

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2007-536850

(P2007-536850A)

(43) 公表日 平成19年12月13日(2007.12.13)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO4J 15/00 (2006.01)	HO4J 15/00	5K022
HO4B 7/04 (2006.01)	HO4B 7/04	5K059

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 38 頁)

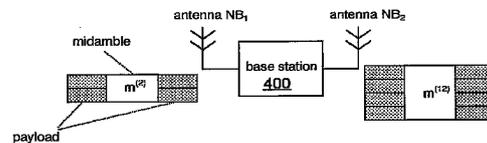
(21) 出願番号	特願2007-512199 (P2007-512199)	(71) 出願人	502106716 アイピーワイヤレス、インコーポレイテッド アメリカ合衆国、カリフォルニア州 94066、サン・ブルノ、ベイヒル・ドライブ 1001 セカンド・フロア
(86) (22) 出願日	平成17年5月4日 (2005.5.4)	(74) 代理人	100070150 弁理士 伊東 忠彦
(85) 翻訳文提出日	平成18年11月2日 (2006.11.2)	(74) 代理人	100091214 弁理士 大貫 進介
(86) 国際出願番号	PCT/EP2005/052061	(74) 代理人	100107766 弁理士 伊東 忠重
(87) 国際公開番号	W02005/107098		
(87) 国際公開日	平成17年11月10日 (2005.11.10)		
(31) 優先権主張番号	60/568,194		
(32) 優先日	平成16年5月4日 (2004.5.4)		
(33) 優先権主張国	米国 (US)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 信号生成方法、信号処理方法、信号生成装置

(57) 【要約】

MIMOタイムスロット内の信号生成方法であって、前記方法は、第1のトレーニングシーケンスを選択する段階、第1のデータペイロードを準備する段階、前記準備された第1のデータペイロード及び前記第1のトレーニングシーケンスを有する第1の信号を生成する段階、前記第1の信号をMIMOタイムスロット内でネットワーク構成要素の第1のアンテナから送信する段階、第1のトレーニングシーケンスと異なる第2のトレーニングシーケンスを選択する段階、第2のデータペイロードを準備する段階、前記準備された第2のデータペイロード及び前記第2のトレーニングシーケンスを有する第2の信号を生成する段階、及び前記第2の信号を前記MIMOタイムスロット内で前記ネットワーク構成要素の第2のアンテナから送信する段階を有する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

MIMOタイムスロット内の信号生成方法であって、前記方法は、

第1のトレーニングシーケンスを選択する段階、

第1のデータペイロードを準備する段階、

前記準備された第1のデータペイロード及び前記第1のトレーニングシーケンスを有する第1の信号を生成する段階、

前記第1の信号をMIMOタイムスロット内でネットワーク構成要素の第1のアンテナから送信する段階、

第1のトレーニングシーケンスと異なる第2のトレーニングシーケンスを選択する段階

10

、
第2のデータペイロードを準備する段階、

前記準備された第2のデータペイロード及び前記第2のトレーニングシーケンスを有する第2の信号を生成する段階、及び

前記第2の信号を前記MIMOタイムスロット内で前記ネットワーク構成要素の第2のアンテナから送信する段階を有する、信号生成方法。

【請求項 2】

前記選択された第1のトレーニングシーケンス及び前記第1のアンテナの間の関連の第1の表示を送信する段階を更に提供する、請求項1記載の方法。

【請求項 3】

20

前記選択された第2のトレーニングシーケンス及び前記第2のアンテナの間の関連の第2の表示を送信する段階を更に提供する、請求項2記載の方法。

【請求項 4】

前記表示を送信する段階は、前記表示を制御チャネルメッセージ内で伝える段階を有する、請求項2記載の方法。

【請求項 5】

第2のトレーニングシーケンスと異なる第3のトレーニングシーケンスを選択する段階、及び

第3のデータペイロードを準備する段階を更に有し、

前記第1の信号を生成する段階は、前記準備された第3のデータペイロード及び前記第3のトレーニングシーケンスを更に有する、前記請求項の何れか記載の方法。

30

【請求項 6】

第4のデータペイロードを準備する段階を更に提供し、

前記第2の信号を生成する段階は、前記準備された第4のデータペイロード及び前記第3のトレーニングシーケンスを更に有する、請求項5記載の方法。

【請求項 7】

前記第1のトレーニングシーケンスを選択する段階は、前記第1の信号に含まれるデータペイロードの総数に基づき、前記第1のトレーニングシーケンスを選択する段階を有する、前記請求項の何れか記載の方法。

【請求項 8】

40

前記第2のトレーニングシーケンスを選択する段階は、前記第2の信号に含まれるデータペイロードの総数に基づき、前記第2のトレーニングシーケンスを選択する段階を有する、請求項7記載の方法。

【請求項 9】

前記第1のデータペイロードの第1のチャネライゼーションコードを選択する段階を更に提供し、

前記第1のデータペイロードを準備する段階は、前記選択された第1のチャネライゼーションコードを適用する段階を有し、及び

前記第1のトレーニングシーケンスを選択する段階は、前記選択された第1のチャネライゼーションコードに基づき、前記第1のトレーニングシーケンスを選択する段階を有す

50

る、前記請求項の何れか記載の方法。

【請求項 10】

バーストタイプを決定する段階を更に提供し、

前記第 1 のトレーニングシーケンスを選択する段階は、前記決定されたバーストタイプに基づき、請求項 1 記載の方法。

【請求項 11】

前記第 1 のトレーニングシーケンスを選択する段階は、送信アンテナの総数に基づく、前記請求項の何れか記載の方法。

【請求項 12】

前記第 1 のトレーニングシーケンスは、ミッドアンプルシーケンスである、前記請求項の何れか記載の方法。

10

【請求項 13】

前記第 1 のトレーニングシーケンスは、プリアンプルシーケンスである、前記請求項の何れか記載の方法。

【請求項 14】

前記第 1 のトレーニングシーケンスは、ポストアンプルシーケンスである、前記請求項の何れか記載の方法。

【請求項 15】

前記ネットワーク構成要素は、基地局である、前記請求項の何れか記載の方法。

【請求項 16】

前記ネットワーク構成要素は、移動端末である、前記請求項の何れか記載の方法。

20

【請求項 17】

前記第 1 のデータペイロードを準備する段階は、

チャネライゼーションコードを有する前記第 1 のデータペイロードをチャンネル化する段階、及び

第 1 のパンチング方式を有する前記チャンネル化された第 1 のデータペイロードをパンクチャリングする段階を有し、

前記第 2 のデータペイロードを準備する段階は、

前記チャネライゼーションコードを有する前記第 2 のデータペイロードをチャンネル化する段階、及び

30

第 2 のパンチング方式を有する前記チャンネル化された第 2 のデータペイロードをパンクチャリングする段階を有し、前記第 2 のパンチング方式は、前記第 1 のパンチング方式と異なり、及び

前記第 2 のデータペイロードは、前記第 1 のデータペイロードと同一である、前記請求項の何れか記載の方法。

【請求項 18】

前記第 1 のトレーニングシーケンスを選択する段階は、第 1 の複数のトレーニングシーケンスを選択する段階を有し、

前記第 1 のデータペイロードを準備する段階は、第 1 の複数のデータペイロードを準備する段階を有し、

40

前記第 1 の信号を生成する段階は、前記準備された第 1 の複数のデータペイロード及び前記第 1 の複数のトレーニングシーケンスを有する前記第 1 の信号を生成する段階を有し、

前記第 2 のトレーニングシーケンスを選択する段階は、第 2 の複数のトレーニングシーケンスを選択する段階を有し、前記第 2 の複数のトレーニングシーケンス内の選択されたトレーニングシーケンスのそれぞれは、前記第 1 の複数のトレーニングシーケンス内の選択されたトレーニングシーケンスのそれぞれと異なり、

前記第 2 のデータペイロードを準備する段階は、第 2 の複数のデータペイロードを準備する段階を有し、及び

前記第 2 の信号を生成する段階は、前記準備された第 2 の複数のデータペイロード及び

50

前記第 2 の複数のトレーニングシーケンスを有する前記第 2 の信号を生成する段階を有する、前記請求項の何れか記載の方法。

【請求項 19】

MIMO タイムスロット内の信号処理方法であって、前記 MIMO タイムスロットは、第 1 の送信アンテナからの第 1 のバースト及び第 2 の送信アンテナからの第 2 のバーストを有し、前記第 1 及び第 2 のバーストは、それぞれ 1 つ以上のデータペイロードを有し、前記各データペイロードは、個々の符号で符号化され、及び各ペイロードは、ミッドアンプルに対応し、前記方法は、

前記 MIMO タイムスロット内の信号を受信する段階、

前記信号内の第 1 のミッドアンプルを検出する段階、

前記検出された第 1 のミッドアンプルに基づき、ネットワーク構成要素の前記第 1 の送信アンテナから送信された第 1 のペイロードを抽出する段階、

前記信号内の、前記第 1 のミッドアンプルと異なる第 2 のミッドアンプルを検出する段階、及び

前記検出された第 2 のミッドアンプルに基づき、前記ネットワーク構成要素の前記第 2 の送信アンテナから第 2 のペイロードを抽出する段階を有する、信号処理方法。

10

【請求項 20】

前記検出された第 1 のミッドアンプルを用い前記第 1 の送信アンテナ及び前記受信機の間形成された第 1 のチャネルを特徴付ける段階、及び

前記第 1 の送信アンテナから送信された第 3 のペイロードを抽出する段階を更に有する、請求項 19 記載の方法。

20

【請求項 21】

MIMO タイムスロット内の信号生成装置であって、前記装置は、

第 1 のトレーニングシーケンスを選択する手段、

第 1 のデータペイロードを準備する手段、

前記準備された第 1 のデータペイロード及び前記第 1 のトレーニングシーケンスを有する第 1 の信号を生成する手段、

前記第 1 の信号を MIMO タイムスロットでネットワーク構成要素の第 1 のアンテナから送信する手段、

第 1 のトレーニングシーケンスと異なる第 2 のトレーニングシーケンスを選択する手段

30

第 2 のデータペイロードを準備する手段、

前記準備された第 2 のデータペイロード及び前記第 2 のトレーニングシーケンスを有する第 2 の信号を生成する手段、及び

前記第 2 の信号を前記 MIMO タイムスロットで前記ネットワーク構成要素の第 2 のアンテナから送信する手段を有する、信号生成装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、送信アンテナ配列を有する送信機からの無線信号の復調に関し、より詳細には、複数のアンテナから MIMO タイムスロットで送信される識別信号に関する。

40

【背景技術】

【0002】

時分割多重アクセス (TDMA) システムに属するバーストは、データペイロードに加えてトレーニングシーケンス及び保護期間を有する。トレーニングシーケンスは、バーストの始め (プリアンプル)、バーストの中間 (ミッドアンプル)、又はバーストの終わり (ポストアンプル) に生じて良い。一般に、単一のバースト内に複数のトレーニングシーケンスが存在して良い。移動体無線システムで利用されるトレーニングシーケンスは、標準的にミッドアンプルである。保護期間は、バーストの始め及び / 又は終わりに置かれ、分散チャネルから生じる干渉を低減する。

50

【 0 0 0 3 】

符号分割多重アクセス (CDMA) システムでは、タイムスロット (TS) の間、複数のバーストが同時に送信されて良い。各バーストは、異なる拡散符号 (signature sequence) 又はチャネライゼーションコード (channelization code) により拡散される。時分割複信・符号分割多元接続 (TD-CDMA) システムでは、UTRA TDDのように、チャネライゼーションコード及びミッドアンプルの間のマッピングは、バーストのチャネライゼーションコードがそのバーストのミッドアンプルシーケンスを用いて自動的に導出されるよう決定される。

【 0 0 0 4 】

しかしながら、トレーニングシーケンスが受信を容易にし得るが、トレーニングシーケンスの利用は、多くの通信システムで準最適である。特に、MIMOシステムでは、準最適の性能が達成される。

【特許文献1】米国特許第10/838983号明細書

【非特許文献1】フィジカル・チャネルズ・アンド・マッピング・オブ・トランスポート・チャネルズ・オントゥ・フィジカル・チャネルズ (Physical channels and mapping of transport channels onto physical channels (TDD))、スリー・ジー・ピー・ピー・ティー・エス25.221 (3GPP TS 25.221)、(発行国)、第3世代移動体通信システムの標準化プロジェクト (3rd Generation Partnership Project、3GPP)

【 発明の開示 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 5 】

従って、MIMOタイムスロット内の信号を生成するシステムを向上することは、有利である。特に、システムの柔軟性を増大し、複雑性を低減し及び/又は性能を向上することは、有利である。

【 0 0 0 6 】

本発明は、望ましくは、上記の欠点の1つ以上を単一で又は如何なる組み合わせで緩和、軽減又は除去することを目的とする。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 7 】

本発明の第1の態様によると、MIMOタイムスロット内の信号を生成する方法が提供される。前記方法は、第1のトレーニングシーケンスを選択する段階、第1のデータペイロードを準備する段階、前記準備された第1のデータペイロード及び前記第1のトレーニングシーケンスを有する第1の信号を生成する段階、前記第1の信号をMIMOタイムスロット内でネットワーク構成要素の第1のアンテナから送信する段階、第1のトレーニングシーケンスと異なる第2のトレーニングシーケンスを選択する段階、第2のデータペイロードを準備する段階、前記準備された第2のデータペイロード及び前記第2のトレーニングシーケンスを有する第2の信号を生成する段階、及び前記第2の信号を前記MIMOタイムスロット内で前記ネットワーク構成要素の第2のアンテナから送信する段階、を有する。

【 0 0 0 8 】

本発明のいくつかの実施例は、複数の基地局アンテナの何れがデータバーストのタイムスロットを送信するかを一意的に識別する方法を提供する。

【 0 0 0 9 】

本発明のいくつかの実施例は、各送信アンテナ構成要素から送信されたバーストに割り当てられるミッドアンプルの重複しないセットを提供する。従って、あるアンテナで利用されるミッドアンプルは、当該基地局の他のアンテナで利用されない。

