

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4202355号  
(P4202355)

(45) 発行日 平成20年12月24日(2008.12.24)

(24) 登録日 平成20年10月17日(2008.10.17)

(51) Int.Cl.		F I			
HO4Q	7/20	(2006.01)	HO4Q	7/00	462
HO4J	11/00	(2006.01)	HO4J	11/00	Z
HO4J	13/00	(2006.01)	HO4J	13/00	
HO4J	15/00	(2006.01)	HO4J	15/00	
HO4J	3/00	(2006.01)	HO4J	3/00	H

請求項の数 12 (全 22 頁)

(21) 出願番号	特願2005-317571 (P2005-317571)	(73) 特許権者	392026693 株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ 東京都千代田区永田町二丁目11番1号
(22) 出願日	平成17年10月31日(2005.10.31)	(74) 代理人	100070150 弁理士 伊東 忠彦
(65) 公開番号	特開2007-89108 (P2007-89108A)	(72) 発明者	川村 輝雄 東京都千代田区永田町二丁目11番1号 株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ内
(43) 公開日	平成19年4月5日(2007.4.5)	(72) 発明者	岸山 祥久 東京都千代田区永田町二丁目11番1号 株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ内
審査請求日	平成17年10月31日(2005.10.31)	(72) 発明者	樋口 健一 東京都千代田区永田町二丁目11番1号 株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ内
(31) 優先権主張番号	特願2005-241900 (P2005-241900)		
(32) 優先日	平成17年8月23日(2005.8.23)		
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 基地局及び通信システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数の移動局に対して送信タイミング制御を行う基地局であって、  
前記複数の移動局のうち第1のセクタに存在する第1の移動局から受信したパケットの受信タイミングを検出する第1の受信タイミング検出部と、  
前記複数の移動局のうち第2のセクタに存在する第2の移動局から受信したパケットの受信タイミングを検出する第2の受信タイミング検出部と、  
前記第1の受信タイミング検出部及び前記第2の受信タイミング検出部で検出した受信タイミングに基づいて、前記第1の移動局及び前記第2の移動局から送信される信号の送信タイミングを決定する送信タイミング決定部と、  
前記送信タイミングに基づいて、前記第1の移動局及び前記第2の移動局に対する送信タイミング制御情報を生成する制御情報生成部と、  
前記第1の移動局及び前記第2の移動局に対して直交する無線リソースを割り当てる無線リソース割り当て部と、  
を有する基地局。

【請求項2】

前記無線リソース割り当て部は、ガード区間内のタイミング誤差を考慮して無線リソースを割り当てることを特徴とする、請求項1に記載の基地局。

【請求項3】

前記無線リソース割り当て部は、前記第1の移動局から送信される信号と前記第2の移

動局から送信される信号とが時間領域で直交するように、無線リソースを割り当てることを特徴とする、請求項 1 又は 2 に記載の基地局。

【請求項 4】

前記無線リソース割り当て部は、前記第 1 の移動局から送信される信号と前記第 2 の移動局から送信される信号とがコード領域で直交するように、無線リソースを割り当てることを特徴とする、請求項 1 又は 2 に記載の基地局。

【請求項 5】

前記無線リソース割り当て部は、前記第 1 の移動局から送信される信号と前記第 2 の移動局から送信される信号とが周波数領域で直交するように、無線リソースを割り当てることを特徴とする、請求項 1 又は 2 に記載の基地局。

10

【請求項 6】

前記第 2 の移動局が前記第 1 のセクタと前記第 2 のセクタとの重複部分に存在する場合に、前記無線リソース割り当て部は、前記第 1 の移動局及び前記第 2 の移動局に対して直交する無線リソースを割り当てることを特徴とする、請求項 1 乃至 5 のうちいずれか 1 項に記載の基地局。

【請求項 7】

前記第 1 の移動局及び前記第 2 の移動局は、セル固有又は移動局固有のスクランブルコードを適用することを特徴とする、請求項 1 乃至 6 のうちいずれか 1 項に記載の基地局。

【請求項 8】

前記第 1 の移動局は、前記基地局と M I M O 伝送を行うための第 1 のアンテナと第 2 のアンテナを有し、

20

前記無線リソース割り当て部は、前記第 1 のアンテナ及び前記第 2 のアンテナに対して直交する無線リソースを割り当てることを特徴とする、請求項 1 乃至 7 のうちいずれか 1 項に記載の基地局。

【請求項 9】

前記無線リソース割り当て部は、前記第 1 のアンテナから送信される信号と、前記第 2 のアンテナから送信される信号とが時間領域で直交するように、無線リソースを割り当てることを特徴とする、請求項 8 に記載の基地局。

【請求項 10】

前記無線リソース割り当て部は、前記第 1 のアンテナから送信される信号と、前記第 2 のアンテナから送信される信号とがコード領域で直交するように、無線リソースを割り当てることを特徴とする、請求項 8 に記載の基地局。

30

【請求項 11】

前記無線リソース割り当て部は、前記第 1 のアンテナから送信される信号と、前記第 2 のアンテナから送信される信号とが周波数領域で直交するように、無線リソースを割り当てることを特徴とする、請求項 8 に記載の基地局。

【請求項 12】

複数の移動局と、該複数の移動局に対して送信タイミング制御を行う基地局とを有する通信システムであって、

前記基地局は、

40

前記複数の移動局のうち第 1 のセクタに存在する第 1 の移動局から受信したパケットの第 1 の受信タイミングを検出し、

前記複数の移動局のうち第 2 のセクタに存在する第 2 の移動局から受信したパケットの第 2 の受信タイミングを検出し、

前記第 1 の受信タイミングと前記第 2 の受信タイミングとに基づいて、前記第 1 の移動局及び前記第 2 の移動局から送信される信号の送信タイミングを決定し、

前記送信タイミングに基づいて、前記第 1 の移動局及び前記第 2 の移動局に対する送信タイミング制御情報を生成し、

前記第 1 の移動局及び前記第 2 の移動局に対して直交する無線リソースを割り当て、

前記移動局は、

50

前記送信タイミング制御情報に基づいて、信号の送信タイミングを調整し、前記無線リソースに従って該信号を送信する

ことを特徴とする通信システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、パケットアクセスにおいて送信タイミング制御を行う基地局及び通信システムに関し、特に、パケットアクセスにおいて同一基地局の複数のセクタに存在する移動局間での送信タイミングが同期するように信号の送信タイミング制御を行って、上りリンクの複数の移動局の信号を直交化させる基地局及び通信システムに関する。

10

【背景技術】

【0002】

マルチセル環境のセルラシステムにおいて、隣接セル間で同一の周波数を用いる1セル周波数繰り返しを適用することにより、システムの大容量化を実現することが提案されている。この1セル周波数繰り返しを実現するためには、周辺セルからの干渉を抑圧する利得が必要となる。一般にはCDMA(Code Division Multiple Access)の原理を利用し、拡散により得られる拡散利得や、誤り訂正符号化により得られるチャネル符号化利得により、周辺セルからの干渉を抑圧し、1セル周波数繰り返しを実現することができる。また、1セル周波数繰り返しを実現した後に、1つのセルをセクタと呼ばれる複数の領域に分割し、各セクタにおいて独立にCDMAの原理に基づいて通信を行うことにより、より一層のシステムの大容量化を実現することができる。

20

【0003】

1セル周波数繰り返しを実現した場合には、移動局から基地局への上りリンクの通信において、各移動局はそれぞれの基地局に同時にアクセスすることが可能になる。このように各移動局がそれぞれの基地局に同時にアクセスできる理由は、各移動局が送信した信号が受信時に衝突していたとしても、前記の拡散利得により、基地局が各移動局からの信号を分別し、復調(復号)を行うことができるからである。しかしながら、上記の同時アクセスにおいて、各移動局から送信された信号は衝突を起こしている。この衝突の影響は、拡散利得によりある程度まで抑圧できるものの、お互いの信号は干渉(マルチプルアクセス干渉)し合い、通信品質を劣化させる要因となる。また、このようなマルチプルアクセス干渉は1つのセクタ内で生じるだけでなく、セクタの境界付近にいる移動局は、双方のセクタにおいてマルチプルアクセス干渉を受ける可能性がある。

30

【0004】

このようなマルチプルアクセス干渉を抑圧する方法として、1セル周波数繰り返しのCDMA通信において送信タイミング制御を行うことが提案されている(非特許文献1、2)。

【0005】

この送信タイミング制御について図1を参照して説明する。図1は、従来技術の送信タイミング制御のフローを示した概略図である。まず、基地局は同一セクタ内の2つの移動局に対して共通パイロットチャネルを送信する(S1)。共通パイロットチャネルを受信した移動局は、受信したタイミングに基づいて信号の送信を開始する(S2)。具体的には、移動局に応じて基地局からの距離が異なるため、基地局に近い移動局(移動局#2)は、基地局から遠い移動局(移動局#1)より速く共通パイロットチャネルを受信する。この共通パイロットチャネルの到達時刻に応じて、各移動局は基地局に信号を送信する。基地局は、移動局からの信号に基づいて受信タイミング誤差を測定する(S3)。基地局は、この受信タイミング誤差に基づいてタイミング制御情報を生成し、各移動局に送信する(S4)。各移動局は受信した送信タイミング制御情報に基づいて通信を開始する(S5)。このように各移動局が送信タイミングを制御することにより、基地局において各移動局からの信号の受信タイミングが一致する(S6)。

40

【0006】

50

この送信タイミング制御により、CDMA通信において各移動局の最大受信電力のパスが基地局の受信タイミングにおいて同期され、移動局間の信号は、同期した最大受信電力のパスで直交される。従って、マルチプルアクセス干渉を低減し、通信品質の向上を実現することが可能となる。

