

(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2010-258693

(P2010-258693A)

(43) 公開日 平成22年11月11日(2010.11.11)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H04W 48/18 (2009.01)	H04Q 7/00 4 1 5	5 K 0 2 2
H04B 7/06 (2006.01)	H04B 7/06	5 K 0 5 9
H04J 11/00 (2006.01)	H04J 11/00 Z	5 K 0 6 7
H04J 1/00 (2006.01)	H04J 1/00	5 K 1 5 9

審査請求 未請求 請求項の数 15 O L (全 23 頁)

(21) 出願番号	特願2009-105371 (P2009-105371)	(71) 出願人	000005049
(22) 出願日	平成21年4月23日 (2009. 4. 23)		シャープ株式会社
		(74) 代理人	100091096
			弁理士 平木 祐輔
		(74) 代理人	100105463
			弁理士 関谷 三男
		(74) 代理人	100102576
			弁理士 渡辺 敏章
		(74) 代理人	100108394
			弁理士 今村 健一
		(72) 発明者	平川 功
			大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
			シャープ株式会社内

最終頁に続く

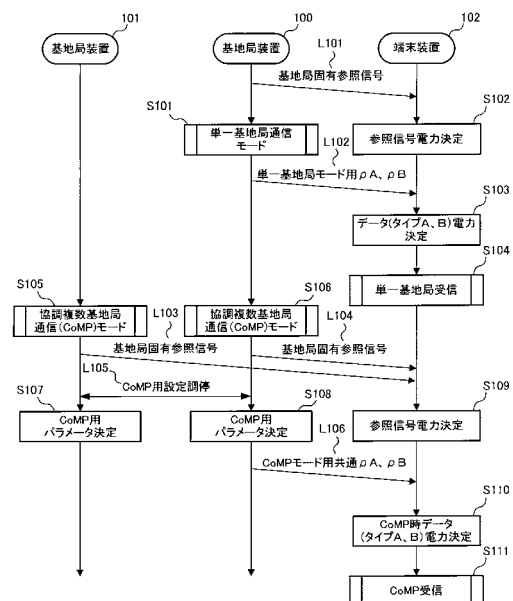
(54) 【発明の名称】 マルチキャリア送信装置、受信装置、通信システム、送信方法、受信方法及びプログラム

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】複数基地局通信を行う場合に受信信号のデータ信号の電力を正しく導出する。

【解決手段】参照信号を含む送信シンボルと、参照信号を含まない送信シンボルと、を用いて通信を行うマルチキャリア通信システムにおいて、基地局装置100、101の送信装置は、無線通信システムの基地局装置間ネットワークと通信を行う手段と、協調複数基地局通信の実施の可否を設定する手段と、参照信号を含む送信シンボルにおけるデータ信号の電力と、参照信号を含まない送信シンボルにおけるデータ信号の電力比とを決定する手段とを有し、参照信号を含む送信シンボルにおけるデータ信号の電力と、参照信号を含まない送信シンボルにおけるデータ信号の電力比を決定する手段は、協調複数基地局通信を実施しない場合の電力比設定および、協調複数基地局通信を実施する場合の電力比設定をそれぞれ行い、協調複数基地局通信の実施の可否により電力比を決定する。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

複数の基地局装置と端末装置との間で協調複数基地局通信を行う無線通信システムであって、参照信号を含む送信シンボルと、参照信号を含まない送信シンボルと、を用いて通信を行うマルチキャリア通信システムにおいて、

前記基地局装置の送信装置は少なくとも、

前記無線通信システムの基地局装置間ネットワークと通信を行う手段と、

前記協調複数基地局通信の実施の可否を設定する手段と、

前記参照信号を含む送信シンボルにおけるデータ信号の電力と、参照信号を含まない送信シンボルにおけるデータ信号の電力比と、を決定する手段と、

前記参照信号を含む送信シンボルにおけるデータ信号の電力と、前記参照信号を含まない送信シンボルにおけるデータ信号の電力と、の情報のそれぞれを送信する手段と、を有し、

前記参照信号を含む送信シンボルにおけるデータ信号の電力と、参照信号を含まない送信シンボルにおけるデータ信号の電力比を決定する手段は、前記協調複数基地局通信を実施しない場合の電力比設定および、前記協調複数基地局通信を実施する場合の電力比設定をそれぞれ行い、前記協調複数基地局通信の実施の可否により前記電力比を決定することを特徴とする基地局装置であることを特徴とする無線通信システム。

【請求項 2】

前記無線通信システムは、協調複数基地局通信を実施する場合には、前記協調複数基地局通信を行う基地局装置間で、前記参照信号を含む送信シンボルにおけるデータ信号の電力と、参照信号を含まない送信シンボルにおけるデータ信号の電力との比を同じ値に設定することを特徴とする請求項 1 に記載の無線通信システム。

【請求項 3】

前記基地局装置は、前記協調複数基地局通信を実施する場合には、前記協調複数基地局通信を行う基地局間で、前記参照信号を含む送信シンボルにおけるデータ信号の電力と、参照信号を含まない送信シンボルにおけるデータ信号の電力との比を同じ値に設定し、前記参照信号を含まない送信シンボルにおけるデータ信号の電力と参照信号の電力との比を端末装置に通知することを特徴とする請求項 1 に記載の無線通信システム。

【請求項 4】

前記基地局装置は、前記協調複数基地局通信を実施しない場合の電力比設定および、前記協調複数基地局通信を実施する場合の電力比設定をそれぞれ個別に端末装置へ通知することを特徴とする請求項 1 から 3 までのいずれか 1 項に記載の無線通信システム。

【請求項 5】

複数の基地局装置と端末装置との間で協調複数基地局通信を行う無線通信システムであって、参照信号を含む送信シンボルと、参照信号を含まない送信シンボルと、を用いて通信を行うマルチキャリア通信システムにおける基地局装置であって、

前記基地局装置の送信装置は少なくとも、

前記無線通信システムの基地局装置間ネットワークと通信を行う手段と、

前記協調複数基地局通信の実施の可否を設定する手段と、

前記参照信号を含む送信シンボルにおけるデータ信号の電力と、参照信号を含まない送信シンボルにおけるデータ信号の電力との比と、を決定する手段と、

前記参照信号を含む送信シンボルにおけるデータ信号の電力と、前記参照信号を含まない送信シンボルにおけるデータ信号の電力と、の情報のそれぞれを送信する手段と、を有し、

前記参照信号を含む送信シンボルにおけるデータ信号の電力と、参照信号を含まない送信シンボルにおけるデータ信号の電力との比を決定する手段は、前記協調複数基地局通信を実施しない場合の電力比設定および、前記協調複数基地局通信を実施する場合の電力比設定をそれぞれ行い、前記協調複数基地局通信の実施の可否により前記電力比を決定することを特徴とする基地局装置。

10

20

30

40

50

【請求項 6】

協調複数基地局通信を実施する場合には、前記協調複数基地局通信を行う基地局装置間で、前記参照信号を含む送信シンボルにおけるデータ信号の電力と、参照信号を含まない送信シンボルにおけるデータ信号の電力との比を同じ値に設定することを特徴とする請求項 5 に記載の基地局装置。

【請求項 7】

前記協調複数基地局通信を実施する場合には、前記協調複数基地局通信を行う基地局間で、前記参照信号を含む送信シンボルにおけるデータ信号の電力と、参照信号を含まない送信シンボルにおけるデータ信号の電力との比を同じ値に設定し、前記参照信号を含まない送信シンボルにおけるデータ信号の電力と参照信号の電力との比を端末装置に通知することを特徴とする請求項 5 に記載の基地局装置。

10

【請求項 8】

前記協調複数基地局通信を実施しない場合の電力比設定および、前記協調複数基地局通信を実施する場合の電力比設定をそれぞれ個別に端末装置へ通知することを特徴とする請求項 5 から 7 までのいずれか 1 項に記載の基地局装置。

【請求項 9】

少なくとも複数の基地局装置と、端末装置との間で協調複数基地局通信を行う無線通信システムであって、参照信号を含む送信シンボルと、参照信号を含まない送信シンボルと、を用いて通信を行うマルチキャリア通信システムにおいて、

20

前記基地局装置の送信装置は少なくとも、

前記無線通信システムの基地局間ネットワークと通信を行う手段と、

前記協調複数基地局通信の実施の可否を設定する手段と、

前記参照信号を含む送信シンボルにおけるデータ信号の電力と、参照信号を含まない送信シンボルにおけるデータ信号の電力との比を決定する手段と、

前記参照信号を含む送信シンボルにおけるデータ信号の電力と、前記参照信号を含まない送信シンボルにおけるデータ信号の電力との情報をそれぞれ送信する手段と、を有し、

前記端末装置の受信装置は少なくとも、

前記協調複数基地局通信を行う各基地局装置の参照信号を受信する手段と、

各基地局装置から端末装置までの伝搬路推定を行う手段と、

各基地局装置における前記参照信号を含む送信シンボルにおけるデータ信号の電力と、前記参照信号を含まない送信シンボルにおけるデータ信号の電力との比の情報を受信する手段と、

30

協調複数基地局通信時の受信データ電力を算出する手段を有する端末装置であることを特徴とする無線通信システム。

【請求項 10】

少なくとも複数の基地局装置と、端末装置との間で協調複数基地局通信を行う無線通信システムであって、参照信号を含む送信シンボルと、参照信号を含まない送信シンボルと、を用いて通信を行うマルチキャリア通信システムにおいて、前記基地局装置の送信装置は少なくとも、前記無線通信システムの基地局間ネットワークと通信を行う手段と、前記協調複数基地局通信の実施の可否を設定する手段と、前記参照信号を含む送信シンボルにおけるデータ信号の電力と、参照信号を含まない送信シンボルにおけるデータ信号の電力との比を決定する手段と、

40

前記参照信号を含む送信シンボルにおけるデータ信号の電力と、前記参照信号を含まない送信シンボルにおけるデータ信号の電力との情報をそれぞれを送信する手段と、を有するマルチキャリア通信システムに用いられる端末装置であって、

