局 220, 260, 320, 330 は、サービス提供者により設置され、かつ予めこれら中継局の存在を知っている基地局 210, 250, 310 により管理される基盤施設中継局であるか、又は状況に応じて加入者端末機 (SS 又は MS) 又は中継局として動作するクライアント中継局でありうる。また、中継局 220, 260, 320, 330 は、移動性のない固定中継局であるか、定住しない (nomadic) 特性を有する非定住型中継局 (例: ノート型パソコン) であるか、又は MS のような移動性のある移動中継局でありうる。

10

【0016】

一方、多重ホップ中継を使用するシステムにおいて、基地局は、自身が管理する中継局との通信及び中継局と端末との間の通信に対するスケジューリングを行うことができる。このように、基地局と中継局とが通信する中継リンク (Relay link) 及び中継局と端末とが通信するアクセスリンク (access link) に対するスケジューリングをすべて基地局が行う場合に、かかるスケジューリングを中央集中スケジューリング (centralized scheduling) という。これと対照的に、中継局が、基地局の関与無しに自身が管理する端末に対して直接スケジューリングを行う場合に、かかるスケジューリングを分散的スケジューリング (distributed scheduling) という。

20

【0017】

一方、中継局は、自身が管理する端末のためのブロードキャストメッセージを直接生成 (構成) することができる。ここで、システムが中央集中スケジューリングを行う場合に、中継局は、ブロードキャストメッセージの送信をスケジューリングするのに必要な情報を、基地局に通知しなければならない。

30

【0018】

すなわち、システムが中央集中スケジューリングを採用し、中継局が直接ブロードキャストメッセージを構成する場合に、ブロードキャストメッセージの送信を支援するための基地局と中継局との間のシグナリング手順が定義されなければならない。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0019】

本発明は、上述の問題点を鑑みてなされたもので、その目的は、多重ホップ中継方式を使用する無線通信システムにおいて中継局により構成されるブロードキャストメッセージのスケジューリングに必要な情報を中継局から基地局へ送信するための装置及び方法を提供することにある。

40

【0020】

本発明の他の目的は、多重ホップ中継方式を使用する無線通信システムにおいて中継局により構成されるブロードキャストメッセージに対するスケジューリング情報を基地局から中継局へ送信するための装置及び方法を提供することにある。

【0021】

本発明のさらに他の目的は、多重ホップ中継方式を使用する無線通信システムにおいて中継局が直接ブロードキャストメッセージを構成する場合に、ブロードキャストメッセー

50

ジの送信を支援するための基地局と中継局との間のシグナリング装置及び方法を提供することにある。

【0022】

本発明のさらに他の目的は、多重ホップ中継方式を使用する無線通信システムにおいて中継局により構成されるブロードキャストメッセージのための帯域幅要請メッセージを中継局から基地局へ送信するための装置及び方法を提供することにある。

【0023】

本発明のさらに他の目的は、多重ホップ中継方式を使用する無線通信システムにおいて中継局により構成されるブロードキャストメッセージに対する資源割り当てメッセージを基地局から中継局へ送信するための装置及び方法を提供することにある。

10

【課題を解決するための手段】

【0024】

上記の目的を達成すべく、本発明の一の側面によれば、多重ホップ中継方式を使用する無線通信システムにおける中継局の通信方法であって、端末に送信されるメッセージを構成する過程と、前記構成されたメッセージのスケジューリングに必要な情報を含むスケジューリング要請メッセージを基地局に送信する過程と、前記スケジューリング要請メッセージに対する応答として前記構成されたメッセージを送信するための情報を含む割り当てメッセージを前記基地局から受信する過程と、を含むことを特徴とする。

【0025】

本発明の他の一の側面によれば、多重ホップ中継方式を使用する無線通信システムにおける基地局の通信方法であって、中継局により構成されたメッセージに対する情報を含むスケジューリング要請メッセージを前記中継局から受信する過程と、前記スケジューリング要請メッセージの情報を使用して、前記中継局により構成されたメッセージに対する送信領域を決定する過程と、前記スケジューリング要請メッセージに対する応答として、前記中継局により構成されたメッセージを送信するための情報を含む割り当てメッセージを前記中継局に送信する過程と、を含むことを特徴とする。

