

(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2012-502565

(P2012-502565A)

(43) 公表日 平成24年1月26日 (2012.1.26)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H04 J 3/06 (2006.01)	H04 J 3/06	5 K 0 0 4
H04 J 11/00 (2006.01)	H04 J 11/00 Z	5 K 0 2 8
H04 L 27/01 (2006.01)	H04 L 27/00 K	

審査請求 有 予備審査請求 有 (全 31 頁)

(21) 出願番号	特願2011-526278 (P2011-526278)	(71) 出願人	595020643 クアルコム・インコーポレイテッド QUALCOMM INCORPORATED アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92 121-1714、サン・ディエゴ、モア ハウス・ドライブ 5775
(86) (22) 出願日	平成21年9月8日 (2009.9.8)	(74) 代理人	100108855 弁理士 蔵田 昌俊
(85) 翻訳文提出日	平成23年5月9日 (2011.5.9)	(74) 代理人	100159651 弁理士 高倉 成男
(86) 国際出願番号	PCT/US2009/056269	(74) 代理人	100091351 弁理士 河野 哲
(87) 国際公開番号	W02010/030611	(74) 代理人	100088683 弁理士 中村 誠
(87) 国際公開日	平成22年3月18日 (2010.3.18)		
(31) 優先権主張番号	61/095,509		
(32) 優先日	平成20年9月9日 (2008.9.9)		
(33) 優先権主張国	米国 (US)		
(31) 優先権主張番号	12/496,496		
(32) 優先日	平成21年7月1日 (2009.7.1)		
(33) 優先権主張国	米国 (US)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 コモンモードおよび統一されたフレームフォーマット

(57) 【要約】

本開示の特定の態様は、シングルキャリア (SC) 伝送方式および直交周波数分割多重 (OFDM) 伝送方式といった多重伝送方式によって使用可能なフレーム構造を生成するための方法に関する。

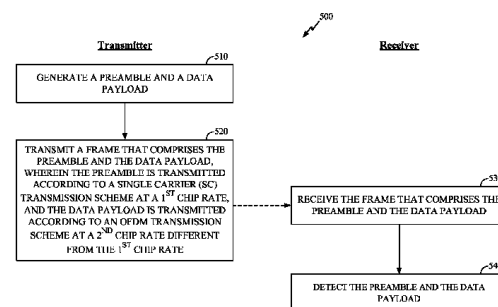


FIG. 5

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

プリアンプルおよびデータペイロードを生成することと、

前記プリアンプルおよび前記データペイロードを含むフレームを伝送することであって、前記プリアンプルは、第 1 のチップレートで、シングルキャリア（SC）伝送方式によって伝送され、前記データペイロードは、前記第 1 のチップレートとは異なる第 2 のチップレートで、直交周波数分割多重（OFDM）伝送方式によって伝送される、こととを含む、無線通信のための方法。

【請求項 2】

前記第 2 のチップレートは、前記第 1 のチップレートよりも 1.5 倍高い、請求項 1 に記載の方法。 10

【請求項 3】

前記プリアンプルまたは前記データペイロードは、1 つ以上のゴレイ符号を使用することによって生成される、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 4】

前記プリアンプルは、同期（SYNC）シーケンス、開始フレームデリミタ（SFD）、およびチャネル推定シーケンス（CES）を含み、前記 SYNC、前記 SFD、および前記 CES は、ゴレイ符号を使用することによってすべて拡散される、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 5】

前記フレームを伝送することは、ピコネット制御装置によって定義されたスーパーフレームのコンテンションアクセス期間（CAP）において伝送することを含む、請求項 1 に記載の方法。 20

【請求項 6】

前記フレーム内のショートヘッダーを生成することと、

前記プリアンプルに続いて前記ショートヘッダーを伝送することであって、前記ショートヘッダーは、前記第 1 のチップレートで、前記 SC 伝送方式によって伝送される、こととをさらに含む、請求項 5 に記載の方法。

【請求項 7】

前記ショートヘッダーは、前記フレームの持続時間を示す情報を含む、請求項 6 に記載の方法。 30

【請求項 8】

前記ショートヘッダーは、低密度パリティ検査（LDPC）符号化を使用することによって生成される、請求項 6 に記載の方法。

【請求項 9】

プリアンプルおよびデータペイロードを生成するように構成された生成器と、

前記プリアンプルおよび前記データペイロードを含むフレームを伝送するように構成された送信機であって、前記プリアンプルは、第 1 のチップレートで、シングルキャリア（SC）伝送方式によって伝送され、前記データペイロードは、前記第 1 のチップレートとは異なる第 2 のチップレートで、直交周波数分割多重（OFDM）伝送方式によって伝送される、送信機とを含む、無線通信のための装置。 40

【請求項 10】

前記第 2 のチップレートは、前記第 1 のチップレートよりも 1.5 倍高い、請求項 9 に記載の装置。

【請求項 11】

前記プリアンプルまたは前記データペイロードは、1 つ以上のゴレイ符号を使用することによって生成される、請求項 9 に記載の装置。

【請求項 12】

前記プリアンプルは、同期（SYNC）シーケンス、開始フレームデリミタ（SFD）、およびチャネル推定シーケンス（CES）を含み、前記SYNC、前記SFD、および前記CESは、ゴレイ符号を使用することによってすべて拡散される、請求項9に記載の装置。

【請求項13】

前記データフレームを伝送するように構成された前記送信機は、ピコネット制御装置（PNC）によって定義されたスーパーフレームのコンテンションアクセス期間（CAP）において伝送するように構成された回路を含み、前記装置と前記PNCは、同一のピコネットにおけるものである、請求項9に記載の装置。

【請求項14】

前記フレーム内のショートヘッダーを生成するように構成された生成回路と、
前記プリアンプルに続いて前記ショートヘッダーを伝送するように構成された回路であって、前記ショートヘッダーは、前記第1のチップレートで、前記SC伝送方式によって伝送される、回路と
をさらに含む、請求項13に記載の装置。

【請求項15】

前記ショートヘッダーは、前記フレームの持続時間を示す情報を含む、請求項14に記載の装置。

【請求項16】

前記ショートヘッダーは、低密度パリティ検査（LDPC）符号化を使用することによって生成される、請求項14に記載の装置。

【請求項17】

プリアンプルおよびデータペイロードを生成するための手段と、
前記プリアンプルおよび前記データペイロードを含むフレームを伝送するための手段であって、前記プリアンプルは、第1のチップレートで、シングルキャリア（SC）伝送方式によって伝送され、前記データペイロードは、前記第1のチップレートとは異なる第2のチップレートで、直交周波数分割多重（OFDM）伝送方式によって伝送される、手段と
を含む、無線通信のための装置。

【請求項18】

前記第2のチップレートは、前記第1のチップレートよりも1.5倍高い、請求項17に記載の装置。

【請求項19】

前記プリアンプルまたは前記データペイロードは、1つ以上のゴレイ符号を使用することによって生成される、請求項17に記載の装置。

【請求項20】

前記プリアンプルは、同期（SYNC）シーケンス、開始フレームデリミタ（SFD）、およびチャネル推定シーケンス（CES）を含み、前記SYNC、前記SFD、および前記CESは、ゴレイ符号を使用することによってすべて拡散される、請求項17に記載の装置。

【請求項21】

前記フレームを伝送するための前記手段は、ピコネット制御装置（PNC）によって定義されたスーパーフレームのコンテンションアクセス期間（CAP）において伝送するための手段を含み、前記装置および前記PNCは同一のピコネットにおけるものである、請求項17に記載の装置。

【請求項22】

前記フレーム内のショートヘッダーを生成するための手段と、
前記プリアンプルに続いて前記ショートヘッダーを伝送するための手段であって、前記ショートヘッダーは、前記第1のチップレートで、前記SC伝送方式によって伝送される、手段と

10

20

30

40

50

をさらに含む、請求項 2 1 に記載の装置。

【請求項 2 3】

前記ショートヘッダーは、前記フレームの持続時間を示す情報を含む、請求項 2 2 に記載の装置。

【請求項 2 4】

前記ショートヘッダーは、低密度パリティ検査 (LDPC) 符号化を使用することによって生成される、請求項 2 2 に記載の装置。

【請求項 2 5】

プリアンプルおよびデータペイロードを生成し、

前記プリアンプルおよび前記データペイロードを含むフレームを伝送し、前記プリアンプルは、第 1 のチップレートで、シングルキャリア (SC) 伝送方式によって伝送され、前記データペイロードは、前記第 1 のチップレートとは異なる第 2 のチップレートで、直交周波数分割多重 (OFDM) 伝送方式によって伝送されるために実行可能な命令を含むコンピュータ可読媒体を含む、無線通信のためのコンピュータプログラム製品。

【請求項 2 6】

少なくとも 1 つのアンテナと、

プリアンプルおよびデータペイロードを生成するように構成された生成器と、

前記プリアンプルおよび前記データペイロードを含むフレームを、前記少なくとも 1 つのアンテナを介して、伝送するように構成された送信機であって、前記プリアンプルは、第 1 のチップレートで、シングルキャリア (SC) 伝送方式によって伝送され、前記データペイロードは、前記第 1 のチップレートとは異なる第 2 のチップレートで、直交周波数分割多重 (OFDM) 伝送方式によって伝送される、送信機とを含む、無線ノード。

【請求項 2 7】

プリアンプルおよびデータペイロードを含むフレームを受信することであって、前記プリアンプルは、第 1 のチップレートで、シングルキャリア (SC) 伝送方式によって、無線チャネルを介して伝送され、前記データペイロードは、前記第 1 のチップレートとは異なる第 2 のチップレートで、直交周波数分割多重 (OFDM) 伝送方式によって伝送された、ことと、

前記プリアンプルおよび前記データペイロードを検出することとを含む、無線通信のための方法。

【請求項 2 8】

前記プリアンプルおよび前記データペイロードを検出することは、共通する構成可能なパラレルマッチドフィルタを使用して前記フレームをフィルタリングすることを含む、請求項 2 7 に記載の方法。

【請求項 2 9】

前記プリアンプルの、同期 (SYNC) シーケンス、開始フレームデリミタ (SFD)、およびチャネル推定シーケンス (CES) は、前記共通する構成可能なパラレルマッチドフィルタを使用してすべて検出される、請求項 2 8 に記載の方法。

【請求項 3 0】

前記第 2 のチップレートは、前記第 1 のチップレートよりも 1.5 倍高い、請求項 2 7 に記載の方法。

【請求項 3 1】

前記プリアンプルはゴレイ符号を含む、請求項 2 7 に記載の方法。

【請求項 3 2】

プリアンプルおよびデータペイロードを含むフレームを受信するように構成された受信機であって、前記プリアンプルは、第 1 のチップレートで、シングルキャリア (SC) 伝送方式によって、無線チャネルを介して伝送され、前記データペイロードは、前記第 1 のチップレートとは異なる第 2 のチップレートで、直交周波数分割多重 (OFDM) 伝送方

10

20

30

40

50

式によって伝送された、受信機と、

前記プリアンプルおよび前記データペイロードを検出するように構成された検出器とを含む、無線通信のための装置。

【請求項 3 3】

前記プリアンプルおよび前記データペイロードを検出するように構成された検出器は、共通する構成可能なパラレルマッチドフィルタを使用して、前記フレームをフィルタリングするように構成された回路を含む、請求項 3 2 に記載の装置。