前記端末装置の受信装置は少なくとも、

前記協調複数基地局通信を行う各基地局装置の参照信号を受信する手段と、

各基地局装置から端末装置までの伝搬路推定を行う手段と、

各基地局装置における前記参照信号を含む送信シンボルにおけるデータ信号の電力と、前記参照信号を含まない送信シンボルにおけるデータ信号の電力との比の情報を受信する

50

手段と、

各基地局装置における前記参照信号の電力と前記参照信号を含まない送信シンボルにおけるデータ信号の電力との電力比情報を受信する手段と、

協調複数基地局通信時の受信データ電力を算出する手段を有する端末装置であることを特徴とする無線通信システム。

【請求項 1 1】

複数の基地局装置と端末装置との間で協調複数基地局通信を行う無線通信システムにおいて、参照信号を含む送信シンボルと、参照信号を含まない送信シンボルと、を用いて通信を行うマルチキャリア通信方法であって、

前記基地局装置は前記端末装置へ、単一基地局通信時の参照信号を含む送信シンボルにおける参照信号の電力と参照信号を含まない送信シンボルにおけるデータ信号の電力との比の情報と、単一基地局通信時の参照信号を含む送信シンボルにおけるデータ信号の電力と参照信号を含まない送信シンボルにおけるデータ信号の電力との比の情報を端末装置へ送信するステップと、

協調複数基地局通信を行う場合に協調複数基地局通信時の参照信号を含む送信シンボルにおける参照信号の電力と参照信号を含まない送信シンボルにおけるデータ信号の電力との比、および協調複数基地局通信時の参照信号を含む送信シンボルにおけるデータ信号の電力と参照信号を含まない送信シンボルにおけるデータ信号の電力との比とを基地局装置間で同じ値に設定するステップと、

協調複数基地局通信時の、参照信号を含む送信シンボルにおける参照信号の電力と参照信号を含まない送信シンボルにおけるデータ信号の電力との比の情報と、参照信号を含む送信シンボルにおけるデータ信号の電力と参照信号を含まない送信シンボルにおけるデータ信号の電力との比の情報を端末装置へ送信するステップと、協調複数基地局通信の実施の可否に応じて前記参照信号を含む送信シンボルにおける参照信号の電力と参照信号を含まない送信シンボルにおけるデータ信号の電力との比、および参照信号を含む送信シンボルにおけるデータ信号の電力と参照信号を含まない送信シンボルにおけるデータ信号の電力との比を切り替えるステップと、を有することを特徴とする基地局装置の送信方法。

【請求項 1 2】

複数の基地局装置と端末装置との間で協調複数基地局通信を行う無線通信システムにおいて、参照信号を含む送信シンボルと、参照信号を含まない送信シンボルと、を用いて通信を行うマルチキャリア通信方法であって、

前記基地局装置は前記端末装置へ、単一基地局通信時の参照信号を含む送信シンボルにおける参照信号の電力と参照信号を含まない送信シンボルにおけるデータ信号の電力との比の情報と、単一基地局通信時の参照信号を含む送信シンボルにおけるデータ信号の電力と参照信号を含まない送信シンボルにおけるデータ信号の電力との比の情報を端末装置へ送信するステップと、

協調複数基地局通信を行う場合に協調複数基地局通信時の参照信号を含む送信シンボルにおける参照信号の電力と参照信号を含まない送信シンボルにおけるデータ信号の電力との比、および協調複数基地局通信時の参照信号を含む送信シンボルにおけるデータ信号の電力と参照信号を含まない送信シンボルにおけるデータ信号の電力との比とを基地局装置間で同じ値に設定するステップと、

協調複数基地局通信時の、参照信号を含む送信シンボルにおける参照信号の電力と参照信号を含まない送信シンボルにおけるデータ信号の電力との比の情報を、協調複数基地局通信時用の値として端末装置へ送信するステップと、協調基地局通信の実施の可否に応じて前記参照信号を含む送信シンボルにおける参照信号の電力と参照信号を含まない送信シンボルにおけるデータ信号の電力との比、および参照信号を含む送信シンボルにおけるデータ信号の電力と参照信号を含まない送信シンボルにおけるデータ信号の電力との比を切り替えるステップと、を有することを特徴とする基地局装置の送信方法。

【請求項 1 3】

複数の基地局装置と端末装置との間で協調複数基地局通信を行う無線通信システムにお

10

20

30

40

50

いて、参照信号を含む送信シンボルと、参照信号を含まない送信シンボルと、を用いて通信を行うマルチキャリア通信方法であって、

前記端末装置は前記協調複数基地局通信を行う基地局装置毎に、基地局固有参照信号を受信するステップと、前記受信した基地局装置毎の基地局固有参照信号より、それぞれの基地局装置と端末装置との間のチャネル減衰量を算出するステップと、前記基地局装置毎に参照信号を含む送信シンボルにおける参照信号の電力と参照信号を含まない送信シンボルにおけるデータ信号の電力との比の情報、および参照信号を含む送信シンボルにおけるデータ信号の電力と参照信号を含まない送信シンボルにおけるデータ信号の電力との比の情報とを受信するステップと、

前記基地局装置毎の、前記基地局固有参照信号および前記算出した基地局装置と端末装置との間のチャネル減衰量、および前記受信した参照信号を含む送信シンボルにおける参照信号の電力と参照信号を含まない送信シンボルにおけるデータ信号の電力との比の情報、および参照信号を含む送信シンボルにおけるデータ信号の電力と参照信号を含まない送信シンボルにおけるデータ信号の電力との比の情報、とから受信データ信号の電力を算出するステップと、を有することを特徴とする端末装置の受信方法。

【請求項 14】

請求項 11 から 13 までに記載の送受信方法をコンピュータに実行させるためのプログラム。

【請求項 15】

請求項 14 に記載のプログラムを記録するコンピュータ読みとり可能な記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、無線通信技術を利用したマルチキャリア通信技術に関し、特に、複数の基地局を用いて協調通信を行う際の電力割り当て技術およびその通知技術に関する。

【背景技術】

【0002】

現在、進化した第三世代無線アクセス (Evolved Universal Terrestrial Radio Access、以下、「EUTRA」と称する。) 及び進化した第三世代無線アクセスネットワーク (Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network、以下、「EUTRAN」と称する。) が検討されている。これらは、ロングタームエボリューション (LTE: Long Term Evolution) とも呼ばれる。また、その発展形として、進化したロングタームエボリューション (LTE-A: Long Term Evolution - Advanced) が検討されている。

【0003】

以下、LTE、LTE-A で使用される技術の内容について簡単に説明する。

【0004】

(1) LTE、LTE-A の下りリンク無線フレーム構成に関する説明

LTE、LTE-A の下りリンクには、OFDMA (Orthogonal Frequency Division Multiplexing Access) 方式が用いられる。OFDMA 方式における下りリンク無線チャネルは、OFDM 信号の周波数軸 (サブキャリア) と時間軸 (OFDM シンボル) とのリソースを用いて、時間分割多重 TDM (Time Division Multiplexing)、周波数分割多重 FDM (Frequency Division Multiplexing)、または、TDM・FDM の組み合わせで、時間・周波数に多重して配置される。

【0005】

図 6 は、3GPP で提案されている EUTRA の下りリンク無線フレーム構成例であり、4 送信アンテナにおける無線チャネルマッピングの例を示す図である。図 6 に示す下りリンク無線フレームは、周波数軸 (縦軸) の複数サブキャリアのかたまりで周波数帯域幅

B c hと時間軸（横軸）のシンボルにより構成されている。図示するように、1スロットは7シンボルからなっており、2スロットで1サブフレームを構成する。12サブキャリア×7シンボルにより、2次元の無線リソースブロックが構成されており、時間軸上において連続する2つの無線リソースブロックにより、図6において太線で囲まれているリソースブロックペア（RBペア）が構成されている。このリソースブロックペア（RBペア）が複数集まって、無線フレームを構成する。尚、1つのサブキャリアと1つのOFDMシンボルとから構成される、最小の単位をリソースエレメントと称する。

【0006】

例えば、図6に示すように、周波数軸では、下りリンクの全体のスペクトル（基地局固有のシステム周波数帯域幅B c h）が20MHz、1つの無線フレームが10ms、サブフレームS Fが1msであり、12本のサブキャリアと1つのサブフレーム（1ms）とでリソースブロックペア（RBペア）が構成される。サブキャリア周波数帯域幅B s cを15kHzとする場合、リソースブロックの周波数帯域幅B c hは180kHz（15kHz×12）であり、下りリンクでは、20MHz帯域全体で1200本のサブキャリアが含まれる。無線フレームには100個のRBが含まれる。

【0007】

4送信アンテナの場合には、全体で見ると、第1、第5、第8、第12のOFDMシンボルに、第1のアンテナ（Ant 1）の参照（リファレンス）信号R S 1と第2のアンテナ（Ant 2）の参照信号R S 2とが含まれていることがわかる。また、第2、第9OFDMシンボルには、第3のアンテナの参照信号R S 3と第4のアンテナの参照信号R S 4とが同様に配置されている。参照信号が存在しないリソースエレメントにおいては、各送信アンテナからデータが多重されて送信される。尚、2送信アンテナにおける無線チャネルマッピングは、図6において第3のアンテナの参照信号R S 3と第4のアンテナの参照信号R S 4とを除いたものであり、代わりにデータが送信される。また、1送信アンテナにおける無線チャネルマッピングは、図6において第2のアンテナの参照信号R S 2と第3のアンテナの参照信号R S 3と第4のアンテナの参照信号R S 4とを除いたものであり、代わりにデータが送信される。（下記非特許文献1参照）。

【0008】

（2）各アンテナのサブキャリアの電力

E U T R Aでは、端末装置は、参照信号を基準にデータ信号の復調を行う。データ信号の電力は基地局装置より端末装置毎に個別に通知される、データ信号と参照信号との比Aと、端末装置が受信する参照信号の電力と、から求めることができる。図7はE U T R Aで規定されているAの値を示す図である（下記非特許文献2参照）。