【0007】

しかしながら、これらの文献に提案されている送信タイミング制御は、CDMA通信を用いた回線交換型の低速レートの移動局を対象にしている。また、多数の移動局を同期させる必要があるため、セクタ内に閉じた中での送信タイミング制御を対象としている。更に、これらの文献が対象とするCDMA通信においては、直接拡散方式が用いられている。直接拡散方式の場合に基地局が移動局からの信号を直交化するためには、拡散された

10

【0008】

将来的に、低速レートの音声を対象とした回線交換型の通信ではなく、様々な情報レートの信号且つバースト的に発生するデータを効率良く信号伝送するために、パケットアクセスによる通信の重要性がより高くなると考えられる。また、このパケットアクセスを行う場合、効率良い信号伝送を目的として、以下のような技術が適用されると考えられる。  
 (1) 各移動局と基地局との伝搬状況に基づいて、送信スロット毎にどの移動局が基地局に対してアクセスするのかを割り当てるパケットスケジューリング技術；及び  
 (2) 割り当てられた送信スロットにおいて、各移動局と基地局との伝搬状況に基づいて、移動局が基地局に対してどのような無線パラメータ(データ変調方式や符号化率)で通信を行うのかを適応的に決定する適応変調技術。

20

【0009】

このようなパケットスケジューリング技術や適応変調技術を適用するためには、データを送信する前に、各移動局が基地局に既知信号であるパイロットチャネルを送信することにより、各移動局と基地局との間の伝搬状況を測定する必要がある。特に上りリンクでは、複数の移動局がパイロットチャネルを送信する可能性がある。したがって、これらの複数移動局からのパイロットチャネルが同時に送信される場合、相互に干渉を生じるため、高精度な伝搬路測定が困難になる。

【非特許文献1】E. Hong, S. Hwang, K. Kim, and K. Whang, "Synchronous transmission technique for the reverse link in DS-CDMA," IEEE Trans. on Commun., vol. 47, no. 11, pp. 1632-1635, Nov. 1999

30

【非特許文献2】Study report for uplink synchronous transmission scheme," 3GPP, 3G TR 25.854

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

上述したように、従来の技術では以下のような問題点が存在する。

(1) 送信タイミング制御を行う場合に、従来の各セクタに閉じた制御を行おうとすると、セクタ境界に存在する移動局からの信号は、送信タイミング制御に従っていない隣接セクタに対してマルチプルアクセス干渉を及ぼす。しかしながら、このマルチプルアクセス干渉による通信品質の劣化を解決できない。

40

(2) 従来の送信タイミング制御は回線交換型の信号を対象にしている。従って、パケットアクセスを前提とし、さらにパケットスケジューリングや適応変調技術を組み合わせるときに、従来の技術は、パイロットチャネルや、その他の制御チャネル又はデータチャネルをマルチプルアクセス干渉の影響を抑えて効率的に信号伝送することができない。

(3) 従来の送信タイミング制御に必要な同期精度はチップレベルであり、非常に高い同期精度が必要になる。

【0011】

本発明は、前述のような従来技術の実情に鑑みてなされたものであり、パケットアクセスにおいて同一基地局の複数のセクタに存在する移動局間での送信タイミング制御を行っ

50

て、上りリンクの複数の移動局の信号を直交化させることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0012】

本発明の前記の目的は、複数の移動局に対して送信タイミング制御を行う基地局であって、前記複数の移動局のうち第1のセクタに存在する第1の移動局から受信したパケットの受信タイミングを検出する第1の受信タイミング検出部と、前記複数の移動局のうち第2のセクタに存在する第2の移動局から受信したパケットの受信タイミングを検出する第2の受信タイミング検出部と、前記第1の受信タイミング検出部及び前記第2の受信タイミング検出部で検出した受信タイミングに基づいて、前記第1の移動局及び前記第2の移動局から送信される信号の送信タイミングを決定する送信タイミング決定部と、前記送信タイミングに基づいて、前記第1の移動局及び前記第2の移動局に対する送信タイミング制御情報を生成する制御情報生成部と、前記第1の移動局及び前記第2の移動局に対して直交する無線リソースを割り当てる無線リソース割り当て部と、を有する基地局により解決することができる。

10

【0013】

また、本発明の前記の目的は、複数の移動局と、該複数の移動局に対して送信タイミング制御を行う基地局とを有する通信システムであって、前記基地局は、前記複数の移動局のうち第1のセクタに存在する第1の移動局から受信したパケットの第1の受信タイミングを検出し、前記複数の移動局のうち第2のセクタに存在する第2の移動局から受信したパケットの第2の受信タイミングを検出し、前記第1の受信タイミングと前記第2の受信タイミングとに基づいて、前記第1の移動局及び前記第2の移動局から送信される信号の送信タイミングを決定し、前記送信タイミングに基づいて、前記第1の移動局及び前記第2の移動局に対する送信タイミング制御情報を生成し、前記第1の移動局及び前記第2の移動局に対して直交する無線リソースを割り当て、前記移動局は、前記送信タイミング制御情報に基づいて、信号の送信タイミングを調整し、前記無線リソースに従って該信号を送信することを特徴とする通信システムによっても解決することができる。

20

【0014】

前記無線リソース割り当て部は、ガード区間内のタイミング誤差を考慮して無線リソースを割り当ててもよい。このように無線リソースを割り当てることで、例えばガード区間内のゆるやかな送信タイミング制御により、上りリンクの複数の移動局の信号を直交化させることができる。

30

【発明の効果】

【0015】

本発明の実施例によれば、同一基地局の複数のセクタに存在する移動局間での送信タイミング制御を行うことにより、上りリンクの複数の移動局の信号を直交化させることができる。その結果、例えば異なるセクタに存在する複数の移動局のマルチプルアクセス干渉を低減することができ、通信品質を向上させることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0016】

本発明の実施例について、図面を参照して以下に詳細に説明する。

40

【0017】

図2は、本発明が適用される通信システムの構成例を示す図である。通信システムは基地局（BS：Base Station）と移動局（MS：Mobile Station）から構成され、基地局は複数のセクタでセルを構成している。移動局はいずれかのセクタに属しており、移動局#1（MS1：Mobile Station1）と移動局#2（MS2）はセクタ#1に属し、移動局#4はセクタ#2に属する。しかしながら、セクタ#1とセクタ#2の境界に移動局が存在する場合もあり、移動局#3がこのようなセクタ境界にある。セクタ境界にある移動局#3からの信号はセクタ#1とセクタ#2とに対して干渉を及ぼす可能性がある。この干渉を低減するため、基地局は全セクタ内の各移動局について、基地局での受信タイミングが同期するように送信タイミング制御を行う。基地局での受信タイミングを同期させることにより、基

50

地局内の全セクタの移動局に対して、時間、周波数又はコード領域で直交する無線リソースを割り当てることができ、マルチプルアクセス干渉を低減することができる。

【 0 0 1 8 】

特にパイロットチャネルに関して、基地局の構成、移動局の構成及び無線リソースの割り当て方法を以下に詳細に説明する。

【 0 0 1 9 】

(第1実施例)

図3は、本発明の第1実施例に従った基地局10のブロック図である。第1実施例では、各移動局からの信号を時間領域で直交化させる場合について説明する。

【 0 0 2 0 】

基地局10は、セクタ毎に、受信信号復調部101-1~101-3と、受信タイミング検出部103-1~103-3と、制御情報生成部107-1~107-3と、送信信号生成部109-1~109-3とを有する。更に、基地局10は送信タイミング決定部105と、無線リソース割り当て部113とを有する。受信信号復調部101-1~101-3は、移動局から受信した信号を復調する。受信タイミング検出部103-1~103-3は、受信した信号のタイミングを検出し、この受信タイミング情報を送信タイミング決定部に通知する。送信タイミング決定部105は、基地局の全セクタ内の各移動局からの受信タイミング情報から受信タイミング誤差を測定し、各移動局からの信号がガード区間内の範囲内で同期するように、送信タイミングを計算する。無線リソース割り当て部113は、各移動局から送信される信号が時間領域で直交するように、各移動局に対する無線リソース割り当て情報を生成する。制御情報生成部107-1~107-3は、計算した送信タイミング及び無線リソース割り当て情報に基づいて各移動局への送信タイミング制御情報を生成する。送信信号生成部109-1~109-3は各移動局への送信信号を生成する。この送信信号は、各移動局へ送信される。

【 0 0 2 1 】

図3の基地局10での送信タイミング制御のフローを図4に示す。基地局は、全セクタ内の移動局(移動局#1、移動局#2)から受信した信号、例えば予約パケット(パイロット、同期チャネル等)に基づいて、各移動局の送信タイミングを計算する(S101)。基地局は計算した送信タイミングに基づいて送信タイミング制御情報を生成し、各移動局に下りリンク制御チャネルにより送信する(S103)。各移動局は送信タイミング制御情報に基づいて信号(パケットデータチャネル)の送信タイミングを調整することにより(S105)、基地局の全セクタ内の移動局間の信号の受信タイミングが同期する(S107)。

【 0 0 2 2 】

図4のS107において、各移動局からの信号(パイロットチャネル)が基地局で時間領域において直交する概念図を図5に示す。パイロットチャネルは伝搬路状態を測定する等の重要な役目をするため、ここでは特にパイロットチャネルの直交化について説明する。しかし、本発明は制御チャネル又はデータチャネルの直交化にも適用可能である。

【 0 0 2 3 】

図5は、基地局で移動局#1及び移動局#2から受信したパイロットチャネルを時間軸上に示している。図示のように、移動局#1のパイロットチャネルと移動局#2のパイロットチャネルとが時間軸で干渉しないことから、高精度の伝搬路測定を実現することが可能になる。また、タイミング誤差としてガード区間(CP1、CP2:Cyclic Prefix)を考慮に入れ、ガード区間内の干渉を基地局で無視することにより、送信タイミング制御の精度がより低い場合でも直交化が実現できる。

