

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6591694号
(P6591694)

(45) 発行日 令和1年10月16日(2019.10.16)

(24) 登録日 令和1年9月27日(2019.9.27)

(51) Int.Cl.

F 1

HO4L 27/26	(2006.01)	HO4L	27/26	114
HO4B 7/0413	(2017.01)	HO4B	7/0413	
HO4W 72/04	(2009.01)	HO4W	72/04	136
HO4W 16/28	(2009.01)	HO4W	72/04	133
HO4W 56/00	(2009.01)	HO4W	16/28	130

請求項の数 27 (全 54 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2018-545930 (P2018-545930)
(86) (22) 出願日	平成29年2月23日(2017.2.23)
(65) 公表番号	特表2019-512923 (P2019-512923A)
(43) 公表日	令和1年5月16日(2019.5.16)
(86) 國際出願番号	PCT/US2017/019187
(87) 國際公開番号	W02017/151393
(87) 國際公開日	平成29年9月8日(2017.9.8)
審査請求日	令和1年7月30日(2019.7.30)
(31) 優先権主張番号	62/302,754
(32) 優先日	平成28年3月2日(2016.3.2)
(33) 優先権主張国・地域又は機関	米国(US)
(31) 優先権主張番号	15/439,048
(32) 優先日	平成29年2月22日(2017.2.22)
(33) 優先権主張国・地域又は機関	米国(US)

(73) 特許権者	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
(74) 代理人	100108855 弁理士 蔵田 昌俊
(74) 代理人	100109830 弁理士 福原 淑弘
(74) 代理人	100158805 弁理士 井関 守三
(74) 代理人	100112807 弁理士 岡田 貴志

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 AGC、タイミング、およびチャネル推定を容易にするために、フィールドで单一チャネル、ボンデッドチャネル、およびMIMO OFDMフレームを送信するための装置および方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ワイヤレス通信のための装置であって、

第1の部分および第2の部分を備えるフレームを生成することを行うように構成される処理システム、前記第1の部分は、第1のプロトコルに従って動作する第1のデバイスによって復号可能であり、前記第2の部分は、前記第1のデバイスによって復号不能であり、前記第1の部分および第2の部分は、第2のプロトコルに従って動作する第2のデバイスによって復号可能であり、前記第2の部分は、

第1のフィールド、ここにおいて、前記第1のフィールドは、周波数領域疑似ランダムバイナリシーケンス(PRBS)データの第1のセットを含む、と、

第2のフィールド、ここにおいて、前記第2のフィールドは、時間領域シーケンスを含む、と、

第3のフィールド、ここにおいて、前記第3のフィールドは、周波数領域パイルオフのシーケンスを含む、と

を含む、と、

送信のための前記フレームを出力することを行うように構成されたインターフェースとを備える、装置。

【請求項 2】

前記周波数領域PRBSデータの第1のセットは、特定の原始多項式のための特定のシードに基づく、

請求項1に記載の装置。

【請求項3】

前記第2の部分は、時間領域シーケンスを含む、

請求項1に記載の装置。

【請求項4】

前記時間領域シーケンスは、ゴーレイシーケンスを含む、

請求項3に記載の装置。

【請求項5】

前記第2の部分は、周波数領域パイロットのシーケンスを含む、

請求項1に記載の装置。

10

【請求項6】

前記周波数領域パイロットのシーケンスは、特定のしきい値でまたはそれ未満で、ピーク対平均電力比（P A P R）を有する、

請求項5に記載の装置。

【請求項7】

前記第1のフィールドは、前記第2のデバイスで自動利得制御（A G C）を容易にするように構成され、

前記第2のフィールドは、前記第2のデバイスで前記フレームのサンプルを入力するためのタイミング制御を容易にするように構成され、

前記第3のフィールドは、前記第2のデバイスで受信した前記フレームに関連付けられたチャネル推定を容易にするように構成される、

20

請求項1に記載の装置。

【請求項8】

前記フレームは、前記第1および第2の部分を備える第1のサブフレームを含み、前記フレームは、第3の部分および第4の部分を備える第2のサブフレームを含み、前記第3の部分は、前記第1のプロトコルに従って動作する前記第1のデバイスによって復号可能であり、前記第4の部分は、前記第1のデバイスによって復号不能であり、前記第3および第4の部分は、前記第2のプロトコルに従って動作する前記第2のデバイスによって復号可能である、

請求項1に記載の装置。

30

【請求項9】

前記インターフェースは、実質的に時間アラインされた手法での送信のための前記第2の部分および前記第4の部分を出力するように構成される、

請求項8に記載の装置。

【請求項10】

前記インターフェースは、時間オフセット手法での送信のための前記第1の部分および第3の部分を出力するように構成される、

請求項8に記載の装置。

【請求項11】

前記第4の部分は、周波数領域P R B Sデータの第2のセットを含み、前記インターフェースは、実質的に時間アラインされた手法での送信のための前記周波数領域P R B Sデータの第1および第2のセットを出力するように構成される、

40

請求項8に記載の装置。

【請求項12】

前記周波数領域P R B Sデータの第1のセットは、特定の原始多項式のための第1のシードに基づき、

前記周波数領域P R B Sデータの第2のセットは、前記特定の原始多項式のための第2のシードに基づく、

請求項11に記載の装置。

【請求項13】

50

前記第2の部分は、第1の時間領域シーケンスを含み、

前記第4の部分は、第2の時間領域シーケンスを含み、前記第1の時間領域シーケンスは、前記第2の時間領域シーケンスに直交であり、 前記インターフェースは、実質的に時間アラインされた手法での送信のための前記第1および第2の時間領域シーケンスを出力するように構成される、

請求項8に記載の装置。

【請求項14】

前記第2の部分は、周波数領域パイロットの第1のシーケンスを含み、

前記第4の部分は、周波数領域パイロットの第2のシーケンスを含み、 前記インターフェースは、実質的に時間アラインされた手法での送信のための前記周波数領域パイロットの第1および第2のシーケンスを出力するように構成される、

10

請求項8に記載の装置。

【請求項15】

前記第1のサブフレームは、前記第1の部分と前記第2の部分との間の間に位置している第1のパッドフィールドを含み、 前記第2のサブフレームは、前記第3の部分と前記第4の部分との間の間に位置している第2のパッドフィールドを含み、 前記第1のパッドフィールドの長さは、前記第2のパッドフィールドの長さより大きい、

請求項8に記載の装置。

【請求項16】

前記第1のパッドフィールドは、第1のゴーレイシーケンスを含み、 前記第2のパッドフィールドは、第2のゴーレイシーケンスを含むように前記第2のパッドフィールドを含む、

20

請求項15に記載の装置。

【請求項17】

前記フレームは、前記第1および第2の部分を備える第1のサブフレームを含み、

第2のサブフレームは、第3の部分および第4の部分を備え、

第3のサブフレームは、第5の部分および第6の部分を備える、

請求項1に記載の装置。

【請求項18】

前記第2の部分は、第1の時間領域シーケンスを含み、

30

第4の部分は、前記第1の時間領域シーケンスに直交する第2の時間領域シーケンスを含み、

前記第6の部分は、第3の時間領域シーケンスを含む、

請求項17に記載の装置。

【請求項19】

前記インターフェースは、第1のOFDMシンボル間隔の間に時間アラインされた手法での送信のための前記第1および第2の時間領域シーケンスを出力するように構成され、前記インターフェースは、第2のOFDMシンボル間隔の間の送信のための前記第3の時間領域シーケンスを出力するように構成される、

請求項18に記載の装置。

40

【請求項20】

前記インターフェースは、前記第2のOFDMシンボル間隔の間の送信ために前記第1および第2のサブフレームから出力を生み出さず、

前記インターフェースは、前記第1のOFDMシンボル間隔の間の送信のために前記第3のサブフレームから出力を生み出さない、

請求項19に記載の装置。

【請求項21】

前記フレームは、前記第1および第2の部分を備える第1のサブフレームを含み、前記フレームは、

第3の部分および第4の部分を備える第2のサブフレームと

50

第5の部分および第6の部分を備える第3のサブフレームと、
第7の部分および第8の部分を備える第4のサブフレームと
をさらに含む、請求項1に記載の装置。

【請求項22】

前記第2の部分は、第1の時間領域シーケンスを含み、

前記第4の部分は、前記第1の時間領域シーケンスに直交する第2の時間領域シーケンスを含み、前記インターフェースは、第1のOFDMシンボル間隔の間に時間アラインされた手法での送信のための前記第1の時間領域シーケンスおよび第2の時間領域シーケンスを出力するように構成され、

前記第6の部分は、第3の時間領域シーケンスを含み、

前記第8の部分は、前記第3の時間領域シーケンスに直交する第4の時間領域シーケンスを含み、前記インターフェースは、第2のOFDMシンボル間隔の間に時間アラインされた手法での送信のための前記第3の時間領域シーケンスおよび前記第4の時間領域シーケンスを出力するように構成される、

請求項21に記載の装置。

【請求項23】

前記インターフェースは、前記第1のシンボル間隔の間の送信ために前記第3および第4のサブフレームから出力を生み出さず、

前記インターフェースは、前記第2のシンボル間隔の間の送信ために前記第1および第2のサブフレームから出力を生み出さない、

請求項22に記載の装置。

【請求項24】

前記インターフェースは、第1の周波数チャネルを介する送信のための前記第1の部分を出力することを行うように構成され、前記フレームは、第3の部分を含み、前記インターフェースは、前記第1の周波数チャネルから周波数において離れた間隔に置かれた第2の周波数チャネルを介する送信のための前記第3の部分を出力することを行うように構成され、前記第3の部分は、前記第1のデバイスおよび前記第2のデバイスによって復号可能であり、前記インターフェースは、前記第1の周波数チャネルの少なくとも一部および前記第2の周波数チャネルの少なくとも一部を含むポンデッド周波数チャネルを介する送信のための前記第2の部分を出力することを行うように構成される、

請求項1に記載の装置。

【請求項25】

前記第2の部分は、時間領域シーケンスを含む、

請求項24に記載の装置。

【請求項26】

前記第2の部分は、周波数領域パイロットのシーケンスを含む、

請求項24に記載の装置。

【請求項27】

ワイヤレスノードであって、

少なくとも1つの受信アンテナと、

第1の部分および第2の部分を備えるフレームを生成することを行うように構成される処理システム、前記第1の部分は、第1のプロトコルに従って動作する第1のデバイスによって復号可能であり、前記第2の部分は、前記第1のデバイスによって復号不能であり、前記第1の部分および第2の部分は、第2のプロトコルに従って動作する第2のデバイスによって復号可能であり、前記第2の部分は、

第1のフィールド、ここにおいて、前記第1のフィールドは、周波数領域疑似ランダムバイナリシーケンス(PRBS)データの第1のセットを含む、と、

第2のフィールド、ここにおいて、前記第2のフィールドは、時間領域シーケンスを含む、と、

第3のフィールド、ここにおいて、前記第3のフィールドは、周波数領域パイロット

10

20

30

40

50

のシーケンスを含む、と
を含む、と、

前記少なくとも 1 つのアンテナを介する送信のために前記フレームを出力するように構成されたインターフェースと

を備える、ワイヤレスノード。

【発明の詳細な説明】

【関連出願の相互参照】

【0001】

[0001]本出願は、2016年3月2日に米国特許商標庁に出願された仮特許出願番号 6 2 / 3 0 2 , 7 5 4 と、2017年2月22日に米国特許商標庁に出願された特許出願番号 1 5 / 4 3 9 , 0 4 8 の優先権および利益を主張し、そのコンテンツ全体は、参照によって本明細書に組み込まれている。 10