【0009】

E U T R Aでは、参照信号が全てのOFDMシンボルには配置されず、また、1つのOFDMシンボルにおいては一部のアンテナに関する参照信号しか配置されない。従って、OFDMシンボル間およびアンテナ間で送信される電力にアンバランスが生じる。これを解消するため、参照信号を送信するOFDMシンボルにおけるデータ信号（タイプBと称する）の電力と参照信号を送信しないOFDMシンボルにおけるデータ信号（タイプAと称する）とでは、データ電力の値を異なるものとしている。参照信号を送信するOFDMシンボルについては参照信号の電力を除いた電力をデータ信号（タイプB）の電力とすることにより、シンボル間の電力バランスを保つものである（下記非特許文献3参照）。尚、前述した図7のAの値は、タイプAのデータ信号と参照信号との比である。

【0010】

図10は、このような概念を示す図である。図10の（a-1）は、1送信アンテナにおける参照信号が存在するOFDMシンボルである第5OFDMシンボルにおける参照信号およびデータ信号の電力分布を模式的に表した図である。また、（a-2）は参照信号が存在しないOFDMシンボルである第6OFDMシンボルにおける参照信号およびデータ信号の電力分布を模式的に表した図である。1送信アンテナでは、第5OFDMシンボルには参照信号が2つ、データ信号が10個配置され、第6OFDMシンボルにはデータ

10

20

30

40

50

信号が 12 個配置される。このとき、例えば参照信号 1 つ当たりの電力を、参照信号が存在しない OFDM シンボル中のデータ信号 (タイプ A) の電力の 3 倍に設定する場合に、参照信号が存在する OFDM シンボル中のデータ信号 (タイプ B) の電力をタイプ A の電力の $3/5$ に設定することにより、各 OFDM シンボル間の電力バランスを保つことができる。この点を式で表すと、R1 の電力 = 3、D1 (タイプ B) の電力 = $3/5$ 、D1 (タイプ A) の電力 = 1 として、

$$2 \times 3 + 10 \times 3/5 = 12 \times 1$$

の関係が成り立っている。

【0011】

同様に (b-1) は 2 送信アンテナにおける参照信号が存在する OFDM シンボルである第 5 OFDM シンボルにおける参照信号およびデータ信号の電力分布を送信アンテナ毎に模式的に表したものである。また、(b-2) は参照信号が存在しない OFDM シンボルである第 6 OFDM シンボルにおける参照信号およびデータ信号の電力分布を送信アンテナ毎に模式的に表した図である。2 送信アンテナでは、第 5 OFDM シンボルには参照信号が各送信アンテナについて 2 つ、データ信号が 8 個配置され、第 6 OFDM シンボルにはデータ信号が 12 個配置される。このとき、例えば参照信号 1 つ当たりの電力を、参照信号が存在しない OFDM シンボル中のデータ信号 (タイプ A) の電力の 3 倍に設定する場合に、参照信号が存在する OFDM シンボル中のデータ信号 (タイプ B) の電力をタイプ A の電力の $3/4$ に設定することにより、各 OFDM シンボル間の電力バランスを保つことができる。式で表すと、R1 の電力 = 3、D1 (タイプ B) の電力 = $3/4$ 、D1 (タイプ A) の電力 = 1 として、

$2 \times 3 + 8 \times 3/4 = 12 \times 1$ の関係がそれぞれの送信アンテナについて成り立っている。

【0012】

同様に (c-1) は 4 送信アンテナにおける参照信号が存在する OFDM シンボルである第 5 OFDM シンボルにおける参照信号およびデータ信号の電力分布を送信アンテナ毎に模式的に表した図である。また、(c-2) は参照信号が存在しない OFDM シンボルである第 6 OFDM シンボルにおける参照信号およびデータ信号の電力分布を送信アンテナ毎に模式的に表した図である。4 送信アンテナでは、第 5 OFDM シンボルには参照信号が各送信アンテナについて 2 つ、データ信号が 8 個配置され、第 6 OFDM シンボルにはデータ信号が 12 個配置される。このとき、例えば参照信号 1 つ当たりの電力を、参照信号が存在しない OFDM シンボル中のデータ信号 (タイプ A) の電力の 3 倍に設定する場合、参照信号が存在する OFDM シンボル中のデータ信号 (タイプ B) の電力をタイプ A の電力の $3/4$ に設定することにより、各 OFDM シンボル間の電力バランスを保つことができる。式で表すと、R1 の電力 = 3、D1 (タイプ B) の電力 = $4/5$ 、D1 (タイプ A) の電力 = 1 として、

$$2 \times 3 + 8 \times 3/4 = 12 \times 1$$

の関係がそれぞれの送信アンテナについて成り立っている。

【0013】

上記非特許文献 2 においては、基地局の送信アンテナ数毎にこれらのタイプ B とタイプ A とのデータ電力の比として、図 11 の値が定められており、インデックス P_B で基地局装置から端末装置に通知される。この値は、EUTRA では基地局装置毎に定められることになっており、同一の基地局装置と通信を行う端末装置に対しては全て同じ値が使用される。

【0014】

(3) LTE の上りリンクおよび下りリンクのチャネル構成例

図 8 は、LTE におけるチャネル構成例を示す図である。LTE の下りリンク (基地局装置 BS から端末装置 UE への通信) は、下りリンク制御領域指定チャネル (PCFICH: Physical Control Format Indicator Channel)、下りリンク複合再送要求チャネル (PHICH: Physical Hybrid ARQ Indicator Channel)、下りリンク共有チャネル (PDSCH: Physical Downlink Shared Channel) である。

10

20

30

40

50

id ARQ Indicator Channel)、下りリンクマルチキャストチャネル(PMCH:Physical Multicast Channel)、下りリンク共用チャネル(PDSCH:Physical Downlink Shared Channel)、下りリンク制御チャネル(PDCCH:Physical Downlink Control Channel)、および下りリンク報知チャネル(PBCH:Physical Broadcast Channel)、により構成されている。

【0015】

これらのチャネルに加えて、端末装置UEが基地局装置BSと同期を取るための基準信号である同期信号(SCH:Synchronization Channel)、および、信号品質を測定する際および受信信号を復調する際に基準として用いる参照信号(RS:Reference Signal)も、基地局装置BSから端末装置UEに送信される。

10

【0016】

一方、LTEの上りリンク(端末装置UEから基地局装置BSへの通信)は、ランダムアクセスチャネル(RACH:Random Access Channel)、上りリンク共用チャネル(PUSCH:Physical Uplink Shared Channel)、および、上りリンク制御チャネル(PUCCH:Physical Uplink Control Channel)、により構成されている。

【0017】

これらのチャネルに加えて、信号品質を測定する際および受信信号を復調する際に基準として用いる参照信号(RS:Reference Signal)も、端末装置UEから基地局装置BSに送信される。

20

【0018】

(4) 協調複数基地局通信に関する説明

協調複数基地局通信(CoMP:Coordinated Multipoint Transmission)は、複数の基地局装置から信号を送信することによって、送信ダイバシティ効果による受信品質の向上効果を得たり、空間多重効果により伝送容量の増大を図ったりするものである。セル端での端末装置の受信特性改善のため複数の基地局装置から信号を同時に送信し、端末装置では複数の基地局装置からの信号を受信する。

【0019】

30

図9は、協調複数基地局通信方式の概要を示す図である。セル端に存在する端末装置UE700は、主となる基地局装置BS700からの信号を受信する他に、周辺の基地局装置BS701およびBS702からの信号も同時に受信する。

【0020】

端末装置UE700と基地局装置BS700との距離が離れている場合、一般的には受信特性が低下する。これを他の基地局装置BS701およびBS702からの信号も同時に受信することによって特性の劣化を抑える。端末装置UE700は同じく主となる基地局装置BS701と通信するが、距離が近い場合協調受信は行わない。端末装置UEの位置により、複数協調通信に用いる基地局装置の位置および数を適応的に変化させる。基地局装置間にはバックハウルと呼ばれる通信回線で接続されている。

40

【0021】

例えば、端末装置UE700へ送信するデータは、基地局装置700から送信されるデータと、バックハウルを通じてBS701から送信されるデータとにより構成される。バックハウルは有線回線であることもあり、無線回線であることもある。また、無線回線の場合、信号通信時に使用する帯域と同じ周波数帯域を用いるインバンド方式と、信号通信時に使用する帯域とは異なる周波数帯域を用いるアウトオブバンド方式と、がある。

【0022】

各基地局装置間の協調はバックハウルに接続されたセンター装置NC700が制御するか、もしくは、センター装置の機能を各基地局装置が併せ持ち、基地局装置間通信において協調を行いながら各基地局装置が自立制御することにより行われる。

50

【先行技術文献】

【非特許文献】

【0023】

【非特許文献1】3GPP TS 36.211、V8.5.0(2008-12)、Technical Specification Group Radio Access Network; Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Physical Channels and Modulation (Release 8). <http://www.3gpp.org/ftp/Specs/html-info/36211.htm>

10

【非特許文献2】3GPP TS 36.331、V8.4.0(2008-12)、Technical Specification Group Radio Access Network; Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Radio Resource Control (RRC); Protocol specification (Release 8). <http://www.3gpp.org/ftp/Specs/html-info/36331.htm>

【非特許文献3】3GPP TS 36.213、V8.5.0(2008-12)、Technical Specification Group Radio Access Network; Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Physical layer procedures (Release 8). <http://www.3gpp.org/ftp/Specs/html-info/36213.htm>

20

【非特許文献4】3GPP TS 36.814、V1.0.0(2009-02)、3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Radio Access Network; Further Advancements for E-UTRA Physical Layer Aspects (Release 9)