20

【0026】

本発明のさらに他の側面によれば、多重ホップ中継方式を使用する無線通信システムにおける中継局であって、端末に送信されるメッセージを構成し、該構成されたメッセージのスケジューリングに必要な情報を含むスケジューリング要請メッセージを生成するメッセージ生成部と、前記メッセージ生成部から出力されたスケジューリング要請メッセージを物理階層処理し、基地局に送信する送信部と、前記スケジューリング要請メッセージに対する応答として前記構成されたメッセージを送信するための情報を含む割り当てメッセージを受信する受信部と、を備えることを特徴とする。

30

【0027】

本発明のさらに他の側面によれば、多重ホップ中継方式を使用する無線通信システムにおける基地局であって、中継局により構成されたメッセージに対する情報を含むスケジューリング要請メッセージを受信する受信部と、前記スケジューリング要請メッセージの情報を使用して、前記中継局により構成されたメッセージに対する送信領域を決定する制御部と、前記スケジューリング要請メッセージに対する応答として、前記中継局により構成されたメッセージを送信するための情報を含む割り当てメッセージを生成するメッセージ生成部と、前記割り当てメッセージを物理階層処理して、前記中継局に送信する送信部と、を備えることを特徴とする。

40

【発明の効果】

【0028】

本発明によれば、基地局と中継局との間のスケジューリングとメッセージ構成機能とを分離して行う場合に、中継局により構成されるメッセージのスケジューリングに必要な情報を基地局に提供し、基地局で決定したスケジューリング情報を中継局に提供するため、基地局と中継局、そして中継サービスを受ける端末との間のデータ処理の同期化を提供できるという利点がある。

50

【発明を実施するための最良の形態】

【0029】

以下、添付した図面を参照して、本発明の動作原理を詳細に説明する。下記で本発明を説明するに当たって、関連した公知の機能又は構成についての具体的な説明が本発明の要旨を不明確にする虞があると判断される場合には、その詳細な説明を省略する。そして、後述する用語は、本発明での機能を考慮して定義された用語であり、これは、ユーザ、操作者の意図又は慣例などによって変わりうる。したがって、その定義は、本明細書全般にわたる内容に基づいて行わなければならない。

【0030】

以下、本発明は、多重ホップ中継方式を使用する広帯域無線通信システムにおいて中央集中スケジューリング (centralized scheduling) を使用し、中継局が直接ブロードキャストメッセージを構成する場合に、当該ブロードキャストメッセージの送信を支援するための基地局と中継局との間のシグナリング手順を提案する。

10

【0031】

中継局は、該中継局がブロードキャストメッセージを送信するのに必要なアクセスダウンリンク (access down link) の帯域量 (bandwidth) を要求する情報 (帯域幅要求メッセージ) を基地局に送信する。これを受信した基地局は、当該中継局がアクセスリンクを介して端末 (MS) に当該ブロードキャストメッセージを送信するのに必要な帯域量情報を把握してスケジューリングを行う。そして、基地局は、ブロードキャストメッセージの送信のためのスケジューリング情報を中継局に送信し、中継局は、このスケジューリング情報によって決められた時点及び領域により、該中継局自身が構成したブロードキャストメッセージを、端末らにブロードキャストする。

20

【0032】

ここで、ブロードキャストメッセージは、例えば、システムパラメータ情報をブロードキャストするためのDCD (Downlink Channel Descriptor) メッセージ及びUCD (Uplink Channel Descriptor) メッセージ、隣接基地局/中継局の情報をブロードキャストするためのNBR-ADV (neighbor advertisement) メッセージ、レンジング応答 (RNG-RSP: ranging response) メッセージなどがありうる。

【0033】

多重ホップ中継方式を使用する広帯域無線通信システムは、例えば、OFDM/OFDMA方式を採用する。そして、OFDM/OFDMA方式を使用し、複数のサブキャリア (sub-carrier) を使用して物理チャネル信号を送信することによって、高速のデータ送信が実現可能となり、かつ多重セル (multi-cell) 構造を介してMSの移動性を支援することができる。

30

【0034】

以下、広帯域無線接続通信システムを例に挙げて説明するが、本発明は、多重ホップ中継方式を使用するあらゆるセルラー基盤の通信システムに対しても同様に適用されうる。

【0035】

図4は、本発明の実施の形態による多重ホップ中継方式を使用する無線通信システムにおける中継局の動作手順を示している。

40

【0036】

図4に示すように、まず中継局は、該中継局自身が中継サービスを提供する端末のためのブロードキャストメッセージを構成する (ステップS401)。ブロードキャストメッセージは、隣接基地局/中継局情報をブロードキャストするためのMOB_NBR-ADVメッセージ、中継局と端末との間のアクセスリンクのチャネル構成情報をブロードキャストするためのDCD (Downlink Channel Descriptor) あるいはUCD (Uplink Channel Descriptor) メッセージ、あるいはレンジング応答メッセージなどがありうる。ここで、ブロードキャストメッセージが端末に周期的に送信されるようにするために、ブロードキャストメッセージの送信周期

