

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5468267号
(P5468267)

(45) 発行日 平成26年4月9日(2014.4.9)

(24) 登録日 平成26年2月7日(2014.2.7)

(51) Int. Cl.		F I	
HO4W 52/34	(2009.01)	HO4W 52/34	
HO4J 11/00	(2006.01)	HO4J 11/00	Z
HO4W 72/04	(2009.01)	HO4W 72/04	133
HO4W 72/12	(2009.01)	HO4W 72/12	130

請求項の数 7 (全 19 頁)

(21) 出願番号	特願2008-553034 (P2008-553034)	(73) 特許権者	392026693 株式会社NTTドコモ 東京都千代田区永田町二丁目11番1号
(86) (22) 出願日	平成19年12月12日(2007.12.12)	(74) 代理人	100107766 弁理士 伊東 忠重
(86) 国際出願番号	PCT/JP2007/073979	(74) 代理人	100070150 弁理士 伊東 忠彦
(87) 国際公開番号	W02008/084623	(72) 発明者	石井 啓之 東京都千代田区永田町2丁目11番1号
(87) 国際公開日	平成20年7月17日(2008.7.17)	(72) 発明者	樋口 健一 東京都千代田区永田町2丁目11番1号
審査請求日	平成22年11月16日(2010.11.16)		山王パークタワー 株式会社エヌ・ティ・ ティ・ドコモ 知的財産部内
審査番号	不服2013-3053 (P2013-3053/J1)		
審査請求日	平成25年2月18日(2013.2.18)		
(31) 優先権主張番号	特願2007-5196 (P2007-5196)		
(32) 優先日	平成19年1月12日(2007.1.12)		
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 基地局装置及び通信制御方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

移動局と下りリンクにおいてOFDM方式を用いて通信を行う基地局装置であって：
前記基地局装置は、第1の信号と第2の信号とを送信し、
前記第2の信号に対する所定の送信電力が設定され、
前記第1の信号の単位周波数帯域あたりの送信電力が一定となるように制御する第1送信電力制御手段；

前記第2の信号の送信電力と、前記第1の信号の単位周波数帯域あたりの送信電力とに基づいて、前記第1の信号に割り当てる周波数リソースブロック数を決定する周波数リソース割り当て手段；

を備え、

前記第1の信号は、ダイナミックスケジューリングが適用されるチャネルであり、
前記第2の信号は、ブロードキャストチャネル、同期チャネル及びパシスメントスケジューリングが適用されるチャネル、MBMS用のチャネルの少なくとも1つであることを特徴とする基地局装置。

【請求項2】

移動局と下りリンクにおいてOFDM方式を用いて通信を行う基地局装置であって：
前記基地局装置は、第1の信号と第2の信号とを送信し、
前記第1の信号の単位周波数帯域あたりの送信電力が一定となるように制御する第1送信電力制御手段；

10

20

前記第 2 の信号の送信電力を時間的に変更する第 2 送信電力制御手段；

前記第 2 の信号の送信電力と、前記第 1 の信号の単位周波数帯域あたりの送信電力とに基づいて、前記第 1 の信号に割り当てる周波数リソースブロック数を決定する周波数リソース割り当て手段；

を備え、

前記第 1 の信号は、ダイナミックスケジューリングが適用されるチャンネルであり、

前記第 2 の信号は、ブロードキャストチャンネル、同期チャンネル及びパーステントスケジューリングが適用されるチャンネル、MBMS用のチャンネルの少なくとも 1 つであることを特徴とする基地局装置。

【請求項 3】

10

請求項 1 又は 2 に記載の基地局装置において；

前記周波数リソース割り当て手段は、前記第 2 の信号の送信電力の増加に伴い、前記第 1 の信号に割り当てる周波数リソースを減少させるように、前記第 1 の信号に割り当てる周波数リソースを決定することを特徴とする基地局装置。

【請求項 4】

請求項 1 又は 2 に記載の基地局装置において；

前記第 1 送信電力制御手段は、前記第 1 の信号の単位周波数帯域あたりの送信電力を、全ての周波数帯域に均等に送信電力を割り当てた場合の単位周波数帯域あたりの送信電力とすることを特徴とする基地局装置。

【請求項 5】

20

請求項 1 又は 2 に記載の基地局装置において；

前記周波数リソース割り当て手段は、前記第 2 の信号の送信電力、前記第 1 の信号の単位周波数帯域あたりの送信電力に加え、前記基地局装置の最大送信電力に基づいて、前記第 1 の信号に割り当てる周波数リソースを決定することを特徴とする基地局装置。

【請求項 6】

請求項 5 に記載の基地局装置において；

前記第 1 の信号の単位周波数帯域あたりの送信電力を P_1 (unit) とし、前記第 2 の信号の送信電力を P_2 とし、全送信電力を P_{total} とし、前記第 1 の信号に割り当てる周波数リソースを BW_1 とした場合に、

前記周波数リソース割り当て手段は、前記第 1 の信号に割り当てる周波数リソース BW_1 を、

30

$$BW_1 = (P_{total} - P_2) / P_1 \text{ (unit)}$$

に従って決定することを特徴とする基地局装置。

【請求項 7】

移動局と下りリンクにおいて OFDM 方式を用いて通信を行う基地局装置における通信制御方法であって；

前記基地局装置は、第 1 の信号と第 2 の信号とを送信し、

前記第 2 の信号に対する所定の送信電力を設定する送信電力設定ステップ；

前記第 1 の信号の単位周波数帯域あたりの送信電力が一定となるように制御する第 1 送信電力制御ステップ；

40

前記第 2 の信号の送信電力と、前記第 1 の信号の単位周波数帯域あたりの送信電力とに基づいて、前記第 1 の信号に割り当てる周波数リソースブロック数を決定する周波数リソース割り当てステップ；

を有し、

前記第 1 の信号は、ダイナミックスケジューリングが適用されるチャンネルであり、

前記第 2 の信号は、ブロードキャストチャンネル、同期チャンネル及びパーステントスケジューリングが適用されるチャンネル、MBMS用のチャンネルの少なくとも 1 つであることを特徴とする通信制御方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

50

【0001】

本発明は、下りリンクにおいて直交周波数分割多重OFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplexing)を適用する移动通信システムに関し、特に基地局装置及び通信制御方法に関する。

【背景技術】

【0002】

W-CDMAやHSDPAの後継となる通信方式、すなわちLTE(Long Term Evolution)が、W-CDMAの標準化団体3GPPにより検討され、無線アクセス方式として、下りリンクについてはOFDM、上りリンクについてはSC-FDMA(Single-Carrier Frequency Division Multiple Access)が検討されている(例えば、非特許文献1参照)。

10

【0003】

OFDMは、周波数帯域を複数の狭い周波数帯域(サブキャリア)に分割し、各周波数帯上にデータを載せて伝送を行う方式であり、サブキャリアを周波数上に、一部重なりあいながらも互いに干渉することなく密に並べることで、高速伝送を実現し、周波数の利用効率を上げることができる。

【0004】

SC-FDMAは、周波数帯域を分割し、複数の端末間で異なる周波数帯域を用いて伝送することで、端末間の干渉を低減することができる伝送方式である。SC-FDMAでは、送信電力の変動が小さくなる特徴を持つことから、端末の低消費電力化及び広いパレージを実現できる。