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0024】

30

協調複数基地局通信において、端末装置における受信電力は協調複数基地局通信を行う基地局装置から送信される信号を受信したものの合成となる。図12は、2つの基地局装置(基地局装置1、基地局装置2)を用いて協調複数基地局通信を行う場合の参照信号R、タイプAのデータ信号Da、タイプBのデータ信号Dbの電力を表した模式図である。縦方向は電力を表す。ここで、R、Da、Dbの後の数字は基地局装置の番号であり、すなわち番号1は基地局装置1からの信号、番号2は基地局装置2からの信号を表すものとする。(a-1)、(a-2)は、それぞれ、基地局装置1および基地局装置2からの送信信号電力を、(b-1)、(b-2)は、それぞれ、基地局装置1および基地局装置2からの送信信号が伝搬路の減衰を受けた後の電力を表す。各基地局装置から端末装置までの伝搬距離や状態により、基地局装置毎に減衰量は異なる。(c)は端末装置で受信する各基地局装置からの合成信号である。

40

【0025】

ここで、双方の基地局装置における参照信号の電力をそれぞれ下記とする。

基地局装置1: $P(R1)$

基地局装置2: $P(R2)$

【0026】

また、タイプAのデータ信号と参照信号との比 A は、双方とも同じ値とすると、下記設定がなされる。

基地局装置1: $P(Da1) = P(R1) * A$

基地局装置2: $P(Da2) = P(R2) * A$

50

【 0 0 2 7 】

ここで、タイプ B のデータ信号とタイプ A のデータ信号との比 B を双方とも同じ値とすると、タイプ B の送信信号電力は下記設定がなされる。

$$\text{基地局装置 1 : } P(Db1) = P(Da1) * B$$

$$\text{基地局装置 2 : } P(Db2) = P(Da2) * B$$

【 0 0 2 8 】

次に、基地局装置 1 から端末装置への減衰、および、基地局装置 2 から端末装置への減衰をそれぞれ $k1$ 、 $k2$ とすると、減衰後のそれぞれの基地局装置からの信号電力は、上式から、

基地局装置 1 :

$$\text{参照信号電力 } P'(R1) = P(R1) \times k1$$

$$\text{タイプ A データ電力 } P'(Da1) = P(R1) \times A \times k1$$

$$\text{タイプ B データ電力 } P'(Db1) = P(R1) \times A \times B \times k1$$

基地局装置 2 :

$$\text{参照信号電力 } P'(R2) = P(R2) \times k2$$

$$\text{タイプ A データ電力 } P'(Da2) = P(R2) \times A \times k2$$

$$\text{タイプ B データ電力 } P'(Db2) = P(R2) \times A \times B \times k2$$

【 0 0 2 9 】

端末装置が受信する信号は、これらの合成信号であるので、下記となる。

$$\text{参照信号電力 } P''(R) = P(R1) \times k1 + P(R2) \times k2$$

$$\begin{aligned} \text{タイプ A データ電力 } P''(Da) &= (P(R1) \times k1 + P(R2) \times k2) \\ &\times A \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{タイプ B データ電力 } P''(Db) &= (P(R1) \times k1 + P(R2) \times k2) \\ &\times A \times B \end{aligned}$$

【 0 0 3 0 】

A 、 B の値は、あらかじめ、基地局装置から端末装置へ通知されているので、端末装置は受信した参照信号の電力を基に、タイプ A のデータ電力およびタイプ B のデータ電力を計算することができる。

【 0 0 3 1 】

しかしながら、前述したように B の値は基地局装置毎に定められた値である。 B の値は基地局装置のアンテナ数やセル半径、参照信号電力等を勘案して半固定的に定められている。複数協調通信を行う場合、複数基地局通信を行う基地局装置間で B の値が必ずしも等しいとは限らない。ここで、 B の値が基地局装置間で異なる場合を考えると、その値をそれぞれの基地局装置について $B1$ 、 $B2$ とすると、端末装置が受信する信号はそれぞれ下記となる。

$$\text{参照信号電力 } P''(R) = P(R1) \times k1 + P(R2) \times k2$$

$$\begin{aligned} \text{タイプ A データ電力 } P''(Da) &= (P(R1) \times k1 + P(R2) \times k2) \\ &\times A \end{aligned}$$

$$\text{タイプ B データ電力 } P''(Db) = (P(R1) \times k1 \times B1$$

$$+ P(R2) \times k2 \times B2) \times A$$

となり、タイプ B のデータ電力を、受信した参照信号と通知される A 、 $B1$ 、 $B2$ の値とからは求めることはできない。これは QAM 変調のような、復調にデータ電力情報を必要とする多値変調方式においては、タイプ B のデータを復調できないことになり問題となる。

【 0 0 3 2 】

本発明は、このような事情に鑑みてなされたものであり、その目的は、複数基地局通信を行う場合に受信信号のデータ信号の電力を正しく導出することの出来る技術を提供する

ことにある。

【課題を解決するための手段】

【0033】

本発明の一観点によれば、複数の基地局装置と端末装置との間で協調複数基地局通信を行う無線通信システムであって、参照信号を含む送信シンボルと、参照信号を含まない送信シンボルと、を用いて通信を行うマルチキャリア通信システムにおいて、前記基地局装置の送信装置は少なくとも、前記無線通信システムの基地局装置間ネットワークと通信を行う手段と、前記協調複数基地局通信の実施の可否を設定する手段と、前記参照信号を含む送信シンボルにおけるデータ信号の電力と、参照信号を含まない送信シンボルにおけるデータ信号の電力比と、を決定する手段と、前記参照信号を含む送信シンボルにおけるデータ信号の電力と、前記参照信号を含まない送信シンボルにおけるデータ信号の電力と、の情報のそれぞれを送信する手段と、を有し、前記参照信号を含む送信シンボルにおけるデータ信号の電力と、参照信号を含まない送信シンボルにおけるデータ信号の電力比を決定する手段は、前記協調複数基地局通信を実施しない場合の電力比設定および、前記協調複数基地局通信を実施する場合の電力比設定をそれぞれ行い、前記協調複数基地局通信の実施の可否により前記電力比を決定することを特徴とする基地局装置であることを特徴とする無線通信システムが提供される。

10

【0034】

前記無線通信システムは、協調複数基地局通信を実施する場合には、前記協調複数基地局通信を行う基地局装置間で、前記参照信号を含む送信シンボルにおけるデータ信号の電力と、参照信号を含まない送信シンボルにおけるデータ信号の電力との比を同じ値に設定することが好ましい。前記基地局装置は、前記協調複数基地局通信を実施する場合には、前記協調複数基地局通信を行う基地局間で、前記参照信号を含む送信シンボルにおけるデータ信号の電力と、参照信号を含まない送信シンボルにおけるデータ信号の電力との比を同じ値に設定し、前記参照信号を含まない送信シンボルにおけるデータ信号の電力と参照信号の電力との比を端末装置に通知することが好ましい。また、前記基地局装置は、前記協調複数基地局通信を実施しない場合の電力比設定および、前記協調複数基地局通信を実施する場合の電力比設定をそれぞれ個別に端末装置へ通知することが好ましい。

20

【0035】

また、本発明は、複数の基地局装置と端末装置との間で協調複数基地局通信を行う無線通信システムであって、参照信号を含む送信シンボルと、参照信号を含まない送信シンボルと、を用いて通信を行うマルチキャリア通信システムにおける基地局装置であって、前記基地局装置の送信装置は少なくとも、前記無線通信システムの基地局装置間ネットワークと通信を行う手段と、前記協調複数基地局通信の実施の可否を設定する手段と、前記参照信号を含む送信シンボルにおけるデータ信号の電力と、参照信号を含まない送信シンボルにおけるデータ信号の電力との比と、を決定する手段と、前記参照信号を含む送信シンボルにおけるデータ信号の電力と、前記参照信号を含まない送信シンボルにおけるデータ信号の電力と、の情報のそれぞれを送信する手段と、を有し、前記参照信号を含む送信シンボルにおけるデータ信号の電力と、参照信号を含まない送信シンボルにおけるデータ信号の電力との比を決定する手段は、前記協調複数基地局通信を実施しない場合の電力比設定および、前記協調複数基地局通信を実施する場合の電力比設定をそれぞれ行い、前記協調複数基地局通信の実施の可否により前記電力比を決定することを特徴とする基地局装置である。協調複数基地局通信を実施する場合には、前記協調複数基地局通信を行う基地局装置間で、前記参照信号を含む送信シンボルにおけるデータ信号の電力と、参照信号を含まない送信シンボルにおけるデータ信号の電力との比を同じ値に設定することが好ましい。前記協調複数基地局通信を実施する場合には、前記協調複数基地局通信を行う基地局間で、前記参照信号を含む送信シンボルにおけるデータ信号の電力と、参照信号を含まない送信シンボルにおけるデータ信号の電力との比を同じ値に設定し、前記参照信号を含まない送信シンボルにおけるデータ信号の電力と参照信号の電力との比を端末装置に通知することが好ましい。前記協調複数基地局通信を実施しない場合の電力比設定および、前記協

30

40

50

調複数基地局通信を実施する場合の電力比設定をそれぞれ個別に端末装置へ通知することが好ましい。

【0036】

また、本発明は、少なくとも複数の基地局装置と、端末装置との間で協調複数基地局通信を行う無線通信システムであって、参照信号を含む送信シンボルと、参照信号を含まない送信シンボルと、を用いて通信を行うマルチキャリア通信システムにおいて、前記基地局装置の送信装置は少なくとも、前記無線通信システムの基地局間ネットワークと通信を行う手段と、前記協調複数基地局通信の実施の可否を設定する手段と、前記参照信号を含む送信シンボルにおけるデータ信号の電力と、参照信号を含まない送信シンボルにおけるデータ信号の電力との比を決定する手段と、前記参照信号を含む送信シンボルにおけるデータ信号の電力と、前記参照信号を含まない送信シンボルにおけるデータ信号の電力との情報をそれぞれ送信する手段と、を有し、前記端末装置の受信装置は少なくとも、前記協調複数基地局通信を行う各基地局装置の参照信号を受信する手段と、各基地局装置から端末装置までの伝搬路推定を行う手段と、各基地局装置における前記参照信号を含む送信シンボルにおけるデータ信号の電力と、前記参照信号を含まない送信シンボルにおけるデータ信号の電力との比の情報を受信する手段と、協調複数基地局通信時の受信データ電力を算出する手段を有する端末装置であることを特徴とする無線通信システムである。