【 0 0 1 0 】

本発明のいくつかの実施例は、送信アンテナ構成要素から同時に送信される全てのバーストに共通のミッドアンプルシーケンス割り当てを提供する。同時に、本発明の他の実施

10

20

30

40

50

例は、同時に送信される各バースト毎に異なるミッドアンプル割り当てを提供する。

【0011】

本発明のいくつかの実施例は、送信アンテナ構成要素毎に固定されたミッドアンプルシーケンス割り当てを提供する。

【0012】

本発明のいくつかの実施例では、各送信アンテナ構成要素から送信されるバーストの番号を、バーストに割り当てられたミッドアンプルシーケンスから部分的に（つまり不正確さを有する）又は全て（つまり不正確さを有さない）導出させる。

【0013】

本発明のいくつかの実施例は、MIMOチャネルが正確且つ効率的に推定され得るよう選択され、同時に送信されたバーストに割り当てられた異なるミッドアンプルシーケンスのセットを提供する。

【0014】

本発明のいくつかの実施例は、UTRA-TDDシステムに適用されるミッドアンプル割り当て方法を提供する。

【0015】

本発明のいくつかの実施例は、選択された第1のトレーニングシーケンス及び第1のアンテナの間の関連の第1の表示を送信する段階を更に提供する。

【0016】

本発明のいくつかの実施例は、選択された第2のトレーニングシーケンス及び第2のアンテナの間の関連の第2の表示を送信する段階を更に提供する。

【0017】

本発明のいくつかの実施例では、表示を送信する段階は、表示を制御チャネルメッセージ内で伝える段階を有する。

【0018】

本発明のいくつかの実施例は、第2のトレーニングシーケンスと異なる第3のトレーニングシーケンスを選択する段階、及び第3のデータペイロードを準備する段階を更に提供し、第1の信号を生成する段階は、準備された第3のデータペイロード及び第3のトレーニングシーケンスを更に有する。

【0019】

本発明のいくつかの実施例は、第4のデータペイロードを準備する段階を更に提供し、第2の信号を生成する段階は、準備された第4のデータペイロード及び第3のトレーニングシーケンスを更に有する。

【0020】

本発明のいくつかの実施例では、第1のトレーニングシーケンスを選択する段階は、第1の信号に含まれるデータペイロードの総数に基づき、第1のトレーニングシーケンスを選択する段階を有する。

【0021】

本発明のいくつかの実施例では、第2のトレーニングシーケンスを選択する段階は、第2の信号に含まれるデータペイロードの総数に基づき、第2のトレーニングシーケンスを選択する段階を有する。

【0022】

本発明のいくつかの実施例は、第1のデータペイロードの第1のチャネライゼーションコードを選択する段階を更に提供し、第1のデータペイロードを準備する段階は、前記選択された第1のチャネライゼーションコードを適用する段階を有し、及び第1のトレーニングシーケンスを選択する段階は、前記選択された第1のチャネライゼーションコードに基づき、第1のトレーニングシーケンスを選択する段階を有する。

【0023】

本発明のいくつかの実施例は、バーストタイプを決定する段階を更に提供し、第1のトレーニングシーケンスを選択する段階は、前記決定されたバーストタイプに基づく。

10

20

30

40

50

【0024】

本発明のいくつかの実施例では、第1のトレーニングシーケンスを選択する段階は、送信アンテナの総数 N_T に基づく。

【0025】

本発明のいくつかの実施例では、第1のトレーニングシーケンスは、ミッドアンプルシーケンスである。

【0026】

本発明のいくつかの実施例では、第1のトレーニングシーケンスは、プリアンプルシーケンスである。

【0027】

本発明のいくつかの実施例では、第1のトレーニングシーケンスは、ポストアンプルシーケンスである。

【0028】

本発明のいくつかの実施例では、ネットワーク構成要素は、基地局である。

【0029】

本発明のいくつかの実施例では、ネットワーク構成要素は、移動端末である。

【0030】

本発明のいくつかの実施例では、第1のデータペイロードを準備する段階は、チャネライゼーションコードを有する第1のデータペイロードをチャンネル化する段階、及び第1のパンチング方式を有する前記チャンネル化された第1のデータペイロードをパンチングする段階を有し、第2のデータペイロードを準備する段階は、前記チャネライゼーションコードを有する第2のデータペイロードをチャンネル化する段階、及び第2のパンチング方式を有する前記チャンネル化された第2のデータペイロードをパンチングする段階を有し、前記第2のパンチング方式は、前記第1のパンチング方式と異なり、及び前記第2のデータペイロードは、前記第1のデータペイロードと同一である。

【0031】

本発明のいくつかの実施例では、第1のトレーニングシーケンスを選択する段階は、第1の複数のトレーニングシーケンスを選択する段階を有し、第1のデータペイロードを準備する段階は、第1の複数のデータペイロードを準備する段階を有し、第1の信号を生成する段階は、前記準備された第1の複数のデータペイロード及び第1の複数のトレーニングシーケンスを有する第1の信号を生成する段階を有し、第2のトレーニングシーケンスを選択する段階は、第2の複数のトレーニングシーケンスを選択する段階を有し、前記第2の複数のトレーニングシーケンス内の選択されたトレーニングシーケンスのそれぞれは、前記第1の複数のトレーニングシーケンス内の選択されたトレーニングシーケンスのそれぞれと異なり、第2のデータペイロードを準備する段階は、第2の複数のデータペイロードを準備する段階を有し、及び第2の信号を生成する段階は、前記準備された第2の複数のデータペイロード及び第2の複数のトレーニングシーケンスを有する第2の信号を生成する段階を有する。

【0032】

本発明の第2の態様によると、MIMOタイムスロット内の信号処理方法が提供される。前記MIMOタイムスロットは、第1の送信アンテナからの第1のバースト及び第2の送信アンテナからの第2のバーストを有する。前記第1及び第2のバーストは、それぞれ1つ以上のデータペイロードを有する。前記各データペイロードは、個々の符号で符号化される。また各ペイロードは、ミッドアンプルに対応する。前記方法は、前記MIMOタイムスロット内の信号を受信する段階、前記信号内の第1のミッドアンプルを検出する段階、前記検出された第1のミッドアンプルに基づき、ネットワーク構成要素の前記第1の送信アンテナから送信された第1のペイロードを抽出する段階、前記信号内の、前記第1のミッドアンプルと異なる第2のミッドアンプルを検出する段階、及び前記検出された第2のミッドアンプルに基づき、前記ネットワーク構成要素の前記第2の送信アンテナから第2のペイロードを抽出する段階を有する。

10

20

30

40

50

【0033】

本発明のいくつかの実施例は、検出された第1のミッドアンプルを用い第1の送信アンテナ及び受信機の間形成された第1のチャネルを特徴付ける段階、及び前記第1の送信アンテナから送信された第3のペイロードを抽出する段階を提供する。

【0034】

本発明のいくつかの実施例は、バーストのトレーニングシーケンスを選択する方法を提供する。前記方法は、基地局の送信アンテナ数を決定する段階、前記送信アンテナ数からアンテナを決定しバーストを送信する段階、トレーニングシーケンス長を決定する段階、及び前記決定された送信アンテナ数、前記決定されたアンテナ及び前記決定されたトレーニングシーケンス長に基づきトレーニングシーケンスを選択する段階を有する。

10

【0035】

本発明のいくつかの実施例は、バーストのトレーニングシーケンスを選択する方法を提供する。前記方法は、基地局の送信アンテナ数を決定する段階、前記送信アンテナ数からアンテナを決定しバーストを送信する段階、前記決定されたアンテナからMIMOタイムスロットで送信されるべきペイロード数を決定する段階、及び前記決定された送信アンテナ数、前記決定されたアンテナ及び前記決定されたペイロード数に基づきトレーニングシーケンスを選択する段階を有する。

【0036】

本発明のいくつかの実施例は、バーストのトレーニングシーケンスを選択する方法を提供する。前記方法は、基地局の送信アンテナ数を決定する段階、送信アンテナ数からアンテナを決定しバーストを送信する段階、ペイロードを符号化する符号を決定する段階、及び前記決定された送信アンテナ数、前記決定されたアンテナ及び前記決定された符号に基づきトレーニングシーケンスを選択する段階を有する。

20

【0037】

本発明の第3の態様によると、MIMOタイムスロット内の信号を生成する装置が提供される。前記装置は、第1のトレーニングシーケンスを選択する手段、第1のデータペイロードを準備する手段、前記準備された第1のデータペイロード及び前記第1のトレーニングシーケンスを有する第1の信号を生成する手段、前記第1の信号をMIMOタイムスロットでネットワーク構成要素の第1のアンテナから送信する手段、前記第1のトレーニングシーケンスと異なる第2のトレーニングシーケンスを選択する手段、第2のデータペイロードを準備する手段、前記準備された第2のデータペイロード及び前記第2のトレーニングシーケンスを有する第2の信号を生成する手段、及び前記第2の信号を前記MIMOタイムスロットで前記ネットワーク構成要素の第2のアンテナから送信する手段、を有する。

30

【0038】

信号生成方法を参照して以上に説明された任意的な特徴、解説及び/又は利点は、信号生成装置にも同様に等しく適用されることが理解される。また、任意的な特徴は、信号生成装置に、個別に又は如何なる組合せで含まれることが理解される。

【0039】

本発明の他の特長及び態様は、図を用いた以下の詳細な説明から明らかになる。以下の図は、例として、本発明の実施例による特徴を説明する。課題を解決する手段の記載は、本発明の範囲を制限しない。本発明の範囲は、特許請求の範囲によってのみ定められる。

40

【発明を実施するための最良の形態】

【0040】

本発明の実施例は、例として以下の図を参照し説明される。

【0041】

以下の説明は、本発明のいくつかの実施例を説明する図面を参照する。他の実施例が利用され、本開示の精神と範囲から逸脱することなく機械的、構成的、構造的、電氣的、及び動作的变化がなされて良いことが理解される。以下の詳細な説明は、限定的な意味と見なされるべきではない。また本発明の実施例の範囲は、特許請求の範囲によってのみ定め

50

られる。

【0042】

以下の詳細な説明の一部は、手順、ステップ、論理ブロック、処理、及びコンピュータメモリーで実行され得るデータビットに対する動作の他の表現に関し記載される。手順、コンピュータにより実行されるステップ、論理ブロック、処理等は、所望の結果を生じるステップまたは命令のセルフコンシステントシーケンスと見なされる。ステップは、物理量の物理的処置を利用する。これらの量は、格納、伝送、結合、比較、及びコンピュータシステムにおける他の処置が可能な電気、磁気、又は無線信号の形式を取り得る。これら信号は、時にはビット、値、要素、符号、文字、語、数字、等として参照されて良い。各ステップは、ハードウェア、ソフトウェア、ファームウェア、又はそれらの組合せにより実行されて良い。

【0043】

本発明のいくつかの実施例は、以下に説明される。これら実施例は、3GPP UTRA TDDシステム、仕様書及び勧告を参照して説明されるが、より一般的に適用可能である。

【0044】

ミッドアンプルは、特別な数値特性を有するシーケンスであり、既知又は受信機により導出される。受信機は、バーストのトレーニングシーケンスセグメントとして何が送信されたかという受信機の知識を用いて、バーストが通過するバーストチャネルを推定可能であって良い。データペイロードは、チャネルの知識に基づき確実に検出及び復調されて良い。本願明細書に記載された概念は、ミッドアンプルを参照して説明されるが、バーストの他の位置に置かれたトレーニングシーケンスも適用可能である。例えば、トレーニングシーケンスは、バーストの始め(プリアンプル)、又はバーストの終わり(ポストアンプル)に置かれて良い。チャネルを推定する本発明の主目的と別に、ミッドアンプルのようなトレーニングシーケンスはまた、データペイロードを検出及び復調する時に受信機を支援する情報を伝達するために利用されて良い。

【0045】

CDMA受信機は、バーストで利用されたアクティブなチャネライゼーションコードの知識を有する場合、性能を向上し得る。例えば、UTRA TDDでは、受信機は、タイムスロット内で検出されたミッドアンプルから導出されたアクティブなチャネライゼーションコードを用い、マルチユーザー検出(MUD)を実施可能である。

【0046】

MIMO(Multiple-Input-Multiple-Output、多元接続)伝送方式は、送信機及び受信機において複数のアンテナ構成要素を利用し、スペクトル効率を向上する。受信機は、各送信-受信アンテナ構成要素対の間の各チャネルを推定する。複数の送信アンテナを有する送信機及び複数の受信アンテナを有する受信機を備えたシステム内のチャネルは、MIMOチャネルとして参照されて良い。

【0047】

各バーストは、複数の送信アンテナを有する送信機の単一の送信アンテナから送信される。アンテナ構成要素は、MIMOチャネルが十分に無関係であるよう、物理的に離される。例えば、送信アンテナは、少なくとも2分の1波長だけ離されて良い。MIMOシステムの例は、2つの送信アンテナを有する1つの基地局及び2つの受信アンテナを有する移動端末から成るシステムであって良い。

【0048】

図1は、アンテナNB₁及びアンテナNB₂と付された2つのアンテナを有する1つの基地局100並びにアンテナUE₁及びアンテナUE₂と付された2つのアンテナを有する移動端末110を示す。この送信機-受信機システムは、4個のMIMOチャネルを有する。チャンネル1-1は、アンテナNB₁及びアンテナUE₁の間に存在する。チャンネル1-2は、アンテナNB₁及びアンテナUE₂の間に存在する。チャンネル2-1は、アンテナNB₂及びアンテナUE₁の間に存在する。チャンネル2-2は、アンテナNB₂及び

アンテナ UE_2 の間に存在する。

【0049】

一般に、実際の MIMO システムは、複数の移動端末にサービスを提供する複数の基地局を有する。従って、これら複数のネットワーク構成要素のアンテナ構成要素間には、複数の MIMO チャネルが存在する。