【 0 0 2 4 】

この時間領域での直交化を全セクタで実現したときの概念図を図6に示す。セクタ境界にある移動局#3からの信号は、セクタ#1の移動局#1及び移動局#2からの信号と時間領域で直交している。同時に、セクタ#2の移動局#4からの信号とも時間領域で直交している。従って、セクタ境界にある移動局#3からの信号は双方のセクタに対して干渉

10

20

30

40

50

を及ぼすことなく、通信品質を向上させることができる。

【 0 0 2 5 】

図7は、前記の基地局に対応する移動局20のブロック図である。移動局20は、パイロットチャンネル生成部201と、データチャンネル生成部203（このデータチャンネル生成部には、制御チャンネルの生成も含むとする）と、チャンネル多重部205と、スクランブルコード乗算部207と、送信タイミング調整部209とを有する。パイロットチャンネル生成部201で生成されたパイロットチャンネルと、データチャンネル生成部203で生成されたデータチャンネルとは、チャンネル多重部205で多重化される。多重化されたチャンネルは、スクランブルコード乗算部207でセクタ固有又は移動局固有のスクランブルコードが乗算される。送信タイミング調整部209は、前記のように基地局で受信した信号が時間領域で直交するように、基地局からの信号に含まれる送信タイミング制御情報に基づいて信号を送信する時間を調整する。

10

【 0 0 2 6 】

（第2実施例）

第2実施例では、各移動局からの信号をコード領域で直交化させる場合について説明する。第2実施例の基地局10の構成は、無線リソース割り当て部113の動作を除いて図3と同様である。無線リソース割り当て部113は、各移動局から送信される信号がコード領域で直交するように、各移動局に対するコード割り当て情報を生成する。このコード割り当て情報は、送信信号生成部109-1～109-3により各移動局に送信される。

【 0 0 2 7 】

各移動局からの信号（パイロットチャンネル）が基地局でコード領域において直交する概念図を図8に示す。ガード区間内の遅延時間差であればコード領域が可能な方法として、ブロック拡散（Chip-Interleaved Block-Spread Code Division Multiple Access）と呼ばれる技術を適用することにより、移動局#1のパイロットチャンネルと移動局#2のパイロットチャンネルとがコード領域で干渉しなくなるため、高精度の伝搬路測定を実現することが可能になる。従来の直接拡散方式と異なり、ブロック拡散を適用し、ガード区間（CP1、CP2）を用いることにより、送信タイミング制御の精度がより低い場合でも直交化が実現できる。

20

【 0 0 2 8 】

なお、ブロック拡散以外にも、CAZAC符号（R. L. Frank and S. A. Zadoff, "Phase shift pulse codes with good periodic correlation properties," IRE Trans. Inform. Theory, vol. IT-8, pp. 381-382, 1962.及びD. C. Chu, "Polyphase codes with good periodic correlation properties," IEEE Trans. Inform. Theory, vol. IT-18, pp. 531-532, July 1972.を参照）と呼ばれる方法を用いてコード領域での直交化を行うことができる。

30

【 0 0 2 9 】

図9は、前記の基地局に対応する移動局20のブロック図である。移動局20は、パイロットチャンネル生成部201への入力情報を除いて図7と同様である。パイロットチャンネル生成部201は、前記のように基地局で受信した信号がコード領域で直交するように、基地局からの信号に含まれるコード割り当て情報に基づいてパイロットチャンネルを生成する。このパイロットチャンネルはデータチャンネルと多重化され、セクタ固有又は移動局固有のスクランブルコードを用いて乗算される。送信タイミング調整部209は、基地局で受信した信号が同期するように、基地局からの信号に含まれる送信タイミング制御情報に基づいて信号を送信する時間を調整する。

40

【 0 0 3 0 】

（第3実施例）

第3実施例では、各移動局からの信号を周波数領域で直交化させる場合について説明する。第3実施例の基地局10の構成は、無線リソース割り当て部113の動作を除いて図3と同様である。無線リソース割り当て部113は、各移動局から送信される信号が周波数領域で直交するように、各移動局に対する周波数割り当て情報を生成する。この周波数

50

割り当て情報は、送信信号生成部 109 - 1 ~ 109 - 3 により各移動局に送信される。

【0031】

各移動局からの信号（パイロットチャネル）が基地局で周波数領域において直交する概念図を図10に示す。周波数領域での直交化を実現する方法として、各移動局に割り当てる周波数をくしの歯状にするDistributed型と、周波数を移動局数で分割するLocalized型が存在する。いずれの場合においても、移動局#1のパイロットチャネルと移動局#2のパイロットチャネルとが周波数領域で干渉しなくなるため、高精度の伝搬路測定を実現することが可能になる。また、この場合も同様にガード区間（CP1、CP2）を考慮に入れることにより、送信タイミング制御の精度がより低い場合でも直交化が実現できる。

【0032】

図11は、前記の基地局に対応する移動局20のブロック図である。移動局20は、パイロットチャネル生成部201への入力情報を除いて図7と同様である。パイロットチャネル生成部201は、前記のように基地局で受信した信号が周波数領域で直交するように、基地局からの信号に含まれる周波数割り当て情報に基づいてパイロットチャネルを生成する。このパイロットチャネルはデータチャネルと多重化され、セクタ固有又は移動局固有のスクランブルコードを用いて乗算される。送信タイミング調整部209は、基地局で受信した信号が同期するように、基地局からの信号に含まれる送信タイミング制御情報に基づいて信号を送信する時間を調整する。

【0033】

なお、前記の実施例では2移動局間での直交化を例に挙げて説明したが、本発明は移動局の数に限定されない。例えば、図12に示すように4ユーザ（4移動局）での周波数領域の直交化も可能であり、図13に示すように8ユーザ（8移動局）での周波数領域の直交化も可能である。

【0034】

（第4実施例）

次に、基地局及び移動局が複数のアンテナを用いてMIMO（Multi-Input Multi-Output）伝送を行う場合に、各移動局の各アンテナからの信号を直交化させる場合について説明する。

【0035】

図14は、MIMO伝送を適用したときの通信システムの構成例を示す図である。各移動局（MS1、MS2）は2つのアンテナを有しており、基地局（BS）も2つのアンテナを有している。このようなMIMO伝送においては、移動局間の直交化に加えて、移動局の各アンテナのパイロットチャネルが直交するように送信タイミング制御を行う必要がある。すなわち、移動局#1のアンテナ#1から送信される信号（A）と、移動局#1のアンテナ#2から送信される信号（B）と、移動局#2のアンテナ#1から送信される信号（C）と、移動局#2のアンテナ#2から送信される信号（D）とが直交するように送信タイミング制御を行う。このように各アンテナ間での直交化を実現させるために、時間、周波数又はコード領域で直交する無線リソースを割り当てることにより、マルチプルアクセス干渉を低減することができる。

【0036】

なお、以下の説明において2つのアンテナを例に挙げて説明するが、移動局と基地局の間で任意の数のアンテナ（Mポート入力・Nポート出力）を用いて伝送する場合にも本発明は適用可能である。

【0037】

図15は、本発明の第4実施例に従った基地局30のブロック図である。第4実施例では、各移動局からの信号を時間領域で直交化させることに加えて、移動局の各アンテナからの信号を時間領域で直交化させる場合について説明する。

【0038】

基地局30は、アンテナ毎に、受信信号復調部301 - 11 ~ 301 - 32と、受信タイミング検出部303 - 11 ~ 303 - 32と、制御情報生成部307 - 11 ~ 307 -

10

20

30

40

50



32と、送信信号生成部309-11~309-32とを有する。更に、基地局30は送信タイミング決定部305と、無線リソース割り当て部313とを有する。受信信号復調部301-11~301-32は、移動局から各アンテナで受信した信号を復調する。受信タイミング検出部303-11~303-32は、各アンテナで受信した信号のタイミングを検出し、この受信タイミング情報を送信タイミング決定部に通知する。送信タイミング決定部305は、基地局の全セクタ内の各移動局の各アンテナからの受信タイミング情報から受信タイミング誤差を測定し、各移動局の各アンテナからの信号がガード区間内の範囲内で同期するように、送信タイミングを計算する。無線リソース割り当て部333は、各移動局の各アンテナから送信される信号が時間領域で直交するように、各移動局に対する無線リソース割り当て情報を生成する。制御情報生成部307-11~307-32は、計算した送信タイミング及び無線リソース割り当て情報に基づいて各移動局への送信タイミング制御情報を生成する。送信信号生成部309-11~309-32は各移動局への送信信号を生成する。この送信信号は、各移動局へ送信される。

10

#### 【0039】

各移動局からの信号が基地局で時間領域において直交することに加えて、移動局の各アンテナからの信号が基地局で時間領域において直交する概念図を図16に示す。

#### 【0040】

図16(A)に示すように、移動局#1及び移動局#2の各アンテナからのパイロットチャネルを時間領域において直交化させる。前記のように、ガード区間(CP)内のタイミング誤差は存在してもよい。更に図16(B)に示すように、アンテナ間で時間領域において直交したパイロットチャネルを更に移動局間で時間領域において直交化させることで、移動局#1の2つのアンテナと移動局#2の2つのアンテナとからの4つのパイロットチャネルが時間軸で干渉しなくなる。従って、MIMO伝送においても各アンテナからの干渉を低減させ、通信品質を向上させることができる。

20

#### 【0041】

図17は、前記の基地局に対応する移動局40のブロック図である。移動局40は、アンテナ毎に、パイロットチャネル生成部401-1~401-2と、データチャネル生成部403-1~403-2(このデータチャネル生成部には、制御チャネルの生成も含むとする)と、チャンネル多重部405-1~405-2と、スクランブルコード乗算部407-1~407-2と、送信タイミング調整部409-1~409-2とを有する。それぞれの機能は図7、9、11に示した移動局の機能と同じである。移動局40は、基地局からの送信タイミング制御情報を各アンテナの送信タイミング調整部409-1~409-2に割り当てる制御部411を更に有する(図示のコード割り当て情報及び周波数割り当て情報については後述する)。具体的には、制御部411は、基地局から送信タイミング制御情報を受信し、各アンテナの送信タイミング調整部に対して、基地局で受信した信号が時間領域で直交するように送信タイミング制御情報を分配する。