【0037】

また、少なくとも複数の基地局装置と、端末装置との間で協調複数基地局通信を行う無線通信システムであって、参照信号を含む送信シンボルと、参照信号を含まない送信シンボルと、を用いて通信を行うマルチキャリア通信システムにおいて、前記基地局装置の送信装置は少なくとも、前記無線通信システムの基地局間ネットワークと通信を行う手段と、前記協調複数基地局通信の実施の可否を設定する手段と、前記参照信号を含む送信シンボルにおけるデータ信号の電力と、参照信号を含まない送信シンボルにおけるデータ信号の電力との比を決定する手段と、前記参照信号を含む送信シンボルにおけるデータ信号の電力と、前記参照信号を含まない送信シンボルにおけるデータ信号の電力との情報をそれぞれ送信する手段と、を有するマルチキャリア通信システムに用いられる端末装置であって、前記端末装置の受信装置は少なくとも、前記協調複数基地局通信を行う各基地局装置の参照信号を受信する手段と、各基地局装置から端末装置までの伝搬路推定を行う手段と、各基地局装置における前記参照信号を含む送信シンボルにおけるデータ信号の電力と、前記参照信号を含まない送信シンボルにおけるデータ信号の電力との比の情報を受信する手段と、各基地局装置における前記参照信号の電力と前記参照信号を含まない送信シンボルにおけるデータ信号の電力との電力比情報を受信する手段と、協調複数基地局通信時の受信データ電力を算出する手段を有する端末装置であることを特徴とする端末装置である。

【0038】

また、本発明は、複数の基地局装置と端末装置との間で協調複数基地局通信を行う無線通信システムにおいて、参照信号を含む送信シンボルと、参照信号を含まない送信シンボルと、を用いて通信を行うマルチキャリア通信方法であって、前記基地局装置は前記端末装置へ、単一基地局通信時の参照信号を含む送信シンボルにおける参照信号の電力と参照信号を含まない送信シンボルにおけるデータ信号の電力との比の情報と、単一基地局通信時の参照信号を含む送信シンボルにおけるデータ信号の電力と参照信号を含まない送信シンボルにおけるデータ信号の電力との比の情報を端末装置へ送信するステップと、協調複数基地局通信を行う場合に協調複数基地局通信時の参照信号を含む送信シンボルにおける参照信号の電力と参照信号を含まない送信シンボルにおけるデータ信号の電力との比、および協調複数基地局通信時の参照信号を含む送信シンボルにおけるデータ信号の電力と参照信号を含まない送信シンボルにおけるデータ信号の電力との比とを基地局装置間で同じ値に設定するステップと、協調複数基地局通信時の、参照信号を含む送信シンボルにおける参照信号の電力と参照信号を含まない送信シンボルにおけるデータ信号の電力との比の情報と、参照信号を含む送信シンボルにおけるデータ信号の電力と参照信号を含まない

送信シンボルにおけるデータ信号の電力との比の情報とを端末装置へ送信するステップと、協調複数基地局通信の実施の可否に応じて前記参照信号を含む送信シンボルにおける参照信号の電力と参照信号を含まない送信シンボルにおけるデータ信号の電力との比、および参照信号を含む送信シンボルにおけるデータ信号の電力と参照信号を含まない送信シンボルにおけるデータ信号の電力との比を切り替えるステップと、を有することを特徴とする基地局装置の送信方法である。

【0039】

また、本発明は、複数の基地局装置と端末装置との間で協調複数基地局通信を行う無線通信システムにおいて、参照信号を含む送信シンボルと、参照信号を含まない送信シンボルと、を用いて通信を行うマルチキャリア通信方法であって、前記基地局装置は前記端末装置へ、単一基地局通信時の参照信号を含む送信シンボルにおける参照信号の電力と参照信号を含まない送信シンボルにおけるデータ信号の電力との比の情報と、単一基地局通信時の参照信号を含む送信シンボルにおけるデータ信号の電力と参照信号を含まない送信シンボルにおけるデータ信号の電力との比の情報とを端末装置へ送信するステップと、協調複数基地局通信を行う場合に協調複数基地局通信時の参照信号を含む送信シンボルにおける参照信号の電力と参照信号を含まない送信シンボルにおけるデータ信号の電力との比、および協調複数基地局通信時の参照信号を含む送信シンボルにおけるデータ信号の電力と参照信号を含まない送信シンボルにおけるデータ信号の電力との比とを基地局装置間で同じ値に設定するステップと、協調複数基地局通信時の、参照信号を含む送信シンボルにおける参照信号の電力と参照信号を含まない送信シンボルにおけるデータ信号の電力との比の情報を、協調複数基地局通信時用の値として端末装置へ送信するステップと、協調基地局通信の実施の可否に応じて前記参照信号を含む送信シンボルにおける参照信号の電力と参照信号を含まない送信シンボルにおけるデータ信号の電力との比、および参照信号を含む送信シンボルにおけるデータ信号の電力と参照信号を含まない送信シンボルにおけるデータ信号の電力との比を切り替えるステップと、を有することを特徴とする基地局装置の送信方法である。

【0040】

さらに、本発明は、複数の基地局装置と端末装置との間で協調複数基地局通信を行う無線通信システムにおいて、参照信号を含む送信シンボルと、参照信号を含まない送信シンボルと、を用いて通信を行うマルチキャリア通信方法であって、前記基地局装置は前記協調複数基地局通信を行う基地局装置毎に、基地局固有参照信号を受信するステップと、前記受信した基地局装置毎の基地局固有参照信号より、それぞれの基地局装置と端末装置との間のチャネル減衰量を算出するステップと、前記基地局装置毎に参照信号を含む送信シンボルにおける参照信号の電力と参照信号を含まない送信シンボルにおけるデータ信号の電力との比の情報、および参照信号を含む送信シンボルにおけるデータ信号の電力と参照信号を含まない送信シンボルにおけるデータ信号の電力との比の情報とを受信するステップと、前記基地局装置毎の、前記基地局固有参照信号および前記算出した基地局装置と端末装置との間のチャネル減衰量、および前記受信した参照信号を含む送信シンボルにおける参照信号の電力と参照信号を含まない送信シンボルにおけるデータ信号の電力との比の情報、および参照信号を含む送信シンボルにおけるデータ信号の電力と参照信号を含まない送信シンボルにおけるデータ信号の電力との比の情報、とから受信データ信号の電力を算出するステップと、を有することを特徴とする端末装置の受信方法である。 A、Bの値は単一基地局通信時のそれと同じ値であるのであれば、この通知を省略することもできる。また、この通知はそれぞれの基地局装置から個別に行わずに一方の基地局装置からまとめて送信しても良い。

【0041】

本発明は、上記の送受信方法をコンピュータに実行させるためのプログラムであっても良く、該プログラムを記録するコンピュータ読みとり可能な記録媒体であっても良い。プログラムは、インターネットなどの伝送媒体によって取得されても良い。

【発明の効果】

【 0 0 4 2 】

本発明によれば、複数基地局通信を行う通信システムであって、参照信号を含む送信シンボルと、参照信号を含まない送信シンボルと、を用いて通信を行うマルチキャリア通信システムにおいて、端末装置においてデータ信号の電力を正しく導出することができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 4 3 】

【 図 1 】 本発明のマルチキャリア通信システムの実施形態における基地局装置の一例を示す図である。

【 図 2 】 本発明のマルチキャリア通信システムの第 1 の実施形態における端末装置の一例を示す図である。

【 図 3 】 本発明のマルチキャリア通信システムの第 1 の実施形態における電力設定方法の一例を示すフロー図である。

【 図 4 】 本発明のマルチキャリア通信システムの第 2 の実施形態における電力設定方法の一例を示すフロー図である。

【 図 5 】 本発明のマルチキャリア通信システムの第 3 の実施形態における電力設定方法の一例を示すフロー図である。

【 図 6 】 3 G P P で提案されている E U T R A の下りリンク無線フレーム構成例である。

【 図 7 】 3 G P P で提案されている E U T R A で規定されている A の値を示す図である。

【 図 8 】 L T E におけるチャネル構成例を示す図である。

【 図 9 】 協調複数基地局通信方式の概要を示す図である。

【 図 1 0 】 E U T R A における、各 O F D M シンボルにおける参照信号およびデータ電力の概念を示す図である。

【 図 1 1 】 3 G P P で規定されている基地局の送信アンテナ数毎のタイプ B とタイプ A とのデータ電力の比である。

【 図 1 2 】 協調複数基地局通信を行う場合の 2 つの基地局装置についての参照信号、タイプ A のデータ信号、タイプ B のデータ信号の電力を表した模式図である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 4 4 】

以下に、本発明の実施の形態によるマルチキャリア通信技術について図面を参照しながら説明を行う。図 1 は、本発明の第 1 の実施の形態によるマルチキャリア通信システムを 2 送信アンテナに適用した場合の、基地局装置内の送信装置の一構成例を示す機能ブロック図である。

【 0 0 4 5 】

送信装置 1 には、送信されるデータが入力される。また、適用する電力制御に関する情報や、送信アンテナ数、協調複数基地局通信モード等の情報（報知情報、通知情報）の一部もデータ信号の形式で送信されるデータと合わせて入力される。これらのデータは、データ信号処理部 3 内のターボ符号部 4 へ入力される。

【 0 0 4 6 】

ターボ符号部 4 は、制御部（C P U）1 5 からの符号化率の指示に従い、入力されたデータの誤り耐性を高めるためのターボ符号による誤り訂正符号化を行う。次段のデータ変調部 5 は、Q P S K（Quadrature Phase Shift Keying；4 相位相偏移変調）、1 6 Q A M（1 6 Quadrature Amplitude Modulation；1 6 値直交振幅変調）、6 4 Q A M（6 4 Quadrature Amplitude Modulation；6 4 値直交振幅変調）等のようないくつかの変調方式のうち、制御部 1 5 から指示された変調方式で、ターボ符号部 4 により誤り訂正符号化されたデータを変調する。プリコーディング部 6 は、データ変調部 5 により変調された信号を、制御部 1 5 から指示された多重モードに応じて、位相回転、重み付け、冗長化等を行うことにより、各移動局装置宛に送信する送信アンテナ毎の信号を生成する。