【0050】

ダイバーシティを導入し、空間多重化を利用し又は両方の組合せを通じ、ダイバーシティ及び空間多重は、MIMO システムのスペクトル効率を向上し得る。ダイバーシティ利得は、同一の情報を伝達する 2 つ以上のバーストが異なる送信アンテナ構成要素から送信された場合に得られる。受信機は、異なるチャネルを通過した同一の情報の複製を結合可能であって良い。

10

【0051】

また、空間多重の利点を利用し、MIMO システムでは、異なるアンテナ構成要素で送信された共通のチャネライゼーションコードで拡散されたバーストを最大で $\min(N_T, N_R)$ まで確実に検出可能である。ここで、 N_T 及び N_R は、それぞれ送信及び受信アンテナの数を表す。MIMO 伝送の利用を通じ、共通のチャネライゼーションコードを有する複数のバーストを送信可能であり、各バーストは異なる送信アンテナから送信される。

【0052】

例えば図 1 では、基地局 100 は、チャネライゼーションコード n を用い、アンテナ N_{B_1} からペイロードデータ X を有するバーストを送信して良い。バーストは、アンテナ UE_1 及び UE_2 により受信される。基地局 100 は、同時に、同一のチャネライゼーションコード n を用い、アンテナ N_{B_2} からペイロードデータ Y を有するバーストを送信して良い。バーストは、アンテナ UE_1 及び UE_2 により受信される。更に、移動端末 110 は、アンテナ N_{B_1} 及びアンテナ N_{B_2} の両方からの送信を復号し、そしてデータ X 及びデータ Y の両方を復号して良い。

20

【0053】

代案として、MIMO システムは、アンテナ N_{B_1} 及び N_{B_2} から同一データ X の別の版を送信して良い。例えば、データ X が畳み込み符号化されパングチャリングされた場合、アンテナ N_{B_1} 及び N_{B_2} は、データ X のパングチャリングされた版 X_1 及び X_2 を別に送信して良い。従って、送信機及び受信機は、単一アンテナ（非 MIMO）の送信機 - 受信機対と比べて、MIMO タイムスロット内で最大で $\min(N_T, N_R)$ 倍のバーストを通信し得る。

30

【0054】

UTRA TDD 第 5 版のような既存の非 MIMO システムでは、タイムスロット内で送信可能なミッドアンプルの最大数は、そのタイムスロット内で送信されるチャネライゼーションコードの最大数と等しい。これは、受信機において、チャネル推定をチャネライゼーションコード毎に導出可能にする。

【0055】

例えば、非特許文献 1 に定められたように、UTRA TDD モードにはいくつかのミッドアンプル割り当て方式がある。ミッドアンプル割り当て方式はまた、2004 年 5 月 4 日に出願された、発明の名称「シグナリング MIMO アロケーションズ (Signalling MIMO Allocations)」の特許文献 1 に記載されている。特許文献 1 は、参照されることにより本願明細書に組み込まれる。

40

【0056】

いくつかのミッドアンプル割り当て方式は、タイムスロット内のバースト及びそれらの対応するチャネライゼーションコードの間に 1 対 1 の関係を提供する。ミッドアンプルシーケンスのバーストへのマッピングは、バーストチャネライゼーションコードのマッピングを通じて行われて良い。つまり、各ミッドアンプルシーケンスは、単一のチャネライゼーションコードと対にされる。同様に、各チャネライゼーションコードは、単一ミッドア

50

ンブルシーケンスと対にされる。

【0057】

この1対1のミッドアンプル割り当て方式は、共通のチャネライゼーションコードがMIMOタイムスロット内の2つ以上のバーストで利用される一般のMIMO送信に適用できない。知られている方式は、受信機がMIMOチャネルを推定可能なよう、チャネライゼーションコードに異なるミッドアンプルシーケンスが割り付けられることが要求される。

【0058】

図1では、MIMO受信機(移動端末110)は、チャンネル1-1及びチャンネル2-1の両方に対し、アンテナ UE_1 においてチャネライゼーションコード n のMIMOチャネルを導出可能である必要がある。これら2つのチャンネルに対する推定は、単一のミッドアンプルシーケンスから導出され得ない。つまり、両方のバーストが同一のミッドアンプルを有する場合、MIMO受信機は、バーストの識別及びチャンネルの推定ができない。

【0059】

単一チャンネル(非MIMO)のシステムに適用される共通ミッドアンプル割り当て方式は、単一ミッドアンプルシーケンスを全てのバーストに対し、基地局アンテナから移動端末アンテナへ送信させる。移動端末は、単一チャンネルに対しチャンネル推定を導出可能である。単一の受信アンテナは、複数の送信アンテナにより生成されたチャンネルに対しチャンネル推定を導出できないので、この共通ミッドアンプル割り当て方式は、MIMOシステムに適用可能ではない。従って、新しいミッドアンプル割り当て方式が、MIMO伝送システムのために望まれている。

【0060】

本発明のいくつかの実施例では、受信機がMIMOシステムの送信-受信アンテナ対の間で形成されたチャンネルを推定可能なよう、バーストは、ミッドアンプルシーケンスを割り当てられて良い。本発明のいくつかの実施例では、各送信アンテナから送信された少なくとも1つのバーストは、他のアンテナ構成要素から送信されたバーストに割り当てられないミッドアンプルシーケンスを割り当てられて良い。

【0061】

図2は、本発明による、ミッドアンプルシーケンスの独立セットの送信を示す。基地局200は、2つの送信アンテナ、つまりアンテナ NB_1 及びアンテナ NB_2 を有する。基地局200は、アンテナ NB_1 からミッドアンプル M_1 及び M_2 を送信する。基地局200はまた、アンテナ NB_2 からミッドアンプル M_2 及び M_3 を送信する。ミッドアンプル M_1 は、アンテナ NB_2 から送信されないが、アンテナ NB_1 から送信される。同様に、ミッドアンプル M_3 は、アンテナ NB_1 から送信されないが、アンテナ NB_2 から送信される。ミッドアンプル M_2 は、アンテナ NB_1 及びアンテナ NB_2 の両方から送信される。

【0062】

いくつかの実施例によると、ミッドアンプル符号は、異なるアンテナのMIMOタイムスロットで再利用されて良い。送信機が(図2に示されるように)第1のアンテナ NB_1 からミッドアンプル M_1 及び M_2 を有する第1の信号を、及び第2のアンテナ NB_2 からミッドアンプル M_3 及び M_2 を有する第2の信号を送信する場合、ミッドアンプル M_2 は再利用される。受信機は、ミッドアンプル M_1 により特徴付けられたチャンネルを用い、第1のアンテナ NB_1 からのミッドアンプル M_1 及び M_2 の両方と関連付けられたパイロードデータを読み出す。同様に、受信機は、ミッドアンプル M_3 により特徴付けられたチャンネルを用い、第2のアンテナ NB_2 からのミッドアンプル M_3 及び M_2 の両方と関連付けられたパイロードデータを読み出す。

【0063】

本発明のいくつかの実施例では、送信アンテナ構成要素へのミッドアンプルのマッピングは、自動的に又は明示的に受信機へ伝えられる。例えば、受信機は、同時に検出した異なるミッドアンプルの組合せを通じ、自動的にマッピングを導出して良い。代案として、

10

20

30

40

50

マッピングは、制御チャネルを通じて受信機へ明示的に伝えられて良い。

【0064】

本発明のいくつかの実施例では、受信機は、各送信 - 受信アンテナ対に対応するMIMOチャネルを推定する。受信機は、同時に送信された全ての異なるミッドアンプルシーケンスを検討して良い。

【0065】

一意的なミッドアンプルシーケンスは、送信アンテナから送信されるタイムスロットのバーストのセットに割り当てられる。つまり、 i 番目の送信アンテナ構成要素から同時に送信されたバーストのセットに割り当てられたミッドアンプルシーケンス $m^{[i]}$ は、セット M_1 、 M_2 、 \dots 、 M_{N_T} が重ならないよう、ミッドアンプルシーケンス M_i のセットから選択される。これら実施例では、セット M_i 内の如何なるミッドアンプルシーケンスも、セット M_j 内のミッドアンプルと等しくない。ここで $i \neq j$ である。

10

【0066】

本発明のいくつかの実施例では、固定ミッドアンプルシーケンス $m^{[i]}$ は、タイムスロットの間に送信アンテナから送信される全てのバーストに割り当てられる。例えば、 $K_{ce_{11}} = 6$ 及び $BurstType = 2$ 、 $K_{ce_{11}} = 4$ 、 8 又は 16 で $BurstType = 1$ 及び 3 を有する非特許文献1で定められたミッドアンプルシーケンスは、表1に示されるように割り当てられる。 N_T は、送信アンテナ数を表す。ミッドアンプルのシフトは、非特許文献1の5A.2.3項のようにエミュレートされる。

【0067】

表1及び図3は、第1のミッドアンプル割り当て方式を示す。ミッドアンプルは、送信アンテナ総数(N_T)に基づき、及びどのアンテナで、ミッドアンプルを含むバーストが送信されるかに基づき選択される。 i 番目のアンテナ構成要素は、ミッドアンプルシーケンス $m^{[i]}$ を用いる。 $m^{[i]}$ は、ミッドアンプルシーケンスのグループ $m^{(k)}$ から選択されて良い。ここで k は可能なミッドアンプルシーケンスへのインデックスである。

20

【0068】

【表 1】

表1: MIMO伝送の固定ミッドアンプル割り当ての例

アンテナ構成要素の総数 N_T	Burst types							
	Burst Type 2 $L_m = 256, K_{cell} = 6$				Burst Type 1及3 $L_m = 512, K_{cell} = 4, 8, 16$			
	$m^{(i)}$: k番目のミッドアンプル $m^{(k)}$ は、アンテナ構成要素 i からのバーストを割り当てられる。i = 1 から N_T				$m^{(i)}$: k番目のミッドアンプル $m^{(k)}$ は、アンテナ構成要素 i からのバーストを割り当てられる。i = 1 から N_T			
2	$m^{(1)} = m^{(1)}$		$m^{(2)} = m^{(3)}$		$m^{(1)} = m^{(1)}$		$m^{(2)} = m^{(5)}$	
4	$m^{(1)} = m^{(1)}$	$m^{(2)} = m^{(3)}$	$m^{(3)} = m^{(2)}$	$m^{(4)} = m^{(4)}$	$m^{(1)} = m^{(1)}$	$m^{(2)} = m^{(5)}$	$m^{(3)} = m^{(3)}$	$m^{(4)} = m^{(7)}$

10

20

Burst Type = 2 は、UTRA-TDDシステムで256チップ長 (L_m) のトレーニングシーケンスを有する。 K_{cell} は、ミッドアンプルシーケンスのどのグループが選択されたかを識別する。例えば、 $K_{cell} = 6$ は、グループに6個のミッドアンプルがあることを意味する。

30

【0069】

本発明のいくつかの実施例は、ミッドアンプルの固定した割り当てを用いる。送信機の各送信アンテナ構成要素は、異なるミッドアンプルを割り当てられる。

【0070】

図3は、本発明による、固定ミッドアンプルの送信を示す。示された例では、基地局300は、2つのMIMO送信アンテナ、つまりアンテナNB₁及びアンテナNB₂を有する。更に、 $K_{cell} = 6$ 及びBurst Type = 2とする。アンテナNB₁から送信される全てのバーストは、ミッドアンプル $m^{(1)}$ と一緒に送信される。アンテナNB₂から送信される全てのバーストは、ミッドアンプル $m^{(3)}$ と一緒に送信される。ミッドアンプル $m^{(1)}$ 及び $m^{(3)}$ は、異なる。

40

【0071】

1つの一意的な異なるミッドアンプルは、MIMOタイムスロットの複数のアンテナからバーストが送信されたグループのそれぞれで用いられて良い。図3は、例えば、第1のアンテナNB₁で共通ミッドアンプル $m^{(1)}$ と一緒に送信されるペイロードの第1のグループを示す。各ペイロードは、チャネライゼーションコードと一緒に符号化されて良い。第2のアンテナNB₂が利用され、異なるペイロードを送信する。異なるペイロードは、共通ミッドアンプル $m^{(3)}$ を有する。NB₁でペイロードを符号化するために利用されるチャネライゼーションコードは、NB₂でペイロードを符号化するために利用される符号と、全て同一、部分的に重複、又は全て異なって良い。

【0072】

50

本発明のいくつかの実施例では、共通ミッドアンプルシーケンス $m^{[i]}$ は、 i 番目のアンテナ構成要素から送信された全てのバーストに割り当てられ、そして送信アンテナから送信されたバースト数に基づき、セット M_i から選択されて良い。

【0073】

送信アンテナから同時に送信されたバーストのセットは、データペイロードのセットの大きさにより決定されるミッドアンプルシーケンスを割り当てられる。所与の送信アンテナ数 N_T の場合、関数 $f_{N_T}(i, n_i)$ は、送信アンテナインデックス i 及び i 番目のアンテナ構成要素から送信されたバースト数 n_i をミッドアンプルシーケンス $m^{[i]}$ にマッピングする。ここで $m^{[i]}$ は、 $m^{[i]} = f_{N_T}(i, n_i)$ と定められ、 $i \neq j$ ならば $f_{N_T}(i, n_i) \neq f_{N_T}(j, n_j)$ である。これは、どの送信アンテナで不正確さなしにミッドアンプルが送信されたかを、受信機に確実に導出させる。しかしながら、各送信アンテナから送信されたバーストの総数を決定する時には不正確さが存在し得る。例えば、 $K_{cell} = 16$ 、 $BurstType = 1$ 及び 3 を有する非特許文献 1 に定められたミッドアンプルシーケンスは、表 2 に与えられたように割り当てられて良い。ミッドアンプルのシフトは、非特許文献 1 の 5 A . 2 . 3 項のようにエミュレートされる。

10

【0074】

表 2 及び図 4 は、第 2 のミッドアンプル割り当て方式を示す。ミッドアンプルは、送信アンテナの数 (N_T) に基づき、及び送信アンテナ構成要素のタイムスロットが伝達するバースト数 (n_i) に基づき選択される。