20

【0005】

一般に、移動体通信では伝搬環境の変動、すなわち、フェージングが発生し、このフェージングにより伝送品質、すなわちビット誤り率特性が大きく劣化する。IMT-2000(International Mobile Telecommunication-2000)のような第3世代の移动通信システムでは、上記フェージングによる伝送品質の劣化を低減するための技術として、伝搬環境の変動に応じて送信電力を変動させる送信電力制御が適用される。

【0006】

一方、LTEでは、上記フェージングによる伝送品質の劣化を低減するための技術として、伝搬環境の変動に応じて送信する周波数帯域幅や変調方式、符号化率、データサイズを変動させる適応変調・符号化(AMC: Adaptive Modulation and Coding)が適用される。よって、一般に、LTEにおけるデータ信号の単位周波数帯域あたりの送信電力、すなわち、1サブキャリアあたりの送信電力は一定となる。

30

【0007】

以下、上記AMCが適用されるデータ信号を「通常データ信号」と呼ぶ。但し、Voice over Internet Protocol(VoIP)等のある程度一定の伝送速度で送信されるデータ信号に関しては、LTEにおいても、AMCではなく送信電力制御を適用することが検討されている(例えば、非特許文献2参照)。LTEにおいて、上記VoIP等のある程度一定の伝送速度で送信される信号を送信する場合の送信方法は、パーシステントスケジューリング(Persistent Scheduling)と呼ばれる。

40

【0008】

また、LTEにおいては、パイロット信号であるダウンリンクリファレンスシグナル(Downlink Reference Signal)の1サブキャリアあたりの送信電力と通常データ信号の1サブキャリアあたりの送信電力の比を固定値とし、移動局は、上記固定値を用いて直交振幅変調、例えば、16QAM(Quadrature Amplitude Modulation)や64QAMの復調を行うことが検討されている(例えば、非特許文献3参照)。

50

【 0 0 0 9 】

16QAMや64QAMの復調においては、振幅推定を行う必要があるため、上記固定値を用いて復調を行うことにより、伝送特性を向上させることが可能となる。この場合、Downlink Reference Signalの1サブキャリアあたりの送信電力は常に一定であるため、通常のデータ信号の1サブキャリアあたりの送信電力も常に一定となる。

【 0 0 1 0 】

ここで、Downlink Reference Signalが送信される時間帯と送信されない時間帯が存在し、その両方の時間帯において、通常のデータ信号の1サブキャリアあたりの送信電力を一定にする方法として、Downlink Reference Signalが送信される時間帯において、所定のサブキャリアへの通常のデータ信号のマッピングを禁止することが提案されている（例えば、非特許文献3参照）。ここで、どのサブキャリアへの通常のデータ信号のマッピングが禁止されるかは、システムにおける固定の情報である必要がある。通常のデータ信号のマッピングが禁止されるサブキャリアは、上記Downlink Reference Signalの1サブキャリアあたりの送信電力と通常のデータ信号の1サブキャリアあたりの送信電力の比（固定値）と関連づけられることが検討されている。

10

【 0 0 1 1 】

尚、上述した所定のサブキャリアへの通常のデータ信号のマッピングを禁止する方法では、基地局装置は、常に自基地局装置の最大送信電力（定格電力）で送信することが前提とされる。基地局装置の最大送信電力（定格電力）で送信することが出来ない場合、全ての送信電力リソースを使い切ることができないため、伝送効率は低下することになる。

20

【非特許文献1】3GPP TR 25.814 (V7.0.0), "Physical Layer Aspects for Evolved UTRA," June 2006

【非特許文献2】R1-070098, "Persistent Scheduling in E-UTRA," January 2007

【非特許文献3】R1-070088, "Power Boosting of Reference Signal in E-UTRA Downlink," January 2007

【 発明の開示 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 1 2 】

しかしながら、上述した背景技術には以下の問題がある。

30

【 0 0 1 3 】

LTEにおいては、移動局装置がセルサーチに用いる同期チャネル（SCH：Synchronization Channel。Synchronization signalとも呼ばれる）や、報知情報を送信するための報知チャネル（BCH：Broadcast Channel）等のチャネルが存在する。上記チャネルは通信を行う上で極めて重要であるため、通常のデータ信号に比べて大きな送信電力で送信される場合がある。そして、SCHやBCHは送信される時間帯と送信されない時間帯が存在する。

【 0 0 1 4 】

また、VoIP等のある程度一定の伝送速度で送信されるデータ信号に関しては、LTEにおいても、AMCではなく送信電力制御が適用される場合がある。この場合、上記VoIPを伝送するデータ信号の送信電力は時間的に変動することになる。

40

【 0 0 1 5 】

このとき、VoIPを伝送するデータ信号の送信電力の変動は予測することができないため、上述した所定のサブキャリアへの通常のデータ信号のマッピングを禁止する方法を適用することはできない。また、BCHやSCHによる電力の変動に関しては、ある程度予測することは可能ではあるが、BCHやSCHの電力の値に応じて、どのサブキャリアへの通常のデータ信号のマッピングが禁止されるかをシステムにおける固定の情報として定義しなければならず、システムの複雑性を増大させることになる。

【 0 0 1 6 】

50

そこで、本発明は、上述した問題点に鑑み、その目的は、SCCHやBCCH等のチャンネルに大きな送信電力が設定された場合や、送信電力制御が適用されるデータ信号が存在する場合にも、通常のデータ信号の1サブキャリアあたりの送信電力を一定とし、かつ、基地局装置の送信電力リソースを最大限に活用することのできる基地局装置及び通信制御方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0017】

上記課題を解決するため、本発明の基地局装置は、
 移動局と下りリンクにおいてOFDM方式を用いて通信を行う基地局装置であって：
 前記基地局装置は、第1の信号と第2の信号とを送信し、
 前記第2の信号に対する所定の送信電力が設定され、
 前記第1の信号の単位周波数帯域あたりの送信電力が一定となるように制御する第1送信電力制御手段；

10

前記第2の信号の送信電力と、前記第1の信号の単位周波数帯域あたりの送信電力とに基づいて、前記第1の信号に割り当てる周波数リソースブロック数を決定する周波数リソース割り当て手段；

を備え、

前記第1の信号は、ダイナミックスケジューリングが適用されるチャンネルであり、
前記第2の信号は、ブロードキャストチャンネル、同期チャンネル及びパーシステントスケジューリングが適用されるチャンネル、MBMS用のチャンネルの少なくとも1つである。

20

【0018】

このように構成することにより、第2の信号の送信電力が時間的に変動する場合にも、第1の信号の単位周波数帯域あたりの送信電力を常に一定とすることができる。

【0019】

本発明の他の基地局装置は、
 移動局と下りリンクにおいてOFDM方式を用いて通信を行う基地局装置であって：
 前記基地局装置は、第1の信号と第2の信号とを送信し、
 前記第1の信号の単位周波数帯域あたりの送信電力が一定となるように制御する第1送信電力制御手段；

30

前記第2の信号の送信電力を時間的に変更する第2送信電力制御手段；

前記第2の信号の送信電力と、前記第1の信号の単位周波数帯域あたりの送信電力とに基づいて、前記第1の信号に割り当てる周波数リソースブロック数を決定する周波数リソース割り当て手段；

を備え、

前記第1の信号は、ダイナミックスケジューリングが適用されるチャンネルであり、
前記第2の信号は、ブロードキャストチャンネル、同期チャンネル及びパーシステントスケジューリングが適用されるチャンネル、MBMS用のチャンネルの少なくとも1つである。