50

は、中継局と基地局との間に事前に知られていると仮定する。ブロードキャストメッセージの送信周期を考慮して、中継局は、ブロードキャストメッセージを構成する動作を開始することができる。

【0037】

端末に送信するブロードキャストメッセージを構成した後に、中継局は、当該ブロードキャストメッセージを送信するのに必要な帯域量情報を含むブロードキャストメッセージ帯域幅要請メッセージを基地局に送信する（ステップS403）。すなわち、中継局は、帯域幅要請メッセージを基地局に送信することによって、基地局にスケジューリングを要請する。ここで、BM (Broadcast Message) 帯域幅要請メッセージの構造を、下記の表1に示す。

10

【表1】

Syntax	Notes
BM Bandwidth Info() {	
HT	Indicate header type
EC	Indicate encryption control
Type	Indicate extended MAC signaling header type II
Extended Type	Indicate BM BR header
TID	Transaction ID. MR-BS when indicating the region information in response to a BM BR header shall include the same TID in the BM_Alloc as in the BM BR header
DIUC	Indicate the DIUC used by RS to transmit the broadcast message
BR	Request amount of bandwidth
CID	Basic CID(or tunnel CID)of the RS
HCS	header check sequence
}	

20

【0038】

表1を参照すると、ブロードキャストメッセージ帯域幅要請メッセージは、中継局により構成されたブロードキャストメッセージを送信するのに必要な帯域量情報(BR)、ブロードキャストメッセージに適用される変調及びコーディング情報に該当するDIUC (Downlink Interval Usage Code) 情報、基地局により決定されたスケジューリング情報を通知するブロードキャストメッセージ割り当て(allocation)メッセージを受信した場合に、該ブロードキャストメッセージ割り当てメッセージがブロードキャストメッセージ帯域幅要請メッセージに対応する応答メッセージであることを識別するためのトランザクション識別子(TID: Transaction Identifier) 情報などを含む。

30

【0039】

表1は、IEEE 802.16jの「extended MAC signaling header type II」の構造(フォーマット)を用いてBM帯域幅要請メッセージを構成した場合を示している。BM帯域幅要請メッセージは、MACヘッダ(header)ではない一般的なメッセージ形態で構成されることもできる。

40

【0040】

ブロードキャストメッセージ帯域幅要請メッセージを送信した後に、中継局は、このメッセージに対する応答として、ブロードキャストメッセージ割り当て(BM allocation)メッセージを基地局から受信する(ステップS405)。このBM (Broadcast Message) 割り当てメッセージの構造を、下記の表2に示す。

50

【表 2】

Syntax	
BM_Alloc() {	
TID	Transaction ID
Frame number	Frame number to transmit the broadcast message
OFDMA symbol offset	
Subchannel offset	
No. OFDMA Symbols	
No. subchannels	
}	

10

【0041】

表 2 を参照すると、BM 割り当て (BM allocation) メッセージは、表 1 の BM 帯域幅要請メッセージに対応するトランザクション識別子 (TID) 情報と、ブロードキャストメッセージが送信されるフレーム番号 (frame number) と、当該フレーム番号に該当するフレームにおいてブロードキャストメッセージが送信される領域情報 (例えば、OFDMA symbol offset, Subchannel offset, No. OFDMA Symbols, 及び No. subchannels 等) などを含む。

20

【0042】

BM 割り当てメッセージは、基地局が中継局に送信する中継領域マップ (R-MAP) メッセージ、一般的なユニキャストメッセージ、あるいは拡張サブヘッダなどの形態で送信されうる。

【0043】

中継局は、BM 割り当てメッセージを分析し、BM 割り当てメッセージに含まれたフレーム番号に該当する時点まで待機する (ステップ S407)。すなわち、中継局は、現在のフレーム番号を検査して、ブロードキャストメッセージの送信時点に到達したか否かをチェックする (ステップ S409)。そして、送信時点に到達した場合に、中継局は、自身が構成したブロードキャストメッセージを端末にブロードキャストする (ステップ S411)。このとき、ブロードキャストメッセージは、BM 割り当てメッセージに含まれた資源割り当て情報 (OFDMA symbol offset, Subchannel offset, No. OFDMA Symbols, No. subchannels 等) に応じる領域から送信される。