20

【0075】

【表 2】

表2: MIMO伝送の共通ミッドアンプル割り当ての例

アンテナ構成要素の総数 N_T	n_i : アンテナ構成要素 i のバースト数	$m^{[i]}$			
		$m^{[i]}$: アンテナ構成要素 i に割り当てられた k 番目のミッドアンプル $m^{(k)}$ 、 $i = 1$ から N_T			
4	$n_{1,2,3,4}=1,5,9$ or 13	$m^{[1]} = m^{(1)}$	$m^{[2]} = m^{(5)}$	$m^{[3]} = m^{(9)}$	$m^{[4]} = m^{(13)}$
	$n_{1,2,3,4}=2,6,10$ or 14	$m^{[1]} = m^{(2)}$	$m^{[2]} = m^{(6)}$	$m^{[3]} = m^{(10)}$	$m^{[4]} = m^{(14)}$
	$n_{1,2,3,4}=3,7,11$ or 15	$m^{[1]} = m^{(3)}$	$m^{[2]} = m^{(7)}$	$m^{[3]} = m^{(11)}$	$m^{[4]} = m^{(15)}$
	$n_{1,2,3,4}=4,8,12$ or 16	$m^{[1]} = m^{(4)}$	$m^{[2]} = m^{(8)}$	$m^{[3]} = m^{(12)}$	$m^{[4]} = m^{(16)}$
2	$n_{1,2}=1$ or 9	$m^{[1]} = m^{(1)}$		$m^{[2]} = m^{(9)}$	
	$n_{1,2}=2$ or 10	$m^{[1]} = m^{(2)}$		$m^{[2]} = m^{(10)}$	
	$n_{1,2}=3$ or 11	$m^{[1]} = m^{(3)}$		$m^{[2]} = m^{(11)}$	
	$n_{1,2}=4$ or 12	$m^{[1]} = m^{(4)}$		$m^{[2]} = m^{(12)}$	
	$n_{1,2}=5$ or 13	$m^{[1]} = m^{(5)}$		$m^{[2]} = m^{(13)}$	
	$n_{1,2}=6$ or 14	$m^{[1]} = m^{(6)}$		$m^{[2]} = m^{(14)}$	
	$n_{1,2}=7$ or 15	$m^{[1]} = m^{(7)}$		$m^{[2]} = m^{(15)}$	
	$n_{1,2}=8$ or 16	$m^{[1]} = m^{(8)}$		$m^{[2]} = m^{(16)}$	

10

20

30

図 4 は、本発明による、共通ミッドアンプルの送信を示す。MIMO 基地局 400 は、2つの送信アンテナを有する。示された例では、基地局 400 は、2つの符号を用い、アンテナ N_{B1} からパイロードデータを送信し、そして従って上記の表 2 から分かるように、ミッドアンプル $m^{(2)}$ をアンテナ N_{B1} からの送信に適用する。基地局 400 はまた、アンテナ N_{B2} からの 4 個の符号を用い、パイロードデータを送信し、そして従ってミッドアンプル $m^{(1,2)}$ をアンテナ N_{B2} からの送信に適用する。

40

【0076】

移動端末は、ミッドアンプル $m^{(2)}$ を受信すると、アンテナ N_{B1} から 2 又は 10 個の符号の何れが送信されているかを推定する。移動端末は、次に、更なる信号処理を実行し、アンテナ N_{B1} から実際に送信された符号数を導出する。この例では、移動端末による更なる信号処理は、2つの符号が送信されたことを示す。

【0077】

同様に、移動端末は、ミッドアンプル $m^{(1,2)}$ を受信すると、アンテナ N_{B2} から 4 又は 12 個の符号の何れが送信されているかを推定する。移動端末は、次に、更なる信号

50

処理を実行し、アンテナ $N B_2$ から実際に送信された符号数を導出する。この場合、4個の符号が送信された。アンテナ $N B_1$ でアクティブな所与の符号数を伝えるために利用されたミッドアンプルシーケンスは、アンテナ $N B_2$ から送信された如何なるミッドアンプルシーケンスとも区別される。逆も同様である。

【0078】

本発明のいくつかの実施例では、バーストに割り当てられたミッドアンプルは、バーストに対応するチャネライゼーションコード及びバーストが送信されるアンテナに基づき決定されて良い。

【0079】

各バーストは、どのアンテナがバーストを送信するかにより、及びバーストのチャネライゼーションコードにより決定されるミッドアンプルシーケンスを割り当てられる。所与の送信アンテナ構成要素数では、ミッドアンプルシーケンス m 及び送信アンテナ構成要素インデックス i 、チャネライゼーションコード c の間の関連は、マッピング関数 $m = g(i, c)$ を通じて決定されて良い。ここで $i = j$ ならば $g(i, c) = g(j, c')$ である。これは、受信機がミッドアンプルを送信アンテナに明白にマッピングするが、用いられたチャネライゼーションコードに関していくらかの不正確さが存在し得ることを裏付ける。例えば、 $K_{c_{e_{11}}} = 16$ 、 $BurstType = 1$ 及び 3 を有する非特許文献1に定められたミッドアンプルシーケンスは、表3に与えられたように割り当てられて良い。

10

【0080】

表3及び図5は、第3のミッドアンプル割り当て方式を示す。ミッドアンプルは、送信アンテナ総数 (N_T) に基づき、及びどのアンテナで、ミッドアンプルを含むバーストが送信されるかに基づき、及びどのチャネライゼーションコードがバースト内のミッドアンプルに含まれるかに基づき選択される。符号のリストは、 $c_{16}^{(i-th)}$ により表される。 $c_{16}^{(i-th)}$ は、16個の要素を有する符号のリストから i 番目の符号が選択されることを示す。

20

【0081】

【表 3】

表3: 既定ミッドアンプル割り当ての例

N_r	チャネライゼーション コード	アンテナ構成要素に対し選択されたミッドアンプルシーケンス			
		アンテナ 構成要素#1 $m^{[1]}$	アンテナ 構成要素#2 $m^{[2]}$	アンテナ 構成要素#3 $m^{[3]}$	アンテナ 構成要素#4 $m^{[4]}$
2	$c_{16}^{(1)}$ or $c_{16}^{(2)}$	$m^{(1)}$	$m^{(9)}$	/	
	$c_{16}^{(3)}$ or $c_{16}^{(4)}$	$m^{(2)}$	$m^{(10)}$		
	$c_{16}^{(5)}$ or $c_{16}^{(6)}$	$m^{(3)}$	$m^{(11)}$		
	$c_{16}^{(7)}$ or $c_{16}^{(8)}$	$m^{(4)}$	$m^{(12)}$		
	$c_{16}^{(9)}$ or $c_{16}^{(10)}$	$m^{(5)}$	$m^{(13)}$		
	$c_{16}^{(11)}$ or $c_{16}^{(12)}$	$m^{(6)}$	$m^{(14)}$		
	$c_{16}^{(13)}$ or $c_{16}^{(14)}$	$m^{(7)}$	$m^{(15)}$		
	$c_{16}^{(15)}$ or $c_{16}^{(16)}$	$m^{(8)}$	$m^{(16)}$		
4	$c_{16}^{(1)}, c_{16}^{(2)}, c_{16}^{(3)}$ or $c_{16}^{(4)}$	$m^{(1)}$	$m^{(9)}$	$m^{(2)}$	$m^{(10)}$
	$c_{16}^{(5)}, c_{16}^{(6)}, c_{16}^{(7)}$ or $c_{16}^{(8)}$	$m^{(3)}$	$m^{(11)}$	$m^{(4)}$	$m^{(12)}$
	$c_{16}^{(9)}, c_{16}^{(10)}, c_{16}^{(11)}$ or $c_{16}^{(12)}$	$m^{(5)}$	$m^{(13)}$	$m^{(6)}$	$m^{(14)}$
	$c_{16}^{(13)}$ or $c_{16}^{(14)}, c_{16}^{(15)}$ or $c_{16}^{(16)}$	$m^{(7)}$	$m^{(15)}$	$m^{(8)}$	$m^{(16)}$

10

20

30

FIG. 図5は、本発明による、既定ミッドアンプルの送信を示す。MIMO基地局500は、2つの送信アンテナを有する。示された例では、基地局500は、アンテナNB₁から符号 $c_{16}^{(3)}$ 及び $c_{16}^{(4)}$ を送信し、そして従って上記の表3から分かるように、ミッドアンプル $m^{(2)}$ をアンテナNB₁からの送信に適用する。基地局500はまた、アンテナNB₂から符号 $c_{16}^{(1)}$ 及び $c_{16}^{(6)}$ を送信する。そして従って基地局500は、ミッドアンプル $m^{(9)}$ 及び $m^{(11)}$ をそれぞれ符号 $c_{16}^{(1)}$ 及び $c_{16}^{(6)}$ に関連付けられたバーストに適用する。

40

【0082】

移動端末は、ミッドアンプル $m^{(2)}$ を受信すると、アンテナNB₁から $c_{16}^{(3)}$ 若しくは $c_{16}^{(4)}$ の何れ又は $c_{16}^{(3)}$ 及び $c_{16}^{(4)}$ の両方が送信されていると推定する。同様に、移動端末は、ミッドアンプル $m^{(9)}$ を受信すると、アンテナNB₂から $c_{16}^{(1)}$ 若しくは $c_{16}^{(2)}$ の何れ又は $c_{16}^{(1)}$ 及び $c_{16}^{(2)}$ の両方が送信されてい

50

と推定する。更に、移動端末は、ミッドアンプル $m^{(1,1)}$ を受信すると、アンテナ $N B_2$ から $c_{1,6}^{(5)}$ 若しくは $c_{1,6}^{(6)}$ の何れ又は $c_{1,6}^{(5)}$ 及び $c_{1,6}^{(6)}$ の両方が送信されていると推定する。

【0083】

本発明のいくつかの実施例では、受信機は、各送信 - 受信アンテナ対の間の各 MIMO チャンネルを推定する。更に、ネットワークの無線インターフェースでは、ダイバーシティ、スペクトル多重又は両者の組合せを実現する MIMO 伝送技術を利用することにより、高スペクトル効率が実現される。また、ネットワークの無線インターフェース全体を通じて、空間多重を実現する MIMO 伝送技術を利用することにより、高いピークが実現される。この結果、全体を通して平均が向上し、ユーザー数が増加し、及びユーザー当たりの伝送電力が低減する。

10

【0084】

固定又は共通ミッドアンプル割り当て方式の利用はまた、最小数の異なるミッドアンプルが同時に送信されるので、チャンネル推定をより正確に実行可能にする。これらの方式はまた、干渉を低減する。従って、ネットワークの性能及び容量は、更に向上する。更に、これらの方式は、移動端末の複雑性を低減させ得る。同一の送信アンテナから送信されたバーストが、共通ミッドアンプルを割り当てられた場合、チャンネル推定のための処理及びメモリー要件は、軽減される。

【0085】

ミッドアンプルシーケンスは、受信機が各送信 - 受信アンテナ対の間に形成されたチャンネルを推定可能なよう、バーストを割り当てられる。特定の送信アンテナ構成要素から送信された少なくとも1つのバーストは、他のアンテナ構成要素から送信されたバーストに割り当てられていないミッドアンプルシーケンスを割り当てられて良い。

20

【0086】

MUDを用いる前の処理は、どの符号がタイムスロット又はMIMOタイムスロット内のバースト又はバーストのグループで送信されるかを決定するために利用されて良い。整合フィルタのような信号処理は、どの符号がバースト内で送信されるかを決定するために利用されて良い。本願明細書のいくつかの方法は、送信される可能な符号のリストを絞り込むために利用されて良い。

【0087】

いくつかの実施例によると、受信機は、複数のチャンネル推定からのチャンネル推定を組み合わせる。例えば、受信機は、第1のミッドアンプルに基づきチャンネル推定を決定して良い。同一のアンテナからの同一のタイムスロット内の第2のミッドアンプルは、このチャンネル推定の間、干渉として動作し得る。同様に、受信機は、第2のミッドアンプルに基づきチャンネル推定を決定して良い。受信機は、結果を組合せ、向上したチャンネル推定を形成して良い。

30

【0088】

チャンネル推定は、1つ以上のアンテナからの受信信号を増減するために利用されて良い。受信機は、信号電力が正しく増減される場合、拡張された構造を利用して良い。例えば、第1のアンテナからの16個の符号化ペイロードを有する信号は、同一のMIMOタイムスロットの間に受信された、第2のアンテナからの単一の符号化ペイロードを有する第2の信号より高く増加されて良い。

40

【0089】

本発明は、特定の実施例及び説明図に関して説明されたが、当業者は、本発明が記載された実施例又は図に限定されないことを理解する。例えば、以上に記載された実施例の多くは、ダウンリンクの通信に関連する。他の実施例は、アップリンクに適用可能である。つまり、移動端末は、複数の送信アンテナ構成要素を備えた送信機及び複数の受信アンテナ構成要素を備えた受信機を有する基地局を有する。

【0090】

示された図は、単に説明のためであり、正しい縮尺で描かれていない。図の特定の部分

50

は誇張され、他の部分は最小限に描かれ得る。図は、本発明の種々の実施例を説明することを目的とする。本発明の種々の実施例は、理解され、当業者に適切に実施され得る。

【0091】

従って、本発明は、請求の範囲に含まれる変更及び代替と共に実施され得る。説明は網羅的ではなく、本発明は開示された詳細な形式に限定されない。本発明は変更及び代替と共に実施され、本発明は請求の範囲によってのみ限定されることが理解される。