【 0 0 4 7 】

重み付け部 7 は、プリコーディング部 6 からの信号に対し、電力決定部 14 で定められた電力に基づき重み付けを行い、多重部 18 へ出力する。重み付け部 7 は、プリコーディング部 6 の重み付け機能の一部として含めても良いが、図 1 では分けた構成として説明する。

【0048】

複数のデータ系列を処理するために、データ信号処理部 3 は図示するように複数設けられている。それぞれの処理内容は同じである。制御情報は、制御信号処理部 8 の畳込み符号部 9 に入力される。畳込み符号部 9 は、制御部 15 からの符号化率の指示に従い、入力された情報の誤り耐性を高めるための畳込み符号による誤り訂正符号化を行う。

【0049】

QPSK 変調部 10 は、QPSK 変調方式で、畳込み符号部 9 により誤り訂正符号化された制御情報を変調する。プリコーディング部 11 は、QPSK 変調部 10 により変調された信号を、制御部 15 から指示された多重モードに応じて、位相回転、重み付け、冗長化等を行うことにより、各移動局装置宛に送信する送信アンテナ毎の制御信号を生成する。重み付け部 12 はプリコーディング部 11 からの信号に対し、電力決定部 14 で定められた電力に基づき重み付けを行い、多重部 18 へ出力する。この重み付け部 7 を、プリコーディング部 6 の重み付け機能の一部として含めても良い点は、データ信号処理部 3 の場合と同様である。

【0050】

参照信号発生部 13 は、送信装置 1 の各送信アンテナ 23 が送信する参照信号を生成する。

【0051】

電力決定部 14 は、参照信号、データ信号、制御信号等の電力を設定し、A、B の値を設定する。協調複数基地局通信設定部 16 は、バックハウルインタフェース 17 を通じて協調複数基地局通信の実施を指定された端末装置に対して、協調複数基地局通信に関する設定を行う。バックハウルインタフェース 17 は、協調複数基地局通信に関する設定やデータのやり取り、その他ネットワークに関する情報を、基地局装置間ネットワークを通じて他の基地局装置やセンター装置と通信を行う際のインタフェースの役割を果たす。

【0052】

多重部 18 では、それぞれのデータ信号処理部 3、制御信号処理部 8 および参照信号発生部 13 から出力された各送信データ、制御情報および参照信号を、制御部 15 から指示された送信モードの方式に従い、リソースエレメントへの配置を決定し、アンテナ毎の信号を生成して、各アンテナの OFDM 送信部 24 へ送る。

【0053】

各 OFDM 送信部 24 (図では 2 つのアンテナ 23 に対応して 2 つの OFDM 送信部 24 が設けられている) は、入力側から順番に、それぞれ、IFFT (逆フーリエ変換) 部 19、CP 挿入部 20、D/A 部 21、送信 RF 部 22、送信アンテナ 23、を具備する。複数の OFDM 送信部 24 のそれぞれの機能は同じである。

【0054】

IFFT 部 19 は、多重部 18 から入力された信号を高速逆フーリエ変換し、OFDM 方式の変調を行う。CP 挿入部 20 は、OFDM 変調済みの信号にサイクリックプレフィクス (CP) を付加することにより、OFDM 方式におけるシンボルを生成する。サイクリックプレフィクスは、伝送するシンボルの先頭又は末尾の一部を複製する公知の方法によって得ることができる。D/A 部 21 は、CP 挿入部 20 から入力されたベースバンドのデジタル信号をアナログ信号に D/A 変換する。送信 RF 部 22 は、D/A 部 21 から入力されたアナログ信号から、中間周波数の同相成分及び直交成分を生成し、中間周波数帯域に対する余分な周波数成分を除去し、中間周波数の信号を高周波数の信号に変換 (アップコンバート) し、余分な周波数成分を除去し、電力増幅し、送信アンテナ 23 に出力する。

【0055】

10

20

30

40

50

尚、本実施の形態では、OFDM送信部を2つ具備する例を示しているが、1アンテナ、4アンテナの場合は、OFDM送信部はそれぞれ1つ、4つ具備する。

【0056】

図2は、本発明の一実施の形態によるマルチキャリア通信装置の端末装置の受信装置の一構成例を示す機能ブロック図である。図2に示すように、本実施の形態による受信装置の受信処理部49は、アンテナ32と、受信RF部33と、A/D部34と、CP除去部35と、FFT部36と、多重分離部37と、伝搬路推定部38と、伝搬路補償部39と、多重モード復元部40と、データ復調部41と、ターボ復号部42と、伝搬路補償部43と、多重モード復元部44と、QPSK復調部45と、畳込み復号部46と、制御部47と、信号電力決定部48と、を具備する。

10

【0057】

受信RF部33は、受信アンテナ32を介して受信した信号を増幅し、中間周波数に変換し(ダウンコンバート)、不要な周波数成分を除去し、信号レベルが適切に維持されるように増幅レベルを制御し、受信した信号の同相成分及び直交成分に基づいて、直交復調する。A/D部34は、受信RF部33により直交復調されたアナログ信号をデジタル信号に変換する。CP除去部35は、A/D部34の出力したデジタル信号からサイクリックプレフィクスに相当する部分を除去する。FFT部36は、CP除去部35から入力された信号を高速フーリエ変換し、OFDM方式の復調を行う。伝搬路補償部39からターボ復号部42まではデータ信号の復調処理に、伝搬路補償部43から畳込み復号部46までは制御情報信号の復調処理に用いられる。

20

【0058】

多重分離部37は、制御部47からの指示に基づき、FFT部36がフーリエ変換した信号、すなわちOFDM方式により復調された受信信号から参照信号を、配置されたリソースエレメントから抽出して出力する。具体的には、多重分離部37は固定の配置である参照信号を抽出して、伝搬路推定部38に出力する。また、多重分離部37はデータ信号と制御情報信号との分離も行なう。

【0059】

伝搬路推定部38は、多重分離部37が分離、抽出した既知の参照信号の受信結果に基づいて送信装置1の送信アンテナ1、送信アンテナ2の各々に対する伝搬路変動を推定し、伝搬路変動補償値を出力する。伝搬路補償部39、43は、伝搬路推定部38からの伝搬路変動補償値に基づいて、入力された信号の伝搬路変動の補償を行う。多重モード復元部40、44は、伝搬路補償部39、43がそれぞれ伝搬路変動の補償を行った信号について、送信装置が使用する送信モードに基づき、信号電力決定部48が決定したデータ電力を考慮して、送信装置が生成した送信信号の各アンテナの周波数セットを再生し、合成して冗長化前の信号を生成する。

30

【0060】

データ復調部41は、多重モード復元部40により生成されたデータ信号の復調を行う。この復調は、送信装置1のデータ変調部5で用いた変調方式に対応したものが行われ、変調方式に関する情報は制御部47から指示される。ターボ復号部42は、データ復調部41が復調したデータ信号を復号する。復号されたデータのうち、通知情報や報知情報が抽出され、制御部47へ入力される。また、電力に関する情報は、信号電力決定部48に入力される。QPSK復調部45は、多重モード復元部44により生成された制御情報信号のQPSK復調を行う。畳込み復号部46は、多重モード復元部44が復調した制御情報信号を復号する。信号電力決定部48では、多重分離部37で分離した参照信号の電力と、制御情報、報知情報、通知情報に含まれる情報から受信信号の電力を決定する。

40

【0061】

〔第1の実施の形態〕

図3は本発明の第1の実施の形態における電力設定方法の一例を示すフロー図である。端末装置102が、基地局装置100と単一基地局通信を行う場合、基地局装置100は基地局固有参照信号を送信する(L101)。尚、基地局固有参照信号は図示したタイミ

50

ングに係わらず、単一基地局通信が協調複数基地局通信か否かに係わらず、また端末装置が存在しているかどうかに係わらず常に送信されている。端末装置102は受信した参照信号より直接参照信号の受信電力を決定する(S102)。次に、基地局装置100は単一基地局通信時の電力設定パラメータであるA、Bを端末装置へ送信する(L102)。端末装置は先ほどの参照信号の電力と、受信したA、BとからタイプAおよびタイプBのデータの電力を決定し(S103)、データの復調を行い受信をすることができる(S104)。

【0062】

次に、端末装置が協調複数基地局通信(COMP)を行う場合、端末装置はCOMPに用いる基地局装置101からの信号も受信することとなる。前述したように、基地局装置は常に基地局固有参照信号を送信している(L103)。端末装置はこの基地局装置(ここでは協調基地局と称す。)101からの基地局固有参照信号も受信する。一方、従来の基地局装置(ここでは主基地局と称す)からの基地局固有参照信号も受信し(L104)、おのこの参照信号の電力を決定する(S109)。

【0063】

COMPを行う基地局装置100、101は基地局装置間で使用パラメータやスケジューリングの調整を行い(L105)、COMP用パラメータをそれぞれ決定する(S108、S107)。このとき、電力用パラメータであるA、Bは同じものに設定する。