30

【0044】

図 5 は、本発明の実施の形態による多重ホップ中継方式を使用する無線通信システムにおける基地局の動作手順を示している。

【0045】

図 5 に示すように、まず基地局は、中継局から BM 帯域幅要請メッセージ (表 1) を受信する (ステップ S501)。続いて、基地局は、BM 帯域幅要請メッセージを分析し、かかる BM 帯域幅要請メッセージに含まれた情報 (DIUC 等) を参照することにより、中継局で構成されたブロードキャストメッセージの送信時点及び領域 (資源) を決定する (ステップ S503)。

40

【0046】

次に、基地局は、ブロードキャストメッセージの送信時点及び領域情報を含む BM 割り当てメッセージ (表 2) を構成する。そして、基地局は、構成された BM 割り当てメッセージを中継局に送信する (ステップ S505)。

【0047】

また、基地局は、ブロードキャストメッセージに対する資源割り当て情報 (MAP IE) を含むアクセスリンクマップ (access link MAP) メッセージを構成

50

する（ステップ S 5 0 7）。そして、基地局は、かかるアクセスリンクマップメッセージを中継局に送信する（ステップ S 5 0 9）。ここで、アクセスリンクマップメッセージは、中継局で構成されたブロードキャストメッセージに対する領域情報を含む。アクセスリンクマップメッセージを受信した中継局は、基地局によって指定された時間（時点）にアクセスリンクマップメッセージを端末に送信する。仮に、B M 割り当てメッセージがブロードキャストメッセージの領域情報を含まずに、該当領域情報を含む M A P I E のインデックス（すなわちアクセスリンクマップの何番目の I E に含まれているかの指示）を含んでいる場合には、中継局は、アクセスリンクマップを介して（すなわち、マップメッセージ（ $k = I E \text{ index}$ ）中の k 番目のダウンリンクマップ I E から）ブロードキャストメッセージの領域情報を確認することができる。マップメッセージに対する処理は、通常の処理に従うため、ここでは、詳細な説明を省略する。

【 0 0 4 8 】

図 6 は、本発明の実施の形態による多重ホップ中継方式を使用する無線通信システムにおける基地局と中継局との間のシグナリング交換手順を示している。

【 0 0 4 9 】

まず、中継局 2 0 は、ステップ S 6 0 1 でアクセスリンク（A c c e s s L i n k）を介して端末に送信されるブロードキャストメッセージを構成する。ここで、ブロードキャストメッセージは、例えば、D C D メッセージ、U C D メッセージ、R N G - R S P メッセージ、及び N B R - A D V メッセージなどになりうる。

【 0 0 5 0 】

ブロードキャストメッセージを構成した後、中継局 2 0 は、ステップ S 6 0 3 で、かかるブロードキャストメッセージを送信するのに必要な帯域量情報を含む B M 帯域幅要請メッセージ（表 1）を基地局 1 0 に送信する。ここで、B M 帯域幅要請メッセージは、ブロードキャストメッセージに適用される変調及びコーディング情報（例：D I U C）、ブロードキャストメッセージを送信するのに必要な帯域量情報（a m o u n t o f b a n d w i d t h）などを含むことができる。

【 0 0 5 1 】

一方、基地局 1 0 は、ステップ S 6 0 5 で、中継局 2 0 から受信された B M 帯域幅要請メッセージの情報を使用して、中継局アクセスリンクスケジューリングを行い、かかるスケジューリング結果に基づいて、ブロードキャストメッセージを送信するための時点及び領域を決定する。

【 0 0 5 2 】

以後、基地局 1 0 は、ステップ S 6 0 7 で、ブロードキャストメッセージの送信時点及び領域の情報を含む B M 割り当てメッセージ（表 2）を生成し、該生成された B M 割り当てメッセージを中継局 2 0 に送信する。また、基地局 1 0 は、ステップ S 6 0 9 で、アクセスリンクスケジューリング結果を有するアクセスリンク M A P を生成し、該アクセスリンク M A P を中継局 2 0 に送信する。ここで、アクセスリンク M A P は、ブロードキャストメッセージに対する割り当て情報（領域情報）を含む。

【 0 0 5 3 】

すると、中継局 2 0 は、ステップ S 6 1 1 で、アクセスリンク M A P を、基地局 1 0 により指示された時間（時点）に端末 3 0 に中継送信する。また、中継局 2 0 は、ステップ S 6 1 3 で、自身が構成したブロードキャストメッセージを、B M 割り当てメッセージの情報に従って該当する時点及び領域で端末 3 0 にブロードキャストする。