【技術分野】

【0002】

[0002]本開示のある態様は、一般に、ワイヤレス通信に関し、より詳細には、単一チャネル直交周波数分割多重（O F D M）フレーム、ポンデッドチャネル O F D M フレーム、単一チャネル多入力多出力（M I M O）O F D M フレーム、およびポンデッドチャネル M I M O O F D M フレームを送信するための装置および方法に関し、各々が自動利得制御（A G C）、高速フーリエ変換（F F T）を実行することに関連付けられたタイミング、および受信フレームに関連付けられたチャネル推定を実行する際に支援する 1 つまたは複数のフィールドを有する。 20

【背景技術】

【0003】

[0003]成功裏の送信、受信、および復号のための直交周波数分割多重（O F D M）フレームの送信は、ある情報を含まなければならない。例えば、こうしたフレームは、送信機および／または受信機が望まれる線形領域においてそのフロントエンドコンポーネントを動作するように自動利得制御（A G C）を実行するように情報を含むべきである。こうしたフレームはまた、受信機が処理のために高速フーリエ変換（F F T）中に受信された信号のサンプルを入力するために最適時間ウィンドウを決定することができるよう情報を含むべきである。追加として、こうしたフレームは、適切な等化が受信フレームに対して実行され得るように、フレームが伝搬されるチャネルを受信機が推定するのを可能にするように情報を含むべきである。 30

【0004】

[0004]O F D M フレームにおいて送信されるべき前述の情報は、ポンデッドチャネル（bonded channel）を介して O F D M 送信を送ったフレームに適用する。同様に、前述の情報はまた、受信した送信チェーンサブフレームのチャネル推定／等化、並列 F F T 处理、および独立した A G C を実行するためにフレームの送信チェーンサブフレームに付随している様々な情報を受信機が区別することを可能にするような多入力多出力（M I M O）O F D M フレーム中で送信されるべきである。

【発明の概要】

【0005】

[0005]本開示のある特定の態様は、ワイヤレス通信のための装置を提供する。装置は、第 1 の部分および第 2 の部分を備えるフレームを生成するように構成された処理システム、該第 1 の部分は、第 1 のプロトコルに従って動作する第 1 のデバイスによって復号可能であり、該第 2 の部分は、第 1 のデバイスによって復号不能であり、第 1 の部分および第 2 の部分は、第 2 のプロトコルに従って動作する第 2 のデバイスによって復号可能である、と、送信のためのフレームを出力するように構成されたインターフェースとを含む。 40

【0006】

[0006]本開示のある特定の態様は、ワイヤレス通信のための方法を提供する。方法は、第 1 の部分および第 2 の部分を備えるフレームを生成すること、該第 1 の部分は、第 1 の

10

20

30

40

50

プロトコルに従って動作する第1のデバイスによって復号可能であり、該第2の部分は、第1のデバイスによって復号不能であり、第1の部分および第2の部分は、第2のプロトコルに従って動作する第2のデバイスによって復号可能である、と、送信のためのフレームを出力することとを含む。

【0007】

[0007]本開示のある特定の態様は、ワイヤレス通信のための装置を提供する。装置は、第1の部分および第2の部分を備えるフレームを生成するための手段、該第1の部分は、第1のプロトコルに従って動作する第1のデバイスによって復号可能であり、該第2の部分は、第1のデバイスによって復号不能であり、第1の部分および第2の部分は、第2のプロトコルに従って動作する第2のデバイスによって復号可能である、と、送信のためのフレームを出力するための手段とを含む。10

【0008】

[0008]本開示のある態様は、第1の部分および第2の部分を備えるフレームを生成すること、該第1の部分は、第1のプロトコルに従って動作する第1のデバイスによって復号可能であり、該第2の部分は、第1のデバイスによって復号不能であり、第1の部分および第2の部分は、第2のプロトコルに従って動作する第2のデバイスによって復号可能である、と、送信のためのフレームを出力することを行なうための命令を有するコンピュータ可読媒体を提供する。

【0009】

[0009]本開示のある特定の態様は、ワイヤレスノードを提供する。ワイヤレスノードは、少なくとも1つのアンテナと、第1の部分および第2の部分を備えるフレームを生成するように構成された処理システム、該第1の部分は、第1のプロトコルに従って動作する第1のデバイスによって復号可能であり、該第2の部分は、第1のデバイスによって復号不能であり、第1の部分および第2の部分は、第2のプロトコルに従って動作する第2のデバイスによって復号可能である、と、少なくとも1つのアンテナを介する送信のためのフレームを出力するように構成されたインターフェースとを含む。20

【0010】

[0010]本開示の態様はまた、上で説明された装置および動作に対応する様々な方法、手段、およびコンピュータプログラム製品を提供する。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】本開示のある特定の態様に従って、実例的なワイヤレス通信ネットワークの図である。

【図2】本開示のある特定の態様に従って、アクセスポイント(一般に、第1のワイヤレスノード)およびユーザデバイス(一般に、第2のワイヤレスノード)のブロック図を例示する図。

【図3A】本開示のある特定の態様に従って、実例的なフレームまたはフレーム部分を例示する。

【図3B】本開示のある特定の態様に従って、実例的な拡張ディレクショナルマルチギガビット(EDMG: Extended Directional Multigigabit)を例示する。40

【図4】本開示のある特定の態様に従って、実例的な単一チャネルフレームを例示する。

【図5】本開示のある特定の態様に従って、実例的なポンデッドチャネルフレームを例示する。

【図6】本開示のある特定の態様に従って、実例的な2つの送信チェーンサブフレームMIMOフレームを例示する。

【図7】本開示のある特定の態様に従って、実例的な3つの送信チェーンサブフレームMIMOフレームを例示する。

【図8】本開示のある特定の態様に従って、実例的な第4の送信チェーンサブフレームMIMOフレームを例示する。50

【図9】本開示のある特定の態様に従って、実例的な6つの送信チェーンサブフレームMIMOフレームを例示する。

【図10】本開示のある特定の態様に従って、実例的な2つの送信チェーンサブフレームチャネルボンデッドMIMOフレームを例示する。

【図11】本開示のある特定の態様に従って、様々な送信チェーンおよびチャネルボンディング構成のための疑似ランダムバイナリシーケンスを生成するために使用される原始多項式のための実例的なシーズ(seeds)のテーブルを例示する。

【図12】本開示のある特定の態様にしたがって、実例的なワイヤレスノードのブロック図を例示する。

【発明を実施するための形態】

10

【0012】

[0024]本開示の態様は、複数のチャネルの各々において送信されたシーケンスをトレーニングするチャネル推定を使用することで、複数のチャネルをボンドすることによって形成されるボンデッドチャネルのチャネル推定を実行するための技法を提供する。

【0013】

[0025]本開示の様々な態様が、添付の図面を参照して以下でより十分に説明される。しかしながら、本開示は、多くの異なる形態で具現化され、本開示全体を通して提示されるあらゆる指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。むしろ、これらの態様は、本開示が徹底的に完全であり、当業者に本開示の範囲を十分に伝えることになるように提供される。本明細書における教示に基づいて、本開示のいずれの他の態様からも独立して実装されようと、本開示のいずれの他の態様と組み合わされようと、本開示の範囲が本明細書で開示される開示のいずれの態様もカバーするように意図されていることを、当業者は認識すべきである。たとえば、本明細書で述べられる態様のあらゆる数を使用して、装置が実装されうる、または方法がインプリメントされ得る。加えて本開示の範囲は、本明細書で述べられる本開示の様々な態様の他に、または本開示の様々な態様に加えて、他の構造、機能、または構造および機能を使用して実施されるそのような装置または方法をカバーするように意図されている。本明細書で開示される開示のいずれの態様も、請求項の1つまたは複数の要素によって具現化されうることは理解されるべきである。

20

【0014】

30

[0026]「実例的な」という用語は、本明細書では、「例、事例、または例示としての役割を果たす」という意味で使用されている。「実例的な」ものとして、本明細書で説明されている任意の態様は、必ずしも他の態様に対して好ましいまたは有利なものとして解釈されるべきではない。

【0015】

[0027]特定の態様が本明細書で説明されているが、これらの態様の多くの変形および交換が、本開示の範囲内に入る。好まれる態様のいくつかの利益および利点が言及されるものの、本開示の範囲は、特定の利益、使用、または目的に限定されるようには意図されていない。むしろ、本開示の態様は、異なるワイヤレス技術、システム構成、ネットワーク、および送信プロトコルに広く適用可能であるように意図されており、そのうちのいくつかは、例として、好まれる態様の以下の説明および図中で例示されている。詳細な説明および図面は、限定するよりむしろ、本開示を単に例示しているものであり、本開示の範囲は、添付の特許請求の範囲およびそれらの均等物により定義されている。

40

例となるワイヤレス通信システム

【0016】

[0028]本明細書で説明される技術は、直交多重化スキームに基づく通信システムを含む、様々なプロードバンドワイヤレス通信システムのために使用されうる。このような通信システムの例は、空間分割多元接続(SDMA)、時分割多元接続(TDMA)、直交周波数分割多元接続(OFDMA)システム、单一キャリア周波数分割多元接続(SC-FDMA)などである。

50

DMA) システム等を含む。SDMA システムは、複数のユーザ端末に属するデータを同時に送信するために、十分に異なる方向を利用し得る。TDMA システムは、複数のユーザ端末が、送信信号を異なる時間スロットに分割することによって同じ周波数チャネルを共有することを可能にし得、各時間スロットは異なるユーザ端末に割り当てられる。OFDMA システムは、全システム帯域幅を複数の直交サブキャリアに区分化する変調技法である直交周波数分割多重化(OFDM)を利用する。これらのサブキャリアは、トーン、ピン等とも呼ばれ得る。OFDMでは、各サブキャリアは、データで独立して変調され得る。SC-FDMA システムは、システム帯域幅中で分配されるサブキャリア上で送信するためにインターリーブされたFDMA(IFDMA)を、隣接するサブキャリアのブロック上で送信するために局所化された(localized)FDMA(LFDMA)を、または隣接するサブキャリアの複数のブロック上で送信するために強化されたFDMA(EFDMA)を利用し得る。一般に、変調シンボルは、OFDMでは周波数ドメインにおいて、およびSC-FDMAでは時間ドメインにおいて送られる。

【0017】

[0029]本明細書における教示は、様々な有線またはワイヤレス装置(例えば、ノード)に組み込まれ得る(例えば、様々な有線またはワイヤレス装置内で実装される、または様々な有線またはワイヤレス装置によって実行される)。いくつかの態様では、本明細書における教示にしたがって実装されるワイヤレスノードは、アクセスポイントまたはアクセス端末を備え得る。

【0018】

[0030]アクセスポイント('AP')は、ノードB、無線ネットワークコントローラ('RNC')、進化型ノードB('eNB')、基地局コントローラ('BSC')、基地トランシーバ局('BTS')、基地局('BS')、トランシーバ機能('TF')、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')、拡張サービスセット('ESS')、無線基地局('RBS')、または何らかの他の専門用語を備え得る、これらとして実装され得る、またはこれらとして知られ得る。