【請求項 3 4】

前記プリアンプルの、同期 (SYNC) シーケンス、開始フレームデリミタ (SFD)、およびチャネル推定シーケンス (CES) は、前記共通する構成可能なパラレルマッチドフィルタを使用してすべて検出される、請求項 3 3 に記載の装置。

10

【請求項 3 5】

前記第 2 のチップレートは、前記第 1 のチップレートよりも 1.5 倍高い、請求項 3 2 に記載の装置。

【請求項 3 6】

前記プリアンプルはゴレイ符号を含む、請求項 3 2 に記載の装置。

【請求項 3 7】

プリアンプルおよびデータペイロードを含むフレームを受信するための手段であって、前記プリアンプルは、第 1 のチップレートで、シングルキャリア (SC) 伝送方式によって、無線チャネルを介して伝送され、前記データペイロードは、前記第 1 のチップレートとは異なる第 2 のチップレートで、直交周波数分割多重 (OFDM) 伝送方式によって伝送された、手段と、

20

前記プリアンプルおよび前記データペイロードを検出するための手段とを含む、無線通信のための装置。

【請求項 3 8】

前記プリアンプルおよび前記データペイロードを検出するための手段は、共通する構成可能なパラレルマッチドフィルタを使用して、前記フレームをフィルタリングするための手段を含む、請求項 3 7 に記載の装置。

【請求項 3 9】

前記プリアンプルの、同期 (SYNC) シーケンス、開始フレームデリミタ (SFD)、およびチャネル推定シーケンス (CES) は、前記共通する構成可能なパラレルマッチドフィルタを使用してすべて検出される、請求項 3 8 に記載の装置。

30

【請求項 4 0】

前記第 2 のチップレートは、前記第 1 のチップレートよりも 1.5 倍高い、請求項 3 7 に記載の装置。

【請求項 4 1】

前記プリアンプルはゴレイ符号を含む、請求項 3 7 に記載の装置。

【請求項 4 2】

プリアンプルおよびデータペイロードを含むフレームを受信し、前記プリアンプルは、第 1 のチップレートで、シングルキャリア (SC) 伝送方式によって、無線チャネルを介して伝送され、前記データペイロードは、前記第 1 のチップレートとは異なる第 2 のチップレートで、直交周波数分割多重 (OFDM) 伝送方式によって伝送され、

40

前記プリアンプルおよび前記データペイロードを検出するために実行可能な命令を含むコンピュータ可読媒体を含む、無線通信のためのコンピュータプログラム製品。

【請求項 4 3】

少なくとも 1 つのアンテナと、

プリアンプルおよびデータペイロードを含むフレームを、前記少なくとも 1 つのアンテナを介して、受信するように構成された受信機であって、前記プリアンプルは、第 1 のチップレートで、シングルキャリア (SC) 伝送方式によって、無線チャネルを介して伝送

50

され、前記データペイロードは、前記第1のチップレートとは異なる第2のチップレートで、直交周波数分割多重（OFDM）伝送方式によって伝送された、受信機と

前記プリアンプルおよび前記データペイロードを検出するように構成された検出器とを含む、無線ノード。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

35 U. S. C. § 119 下の優先権主張

本特許出願は、2008年9月9日に出願され、この譲受人に譲渡され、ここでの引用により、ここに明確に組み込まれた、米国仮出願番号第61/095,509号の優先権を主張する。

【0002】

本開示の特定の態様は、概して無線通信に関し、より具体的には、異なる伝送方式に共通するフレーム構造を生成するための方法に関する。

【背景技術】

【0003】

ミリ波通信は、約60GHzのキャリア周波数を使用する通信を表す。デュアルモードのミリ波物理層（PHY）は、コモンモード（CM）伝送を用いることにより、シングルキャリア（SC）変調および直交周波数分割多重（OFDM）変調をサポートすることができる。

【0004】

CMは、ビーコニング、ネットワーク制御シグナリング、およびベースレートデータ通信のための、SCおよびOFDMベースのデバイスの両方によって使用される、シングルキャリアモードである。CMは、異なるデバイスおよび異なるネットワーク間の相互動作性のために、一般的に用いられることができる。しかしながら、SC伝送モードのフレーム構造は、OFDM伝送モードのフレーム構造とは実質的に異なり、それは、SCおよびOFDMデバイスおよびネットワーク間の相互動作性のレベルを制限する。

【0005】

したがって、SC変調およびOFDM変調された伝送信号の両方による使用に好適なフレーム構造を生成するための方法が、当該技術において要求されている。

【発明の概要】

【0006】

ある特定の態様は、無線通信のための方法を提供する。方法は、概して、プリアンプルおよびデータペイロードを生成することと、プリアンプルおよびデータペイロードを含むフレームを伝送することとを含み、プリアンプルは、第1のチップレートで、シングルキャリア（SC）伝送方式によって伝送され、データペイロードは、第1のチップレートとは異なる第2のチップレートで、OFDM伝送方式によって伝送される。

【0007】

ある特定の態様は、無線通信のための装置を提供する。装置は、概して、プリアンプルおよびデータペイロードを生成するように構成された生成器と、プリアンプルおよびデータペイロードを含むフレームを伝送するように構成された送信機とを含み、プリアンプルは、第1のチップレートで、シングルキャリア（SC）伝送方式によって伝送され、データペイロードは、第1のチップレートとは異なる第2のチップレートで、直交周波数分割多重（OFDM）伝送方式によって伝送される。

【0008】

ある特定の態様は、無線通信のための装置を提供する。装置は、概して、プリアンプルおよびデータペイロードを生成するための手段と、プリアンプルおよびデータペイロードを含むフレームを伝送するための手段とを含み、プリアンプルは、第1のチップレートで、シングルキャリア（SC）伝送方式によって伝送され、データペイロードは、第1のチップレートとは異なる第2のチップレートで、直交周波数分割多重（OFDM）伝送方式

10

20

30

40

50

によって伝送される。

【0009】

ある特定の態様は、無線通信のためのコンピュータプログラム製品を提供する。コンピュータプログラム製品は、プリアンブルおよびデータペイロードを生成し、プリアンブルおよびデータペイロードを含むフレームを伝送するために実行可能な命令を含むコンピュータ可読媒体を含み、プリアンブルは、第1のチップレートで、シングルキャリア（SC）伝送方式によって伝送され、データペイロードは、第1のチップレートとは異なる第2のチップレートで、直交周波数分割多重（OFDM）伝送方式によって伝送される。

【0010】

ある特定の態様は無線ノードを提供する。無線ノードは、概して、少なくとも1つのアンテナと、プリアンブルおよびデータペイロードを生成するように構成された生成器と、プリアンブルおよびデータペイロードを含むフレームを、少なくとも1つのアンテナを介して、伝送するように構成された送信機とを含み、プリアンブルは、第1のチップレートで、シングルキャリア（SC）伝送方式によって伝送され、データペイロードは、第1のチップレートとは異なる第2のチップレートで、直交周波数分割多重（OFDM）伝送方式によって伝送される。

【0011】

ある特定の態様は、無線通信のための方法を提供する。方法は、概して、プリアンブルおよびデータペイロードを含むフレームを受信することであって、プリアンブルは、第1のチップレートで、シングルキャリア（SC）伝送方式によって、無線チャネルを介して伝送され、データペイロードは、第1のチップレートとは異なる第2のチップレートで、直交周波数分割多重（OFDM）伝送方式によって伝送された、ことと、プリアンブルおよびデータペイロードを検出することを含む。

【0012】

ある特定の態様は、無線通信のための装置を提供する。装置は、概して、プリアンブルおよびデータペイロードを含むフレームを受信するように構成された受信機であって、プリアンブルは、第1のチップレートで、シングルキャリア（SC）伝送方式によって、無線チャネルを介して伝送され、データペイロードは、第1のチップレートとは異なる第2のチップレートで、直交周波数分割多重（OFDM）伝送方式によって伝送された、受信機と、プリアンブルおよびデータペイロードを検出するように構成された検出器とを含む。

【0013】

ある特定の態様は、無線通信のための装置を提供する。装置は、概して、プリアンブルおよびデータペイロードを含むフレームを受信するための手段であって、プリアンブルは、第1のチップレートで、シングルキャリア（SC）伝送方式によって、無線チャネルを介して伝送され、データペイロードは、第1のチップレートとは異なる第2のチップレートで、直交周波数分割多重（OFDM）伝送方式によって伝送された、手段と、プリアンブルおよびデータペイロードを検出するための手段とを含む。

【0014】

ある特定の態様は、無線通信のためのコンピュータプログラム製品を提供する。コンピュータプログラム製品は、プリアンブルおよびデータペイロードを含むフレームを受信し、プリアンブルは、第1のチップレートで、シングルキャリア（SC）伝送方式によって、無線チャネルを介して伝送され、データペイロードは、第1のチップレートとは異なる第2のチップレートで、直交周波数分割多重（OFDM）伝送方式によって伝送され、プリアンブルおよびデータペイロードを検出する、ために実行可能な命令を含むコンピュータ可読媒体を含む。

【0015】

ある特定の態様は、無線ノードを提供する。無線ノードは、概して、少なくとも1つのアンテナと、プリアンブルおよびデータペイロードを含むフレームを、少なくとも1つのアンテナを介して、受信するように構成された受信機であって、プリアンブルは、第1の

チップレートで、シングルキャリア（SC）伝送方式によって、無線チャネルを介して伝送され、データペイロードは、第1のチップレートとは異なる第2のチップレートで、直交周波数分割多重（OFDM）伝送方式によって伝送された、受信機と、プリアンプルおよびデータペイロードを検出するように構成された検出器とを含む。

【0016】

上記した本開示の特徴を詳細に理解できるように、先に簡潔に要約されたものの、さらに具体的な説明が、種々の態様を参照することによりなされ、そのいくつかが付属の図面で示される。しかしながら、付属の図面は、この開示の特定の典型的な態様のみを示すものであり、したがって、その範囲の限定と考えられるべきでないことに注意されたい。というのも、説明は、他の同様に効果的な態様にも認められうるからである。

10

【図面の簡単な説明】

【0017】

【図1】本開示の特定の態様に係る、例示的な無線通信システムを示す図である。

【図2】本開示の特定の態様に係る、無線デバイスにおいて利用され得る、さまざまなコンポーネントを示す図である。

【図3】本開示の特定の態様に係る、無線通信システム内で使用され得る例示的な送信機を示す図である。

【図4】本開示の特定の態様に係る、無線通信システム内で使用され得る例示的な受信機を示す図である。

【図5】本開示の特定の態様に係る、多重伝送方式に共通するフレーム構造を生成および処理するための動作を示す図である。

20

【図5A】図5に示された動作を行うことのできる、例示的なコンポーネントを示す図である。

【図6】本開示の特定の態様に係る、コモンモード（CM）伝送のためのミリ波フレーム構造を示す図である。

【図7】本開示の特定の態様に係る、CM伝送のためのミリ波フレームのプリアンプル構造を示す図である。

【図8】本開示の特定の態様に係る、CMプリアンプルのための拡散シーケンスを生成するための、線形フィードバックシフトレジスタ（LFSR）の論理ブロック図である。

【図9】本開示の特定の態様に係る、コヒーレントに検出された、および、差動的に検出された開始フレームデリミタ（SFD）シーケンスのための受信機マッチドフィルタの出力信号を示す図である。