【0020】

このように構成することにより、第2の信号の送信電力が時間的に変動する場合にも、第1の信号の単位周波数帯域あたりの送信電力を常に一定とすることができる。

40

【0021】

本発明の通信制御方法は、
 移動局と下りリンクにおいてOFDM方式を用いて通信を行う基地局装置における通信制御方法であって：

前記基地局装置は、第1の信号と第2の信号とを送信し、

前記第2の信号に対する所定の送信電力を設定する送信電力設定ステップ；

前記第1の信号の単位周波数帯域あたりの送信電力が一定となるように制御する第1送信電力制御ステップ；

前記第2の信号の送信電力と、前記第1の信号の単位周波数帯域あたりの送信電力とに基づいて、前記第1の信号に割り当てる周波数リソースブロック数を決定する周波数リソ

50

ース割り当てステップ；

を有し、

前記第1の信号は、ダイナミックスケジューリングが適用されるチャネルであり、
前記第2の信号は、ブロードキャストチャネル、同期チャネル及びパシスメントスケジューリングが適用されるチャネル、MBMS用のチャネルの少なくとも1つである。

【0022】

このようにすることにより、第2の信号の送信電力が時間的に変動する場合にも、第1の信号の単位周波数帯域あたりの送信電力を常に一定とすることができる。

【発明の効果】

10

【0023】

本発明の実施例によれば、送信電力が時間的に変動するチャネルが存在する場合にも、通常のデータ信号の1サブキャリアあたりの送信電力を一定とし、かつ、基地局装置の送信電力リソースを最大限に活用することのできる基地局装置及び通信制御方法を実現できる。

【図面の簡単な説明】

【0024】

【図1】本発明の実施例にかかる無線通信システムの構成を示すブロック図である。

【図2】1サブフレームの構成を示す説明図である。

【図3】1サブフレームにおいて通常のデータ信号のみが送信される場合を示す説明図である。

20

【図4】1サブフレームにおいて通常のデータ信号に加えて、SCHが送信される場合を示す説明図である。

【図5】1サブフレームにおいて通常のデータ信号に加えて、SCHとBCHが送信される場合を示す説明図である。

【図6】1サブフレームにおいて通常のデータ信号に加えて、送信電力制御が適用されるデータ信号が送信される場合を示す説明図である。

【図7】本発明の一実施例に係る基地局装置を示す部分ブロック図である。

【図8】本発明の一実施例に係る基地局装置のベースバンド部を示すブロック図である。

【図9】本発明の一実施例に係る基地局装置において、1つのリソースブロックが送信をオフされる場合を示す説明図である。

30

【図10】本発明の一実施例に係る通信制御方法を示すフロー図である。

【符号の説明】

【0025】

50 セル

100₁、100₂、100₃、100_n 移動局

200 基地局装置

202 送受信アンテナ

204 アンプ部

206 送受信部

40

208 ベースバンド信号処理部

210 呼処理部

212 伝送路インターフェース

2081 レイヤー1処理部

2082 MAC処理部

2083 RLC処理部

2084 DL送信電力決定部

300 アクセスゲートウェイ装置

400 コアネットワーク

【発明を実施するための最良の形態】

50

【0026】

次に、本発明を実施するための最良の形態を、以下の実施例に基づき図面を参照しつつ説明する。

なお、実施例を説明するための全図において、同一機能を有するものは同一符号を用い、繰り返しの説明は省略する。

【0027】

本発明の実施例に係る基地局装置が適用される無線通信システムについて、図1を参照して説明する。

【0028】

無線通信システム1000は、例えばEvolved UTRA and UTRAN (別名: Long Term Evolution, 或いは, Super 3G) が適用されるシステムであり、基地局装置(eNB: eNode B)200と複数の移動局装置(UE: User Equipment)100_n(100₁、100₂、100₃、・・・100_n、nはn>0の整数)とを備える。基地局装置200は、上位局、例えばアクセスゲートウェイ装置300と接続され、アクセスゲートウェイ装置300は、コアネットワーク400と接続される。ここで、移動局装置100_nはセル50において基地局装置200とEvolved UTRA and UTRANにより通信を行う。

10

【0029】

以下、移動局装置100_n(100₁、100₂、100₃、・・・100_n)については、同一の構成、機能、状態を有するので、以下では特段の断りがない限り移動局装置100_nとして説明を進める。

20

【0030】

無線通信システム1000は、無線アクセス方式として、下りリンクについてはOFDM(直交周波数分割多元接続)、上りリンクについてはSC-FDMA(シングルキャリア-周波数分割多元接続)が適用される。上述したように、OFDMは、周波数帯域を複数の狭い周波数帯域(サブキャリア)に分割し、各周波数帯上にデータを載せて伝送を行う方式である。SC-FDMAは、周波数帯域を分割し、複数の端末間で異なる周波数帯域を用いて伝送することで、端末間の干渉を低減することができる伝送方式である。

【0031】

ここで、Evolved UTRA and UTRANにおける通信チャネルについて説明する。

30

【0032】

下りリンクについては、各移動局100_nで共有して使用される下り共有物理チャネル(PDSCH: Physical Downlink Shared Channel)と、LTE用の下り制御チャネルとが用いられる。下りリンクでは、LTE用の下り制御チャネルにより、下り共有物理チャネルにマッピングされるユーザの情報やトランスポートフォーマットの情報、上り共有物理チャネルにマッピングされるユーザの情報やトランスポートフォーマットの情報、上り共有物理チャネルの送達確認情報などが通知され、下り共有物理チャネルによりユーザデータが伝送される。

【0033】

上りリンクについては、各移動局100_nで共有して使用される上り共有物理チャネル(PUSCH: Physical Uplink Shared Channel)と、LTE用の上り制御チャネルとが用いられる。尚、上り制御チャネルには、上り共有物理チャネルと時間多重されるチャネルと、周波数多重されるチャネルの2種類がある。

40

【0034】

上りリンクでは、LTE用の上り制御チャネルにより、下りリンクにおける共有物理チャネルのスケジューリング、適応変復調・符号化(AMC: Adaptive Modulation and Coding)に用いるための下りリンクの品質情報(CQI: Channel Quality Indicator)及び下りリンクの共有物理チャネルの送達確認情報(HARQ ACK information)が伝送される。

50

また、上り共有物理チャネルによりユーザデータが伝送される。

【 0 0 3 5 】

下りリンク伝送では、図 2 に示すように、1 サブフレームは、例えば 1 m s であり、1 サブフレームの中に 1 4 個の OFDM シンボル (OFDM symbol) が存在する。図 2 において、時間軸方向の番号 (# 1、# 2、# 3、・・・、# 1 4) は OFDM シンボルを識別する番号を示し、周波数軸方向の番号 (# 1、# 2、# 3、・・・、# M - 1、# M、M は $M > 0$ の整数) はリソースブロック (Resource Block) を識別する番号を示す。

【 0 0 3 6 】

1 サブフレームの先頭のいくつかの OFDM シンボルには、上記 LTE 用の下り制御チャネルがマッピングされる。図 2 においては、1 サブフレームの先頭の 2 個の OFDM シンボルに上記 LTE 用の下り制御チャネルがマッピングされている。そして、上記 LTE 用の下り制御チャネルがマッピングされる OFDM シンボル以外の OFDM シンボルにおいて、通常データ信号や SCH、BCH、送信電力制御が適用されるデータ信号が送信される。また、周波数方向においては、M 個のリソースブロックが定義される。ここで、1 リソースブロックあたりの周波数帯域は、例えば 1 8 0 k H z であり、1 リソースブロックの中に 1 2 個のサブキャリアが存在する。また、リソースブロックの数 M は、システム帯域幅が 5 M H z の場合には 2 5 であり、システム帯域幅が 1 0 M H z の場合には 5 0 であり、システム帯域幅が 2 0 M H z の場合には 1 0 0 である。