【 0 0 5 4 】

図 7 は、本発明の実施の形態による基地局（又は中継局）のブロック構成を示している。ここで、同じインタフェースモジュール（通信モジュール）を有する基地局と中継局は、同じブロック構成を有するので、以下では、図 7 を参照して基地局と中継局の動作を説明することにする。また、以下では、T D D - O F D M A システムを仮定して説明する。しかしながら、本発明は、F D D - O F D M A システム、T D D と F D D を共に使用するハイブリッドシステム、及び他の資源分割方式を使用するセルラー基盤のシステムにも容

易に適用されることができる。

【0055】

図7に示すように、本発明による基地局（あるいは中継局）は、RF受信機701、アナログ-デジタル変換器（ADC）703、OFDM復調器705、復号化器707、メッセージ処理部709、制御部711、メッセージ生成部713、符号化器715、OFDM変調器717、デジタル-アナログ変換器（DAC）719、RF送信機721、及びデュプレクサ723を備えて構成される。

【0056】

図7に示すように、まずデュプレクサ723は、デュプレクス方式に従ってRF送信機721から出力された送信信号を、アンテナを介して送信し、かかるアンテナからの受信信号をRF受信機701に供給する。例えば、TDD（Time Division Duplex）方式である場合に、デュプレクサ723は、送信区間（interval）の場合には、RF送信機721から出力された信号をアンテナを介して送信し、受信区間の場合には、アンテナを介して受信される信号をRF受信機701に伝達する。

10

【0057】

RF受信機701は、アンテナを介して受信されるRF（Radio Frequency）信号をベースバンドアナログ信号に変換する。ADC703は、RF受信機701からのアナログ信号をサンプルデータに変換して出力する。OFDM復調器705は、ADC703から出力されるサンプルデータをFFT（Fast Fourier Transform）処理により周波数領域のデータに変換し、かかる周波数領域のデータから実際に受信しようとする副搬送波のデータを選択して出力する。

20

【0058】

復号化器707は、OFDM復調器705からのデータを、予め定められた変調水準（MCS（Modulation and coding scheme）レベル）に応じて復調及び復号して出力する。

【0059】

メッセージ処理部709は、復号化器707から入力される制御メッセージを分解して、その結果を制御部711に提供する。制御部711は、メッセージ処理部709から出力される情報に対する該当処理を行い、送信する情報を生成してメッセージ生成部713に提供する。ここで、制御部711が資源スケジューリングを行うものと仮定する。メッセージ生成部713は、制御部711から提供された各種情報を有するメッセージを生成して、物理階層の符号化器715に出力する。

30

【0060】

符号化器715は、メッセージ生成部713からのデータを、予め定められた変調水準（MCSレベル）に応じて符号化及び変調して出力する。OFDM変調器717は、符号化器715から出力されたデータにIFFT（Inverse Fast Fourier Transform）を適用することによって、サンプルデータ（OFDMシンボル）を出力する。DAC719は、かかるサンプルデータをアナログ信号に変換して出力する。RF送信機721は、DAC719から出力されたアナログ信号をRF（Radio Frequency）信号に変換して、かかるRF信号をアンテナを介して送信する。

40

【0061】

上述した構成において、制御部711は、プロトコル制御部であって、メッセージ処理部709及びメッセージ生成部713を制御する。すなわち、制御部711は、メッセージ処理部709及びメッセージ生成部713の機能を遂行することができる。本発明の説明において、これらを別途に構成したのは、これらの各機能を区別して説明するためである。したがって、実際に具現する場合に、これらすべてを制御部711で処理するように構成することができ、或いは、これらのうち一部のみを制御部711で処理するように構成することもできる。

【0062】

また、制御部711は、プロトコル処理を行う際に、必要な情報を物理階層の該当構成

50

部から提供されるか、又は物理階層の該当構成部に制御信号を発行する。

【0063】

次に、図7の構成に基づいて、本発明による基地局及び中継局の動作をそれぞれ説明する。以下、MAC(Media Access Control)階層で行われるシグナリング処理を中心に説明する。

【0064】

まず、基地局の動作を説明すると、以下のとおりである。

【0065】

メッセージ処理部709は、中継局から受信されるBM帯域幅要請メッセージ(表1)を分析し、BM帯域幅要請メッセージから抽出された各種制御情報を制御部711に提供する。