30

【図10】本開示の特定の態様に係る、シングルキャリア（SC）フレーム構造の一例を示す図である。

【図11】本開示の特定の態様に係る、SC伝送方式のためのフレーム構造の別の例を示す図である。

【図12】本開示の特定の態様に係る、SCおよび直交周波数分割多重（OFDM）伝送方式の両方をサポートする統一されたフレーム構造を示す図である。

【図13】本開示の特定の態様に係る、統一されたフレーム内の共通ショートヘッダーの構造を示す図である。

40

【詳細な説明】

【0018】

さまざまな開示の態様が、付属の図面を参照して、以下により詳しく説明される。しかしながら、この開示は、多くの異なる形態で具現化されることができ、この開示を通して提示される、任意の特定の構造または機能に限定されるものとして解釈されるべきではない。あるいは、これらの態様は、この開示が徹底的かつ完全であるように、また、当業者が開示の範囲を十分に示唆するように、提供される。ここでの教示に基づいて、当業者は、開示の範囲が、開示の任意の他の態様と、無関係に実現されようと、組み合わせられて実現されようと、ここに開示された任意の開示の態様をカバーすることを意図しているということを理解すべきである。たとえば、ここに説明される任意の数の態様を使用して、

50

装置が実現されても、方法が実践されてもよい。さらに、開示の範囲は、他の構造や機能性、または、ここに説明されるさまざまな開示の態様に追加された、または、それ以外の構造および機能性を使用して実践される、そのような装置または方法をカバーすることを意図している。ここに開示される任意の開示の態様は、請求項の1つ以上の要素によって具現化されうるということが理解されるべきである。

【0019】

「例示的な(exemplary)」という語は、「例、事例、または実例としての役割を果たすこと」を意味するために、ここでは使用される。「例示的な」ものとして、ここに説明される任意の態様は、他の態様よりも好ましい、または利点があるものとして必ずしも解釈されない。

10

【0020】

ここでの教示は、さまざまな有線または無線の装置（たとえば、ノード）に組み込まれてもよい（たとえば、それらの中で実現されても、それらによって実行されてもよい）。いくつかの態様において、ここでの教示によって実現される無線ノードは、アクセスポイント、またはアクセス端末、またはピコネット制御装置、または他のタイプの無線デバイスを含むこともできる。

【0021】

アクセスポイント（「AP:access point」）は、ノードB、無線ネットワーク制御装置（「RNC:Radio Network Controller」）、eノードB、基地局制御装置（「BSC:Base Station Controller」）、基地局（「BTS:Base Transceiver Station」）、基地局（「BS:Base Station」）、トランシーバ機能（「TF:Transceiver Function」）、無線ルータ、無線トランシーバ、ベーシックサービスセット（「BSS:Basic Service Set」）、拡張サービスセット（「ESS:Extended Service Set」）、無線基地局（「RBS:Radio Base Station」）、または、ある他の学術用語を、含むことも、それらとして実現されることも、またはそれらとして認められることもできる。

20

【0022】

アクセス端末（「AT:access terminal」）は、アクセス端末、加入者局、加入者ユニット、移動局、リモート局、リモート端末、ユーザー端末、ユーザーエージェント、ユーザーデバイス、ユーザー機器、または、ある他の学術用語を、含むことも、それらとして実現されることも、またはそれらとして認められることもできる。いくつかの実現において、アクセス端末は、セル式電話、コードレス電話、セッション開始プロトコル（「SIP」）電話、無線ローカルループ（「WLL」）局、携帯情報端末（「PDA」）、無線接続能力を有するハンドヘルドデバイス、または、無線モデムに接続された、ある他の好適な処理デバイスを含むこともできる。このように、ここで教示される1つ以上の態様は、電話（たとえば、セル式電話またはスマートフォン）、コンピュータ（たとえば、ラップトップ）、携帯通信デバイス、携帯コンピュータデバイス（たとえば、携帯情報端末）、娯楽デバイス（たとえば、音楽または映像デバイス、または衛星ラジオ）、全地球測位システムデバイス、または、無線または有線媒体を介して通信するように構成された、任意の他の好適なデバイスに、組み込まれることもできる。

30

40

【0023】

特定の態様がここに説明されるが、これら態様の多くのバリエーションおよび入れ替えは、開示の範囲内に含まれる。好ましい態様のいくつかの利益および利点が説明されるが、開示の範囲は、特定の利益、使用、または目的に限定されることを意図しない。あるいは、開示の態様は、異なる無線技術、システム構成、ネットワーク、および伝送プロトコルに、広く適用可能であるものと意図され、それらのうちのいくつかは、図面および以下の好ましい態様の説明において、例として説明される。詳細な説明および図面は、限定ではなく、単に開示を示すものであり、開示の範囲は、付属の請求項およびその等価物によって定義される。

【0024】

50

例示的な無線通信システム

ここに説明される手法は、シングルキャリア伝送に基づいた通信システムを含む、さまざまな広帯域無線通信システムのために使用されることができる。ここに開示される態様は、ミリ波信号を含む超広帯域（UWB：Ultra Wide Band）信号を用いるシステムに対し、利点を有する。しかしながら、本開示は、そのようなシステムに限定されることを意図しない。というのも、他の符号化された信号も、同様の利点から利益を得ることができるからである。

【0025】

図1は、本開示の態様が用いられることのできる無線通信システム100の一例を示している。無線通信システム100は、広帯域無線通信システムであることもできる。無線通信システム100は、多数のセル102に、通信を提供することができ、その各々は、基地局104によってサービスされている。基地局104は、ユーザー端末106と通信する固定局であることもできる。基地局104は、代替として、アクセスポイント、ノードB、または、ある他の学術用語で呼ばれることもできる。無線通信システム100内のセル102は、たとえば、ピコネット制御装置といった、共通コーディネーターと、単一の識別子を共有する、1つ以上の論理的に関連づけられたデバイス群を含むピコネットであることもできる。

【0026】

図1は、システム100中に散らばった、さまざまなユーザー端末106を示している。ユーザー端末106は、固定（すなわち、静的）であっても、可動であってもよい。ユーザー端末106は、あるいは、リモート局、アクセス端末、端末、加入者ユニット、移動局、局、ユーザー機器、等とも呼ばれ得る。ユーザー端末106は、セル式電話、携帯情報端末（PDAs）、ハンドヘルドデバイス、無線モデム、ラップトップコンピュータ、パーソナルコンピュータ等といった無線デバイスであることもできる。

【0027】

さまざまなアルゴリズムおよび方法が、基地局104およびユーザー端末106間の無線通信システム100における伝送のために、使用されることができる。たとえば、信号は、UWB技術により、基地局104およびユーザー端末106間で送受信されることができる。このような場合、無線通信システム100は、UWBシステムと呼ばれることができる。

【0028】

基地局104からユーザー端末106への送信を促進する通信リンクは、ダウンリンク（DL）108と呼ばれることができ、ユーザー端末106から基地局104への送信を促進する通信リンクは、アップリンク（UL）110と呼ばれることができる。あるいは、ダウンリンク108は、フォワードリンクまたはフォワードチャネルと呼ばれることもでき、アップリンク110は、リバースリンクまたはリバースチャネルと呼ばれることもできる。

【0029】

セル102は、複数のセクタ112に分割されることができる。セクタ112は、セル102内の物理的なカバレッジエリアである。無線通信システム100内の基地局104は、セル102の特定のセクタ112内に、パワーの流れ（flow of power）を集中させるアンテナを利用することもできる。そのようなアンテナは、指向性アンテナと呼ばれることができる。

【0030】

図2は、無線通信システム100内で用いられ得る無線デバイス202において利用されることができる、さまざまなコンポーネントを示している。無線デバイス202は、ここに説明される、さまざまな方法を実現するように構成され得るデバイスの一例である。無線デバイス202は、基地局104、またはユーザー端末106であることもできる。

【0031】

無線デバイス202は、無線デバイス202の動作を制御するプロセッサ204を含む

10

20

30

40

50

ことができる。プロセッサ 204 は、また、中央処理ユニット (CPU) と呼ばれることもできる。メモリ 206 は、読み出し専用メモリ (ROM) およびランダムアクセスメモリ (RAM) の両方を含むことができ、プロセッサ 204 に命令およびデータを提供する。メモリ 206 の一部は、また、不揮発性ランダムアクセスメモリ (NVRAM) を含むこともできる。プロセッサ 204 は、概して、メモリ 206 内に記憶されたプログラムの命令に基づいて、論理および演算動作を行う。メモリ 206 における命令は、ここに説明される方法を実現するために実行可能であることができる。

【0032】

無線デバイス 202 は、また、無線デバイス 202 およびリモート位置間のデータの送受信を可能にするための送信機 210 および受信機 212 を含む得る、ハウジング 208 を含むこともできる。送信機 210 および受信機 212 は、トランシーバ 214 に組み入れられることもできる。アンテナ 216 は、ハウジング 208 に固着され、トランシーバ 214 に電氣的に結合されることができ、(図示しない) 複数の送信機、複数の受信機、複数のトランシーバ、および/または、複数のアンテナを含むこともできる。

【0033】

無線デバイス 202 は、さらに、トランシーバ 214 によって受信された信号のレベルを検出および量化する取り組みにおいて使用されうる信号検出器 218 を含むこともできる。信号検出器 218 は、総エネルギー、シンボルあたりサブキャリアあたりのエネルギー、電力スペクトル密度といった信号、および他の信号を検出することもできる。無線デバイス 202 は、さらに、信号処理に使用するための、デジタル信号プロセッサ (DSP) 220 を含むこともできる。

【0034】

無線デバイス 202 のさまざまなコンポーネントは、データバスに加えて、電力バス、制御信号バス、およびステータス信号バスを含むこともできる、バスシステム 222 によって、共に結合されることができ。

【0035】

図 3 は、シングルキャリア (SC)、直交周波数分割多重 (OFDM)、または、ある他の伝送技術を利用する無線通信システム 100 内で使用され得る送信機 302 の一例を示す。送信機 302 の一部は、無線デバイス 202 の送信機 210 において実現されることもできる。送信機 302 は、ユーザー端末 106 にデータ 304 を送信する基地局 104 において実現されることができ。送信機 302 は、さらに、アップリンク 110 で基地局 104 にデータ 304 を送信するユーザー端末 106 において実現されることもできる。

【0036】

送信されるデータ 304 は、マッパー 306 への入力として供給されているところが見られている。マッパー 306 は、コンスタレーションポイントに、データストリーム 304 をマッピングすることができ。マッピングは、2 相位相変調 (BPSK)、4 相位相変調 (QPSK)、8 相位相変調 (8PSK)、直交振幅変調 (QAM)、等といった、ある変調コンスタレーションを使用して行われることができる。このように、マッパー 306 は、シンボルストリーム 308 を出力することができ、それは、プリアンブル挿入ユニット 310 への入力を表すことができる。