【 0 0 3 7 】

図 3 に、1 サブフレームにおいて通常データ信号のみが送信される場合を示す。図 3 において、時間軸方向の番号 (# 1、# 2、# 3、・・・、# 1 4) は OFDM シンボルを識別する番号を示し、周波数軸方向の番号 (# 1、# 2、# 3、・・・、# M - 1、# M、M は $M > 0$ の整数) はリソースブロック (Resource Block) を識別する番号を示す。図 3 においては、1 サブフレームの先頭の 2 個の OFDM シンボルに上記 LTE 用の下り制御チャネルがマッピングされている。この場合、OFDM シンボル # 3 ~ # 1 4 における全てのリソースブロックにおいて通常データ信号のみが送信される。

【 0 0 3 8 】

図 4 に、1 サブフレームにおいて通常データ信号に加えて、SCH が送信される場合を示す。図 4 において、時間軸方向の番号 (# 1、# 2、# 3、・・・、# 1 4) は OFDM シンボルを識別する番号を示し、周波数軸方向の番号 (# 1、# 2、# 3、・・・、# M - 1、# M、M は $M > 0$ の整数) はリソースブロック (Resource Block) を識別する番号を示す。図 4 においては、1 サブフレームの先頭の 2 個の OFDM シンボルに上記 LTE 用の下り制御チャネルがマッピングされている。この場合、OFDM シンボル # 6、# 7 における、システム帯域幅の中心の 6 つのリソースブロックにおいて SCH が送信され、上記 LTE 用の下り制御チャネルが送信される領域と上記 SCH が送信される領域以外の領域において、通常データ信号が送信される。

【 0 0 3 9 】

図 5 に、1 サブフレームにおいて通常データ信号に加えて、SCH と BCH が送信される場合を示す。図 5 において、時間軸方向の番号 (# 1、# 2、# 3、・・・、# 1 4) は OFDM シンボルを識別する番号を示し、周波数軸方向の番号 (# 1、# 2、# 3、・・・、# M - 1、# M、M は $M > 0$ の整数) はリソースブロック (Resource Block) を識別する番号を示す。図 5 においては、1 サブフレームの先頭の 2 個の OFDM シンボルに上記 LTE 用の下り制御チャネルがマッピングされている。この場合、OFDM シンボル # 6、# 7 における、システム帯域幅の中心の 6 つのリソースブロックにおいて SCH が送信され、OFDM シンボル # 3 ~ # 5 及び # 8 ~ # 1 4 における、システム帯域幅の中心の 6 つのリソースにおいて BCH が送信される。そして、上記 LTE 用の下り制御チャネルが送信される領域と上記 SCH と BCH が送信される領域以外の領域において、通常データ信号が送信される。尚、図 5 における BCH は、Primary BCH のことを指す。

10

20

30

40

50

【0040】

図6に、1サブフレームにおいて通常のデータ信号に加えて、送信電力制御が適用されるデータ信号が送信される場合を示す。図6において、時間軸方向の番号(#1、#2、#3、・・・、#14)はOFDMシンボルを識別する番号を示し、周波数軸方向の番号(#1、#2、#3、・・・、#M-1、#M、MはM>0の整数)はリソースブロック(Resource Block)を識別する番号を示す。図6においては、1サブフレームの先頭の2個のOFDMシンボルに上記LTE用の下り制御チャンネルがマッピングされている。この場合、例えば、OFDMシンボル#3~#14における、リソースブロック#1において送信電力制御が適用されるデータ信号が送信され、上記LTE用の下り制御チャンネルが送信される領域と上記送信電力制御が適用されるデータ信号が送信される領域以外の領域において、通常のデータ信号が送信される。尚、図6においては、リソースブロック#1においてのみ送信電力制御が適用されるデータ信号が送信されているが、2つ以上のリソースブロックにおいて、送信電力制御が適用されるデータ信号が送信されてもよい。

10

【0041】

次に、本発明の実施例に係る基地局装置200について、図7を参照して説明する。

【0042】

本実施例に係る基地局装置200は、送受信アンテナ202と、アンプ部204と、送受信部206と、ベースバンド信号処理部208と、呼処理部210と、伝送路インターフェース212とを備える。

20

【0043】

下りリンクにより基地局装置200から移動局100_nに送信されるパケットデータは、基地局装置200の上位に位置する上位局、例えばアクセスゲートウェイ装置300から伝送路インターフェース212を介してベースバンド信号処理部208に入力される。

【0044】

ベースバンド信号処理部208では、パケットデータの分割・結合、RLC(radio link control)再送制御の送信処理などのRLC layerの送信処理、MAC再送制御、例えばHARQ(Hybrid Automatic Repeat reQuest)の送信処理、スケジューリング、伝送フォーマット選択、チャンネル符号化、逆高速フーリエ変換(IFFT: Inverse Fast Fourier Transform)処理が行われて、送受信部206に転送される。また、ベースバンド信号処理部208では、後述するように、サブフレーム毎に、リソースブロックおよびOFDMシンボル毎に、Downlink Reference Signalや通常のデータ信号、SCH、BCH、送信電力制御が適用されるデータ信号等に割り当てられる送信電力が決定される。

30

【0045】

送受信部206では、ベースバンド信号処理部208から出力されたベースバンド信号を無線周波数帯に変換する周波数変換処理が施され、その後、アンプ部204で増幅されて送受信アンテナ202より送信される。

【0046】

一方、上りリンクにより移動局装置100_nから基地局装置200に送信されるデータについては、送受信アンテナ202で受信された無線周波数信号がアンプ部204で増幅され、送受信部206で周波数変換されてベースバンド信号に変換され、ベースバンド信号処理部208に入力される。

40

【0047】

ベースバンド信号処理部208では、入力されたベースバンド信号に対して、FFT処理、IDFT処理、誤り訂正復号、MAC再送制御の受信処理、RLCレイヤーの受信処理がなされ、伝送路インターフェース212を介してアクセスゲートウェイ装置300に転送される。

【0048】

50

呼処理部 210 は、基地局装置 200 の状態管理やリソース割り当てを行う。

【0049】

次に、ベースバンド信号処理部 208 の構成について、図 8 を参照して説明する。

【0050】

ベースバンド信号処理部 208 は、レイヤー 1 処理部 2081 と、MAC (Medium Access Control) 処理部 2082 と、RLC 処理部 2083 と、DL 送信電力決定部 2084 とを備える。

【0051】

ベースバンド信号処理部 208 におけるレイヤー 1 処理部 2081 と MAC 処理部 2082 と RLC 処理部 2083 と DL 送信電力決定部 2084 と呼処理部 210 とは、互いに接続されている。

10

【0052】

レイヤー 1 処理部 2081 では、下りリンクで送信されるデータのチャネル符号化や FFT 処理、上りリンクで送信されるデータのチャネル復号化や FFT 処理などが行われる。また、レイヤー 1 処理部 2081 では、DL 送信電力決定部 2084 から通知された送信電力情報に基づいて、Downlink Reference Signal や通常のデータ信号、SCH、BCH、送信電力制御が適用されるデータ信号等がマッピングされるサブキャリアの送信電力を設定する。