【図面の簡単な説明】

【0092】

【図1】 2つの送信アンテナを備えた基地局及び2つの受信アンテナを備えた移動端末を有するMIMOシステムの例を示す。

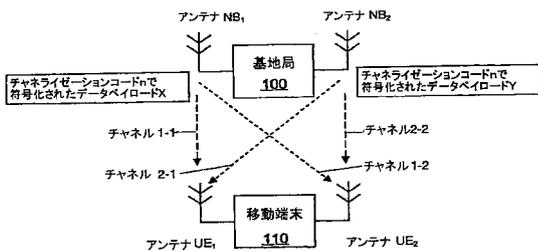
【図2】 本発明による、ミッドアンプルシーケンスの独立セットの送信を示す。

【図3】 本発明による、固定ミッドアンプルの送信を示す。

【図4】 本発明による、共通ミッドアンプルの送信を示す。

【図5】 本発明による、既定ミッドアンプルの送信を示す。

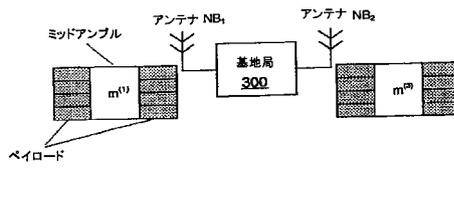
【図1】



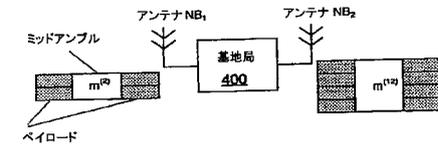
【図2】



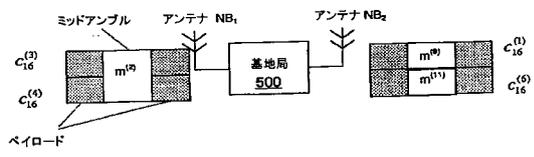
【図3】



【図4】



【図5】



【手続補正書】

【提出日】平成18年11月9日(2006.11.9)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

M I M Oタイムスロット内の信号生成方法であって、前記方法は、
第1のトレーニングシーケンスを選択する段階、
第1のデータペイロードを準備する段階、及び
前記準備された第1のデータペイロード及び前記第1のトレーニングシーケンスを有する第1の信号を生成する段階、を有し、
前記方法は、
前記第1の信号をM I M Oタイムスロット内でネットワーク構成要素の第1のアンテナから送信し、
第1のトレーニングシーケンスと異なる第2のトレーニングシーケンスを選択し、
第2のデータペイロードを準備し、
前記準備された第2のデータペイロード及び前記第2のトレーニングシーケンスを有する第2の信号を生成し、及び
前記第2の信号を前記M I M Oタイムスロット内で前記ネットワーク構成要素の第2のアンテナから送信することを特徴とする、信号生成方法。

【請求項2】

前記選択された第1のトレーニングシーケンス及び前記第1のアンテナの間の関連の第1の表示を送信する段階を更に提供する、請求項1記載の方法。

【請求項3】

前記選択された第2のトレーニングシーケンス及び前記第2のアンテナの間の関連の第2の表示を送信する段階を更に提供する、請求項2記載の方法。

【請求項4】

前記表示を送信する段階は、前記表示を制御チャネルメッセージ内で伝える段階を有する、請求項2記載の方法。

【請求項5】

第2のトレーニングシーケンスと異なる第3のトレーニングシーケンスを選択する段階、及び
第3のデータペイロードを準備する段階を更に有し、
前記第1の信号を生成する段階は、前記準備された第3のデータペイロード及び前記第3のトレーニングシーケンスを更に有する、前記請求項の何れか記載の方法。

【請求項6】

第4のデータペイロードを準備する段階を更に提供し、
前記第2の信号を生成する段階は、前記準備された第4のデータペイロード及び前記第3のトレーニングシーケンスを更に有する、請求項5記載の方法。

【請求項7】

前記第1のトレーニングシーケンスを選択する段階は、前記第1の信号に含まれるデータペイロードの総数に基づき、前記第1のトレーニングシーケンスを選択する段階を有する、前記請求項の何れか記載の方法。

【請求項8】

前記第2のトレーニングシーケンスを選択する段階は、前記第2の信号に含まれるデータペイロードの総数に基づき、前記第2のトレーニングシーケンスを選択する段階を有する、請求項7記載の方法。

【請求項 9】

前記第 1 のデータペイロードの第 1 のチャネライゼーションコードを選択する段階を更に提供し、

前記第 1 のデータペイロードを準備する段階は、前記選択された第 1 のチャネライゼーションコードを適用する段階を有し、及び

前記第 1 のトレーニングシーケンスを選択する段階は、前記選択された第 1 のチャネライゼーションコードに基づき、前記第 1 のトレーニングシーケンスを選択する段階を有する、前記請求項の何れか記載の方法。

【請求項 10】

バーストタイプを決定する段階を更に提供し、

前記第 1 のトレーニングシーケンスを選択する段階は、前記決定されたバーストタイプに基づく、請求項 1 記載の方法。

【請求項 11】

前記第 1 のトレーニングシーケンスを選択する段階は、送信アンテナの総数に基づく、前記請求項の何れか記載の方法。

【請求項 12】

前記第 1 のトレーニングシーケンスは、ミッドアンプルシーケンスである、前記請求項の何れか記載の方法。

【請求項 13】

前記第 1 のトレーニングシーケンスは、プリアンプルシーケンスである、前記請求項の何れか記載の方法。

【請求項 14】

前記第 1 のトレーニングシーケンスは、ポストアンプルシーケンスである、前記請求項の何れか記載の方法。

【請求項 15】

前記ネットワーク構成要素は、基地局である、前記請求項の何れか記載の方法。

【請求項 16】

前記ネットワーク構成要素は、移動端末である、前記請求項の何れか記載の方法。

【請求項 17】

前記第 1 のデータペイロードを準備する段階は、

チャネライゼーションコードを有する前記第 1 のデータペイロードをチャンネル化する段階、及び

第 1 のパンチング方式を有する前記チャンネル化された第 1 のデータペイロードをパンクチャリングする段階を有し、

前記第 2 のデータペイロードを準備する段階は、

前記チャネライゼーションコードを有する前記第 2 のデータペイロードをチャンネル化する段階、及び

第 2 のパンチング方式を有する前記チャンネル化された第 2 のデータペイロードをパンクチャリングする段階を有し、前記第 2 のパンチング方式は、前記第 1 のパンチング方式と異なり、及び

前記第 2 のデータペイロードは、前記第 1 のデータペイロードと同一である、前記請求項の何れか記載の方法。

【請求項 18】

前記第 1 のトレーニングシーケンスを選択する段階は、第 1 の複数のトレーニングシーケンスを選択する段階を有し、

前記第 1 のデータペイロードを準備する段階は、第 1 の複数のデータペイロードを準備する段階を有し、

前記第 1 の信号を生成する段階は、前記準備された第 1 の複数のデータペイロード及び前記第 1 の複数のトレーニングシーケンスを有する前記第 1 の信号を生成する段階を有し、

前記第2のトレーニングシーケンスを選択する段階は、第2の複数のトレーニングシーケンスを選択する段階を有し、前記第2の複数のトレーニングシーケンス内の選択されたトレーニングシーケンスのそれぞれは、前記第1の複数のトレーニングシーケンス内の選択されたトレーニングシーケンスのそれぞれと異なり、

前記第2のデータペイロードを準備する段階は、第2の複数のデータペイロードを準備する段階を有し、及び

前記第2の信号を生成する段階は、前記準備された第2の複数のデータペイロード及び前記第2の複数のトレーニングシーケンスを有する前記第2の信号を生成する段階を有する、前記請求項の何れか記載の方法。

【請求項19】

MIMOタイムスロット内の信号処理方法であって、前記MIMOタイムスロットは、第1の送信アンテナからの第1のバースト及び第2の送信アンテナからの第2のバーストを有し、前記第1及び第2のバーストは、それぞれ1つ以上のデータペイロードを有し、前記各データペイロードは、個々の符号で符号化され、及び各ペイロードは、ミッドアンプルに対応し、前記方法は、

前記MIMOタイムスロット内の信号を受信する段階、

前記信号内の第1のミッドアンプルを検出する段階、

前記検出された第1のミッドアンプルに基づき、ネットワーク構成要素の前記第1の送信アンテナから送信された第1のペイロードを抽出する段階、

前記信号内の、前記第1のミッドアンプルと異なる第2のミッドアンプルを検出する段階、及び

前記検出された第2のミッドアンプルに基づき、前記ネットワーク構成要素の前記第2の送信アンテナから第2のペイロードを抽出する段階により特徴付けられる、信号処理方法。

【請求項20】

前記検出された第1のミッドアンプルを用い前記第1の送信アンテナ及び前記受信機の間形成された第1のチャネルを特徴付ける段階、及び

前記第1の送信アンテナから送信された第3のペイロードを抽出する段階により更に特徴付けられる、請求項19記載の方法。

【請求項21】

MIMOタイムスロット内の信号生成装置であって、前記装置は、

第1のトレーニングシーケンスを選択する手段、

第1のデータペイロードを準備する手段、及び

前記準備された第1のデータペイロード及び前記第1のトレーニングシーケンスを有する第1の信号を生成する手段を有し、

前記装置は、

前記第1の信号をMIMOタイムスロットでネットワーク構成要素の第1のアンテナから送信する手段、

第1のトレーニングシーケンスと異なる第2のトレーニングシーケンスを選択する手段

、
第2のデータペイロードを準備する手段、

前記準備された第2のデータペイロード及び前記第2のトレーニングシーケンスを有する第2の信号を生成する手段、及び

前記第2の信号を前記MIMOタイムスロットで前記ネットワーク構成要素の第2のアンテナから送信する手段により特徴付けられる、信号生成装置。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【書類名】 明細書

【発明の名称】

【技術分野】

本発明は、送信アンテナ配列を有する送信機からの無線信号の復調に関し、より詳細には、複数のアンテナからMIMOタイムスロットで送信される識別信号に関する。

【背景技術】

時分割多重アクセス(TDMA)システムに属するバーストは、データペイロードに加えてトレーニングシーケンス及び保護期間を有する。トレーニングシーケンスは、バーストの始め(プリアンブル)、バーストの中間(ミッドアンブル)、又はバーストの終わり(ポストアンブル)に生じて良い。一般に、単一のバースト内に複数のトレーニングシーケンスが存在して良い。移動体無線システムで利用されるトレーニングシーケンスは、標準的にミッドアンブルである。保護期間は、バーストの始め及び/又は終わりに置かれ、分散チャネルから生じる干渉を低減する。

符号分割多重アクセス(CDMA)システムでは、タイムスロット(TS)の間、複数のバーストが同時に送信されて良い。各バーストは、異なる拡散符号(signature sequence)又はチャネライゼーションコード(channelization code)により拡散される。時分割複信・符号分割多元接続(TD-CDMA)システムでは、UTRA-TDDのように、チャネライゼーションコード及びミッドアンブルの間のマッピングは、バーストのチャネライゼーションコードがそのバーストのミッドアンブルシーケンスを用いて自動的に導出されるよう決定される。

しかしながら、トレーニングシーケンスが受信を容易にし得るが、トレーニングシーケンスの利用は、多くの通信システムで準最適である。特に、MIMOシステムでは、準最適の性能が達成される。

特許文献1は、時間領域パイロットシーケンスを用い周波数推定及び同期を得る、直交周波数分割多重システムに適用されるようなMIMO送信及び受信を記載している。

【特許文献1】欧州特許第1185048号明細書

【特許文献2】米国特許第10/838983号明細書

【非特許文献1】フィジカル・チャネルズ・アンド・マッピング・オブ・トランスポート・チャネルズ・オントゥ・フィジカル・チャネルズ(Physical channels and mapping of transport channels onto physical channels (TDD))、スリー・ジー・ピー・ピー・ティー・エス25.221(3GPP TS 25.221)、(発行国)、第3世代移動体通信システムの標準化プロジェクト(3rd Generation Partnership Project、3GPP)

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

従って、MIMOタイムスロット内の信号を生成するシステムを向上することは、有利である。特に、システムの柔軟性を増大し、複雑性を低減し及び/又は性能を向上することは、有利である。

本発明は、望ましくは、上記の欠点の1つ以上を単一で又は如何なる組み合わせで緩和、軽減又は除去することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

本発明の第1の態様によると、MIMOタイムスロット内の信号を生成する方法が提供される。前記方法は、第1のトレーニングシーケンスを選択する段階、第1のデータペイロードを準備する段階、前記準備された第1のデータペイロード及び前記第1のトレーニングシーケンスを有する第1の信号を生成する段階、前記第1の信号をMIMOタイムスロット内でネットワーク構成要素の第1のアンテナから送信する段階、第1のトレーニングシーケンスと異なる第2のトレーニングシーケンスを選択する段階、第2のデータペイロードを準備する段階、前記準備された第2のデータペイロード及び前記第2のトレーニングシーケンスを有する第2の信号を生成する段階、及び前記第2の信号を前記MIMO

タイムスロット内で前記ネットワーク構成要素の第2のアンテナから送信する段階、を有する。

本発明のいくつかの実施例は、複数の基地局アンテナの何れがデータバーストのタイムスロットを送信するかを一意的に識別する方法を提供する。

本発明のいくつかの実施例は、各送信アンテナ構成要素から送信されたバーストに割り当てられるミッドアンプルの重複しないセットを提供する。従って、あるアンテナで利用されるミッドアンプルは、当該基地局の他のアンテナで利用されない。

本発明のいくつかの実施例は、送信アンテナ構成要素から同時に送信される全てのバーストに共通のミッドアンプルシーケンス割り当てを提供する。同時に、本発明の他の実施例は、同時に送信される各バースト毎に異なるミッドアンプル割り当てを提供する。

本発明のいくつかの実施例は、送信アンテナ構成要素毎に固定されたミッドアンプルシーケンス割り当てを提供する。

本発明のいくつかの実施例では、各送信アンテナ構成要素から送信されるバーストの番号を、バーストに割り当てられたミッドアンプルシーケンスから部分的に（つまり不正確さを有する）又は全て（つまり不正確さを有さない）導出させる。

本発明のいくつかの実施例は、MIMOチャネルが正確且つ効率的に推定され得るよう選択され、同時に送信されたバーストに割り当てられた異なるミッドアンプルシーケンスのセットを提供する。