【0037】

プリアンブル挿入ユニット 310 は、入力シンボルストリーム 308 の冒頭に、プリアンブルシーケンスを挿入するために構成されることができ、対応するデータストリーム 312 を生成することができる。プリアンブルは、受信機側に知られていることができ、時間および周波数の同期、チャネル推定、等化、およびチャネル復号化のために利用されることができる。そして、プリアンブル挿入ユニット 310 の出力 312 は、無線周波数 (RF) フロントエンド 314 によって、所望の送信周波数帯域にアップコンバートされることができる。そして、アンテナ 316 は、無線チャネルを介して、結果として生じた信

号 3 1 8 を送信することができる。

【0038】

図 4 は、シングルキャリア、または、ある他の伝送技術を利用する無線デバイス 2 0 2 内で使用されることのできる受信機 4 0 2 の一例を示す。受信機 4 0 2 の一部は、無線デバイス 2 0 2 の受信機 2 1 2 において実現されることもできる。受信機 4 0 2 は、ダウンリンク 1 0 8 で基地局 1 0 4 からデータ 4 0 4 を受信するユーザー端末 1 0 6 において実現されることができる。受信機 4 0 2 は、さらに、アップリンク 1 1 0 でユーザー端末 1 0 6 からデータ 4 0 4 を受信する基地局 1 0 4 において実現されることができる。

【0039】

信号 4 0 4 がアンテナ 4 0 6 によって受信された場合、それは、RF フロントエンド 4 0 8 によってベースバンド信号 4 1 0 にダウンコンバートされることができる。シングルキャリアデータ通信のための、受信された信号のフレームフォーマットは、一般的に、データ部分が後続するプリアンプルを含む。プリアンプル部分 4 1 2 は、ユニット 4 1 6 によってチャネル推定のために利用されることができる。受信されたデータ 4 1 4 は、以前に計算されたチャネル推定 4 1 8 を用いて、等化ユニット 4 2 0 によって処理されることができる。

【0040】

デマッパー 4 2 4 は、等化されたデータストリーム 4 2 2 を入力することができ、図 3 によるマッパー 3 0 6 によって行われたシンボルマッピング動作の逆を行うことができ、それによって、データストリーム 4 2 6 を出力する。理想的には、このデータストリーム 4 2 6 は、図 3 に示した、送信機 3 0 2 への入力として提供されたデータ 3 0 4 に対応する。

【0041】

コモンモードフレーム構造

図 1 に示した無線システム 1 0 0 は、ミリ波通信（たとえば、約 6 0 G H z のキャリア周波数による通信）のために使用されることができる超広帯域（UWB）システムを表すことができる。デュアルモードの UWB 物理層（PHY）は、コモンモード（CM）伝送方式を用いることにより、シングルキャリア（SC）変調および直交周波数分割多重（OFDM）変調をサポートすることができる。CM とは、ビーコニング、ネットワーク制御シグナリング、およびベースレートのデータ通信のために SC および OFDM デバイスの両方によって使用されるシングルキャリアモードである。

【0042】

CM は、一般的に、異なる無線デバイスおよび異なる無線ネットワーク間の相互動作性のために必要とされ得る。さらに、CM 方式が、一定の包絡線（constant envelope）を有する伝送信号を供給する連続位相変調（CPM：continuous phase modulation）を用いることは、特に低電力無線デバイスにとって有利であり得る。この伝送方法は、送信機の電力増幅器が、CPM ベースの伝送信号のスペクトルに影響を与えずに、最大レベルの出力電力で動作することを確実にすることができる。

【0043】

本開示の特定の態様は、SC 変調および OFDM 変調された信号の伝送のために使用され得るフレーム構造を生成するための方法をサポートする。1 つの態様において、OFDM トランシーバのチップレートは、シングルキャリア（SC）チップレートの 1.5 倍に設定されうる。さらに、このチップレートは、OFDM 伝送方式の場合に、サンプリングレートとして知られる。たとえば、SC チップレートが 1 7 2 8 M H z に設定され、それが 2 1 6 0 M H z のチャネル分離の 3 d B の帯域幅に対応する場合、OFDM サンプリングレート（すなわち、OFDM チップレート）は、2 5 9 2 M H z であることができる。OFDM モードが、総計 5 1 2 のサブキャリアを用いた場合、1 5 4 のサブキャリアが、（占有帯域幅の各サイドに 7 7 の）ガードサブキャリアとして割り当てられることができ、SC 伝送モードの帯域幅に対応し得る、約 1 7 2 8 M H z を占有する 3 5 4 のデータベアリングサブキャリアが存在しうる。

【0044】

SC信号は、 $\pi/2$ -BPSK変調を用いることができ、送信の前に、ゴレイ (Golay) 符号によって拡散されることができる。これは、準一定の包絡線の送信SC信号を供給することができる。長さ128のゴレイ符号が、プリアンプル内で使用されることができ、長さ64のゴレイ符号が、データの拡散に使用されることができる。

【0045】

図5は、SCおよびOFDM伝送方式の両方に共通するフレーム構造を生成および処理するための動作を要約している。動作510-520は、UWBシステムの送信機側で行われることができ、動作530-540は、UWBシステムの受信機側で行われることができる。

10

【0046】

510において、まず、プリアンプルおよびデータペイロードが、送信機で生成されることができる。それに続き、520では、プリアンプルおよびデータペイロードを含むフレームが無線チャネルによって送信されることができる。プリアンプルは、第1のチップレートで、SC伝送方式により無線チャネルを介して送信されることができ、データペイロードは、第1のチップレートとは異なる第2のチップレートで、OFDM伝送方式により送信されることができる。530では、プリアンプルおよびデータペイロードを含むフレームが、受信機で受信されることができ、受信されたフレームは、無線チャネルのさまざまな影響により破損している場合がある。540では、プリアンプルおよびデータペイロードが、受信されたフレーム内で検出されることができる。

20

【0047】

図6は、少なくとも1つの長さ128のゴレイ符号 a_{128} の反復、ヘッダー620、およびデータペイロード630からなるプリアンプル610を含むミリ波フレーム構造602を示す。データペイロード630は、長さ64のゴレイ符号の対（すなわち、 a_{64} および/または b_{64} の符号）を使用して拡散されることもできる。

【0048】

プリアンプル610は、同期 (SYNC) シーケンスフィールド612、開始フレームデリミタ (SFD) フィールド614、およびチャネル推定シーケンス (CES) フィールド616を、さらに含むことができる。SYNCフィールド612は、自動利得制御 (AGC)、DCオフセット除去、フレーム検出、周波数の粗推定、アンテナのスイッチング、信号方向発見、周波数の微推定およびチャネルの推定のために、受信機で使用されることができる。SFDフィールド614は、SYNCフィールド612の終わり、およびCESフィールド616の始まりを示すために使用されることができる。CESフィールド616は、チャネル推定および周波数の微推定のために使用されることができる。

30

【0049】

SYNCシーケンス612は、ゴレイ符号 a_{64}^i および/または b_{64}^i （すなわち、 i 個のサンプルの右へのサイクリックシフトを使用して、ゴレイ符号 a_{64} および b_{64} から生成された符号）によって拡散されたものの反復を含むことができる。SFDフィールド614は、ゴレイ符号 a_{64}^i および/または b_{64}^i によって拡散されたシーケンス $\{1 -1 1 -1 \dots\}$ を含むことができる。CESフィールド616も、ゴレイ符号 a_{64}^i および/または b_{64}^i を使用して拡散されることができる。CESは、符号 b_{64}^i の反復によって後続される符号 a_{64}^i の反復から形成されることができる。ヘッダーフィールド620およびデータフィールド630は、二値または複素数値にすることができ、また、ゴレイ符号 a_{64}^i および/または b_{64}^i を使用して拡散されることができる。

40

【0050】

図7は、図6のフレーム602の詳細な構造を示し、それは、フレーム702として示されている。長さ128のゴレイシーケンス a_{128} のサンプルが、プリアンプル610を得るために拡散されるのに使用されることができる。たとえば、相補関係にあるゴレイ符号のペアは、遅延ベクトル $D = [64 \ 32 \ 16 \ 1 \ 8 \ 2 \ 4]$ 、およびシードベクトル $W = [1 \ 1 \ 1$

50

1 -1 -1 1]を使用して、生成されることができる。生成された相補関係にある (complementary) グレイ符号のペアは、16進法の表記で、以下のように表されることができる：

【数 1】

$$\mathbf{a}_{128} = 30A99A0330A965FCCF5665FC30A965FC, \quad (1)$$

【数 2】

$$\mathbf{b}_{128} = C0596AF3C059950C3FA6950CC059950C, \quad (2)$$

【0051】

ここで、最下位の (the least significant) バイトは左側にあり、最上位の (the most significant) バイトは右側にある。

【0052】

シーケンス $\mathbf{a}_{128}$ は、以下のプロパティ、すなわち、容易な DC-オフセット推定を可能にする $\pi/2$ によって回転された後のゼロ平均値 (zero mean) と、メインピークの各サイドのゼロ相関ゾーン (ZCZ: zero correlation zone) の 32 のサンプルと、ZCZ の外側の低サイドローレベルの 16 のサンプル、とを保証するように選択され得る。さらに、グレイシーケンス $\mathbf{a}_{128}$ は、パラレルなグレイマッチドフィルダが、プリアンブルを検出する受信機で、確実に用いられることが可能なようにすることができる。

【0053】

長さ 64 の相補関係にあるグレイ符号が、ヘッダー 620 およびデータペイロード 630 を生成するために拡散するのに使用されることができる。グレイ符号 $\mathbf{a}_{64}$ は、単独で、またはグレイ符号 $\mathbf{b}_{64}$ とペアで、使用されることができる。以下の相補関係にあるグレイ符号のペアは、遅延ベクトル $\mathbf{D} = [4 \ 32 \ 8 \ 1 \ 2 \ 16]$ 、およびシードベクトル $\mathbf{W} = [-1 \ -1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1]$ を使用して生成されることができる：

【数 3】

$$\mathbf{a}_{64} = 8822BB11782D4BIE, \quad (3)$$

【数 4】

$$\mathbf{b}_{64} = 77DDBB1187D24BIE. \quad (4)$$

【0054】

式 (3) - (4) によって与えられる、相補関係にあるグレイシーケンスのペアは、プリアンブルとの低レベルの相互相関 (cross-correlation) と、任意のデータシーケンスに対して低サイドローレベルの 8 のサンプル (たとえば、 $\mathbf{a}_{64}$ 符号が、 $\mathbf{a}_{64}$ または $-\mathbf{a}_{64}$ 、または $\mathbf{b}_{64}$ または $-\mathbf{b}_{64}$ によって後続される場合、および、 $\mathbf{b}_{64}$ 符号が、 $\mathbf{a}_{64}$ または $-\mathbf{a}_{64}$ 、または $\mathbf{b}_{64}$ または $-\mathbf{b}_{64}$ によって後続される場合) と、を供給することができ、パラレルなグレイマッチドフィルタが、プリアンブルおよびデータペイロードを検出する受信機で、効率的に用いられることができる。