30

#### 【0042】

(第5実施例)

第5実施例では、MIMO伝送を行う場合に各移動局からの信号を時間領域で直交化させることに加えて、移動局の各アンテナからの信号をコード領域で直交化させる場合について説明する。第5実施例の基地局30の構成もまた、図15のように構成することができる。送信タイミング決定部305は、パイロットチャネルが移動局間で時間領域において直交するように送信タイミングを決定する。無線リソース割り当て部313は、パイロットチャネルがアンテナ間でコード領域において直交するように、各移動局に対するコード割り当て情報を生成する。このコード割り当て情報は、送信信号生成部309-11~309-32により各移動局に送信される。

40

#### 【0043】

各移動局からの信号が基地局で時間領域において直交することに加えて、移動局の各アンテナからの信号がコード領域において直交する概念図を図18に示す。図18(A)に示す移動局#1及び移動局#2の各アンテナからのパイロットチャネルに対して、アンテ

50

ナ間でコード領域において直交化させる。更に、図18(B)に示すように、アンテナ間でコード領域において直交したパイロットチャネルを更に移動局間で時間領域において直交化させることで、移動局#1の2つのアンテナと移動局#2の2つのアンテナとからの4つのパイロットチャネルが干渉しなくなる。すなわち、図18(B)に示すように時間軸で移動局間のパイロットチャネルが干渉しなくなり、図18(C)に示すようにコード領域でアンテナ間のパイロットチャネルが干渉しなくなる。

【0044】

第5実施例に対応する移動局40について、図17を参照して説明する。第5実施例では、移動局40の制御部411は、基地局からの送信タイミング制御情報に加えて、基地局の無線リソース割り当て部で生成されたコード割り当て情報を受信する。制御部411は、各アンテナのパイロットチャネル生成部401-1~401-2に対して、基地局で受信した信号がアンテナ間でコード領域において直交するように、コード割り当て情報を分配する。また、制御部411は、各アンテナの送信タイミング制御部409-1~409-2に対して、基地局で受信した信号が移動局間で時間領域において直交するように、送信タイミング制御情報を分配する。

10

【0045】

(第6実施例)

第6実施例では、MIMO伝送を行う場合に各移動局からの信号を時間領域で直交化させることに加えて、移動局の各アンテナからの信号を周波数領域で直交化させる場合について説明する。第6実施例の基地局30の構成もまた、図15のように構成することができる。送信タイミング決定部305は、パイロットチャネルが移動局間で時間領域において直交するように送信タイミングを決定する。無線リソース割り当て部313は、パイロットチャネルがアンテナ間で周波数領域において直交するように、各移動局に対する周波数割り当て情報を生成する。この周波数割り当て情報は、送信信号生成部309-11~309-32により各移動局に送信される。

20

【0046】

各移動局からの信号が基地局で時間領域において直交することに加えて、移動局の各アンテナからの信号が周波数領域において直交する概念図を図19に示す。図19(A)に示す移動局#1及び移動局#2の各アンテナからのパイロットチャネルに対して、周波数領域において直交化させる。更に、図19(B)に示すように、アンテナ間で周波数領域において直交したパイロットチャネルを更に移動局間で時間領域において直交化させることで、移動局#1の2つのアンテナと移動局#2の2つのアンテナとからの4つのパイロットチャネルが干渉しなくなる。すなわち、図18(B)に示すように時間軸で移動局間のパイロットチャネルが干渉しなくなり、図18(C)及び(D)に示すように周波数軸でアンテナ間のパイロットチャネルが干渉しなくなる。

30

【0047】

第6実施例に対応する移動局40について、図17を参照して説明する。第6実施例では、移動局40の制御部411は、基地局からの送信タイミング制御情報に加えて、基地局の無線リソース割り当て部で生成された周波数割り当て情報を受信する。制御部411は、各アンテナのパイロットチャネル生成部401-1~401-2に対して、基地局で受信した信号がアンテナ間で周波数領域において直交するように、周波数割り当て情報を分配する。また、制御部411は、各アンテナの送信タイミング制御部409-1~409-2に対して、基地局で受信した信号が移動局間で時間領域において直交するように、送信タイミング制御情報を分配する。

40

【0048】

(第7実施例)

第7実施例では、MIMO伝送を行う場合に各移動局からの信号をコード領域で直交化させることに加えて、移動局の各アンテナからの信号を時間領域で直交化させる場合について説明する。第7実施例の基地局30もまた、図15のように構成することができる。送信タイミング決定部305は、パイロットチャネルがアンテナ間で時間領域において直

50

交するように送信タイミングを計算する。無線リソース割り当て部 313 は、パイロットチャンネルがアンテナ間でコード領域において直交するように、各移動局に対するコード割り当て情報を生成する。このコード割り当て情報は、送信信号生成部 309 - 11 ~ 309 - 32 により各移動局に送信される。

【0049】

各移動局からの信号が基地局でコード領域において直交することに加えて、移動局の各アンテナからの信号が時間領域において直交する概念図を図 20 に示す。図 20 (A) に示す移動局 # 1 及び移動局 # 2 の各アンテナからの時間領域で直交したパイロットチャンネルに対して、コード領域において直交化させる。すなわち、図 20 (A) に示すように時間軸でアンテナ間のパイロットチャンネルが干渉しなくなり、図 20 (B) に示すようにコード領域で移動局間のパイロットチャンネルが干渉しなくなる。

10

【0050】

第 7 実施例に対応する移動局 40 について、図 17 を参照して説明する。第 7 実施例では、移動局 40 の制御部 411 は、基地局からの送信タイミング制御情報に加えて、基地局の無線リソース割り当て部で生成されたコード割り当て情報を受信する。制御部 411 は、各アンテナのパイロットチャンネル生成部 401 - 1 ~ 401 - 2 に対して、基地局で受信した信号が移動局間でコード領域において直交するように、コード割り当て情報を分配する。また、制御部 411 は、各アンテナの送信タイミング制御部 409 - 1 ~ 409 - 2 に対して、基地局で受信した信号がアンテナ間で時間領域において直交するように、送信タイミング制御情報を分配する。

20

【0051】

(第 8 実施例)

第 8 実施例では、MIMO 伝送を行う場合に各移動局からの信号をコード領域で直交化させることに加えて、移動局の各アンテナからの信号についてもコード領域で直交化させる場合について説明する。第 8 実施例の基地局 30 もまた、図 15 のように構成することができる。無線リソース割り当て部 313 は、パイロットチャンネルが移動局間とアンテナ間との双方でコード領域において直交するように、各移動局に対するコード割り当て情報を生成する。このコード割り当て情報は、送信信号生成部 309 - 11 ~ 309 - 32 により各移動局に送信される。

【0052】

30

各移動局からの信号が基地局でコード領域において直交することに加えて、移動局の各アンテナからの信号がコード領域において直交する概念図を図 21 に示す。図 21 (A) に示す移動局 # 1 及び移動局 # 2 の各アンテナからのパイロットチャンネルに対して、それぞれの信号をコード領域において直交化させる。すなわち、図 21 (B) に示すようにコード領域で移動局間及びアンテナ間のパイロットチャンネルが干渉しなくなる。

【0053】

第 8 実施例に対応する移動局 40 について、図 17 を参照して説明する。第 8 実施例では、移動局 40 の制御部 411 は、基地局の無線リソース割り当て部で生成されたコード割り当て情報を受信する。制御部 411 は、各アンテナのパイロットチャンネル生成部 401 - 1 ~ 401 - 2 に対して、基地局で受信した信号が移動局間及びアンテナ間でコード領域において直交するように、コード割り当て情報を分配する。

40

【0054】

(第 9 実施例)

第 9 実施例では、MIMO 伝送を行う場合に各移動局からの信号をコード領域で直交化させることに加えて、移動局の各アンテナからの信号について周波数領域で直交化させる場合について説明する。第 9 実施例の基地局 30 もまた、図 15 のように構成することができる。無線リソース割り当て部 313 は、パイロットチャンネルが移動局間でコード領域において直交するように、また、アンテナ間で周波数領域において直交するように、各移動局に対するコード割り当て情報及び周波数割り当て情報を生成する。このコード割り当て情報及び周波数割り当て情報は、送信信号生成部 309 - 11 ~ 309 - 32 により各

50

移動局に送信される。

【 0 0 5 5 】

各移動局からの信号が基地局でコード領域において直交することに加えて、移動局の各アンテナからの信号が周波数領域において直交する概念図を図 2 2 に示す。図 2 2 ( A ) に示す移動局 # 1 及び移動局 # 2 の各アンテナからのパイロットチャネルに対して、移動局間でコード領域において直交化させ、アンテナ間で周波数領域において直交化させる。すなわち、図 2 2 ( B ) 及び ( C ) に示すようにコード領域で移動局間のパイロットチャネルが干渉しなくなり、周波数領域でアンテナ間のパイロットチャネルが干渉しなくなる。

【 0 0 5 6 】

第 9 実施例に対応する移動局 4 0 について、図 1 7 を参照して説明する。第 9 実施例では、移動局 4 0 の制御部 4 1 1 は、基地局の無線リソース割り当て部で生成されたコード割り当て情報及び周波数割り当て情報を受信する。制御部 4 1 1 は、各アンテナのパイロットチャネル生成部 4 0 1 - 1 ~ 4 0 1 - 2 に対して、基地局で受信した信号が移動局間でコード領域において直交し、アンテナ間で周波数領域において直交するように、コード割り当て情報及び周波数割り当て情報を分配する。