【0019】

[0031]アクセス端末('AT')は、加入者局、加入者ユニット、モバイル局、遠隔局、遠隔端末、ユーザ端末、ユーザエージェント、ユーザデバイス、ユーザ機器、ユーザ局、または何らかの他の専門用語を備え得る、これらとして実装され得る、またはこれらとして知られ得る。いくつかの実装では、アクセス端末は、セルラ電話、コードレス電話、セッション開始プロトコル('SIP')電話、ワイヤレスローカルループ('WLL')局、パーソナルデジタルアシスタント('PDA')、ワイヤレス接続能力を有するハンドヘルドデバイス、局('STA')、またはワイヤレスモジュールに接続された何らかの他の適した処理デバイスを備え得る。したがって、本明細書で教示される1つまたは複数の態様は、電話(例えば、セルラ電話またはスマートフォン)、コンピュータ(例えば、ラップトップ)、ポータブル通信デバイス、ポータブルコンピューティングデバイス(例えば、携帯情報端末)、エンターテイメントデバイス(例えば、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、ワイヤレス媒体またはワイヤード媒体を介して通信するように構成されている任意の他の適したデバイスに組み込まれ得る。いくつかの態様では、ノードは、ワイヤレスノードである。そのようなワイヤレスノードは、例えば、ワイヤードまたはワイヤレス通信リンクを介した、ネットワーク(例えば、インターネットまたはセルラネットワークのような広域ネットワーク)のための接続、またはネットワークまでの接続を提供し得る。

【0020】

[0032]以下の説明を参照して、アクセスポイントとユーザデバイスとの間の通信のみが許可されないだけでなく、それぞれのユーザデバイス間のダイレクト(ピアツーピア)通信が許可されないことが理解されるだろう。さらに、デバイス(例えば、アクセスポイントまたはユーザデバイス)は、様々な条件に従ってユーザデバイスとアクセスポイントとの間のその行動を変化させ得る。また、1つの物理デバイスは、例えば、異なるチャネル

10

20

30

40

50

上、異なる時間スロット上、またはその両方で複数の役割：ユーザデバイスおよびアクセスポイント、複数のユーザデバイス、複数のアクセスポイントを果たし得る。

【0021】

[0033]図1は、本開示のある特定の態様に従って、実例的なワイヤレス通信ネットワーク100のブロック図を例示する。通信ネットワーク100は、アクセスポイント102と、バックボーンネットワーク104と、レガシーユーザデバイス106と、新規プロトコルユーザデバイス110とを備える。

【0022】

[0034]ワイヤレスローカルエリアネットワーク(LAN)アプリケーションのために構成される、アクセスポイント102は、ユーザデバイス106と110との間のデータ通信を容易にし得る。アクセスポイント102は、バックボーンネットワーク104に結合されたデバイスとユーザデバイス106および110のうちの任意の1つまたは複数との間のデータ通信をさらに容易にし得る。10

【0023】

[0035]この例では、アクセスポイント102およびレガシーユーザデバイス106のデータは、レガシープロトコルを使用して互いの間で通信する。レガシープロトコルの1つの例は、米国電気電子学会(IEEE)802.11adを含む。このプロトコルに従って、アクセスポイント102とレガシーユーザデバイス106との間のデータ通信は、802.11adプロトコルに適合するデータフレームの送信を介して達成される。本明細書でさらに議論されるように、802.11adデータフレームは、ショートトレーニングフィールド(L-STF)シーケンスおよびチャネル推定フィールド(L-CDF)シーケンスと、ヘッダ(L-Header)と、ペイロードデータと、オプションのビームフォーミングトレーニングフィールドとから成るプリアンブルを含む。20

【0024】

[0036]L-STFシーケンスは、STFシーケンスの終わりを知らせるために、複数の連結されたゴーレイシーケンス(Ga₁₂₈)の後にネガティブゴーレイシーケンス(-G_{a₁₂₈})を含む。L-STFシーケンスは、フレームの残りを正確に受信するための、その自動利得制御(AGC)、タイミング、および周波数セットアップをセットアップしているときに受信機を支援し得る。

【0025】

[0037]单一キャリア(SC)送信モードの場合では、L-CDFは、(以下の連結されたゴーレイシーケンス(-Gb₁₂₈、-Ga₁₂₈、Gb₁₂₈、-Ga₁₂₈)から成る)Gu₅₁シーケンスの後に(以下の連結されたゴーレイシーケンス(-Gb₁₂₈、Ga₁₂₈、-Gb₁₂₈、-Ga₁₂₈)から成る)Gv₅₁₂シーケンスが続き、最後に(-Gb₁₂₈と同じ)Gv₁₂₈シーケンスが付いているシーケンスとを含む。直交周波数分割多重(OFDM)送信モードの場合では、L-CDFは、Gv₅₁₂シーケンスの後にGu₅₁₂シーケンスが続き、最後にGv₁₂₈シーケンスが付いているシーケンスを含む。L-CDFは、データフレームが送信されるチャネルの伝達関数または周波数応答を推定しているときに受信機を支援し得る。30

【0026】

[0038]802.11adデータフレームにおけるL-Headerは、フレームに関する情報を含む。このような情報は、スクランブラー開始フィールドを含み、それは、データのホワイトニング目的のためにヘッダおよびペイロードデータの残りに適用されるスクランブリングのためのシードを指定する。L-Headerはまた、フレームのデータペイロード部分を送信するために使用される12個の定義された変調およびコーディングスキーム(MCS)の中から1つを示すためにMCSフィールドを含む。L-Headerは、オクテットにおけるデータペイロードの長さを示すために長さフィールドを含む。L-Headerはまた、フレームの終わりでオプションのビームフォーミングトレーニングシーケンスの長さを示すためにトレーニング長さフィールドを含む。追加として、L-Headerは、オプションのビームフォーミングフィールドが送信または受信に関連す4050

るかどうかを示すためにパケットタイプフィールドを含む。さらに、L-Headerは、ヘッダビットにわたる巡回冗長コード(CRC)（例えば、CRC-32）チェックサムを示すためにヘッダチェックサム(HCS)フィールドを含む。

【0027】

[0039]図1を再び参照すると、レガシーユーザデバイス106は、完全な802.11adデータフレームを復号することが出来る。現在進展中のIEEE802.11ayのような、新規基準またはプロトコルのために後に採用され得る、本明細書で開示される新規フレームは、いくつかの下位互換性特徴を提供する。本明細書で詳細に議論されるように、新規フレームは、802.11adのプリアンブル(L-STFおよびL-CDF)およびL-Headerを含むが、提案された新規プロトコルに関する追加の部分も含む。その結果、レガシーユーザデバイス106は、新規フレームのL-STF、L-CDF、およびL-Headerを復号するように構成されるが、新規フレームの残りの部分を復号するようには構成されない。レガシーユーザデバイス106は、レガシーユーザデバイスと新規プロトコルデバイスとの両方が送信のために同じチャネルを使用するような、送信衝突回避の目的のために新規フレームの長さを決定するするようネットワーク割り振りベクトル(NAV)を計算するために新規フレームのL-Headerの長さフィールド中のデータを復号し得る。10

【0028】

[0040]新規プロトコルユーザデバイス110は、新規フレームのいくつかまたはすべての特徴が現在進展中の802.11ayプロトコルのために採用され得る、新規データフレームを使用してアクセスポイント102と通信することができる。本明細書でさらに議論されるように、新規データフレームは、レガシーのL-STF、L-CDF、およびL-Headerフィールドを含む。レガシーフィールドに加えて、新規フレームは、拡張指向性マルチギガビット(EDMG)Headerをさらに備える。本明細書でさらに詳細に議論されるように、EDMG Headerは、新規フレームのための様々な属性を示すために複数のフィールドを備える。このような属性は、ペイロードデータ長さ、EDMG Headerに付加された低密度パリティチェック(LDPC)データブロックの数、空間ストリームの数、ボンデッドチャネルの数、ボンデッドチャネルの最も左(最低周波数)のチャネル、新規フレームのデータペイロードのための変調コーディングスキーム(MCS)、および他の情報を含む。上で述べたように、EDMG Headerは、新規フレームのデータペイロード部分ではないペイロードデータと共にさらに付加され得る。ショートメッセージについて、全体のペイロードデータは、EDMG Headerに付加され、その結果、新規フレームの「区分」データペイロード部分を送信するための必要性を回避し得、それは、フレームに重要なオーバーヘッドを加える。20

【0029】

[0041]新規データフレームは、より高いデータ変調スキーム、チャネルボンディング、および多入力多出力(MIMO)アンテナ構成を介する改善された空間送信を採用することによってデータスループットを改善する追加の特徴を提供するように構成される。たとえば、レガシー802.11adプロトコルは、BPSK、QPSK、および16QAMの利用可能な変調スキームを含む。新規プロトコルに従って、64QAM、64APSK、128APSK、256QAM、および256APSKのようなより高い変調スキームが利用可能である。追加として、複数のチャネルは、データスループットを増大させるためにボンドされ(bonded)得る。さらに、そのようなボンデッドチャネルは、MIMOアンテナ構成を使用して複数の空間送信経由で送信され得る。30

【0030】

[0042]図2は、アクセスポイント(一般に、第1のワイヤレスノード)とユーザデバイス250(一般に、第2のワイヤレスノード)を含むワイヤレス通信ネットワーク200のブロックを例示する。アクセスポイント210は、ダウンリンクでは送信エンティティであり、アップリンクでは受信エンティティである。ユーザデバイス250は、アップリンクでは送信エンティティであり、ダウンリンクでは受信エンティティである。本明細書4050

で使用するような「送信エンティティ」は、ワイヤレスチャネルを介してデータを送信することが可能な、独立して動作する装置またはデバイスであり、「受信エンティティ」は、ワイヤレスチャネルを介してデータを受信することが可能な、独立して動作する装置またはデバイスである。

【0031】

[0043]アクセスポイント210は、代替としてユーザデバイスであり、ユーザデバイス250は、代替としてアクセスポイントであり得ることを理解されたい。

【0032】

[0044]送信データについて、アクセスポイント210は、送信データプロセッサ220と、フレームビルダ222と送信プロセッサ224と、複数のトランシーバ226-1から226-Nと、複数のアンテナ230-1から230-Nとを備える。アクセスポイント210はまた、アクセスポイント210の動作を制御するためのコントローラ234を備える。10

【0033】

[0045]動作において、送信データプロセッサ220は、データソース215からデータ(例えば、データビット)を受信し、送信のためにデータを処理する。例えば、送信データプロセッサ220は、符号化データにデータを符号化し、データシンボルに符号化データを変調し得る。送信データプロセッサ220は、異なる変調およびコーディングスキーム(MCS)をサポートし得る。例えば、送信データプロセッサ220は、複数の異なるコーディングレートのうちの任意の1つでデータを(例えば、低密度パリティチェック(LDPC)符号化を使用して)符号化し得る。また、送信データプロセッサ220は、BPSK、QPSK、16QAM、64QAM、64APSK、128APSK、256QAM、および256APSKを含むがこれらに限定されない、複数の異なる変調スキームのうちの任意の1つを使用して符号化データを変調し得る。20

【0034】

[0046]ある態様では、コントローラ234は、(例えば、ダウンリンクのチャネル条件に基づいて)どの変調およびコーディングスキーム(MCS)を使用するかを指定するコマンドを送信データプロセッサ220に送り得、送信データプロセッサ220は、指定されたMCSに従ってデータソース215からのデータを符号化および変調し得る。送信データプロセッサ220は、データスクランブリングおよび/または他の処理のようなデータ上での追加の処理を実行し得ることが認識されるべきである。送信データプロセッサ220は、フレームビルダ222にデータシンボルを出力する。30