【0055】

本開示の一態様において、拡散シーケンスは、 a_{64} 符号乃至 b_{64} 符号で、ランダムに（または、より正確には、擬似ランダムに）変化することができる。たとえば、図8に示したもののような、線形フィードバックシフトレジスタ（LFSR：linear feedback shift register）が、用いられることができる。マルチプレクサ810の選択入力820の値がゼロと等しい場合、シーケンス a_{64} が、シードベクトルの現行ビットの拡散のために選択されることができる。あるいは、シーケンス b_{64} が、シードベクトルの現行ビットの拡散のために選択されてもよい。このランダム化の手法は、伝送信号のスペクトルを白色化（whiten）し、かつ、すべてのスペクトル線を除去することができる。ランダム化は、さらに、 a_{64} 乃至 b_{64} のシーケンスのマッチドフィルタ出力の合計が、結合されたときに、理想的なディラック（Dirac）信号特性を提供することができる（すなわち、サイドローブが存在しない）ので、受信機でのチャネル追跡を改良することができる。

10

【0056】

本開示の一態様において、プリアンプル内のSFDシーケンスは、式（1）よりゴレイ符号 a_{128} によって拡散されたシードベクトル $W = [-1 \ -1 \ -1 \ 1 \ -1 \ 1 \ -1 \ -1 \ -1]$ から生成されることができる。したがって、SFDシーケンス $[-a_{128} \ -a_{128} \ -a_{128} \ a_{128} \ -a_{128} \ a_{128} \ -a_{128} \ -a_{128}]$ が得られることができる。このSFDシーケンスは、受信機で、コヒーレントにも差動的にも、検出されることができる。コヒーレントに検出されたSFD、および差動的に検出（DD：differentially detected）されたSFDのためのマッチドフィルタ（MF）出力を、図9に示す。

20

【0057】

本開示の一態様において、ヘッダーおよびデータペイロードは、レート $1/2$ の低密度パリティ検査（LDPC）符号を使用して符号化されることができる。本開示の他の態様は、いくつかの他の前方誤り訂正（FEC：Forward Error Correction）符号に基づいた、ヘッダーおよびデータペイロードの符号化をサポートする。

【0058】

プリアンプル内のチャネル推定シーケンス（CES）は、長さ256のサンプル、または長さ128のサンプルの、相補関係にあるゴレイ符号ペアを利用することもできる。遅延ベクトル $D = [128 \ 64 \ 32 \ 8 \ 2 \ 16 \ 1 \ 4]$ 、およびシードベクトル $W = [1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ -1 \ 1 \ 1]$ は、以下の、長さ256のサンプルの相補関係にあるゴレイ符号を生成するために用い

30

【数5】

$$a_{256} =$$

$$05C99C5005369CAF05C99C50FAC96350FA3663AFFAC9635005C99C50FAC96350,$$

(5)

【0059】

および

40

【数6】

$$b_{256} =$$

$$F5396CAOF5C66C5FF5396CAOOA3993AOOAC6935FOA3993AOF5396CAOOA3993AO.$$

(6)

【0060】

式（5）－（6）によって与えられる、相補関係にあるゴレイ符号のペアは、プリアン

50

ブルシーケンスとの低レベルの相互相関と、低サイドローブレベルの16のサンプルと、メインピークの各サイドのゼロ相関ゾーン（ZCZ）の64のサンプル、とを供給することができ、共通のマッチドフィルタが、CES、プリアンプル全体、およびデータペイロードを処理するように構成可能であるように、パラレルなグレイマッチドフィルタによって、効率的に処理されることができる。

【0061】

シングルキャリアフレーム構造

シングルキャリア（SC）フレーム構造は、図6および図7に示されたCMフレーム構造と同様であることができる。しかしながら、SCプリアンプルは、CMプリアンプルと比較して、より短くなり得る。SCプリアンプルは、2つのプリアンプルモード、すなわち、ミディウムサイズのプリアンプルと、ショートサイズのプリアンプルとをサポートすることができる。ロング、ミディウム、およびショートプリアンプル間の違いは、SFD長さ内の、SYNCフィールド内の、式（1）によって与えられるグレイシーケンス a_{128} の反復の数、ならびに、CESフィールド内の、式（5）－（6）によるグレイシーケンス a_{256} および b_{256} （または、その代わりに、式（1）－（2）による、 a_{128} および b_{128} シーケンス）の反復の数にあることができる。

【0062】

ミディウムおよびハイデータレートを達成するために、バースト構造が、データ伝送に用いられ得る。図10は、バースティSCフレーム構造の一例を示す。SCフレーム（すなわち、データパケット）1002は、まず、いくつかの前方誤り訂正（FEC）符号を利用して、符号化されることができる。その後、変調されたデータパケット1002は、図10に示すように、複数のデータバースト1010に区分化されることができる。データバースト1010は、長さ64のサンプル、または16のサンプルの、既知のグレイシーケンス1012（すなわち、パイロットワード（PW：Pilot Word））によって先行された、データ部分1014を含むことができる。バーストの長さは、両方のケースにおいて、256サンプルに固定されることができる。

【0063】

長さ64のPWは、厳しいマルチパス環境（すなわち、多数のチャネル経路を有する環境）のために使用されることができ、一方、長さ16のPWは、数少ないチャネル経路を有する準見通し環境（quasi-line-of-sight environments）のために使用されることができる。シーケンス1020のヘッダー部は、すべてのタイプのシグナリングのための長さ64サンプルのPWを用いることができる。一方、シーケンス1020のデータ部は、長さ64または16サンプルのPWを用いることができ、PWの長さは、1ビットのPW__フラグを使用して、シーケンス1020のヘッダー部内でシグナリングされることができる。たとえば、PW__フラグが0と等しい場合、PWの長さは、64サンプルであり、PW__フラグが1と等しい場合、PWの長さは16サンプルである。

【0064】

64サンプルの長さのPWのために、データサンプルの拡散のために使用されるグレイシーケンス a_{64} および b_{64} は、さらに、PWとして直接的に使用されることもできる。一方、長さ16のPWは、4サンプルのサイドローブレベル、および、4サンプルのZCZを伴う、以下の相補関係にあるグレイ符号のペア、すなわち、遅延ベクトル $D = [4 \ 2 \ 1]$ 、およびシードベクトル $W = [1 \ -1 \ 1 \ 1]$ を使用して得られた、 $a_{16} = 2D11$ 、 $b_{16} = 7844$ を用いることができる。本開示の一態様において、グレイタイプ（a）（すなわち、グレイ符号 a_{64} または a_{16} ）のパイロットワードのみが、使用されることができる。本開示の別の態様において、データペイロードは、サブブロックに区分化されることができる。偶数のサブブロックは、グレイタイプ（a）の符号を使用することができ、奇数のサブブロックは、グレイタイプ（b）の符号を使用することができる。

【0065】

本開示の一態様において、図11に示されたもののよう、PWは、グレイ符号bおよ

び $-b$ が奇数のデータサブブロックに使用され得る一方で、偶数のデータサブブロックについてはゴレイ符号 a および $-a$ を使用することにより、さらにランダム化されることができる。データパケット 1 0 0 2 は、データバースト 1 1 1 0 および 1 1 2 0 に区分化されることができる。図 1 1 に示すように、バースト 1 1 1 0 は、ゴレイタイプ (a) の符号 1 1 1 2 によって先行されたデータ部 1 1 1 4 を含むことができ、バースト 1 1 2 0 は、ゴレイタイプ (b) の符号 1 1 2 2 によって先行されたデータ部 1 1 2 4 を含むことができる。

【0066】

図 8 に示されたものと同様の L F S R が、拡散シーケンスの選択のために用いられることができる。たとえば、第 1 の L F S R の出力が 0 である場合、ゴレイ符号 a が、サブブロック 1 1 3 2 を生成するための拡散に使用されることができ、第 1 の L F S R の出力が 1 である場合、ゴレイ符号 $-a$ が、サブブロック 1 1 3 2 を生成するための拡散に使用されることができる。第 2 の L F S R の出力が 0 である場合、シーケンス b が、サブブロック 1 1 3 4 を生成するための拡散に使用されることができ、第 2 の L F S R の出力が 1 である場合、シーケンス $-b$ が、サブブロック 1 1 3 4 を生成するための拡散に使用されることができる、等である。この特定のランダム化は、伝送信号のスペクトルを白色化することができ、スペクトル線を除去することができる。さらに、ランダム化は、シーケンス a_{64} および b_{64} からのマッチドフィルタの出力の合計が、結合された場合に、理想的なディラックインパルス応答を供給することができるので、受信機でのタイミング、周波数、およびチャネル追跡を改良することもできる。

【0067】

OFDM フレーム構造

OFDM プリアンブルは、同一のハードウェアリソースを再利用するために、SC 伝送方式においてプリアンブルを生成するために利用された、同一のゴレイ遅延ベクトル $D = [64 \ 32 \ 8 \ 2 \ 16 \ 1 \ 4]$ を用いることができる。本開示の一態様において、この特定の遅延ベクトルは、以下の、OFDM 伝送方式のための長さ 1 2 8 のプリアンブルシーケンスを生成するために、シードベクトル $W = [-1 \ -1 \ -1 \ 1 \ -1 \ j \ 1]$ とともに用いられることができる：

【数 7】

$$a_{R128} = 5063C9FAAF6336FA5063C9FA509CC905, \quad (7)$$

【数 8】

$$a_{I128} = FAC9635005C99C50FAC96350FA3663AF, \quad (8)$$

【0068】

ここで、シーケンス a_{128} は複素数のシーケンス（すなわち、 $a_{128} = a_{R128} + j \cdot a_{I128}$ ）であるため、 a_{R128} は、 a_{128} シーケンスの実数部分であり、 a_{I128} は、 a_{128} シーケンスの虚数部分である。本開示の一態様において、OFDM 伝送方式は、2 5 9 2 MHz（すなわち、SC 伝送方式のサンプリングレートの 1.5 倍）のサンプリングレートを用いることができる。

【0069】

式 (7) - (8) によって与えられる OFDM ゴレイシーケンス a_{128} は、以下のプロパティ、すなわち、容易な DC オフセット推定を可能にする実数部分および虚数部分の両方のゼロ平均値と、メインピークの各サイドの 3 2 サンプルのゼロ相関ゾーン (ZCZ

10

20

30

40

50

）と、Z C Zの外側の16サンプルの低サイドロープレベル、とを有するように生成されることができる。さらに、OFDMゴレイシーケンス a_{128} は、受信機でのパラレルなゴレイマッチドフィルタリングの効率的な使用、ならびに、フィルタリング後の低い（すなわち、3 dB未満の）ピークツーアベレージパワー比（peak-to-average power ratio）を可能にすることができる。

【0070】

OFDMプリアンブル内のチャネル推定シーケンス（CES）は、長さ512サンプルの互換性のある、相補関係にあるゴレイ符号を使用することができる。たとえば、遅延ベクトル $D = [256 \ 128 \ 64 \ 32 \ 8 \ 2 \ 16 \ 1 \ 4]$ 、およびシードベクトル $W = [-1 \ -j \ -1 \ j \ j \ 1 \ 1 \ -j \ j]$ が、以下の相補関係にある複素数のゴレイ符号を生成するために使用されることができ：

10

【数9】

$$a_{R512} =$$

FF69990FA533C355009666FOA533C3555A333C55FF9699F05A333C550069660FFF
69990FA533C355009666FOA533C355A5CCC3AA0069660FA5CCC3AAFF9699FO,

(9)