【 0 0 5 7 】

( 第 1 0 実施例 )

第 1 0 実施例では、MIMO 伝送を行う場合に各移動局からの信号を周波数領域で直交化させることに加えて、移動局の各アンテナからの信号について時間領域で直交化させる場合について説明する。第 1 0 実施例の基地局 3 0 もまた、図 1 5 のように構成することができる。送信タイミング決定部 3 0 5 は、パイロットチャネルがアンテナ間で時間領域において直交するように送信タイミングを計算する。無線リソース割り当て部 3 1 3 は、パイロットチャネルが移動局間で周波数領域において直交するように、各移動局に対する周波数割り当て情報を生成する。この周波数割り当て情報は、送信信号生成部 3 0 9 - 1 ~ 3 0 9 - 3 2 により各移動局に送信される。

【 0 0 5 8 】

各移動局からの信号が基地局で周波数領域において直交することに加えて、移動局の各アンテナからの信号が時間領域において直交する概念図を図 2 3 に示す。図 2 3 ( A ) に示す移動局 # 1 及び移動局 # 2 の各アンテナからのパイロットチャネルに対して、移動局間で周波数領域において直交化させ、アンテナ間で時間領域において直交化させる。すなわち、図 2 3 ( A ) に示すように時間軸でアンテナ間のパイロットチャネルが干渉しなくなり、周波数領域で移動局間のパイロットチャネルが干渉しなくなる。

【 0 0 5 9 】

第 1 0 実施例に対応する移動局 4 0 について、図 1 7 を参照して説明する。第 1 0 実施例では、移動局 4 0 の制御部 4 1 1 は、基地局からの送信タイミング制御情報に加えて、基地局の無線リソース割り当て部で生成された周波数割り当て情報を受信する。制御部 4 1 1 は、各アンテナのパイロットチャネル生成部 4 0 1 - 1 ~ 4 0 1 - 2 に対して、基地局で受信した信号が移動局間で周波数領域において直交するように、周波数割り当て情報を分配する。また、制御部は、各アンテナの送信タイミング制御部 4 0 9 - 1 ~ 4 0 9 - 2 に対して、基地局で受信した信号がアンテナ間で時間領域において直交するように、送信タイミング制御情報を分配する。

【 0 0 6 0 】

( 第 1 1 実施例 )

第 1 1 実施例では、MIMO 伝送を行う場合に各移動局からの信号を周波数領域で直交化させることに加えて、移動局の各アンテナからの信号についてコード領域で直交化させる場合について説明する。第 1 1 実施例の基地局 3 0 もまた、図 1 5 のように構成することができる。無線リソース割り当て部 3 1 3 は、パイロットチャネルが移動局間で周波数領域において直交するように、また、アンテナ間でコード領域において直交するように、各移動局に対する周波数割り当て情報及びコード割り当て情報を生成する。この周波数割

10

20

30

40

50

り当て情報及びコード割り当て情報は、送信信号生成部 309 - 11 ~ 309 - 32 により各移動局に送信される。

【0061】

各移動局からの信号が基地局で周波数領域において直交することに加えて、移動局の各アンテナからの信号がコード領域において直交する概念図を図 24 に示す。図 24 (A) に示す移動局 # 1 及び移動局 # 2 の各アンテナからのパイロットチャネルに対して、移動局間で周波数領域において直交化させ、アンテナ間でコード領域において直交化させる。すなわち、図 24 (B) 及び (C) に示すように周波数領域で移動局間のパイロットチャネルが干渉しなくなり、コード領域でアンテナ間のパイロットチャネルが干渉しなくなる。

10

【0062】

第 1 1 実施例に対応する移動局 40 について、図 17 を参照して説明する。第 1 1 実施例では、移動局 40 の制御部 411 は、基地局の無線リソース割り当て部で生成された周波数割り当て情報及びコード割り当て情報を受信する。制御部 411 は、各アンテナのパイロットチャネル生成部 401 - 1 ~ 401 - 2 に対して、基地局で受信した信号が移動局間で周波数領域において直交し、アンテナ間でコード領域において直交するように、周波数割り当て情報及びコード割り当て情報を分配する。

【0063】

(第 1 2 実施例)

第 1 2 実施例では、MIMO 伝送を行う場合に各移動局からの信号を周波数領域で直交化させることに加えて、移動局の各アンテナからの信号についても周波数領域で直交化させる場合について説明する。第 1 2 実施例の基地局 30 もまた、図 15 のように構成することができる。無線リソース割り当て部 313 は、パイロットチャネルが移動局間とアンテナ間との双方で周波数領域において直交するように、各移動局に対する周波数割り当て情報を生成する。この周波数割り当て情報は、送信信号生成部 309 - 11 ~ 309 - 32 により各移動局に送信される。

20

【0064】

各移動局からの信号が基地局で周波数領域において直交することに加えて、移動局の各アンテナからの信号が周波数領域において直交する概念図を図 25 に示す。図 25 (A) に示す移動局 # 1 及び移動局 # 2 の各アンテナからのパイロットチャネルに対して、それぞれの信号を周波数領域において直交化させる。すなわち、図 25 (B) 及び (C) に示すように周波数領域で移動局間及びアンテナ間のパイロットチャネルが干渉しなくなる。

30

【0065】

第 1 2 実施例に対応する移動局 40 について、図 17 を参照して説明する。第 1 2 実施例では、移動局 40 の制御部 411 は、基地局の無線リソース割り当て部で生成された周波数割り当て情報を受信する。制御部 411 は、各アンテナのパイロットチャネル生成部 401 - 1 ~ 401 - 2 に対して、基地局で受信した信号が移動局間及びアンテナ間で周波数領域において直交するように、周波数割り当て情報を分配する。

【0066】

なお、本発明は、上記の実施例に限定されることなく、特許請求の範囲内において種々の変更及び応用が可能である。

40

【0067】

例えば、図 2 において、セクタ境界に存在する移動局 # 3 からの干渉を低減するために、全セクタの移動局に対して直交する無線リソースを割り当てることについて説明した。しかし、図 26 に示すように、セクタ境界 (セクタの重複部分周辺) に存在する移動局 # 3 のみに対して他の移動局 (移動局 # 1、移動局 # 2、移動局 # 4、移動局 # 5) と異なる直交パイロット系列 (他の移動局に対して直交する無線リソース) を割り当ててもよい。セクタ境界から離れている移動局は他のセクタに移動する可能性が低いと考えられるため、例えば移動局 # 1 と移動局 # 4 に対して (又は移動局 # 2 と移動局 # 5 に対して) 同一の直交パイロット系列を割り当ててもよい。