本発明のいくつかの実施例は、UTRA-TDDシステムに適用されるミッドアンプル割り当て方法を提供する。

本発明のいくつかの実施例は、選択された第1のトレーニングシーケンス及び第1のアンテナの間の関連の第1の表示を送信する段階を更に提供する。

本発明のいくつかの実施例は、選択された第2のトレーニングシーケンス及び第2のアンテナの間の関連の第2の表示を送信する段階を更に提供する。

本発明のいくつかの実施例では、表示を送信する段階は、表示を制御チャネルメッセージ内で伝える段階を有する。

本発明のいくつかの実施例は、第2のトレーニングシーケンスと異なる第3のトレーニングシーケンスを選択する段階、及び第3のデータペイロードを準備する段階を更に提供し、第1の信号を生成する段階は、準備された第3のデータペイロード及び第3のトレーニングシーケンスを更に有する。

本発明のいくつかの実施例は、第4のデータペイロードを準備する段階を更に提供し、第2の信号を生成する段階は、準備された第4のデータペイロード及び第3のトレーニングシーケンスを更に有する。

本発明のいくつかの実施例では、第1のトレーニングシーケンスを選択する段階は、第1の信号に含まれるデータペイロードの総数に基づき、第1のトレーニングシーケンスを選択する段階を有する。

本発明のいくつかの実施例では、第2のトレーニングシーケンスを選択する段階は、第2の信号に含まれるデータペイロードの総数に基づき、第2のトレーニングシーケンスを選択する段階を有する。

本発明のいくつかの実施例は、第1のデータペイロードの第1のチャネライゼーションコードを選択する段階を更に提供し、第1のデータペイロードを準備する段階は、前記選択された第1のチャネライゼーションコードを適用する段階を有し、及び第1のトレーニングシーケンスを選択する段階は、前記選択された第1のチャネライゼーションコードに基づき、第1のトレーニングシーケンスを選択する段階を有する。

本発明のいくつかの実施例は、バーストタイプを決定する段階を更に提供し、第1のトレーニングシーケンスを選択する段階は、前記決定されたバーストタイプに基づく。

本発明のいくつかの実施例では、第1のトレーニングシーケンスを選択する段階は、送信アンテナの総数 N_T に基づく。

本発明のいくつかの実施例では、第1のトレーニングシーケンスは、ミッドアンプルシーケンスである。

本発明のいくつかの実施例では、第1のトレーニングシーケンスは、プリアンブルシーケンスである。

本発明のいくつかの実施例では、第1のトレーニングシーケンスは、ポストアンブルシーケンスである。

本発明のいくつかの実施例では、ネットワーク構成要素は、基地局である。

本発明のいくつかの実施例では、ネットワーク構成要素は、移動端末である。

本発明のいくつかの実施例では、第1のデータペイロードを準備する段階は、チャネライゼーションコードを有する第1のデータペイロードをチャンネル化する段階、及び第1のパンチング方式を有する前記チャンネル化された第1のデータペイロードをパンクチャリングする段階を有し、第2のデータペイロードを準備する段階は、前記チャネライゼーションコードを有する第2のデータペイロードをチャンネル化する段階、及び第2のパンチング方式を有する前記チャンネル化された第2のデータペイロードをパンクチャリングする段階を有し、前記第2のパンチング方式は、前記第1のパンチング方式と異なり、及び前記第2のデータペイロードは、前記第1のデータペイロードと同一である。

本発明のいくつかの実施例では、第1のトレーニングシーケンスを選択する段階は、第1の複数のトレーニングシーケンスを選択する段階を有し、第1のデータペイロードを準備する段階は、第1の複数のデータペイロードを準備する段階を有し、第1の信号を生成する段階は、前記準備された第1の複数のデータペイロード及び第1の複数のトレーニングシーケンスを有する第1の信号を生成する段階を有し、第2のトレーニングシーケンスを選択する段階は、第2の複数のトレーニングシーケンスを選択する段階を有し、前記第2の複数のトレーニングシーケンス内の選択されたトレーニングシーケンスのそれぞれは、前記第1の複数のトレーニングシーケンス内の選択されたトレーニングシーケンスのそれぞれと異なり、第2のデータペイロードを準備する段階は、第2の複数のデータペイロードを準備する段階を有し、及び第2の信号を生成する段階は、前記準備された第2の複数のデータペイロード及び第2の複数のトレーニングシーケンスを有する第2の信号を生成する段階を有する。

本発明の第2の態様によると、MIMOタイムスロット内の信号処理方法が提供される。前記MIMOタイムスロットは、第1の送信アンテナからの第1のバースト及び第2の送信アンテナからの第2のバーストを有する。前記第1及び第2のバーストは、それぞれ1つ以上のデータペイロードを有する。前記各データペイロードは、個々の符号で符号化される。また各ペイロードは、ミッドアンブルに対応する。前記方法は、前記MIMOタイムスロット内の信号を受信する段階、前記信号内の第1のミッドアンブルを検出する段階、前記検出された第1のミッドアンブルに基づき、ネットワーク構成要素の前記第1の送信アンテナから送信された第1のペイロードを抽出する段階、前記信号内の、前記第1のミッドアンブルと異なる第2のミッドアンブルを検出する段階、及び前記検出された第2のミッドアンブルに基づき、前記ネットワーク構成要素の前記第2の送信アンテナから第2のペイロードを抽出する段階を有する。

本発明のいくつかの実施例は、検出された第1のミッドアンブルを用い第1の送信アンテナ及び受信機の間形成された第1のチャンネルを特徴付ける段階、及び前記第1の送信アンテナから送信された第3のペイロードを抽出する段階を提供する。

本発明のいくつかの実施例は、バーストのトレーニングシーケンスを選択する方法を提供する。前記方法は、基地局の送信アンテナ数を決定する段階、前記送信アンテナ数からアンテナを決定しバーストを送信する段階、トレーニングシーケンス長を決定する段階、及び前記決定された送信アンテナ数、前記決定されたアンテナ及び前記決定されたトレーニングシーケンス長に基づきトレーニングシーケンスを選択する段階を有する。

本発明のいくつかの実施例は、バーストのトレーニングシーケンスを選択する方法を提供する。前記方法は、基地局の送信アンテナ数を決定する段階、前記送信アンテナ数からアンテナを決定しバーストを送信する段階、前記決定されたアンテナからMIMOタイムスロットで送信されるべきペイロード数を決定する段階、及び前記決定された送信アンテナ数、前記決定されたアンテナ及び前記決定されたペイロード数に基づきトレーニングシ

ーケンスを選択する段階を有する。

本発明のいくつかの実施例は、バーストのトレーニングシーケンスを選択する方法を提供する。前記方法は、基地局の送信アンテナ数を決定する段階、送信アンテナ数からアンテナを決定しバーストを送信する段階、ペイロードを符号化する符号を決定する段階、及び前記決定された送信アンテナ数、前記決定されたアンテナ及び前記決定された符号に基づきトレーニングシーケンスを選択する段階を有する。

本発明の第3の態様によると、MIMOタイムスロット内の信号を生成する装置が提供される。前記装置は、第1のトレーニングシーケンスを選択する手段、第1のデータペイロードを準備する手段、前記準備された第1のデータペイロード及び前記第1のトレーニングシーケンスを有する第1の信号を生成する手段、前記第1の信号をMIMOタイムスロットでネットワーク構成要素の第1のアンテナから送信する手段、前記第1のトレーニングシーケンスと異なる第2のトレーニングシーケンスを選択する手段、第2のデータペイロードを準備する手段、前記準備された第2のデータペイロード及び前記第2のトレーニングシーケンスを有する第2の信号を生成する手段、及び前記第2の信号を前記MIMOタイムスロットで前記ネットワーク構成要素の第2のアンテナから送信する手段、を有する。

信号生成方法を参照して以上に説明された任意的な特徴、解説及び/又は利点は、信号生成装置にも同様に等しく適用されることが理解される。また、任意的な特徴は、信号生成装置に、個別に又は如何なる組合せで含まれることが理解される。

本発明の他の特長及び態様は、図を用いた以下の詳細な説明から明らかになる。以下の図は、例として、本発明の実施例による特徴を説明する。課題を解決する手段の記載は、本発明の範囲を制限しない。本発明の範囲は、特許請求の範囲によってのみ定められる。

【発明を実施するための最良の形態】

本発明の実施例は、例として以下の図を参照し説明される。

以下の説明は、本発明のいくつかの実施例を説明する図面を参照する。他の実施例が利用され、本開示の精神と範囲から逸脱することなく機械的、構成的、構造的、電氣的、及び動作的变化がなされて良いことが理解される。以下の詳細な説明は、限定的な意味と見なされるべきではない。また本発明の実施例の範囲は、特許請求の範囲によってのみ定められる。

以下の詳細な説明の一部は、手順、ステップ、論理ブロック、処理、及びコンピューターメモリーで実行され得るデータビットに対する動作の他の表現に関し記載される。手順、コンピューターにより実行されるステップ、論理ブロック、処理等は、所望の結果を生じるステップまたは命令のセルフコンシステントシーケンスと見なされる。ステップは、物理量の物理的処置を利用する。これらの量は、格納、伝送、結合、比較、及びコンピューターシステムにおける他の処置が可能な電気、磁気、又は無線信号の形式を取り得る。これら信号は、時にはビット、値、要素、符号、文字、語、数字、等として参照されて良い。各ステップは、ハードウェア、ソフトウェア、ファームウェア、又はそれらの組合せにより実行されて良い。

本発明のいくつかの実施例は、以下に説明される。これら実施例は、3GPP UTRA TDDシステム、仕様書及び勧告を参照して説明されるが、より一般的に適用可能である。

ミッドアンプルは、特別な数値特性を有するシーケンスであり、既知又は受信機により導出される。受信機は、バーストのトレーニングシーケンスセグメントとして何が送信されたかという受信機の知識を用いて、バーストが通過するバーストチャネルを推定可能であって良い。データペイロードは、チャネルの知識に基づき確実に検出及び復調されて良い。本願明細書に記載された概念は、ミッドアンプルを参照して説明されるが、バーストの他の位置に置かれたトレーニングシーケンスも適用可能である。例えば、トレーニングシーケンスは、バーストの始め(プリアンプル)、又はバーストの終わり(ポストアンプル)に置かれて良い。チャネルを推定する本発明の主目的と別に、ミッドアンプルのようなトレーニングシーケンスはまた、データペイロードを検出及び復調する時に受信機を支

援する情報を伝達するために利用されて良い。

C D M A 受信機は、バーストで利用されたアクティブなチャネライゼーションコードの知識を有する場合、性能を向上し得る。例えば、U T R A T D D では、受信機は、タイムスロット内で検出されたミッドアンプルから導出されたアクティブなチャネライゼーションコードを用い、マルチユーザ検出 (M U D) を実施可能である。

M I M O (Multiple-Input-Multiple-Output、多元接続) 伝送方式は、送信機及び受信機において複数のアンテナ構成要素を利用し、スペクトル効率を向上する。受信機は、各送信 - 受信アンテナ構成要素対の間の各チャネルを推定する。複数の送信アンテナを有する送信機及び複数の受信アンテナを有する受信機を備えたシステム内のチャネルは、M I M O チャンネルとして参照されて良い。

各バーストは、複数の送信アンテナを有する送信機の単一の送信アンテナから送信される。アンテナ構成要素は、M I M O チャンネルが十分に無関係であるよう、物理的に離される。例えば、送信アンテナは、少なくとも2分の1波長だけ離されて良い。M I M O システムの例は、2つの送信アンテナを有する1つの基地局及び2つの受信アンテナを有する移動端末から成るシステムであって良い。

図1は、アンテナ $N B_1$ 及びアンテナ $N B_2$ と付された2つのアンテナを有する1つの基地局100並びにアンテナ $U E_1$ 及びアンテナ $U E_2$ と付された2つのアンテナを有する移動端末110を示す。この送信機 - 受信機システムは、4個のM I M O チャンネルを有する。チャンネル1 - 1は、アンテナ $N B_1$ 及びアンテナ $U E_1$ の間に存在する。チャンネル1 - 2は、アンテナ $N B_1$ 及びアンテナ $U E_2$ の間に存在する。チャンネル2 - 1は、アンテナ $N B_2$ 及びアンテナ $U E_1$ の間に存在する。チャンネル2 - 2は、アンテナ $N B_2$ 及びアンテナ $U E_2$ の間に存在する。

一般に、実際のM I M O システムは、複数の移動端末にサービスを提供する複数の基地局を有する。従って、これら複数のネットワーク構成要素のアンテナ構成要素間には、複数のM I M O チャンネルが存在する。

ダイバーシティを導入し、空間多重化を利用し又は両方の組合せを通じ、ダイバーシティ及び空間多重は、M I M O システムのスペクトル効率を向上し得る。ダイバーシティ利得は、同一の情報を伝達する2つ以上のバーストが異なる送信アンテナ構成要素から送信された場合に得られる。受信機は、異なるチャンネルを通過した同一の情報の複製を結合可能であって良い。

また、空間多重の利点を利用し、M I M O システムでは、異なるアンテナ構成要素で送信された共通のチャネライゼーションコードで拡散されたバーストを最大で $\min(N_T, N_R)$ まで確実に検出可能である。ここで、 N_T 及び N_R は、それぞれ送信及び受信アンテナの数を表す。M I M O 伝送の利用を通じ、共通のチャネライゼーションコードを有する複数のバーストを送信可能であり、各バーストは異なる送信アンテナから送信される。

例えば図1では、基地局100は、チャネライゼーションコード n を用い、アンテナ $N B_1$ からペイロードデータ X を有するバーストを送信して良い。バーストは、アンテナ $U E_1$ 及び $U E_2$ により受信される。基地局100は、同時に、同一のチャネライゼーションコード n を用い、アンテナ $N B_2$ からペイロードデータ Y を有するバーストを送信して良い。バーストは、アンテナ $U E_1$ 及び $U E_2$ により受信される。更に、移動端末110は、アンテナ $N B_1$ 及びアンテナ $N B_2$ の両方からの送信を復号し、そしてデータ X 及びデータ Y の両方を復号して良い。