【0035】

[0047]フレームビルダ222は、(パケットとも呼ばれる)フレームを構築し、フレームのペイロードデータ中にデータシンボルを挿入する。フレームは、レガシープリアンブル(例えば、L-STFおよびL-CEF)、レガシーヘッダー、EDMG_Header、新規プロトコルプリアンブル(例えば、EDMG_STF-A、EDMG_STF-B、およびEDMG_STF-C_EF)、データペイロード、およびオプションのビームトレーニングシーケンス(TRN)を含み得る。レガシープリアンブルは、フレームを受信しているときにユーザデバイスを支援するために、レガシーショートトレーニングフィールド(L-STF)シーケンスおよびレガシーロングチャネル推定フィールド(L-C_EF)を含み得る。L-HeaderおよびEDMG_Headerは、データを符号化および変調するために使用されるMCSおよびデータの長さのようなペイロードにおけるデータに関する情報を含み得る。この情報は、ユーザデバイス250がデータを復調し復号することを可能にし得る。新規プロトコルプリアンブルフィールド、EDMG_STF-A、EDMG_STF-B、およびEDMG_C_EFは、そのフロントエンドの自動利得制御(AGC)において受信機を支援し、高速フーリエ変換(FFT)中にサンプルを入力するためのタイミングオフセットをセットアップし、フレームが受信されたチャネルの周波数応答を推定する。40

ペイロード中のデータは、複数のブロックの間で分割され、各ブロックは、位相トラッキングで受信機を支援するためにガードインターバル(

G I) およびデータの一部を含み得る。フレームビルダ 2 2 2 は、送信プロセッサ 2 2 4 にフレームを出力する。

【 0 0 3 6 】

[0048]送信プロセッサ 2 2 4 は、ダウンリンク上で送信のためのフレームを処理する。例えば、送信プロセッサ 2 2 4 は、直交周波数分割多重(OFDM)送信モードのような異なる送信モードをサポートし得る。この例では、コントローラ 2 3 4 は、どの送信モードを使用するかを指定するコマンドを送信プロセッサ 2 2 4 に送り得、送信プロセッサ 2 2 4 は、指定された送信モードに従って送信のためのフレームを処理し得る。送信プロセッサ 2 2 4 は、ダウンリンク信号の周波数構成があるスペクトル要求を満たすことができるようフレームにスペクトルマスクを適用し得る。10

【 0 0 3 7 】

[0049]ある態様では、送信プロセッサ 2 2 4 は、多入力多出力(MIMO)送信をサポートし得る。これらの態様では、アクセスポイント 2 1 0 は、複数のアンテナ 2 3 0 - 1 から 2 3 0 - N と、複数のトランシーバ 2 2 6 - 1 から 2 2 6 - N (例えば、各アンテナに対して 1 つ) とを含み得る。送信プロセッサ 2 2 4 は、入来フレーム上で空間処理を実行し、複数のアンテナのための複数の送信ストリームを提供し得る。トランシーバ 2 2 6 - 1 から 2 2 6 - N は、それぞれ、アンテナ 2 3 0 - 1 から 2 3 0 N を介して送信のための区別できる空間的に異なる送信信号を生成するために、それぞれの送信フレームストリームを受信し、処理する (例えば、アナログに変換し、増幅し、フィルタ処理し、周波数アップコンバートする)。20

【 0 0 3 8 】

[0050]送信データについて、ユーザデバイス 2 5 0 は、送信データプロセッサ 2 6 0 と、フレームビルダ 2 6 2 と、送信プロセッサ 2 6 4 と、複数のトランシーバ 2 6 6 - 1 から 2 6 6 - N と、複数のアンテナ 2 7 0 - 1 から 2 7 0 - N (例えば、トランシーバごとに 1 つのアンテナ) とを備える。ユーザデバイス 2 5 0 は、アップリンク上でアクセスポイント 2 1 0 にデータを送信する、および / または (ピアツーピア通信のために) 別のユーザデバイスにデータを送信し得る。ユーザデバイス 2 5 0 はまた、ユーザデバイス 2 5 0 の動作を制御するためのコントローラ 2 7 4 を備える。20

【 0 0 3 9 】

[0051]動作において、送信データプロセッサ 2 6 0 は、データソース 2 5 5 からデータ (例えば、データビット) を受信し、送信のためにデータを処理する (例えば、符号化し変調する)。送信データプロセッサ 2 6 0 は、異なる MCS をサポートし得る。例えば、送信データプロセッサ 2 6 0 は、複数のコーディングレートのうちの任意の 1 つで (例えば、LDPC 符号化を使用して) データを符号化し、BPSK、QPSK、16QAM、64QAM、64APSK、128APSK、256QAM、および 256APSK を含むがこれらに限定されない、複数の異なる変調スキームのうちの任意の 1 つを使用して符号化データを変調し得る。ある態様では、コントローラ 2 7 4 は、(例えば、アップリンクのチャネル条件に基づいて) どの MCS を使用するかを指定するコマンドを送信データプロセッサ 2 6 0 に送り得、送信データプロセッサ 2 6 0 は、指定された MCS に従ってデータソース 2 5 5 からのデータを符号化および変調し得る。送信データプロセッサ 2 6 0 は、データ上での追加の処理を実行し得ることが認識されるべきである。送信データプロセッサ 2 6 0 は、フレームビルダ 2 6 2 にデータシンボルを出力する。3040

【 0 0 4 0 】

[0052]フレームビルダ 2 6 2 は、フレームを構築し、フレームのペイロードデータ中に受信データシンボルを挿入する。フレームは、レガシープリアンブル(L-STF および L-CEF)、レガシーヘッダー(Header)、EDMG Header、新規プロトコルブリアンブル(EDMG STF-A、EDMG STF-B、および EDMG STF-C E F)、データペイロード、およびオプションのビームトレーニングシーケンス(TRN)を含み得る。レガシーおよび新規プロトコルブリアンブルは、フレームを受信しているアクセスポイント 2 1 0 および / または他のユーザデバイスを支援する。L-Header50

`er` および `EDMG Header` は、データを符号化および変調するために使用される `MCS` およびデータの長さのようなペイロードにおけるデータに関する情報を含み得る。ペイロード中のデータは、複数のブロックの間で分割され、各ブロックは、位相トラッキングでアクセスポイントおよび / または他のユーザデバイスを支援するガードインターバル (`G I`) およびデータの一部を含み得る。フレームビルダ 262 は、送信プロセッサ 264 にフレームを出力する。

【0041】

[0053] 送信プロセッサ 264 は、送信のためのフレームを処理する。例えば、送信プロセッサ 264 は、`OFDM` 送信モードおよび `WB SC` 送信モードのような異なる送信モードをサポートし得る。この例では、コントローラ 274 は、どの送信モードを使用するかを指定するコマンドを送信プロセッサ 264 に送り得、送信プロセッサ 264 は、指定された送信モードに従って送信のためのフレームを処理し得る。送信プロセッサ 264 は、アップリング信号の周波数構成があるスペクトル要求を満たすことができるようフレームにスペクトルマスクを適用し得る。10

【0042】

[0054] トランシーバ 266 - 1 から 266 - M は、1つまたは複数のアンテナ 270 - 1 から 270 - M を介した送信のために送信プロセッサ 264 の出力を受信し処理する（例えば、アナログに変換し、増幅し、フィルタ処理し、周波数アップコンバートする）。例えば、トランシーバ 266 - 1 から 266 - M は、60 GHz 範囲における周波数を有する送信信号に送信プロセッサ 264 の出力をアップコンバートし得る。20

【0043】

[0055] ある態様では、送信プロセッサ 264 は、多入力多出力 (`MIMO`) 送信をサポートし得る。これらの態様では、ユーザデバイス 250 は、複数のアンテナ 270 - 1 から 270 - M と、複数のトランシーバ 266 - 1 から 266 - M（例えば、各アンテナに対して 1 つ）とを含み得る。送信プロセッサ 264 は、入来フレーム上で空間処理を実行し、複数のアンテナ 270 - 1 から 270 - M のための複数の送信フレームストリームを提供し得る。トランシーバ 266 - 1 から 266 - M は、区別できる空間的に異なる送信信号を生成するために、それぞれの送信フレームストリームを受信し、処理する（例えば、アナログに変換し、増幅し、フィルタ処理し、周波数アップコンバートする）。

【0044】

[0056] データを受信することについて、アクセスポイント 210 は、受信プロセッサ 242 および受信データプロセッサ 244 を備える。動作において、トランシーバ 226 - 1 から 226 - N は、（例えば、ユーザデバイス 250 から）信号を受信し、受信信号を空間的に処理する（例えば、周波数ダウンコンバートし、増幅し、フィルタ処理し、デジタルに変換する）。

【0045】

[0057] 受信プロセッサ 242 は、トランシーバ 226 - 1 から 226 - N の出力を受信し、データシンボルを復元するために出力を処理する。例えば、アクセスポイント 210 は、フレーム中で（例えばユーザデバイス 250 から）データを受信し得る。この例では、受信プロセッサ 242 は、フレームのプリアンブルにおけるレガシー `L-STF` を使用してフレームの開始を検出し得る。受信プロセッサ 242 はまた、自動利得制御 (`AGC`) 調整のために `L-STF` および / または `EDMG-STF-A` を使用し得る。受信プロセッサ 242 はまた、処理のために `FFT` 中に受信信号のサンプルを入力するための適切な時間ウィンドウを設定および維持するために `EDMG-STF-B` を使用し得る。受信プロセッサ 242 はまた、（フレームのレガシー `L-CDF` および / または新規の適切な `EDMG-CDF` フィールドを使用して）チャネル推定を実行し、チャネル推定に基づいて受信信号上でチャネル等化を実行し得る。40

【0046】

[0058] さらに、受信プロセッサ 242 は、ペイロード中のガードインターバル (`G I`) を使用して位相雑音を推定し、推定された位相雑音に基づいて受信信号中の位相雑音を低50

減し得る。位相雑音は、周波数変換のために使用される、ユーザデバイス250における局部発振からの雑音および／またはアクセスポイント210における局部発振器からの雑音に起因し得る。位相雑音はまた、チャネルからの雑音を含み得る。受信プロセッサ242はまた、フレームのヘッダから情報（例えば、MCSスキーム）を復元し、コントローラ234に情報を送り得る。チャネル等化および／または位相雑音低減を実行した後、受信プロセッサ242は、フレームからデータシンボルを復元し、更なる処理のために受信データプロセッサ244に復元したデータシンボルを出力し得る。

【0047】

[0059]受信データプロセッサ244は、受信プロセッサ242からデータシンボル、およびコントローラ234から対応するMSCスキームのインジケーションを受信する。10 受信データプロセッサ244は、示されたMSCスキームに従ってデータを復元するためにデータシンボルを変調し、復号し、記憶および／またはさらなる処理のためにデータシンク246に復元されたデータ（例えば、データビット）を出力し得る。