20

【数10】

$$a_{I512} =$$

5A333C55FF9699FOA5CCC3AAFF9699F0009666F05ACC3CAA009666FOA533C3
555A333C55FF9699FOA5CCC3AAFF9699FOFF69990FA533C355FF69990F5ACC3
CAA,

(10)

30

【数11】

$$b_{R512} =$$

OF9969FF55C333A5F066960055C333A5AAC3CCA50F666900AAC3CCA5F09996F
FOF9969FF55C333A5F066960055C333A5553C335AF09996FF553C335AOF666900,

(11)

40

【数 1 2】

$$\mathbf{b}_{1512} =$$

$$\begin{aligned} & \text{AAC3CCA50F666900553C335AOF666900F0669600AA3CCC5AF066960055C333A} \\ & \text{5AAC3CCA50F666900553C335AOF6669000F9969FF55C333A50F9969FFAA3CCC} \\ & \text{5A.} \end{aligned} \quad (12)$$

10

【0 0 7 1】

式(9)－(10)および(11)－(12)によって与えられる複素数のゴレイ符号は、以下の特性、すなわち、プリアンブルシーケンスとの低レベルの相互相関と、36サンプルの低サイドロープレベルと、メインピークの各サイドの128サンプルのZCZ、とを有することができ、かつ、受信機での効率的なパラレルのゴレイマッチドフィルタリングを可能にすることができ、単一のマッチドフィルタが、CES、およびプリアンブルの残りの部分を検出するために構成されることができる。さらに、式(9)－(10)および式(11)－(12)によって与えられる両方の複素数のゴレイ符号は、プリアンブルとの互換性を有することができ、すなわち、プリアンブルの遅延ベクトルは、CESの遅延ベクトルに含まれることができる。本開示の一態様において、単一の構成可能なパラレルマッチドフィルタは、SCおよびOFDM伝送方式の両方のためのプリアンブル内のすべてのシーケンスを検出するために使用されることができる。

20

【0 0 7 2】

OFDM伝送において、プリアンブルシーケンスは、256サンプルの長さを有することができ、長さ512サンプルのCESシーケンスの互換性のあるセットが使用されることもできる。以下の、長さ256サンプルの複素数のプリアンブルシーケンスは、遅延ベクトル $\mathbf{D} = [128 \ 64 \ 32 \ 8 \ 2 \ 16 \ 1 \ 4]$ 、およびシードベクトル $\mathbf{W} = [1 \ j \ 1 \ j \ -1 \ 1 \ j \ j]$ を使用して生成されることができる：

【数 1 3】

$$\mathbf{a}_{R256} =$$

$$\begin{aligned} & \text{66F00096660F00693C555A33C355A533990FFF6999FOFF963C555A33C355A533,} \\ & \end{aligned} \quad (13)$$

30

【数 1 4】

$$\mathbf{a}_{1256} =$$

$$\begin{aligned} & \text{C3AAA5CCC355A53366F0009699FOFF963C555A333CAA5ACC66F0009699FOFF} \\ & \text{96,} \end{aligned} \quad (14)$$

40

【0 0 7 3】

一方、遅延ベクトル $\mathbf{D} = [256 \ 128 \ 64 \ 32 \ 8 \ 2 \ 16 \ 1 \ 4]$ 、およびシードベクトル $\mathbf{W} = [1 \ -j \ 1 \ j \ j \ 1 \ 1 \ -j \ j]$ を使用して生成された、長さ512の複素数のCESシーケンスの互換性のあるセットは、以下の通りであることができる：

【数 1 5】

$$\mathbf{a}_{R512} =$$

FF69990FA533C355FF69990F5ACC3CAA5A333C55FF9699FOA5CCC3AAFF9699
FO009666F05ACC3CAA009666FOA533C3555A333C55FF9699FOA5CCC3AAFF96
99FO, (15)

10

【数 1 6】

$$\mathbf{a}_{I512} =$$

5A333C55FF9699F05A333C550069660F009666F05ACC3CAAFF69990F5ACC3CA
AA5CCC3AA0069660FA5CCC3AAFF9699F0009666F05ACC3CAAFF69990F5ACC
3CAA, (16)

20

【数 1 7】

$$\mathbf{b}_{R512} =$$

OF9969FF55C333A50F9969FFAA3CCC5AAAC3CCA50F666900553C335AOF6669
00F0669600AA3CCC5AF066960055C333A5AAC3CCA50F666900553C335AOF666
900, (17)

30

【数 1 8】

$$\mathbf{b}_{I512} =$$

AAC3CCA50F666900AAC3CCA5F09996FFF0669600AA3CCC5AOF9969FFAA3CC
C5A553C335AF09996FF553C335AOF666900F0669600AA3CCC5AOF9969FFAA3C
CC5A. (18)

40

【0 0 7 4】

統一されたフレーム構造

コモンモード（CM）伝送方式は、シングルキャリア（SC）モード、およびハイスピードインターフェース（HSI：High Speed Interface）OFDMモードといった、異なるモード間の共存を可能にする。しかしながら、無線システムは、搬送波感知多重アクセス／衝突回避方式（CSMA／CA：Carrier Sense Multiple Access with Collision Avoidance）モードにおいて動作するように、さらに構成される場合もあり、それは、クリアチャネルアセスメント（CCA：Clear Channel Assessment）を使用する、電気電子技

50

術者協会（I E E E : Institute of Electrical and Electronics Engineers）の 8 0 2 . 1 1 プロトコルにおいて、用いられるモードである。サービス加入者のデバイスは、伝送媒体がビジーかどうかを、プリアンプルを検出することによって、および、フレームの持続時間をプリアンプルから決定することによって、決定することが可能であり得る。一旦、サービス加入者のデバイスが、フレームの長さを知ると、媒体が特定の期間使用中であることが、さらに知られ得ることになる。

【0 0 7 5】

I E E E 8 0 2 . 1 5 . 3 仕様のスーパーフレームのコンテンションアクセス期間（C A P : Contention Access Period）部における動作を促進するために、図 1 2 に示す、統一されたフレームフォーマット 1 2 1 0 が用いられることができ、I E E E 8 0 2 . 1 5 . 3 のスーパーフレームは、少なくとも 1 つの統一されたフレーム 1 2 1 0 を含むことができる。フレーム 1 2 1 0 のプリアンプル 1 2 1 2 は、S C 方式を使用して伝送され得る一方、フレーム 1 2 1 0 は、S C フレームまたは O F D M フレームのいずれかであり得る。プリアンプル 1 2 1 2 は、コモンモードのためのものと同じのシーケンスを使用することができるが、S F D フィールドを含む各フィールドにおけるシーケンスの反復の数は、異なり得る。プリアンプル 1 2 1 2 は、S C チップレート、たとえば、 $F = 1728 \text{ MHz}$ で、伝送されうる。

【0 0 7 6】

共通ショートヘッダー 1 2 1 4 は、どのくらい長く伝送媒体がビジーであるかについて決定することを、サービス加入者のデバイスに可能にさせるために、用いられることができる。共通ショートヘッダー 1 2 1 4 は、S C チップレートで伝送されることができ、図 1 3 に示す以下のフィールド、すなわち、フレーム長さフィールド 1 3 0 2 と、変調および符号化方式（M C S : Modulation and Coding Scheme）フィールド 1 3 0 4 と、S C または O F D M 伝送方式がフレーム 1 2 1 0 の伝送のために用いられているかどうかを示す S C / O F D M ビット 1 3 0 6 と、予約された（R E S : Reserved）フィールド 1 3 0 8 と、巡回冗長検査（C R C : Cyclic Redundancy Check）フィールド 1 3 1 0、とを含むことができる。フレーム長さフィールド 1 3 0 2 内で特定されたフレームの長さは、オクテットで与えられうる。

【0 0 7 7】

M C S フィールド 1 3 0 4 の値、およびフレームの長さについての情報は、フレーム持続時間を計算することを、サービス加入者のデバイスに可能にさせることができる。あるいは、共通ショートヘッダー 1 2 1 4 は、たとえば、ミリ秒とといった、何らかの単位で、フレームの持続時間を含むこともできる。S C 伝送モードは、さまざまな M C S s を用いることができる。どの M C S が利用されているかによって、たとえば、 350 Mbps 、 700 Mbps 、 1.5 Gbps 、および 3 Gbps といった異なるデータレートが達成されることができる。

【0 0 7 8】

共通ショートヘッダー 1 2 1 4 は、低密度パリティ検査（L D P C）符号化とといった、前方誤り訂正（F E C）符号化にしたがって、2 つのバーストにおいて伝送されることができる。短くされた L D P C 符号は、図 1 3 に示すように、レート $1/2$ L D P C 符号から生成されることができる。第 1 のステップは、48 ビットのショートヘッダー 1 2 1 4 に 288 個のゼロを付け加えるために提供されることができる。第 2 のステップは、レート $1/2$ L D P C（672，336）符号を使用して、ショートヘッダー 1 2 1 4 を符号化するために提供されることができる。288 個のゼロをディスカード（discarding）した後に、結果として生じた符号は、L D P C（384，48）符号に、短くされることができる。第 3 のステップは、第 1 のデータスロット（すなわち、グレイ符号 a_{64} でありうる P W 1 3 1 4、および共通ヘッダー部 1 3 1 2）における第 1 の 192 ビットを伝送するために、および、第 2 のデータスロット（すなわち、グレイ符号 a_{64} でありうる P W 1 3 1 8、および共通ヘッダー部 1 3 1 6）における残りの 192 ビットを伝送するために、提供されることができる。

【0079】

図12を再び参照し、共通ショートヘッダー1214に後続するショートガードインターバル1216は、SCチップレートからOFDMチップレートへの（たとえば、 $F = 1728 \text{ MHz}$ から $1.5F = 2592 \text{ MHz}$ への）スイッチングを可能にすることができる。フレーム1210の残りの部分1218（すなわち、ヘッダーおよびデータ部）は、対応するチップレートを使用して、SCモードまたはOFDMモードのいずれかで伝送されることができる。

【0080】

上述された方法のさまざまな動作は、対応する機能を行うことができる任意の好適な手段によって行われることができる。手段は、回路、特定用途向け集積回路（ASIC）、またはプロセッサを含むが、これらに限定されない、さまざまなハードウェアおよび／またはソフトウェアの（単数または複数の）コンポーネントおよび／または（単数または複数の）モジュールを含むことができる。概して、図面に示された動作がある場合、それらの動作は、同様の参照番号を付した、対応するもう一方のミーンズプラスファンクションコンポーネントを有することができる。たとえば、図5に示したブロック510-540は、図5Aに示した回路ブロック510A-540Aに対応する。

【0081】

ここに使用される場合、「決定すること（determining）」という語は、広範なさまざまな作用を含む。たとえば、「決定すること」は、計算すること、演算すること、処理すること、導き出すこと、調査すること、検索すること（たとえば、表、データベース、または別のデータ構造を検索すること）、確定すること、等を含むことができる。また、「決定すること」は、受信すること（たとえば、情報を受信すること）、アクセスすること（たとえば、メモリにおけるデータにアクセスすること）、等を含むこともできる。さらに、「決定すること」は、解決すること、選択すること、選び出すこと、確立すること、等を含むこともできる。

【0082】

上述された方法のさまざまな動作は、さまざまなハードウェアおよび／またはソフトウェアの（単数または複数の）コンポーネント、回路、および／または、（単数または複数の）モジュールといった、この動作を行うことのできる任意の好適な手段によって行われることもできる。概して、図面に示された任意の動作は、この動作を行うことができる対応する機能的な手段によって行われることもできる。