50

## 【図面の簡単な説明】

【0068】

【図1】従来技術の送信タイミング制御のフローを示す図

【図2】本発明が適用される通信システムの構成例を示す図

【図3】本発明の第1実施例、第2実施例及び第3実施例に従った基地局のブロック図

【図4】本発明の第1実施例に従った基地局での送信タイミング制御のフローを示す図

【図5】本発明の第1実施例に従った基地局での時間領域における直交化を示す図

【図6】本発明の第1実施例に従った基地局での時間領域における直交化を示す図

【図7】本発明の第1実施例に従った基地局に対応する移動局のブロック図

【図8】本発明の第2実施例に従った基地局でのコード領域における直交化を示す図

10

【図9】本発明の第2実施例に従った基地局に対応する移動局のブロック図

【図10】本発明の第3実施例に従った基地局での周波数領域における直交化を示す図

【図11】本発明の第3実施例に従った基地局に対応する移動局のブロック図

【図12】本発明の第3実施例における複数ユーザ（4ユーザ）の直交化を示す図

【図13】本発明の第3実施例における複数ユーザ（8ユーザ）の直交化を示す図

【図14】MIMO伝送を適用したときの通信システムの構成例を示す図

【図15】本発明の第4実施例～第9実施例に従った基地局のブロック図

【図16】本発明の第4実施例に従った基地局での直交化を示す図（移動局間：時間領域での直交化、アンテナ間：時間領域での直交化）

【図17】本発明の第4実施例～第9実施例に従った基地局に対応する移動局のブロック図

20

【図18】本発明の第5実施例に従った基地局での直交化を示す図（移動局間：時間領域での直交化、アンテナ間：コード領域での直交化）

【図19】本発明の第6実施例に従った基地局での直交化を示す図（移動局間：時間領域での直交化、アンテナ間：周波数領域での直交化）

【図20】本発明の第7実施例に従った基地局での直交化を示す図（移動局間：コード領域での直交化、アンテナ間：時間領域での直交化）

【図21】本発明の第8実施例に従った基地局での直交化を示す図（移動局間：コード領域での直交化、アンテナ間：コード領域での直交化）

【図22】本発明の第9実施例に従った基地局での直交化を示す図（移動局間：コード領域での直交化、アンテナ間：周波数領域での直交化）

30

【図23】本発明の第10実施例に従った基地局での直交化を示す図（移動局間：周波数領域での直交化、アンテナ間：時間領域での直交化）

【図24】本発明の第11実施例に従った基地局での直交化を示す図（移動局間：周波数領域での直交化、アンテナ間：コード領域での直交化）

【図25】本発明の第12実施例に従った基地局での直交化を示す図（移動局間：周波数領域での直交化、アンテナ間：周波数領域での直交化）

【図26】本発明が適用される通信システムの別の構成例を示す図

## 【符号の説明】

【0069】

40

10 基地局

101-1、101-2、101-3 受信信号復調部

103-1、103-2、103-3 受信タイミング検出部

105 送信タイミング決定部

107-1、107-2、107-3 制御情報生成部

109-1、109-2、109-3 送信信号生成部

113 無線リソース割り当て部

20 移動局

201 パイロットチャネル生成部

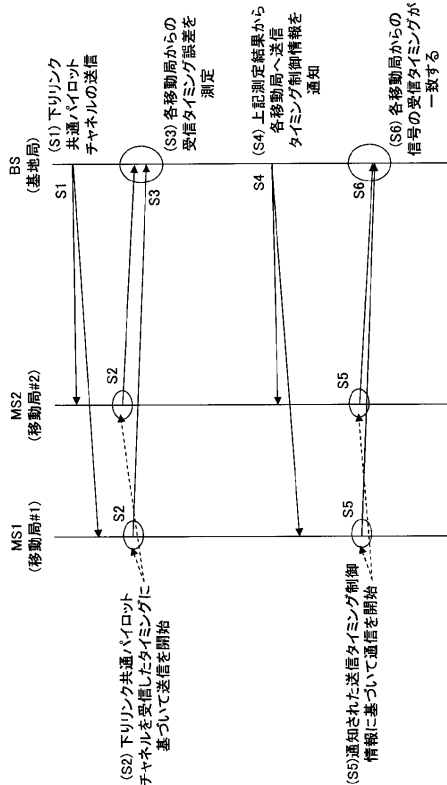
203 データチャネル生成部

50

- 205 チャンネル多重部
- 207 スクランプルコード乗算部
- 209 送信タイミング調整部
- 30 基地局
- 301-11、301-12、301-21、301-22、301-31、301-
- 32 受信信号復調部
- 303-11、303-12、303-21、303-22、303-31、303-
- 32 受信タイミング検出部
- 305 送信タイミング決定部
- 307-11、307-12、307-21、307-22、307-31、307- 10
- 32 制御情報生成部
- 309-11、309-12、309-21、309-22、309-31、309-
- 32 送信信号生成部
- 313 無線リソース割り当て部
- 40 移動局
- 401-1、401-2 パイロットチャンネル生成部
- 403-1、403-2 データチャンネル生成部
- 405-1、405-2 チャンネル多重部
- 407-1、407-2 スクランプルコード乗算部
- 409-1、409-2 送信タイミング調整部 20
- 411 制御部