【0053】

MAC 処理部 2082 は、下りデータの MAC 再送制御、例えば HARQ (Hybrid Automatic Repeat request) の送信処理や、スケジューリング、伝送フォーマットの選択、周波数リソースの割り当て等を行う。ここで、スケジューリングとは、当該サブフレームにおいて共有チャネルを用いて通常のデータ信号の送信を行う移動局装置を選別する処理のことを指し、例えば、そのアルゴリズムとして、ラウンドロビンやプロポーションアルファネスが存在する。また、伝送フォーマットの選択とは、スケジューリングにおいて選別された移動局に送信する通常のデータ信号に関する変調方式や符号化率、データサイズを決定することを指す。上記変調方式、符号化率、データサイズの決定は、例えば、移動局装置から上りリンクにおいて報告される CQI に基づいて行われる。さらに、上記周波数リソースの割り当てとは、スケジューリングにおいて選別された移動局装置に送信する通常のデータ信号の送信に用いられるリソースブロック

20

30

【0054】

また、MAC 処理部 2082 は、上りデータの MAC 再送制御の受信処理やスケジューリング、伝送フォーマットの選択、周波数リソースの割り当て等を行う。

【0055】

さらに、MAC 処理部 2082 内の割当可能リソース判定部 20821 は、DL 送信電力決定部 2084 から通知された送信電力情報に基づいて、通常のデータ信号に割り当て可能なリソースブロックを決定する。そして、MAC 処理部 2082 は、上記通常のデータ信号に割り当て可能なリソースブロックにおいて、上述したスケジューリングや伝送フォーマットの選択、周波数リソースの割り当てを行う。

40

【0056】

例えば、MAC 処理部 2082 内の割当可能リソース判定部 20821 は、DL 送信電力決定部 2084 から、上記送信電力情報として、当該サブフレームにおける BCH の送信電力 P_{BCH} と、当該サブフレームにおける SCH の送信電力 P_{SCH} と、当該サブフレームにおける送信電力制御が適用されるデータ信号の送信電力 $P_{data,TPC}$ と、通常のデータ信号の 1 サブキャリアあたりの送信電力 $P_{data}(unit)$ と、基地局装置 200 の最大送信電力 P_{total} を受け取る。そして、以下の式 (1) を用いて、通常のデータ信号に割り当て可能なリソースブロックの数 $Num_{RB}(data)$ を算出する。

50

【 0 0 5 7 】

【 数 1 】

$$Num_{RB}^{(data)} = \left\lfloor \frac{P_{total} - P_{BCH} - P_{SCH} - P_{data,TPC}}{12 \times P_{data}^{(unit)}} \right\rfloor \quad (1)$$

ここで、式(1)の12は、1リソースブロックにおけるサブキャリア数のことである。また、記号(2)は、括弧内の数字をRound downして整数に丸め込む(端数を切り捨てる)ことを意味する。

【 0 0 5 8 】

【 数 2 】

$$\lfloor \quad \rfloor \quad (2)$$

また、SCHやBCHが送信されないサブフレームにおいては、それぞれ $P_{SCH} = 0$ 、 $P_{BCH} = 0$ として計算する。また、送信電力制御が適用されるデータ信号が複数存在する場合には、 $P_{data,TPC}$ は、全ての送信電力制御が適用されるデータ信号の送信電力の和とする。 $Num_{RB}^{(data)}$ がMより大きくなった場合には、 $Num_{RB}^{(data)} = M$ とする。

【 0 0 5 9 】

あるいは、当該サブフレームにおいて、SCHとBCHが両方送信され、かつ、同じリソースブロックで送信される場合(例えば、図5)には、SCHの送信電力と、BCHの送信電力の内、大きいほうの送信電力のみを考慮すればよいため、以下式(3)を用いて、通常のデータ信号に割り当て可能なリソースブロックの数 $Num_{RB}^{(data)}$ を算出してもよい。ここで、関数 $\max(x, y)$ は、 x と y の内、大きい方の値を返す関数である。

【 0 0 6 0 】

【 数 3 】

$$Num_{RB}^{(data)} = \left\lfloor \frac{P_{total} - \max(P_{BCH}, P_{SCH}) - P_{data,TPC}}{12 \times P_{data}^{(unit)}} \right\rfloor \quad (3)$$

尚、上述した例においては、当該サブフレームにおいて送信されるチャンネルとして、SCH、BCH、送信電力制御が適用されるデータ信号、通常のデータ信号を想定したが、上記以外のチャンネルが送信した場合にも、同様の方法により、通常のデータ信号に割り当て可能なリソースブロックの数を算出することができる。

【 0 0 6 1 】

例えば、当該サブフレームにおいて送信されるチャンネルとして、SCH、BCH、送信電力制御が適用されるデータ信号、Dynamic BCH、ページングチャンネルPCH、ランダムアクセスチャンネル応答RACH response、MBMS用のチャンネル、通常のデータ信号が送信される場合には

10

20

30

40

50

、以下の式(4)を用いて、通常データ信号に割り当て可能なリソースブロックの数 $Num_{RB}^{(data)}$ を算出する。

【0062】

【数4】

$$Num_{RB}^{(data)} = \left\lfloor \frac{P_{total} - \max(P_{BCH}, P_{SCH}) - P_{data,TPC} - P_{D-BCH} - P_{PCH} - P_{RACHres} - P_{MBMS}}{12 \times P_{data}^{(unit)}} \right\rfloor \quad (4)$$

10

P_{D-BCH} : 当該サブフレームにおけるDynamic BCHの送信電力

P_{PCH} : 当該サブフレームにおけるPCHの送信電力

$P_{RACHres}$: 当該サブフレームにおけるRACH responseの送信電力

P_{MBMS} : 当該サブフレームにおけるMBMS用のチャンネルの送信電力

図9を参照して、さらに具体的な例を示す。図9は、本発明の一実施例により、1つのリソースブロックが送信をオフされた様子を示す図である。図9において、時間軸方向の番号(#1、#2、#3、・・・、#14)はOFDMシンボルを識別する番号を示し、周波数軸方向の番号(#1、#2、#3、・・・、#M-1、#M、MはM>0の整数)はリソースブロック(Resource Block)を識別する番号を示す。図9においては、1サブフレームの先頭の2個のOFDMシンボルに上記LTE用の下り制御チャンネルがマッピングされている。図9においては、図6と同様に、OFDMシンボル#3~#14における、リソースブロック#1において送信電力制御が適用されるデータ信号が送信され、上記LTE用の下り制御チャンネルが送信される領域と上記送信電力制御が適用されるデータ信号が送信される領域以外の領域において、通常データ信号が送信される。このとき、 $P_{SCH} = 0$ 、 $P_{BCH} = 0$ である。また、当該サブフレームにおいて、 $P_{data,TPC} = 24 \times P_{data}^{(unit)}$ 、 $P_{total} = 12 \times M \times P_{data}^{(unit)}$ とすると、 $Num_{RB}^{(data)} = M - 2$ と計算される。このとき、MAC処理部2082内の割当可能リソース判定部20821は、通常データ信号の送信に用いられるリソースブロックをリソースブロック#2~#M-1と決定し、リソースブロック#Mは、送信をオフする(送信しない)と決定する。すなわち、MAC処理部2082内の割当可能リソース判定部20821は、送信電力制御が適用されるデータ信号の送信電力が大きい場合に、通常データ信号の送信電力を一定に保つために、通常データ信号に割り当てる周波数リソース(リソースブロックの数)を小さくしたことになる。