【0048】

[0060]上で議論されるように、ユーザデバイス250は、OFDM送信フレームを使用して送信し得る。この場合、受信プロセッサ242は、OFDM送信モードに従って受信信号を処理し得る。また、上で議論されるように、送信プロセッサ264は、多入力多出力(MIMO)送信をサポートし得る。この場合、アクセスポイント210は、複数のアンテナ230-1から230-Nと、複数のトランシーバ226-1から226-N（例えば、各アンテナに対して1つ）とを含む。各トランシーバは、それぞれのアンテナから信号を受信および処理する（例えば、周波数ダウンコンバートし、増幅し、フィルタ処理し、周波数アップコンバートする）。受信プロセッサ242は、データシンボルを復元するために、トランシーバ226-1から226-Nの出力上で空間処理を実行し得る。20

【0049】

[0061]データを受信することについて、ユーザデバイス250は、受信プロセッサ282および受信データプロセッサ284を備える。動作において、トランシーバ266-1から266-Mは、それぞれのアンテナ270-1から270-Mを介して（例えば、ユーザデバイス270から）信号を受信し、受信信号を処理する（例えば、周波数ダウンコンバートし、増幅し、フィルタ処理し、デジタルに変換する）。

【0050】

[0062]受信プロセッサ282は、トランシーバ266-1から266-Mの出力を受信し、データシンボルを復元するために出力を処理する。例えば、ユーザデバイス250は、上で議論したように、フレームにおいてデータを（例えば、アクセスポイント210または別のユーザデバイスから）受信し得る。この例では、受信プロセッサ282は、フレームのプリアンブル中のレガシーL-STFを使用してフレームの開始を検出し得る。受信プロセッサ282は、レガシーL-STFおよび／またはEDMG-STF-Aを使用して自動利得制御(AGC)を実行し得る。受信機プロセッサ282はまた、処理のためにFFT中に受信信号のサンプルを入力するための適切な時間ウィンドウを設定および維持するためにEDMG-STF-Bを使用し得る。受信プロセッサ282はまた、（レガシーL-CDFおよび／またはフレームの新規の適切なEDMG-CDFを使用して）チャネル推定を実行し、チャネル推定に基づいて受信信号上でチャネル等化を実行し得る。40

【0051】

[0063]さらに、受信プロセッサ282は、ペイロードにおけるガードインターバル(GI)を使用して位相雑音を推定し、推定された位相雑音に基づいて受信信号における位相雑音を低減し得る。受信プロセッサ282はまた、フレームのヘッダから情報（例えば、MCSスキーム）を復元し、コントローラ274に情報を送り得る。チャネル等化および／または位相雑音低減を実行した後、受信282は、フレームからデータシンボルを復元し、更なる処理のために受信データプロセッサ284に復元したデータシンボルを出力し得る。

【0052】

10

20

30

40

50

[0064]受信データプロセッサ 284は、受信プロセッサ 282からデータシンボル、およびコントローラ 274から対応するMSCスキームのインジケーションを受信する。受信データプロセッサ 284は、示されたMSCスキームに従ってデータを復元するためにデータシンボルを変調し、復号し、記憶および／またはさらなる処理のためにデータシンク 286に復元されたデータ（例えば、データビット）を出力し得る。

【0053】

[0065]上で議論されるように、アクセスポイント 210または別のユーザデバイスは、OFDM送信モードを使用してデータを送信し得る。この場合、受信プロセッサ 282は、OFDM送信モードに従って受信信号を処理し得る。また、上で議論されるように、送信プロセッサ 224は、多入力多出力（MIMO）送信をサポートし得る。この場合、ユーザデバイス 250は、複数のアンテナと、複数のトランシーバ（例えば、各アンテナに対して1つ）とを含み得る。各トランシーバは、それぞれのアンテナから信号を受信および処理する（例えば、周波数ダウンコンバートし、増幅し、フィルタ処理し、周波数アップコンバートする）。受信プロセッサ 282は、データシンボルを復元するために、トランシーバの出力上で空間処理を実行し得る。10

【0054】

[0066]図2に示されるように、アクセスポイント 210はまた、コントローラ 234に結合されたメモリ 236を備える。メモリ 236は、コントローラ 234によって実行されると、コントローラ 234に、本明細書で説明される動作のうちの1つまたは複数を実行させる命令を記憶し得る。同様に、ユーザデバイス 250はまた、コントローラ 274に結合されるメモリ 276を備える。メモリ 276は、コントローラ 274によって実行されると、コントローラ 274に、本明細書で説明される動作のうちの1つまたは複数を実行させる命令を記憶し得る。20

拡張フレームに共通するフレームフォーマット

【0055】

[0067]図3Aは、本開示のある特定の態様に従って、実例的なフレームまたはフレーム部分 300の図を例示する。本明細書で説明されるように、本明細書で説明されるフレームフォーマットのすべては、レガシー（802.11ad）フィールド：L-STF、L-CDF、およびL-Headerから開始する。これらのフィールドは、レガシーアクセスデバイスおよび新規プロトコルデバイス（例えば、アクセスポイントおよびユーザデバイス）によって復号可能であり得る。レガシーフィールドの後、送信は、新規プロトコル（例えば、「NG60」としても知られる、現在進展中の802.11ay）の一部であり得る1つまたは複数の様々なフィールドを含む。フレームまたはフレーム部分 300の新規プロトコルオプションは、オプションとして添付されるペイロードデータと共に拡張ディレクショナルマルチギガビット（EDMG）Headerから開始する。レガシーデバイスは、EDMG Headerを復号することが出来ないが、新規プロトコルデバイスは、EDMG Headerを復号することが出来る。30

【0056】

[0068]図に従って、x-または水平軸は、時間を表し、y-または垂直軸は、周波数を表す。レガシー（例えば、802.11ad）プロトコル後方互換性の目的のために、フレーム 300のレガシー L-STFは、1.16マイクロ秒（μs）の持続時間有し、レガシー L-CDF部分は、0.73 μsの持続時間を有し、レガシー L-Headerは、0.58 μsの持続時間を有し得る。EDMG Headerは、0.29 μsまたはそれ以上の持続時間を有し得る。フレーム 300が完全なフレームである（フレーム部分でない）場合では、フレーム 300は、周波数レガシーチャネルを介して送信され、EDMG Headerに添付されたペイロードデータを含み得る。このような構成は、送信のためのオーバーヘッドを消費し得る、新規フレームフォーマットに従う別個のペイロードデータを必要としないので、ショートメッセージのために有益であり得る。40

【0057】

50

[0069]レガシーソースヘーダーは、様々なパラメータを指定し、範囲内にあるすべての局（例えば、レガシーデバイス、新規プロトコルデバイス、およびアクセスポイント）によって復号され得る。これらの局は、それらがメッセージを受信するためにまたは送信するより前に待機しているときにリッスンする。レガシーソースヘーダーは、データ送信において使用される変調コーディングスキーム（MCS）および送信されるデータの量を指定する。局は、ネットワーク割り振りベクトル（NAV）を更新するために、本明細書で説明される新規フレーム（例えば、L-STF、L-CES、L-Header、EDMG_Header、（もし含むならば）EDMG_STF-A、（もし含むならば）EDMG_STF-B、（もし含むならば）EDMG_CEF、および（もし含むならば）ペイロードデータを含むが、TRNフィールドを除く）のうちの任意のものの全体の持続時間の長さを計算するためにこれら2つの値を使用する。これは、たとえそれらがデータそれ自体を復号することができなくとも、またはたとえそれらがメッセージの意図された受信機でなくとも、媒体が別のデバイス（例えば、アクセスポイントまたはユーザデバイス）によって使用されることになることを知るのを可能にするメカニズムである。NAVの使用は、送信された信号衝突を避けるメカニズムのうちの1つである。10

【0058】

[0070]レガシーソース11adフレームフォーマットでは、データは、サイズがコードレートに従う、低密度パリティチェック（LDPC）ブロック中に置かれ、その後、固定長さブロック（例えば、672ビット）に符号化される。結果は、連結され、その後、選択されたMCS（すなわち変調）に従って高速フリーリー変換（FFT）ブロック（変調シンボルのブロック）に分けられる。受信機で、処理は、逆にされる。低データMCSでは、1つのLDPCブロックが1つまたは複数のFFTブロックを要求することになる一方、高データMCSでは、1つのFFTブロックが1つのLDPCブロックより多くをホストし得ることに注意されたい。この議論は、より詳細に本明細書において説明されるように、EDMG_Headerに添付されるLDPCデータの配置に関する20

【0059】

[0071]図3Bは、本開示のある特定の態様に従って、実例的なフレームのEDMG_Header350またはフレーム部分300を例示する。EDMG_Headerは、送信フレームを受信し復号することが可能な受信機によって使用される送信フレームパラメータ（MCS、データ長さ、モード、等）を指定する。（目的局ではない）他の局がEDMG_Headerを変調する必要はない。従って、EDMG_Headerおよび添付されたデータは、目的局に適した高いMCSで送信ができる。30

【0060】

[0072]EDMG_Header350は、以下を備える：（1）ペイロードデータがEDMG_Headerに添付されるまたは別個のペイロードデータ部分中にあるかどうかに関わらず、全ての並列チャネル中のオクテットにおいてペイロードデータの長さを指定する24ビットを含み得る、ペイロードデータ長さフィールド；（2）EDMG_Headerに添付されるLDPCデータブロックの数を指定する10ビットを含み得る、LDPCブロックのEDMG_Header数。値がゼロ（0）であるとき、EDMG_Headerにおいてデータの1つ（1）のLDPCブロックがあることを意味する；（3）送信されている空間ストリームの数（例えば、1から16）を表す4ビットを含み得る、空間ストリームフィールド；（4）ボンディングチャネルの数（例えば、1つ（1）から（8）の802.11ad周波数チャネル（および802.11adにおいて利用可能でない追加のチャネル））を指定する3ビットを含み得る、チャネルフィールド；および（5）ボンディングチャネルのうちの第1のチャネルのオフセットを指定する3ビットを含み得る、チャネルオフセット。言い換えれば、チャネルオフセットは、ボンディングチャネル間の最低周波数チャネルを識別する。第1のチャネルがすべての利用可能なチャネルの間で最低の周波数チャネルであるとき、または1つのみのチャネルが使用される（つまりチャネルボンディングされない）とき、この値は、ゼロ（0）に設定される。40

【0061】

10

20

30

40

50

[0073] E D M G Header 350 は、以下をさらに備える：(6) フレームのペイロードデータ部分において使用されるMCSを指定する6ビットを含み得る、11ay MCSフィールド。E D M G Header に添付されたデータがレガシー802.11ad MCSのみを使用する（および新規プロトコルに従ってのみ利用可能であるより高いMCSを使用しない）ことに注意されたい。新規プロトコルMCSは、64QAM、64APSK、256QAM、および256APSKのような802.11adにおいて利用可能な変調スキームを超えるより高いスループットの変調スキームを含む；(7) ショートまたはロングGI（ガードインターバル）を示す1ビットを含み得る、GIモードフィールド。(8) ショートまたはロングFFTブロックを示す1ビットを含み得る、FFTモードフィールド。(9) ショートまたはロングLDPCブロックを示す1ビットを含み得る、LDPCモードフィールド。および(10) 設定されたとき、MIMOについてのロングチャネル推定シーケンスの使用を示す、1ビットを含み得るロングCEFフィールド；空間ストリームの数が1つの場合では、このビットは予約される。
10