Bは本来、前述したように基地局固有の設定であり変更することはできないのであるが、本発明においてはCOMP時にはCOMP用のパラメータとして双方の基地局装置で同じ値を設定し、端末装置へ通知する(L106)。結果としてこのBの値が、単一基地局通信時の基地局固有のBの値と異なる値となってもかまわない。また、図11に示したように、協調複数基地局通信を行う基地局のアンテナ数が1つの基地局装置は1送信アンテナで、他の基地局装置が2ないし4送信アンテナの場合、Bを表すインデックスであるP__Bはアンテナ数により異なるBの解釈となるが、これは例えば常に主基地局装置のアンテナ数に従う解釈としてもよいし、もしくは協調複数基地局通信を行う場合は常に1本送信アンテナもしくは2、4本送信アンテナの場合として解釈するようにしてもよい。後者の場合、基地局装置は端末装置に協調複数基地局通信を行っているか否かを明示的に伝えてもよいし、1本送信アンテナもしくは2、4本送信アンテナのどちらの解釈にするかを明示的に伝えてもよい。もしくは協調複数基地局通信を行う場合は新たな値を定義してもよい。この電力用パラメータの通知は端末毎に行うことで、同一基地局装置に所属するCOMPを行わない端末装置については従来の単一基地局通信モード用のパラメータBを送りつつ、COMPを行う基地局装置についてはCOMP用のパラメータBを送ることができる。端末装置は受信したA、Bおよび先の参照信号の電力とから、タイプAおよびタイプBの電力を計算でき(S110)、COMP受信を行うことができる(S111)。なお、本実施の形態においては、この通知は主基地局装置100からのみ通知するようにしている例を説明しているが、協調基地局装置101から送るようにしても良いし、双方から送るようにしても良い。

【0064】

このように、本発明の実施の形態においては、基地局装置固有の設定であるBについて、COMP時にCOMPを行う基地局装置間共通設定のBの値を別に設定することにより、COMP時においても端末装置においてデータ電力を正しく決定することができる。また、単一基地局受信時とCOMP時のBを別々に通知することにより、例えばCOMPを行うかどうかの切替を下りリンク制御チャネル等を用いてサブフレーム毎にダイナミックに行う場合においても、端末装置は双方のBを知り得ているため、切替に合わせて正しくデータ電力を決定できる利点がある。

【0065】

〔第2の実施の形態〕

図4は本発明の第2の実施の形態である、COMP時のBの通知を明示的に行わない場合の電力設定のステップの一例を表すフロー図である。第1の実施の形態においては、

10

20

30

40

50

C o M P 時の B を単一基地局受信時の B とは別に通知していたが、その場合には新たに通知を行う必要があった。

【 0 0 6 6 】

本実施形態においては、C o M P 時に基地局装置がタイプ B のデータ電力とタイプ A のデータ電力の比を変更しても、B としての通知は行わない。タイプ A と参照信号との電力比である A を変更して通知を行う。A はもともと端末装置毎固有に通知することとなっているため、A を変更して通知を行っても通知量は変わらないという利点がある。

【 0 0 6 7 】

図 4 にて、C o M P モードに入るまでの手順は第 1 の実施形態と同じ説明を省略する。各基地局装置からの参照信号受信についても同じ説明を省略する。C o M P を行う基地局装置 1 0 0、1 0 1 は基地局装置間で使用パラメータやスケジューリングの調整を同様に
10
行い (L 1 0 5)、C o M P 用パラメータをそれぞれ決定する (S 1 0 8、S 1 0 7)。このとき、電力用パラメータである A、B は第 1 の実施と同様に同じものに設定するが、パラメータの通知は B に対しては新たには行わない。代わりに A を C o M P 用と設定して通知を行う (L 2 0 6)。このように、本実施形態においては B の通知を新たに行わないので、シグナリングの量は単一基地局通信の場合に比べて変わらない利点がある。

【 0 0 6 8 】

〔 第 3 の実施の形態 〕

本発明の第 3 の実施の形態においては、C o M P モード用に A、B を通知するのではなく、端末装置において全てタイプ A、タイプ B の電力を決定する。このとき、C o M P モード時に C o M P を行う基地局装置間で C o M P 用に同じ値 A、B を設定しても
20
良いし、違う値を設定しても構わない。また、それぞれの基地局装置が単一基地局通信を行う場合と同じ A、B をそのまま C o M P 時に用いても良いし、別の値の A、B を C o M P 時に用いてもよい。但し、C o M P 用に A、B を同じ値に設定しない場合は、それぞれの基地局装置はそれぞれの A、B を端末装置に通知する。図 5 は本発明の第 3 の実施の形態である、C o M P 時の B の通知を明示的に行わない場合で、それぞれの基地局装置での C o M P 用に A、B を同じ値に設定しない場合の電力設定のステップの一例を表すフロー図である。基地局装置から端末装置に対して C o M P 用の A、
30
B を同じ値に設定しない代わりに、主送信基地局装置用および協調基地局用の A、B の値をそれぞれ通知する (L 3 0 6、L 3 0 7)。これら A、B の値は単一基地局通信時のそれと同じ値であるのであれば、この通知を省略することもできる。また、この通知はそれぞれの基地局装置から個別に行わずに一方の基地局装置からまとめて送信しても良い。端末装置は C o M P を行う各基地局装置 1 0 0、1 0 1 からの参照信号を受信し (L 1 0 4、L 1 0 3)、参照信号の電力を知ることができる (S 1 0 9)。また、参照信号から伝搬路推定を行う (S 3 1 0) ことで、基地局装置 1 0 0 と端末装置 1 0 2 との間のチャネル減衰量 k 1、基地局装置 1 0 1 と端末装置 1 0 2 との間のチャネル減衰量 k 2 とを知ることができる。

【 0 0 6 9 】

受信した主基地局装置および協調基地局装置からの参照信号の受信電力をそれぞれ P ' (R 1)、P ' (R 2)、主基地局装置および協調送信装置の A をそれぞれ A 1、A 2、主基地局装置および協調基地局装置の B をそれぞれ B 1、B 2、とすると、
40
タイプ A およびタイプ B の受信データ電力は、

$$\text{タイプ A データ電力 } P' (D a) = P' (R 1) \times A 1 + P' (R 2) \times A 2$$

$$\text{タイプ B データ電力 } P' (D b) = P' (R 1) \times A 1 \times B 1 + P' (R 2) \times A 2 \times B 2$$

ここで、端末装置で受信する基地局装置 1 0 0 および基地局装置 1 0 1 の参照信号電力はそれぞれ P ' (R 1)、P ' (R 2) とすると、

$$\text{参照信号電力 } P' (R 1) = P (R 1) \times k 1$$

10

20

30

40

50

$P'(R2) = P(R2) \times k2$ であるので、端末装置は受信するデータ電力を正しく求めることができる。

【0070】

以上のように、本発明の実施の形態においては、基地局装置においてCOMPを行う場合でも主基地局装置と協調基地局装置との間でA、BをCOMP用に設定しなくとも端末装置で正しくデータ電力を決定できる利点がある。

【0071】

尚、上記の実施の形態において、添付図面に図示されている構成等については、これらに限定されるものではなく、本発明の効果を発揮する範囲内で適宜変更することが可能である。その他、本発明の目的の範囲を逸脱しない限りにおいて適宜変更して実施することが可能である。

10

【0072】

また、本実施の形態で説明した機能を実現するためのプログラムをコンピュータ読み取り可能な記録媒体に記録して、この記録媒体に記録されたプログラムをコンピュータシステムに読み込ませ、実行することにより各部の処理を行ってもよい。尚、ここでいう「コンピュータシステム」とは、OSや周辺機器等のハードウェアを含むものとする。

【0073】

また、「コンピュータシステム」は、WWWシステムを利用している場合であれば、ホームページ提供環境（あるいは表示環境）も含むものとする。

【0074】

20

また、「コンピュータ読み取り可能な記録媒体」とは、フレキシブルディスク、光磁気ディスク、ROM、CD-ROM等の可搬媒体、コンピュータシステムに内蔵されるハードディスク等の記憶装置のことをいう。さらに「コンピュータ読み取り可能な記録媒体」とは、インターネット等のネットワークや電話回線等の通信回線を介してプログラムを送信する場合の通信線のように、短時間の間、動的にプログラムを保持するもの、その場合のサーバやクライアントとなるコンピュータシステム内部の揮発性メモリのように、一定時間プログラムを保持しているものも含むものとする。また前記プログラムは、前述した機能の一部を実現するためのものであっても良く、さらに前述した機能をコンピュータシステムにすでに記録されているプログラムとの組み合わせで実現できるものであっても良い。

30

【産業上の利用可能性】

【0075】

本発明は、通信装置に利用可能である。

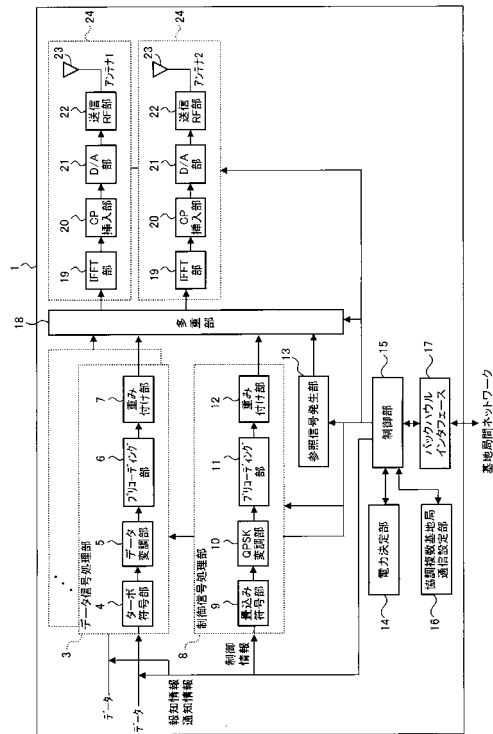
【符号の説明】

【0076】

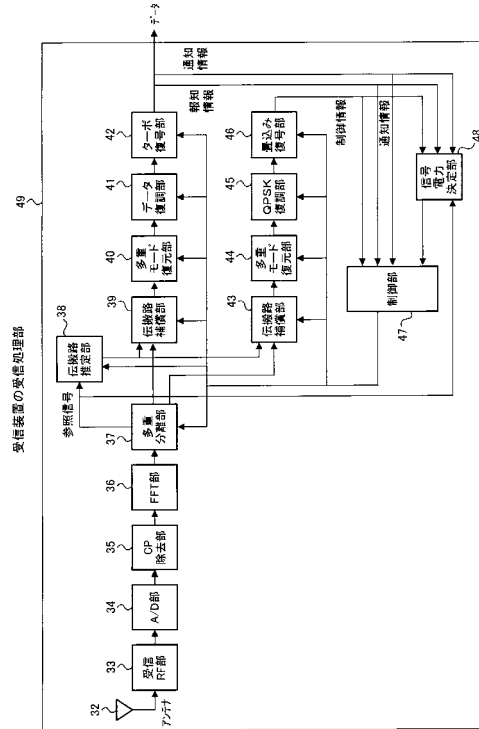
1...送信装置、3...データ信号処理部、4...ターボ符号部、5...データ変調部、6...プリコーディング部、7...重み付け部、8...制御信号処理部、9...畳込み符号部、10...QPSK変調部、11...プリコーディング部、12...重み付け部、13...参照信号発生部、14...電力決定部、15...制御部、16...協調複数基地局通信設定部、17...バックハウルインタフェース、18...多重部、19...IFFT部、20...CP挿入部、21...D/A部、22...送信RF部、23...送信アンテナ、24...OFDM送信部、32...受信アンテナ、33...受信RF部、34...A/D部、35...CP除去部、36...FFT部、37...多重分離部、38...伝搬路推定部、39...伝搬路補償部、40...多重モード復元部、41...データ復調部、42...ターボ復号部、43...伝搬路補償部、44...多重モード復元部、45...QPSK復調部、46...畳込み復号部、47...制御部、48...信号電力決定部、49...受信装置。