20

30

【0063】

例えば、MAC処理部2082内の割当可能リソース判定部20821は、送信電力制御が適用されるデータ信号の送信電力が増加するに従って、通常データ信号に割り当てる周波数リソースが減少するように、通常データ信号に割り当てる周波数リソースを決定する。

40

【0064】

ここで、上述した例では、送信をオフするリソースブロックをリソースブロック#Mとしたが、送信をオフするリソースブロックは、他のリソースブロックでも構わない。

【0065】

RLC処理部2083では、下りリンクのパケットデータに関する、分割・結合、RLC再送制御の送信処理等のRLCレイヤーの送信処理や、上りリンクのデータに関する、分割・結合、RLC再送制御の受信処理等のRLCレイヤーの受信処理が行われる。

【0066】

DL送信電力決定部2084は、Downlink Reference Signalや通常データ信号、SCH、BCH、送信電力制御が適用されるデータ信号等の送信

50

電力を決定し、上記決定した Downlink Reference Signal や通常のデータ信号、SCH、BCH、送信電力制御が適用されるデータ信号の送信電力を、送信電力情報として、レイヤー 1 処理部 2081 や MAC 処理部 2082、特に、MAC 処理部 2082 内の割当可能リソース判定部 20821 に通知する。ここで、Downlink Reference Signal や SCH や BCH の送信電力の値は、一般に固定値であり、上位レイヤーからシグナリングされた値や、基地局装置 200 における内部パラメータとして設定されている値を参照して決定される。また、送信電力制御が適用されるデータ信号の送信電力は、例えば、当該移動局から報告される CQI の値に基づいて決定される。さらに、通常のデータ信号の 1 サブキャリアあたりの送信電力は、例えば、システム帯域幅の全てのサブキャリアに均等に送信電力を割り当てた場合の 1 サブキャリアあたりの送信電力としてもよい。例えば、システム帯域幅内のサブキャリア数が 300 で、基地局装置 200 の最大送信電力が 20 W の場合、通常のデータ信号の 1 サブキャリアあたりの送信電力 $P_{data}^{(unit)}$ は以下の式のように計算される。

【0067】

$$P_{data}^{(unit)} = 20 / 300 = 0.066666 [W]$$

尚、上記送信電力情報における送信電力の値は、1 サブキャリアあたりの送信電力でもよいし、当該チャンネルがマッピングされるサブキャリアの合計の送信電力でもよい。

【0068】

また、DL 送信電力決定部 2084 は、基地局装置 200 の最大送信電力（定格電力）も、上記送信電力情報の一部として、レイヤー 1 処理部 2081 や MAC 処理部 2082 に通知してもよい。

【0069】

次に、本実施例に係る基地局装置 200 における通信制御方法について、図 10 を参照して説明する。

【0070】

DL 送信電力決定部 2084 は、基地局装置 200 の最大送信電力、すなわち、定格電力 P_{total} を取得する（ステップ S1002）。

【0071】

DL 送信電力決定部 2084 は、通常のデータ信号の 1 サブキャリアあたりの送信電力 $P_{data}^{(unit)}$ を取得する（ステップ S1004）。ここで、通常のデータ信号の 1 サブキャリアあたりの送信電力は、例えば、システム帯域幅の全てのサブキャリアに均等に送信電力を割り当てた場合の 1 サブキャリアあたりの送信電力としてもよい。

【0072】

DL 送信電力決定部 2085 は、BCH の送信電力 P_{BCH} や SCH の送信電力 P_{SCH} 、送信電力制御が適用されるデータ信号の送信電力 $P_{data,TPC}$ を決定する（ステップ S1006）。ここで、送信電力制御が適用されるデータ信号の送信電力は、例えば、当該移動局装置から報告される CQI の値に基づいて決定される。

【0073】

MAC 処理部 2082 内の割当可能リソース判定部 20821 は、通常のデータ信号に割り当て可能なリソースブロックを決定する（ステップ S1008）。ここで、通常のデータ信号に割り当て可能なリソースブロックの数 $Num_{RB}^{(data)}$ は以下の式（5）のように算出される。

【0074】

10

20

30

40

【数5】

$$Num_{RB}^{(data)} = \left\lfloor \frac{P_{total} - P_{BCH} - P_{SCH} - P_{data,TPC}}{12 \times P_{data}^{(unit)}} \right\rfloor \quad (5)$$

MAC処理部2082は、上記通常の前データ信号に割り当て可能なリソースブロックの中で、スケジューリングや伝送フォーマットの選択、周波数リソースの割り当てを行う(ステップS1010)。

【0075】

上述した実施例において、通常の前データ信号が第1の信号に相当し、BCHやSCH、送信電力制御が適用される前データ信号が第2の信号に相当する。

【0076】

また、上述した実施例において、BCHやSCH、送信電力制御が適用される前データを第2の信号としたが、代わりに、PCHやRACH responseを第2の信号としてもよい。

【0077】

さらに、通常の前データ信号は、例えば、ダイナミックスケジューリング(Dynamic Scheduling)が適用される前データ信号であり、送信電力制御が適用される前データ信号は、パーシステントスケジューリング(Persistent Scheduling)が適用される前データ信号であってもよい。

このパーシステントスケジューリングが適用される場合、所定の周期で送信電力制御が行われ、必要に応じて(送信電力の変更が必要である場合に)送信電力が変更される。すなわち、必要に応じて時間的に送信電力が変更される。ここで、Dynamic Schedulingが適用される前データ信号は、通常の前スケジューリング、例えば周波数スケジューリングが適用される前データ信号のことである。

【0078】

前データ信号とは、例えば、トランスポートチャネルとしては、下りリンク共有チャネル(Downlink Shared Channel)であり、論理チャネルとしては、個別トラフィックチャネル(Dedicated Traffic channel)である。

【0079】

また、上述した実施例においては、基地局装置の最大送信電力として、定格電力を用いているが、代わりに、定格電力よりも小さい固定値としてもよい。

【0080】

本発明の実施例によれば、送信電力が時間的に変動するチャネルが存在する場合にも、通常の前データ信号の1サブキャリアあたりの送信電力を一定とし、かつ、基地局装置の送信電力リソースを最大限に活用することのできる基地局装置及び通信制御方法を実現できる。

【0081】

尚、上述した実施例においては、Evolved UTRA and UTRAN(別名: Long Term Evolution, 或いは, Super 3G)が適用されるシステムにおける例を記載したが、本発明に係る基地局装置及び通信制御方法は、下りリンクにおいて直交周波数分割多重OFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplexing)方式を用いる全てのシステムにおいて適用することが可能である。

【0082】

10

20

30

40

50

本発明は上記の実施形態によって記載したが、この開示の一部をなす論述及び図面はこの発明を限定するものであると理解すべきではない。この開示から当業者には様々な代替実施形態、実施例及び運用技術が明らかとなる。

【0083】

すなわち、本発明はここでは記載していない様々な実施形態等を含むことは勿論である。従って、本発明の技術的範囲は上記の説明から妥当な特許請求の範囲に係る発明特定事項によってのみ定められるものである。

【0084】

説明の便宜上、本発明を幾つかの実施例に分けて説明したが、各実施例の区分けは本発明に本質的ではなく、2以上の実施例が必要に応じて使用されてよい。発明の理解を促すため具体的な数値例を用いて説明したが、特に断りのない限り、それらの数値は単なる一例に過ぎず適切な如何なる値が使用されてよい。