代案として、M I M O システムは、アンテナ $N B_1$ 及び $N B_2$ から同一データ X の別の版を送信して良い。例えば、データ X が畳み込み符号化されパングチャリングされた場合、アンテナ $N B_1$ 及び $N B_2$ は、データ X のパングチャリングされた版 X_1 及び X_2 を別に送信して良い。従って、送信機及び受信機は、単一アンテナ (非 M I M O) の送信機 - 受信機対と比べて、M I M O タイムスロット内で最大で $\min(N_T, N_R)$ 倍のバーストを通信し得る。

U T R A T D D 第5版のような既存の非 M I M O システムでは、タイムスロット内で

送信可能なミッドアンプルの最大数は、そのタイムスロット内で送信されるチャネライゼーションコードの最大数と等しい。これは、受信機において、チャネル推定をチャネライゼーションコード毎に導出可能にする。

例えば、非特許文献 1 に定められたように、UTRA TDD モードにはいくつかのミッドアンプル割り当て方式がある。ミッドアンプル割り当て方式はまた、2004 年 5 月 4 日に出願された、発明の名称「シグナリング MIMO アロケーションズ (Signalling MIMO Allocations)」の特許文献 2 に記載されている。特許文献 2 は、参照されることにより本願明細書に組み込まれる。

いくつかのミッドアンプル割り当て方式は、タイムスロット内のバースト及びそれらの対応するチャネライゼーションコードの間に 1 対 1 の関係を提供する。ミッドアンプルシーケンスのバーストへのマッピングは、バーストチャネライゼーションコードのマッピングを通じて行われて良い。つまり、各ミッドアンプルシーケンスは、単一のチャネライゼーションコードと対にされる。同様に、各チャネライゼーションコードは、単一ミッドアンプルシーケンスと対にされる。

この 1 対 1 のミッドアンプル割り当て方式は、共通のチャネライゼーションコードが MIMO タイムスロット内の 2 つ以上のバーストで利用される一般の MIMO 送信に適用できない。知られている方式は、受信機が MIMO チャネルを推定可能なよう、チャネライゼーションコードに異なるミッドアンプルシーケンスが割り付けられることが要求される。

図 1 では、MIMO 受信機 (移動端末 110) は、チャネル 1 - 1 及びチャネル 2 - 1 の両方に対し、アンテナ UE_1 においてチャネライゼーションコード n の MIMO チャネルを導出可能である必要がある。これら 2 つのチャネルに対する推定は、単一のミッドアンプルシーケンスから導出され得ない。つまり、両方のバーストが同一のミッドアンプルを有する場合、MIMO 受信機は、バーストの識別及びチャネルの推定ができない。

単一チャネル (非 MIMO) のシステムに適用される共通ミッドアンプル割り当て方式は、単一ミッドアンプルシーケンスを全てのバーストに対し、基地局アンテナから移動端末アンテナへ送信させる。移動端末は、単一チャネルに対しチャネル推定を導出可能である。単一の受信アンテナは、複数の送信アンテナにより生成されたチャネルに対しチャネル推定を導出できないので、この共通ミッドアンプル割り当て方式は、MIMO システムに適用可能ではない。従って、新しいミッドアンプル割り当て方式が、MIMO 伝送システムのために望まれている。

本発明のいくつかの実施例では、受信機が MIMO システムの送信 - 受信アンテナ対の間で形成されたチャネルを推定可能なよう、バーストは、ミッドアンプルシーケンスを割り当てられて良い。本発明のいくつかの実施例では、各送信アンテナから送信された少なくとも 1 つのバーストは、他のアンテナ構成要素から送信されたバーストに割り当てられないミッドアンプルシーケンスを割り当てられて良い。

図 2 は、本発明による、ミッドアンプルシーケンスの独立セットの送信を示す。基地局 200 は、2 つの送信アンテナ、つまりアンテナ NB_1 及びアンテナ NB_2 を有する。基地局 200 は、アンテナ NB_1 からミッドアンプル M_1 及び M_2 を送信する。基地局 200 はまた、アンテナ NB_2 からミッドアンプル M_2 及び M_3 を送信する。ミッドアンプル M_1 は、アンテナ NB_2 から送信されないが、アンテナ NB_1 から送信される。同様に、ミッドアンプル M_3 は、アンテナ NB_1 から送信されないが、アンテナ NB_2 から送信される。ミッドアンプル M_2 は、アンテナ NB_1 及びアンテナ NB_2 の両方から送信される。

いくつかの実施例によると、ミッドアンプル符号は、異なるアンテナの MIMO タイムスロットで再利用されて良い。送信機が (図 2 に示されるように) 第 1 のアンテナ NB_1 からミッドアンプル M_1 及び M_2 を有する第 1 の信号を、及び第 2 のアンテナ NB_2 からミッドアンプル M_3 及び M_2 を有する第 2 の信号を送信する場合、ミッドアンプル M_2 は再利用される。受信機は、ミッドアンプル M_1 により特徴付けられたチャネルを用い、第 1 のアンテナ NB_1 からのミッドアンプル M_1 及び M_2 の両方と関連付けられたペイロー

ドデータを読み出す。同様に、受信機は、ミッドアンプル M_3 により特徴付けられたチャネルを用い、第2のアンテナ N_{B_2} からのミッドアンプル M_3 及び M_2 の両方と関連付けられたパイロードデータを読み出す。

本発明のいくつかの実施例では、送信アンテナ構成要素へのミッドアンプルのマッピングは、自動的に又は明示的に受信機へ伝えられる。例えば、受信機は、同時に検出した異なるミッドアンプルの組合せを通じ、自動的にマッピングを導出して良い。代案として、マッピングは、制御チャネルを通じて受信機へ明示的に伝えられて良い。

本発明のいくつかの実施例では、受信機は、各送信-受信アンテナ対に対応するMIMOチャネルを推定する。受信機は、同時に送信された全ての異なるミッドアンプルシーケンスを検討して良い。

一意的なミッドアンプルシーケンスは、送信アンテナから送信されるタイムスロットのバーストのセットに割り当てられる。つまり、 i 番目の送信アンテナ構成要素から同時に送信されたバーストのセットに割り当てられたミッドアンプルシーケンス $m^{[i]}$ は、セット M_1 、 M_2 、 \dots 、 M_{N_T} が重ならないよう、ミッドアンプルシーケンス M_i のセットから選択される。これら実施例では、セット M_i 内の如何なるミッドアンプルシーケンスも、セット M_j 内のミッドアンプルと等しくない。ここで $i \neq j$ である。

本発明のいくつかの実施例では、固定ミッドアンプルシーケンス $m^{[i]}$ は、タイムスロットの間に送信アンテナから送信される全てのバーストに割り当てられる。例えば、 $K_{c_{e_{11}}} = 6$ 及び $BurstType = 2$ 、 $K_{c_{e_{11}}} = 4$ 、 8 又は 16 で $BurstType = 1$ 及び 3 を有する非特許文献1で定められたミッドアンプルシーケンスは、表1に示されるように割り当てられる。 N_T は、送信アンテナ数を表す。ミッドアンプルのシフトは、非特許文献1の5A.2.3項のようにエミュレートされる。

表1及び図3は、第1のミッドアンプル割り当て方式を示す。ミッドアンプルは、送信アンテナ総数(N_T)に基づき、及びどのアンテナで、ミッドアンプルを含むバーストが送信されるかに基づき選択される。 i 番目のアンテナ構成要素は、ミッドアンプルシーケンス $m^{[i]}$ を用いる。 $m^{[i]}$ は、ミッドアンプルシーケンスのグループ $m^{(k)}$ から選択されて良い。ここで k は可能なミッドアンプルシーケンスへのインデックスである。

【表1】

表1: MIMO伝送の固定ミッドアンプル割り当ての例

アンテナ構成要素の総数 N_T	Burst types							
	Burst Type 2 $L_m = 256, K_{CE} = 6$				Burst Type 1及び3 $L_m = 512, K_{CE} = 4,8,16$			
	$m^{(i)}$: k番目のミッドアンプル $m^{(k)}$ は、アンテナ構成要素 i からのバーストを割り当てられる。 $i = 1$ から N_T				$m^{(i)}$: k番目のミッドアンプル $m^{(k)}$ は、アンテナ構成要素 i からのバーストを割り当てられる。 $i = 1$ から N_T			
2	$m^{(1)} = m^{(1)}$		$m^{(2)} = m^{(3)}$		$m^{(1)} = m^{(1)}$		$m^{(2)} = m^{(5)}$	
4	$m^{(1)} = m^{(1)}$	$m^{(2)} = m^{(3)}$	$m^{(3)} = m^{(2)}$	$m^{(4)} = m^{(4)}$	$m^{(1)} = m^{(1)}$	$m^{(2)} = m^{(5)}$	$m^{(3)} = m^{(3)}$	$m^{(4)} = m^{(7)}$

Burst Type = 2は、UTRA-TDDシステムで256チップ長 (L_m) のトレーニングシーケンスを有する。 $K_{CE} = 6$ は、ミッドアンプルシーケンスのどのグループが選択されたかを識別する。例えば、 $K_{CE} = 6$ は、グループに6個のミッドアンプルがあることを意味する。

本発明のいくつかの実施例は、ミッドアンプルの固定した割り当てを用いる。送信機の各送信アンテナ構成要素は、異なるミッドアンプルを割り当てられる。

図3は、本発明による、固定ミッドアンプルの送信を示す。示された例では、基地局300は、2つのMIMO送信アンテナ、つまりアンテナNB₁及びアンテナNB₂を有する。更に、 $K_{CE} = 6$ 及びBurst Type = 2とする。アンテナNB₁から送信される全てのバーストは、ミッドアンプル $m^{(1)}$ と一緒に送信される。アンテナNB₂から送信される全てのバーストは、ミッドアンプル $m^{(3)}$ と一緒に送信される。ミッドアンプル $m^{(1)}$ 及び $m^{(3)}$ は、異なる。

1つの一意的な異なるミッドアンプルは、MIMOタイムスロットの複数のアンテナからバーストが送信されたグループのそれぞれで用いられて良い。図3は、例えば、第1のアンテナNB₁で共通ミッドアンプル $m^{(1)}$ と一緒に送信されるペイロードの第1のグループを示す。各ペイロードは、チャネライゼーションコードと一緒に符号化されて良い。第2のアンテナNB₂が利用され、異なるペイロードを送信する。異なるペイロードは、共通ミッドアンプル $m^{(3)}$ を有する。NB₁でペイロードを符号化するために利用されるチャネライゼーションコードは、NB₂でペイロードを符号化するために利用される符号と、全て同一、部分的に重複、又は全て異なって良い。

本発明のいくつかの実施例では、共通ミッドアンプルシーケンス $m^{[i]}$ は、 i 番目のアンテナ構成要素から送信された全てのバーストに割り当てられ、そして送信アンテナから送信されたバースト数に基づき、セット M_i から選択されて良い。

送信アンテナから同時に送信されたバーストのセットは、データペイロードのセットの大きさにより決定されるミッドアンプルシーケンスを割り当てられる。所与の送信アンテナ数 N_T の場合、関数 $f_{N_T}(i, n_i)$ は、送信アンテナインデックス i 及び i 番目の

アンテナ構成要素から送信されたバースト数 n_i をミッドアンプルシーケンス $m^{[i]}$ にマッピングする。ここで $m^{[i]}$ は、 $m^{[i]} = f_{N_T}(i, n_i)$ と定められ、 $i \neq j$ ならば $f_{N_T}(i, n_i) \neq f_{N_T}(j, n_j)$ である。これは、どの送信アンテナで不正確さなしにミッドアンプルが送信されたかを、受信機に確実に導出させる。しかしながら、各送信アンテナから送信されたバーストの総数を決定する時には不正確さが存在し得る。例えば、 $K_{ce11} = 16$ 、 $BurstType = 1$ 及び 3 を有する非特許文献 1 に定められたミッドアンプルシーケンスは、表 2 に与えられたように割り当てられて良い。ミッドアンプルのシフトは、非特許文献 1 の 5 A . 2 . 3 項のようにエミュレートされる。

表 2 及び図 4 は、第 2 のミッドアンプル割り当て方式を示す。ミッドアンプルは、送信アンテナの数 (N_T) に基づき、及び送信アンテナ構成要素のタイムスロットが伝達するバースト数 (n_i) に基づき選択される。

【表 2】

表2: MIMO伝送の共通ミッドアンプル割り当ての例

アンテナ構成要素の総数 N_T	n_i : アンテナ構成要素 i のバースト数	$m^{[i]}$			
		$m^{[i]}$: アンテナ構成要素 i に割り当てられた k 番目のミッドアンプル $m^{(k)}$ 、 $i = 1$ から N_T			
4	$n_{1,2,3,4} = 1, 5, 9$ or 13	$m^{[1]} = m^{(1)}$	$m^{[2]} = m^{(5)}$	$m^{[3]} = m^{(9)}$	$m^{[4]} = m^{(13)}$
	$n_{1,2,3,4} = 2, 6, 10$ or 14	$m^{[1]} = m^{(2)}$	$m^{[2]} = m^{(6)}$	$m^{[3]} = m^{(10)}$	$m^{[4]} = m^{(14)}$
	$n_{1,2,3,4} = 3, 7, 11$ or 15	$m^{[1]} = m^{(3)}$	$m^{[2]} = m^{(7)}$	$m^{[3]} = m^{(11)}$	$m^{[4]} = m^{(15)}$
	$n_{1,2,3,4} = 4, 8, 12$ or 16	$m^{[1]} = m^{(4)}$	$m^{[2]} = m^{(8)}$	$m^{[3]} = m^{(12)}$	$m^{[4]} = m^{(16)}$
2	$n_{1,2} = 1$ or 9	$m^{[1]} = m^{(1)}$		$m^{[2]} = m^{(9)}$	
	$n_{1,2} = 2$ or 10	$m^{[1]} = m^{(2)}$		$m^{[2]} = m^{(10)}$	
	$n_{1,2} = 3$ or 11	$m^{[1]} = m^{(3)}$		$m^{[2]} = m^{(11)}$	
	$n_{1,2} = 4$ or 12	$m^{[1]} = m^{(4)}$		$m^{[2]} = m^{(12)}$	
	$n_{1,2} = 5$ or 13	$m^{[1]} = m^{(5)}$		$m^{[2]} = m^{(13)}$	
	$n_{1,2} = 6$ or 14	$m^{[1]} = m^{(6)}$		$m^{[2]} = m^{(14)}$	
	$n_{1,2} = 7$ or 15	$m^{[1]} = m^{(7)}$		$m^{[2]} = m^{(15)}$	
	$n_{1,2} = 8$ or 16	$m^{[1]} = m^{(8)}$		$m^{[2]} = m^{(16)}$	