【0062】

[0074] E D M G Header 350 は、以下をさらに備える：(11) その時点で予約される26ビットを含み得る、予約ビット。送信機は、その時点で0にそれらを設定すべきである。将来は、これらのビットは、様々な必要性に割り振られ得る；(12) ベンダーによって使用され、相互運用性を要求しない8つのスペアビットを含み得る、専用ビット。受信機は、それらが何なのかわからない限りこれらのビットを破棄すべきである；および(13) E D M G Header を合図する16ビットを含み得る、CRCフィールド。このフィールドは、受信したE D M G Header の正確さを認証するために受信機によって使用されるべきである。(CRCを除く)すべてのビットは、CRCを計算するために使用されるだろう。
20

【0063】

[0075] E D M G Header 350 は、正確に同じコンテンツを有する、各々同時に送信されるチャネル上で送られ得る。この複製は、正確な検出の可能性を増大させるために受信機によって使用されることが出来る。受信機は、以下の異なるアルゴリズムを使用し得る：オプション1：受信機は、（最低の性能だが単純な）1つのチャネルのみを復号する；オプション2：受信機は、その時点で1つのチャネルのみを復号する。CRCがパスする場合、その後追加チャネルのためのCRC処理を停止する、そうでない場合、追加チャネルのためのCRC処理を試みる。オプション2は、オプション1より性能でより良くなるが、シリアル処理を要求する；およびオプション3：全てのチャネルを復号し、訂正されたCRCを有するものを選択する。オプション3は、オプション2と同じ性能を有するがより早い。
30

【0064】

单一チャネルOFDMのためのフレームフォーマット

[0076] 図4は、本開示のある特定の態様に従って、実例的な单一チャネルOFDMフレーム400を例示する。OFDMフレーム400は、後方準拠になるためにプレフィックスとしてレガシー802.11adプリアンブル（L-STFおよびL-CDF）およびL-Headerを維持すべきである。したがって、フレームL-STF、L-CDF、およびL-Headerのレガシー部分は、レガシー802.11adプロトコルに従って動作するデバイスによっても、新規プロトコルに従って動作するデバイスによっても復号可能であり、それは、現在進展中の802.11ayプロトコルによることができる。E D M G Header、E D M G S T F - A、E D M G S T F - B、E D M G C E F、およびデータペイロードは、新規プロトコルに従って動作するデバイスによって復号可能であるが、802.11adプロトコルに従って動作するデバイスによって復号不能である。
40

【0065】

[0077] 单一チャネルOFDMフレーム400の場合では、E D M G S T F - Aは、そのフレームエンドコンポーネント（例えば、それぞれ電力増幅器（PA）および低雑音増
50

幅器 L N A) の自動利得制御 (A G C) におけるフレームの送信機および / または受信機を支援するように構成される。 E D M G S T F - A がレガシー L - S T F と同じ周波数チャネルを介して送信されるので、 E D M G S T F - A は、送信機および / または受信機がレガシー L - S T F を使用する A G C を実行し得るときにオプションになり得る。 E D M G S T F - B は、処理のために F F T 中に受信信号のサンプルを入力するための適切な時間ウィンドウを設定および維持するように受信機を支援するように構成される。同様に、 E D M G S T F - B がレガシー L - S T F と同じ周波数チャネルを介して送信されるので、 E D M G S T F - B は、受信機がレガシー L - S T F を使用して前述のタイミング動作を実行し得るときにオプションになり得る。 E D M G C E F は、フレーム 400 が受信されるチャネルのインパルス応答を推定するとき、およびチャネル推定に基づいて受信信号上で等化を実行するとき受信機を支援するように構成される。同様に、 E D M G C E F がレガシー L - C E F と同じ周波数チャネルを介して送信されるので、 E D M G C E F は、受信機がレガシー L - C E F を使用して前述のチャネル推定を実行し得るときにオプションになり得る。
10

【 0 0 6 6 】

[0078] 単一チャネルは、 336 個のデータサブキャリアの 802.11ad セットを維持し得る。チャネルスペーシングは、 420 個のサブキャリアに設定され得る。代替として、チャネルスペーシングは、 418 個のサブキャリアに設定され得る。

E D M G S T F - A

20

【 0 0 6 7 】

[0079] 上で議論したように、 E D M G S T F - A は、送信機のフロントエンド（例えば、電力増幅器（ P A ））の自動利得制御（ A G C ）を実行するために送信機によって使用されるように、そして、受信機のフロントエンド（例えば、低雑音増幅器（ L N A ））で A G C を実行するために受信機によって使用されるように構成される。開示の態様に従って、 E D M G S T F - A は、対応するフレームの O F D M 送信のサブキャリアを介して送信される周波数領域疑似ランダムバイナリシーケンス（ P R B S ）データとして構成される。

【 0 0 6 8 】

[0080] 周波数領域 P R B S データを含むように、 E D M G S T F - A を構成することの目的は、（例えば、周波数領域 P R B S データの逆高速フーリエ変換（ I F F T ）を行った後の）対応する O F D M 送信がデータペイロードの O F D M 送信のより多くを代表するピーク対平均電力比（ P A P R ）である P A P R を有することである。したがって、送信機で A G C を実行するために周波数領域 P R B S データを使用することは、ペイロードデータを送信するときに望ましい線形領域中で動作するために、電力増幅器（ P A ）の構成を容易にする。これは、送信機で電力効率を改善し、受信機でペイロードデータの信号品質を改善する。同様に、受信機で A G C を実行するために周波数領域 P R B S データを使用することは、低雑音増幅器（ L N A ）によって受信信号のひずみを最小化するために L N A の構成を容易にする。
30

【 0 0 6 9 】

[0081] ゴーレイシーケンスのような、パイロットは、特に、低 P A P R を有するように構成され、それ故、ペイロードデータの P A P R の良い典型ではない。従って、パイロットに基づいて A G C を実行することは、送信機電力増幅器および受信機 L N A があまりに高い利得で設定されるという結果をもたらし得る。結果として、電力増幅器および / または L N A がデータを增幅しているとき、それらが望まれない非線形領域で動作することが大いに起こり得、それは、送信され受信された信号をひずませるという結果をもたらし得る。
40

【 0 0 7 0 】

[0082] E D M G S T F - A の周波数領域 P R B S データは、 O F D M 送信の 1 つまたは複数の O F D M シンボル間隔の間に非ゼロサブキャリアを介して並列に送信され得る。
50

EDMG STF-A の周波数領域 PRBS データは、MIMO 送信のための空間 Q 行列を使用して空間的に事前コード化され、低減された PAPR のための回転行列を介して事前にコード化され得る。加えて、サイクリックプレフィックス (CP) は、シンボル間の遷移を滑らかにするために、対応する時間領域 (IFFT) シンボルおよびウィンドウイング (windowing) に適用され得る。周波数領域 PRBS データは、16 個の直交振幅変調 (QAM) または変調の他のタイプを使用して変調され得る。周波数領域 PRBS データは、受信機によって前もって既知である。

【0071】

[0083] MIMO 送信について、第 1 の送信チェーンサブフレームに属する周波数領域 PRBS データは、対応するフレームの送信および受信の間の意図的でないビームフォーミングの可能性を抑えるまたは低減するために第 2 の送信チェーンサブフレームにおいて時間アラインされた手法で送信される別の周波数領域 PRBS データと低い相互相關を有するように構成され得る。これは、互いに関連する両方の送信チェーンサブフレームにおける周波数領域 PRBS データの送信を時間オフセットする（つまり、サイクリック遅延またはシフトする）必要性を取り除く。サイクリック遅延またはシフトは、チャネルに関連付けられた遅延分散を占めるのに十分な長さではないので、望まれず、それは、受信機でマルチパス信号を復号する際に誤りにつながり得る。

【0072】

[0084] 周波数領域 PRBS データは、特定の原始多項式に基づいて生成され得る。例えば、使用される特定の原始多項式は、ボンディングチャネルの数および送信チェーンサブフレームの数に基づき得る。例えば、以下では、単一チャネル (CB = 1)、様々なチャネルボンディング構成 (CB = 2 (2つのチャネルがボンドされる)、CB = 3 (3つのチャネルがボンドされる)、および (CB = 4 (4つのチャネルがボンドされる)) のために使用され得る特定の原始多項式の例を提供する：

$$\begin{array}{ll} CB = 1 : & x^9 + x^4 + x^0 \\ CB = 2 : & x^{10} + x^3 + x^0 \\ CB = 3 : & x^{11} + x^2 + x^0 \\ CB = 4 : & x^{11} + x^2 + x^0 \end{array}$$

これらの特定の原始多項式は、単なる例であり、様々なチャネルボンディング構成のために他のものが使用され得ることが理解されるだろう。

【0073】

[0085] 図 11 は、本開示のある特定の態様に従って、様々な送信チェーンサブフレームおよびチャネルボンディング構成のための周波数領域 PRBS データを生成するために使用される原始多項式のための実例的なシーケンスのテーブルを例示する。最も左の列は、ゼロ (0) から 11 までの送信チャネルインデックスを表し、インデックスゼロ (0) は、単一送信チェーンサブフレームを表し、インデックス 11 は、12 個の送信チェーンサブフレームを表す。送信チェーンインデックス列の右側に、チャネルボンディング構成 CB = 1、CB = 2、CB = 3、CB = 4 を表す 4 つの列がある。

【0074】

[0086] 特定の送信チェーンインデックスおよび特定のチャネルボンディング構成に対応するテーブル中の各エントリは、特定の原始多項式のための特定のシーケンスを表す。例えば、送信チェーンインデックス 0 およびチャネルボンディング CB = 1 について、シードは、原始多項式 $x^9 + x^4 + x^0$ に対して 3 である。別の例で、送信チェーンインデックス 4 およびチャネルボンディング CB = 2 について、シードは、原始多項式 $x^{10} + x^3 + x^0$ に対して 5 である。別の例で、送信チェーンインデックス 8 およびチャネルボンディング CB = 3 について、シードは、原始多項式 $x^{11} + x^2 + x^0$ に対して 230 である。別の例で、送信チェーンインデックス 11 およびチャネルボンディング CB = 4 について、シードは、原始多項式 $x^{11} + x^2 + x^0$ に対して 657 である。チャネルボンディング構成 CB = 3 について特定の原始多項式がチャネルボンディング構成 CB = 4 のためのと同じであることに注意されたい。従って、CB = 3 および CB = 4 構成のための各々の行における

10

20

30

40

50

シーケンスは、異なるべきである。図11のテーブルにおける特定のシーケンスは、単なる例であることを理解されたい。

E D M G S T F - B

【0075】

[0087] E D M G S T F - B は、受信信号の対応する周波数領域サンプルを生成するために、並列に処理するために、高速フーリエ変換(FFT)中に入力するための受信信号のサンプルのウィンドウの選択のためのタイミング制御において受信機を支援するように構成される。E D M G S T F - B は、単一チャネル送信毎に実質的に1つのOFDMシンボル間隔の長さを有する時間領域シーケンスとして構成される。例として、時間領域シーケンスは、ゴーレイシーケンスとして構成され得る。時間領域シーケンスは、受信機によって前もって既知である。時間領域シーケンスは、受信機がシーケンスの開始およびシーケンスの終わりを決定することを可能にする。時間領域シーケンスの長さが1つのOFDMシンボル間隔であるように構成されるので、受信機は、時間領域シーケンス間隔の次の各OFDMシンボル間隔のための続くFFT時間ウィンドウを正確に設定することができる。10