10

【0085】

以上、本発明は特定の実施例を参照しながら説明されてきたが、各実施例は単なる例示に過ぎず、当業者は様々な変形例、修正例、代替例、置換例等を理解するであろう。説明の便宜上、本発明の実施例に係る装置は機能的なブロック図を用いて説明されたが、そのような装置はハードウェアで、ソフトウェアで又はそれらの組み合わせで実現されてもよい。本発明は上記実施例に限定されず、本発明の精神から逸脱することなく、様々な変形例、修正例、代替例、置換例等が包含される。

【0086】

本国際出願は、2007年1月12日に提出した日本国特許出願2007-005196号に基づく優先権を主張するものであり、2007-005196号の全内容を本国際出願に援用する。

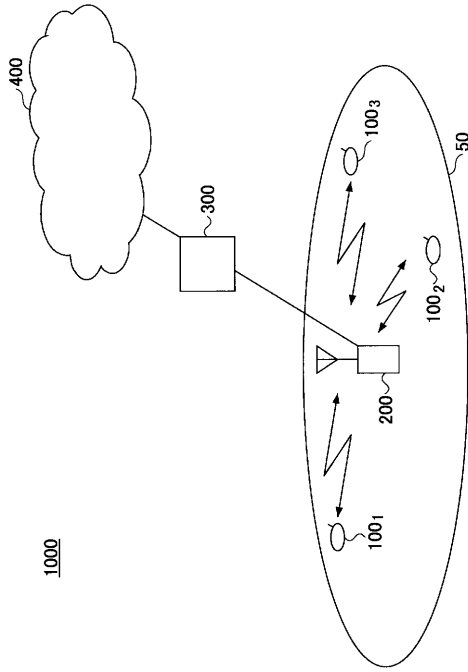
20

【産業上の利用可能性】

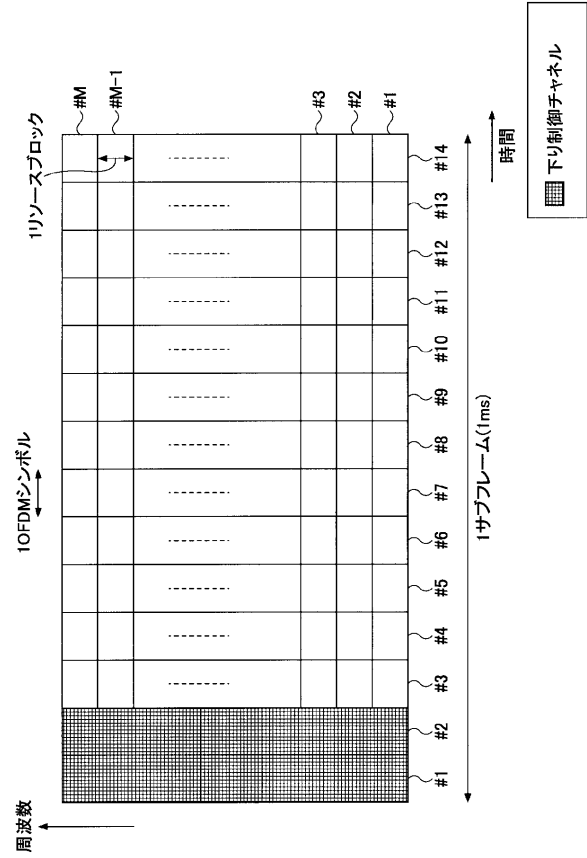
【0087】

本発明にかかる移動通信システム、基地局及び移動局並びに通信制御方法は、無線通信システムに適用できる。