10

【0066】

制御部711は、メッセージ処理部709からBM帯域幅要請メッセージの情報を入力し、かかるBM帯域幅要請メッセージの情報を用いてRSアクセスリンクスケジューリングを行う。そして、制御部711は、かかるスケジューリング結果に応じてRSアクセスリンクを介して送信されるブロードキャストメッセージの送信時点及び領域を決定し、該決定された送信時点及び領域をメッセージ生成部713に提供する。

【0067】

メッセージ生成部713は、ブロードキャストメッセージの送信時点及び領域情報を含むBM割り当てメッセージ(表2)を生成し、該生成されたBM割り当てメッセージを物理階層に伝達する。

20

【0068】

また、制御部711は、RSアクセスリンクスケジューリング結果をメッセージ生成部713に提供する。メッセージ生成部713は、RSアクセスリンクスケジューリング結果を用いて中継局と端末とが通信するRSアクセスリンクMAPメッセージを構成し、かかるRSアクセスリンクMAPメッセージを物理階層に伝達する。ここで、RSアクセスリンクMAPメッセージは、ブロードキャストメッセージに対する割り当て情報(又は領域情報)を含む。

【0069】

一方、メッセージ生成部713で生成されたメッセージは、物理階層において送信可能な形態に加工された後に、中継局に送信される。

30

【0070】

次に、中継局の動作を説明すると、以下のとおりである。

【0071】

制御部711は、アクセスリンクを介して端末に送信されるブロードキャストメッセージを構成する。ここで、ブロードキャストメッセージは、例えば、DCDメッセージ、UCDメッセージ、RNG-RSPメッセージ、及びNBR-ADVメッセージなどになりうる。ブロードキャストメッセージを構成した後、制御部711は、ブロードキャストメッセージのスケジューリングに必要な情報を生成し、該生成された情報をメッセージ生成部713に提供する。

40

【0072】

すると、メッセージ生成部713は、スケジューリングに必要な情報を含むBM帯域幅要請メッセージ(表1)を生成し、該生成されたメッセージを物理階層に伝達する。以後、BM帯域幅要請メッセージは、物理階層でエンコードされて基地局に送信される。ここで、BM帯域幅要請メッセージは、ブロードキャストメッセージに適用される変調及びコーディング情報、ブロードキャストメッセージを送信するのに必要な帯域量情報などを含むことができる。

【0073】

BM帯域幅要請メッセージに対する応答としてBM割り当てメッセージが受信されると、メッセージ処理部709は、BM割り当てメッセージを分析し、BM割り当てメッセー

50

ジから抽出された各種制御情報を制御部 7 1 1 に提供する。

【 0 0 7 4 】

すると、制御部 7 1 1 は、メッセージ処理部 7 0 9 から供給された制御情報を用いて、ブロードキャストメッセージの送信時点及び領域を決定する。そして、制御部 7 1 1 は、ブロードキャストメッセージが当該決定された時点及び決定された領域から端末に送信されうるように、対応する制御動作を行う。また、制御部 7 1 1 は、ブロードキャストメッセージの割り当て情報を含む R S アクセスリンク M A P メッセージを基地局から受信し、R S アクセスリンク M A P メッセージが該当フレームから送信されるように、対応する制御動作を行う。メッセージ生成部 7 1 3 で生成されたブロードキャストメッセージは、制御部 7 1 1 の制御により物理階層に供給され、決定された時点及び決定された領域から送信されるようにエンコードされた後に、端末にブロードキャストされる。

10

【 0 0 7 5 】

以上説明したように、本発明の実施の形態は、中継局がブロードキャストメッセージを構成する場合にブロードキャストメッセージの送信を支援するための基地局と中継局との間のシグナリング手順について説明したが、中継局が構成するユニキャストメッセージの場合も、本発明を同様に適用することができる。

【 0 0 7 6 】

上述した通り、本発明は、基地局と中継局との間のスケジューリングとデータ構成機能を分離して行う場合に、中継局により構成されるメッセージのスケジューリングに必要な情報を基地局に提供し、基地局で決定したスケジューリング情報を中継局に提供するため、基地局と中継局、そして中継サービスを受ける端末間のデータ処理の同期化を提供できるという利点がある。

20

【 0 0 7 7 】

一方、本発明の詳細な説明では、具体的な実施の形態について説明したが、本発明の範囲を逸脱しない範囲内で、様々な変更が可能であることは勿論である。したがって、本発明の範囲は、説明された実施の形態に限定されてはならず、後述する特許請求の範囲だけでなく、この特許請求の範囲と均等なものにより決まらなければならない。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 7 8 】