【0076】

[0088] MIMOアプリケーションについて、直交時間領域シーケンスのペアは、それぞれ、送信チェーンサブフレームの各ペアにおいて時間アラインされた手法で送信される。これは、データサブフレームのペアが並列してFFT処理に従うように、受信OFDMデータサブフレームのペアのための対応するFFT入力サンプルウィンドウを設定するためには時間領域シーケンスを区別することを受信機が可能にする。直交時間領域シーケンスの各々が異なるチャネル入力応答(CIR)に従うので、各送信チェーンサブフレームのCIRは、対応するFFTサンプルウィンドウを設定するときに受信機によって考慮される。20

【0077】

[0089] 本明細書にさらに詳細に議論されることになるように、3つ(3)の送信チェーンサブフレームを含むフレームの場合では、送信チェーンサブフレームのうちの2つのための直交時間領域シーケンスのペアが1つのOFDMシンボル間隔において送られ、單一時間領域シーケンスは、別のOFDMシンボル間隔において送られる。4つ(4)の送信チェーンサブフレームの場合では、送信チェーンサブフレームのうちの2つのための直交時間領域シーケンスのペアが1つのOFDMシンボル間隔において送られ、直交時間領域シーケンスの別のペアが別のOFDMシンボル間隔において送られる。30

【0078】

[0090] 時間領域シーケンスの長さは、各サブフレームにおけるボンディングチャネルの数に比例し得る。例として、1つの(1)(例えば、単一チャネル)チャネルボンディングについて、時間領域シーケンス基準Sgは、ゴーレイシーケンスの次の連結されたゴーレイシーケンスおよびゴーレイシーケンスの部分(短縮された)ブロック中に構成され得る:

$$Sg = \{ Ga128, Gb128, Ga128, Gb128 (1:43) \}$$

ここで、Gb128(1:43)は、Gb128シーケンスブロックのうちの第1の43複素要素である。

【0079】

[0091] 2つ(2)(CB=2)のチャネルボンディングについて、時間領域シーケンス基準Sgは、ゴーレイシーケンスの次の連結されたゴーレイシーケンスおよびゴーレイシーケンスの部分(短縮された)ブロック中に構成され得る:

$$Sg = \{ Ga256, Gb256, Ga256, Gb256 (1:86) \}$$

ここで、Gb128(1:86)は、Gb256シーケンスブロックのうちの第1の86複素要素である。

【0080】

50

20

30

40

50

[0092] 3つ (C B = 3) のチャネルボンディングについて、時間領域シーケンス基準 S g は、ゴーレイシーケンスの次の連結されたゴーレイシーケンス中に構成され得る：

S g = { G a 2 5 6 , G b 2 5 6 , G a 2 5 6 , G b 2 5 6 , G a 2 5 6 }

【 0 0 8 1 】

[0093] 4つ (C B = 4) のチャネルボンディングについて、時間領域シーケンス基準 S g は、ゴーレイシーケンスの次の連結されたゴーレイシーケンスおよびゴーレイシーケンスの部分 (短縮された) ブロック中に構成され得る：

S g = { G a 5 1 2 , G b 5 1 2 , G a 5 1 2 , G b 5 1 2 (1 : 1 7 1) }

ここで、G b 5 1 2 (1 : 1 7 1) は、G b 5 1 2 シーケンスブロックのうちの第 1 の 1 7 1 複素要素である。

10

【 0 0 8 2 】

[0094] 下記は、E D M G S T F - B フィールドのために使用され得る直交ゴーレイシーケンスのペアの例を提供する：

【 0 0 8 3 】

【 数 1 】

$$Sg1(n) = Sg(n) \cdot \exp\left(j \cdot \frac{\pi}{2} \cdot n\right)$$

$$Sg2(n) = j \cdot \text{conj}(Sg(n))$$

【 0 0 8 4 】

ここで、n は、シーケンスの要素インデックスであり、

20

【 0 0 8 5 】

【 数 2 】

$$\exp\left(j \cdot \frac{\pi}{2} \cdot n\right)$$

【 0 0 8 6 】

は、共役要素回転子であり、j · conj は、複素共役演算である。より詳細に本明細書において議論されるように、直交シーケンス S g 1 (n) および S g 2 (n) は、それぞれ、送信チェーンサブフレームのペアにおける O F D M シンボル間隔の全体の持続時間の間に時間アラインされた手法で送信される。単一送信チェーンサブフレームについて (または送信チェーンフレームの奇数からなるフレームの非ペアの送信チェーンサブフレームについて) S g 1 (n) または S g 2 (n) のいずれかは、O F D M シンボル間隔の全体の持続時間の間に送信される。

30

【 0 0 8 7 】

[0095] シーケンス S g 1 (n) および S g 2 (n) の各々が O F D M シンボル間隔の全体の持続時間を占有するために、シーケンスは、例えば、スクエアルートレイズドコサイン (S R R C) アップサンプリング処理によってアップサンプリングされ得る。例えば、2 . 6 4 G H z の周波数で 1 つ (C B = 1) のチャネルボンディングについて、シーケンスは S R R C によって 6 4 0 個のサンプルにアップサンプリングされ得る。例えば、5 . 2 8 G H z の周波数で 2 つ (C B = 2) のチャネルボンディングについて、シーケンスは S R R C によって 1 2 8 0 個のサンプルにアップサンプリングされ得る。例えば、7 . 9 2 G H z の周波数で 3 つ (C B = 3) のチャネルボンディングについて、シーケンスは S R R C によって 1 9 2 0 個のサンプルにアップサンプリングされ得る。例えば、1 0 . 5 6 G H z の周波数で 4 つ (C B = 4) のチャネルボンディングについて、シーケンスは S R R C によって 2 5 6 0 個のサンプルにアップサンプリングされ得る。各シーケンスの送信電力は、フレームまたはサブフレームの送信電力の公称 (nominal) (平均) のような、特定の電力レベルであるように構成され得る。

40

E D M G C E F

【 0 0 8 8 】

[0096] E D M G C E F は、各送信チェーンサブフレームのためのチャネル推定および

50

対応する等化を実行するように受信機を支援するように構成される。EDMG CEFは、それぞれ、OFDM送信の非ゼロサブキャリアを介して送信される周波数領域パイロットのセット（受信機によって前もって知られるシンボル）として構成され得る。各パイロットシンボルは、

【0089】

【数3】

$$+1 \text{ または } -1 \left(\frac{\pi}{2} \text{-BPSK} \right) \text{シンボル}$$

【0090】

のいずれかであり得る。周波数領域パイロットのセットは、単一チャネルのための特定のしきい値でまたは未満で（例えば、4 dBでまたは未満のような）PAPRを用いて（IFTを実行した後）OFDM送信を生成するように構成され得る。これは、電力増幅器（PA）の圧縮または非線形性に起因して周波数領域パイロットのひずみを最小化するために、送信機PAのより多くの線形領域で周波数領域パイロットの送信を容易にする。周波数領域パイロットは、低減されたPAPRのための回転行列を使用して処理され、IFTの後の各シンボルのためのサイクリックプレフィックス（チャネルポンディング毎に120個のアンプル（= 128 * CB））を含むように処理され、隣接した時間領域シンボルの間の送信を平滑化するようにサイクリックプレフィックスの付加の後にウインドウイングし得る。

【0091】

[0097]（1つの送信チェーンサブフレームより多くの）MIMOアプリケーションについて、2つ以上の送信チェーンサブフレームのためのEDMG CEFは、時間アラインされた手法で送信される（つまり、EDMG CEFの送信の間のサイクリック遅延またはシフトがない）。EDMG CEFの周波数領域パイロットのセットは、 $N_{STS, total}$ （空間ストリームの合計）によって、および N_{ST} （非ゼロサブキャリアの数）によって N_{TX} （送信チェーンサブフレームの数）の次元で空間Q行列処理に従わされ得る。加えて、EDMG CEFの周波数領域パイロットの各セットは、受信機が送信チェーンサブフレームのEDMG CEFを区別することを可能にするためにP行列を使用してシンボルダイバーシティ処理毎に従わされ得る。2つ、3つ、および4つの送信チェーンサブフレームのためのP行列の例は、以下のようになる：

【0092】

【数4】

$$P_{2x2} = \begin{bmatrix} 1 & -1 \\ 1 & 1 \end{bmatrix}$$

$$P_{3x3} = \begin{bmatrix} 1 & -1 & 1 \\ 1 & -w_3^1 & -w_3^2 \\ 1 & -w_3^2 & w_3^4 \end{bmatrix} \quad \text{ここで } w_3 = \exp\left(-\frac{j2\pi}{3}\right)$$

$$P_{4x4} = \begin{bmatrix} 1 & -1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & -1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & -1 \\ -1 & -1 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$

【0093】

P行列の列は、送信チェーンサブフレームを表し、P行列の行は、OFDMシンボル間隔次元を表す。P行列は、サブキャリア基準毎に並列にすべての周波数領域パイロット上で動作し得る。

【0094】

[0098]送信されるサブキャリア毎に送信される周波数領域パイロットシンボルの数は、空間ストリーム $N_{STS, MAX}$ の合計数に依存し得る。例えば、送信されるパイロットシンボル

10

20

30

40

50

の数は、1、2、3、4、6、8、および12であり得る。特に、パイロットシンボルの数は、空間ストリーム $N_{STS MAX}$ の合計数と同じまたは（シンボルの次の利用可能な数により）より多くなり得る。例えば、パイロットシンボルの数は、 $N_{STS MAX} = 4$ に対して4つ（4）である。パイロットシンボルの数は、 $N_{STS MAX} = 5$ に対して6つ（6）である。チャネルボンディングについてボンデッドチャネルは、ボンドされた2つのチャネルの間のギャップ中に挿入される1つまたは複数の周波数領域パイロットで单一チャネルのように見えるべきである。

【0095】

[0099]周波数領域パイロットは、1つのチャネルボンディング（CB = 1）について低PAPRのための経験的に決定されたシーケンスに基づく。他のチャネルボンディングの場合について周波数領域シーケンスは、チャネル間の周波数ギャップの全てを埋めるために、複製および経験的に決定された追加のパイロットによるものであり得る。1より多くのチャネルボンディング（CB > 1）のための複製は、PAPRを低減するために回転行列を介して周波数領域パイロットを処理することを含む。下記は、様々なボンディングの場合のための例を提供する：

【0096】

[00100]単一チャネル（CB = 1）について、周波数領域パイロットは、以下のように構成され得る：

$$\{ \text{左}, \quad 0, \quad 0, \quad 0, \quad \text{右} \}$$

ここで、左は、177個のパイロットの最低周波数側のシーケンスであり、0, 0, 0は、ヌルサブキャリアであり、右は、177個のパイロットのより高い周波数側のシーケンスである；ここで、左シーケンスは、結果として生じるPAPRが最小化されるまたは望まれる低値に設定されることができるよう右シーケンスと異なるように構成され得る。

【0097】

[00101]2つ（CB = 2）のチャネルボンディングについて、周波数領域パイロットは、以下のように構成され得る：

$$\{ \text{左} \cdot \begin{smallmatrix} 1,2 \\ 1,2 \end{smallmatrix}, 3P, \text{右} \cdot \begin{smallmatrix} 1,2 \\ 1,2 \end{smallmatrix}, 30P, \quad 0, \quad 0, \quad 0, \quad 30P, \text{左} \cdot \begin{smallmatrix} 2,2 \\ 2,2 \end{smallmatrix}, 3P, \text{右} \cdot \begin{smallmatrix} 2,2 \\ 2,2 \end{smallmatrix} \}$$