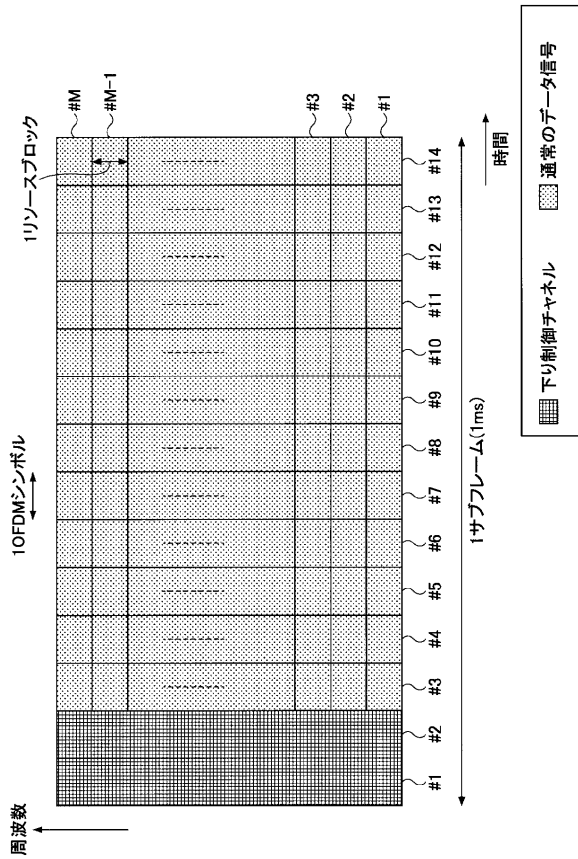
【図1】



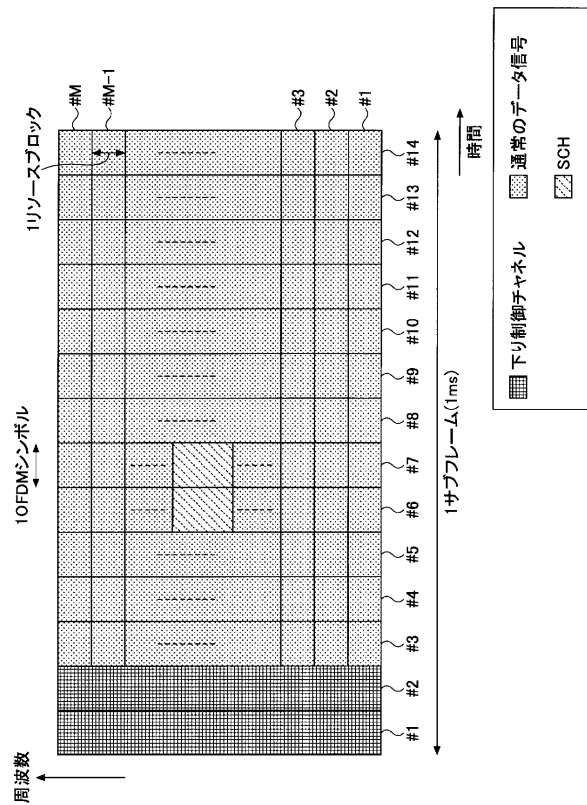
【図2】



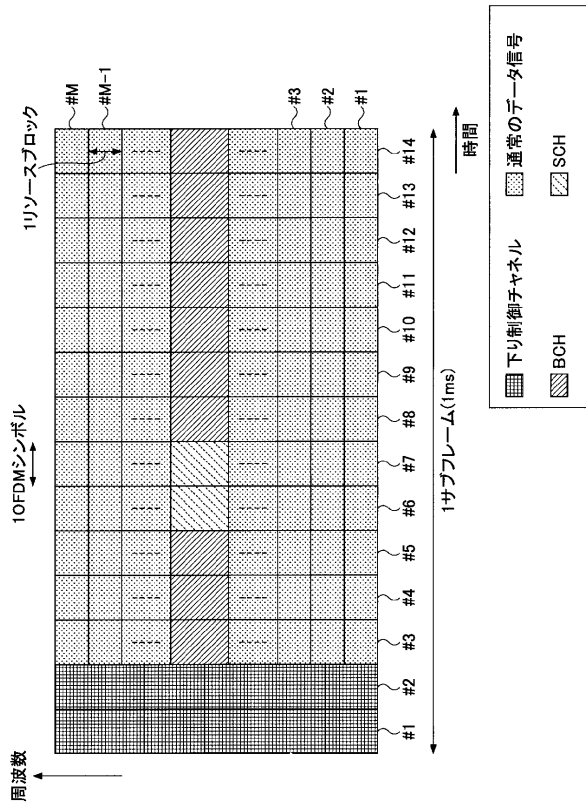
【図3】



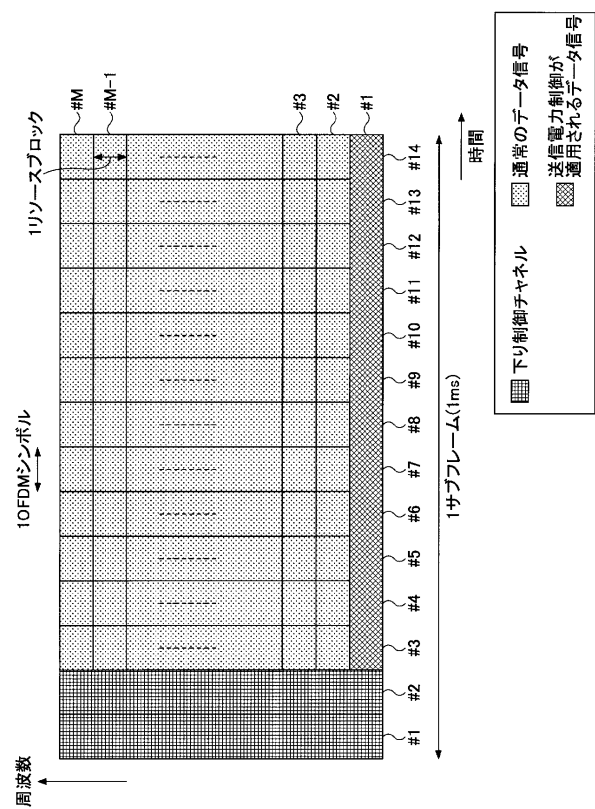
【図4】



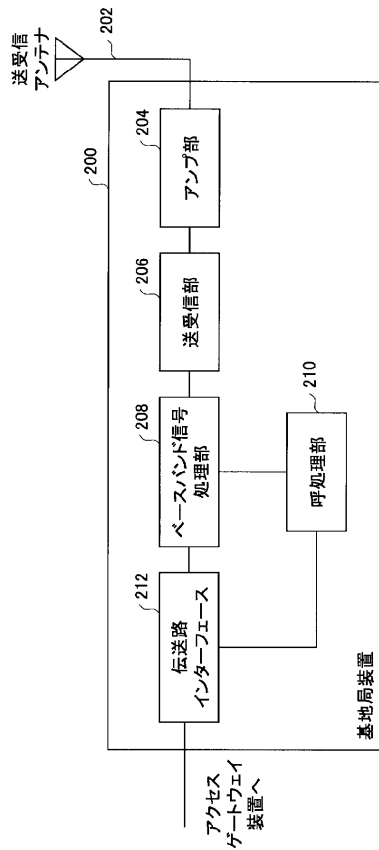
【図 5】



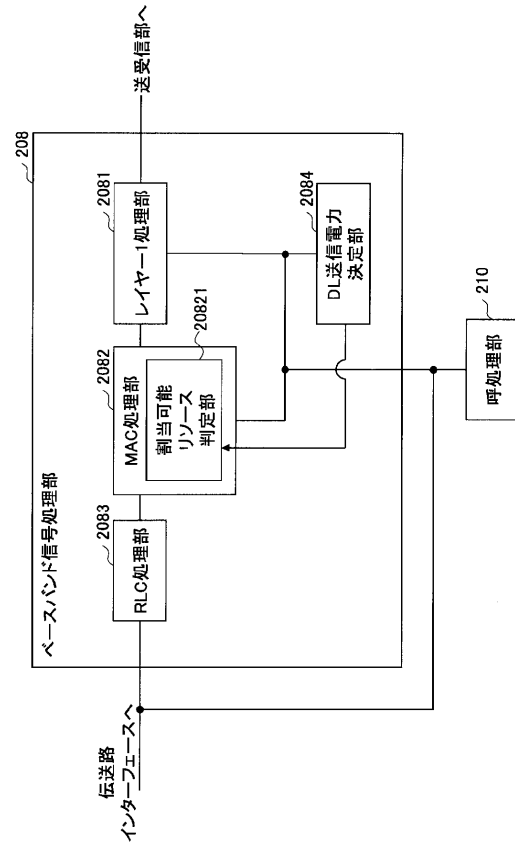
【図 6】



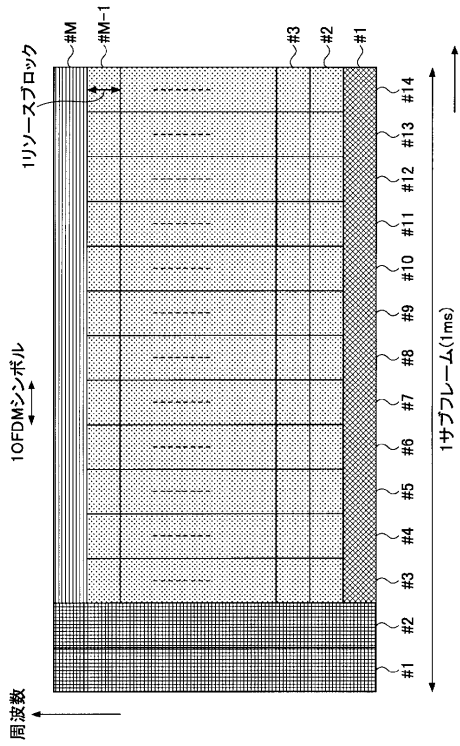
【図 7】



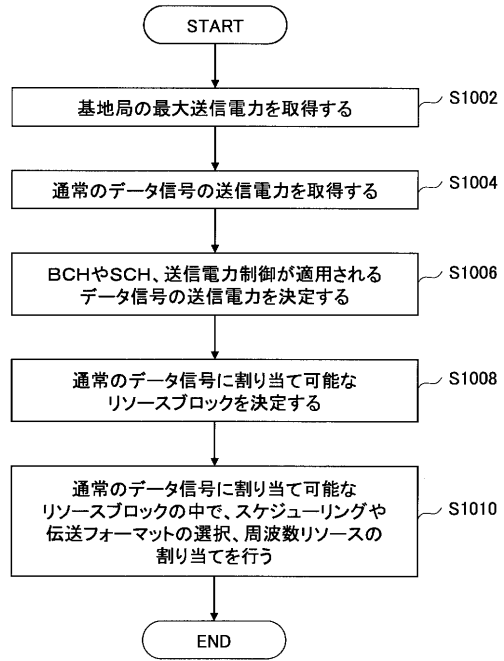
【図 8】



【図9】



【図10】



フロントページの続き

合議体

審判長 加藤 恵一

審判官 水野 恵雄

審判官 近藤 聡

(56)参考文献 特開2006-237897(JP,A)
国際公開第2006/109436(WO,A1)