【0083】

本開示に関連して説明された、さまざまな例示的な論理ブロック、モジュール、および回路は、汎用プロセッサ、デジタル信号プロセッサ（DSP）、特定用途向け集積回路（ASIC）、フィールドプログラマブルゲートアレイ信号（FPGA）または他のプログラマブル論理デバイス（PLD）、離散ゲートまたはトランジスタ論理、離散ハードウェアコンポーネント、または、ここに説明された機能を実行するように設計された、それらの任意の組み合わせによって、実現または実行されることができる。汎用プロセッサは、マイクロプロセッサでもよいが、あるいは、プロセッサは、任意の商業的に入手可能なプロセッサ、制御装置、マイクロ制御装置、またはステートマシンでもよい。プロセッサは、コンピュータデバイスの組み合わせ、たとえば、DSPと、1つのマイクロプロセッサ、複数のマイクロプロセッサ、DSPコアと結合された1つ以上のマイクロプロセッサとの組み合わせ、または任意の他のそのような構成としても実現されることができる。

【0084】

本開示に関連して説明された方法またはアルゴリズムのステップは、ハードウェアで直接的に、プロセッサによって実行されるソフトウェアモジュールにおいて、または、その2つの組み合わせにおいて、具現化されることもできる。ソフトウェアモジュールは、当該技術で周知の任意の形態の記憶媒体の中に存在することもできる。使用され得る記憶媒体のいくつかの例は、ランダムアクセスメモリ（RAM）、読み出し専用メモリ（ROM）、フラッシュメモリ、EPROMメモリ、EEPROMメモリ、レジスタ、ハードディ

10

20

30

40

50

スク、リムーバブルディスク、CD-ROM、等を含む。ソフトウェアモジュールは、単一の命令、または多くの命令を含むことができ、いくつかの異なる符号セグメントによって、異なるプログラム間で、および複数の記憶媒体にわたって、分散されることもできる。記憶媒体は、プロセッサに結合されているので、プロセッサは、記憶媒体から情報を読み、記憶媒体に情報を書くことができる。あるいは、記憶媒体は、プロセッサに統合されてもよい。

【0085】

ここに開示された方法は、説明された方法を達成するための1つ以上のステップまたは操作を含む。方法ステップおよび／または操作は、特許請求の範囲から逸脱することなく、相互の互換性を有することもできる。すなわち、ステップまたは操作の特定の順序が指定されていない限り、特定のステップおよび／または操作の順序および／または使用は、特許請求の範囲から逸脱することなく変更されることもできる。

10

【0086】

説明された機能は、ハードウェア、ソフトウェア、ファームウェア、または、これらの任意の組合せにおいて実現されることもできる。ソフトウェアにおいて実現される場合、機能は、コンピュータ可読媒体における1つ以上の命令として記憶されることができる。記憶媒体は、コンピュータによるアクセスが可能な任意の入手可能な媒体であってもよい。限定ではなく例として、そのようなコンピュータ可読媒体は、RAM、ROM、EEPROM、CD-ROM、または、他の光ディスク記憶装置、磁気ディスク記憶装置または他の磁気記憶デバイス、または、コンピュータによるアクセスが可能であり、データ構造または命令の形態の所望のプログラムコードを記憶または搬送するために使用可能な任意の他の媒体を含むこともできる。ディスク(disk)およびディスク(disc)は、ここに使用されているように、コンパクトディスク(disc)(CD)、レーザー(登録商標)ディスク(disc)、光ディスク(disc)、デジタル多用途ディスク(disc)(DVD)、フロッピー(登録商標)ディスク(disk)、およびブルーレイ(登録商標)ディスク(disc)を含み、ディスク(disks)は普通、データを磁氣的に再生するが、ディスク(disks)は普通、レーザーで光学的にデータを再生する。

20

【0087】

このように、特定の態様は、ここに提示された動作を行うためのコンピュータプログラム製品を含むこともできる。たとえば、そのようなコンピュータプログラム製品は、記憶(および／または符号化)された命令を有するコンピュータ可読媒体を含むこともでき、命令は、ここに説明された動作を行うために、1つ以上のプロセッサによって実行可能である。特定の態様のために、コンピュータプログラム製品は、パッケージ素材を含むこともできる。

30

【0088】

ソフトウェアまたは命令は、伝送媒体によって伝送されることもできる。たとえば、ソフトウェアが、ウェブサイト、サーバー、または、同軸ケーブル、光ファイバケーブル、ツイストペア、デジタル加入者回線(DSL)を使用する他のリモートソース、または、赤外線、無線、および、マイクロ波といった無線技術によって伝送される場合、同軸ケーブル、光ファイバケーブル、ツイストペア、DSL、または、赤外線、無線、および、マイクロ波といった無線技術は、伝送媒体の定義に含まれる。

40

【0089】

さらに、モジュールおよび／またはここに説明された方法および手法を行うための他の適切な手段は、適宜、ユーザー端末および／または基地局によって、ダウンロードおよび／またはそうでなければ入手されることができるということが理解されるべきである。たとえば、そのようなデバイスは、ここに説明された方法を行うための手段の移送を容易にするためにサーバーに結合されることができる。あるいは、ここに説明されたさまざまな方法は、記憶手段(たとえば、RAM、ROM、コンパクトディスク(CD)またはフロッピーディスクといった物理的な記憶媒体、等)を介して提供されることができるので、ユーザー端末および／または基地局は、デバイスに、記憶手段を結合または提供した上で

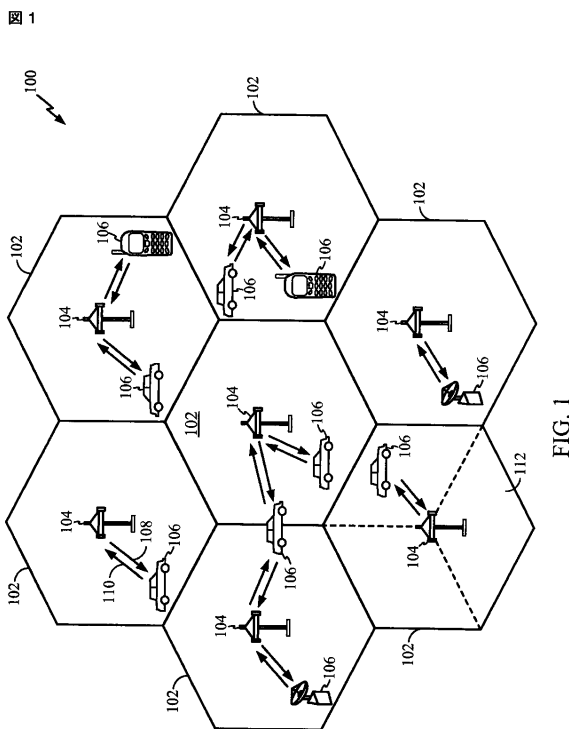
50

、さまざまな方法を得ることができる。さらに、ここに説明された方法および手法を提供するための任意の他の好適な手法は、デバイスに利用可能である。

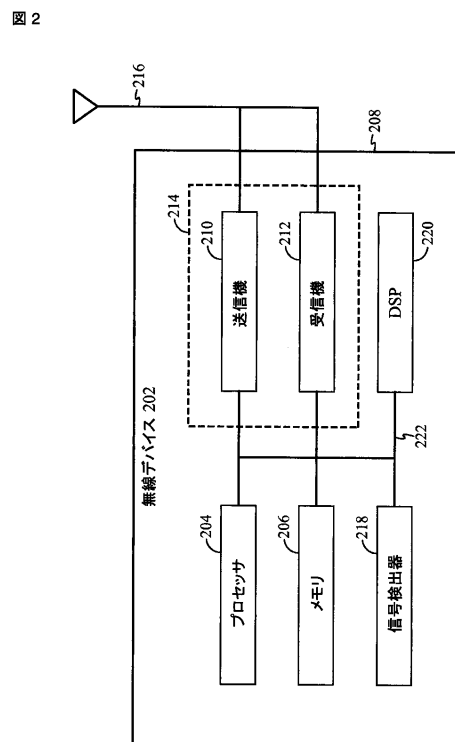
【0090】

特許請求の範囲は、上記された、まさにその構成およびコンポーネントに限定されないということが理解される。さまざまな変更、変化、およびバリエーションが、特許請求の範囲から逸脱することなく、上記された方法および装置の配置、動作、および詳細において行われうる。

【図 1】



【図 2】



【図 3】

図 3

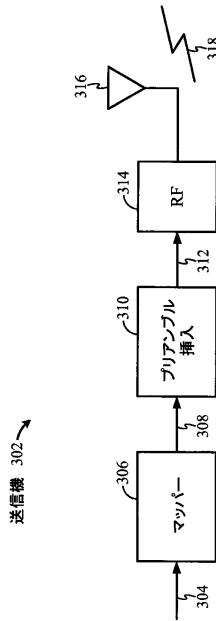
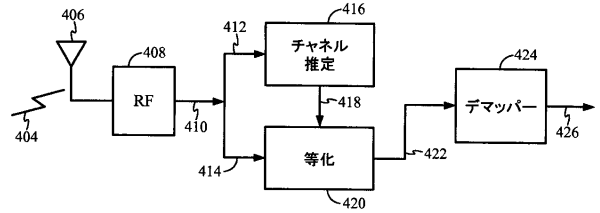