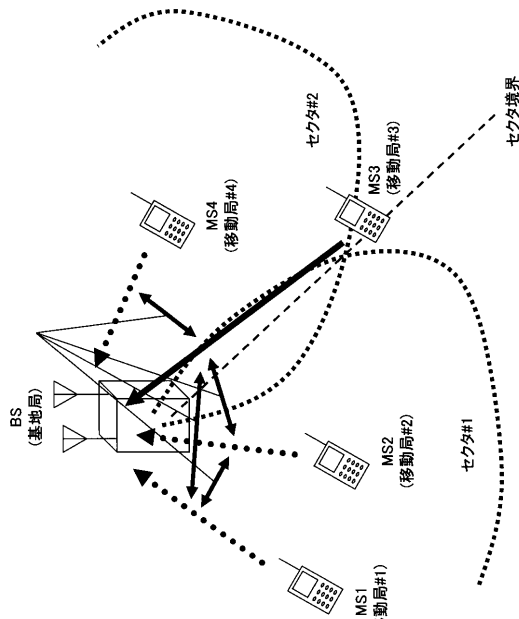
【図1】

従来技術の送信タイミング制御のフローを示す図



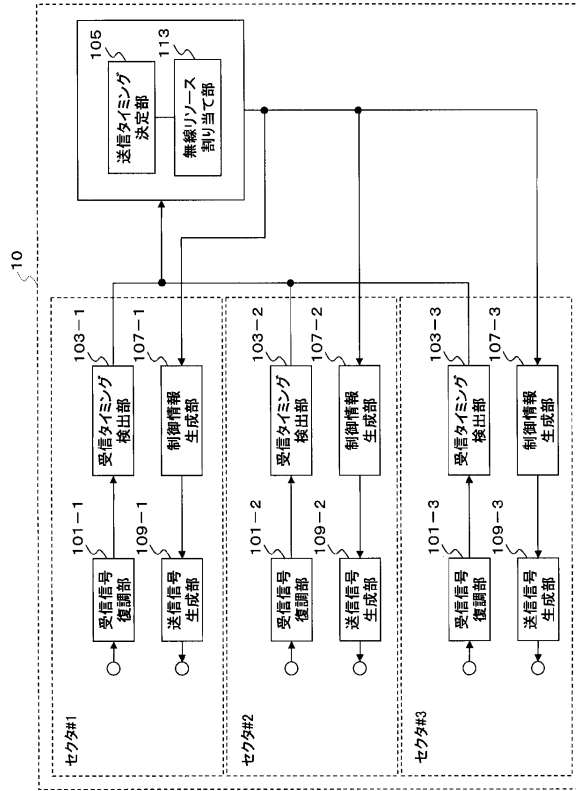
【図2】

本発明が適用される通信システムの構成例を示す図



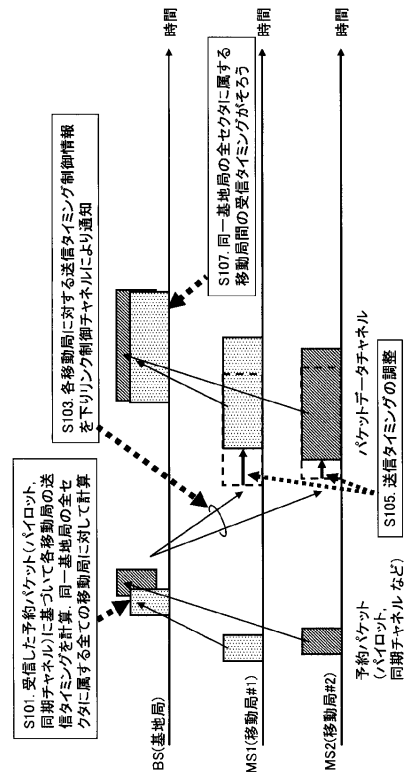
【図3】

本発明の第1実施例、第2実施例及び第3実施例に従った基地局のブロック図



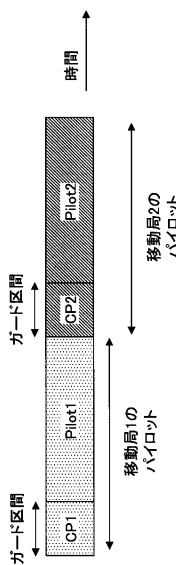
【図4】

本発明の第1実施例に従った基地局での送信タイミング制御のフローを示す図



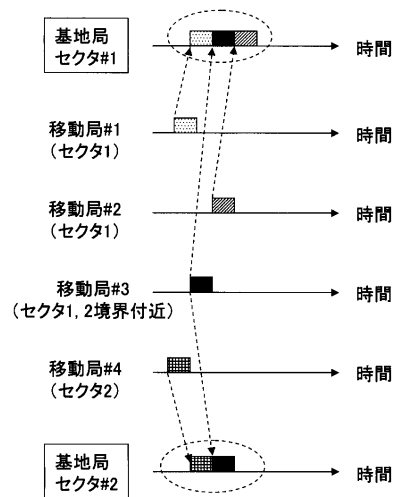
【図5】

本発明の第1実施例に従った基地局での時間領域における直交化を示す図



【図6】

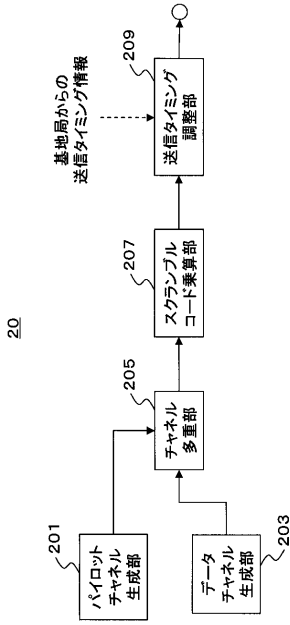
本発明の第1実施例に従った基地局での時間領域における直交化を示す図





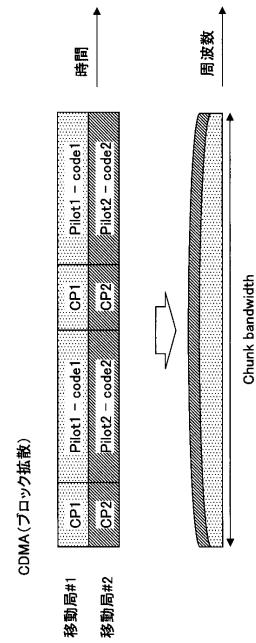
【図7】

本発明の第1実施例に従った基地局に対応する移動局のブロック図



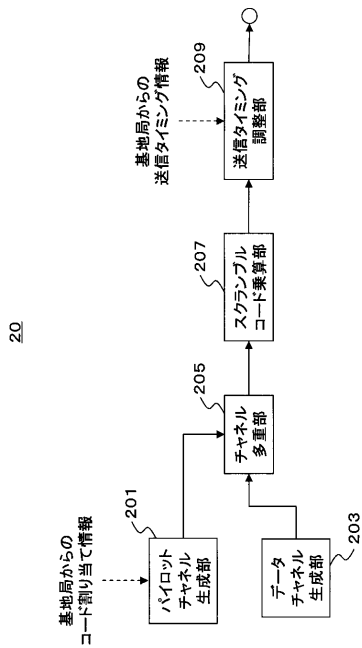
【図8】

本発明の第2実施例に従った基地局でのコード領域における直交化を示す図



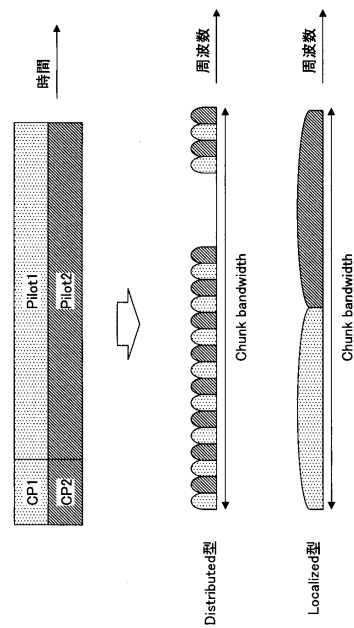
【図9】

本発明の第2実施例に従った基地局に対応する移動局のブロック図



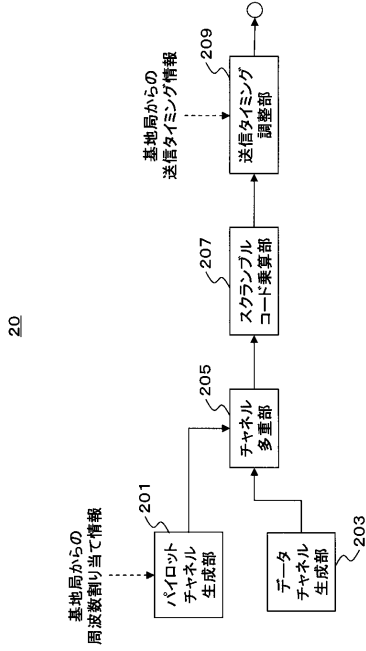
【図10】

本発明の第3実施例に従った基地局での周波数領域における直交化を示す図



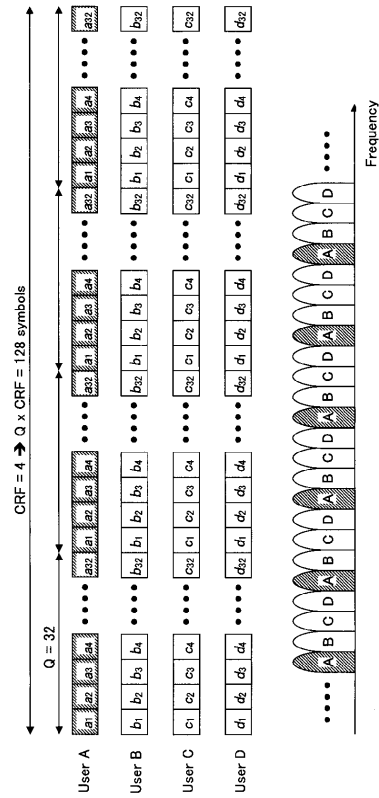
【図 1 1】

本発明の第3実施例に従った基地局に対応する移動局のブロック図



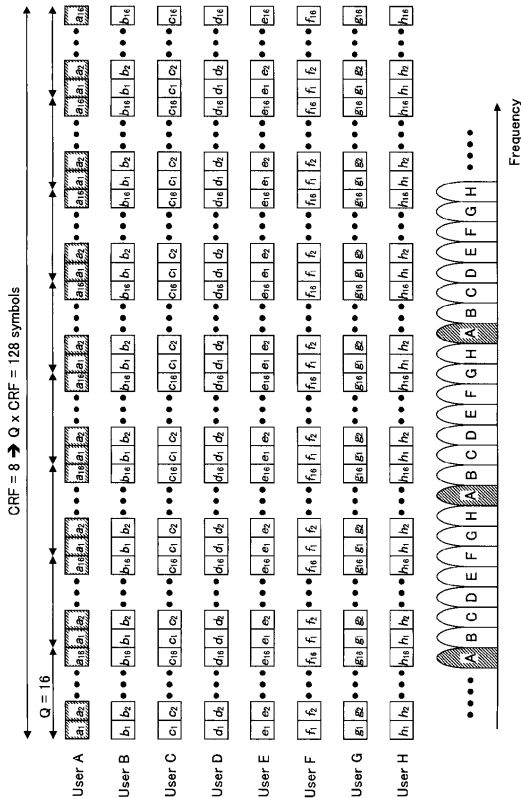
【図 1 2】

本発明の第3実施例における複数ユーザ(4ユーザ)の直交化を示す図



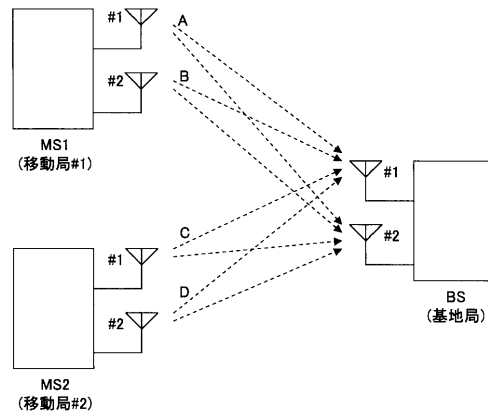
【図 1 3】

本発明の第3実施例における複数ユーザ(8ユーザ)の直交化を示す図



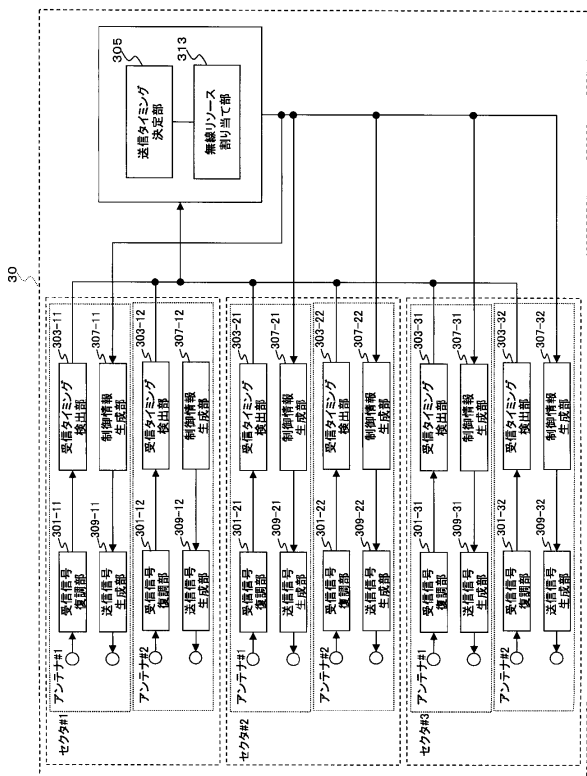
【図 1 4】

MIMO伝送を適用したときの通信システムの構成例を示す図



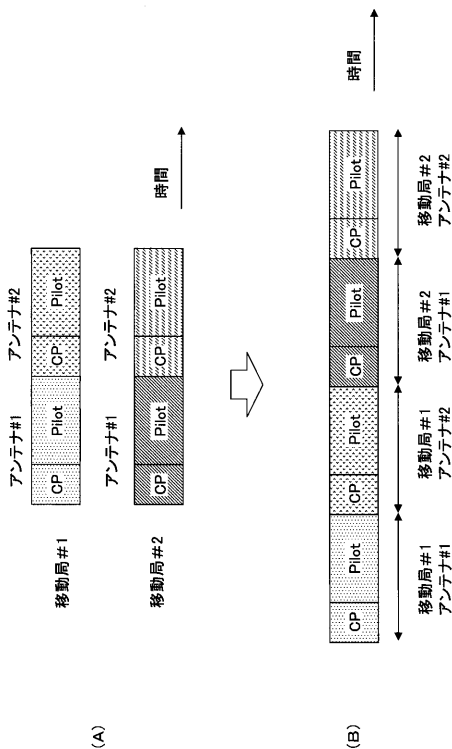
【図 15】

本発明の第4実施例～第9実施例に従った基地局のブロック図



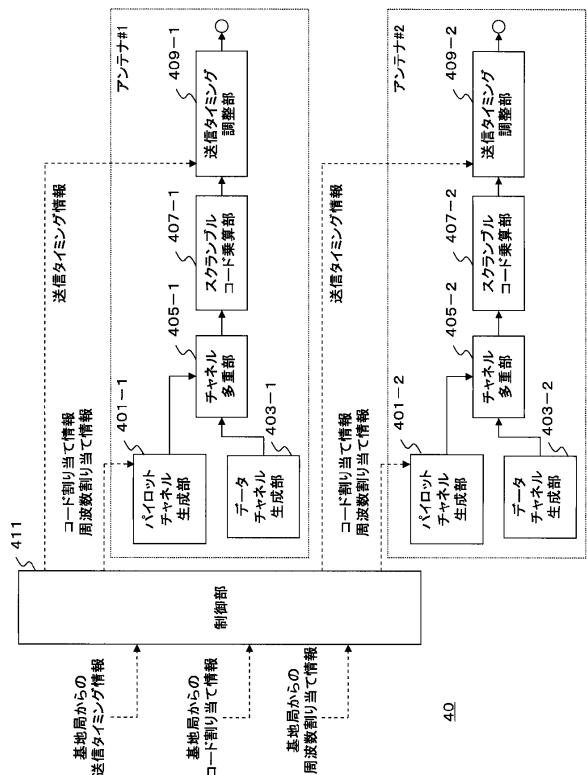
【図 16】

本発明の第4実施例に従った基地局での直交化を示す図 (移動局間:時間領域での直交化、アンテナ間:時間領域での直交化)