【 図 1 】 一般的な I E E E 8 0 2 . 1 6 e 通信システムの構造を概略的に示す図である。

30

【 図 2 】 基地局のサービス領域を拡大するための多重ホップ中継方式を使用する広帯域無線通信システムの構造を概略的に示す図である。

【 図 3 】 システム容量を増大するための多重ホップ中継方式を使用する広帯域無線通信システムの構造を概略的に示す図である。

【 図 4 】 本発明の実施の形態による多重ホップ中継方式を使用する無線通信システムにおける中継局の動作手順を示す図である。

【 図 5 】 本発明の実施の形態による多重ホップ中継方式を使用する無線通信システムにおける基地局の動作手順を示す図である。

【 図 6 】 本発明の実施の形態による多重ホップ中継方式を使用する無線通信システムにおける基地局と中継局との間のシグナリング交換手順を示す図である。

40

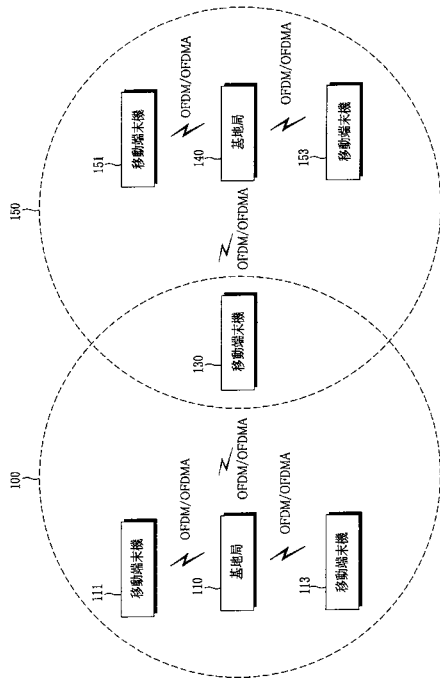
【 図 7 】 本発明の実施の形態による基地局（又は中継局）のブロック構成を示す図である。