40

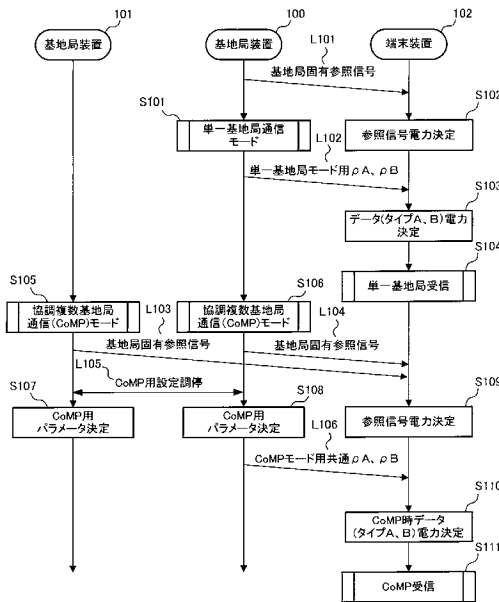
【 図 1 】



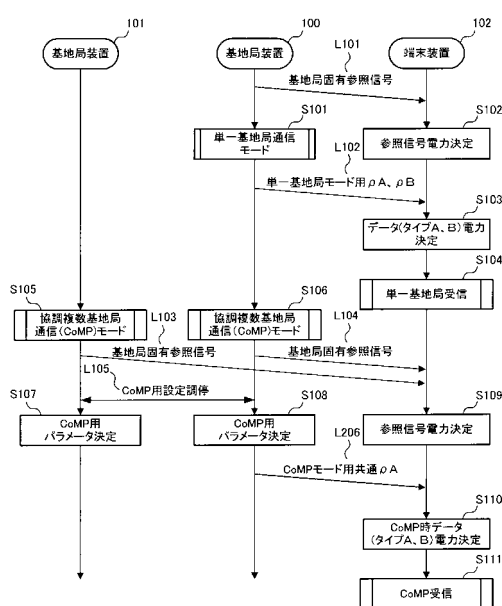
【 図 2 】



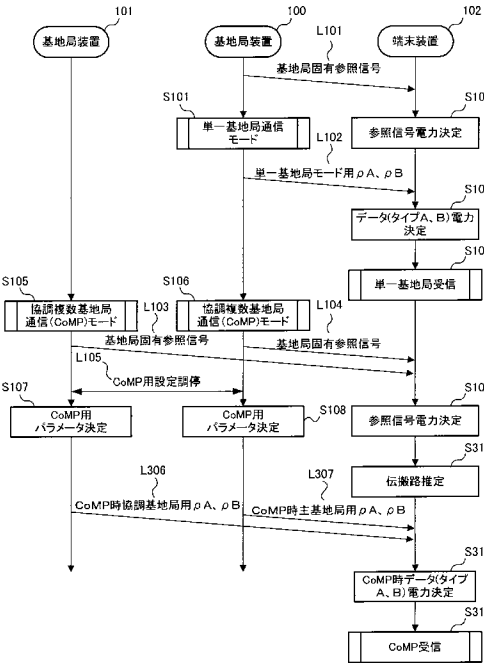
【 図 3 】



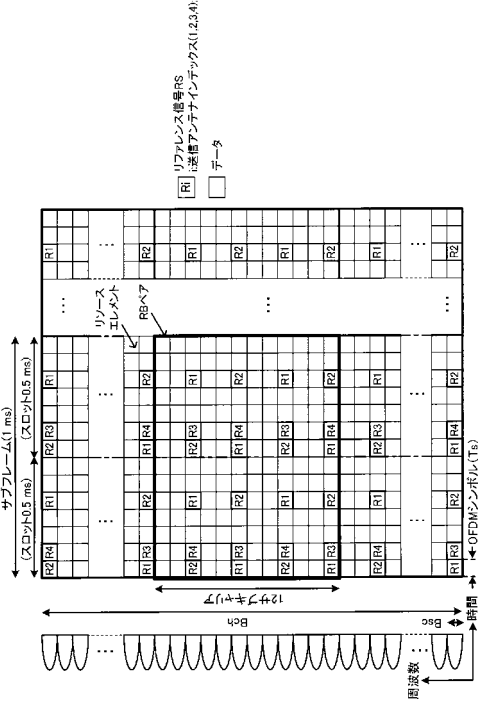
【 図 4 】



【 図 5 】



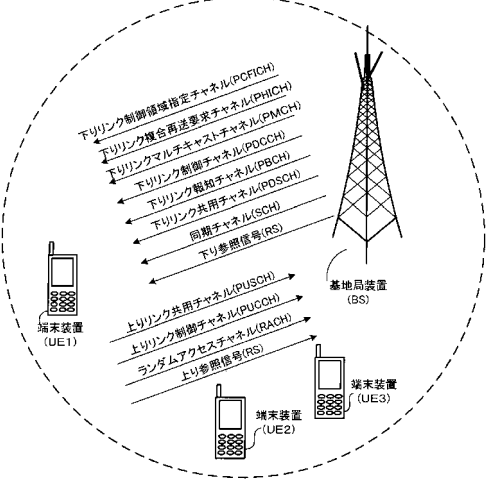
【 図 6 】



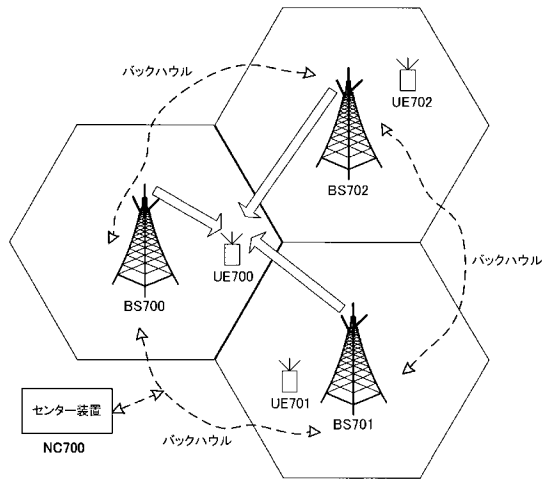
【 図 7 】

タイプAのデータ電力／参照信号の電力 ρ_A [dB]
-6
-4.77
-3
-1.77
0
1
2
3

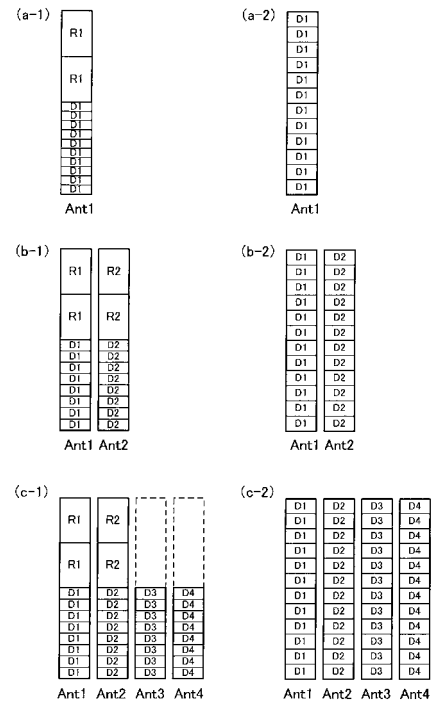
【 図 8 】



【図 9】



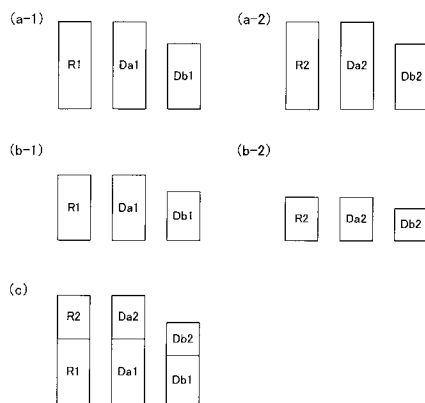
【図 10】



【図 11】

インデックス P.B	タイプBの電力/タイプAの電力		
	1送信 アンテナ	2送信 アンテナ	4送信 アンテナ
0	1	5/4	5/4
1	4/5	1	1
2	3/5	3/4	3/4
3	2/5	1/2	1/2

【図 12】



フロントページの続き

- (72)発明者 野上 智造
大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 シャープ株式会社内
- (72)発明者 秋元 陽介
大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 シャープ株式会社内
- (72)発明者 上村 克成
大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 シャープ株式会社内
- (72)発明者 山田 昇平
大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 シャープ株式会社内
- (72)発明者 鈴木 翔一
大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 シャープ株式会社内

F ターム(参考) 5K022 AA10 AA16 AA26 DD01 DD13 DD19 DD23 DD33
5K059 BB01 CC02 EE02
5K067 DD43 DD44 DD57 EE02 EE10 EE16 EE24 FF16 GG01 HH22
HH23 HH25
5K159 BB01 CC02 EE02