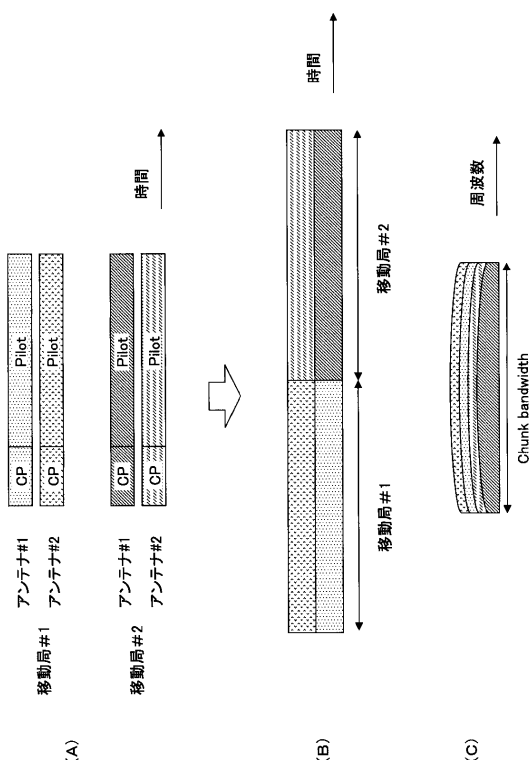
【図 17】

本発明の第4実施例～第9実施例に従った基地局に対応する移動局のブロック図



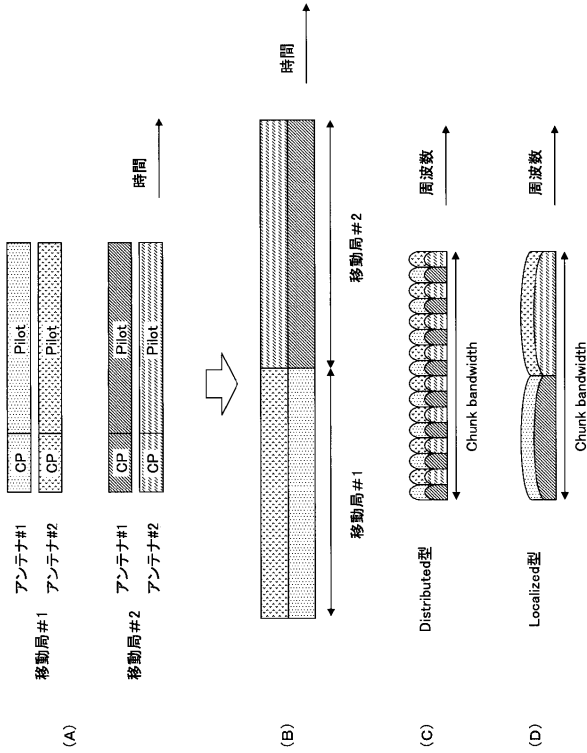
【図 18】

本発明の第5実施例に従った基地局での直交化を示す図 (移動局間:時間領域での直交化、アンテナ間:コード領域での直交化)



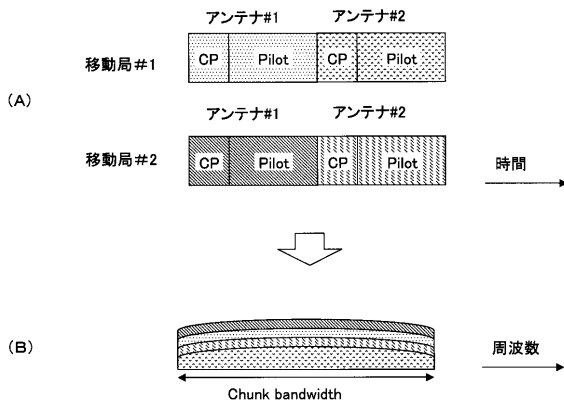
【図19】

本発明の第6実施例に従った基地局での直交化を示す図  
(移動局間:時間領域での直交化、アンテナ間:周波数領域での直交化)



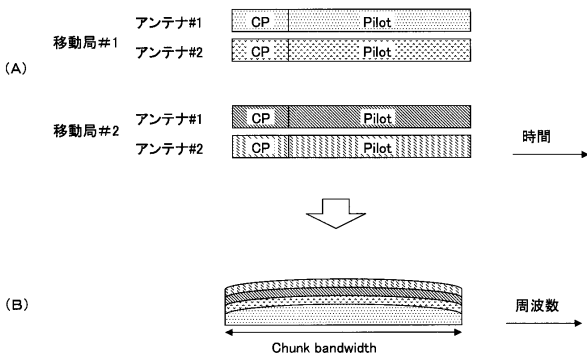
【図20】

本発明の第7実施例に従った基地局での直交化を示す図  
(移動局間:コード領域での直交化、アンテナ間:時間領域での直交化)



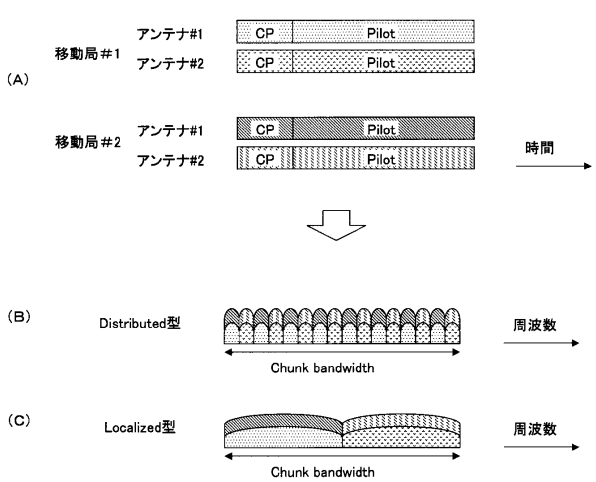
【図21】

本発明の第8実施例に従った基地局での直交化を示す図  
(移動局間:コード領域での直交化、アンテナ間:コード領域での直交化)



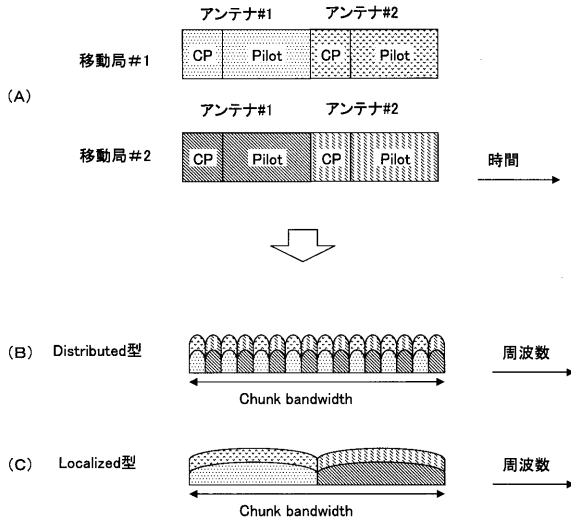
【図22】

本発明の第9実施例に従った基地局での直交化を示す図  
(移動局間:コード領域での直交化、アンテナ間:周波数領域での直交化)



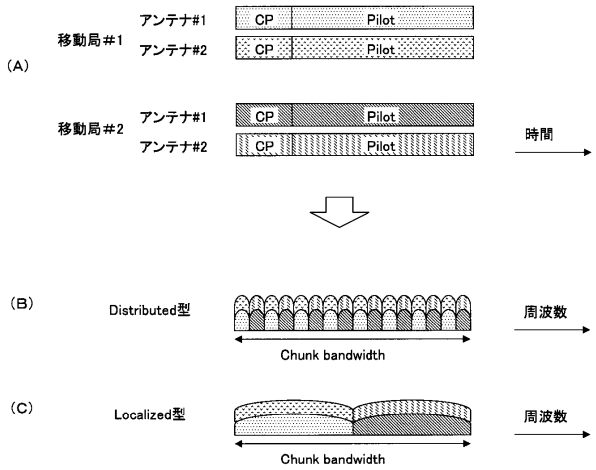
【図 2 3】

本発明の第10実施例に従った基地局での直交化を示す図  
(移動局間:周波数領域での直交化、アンテナ間:時間領域での直交化)



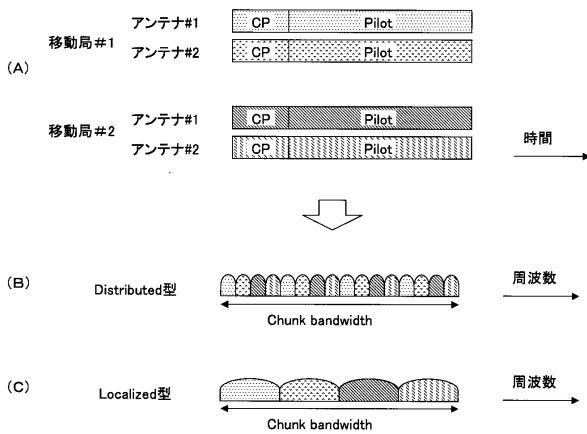
【図 2 4】

本発明の第11実施例に従った基地局での直交化を示す図  
(移動局間:周波数領域での直交化、アンテナ間:コード領域での直交化)



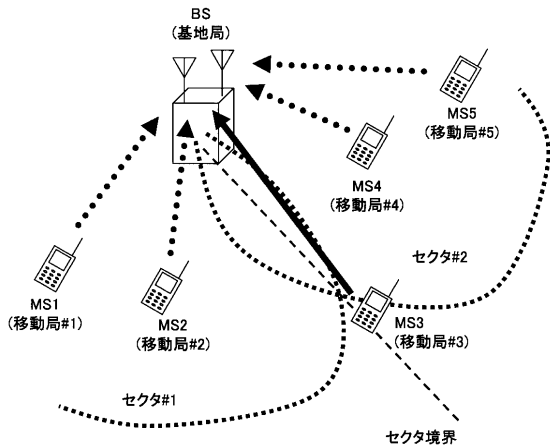
【図 2 5】

本発明の第12実施例に従った基地局での直交化を示す図  
(移動局間:周波数領域での直交化、アンテナ間:周波数領域での直交化)



【図 2 6】

本発明が適用される通信システムの別の構成例を示す図



---

フロントページの続き

(72)発明者 佐和橋 衛

東京都千代田区永田町二丁目11番1号 株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ内

審査官 遠山 敬彦

(56)参考文献 特開平10-13918(JP,A)

特開平8-19038(JP,A)

特開平8-97749(JP,A)

特開2005-130256(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04B 7/24 - 7/26

H04Q 7/00 - 7/38

H04J 3/00

H04J 11/00

H04J 13/00

H04J 15/00