【 符号の説明 】

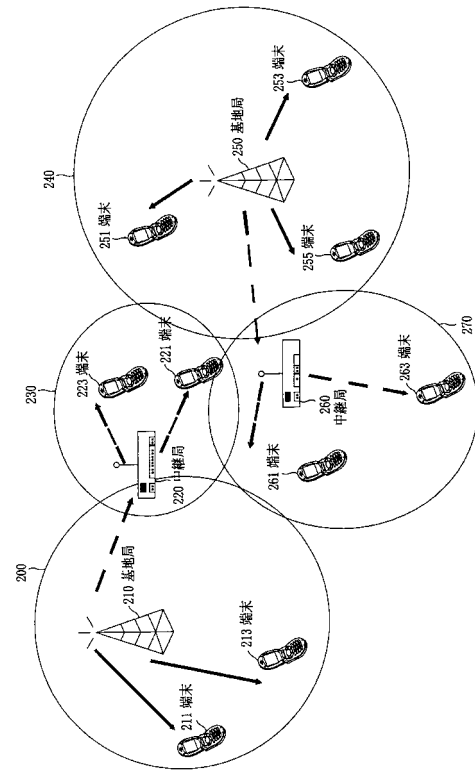
【 0 0 7 9 】

- 7 0 1 ~ 7 0 7 受信部
- 7 1 1 制御部
- 7 1 3 メッセージ生成部
- 7 1 5 ~ 7 2 1 送信部

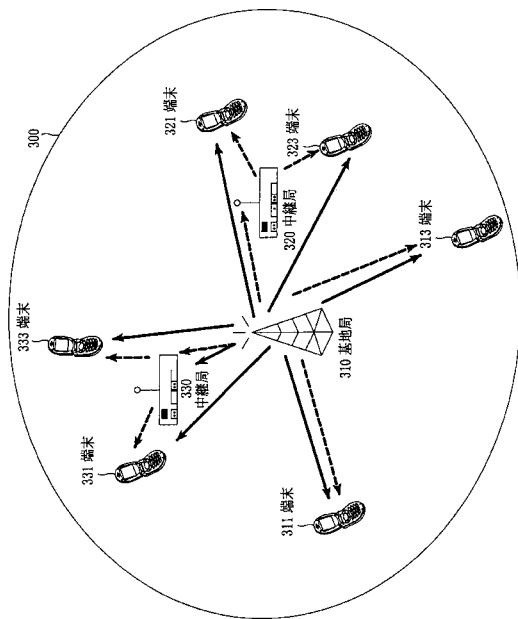
【 図 1 】



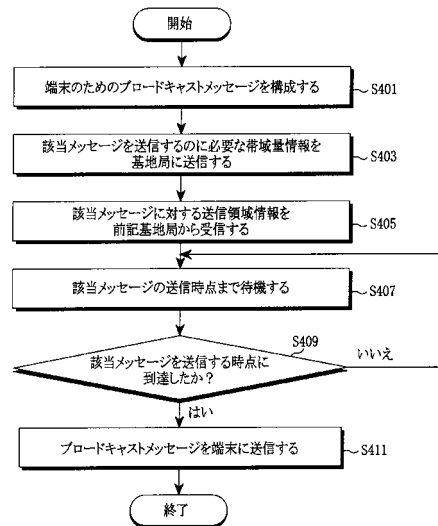
【 図 2 】



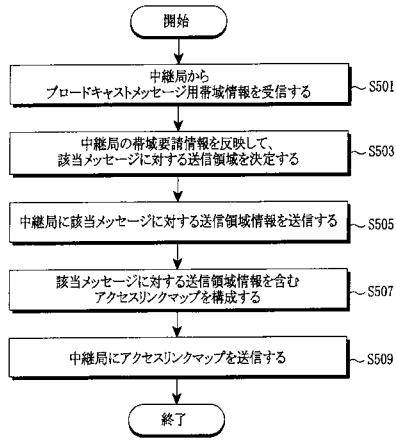
【 図 3 】



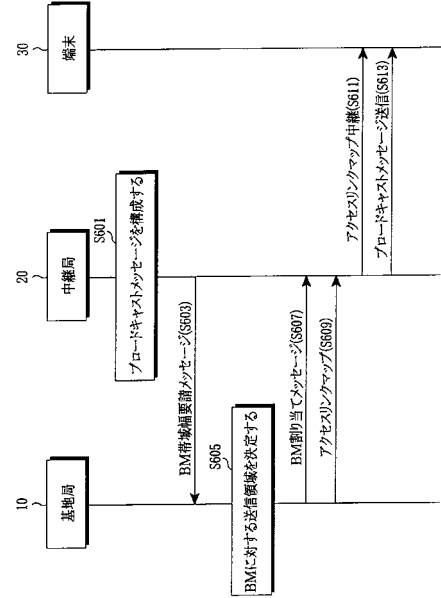
【 図 4 】



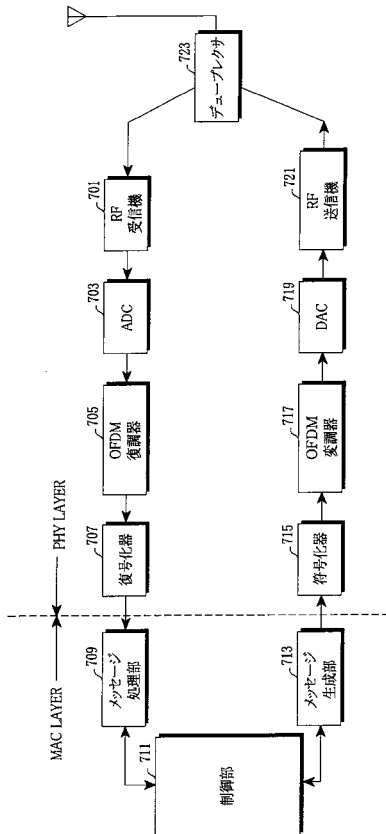
【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】



フロントページの続き

(74)代理人 100126147

弁理士 川上 成年

(72)発明者 姜 賢 貞

大韓民国ソウル特別市江南区道谷1洞東新G a棟603号

(72)発明者 孫 仲 濟

大韓民国京畿道龍仁市器興区中洞エオエウンモク マウル デウォン カンタビル 4106棟
603号

(72)発明者 ラケシュ、タオリ

大韓民国京畿道水原市靈通区靈通洞シンナムシル6団地 615棟904号

(72)発明者 吳 昌 潤

大韓民国京畿道龍仁市器興区書川洞エスケー104棟401号

(72)発明者 孫 泳 文

大韓民国京畿道龍仁市器興区靈徳洞タエオング デサイン203棟1302号

Fターム(参考) 5K067 AA13 AA22 BB21 CC14 DD27 DD51 DD57 EE02 EE06 EE10

FF05 HH17