FIG. 3

【図 4】

図 4



【図 5】

図 5

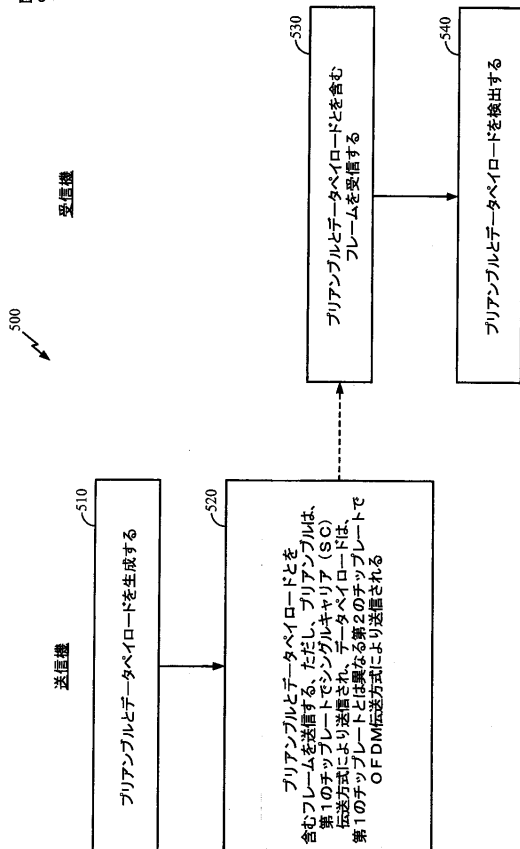


FIG. 5

【図 5 A】

図 5A

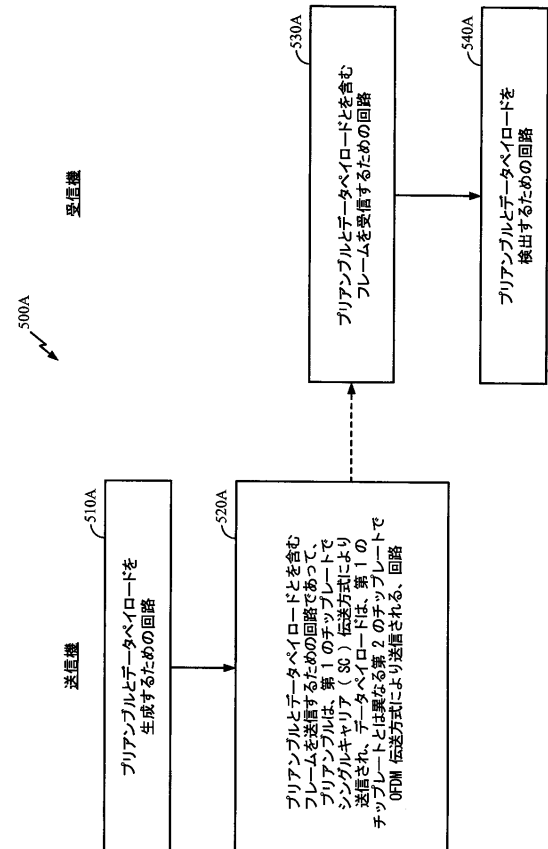


FIG. 5A

【図 6】

图 6

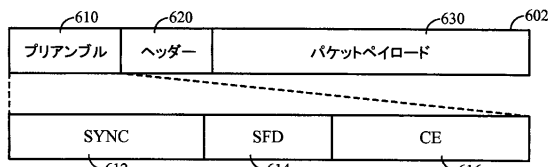


FIG. 6

【圖 7】

图 7

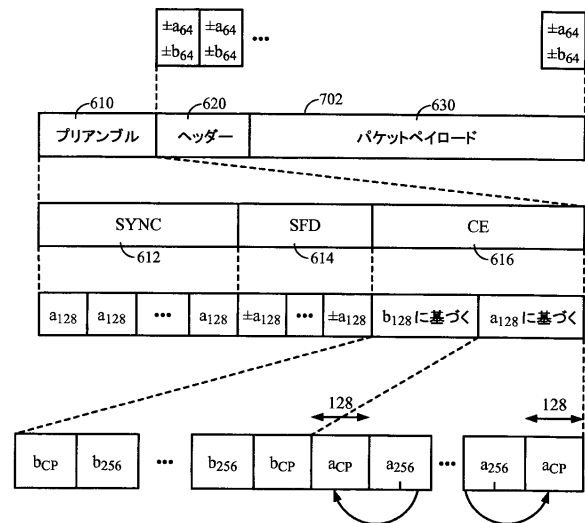


FIG. 7

【図 8】

图 8

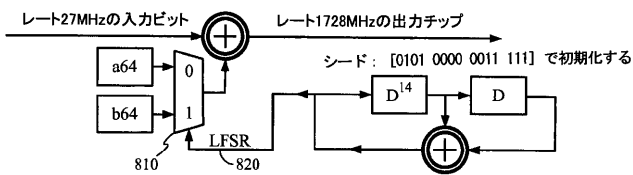


FIG. 8

【图 9】

图 9

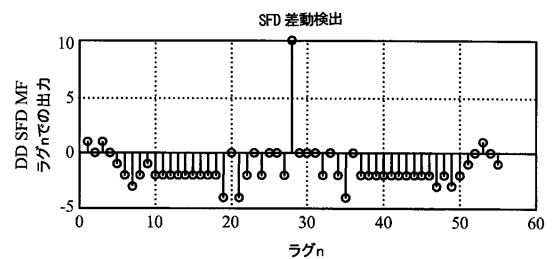
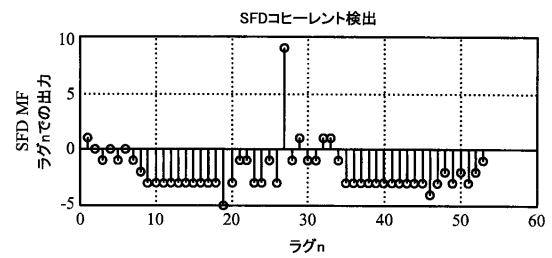


FIG. 9

【図 10】

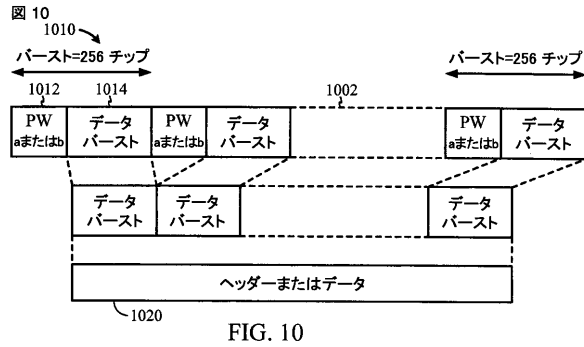


FIG. 10

【図 11】

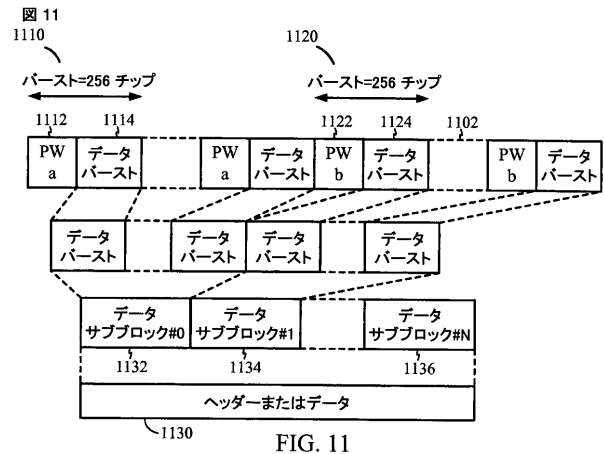


FIG. 11

【図 12】

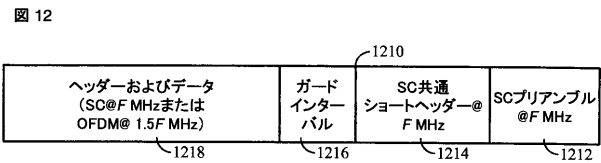


FIG. 12

【図 13】

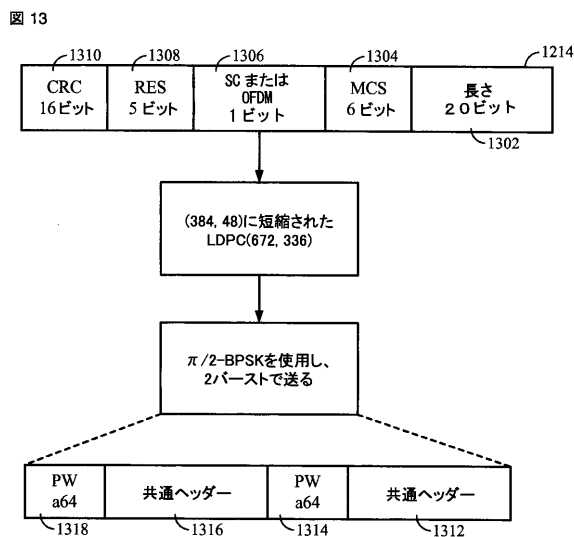


FIG. 13

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/US2009/056269

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
INV. H04L27/26	H04B1/40	H04B1/69 H04J11/00
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) H04L H04B H04J		
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		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2004/218683 A1 (BATRA ANUJ [US] ET AL) 4 November 2004 (2004-11-04) abstract paragraph [0023] paragraph [0027] paragraph [0035] paragraph [0038] paragraph [0041] - paragraph [0042] paragraph [0045] paragraph [0049] - paragraph [0054] ----- ----- -/--	1-43
X	HIROSHI HARADA: "IEEE 802.15-07-0761-10-003c Unified and flexible millimeter wave WPAN systems supported by common mode" TG3C - IEEE 802.15-07-0761-10-003C,, 18 September 2007 (2007-09-18), pages 1-62, XP002508475 ----- ----- -/--	1-43
☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family 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 19 February 2010		Date of mailing of the international search report 02/03/2010
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Palacián Lisa, Marta

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/US2009/056269

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	RYUHEI FUNADA ET AL: "A design of single carrier based PHY for IEEE 802.15.3c standard" IEEE INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON PERSONAL, INDOOR AND MOBILE RADIO COMMUNICATIONS. PIMRC, IEEE; PI, XX, 1 September 2007 (2007-09-01), pages 1-5, XP031168950 ISBN: 978-1-4244-1143-6 the whole document	1-43
X,P	WO 2009/059232 A1 (QUALCOMM INC [US]; LAKKIS ISMAIL [US]) 7 May 2009 (2009-05-07) paragraph [0003] - paragraph [0004] paragraph [0054] - paragraph [0060] paragraph [0066]	1-43
E	WO 2009/140605 A1 (MARVELL WORLD TRADE LTD; ZHANG HONGYUAN [US]; NABAR ROHIT U [US]; WU S) 19 November 2009 (2009-11-19) paragraph [0003] - paragraph [0005] paragraph [0008] paragraph [0011] paragraph [0071] paragraph [0079] - paragraph [0081]	1-45
A	US 7 046 716 B1 (MIAO GEORGE J [US]) 16 May 2006 (2006-05-16) column 2, line 47 - column 3, line 16 column 5, line 20 - column 6, line 28	1-43
A	US 2007/113159 A1 (LAKKIS ISMAIL [US]) 17 May 2007 (2007-05-17) the whole document	1-43

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/US2009/056269

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2004218683 A1	04-11-2004	GB 2403873 A	12-01-2005
WO 2009059232 A1	07-05-2009	US 2009109945 A1	30-04-2009
		US 2009109952 A1	30-04-2009
		US 2009109955 A1	30-04-2009
		WO 2009059226 A2	07-05-2009
		WO 2009059229 A1	07-05-2009
WO 2009140605 A1	19-11-2009	US 2009285319 A1	19-11-2009
		US 2009285240 A1	19-11-2009
		US 2009285241 A1	19-11-2009
		US 2009285339 A1	19-11-2009
US 7046716 B1	16-05-2006	NONE	
US 2007113159 A1	17-05-2007	US 2007168841 A1	19-07-2007
		US 2007245221 A1	18-10-2007

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

(74)代理人 100109830

弁理士 福原 淑弘

(74)代理人 100075672

弁理士 峰 隆司

(74)代理人 100095441

弁理士 白根 俊郎

(74)代理人 100084618

弁理士 村松 貞男

(74)代理人 100103034

弁理士 野河 信久

(74)代理人 100119976

弁理士 幸長 保次郎

(74)代理人 100153051

弁理士 河野 直樹

(74)代理人 100140176

弁理士 砂川 克

(74)代理人 100158805

弁理士 井関 守三

(74)代理人 100124394

弁理士 佐藤 立志

(74)代理人 100112807

弁理士 岡田 貴志

(74)代理人 100111073

弁理士 堀内 美保子

(74)代理人 100134290

弁理士 竹内 将訓

(72)発明者 ラッキス、イズメイル

アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92121、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5775

Fターム(参考) 5K004 BA02 BC01

5K028 NN01