図 4 は、本発明による、共通ミッドアンプルの送信を示す。MIMO 基地局 400 は、2 つの送信アンテナを有する。示された例では、基地局 400 は、2 つの符号を用い、A

ンテナNB₁からパイロードデータを送信し、そして従って上記の表2から分かるように、ミッドアンプル $m^{(2)}$ をアンテナNB₁からの送信に適用する。基地局400はまた、アンテナNB₂からの4個の符号を用い、パイロードデータを送信し、そして従ってミッドアンプル $m^{(1,2)}$ をアンテナNB₂からの送信に適用する。

移動端末は、ミッドアンプル $m^{(2)}$ を受信すると、アンテナNB₁から2又は10個の符号の何れが送信されているかを推定する。移動端末は、次に、更なる信号処理を実行し、アンテナNB₁から実際に送信された符号数を導出する。この例では、移動端末による更なる信号処理は、2つの符号が送信されたことを示す。

同様に、移動端末は、ミッドアンプル $m^{(1,2)}$ を受信すると、アンテナNB₂から4又は12個の符号の何れが送信されているかを推定する。移動端末は、次に、更なる信号処理を実行し、アンテナNB₂から実際に送信された符号数を導出する。この場合、4個の符号が送信された。アンテナNB₁でアクティブな所与の符号数を伝えるために利用されたミッドアンプルシーケンスは、アンテナNB₂から送信された如何なるミッドアンプルシーケンスとも区別される。逆も同様である。

本発明のいくつかの実施例では、バーストに割り当てられたミッドアンプルは、バーストに対応するチャネライゼーションコード及びバーストが送信されるアンテナに基づき決定されて良い。

各バーストは、どのアンテナがバーストを送信するかにより、及びバーストのチャネライゼーションコードにより決定されるミッドアンプルシーケンスを割り当てられる。所与の送信アンテナ構成要素数では、ミッドアンプルシーケンス m 及び送信アンテナ構成要素インデックス i 、チャネライゼーションコード c の間の関連は、マッピング関数 $m = g(i, c)$ を通じて決定されて良い。ここで $i = j$ ならば $g(i, c) = g(j, c')$ である。これは、受信機がミッドアンプルを送信アンテナに明白にマッピングするが、用いられたチャネライゼーションコードに関していくらかの不正確さが存在し得ることを裏付ける。例えば、 $K_{ce,1,1} = 16$ 、 $BurstType = 1$ 及び3を有する非特許文献1に定められたミッドアンプルシーケンスは、表3に与えられたように割り当てられて良い。

表3及び図5は、第3のミッドアンプル割り当て方式を示す。ミッドアンプルは、送信アンテナ総数(N_T)に基づき、及びどのアンテナで、ミッドアンプルを含むバーストが送信されるかに基づき、及びどのチャネライゼーションコードがバースト内のミッドアンプルに含まれるかに基づき選択される。符号のリストは、 $c_{16}^{(i-th)}$ により表される。 $c_{16}^{(i-th)}$ は、16個の要素を有する符号のリストから i 番目の符号が選択されることを示す。

【表3】

表3: 既定ミッドアンプル割り当ての例

N_T	チャネライゼーションコード	アンテナ構成要素に対し選択されたミッドアンプルシーケンス			
		アンテナ構成要素#1 $m^{[1]}$	アンテナ構成要素#2 $m^{[2]}$	アンテナ構成要素#3 $m^{[3]}$	アンテナ構成要素#4 $m^{[4]}$
2	$c_{16}^{(1)}$ or $c_{16}^{(2)}$	$m^{(1)}$	$m^{(9)}$		
	$c_{16}^{(3)}$ or $c_{16}^{(4)}$	$m^{(2)}$	$m^{(10)}$		
	$c_{16}^{(5)}$ or $c_{16}^{(6)}$	$m^{(3)}$	$m^{(11)}$		
	$c_{16}^{(7)}$ or $c_{16}^{(8)}$	$m^{(4)}$	$m^{(12)}$		
	$c_{16}^{(9)}$ or $c_{16}^{(10)}$	$m^{(5)}$	$m^{(13)}$		
	$c_{16}^{(11)}$ or $c_{16}^{(12)}$	$m^{(6)}$	$m^{(14)}$		
	$c_{16}^{(13)}$ or $c_{16}^{(14)}$	$m^{(7)}$	$m^{(15)}$		
	$c_{16}^{(15)}$ or $c_{16}^{(16)}$	$m^{(8)}$	$m^{(16)}$		
4	$c_{16}^{(1)}, c_{16}^{(2)}, c_{16}^{(3)}$ or $c_{16}^{(4)}$	$m^{(1)}$	$m^{(9)}$	$m^{(2)}$	$m^{(10)}$
	$c_{16}^{(5)}, c_{16}^{(6)}, c_{16}^{(7)}$ or $c_{16}^{(8)}$	$m^{(3)}$	$m^{(11)}$	$m^{(4)}$	$m^{(12)}$
	$c_{16}^{(9)}, c_{16}^{(10)}, c_{16}^{(11)}$ or $c_{16}^{(12)}$	$m^{(5)}$	$m^{(13)}$	$m^{(6)}$	$m^{(14)}$
	$c_{16}^{(13)}, c_{16}^{(14)}, c_{16}^{(15)}$ or $c_{16}^{(16)}$	$m^{(7)}$	$m^{(15)}$	$m^{(8)}$	$m^{(16)}$

FIG. 図5は、本発明による、既定ミッドアンプルの送信を示す。MIMO基地局500は、2つの送信アンテナを有する。示された例では、基地局500は、アンテナNB₁から符号 $c_{16}^{(3)}$ 及び $c_{16}^{(4)}$ を送信し、そして従って上記の表3から分かるように、ミッドアンプル $m^{(2)}$ をアンテナNB₁からの送信に適用する。基地局500はまた、アンテナNB₂から符号 $c_{16}^{(1)}$ 及び $c_{16}^{(6)}$ を送信する。そして従って基地局500は、ミッドアンプル $m^{(9)}$ 及び $m^{(11)}$ をそれぞれ符号 $c_{16}^{(1)}$ 及び $c_{16}^{(6)}$ に関連付けられたバーストに適用する。

移動端末は、ミッドアンプル $m^{(2)}$ を受信すると、アンテナNB₁から $c_{16}^{(3)}$ 若しくは $c_{16}^{(4)}$ の何れ又は $c_{16}^{(3)}$ 及び $c_{16}^{(4)}$ の両方が送信されていると推定する。同様に、移動端末は、ミッドアンプル $m^{(9)}$ を受信すると、アンテナNB₂から $c_{16}^{(1)}$ 若しくは $c_{16}^{(6)}$ の何れ又は $c_{16}^{(1)}$ 及び $c_{16}^{(6)}$ の両方が送信されていると推定する。更に、移動端末は、ミッドアンプル $m^{(11)}$ を受信すると、アンテナNB₂から $c_{16}^{(5)}$ 若しくは $c_{16}^{(6)}$ の何れ又は $c_{16}^{(5)}$ 及び $c_{16}^{(6)}$ の両方が送信されていると推定する。

本発明のいくつかの実施例では、受信機は、各送信 - 受信アンテナ対の間の各 M I M O チャンネルを推定する。更に、ネットワークの無線インターフェースでは、ダイバーシティ、スペクトル多重又は両者の組合せを実現する M I M O 伝送技術を利用することにより、高スペクトル効率が実現される。また、ネットワークの無線インターフェース全体を通じ、空間多重を実現する M I M O 伝送技術を利用することにより、高いピークが実現される。この結果、全体を通して平均が向上し、ユーザー数が増加し、及びユーザー当たりの伝送電力が低減する。

固定又は共通ミッドアンプル割り当て方式の利用はまた、最小数の異なるミッドアンプルが同時に送信されるので、チャンネル推定をより正確に実行可能にする。これらの方式はまた、干渉を低減する。従って、ネットワークの性能及び容量は、更に向上する。更に、これらの方式は、移動端末の複雑性を低減させ得る。同一の送信アンテナから送信されたバーストが、共通ミッドアンプルを割り当てられた場合、チャンネル推定のための処理及びメモリー要件は、軽減される。

ミッドアンプルシーケンスは、受信機が各送信 - 受信アンテナ対の間に形成されたチャンネルを推定可能なよう、バーストを割り当てられる。特定の送信アンテナ構成要素から送信された少なくとも 1 つのバーストは、他のアンテナ構成要素から送信されたバーストに割り当てられていないミッドアンプルシーケンスを割り当てられて良い。

M U D を用いる前の処理は、どの符号がタイムスロット又は M I M O タイムスロット内のバースト又はバーストのグループで送信されるかを決定するために利用されて良い。整合フィルタのような信号処理は、どの符号がバースト内で送信されるかを決定するために利用されて良い。本願明細書のいくつかの方法は、送信される可能な符号のリストを絞り込むために利用されて良い。

いくつかの実施例によると、受信機は、複数のチャンネル推定からのチャンネル推定を組み合わせる。例えば、受信機は、第 1 のミッドアンプルに基づきチャンネル推定を決定して良い。同一のアンテナからの同一のタイムスロット内の第 2 のミッドアンプルは、このチャンネル推定の間、干渉として動作し得る。同様に、受信機は、第 2 のミッドアンプルに基づきチャンネル推定を決定して良い。受信機は、結果を組合せ、向上したチャンネル推定を形成して良い。

チャンネル推定は、1 つ以上のアンテナからの受信信号を増減するために利用されて良い。受信機は、信号電力が正しく増減される場合、拡張された構造を利用して良い。例えば、第 1 のアンテナからの 16 個の符号化パイロードを有する信号は、同一の M I M O タイムスロットの間に受信された、第 2 のアンテナからの単一の符号化パイロードを有する第 2 の信号より高く増加されて良い。

本発明は、特定の実施例及び説明図に関して説明されたが、当業者は、本発明が記載された実施例又は図に限定されないことを理解する。例えば、以上に記載された実施例の多くは、ダウンリンクの通信に関連する。他の実施例は、アップリンクに適用可能である。つまり、移動端末は、複数の送信アンテナ構成要素を備えた送信機及び複数の受信アンテナ構成要素を備えた受信機を有する基地局を有する。

示された図は、単に説明のためであり、正しい縮尺で描かれていない。図の特定の部分は誇張され、他の部分は最小限に描かれ得る。図は、本発明の種々の実施例を説明することを目的とする。本発明の種々の実施例は、理解され、当業者に適切に実施され得る。

従って、本発明は、請求の範囲に含まれる変更及び代替と共に実施され得る。説明は網羅的ではなく、本発明は開示された詳細な形式に限定されない。本発明は変更及び代替と共に実施され、本発明は請求の範囲によってのみ限定されることが理解される。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 2 つの送信アンテナを備えた基地局及び 2 つの受信アンテナを備えた移動端末を有する M I M O システムの例を示す。

【図 2】 本発明による、ミッドアンプルシーケンスの独立セットの送信を示す。

【図 3】 本発明による、固定ミッドアンプルの送信を示す。

【図 4】 本発明による、共通ミッドアンプルの送信を示す。

【図5】本発明による、既定ミッドアンプルの送信を示す。

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP2005/052061

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC 7 H04B7/06		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 7 H04B H04L		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used) EPO-Internal, WPI Data, PAJ, INSPEC		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 1 185 048 A (NORTEL NETWORKS LIMITED) 6 March 2002 (2002-03-06) abstract paragraphs '0017!, '0022! - '0027! figures 2,6	1,19,21
A	US 2003/218973 A1 (OPREA ALEXANDRU M ET AL) 27 November 2003 (2003-11-27) abstract figures 6a,8 paragraphs '0115! - '0121!, '0132!	1,19,21
A	US 2003/043887 A1 (HUDSON JOHN E) 6 March 2003 (2003-03-06) abstract figure 7 paragraphs '0082!, '0083!, '0125!	1,19,21
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C. <input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex.		
* Special categories of cited documents : "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art. "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 13 July 2005		Date of mailing of the international search report 27/07/2005
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 851 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Lustrini, D

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP2005/052061

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 1185048	A	06-03-2002	US 2002041635 A1	11-04-2002
			CA 2351140 A1	01-03-2002
			CA 2355433 A1	01-03-2002
			EP 1185001 A2	06-03-2002
			EP 1185048 A2	06-03-2002
			US 2002122383 A1	05-09-2002
			US 2002122381 A1	05-09-2002
			US 2002122382 A1	05-09-2002
US 2003218973	A1	27-11-2003	AU 2003233284 A1	12-12-2003
			WO 03100986 A2	04-12-2003
US 2003043887	A1	06-03-2003	US 2002176485 A1	28-11-2002
			CA 2443414 A1	17-10-2002
			EP 1378072 A2	07-01-2004
			WO 02082683 A2	17-10-2002

フロントページの続き

(81) 指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW

(72) 発明者 ビール, マーティン
イギリス国, エイヴオン ビーエス2 8エイチイー, ブリストル キングスダウン ウォーカー
・ストリート 9

(72) 発明者 ボンナムパラム, ヴィシャカン
イギリス国, エイヴオン ビーエス8 2ジェイエイチ, ブリストル クリフトン オール・セイ
ンツ・ロード 4 - 6 フラット11

Fターム(参考) 5K022 FF00
5K059 CC01