ここで、左 $\cdot \begin{smallmatrix} 1,2 \\ 1,2 \end{smallmatrix}$ は、 $\begin{smallmatrix} 1,2 \\ 1,2 \end{smallmatrix}$ 行列によって回転される、CB = 1の場合における177個のパイロットの同じ左シーケンスであり、3Pは、3つのパイロットであり、右 $\cdot \begin{smallmatrix} 1,2 \\ 1,2 \end{smallmatrix}$ は、 $\begin{smallmatrix} 1,2 \\ 1,2 \end{smallmatrix}$ 行列によって回転される、CB = 1の場合にあるような177個のパイロットの同じ右シーケンスであり、30Pは、30個のパイロットのセットであり、0, 0, 0は、ヌルサブキャリアであり、30Pは、30個のパイロットの別のセットであり、左 $\cdot \begin{smallmatrix} 2,2 \\ 2,2 \end{smallmatrix}$ は、 $\begin{smallmatrix} 2,2 \\ 2,2 \end{smallmatrix}$ 行列によって回転される、CB = 1の場合における177個のパイロットの同じ左シーケンスであり、3Pは、3つのパイロットであり、右 $\cdot \begin{smallmatrix} 2,2 \\ 2,2 \end{smallmatrix}$ は、 $\begin{smallmatrix} 2,2 \\ 2,2 \end{smallmatrix}$ 行列によって回転されるCB = 1の場合にあるような177個のパイロットの同じ右シーケンスである。

【0098】

[00102]左30パイロット、ヌルサブキャリア0, 0, 0、および右30パイロットがギャップ周波数と一致するボンデッドチャネルの部分中に位置されることに注意されたい。また、30パイロットのセットの両方は、同じである必要はないし、3パイロットのセットの両方が同じである必要もない。これらのパイロットは、所望されるようなPAPRを設定するように最適化される。

【0099】

[00103]3つ（CB = 3）のチャネルボンディングについて、周波数領域パイロットは、以下のように構成され得る：

$$\{ \text{左} \cdot \begin{smallmatrix} 1,3 \\ 1,3 \end{smallmatrix}, 3P, \text{右} \cdot \begin{smallmatrix} 1,3 \\ 1,3 \end{smallmatrix}, 63P, \text{左} \cdot \begin{smallmatrix} 2,3 \\ 3,3 \end{smallmatrix}, 0, 0, 0, \text{右} \cdot \begin{smallmatrix} 2,3 \\ 3,3 \end{smallmatrix}, 63P, \text{左} \cdot \begin{smallmatrix} 3,3 \\ 3,3 \end{smallmatrix}, 3P, \text{右} \cdot \begin{smallmatrix} 3,3 \\ 3,3 \end{smallmatrix} \}$$

ここで、左 $\cdot \begin{smallmatrix} 1,3 \\ 1,3 \end{smallmatrix}$ は、 $\begin{smallmatrix} 1,3 \\ 1,3 \end{smallmatrix}$ 行列によって回転される、CB = 1の場合における177個のパイロットの同じ左シーケンスであり、3Pは、3つのパイロットであり、右 $\cdot \begin{smallmatrix} 1,3 \\ 1,3 \end{smallmatrix}$

10

20

30

40

50

は、 $_{1,3}$ 行列によって回転される、CB = 1の場合にあるような177個のパイロットの同じ右シーケンスであり、63Pは、63個のパイロットのセットであり、左・ $_{2,3}$ は、 $_{2,3}$ 行列によって回転される、CB = 1の場合における177個のパイロットの同じ左シーケンスであり、0, 0, 0は、ヌルサブキャリアであり、右・ $_{2,3}$ は、 $_{2,3}$ 行列によって回転される、CB = 1の場合にあるような177個のパイロットの同じ右シーケンスであり、63Pは、63個のパイロットの別のセットであり、左・ $_{3,3}$ は、 $_{3,3}$ 行列によって回転される、CB = 1の場合における177個のパイロットの同じ左シーケンスであり、3Pは、3つのパイロットであり、右・ $_{3,3}$ は、 $_{3,3}$ 行列によって回転される、CB = 1の場合にあるような177個のパイロットの同じ右シーケンスである。

【0100】

10

[00104]より低い周波数側上の63個のパイロットおよびより高い周波数側上の63個のパイロットは、ギャップの周波数帯域と一致する。また、63パイロットのセットの両方は、同じである必要はないし、3パイロットのセットの両方が同じである必要もない。これらのパイロットは、所望されるようなPAPRを設定するように最適化される。

【0101】

[00105]4つ(CB = 4)のチャネルボンディングについて、周波数領域パイロットは、以下のように構成され得る：

{左・ $_{1,4}$, 3P, 右・ $_{1,4}$, 63P, 左・ $_{2,4}$, 3P, 右・ $_{2,4}$, 30P,
0, 0, 0, 30P, 左・ $_{3,4}$, 3P, 右・ $_{3,4}$, 63P, 左・ $_{4,4}$, 3P, 右・ $_{4,4}$ }

20

ここで、左・ $_{1,4}$ は、 $_{1,4}$ 行列によって回転される、CB = 1の場合における177個のパイロットの同じ左シーケンスであり、3Pは、3つのパイロットであり、右・ $_{1,4}$ は、 $_{1,4}$ 行列によって回転される、CB = 1の場合にあるような177個のパイロットの同じ右シーケンスであり、63Pは、63個のパイロットのセットであり、左・ $_{2,4}$ は、 $_{2,4}$ 行列によって回転される、CB = 1の場合における177個のパイロットの同じ左シーケンスであり、3Pは、3つのパイロットであり、右・ $_{2,4}$ は、 $_{2,4}$ 行列によって回転される、CB = 1の場合にあるような177個のパイロットの同じ左シーケンスであり、30Pは、30個のパイロットのセットであり、0, 0, 0は、ヌルサブキャリアであり、30Pは、30個のパイロットの別のセットであり、左・ $_{3,4}$ は、 $_{3,4}$ 行列によって回転される、CB = 1の場合における177個のパイロットの同じ左シーケンスであり、3Pは、3個のパイロットであり、右・ $_{3,4}$ は、 $_{3,4}$ 行列によって回転される、CB = 1の場合における177個のパイロットの同じ右シーケンスであり、63Pは、63個パイロットの別のセットであり、左・ $_{4,4}$ は、 $_{4,4}$ 行列によって回転される、CB = 1の場合における177個のパイロットの同じ左シーケンスであり、3Pは、3個のパイロットであり、右・ $_{4,4}$ は、 $_{4,4}$ 行列によって回転される、CB = 1の場合における177個のパイロットの同じ右シーケンスである。

30

【0102】

[00106]より低い周波数側上の第1の63Pは、より低い周波数ギャップと一致し、30P、000、30Pは、中間周波数ギャップと一致し、より高い周波数側上の第2の63Pは、ギャップのより高い周波数帯域と一致する。また、63パイロットのセットの両方は、同じである必要はないし、30パイロットのセットの両方は、同じである必要はないし、3パイロットの4つのセットすべてが同じである必要もない。これらのパイロットは、所望されるようなPAPRを設定するように最適化される。

40

【0103】

[00107]上の例は、チャネルスペーシングがチャネル毎に420個のサブキャリアに設定され場合に適用される。418個のサブキャリアのチャネルスペーシングについて、上の例における30Pおよび63Pをそれぞれ29Pおよび61Pにそれぞれ置き換える。

【0104】

[00108]これまでに議論されるように、单一チャネル(CB = 1)について、周波数領域パイロットは、4dBまたはそれ未満の所望のPAPRでOFDM送信を生成するよう

50

に構成され得る。2つ($C_B = 2$)のチャネルボンディングについて、周波数領域パイロットは、5.5dBまたはそれ未満の所望のPAPRでOFDM送信を生成するように構成され得る。3つ($C_B = 3$)のチャネルボンディングについて、周波数領域パイロットは、7.5dBまたはそれ未満の所望のPAPRでOFDM送信を生成するように構成され得る。4つ($C_B = 4$)のチャネルボンディングについて、周波数領域パイロットは、8.5dBまたはそれ未満の所望のPAPRでOFDM送信を生成するように構成され得る。

パッドフィールド

【0105】

10

[00109]実例的なフレームに関連して本明細書にさらに議論されるように、送信チェーンサブフレームにおける、レガシープリアンブル(L-STFおよびL-CEF)、レガシーヘッダ(L-Header)、およびEDMG Headerは、時間オフセットTによって互いからオフセット(サイクリック遅延またはシフトされる)。第1の送信チェーンサブフレームのためのL-STF、L-CEF、L-Header、およびEDMG Headerは、時刻 t_0 で送信され、第2の送信チェーンサブフレームのためのL-STF、L-CEF、L-Header、およびEDMG Headerは、時刻 $t_0 + T$ で送信され得る。第3の送信チェーンサブフレームのためのL-STF、L-CEF、L-Header、およびEDMG Headerは、時刻 $t_0 + 2T$ で送信され得る。これを行うための理由は、それぞれの送信チェーンサブフレームのこれらの部分の送信の間の意図していないビームフォーミングを防止するためにである。

20

【0106】

[00110]しかしながら、これまでに議論されるように、送信チェーンサブフレームのそれぞれのEDMG STF-Aは、時間アラインされた手法(つまり、サイクリックシフト無し)で送信される;送信チェーンサブフレームのそれぞれのEDMG STF-Bは、時間アラインされた手法(つまり、サイクリックシフト無し)で送信される;送信チェーンサブフレームのそれぞれのEDMG CEFは、時間アラインされた手法(つまり、サイクリックシフト無し)で送信される。それ故、EDMG STF-A、EDMG STF-B、およびEDMG CEFの時間アラインメントを達成するためにパッドは、この部分と、L-STF、L-CEF、L-Header、およびEDMG Header部分との間に挿入される。パッドフィールドの長さは、その後に送信される各送信チェーンサブフレームについて減少する。1つの例では、パッドフィールドは、レガシー802.11adプロトコルにおいて指定される单一キャリア単一チャネルガードインターバル(GI)に類似するように構成され得る。例えば、パッドフィールドは、パッドフィールドのために要求される長さに基づいて切断され得る長さを持つゴーレイシーケンスを備え得る。

30

【0107】

[00111]下記は、上で説明されたような、EDMG STF-A、EDMG STF-B、EDMG CEFフィールドを使用する様々なフレームを説明する。

【0108】

40

[00112]図4は、本開示のある特定の態様に従って、実例的な単一チャネルフレーム400を例示する。示されるように、x-または水平軸は、送信時間(左が前で右が後)を表し、y-または垂直軸は、送信チャネル周波数を表す。フレーム400は、レガシープロトコル(例えば、802.11ad)に従って動作するアクセスポイントおよびユーザデバイスによって復号可能であり得るレガシープリアンブルおよびヘッダフィールド(L-STF、L-CEF、およびL-Header)を備える。

【0109】

[00113]これまでに議論されるように、これは、周波数チャネルが利用可能であるときを決定するためにフレーム400の長さをレガシーデバイスが決定するように、レガシーデバイスがネットワーク割り振りベクトル(NAV)を計算するために新規フレーム40

50

0 のこの部分を復号するために行う。新規プロトコル（例えば、現在進展中の 802.1ay）に従って動作する新規プロトコルデバイス（アクセスポイントおよびユーザデバイス）はまた、フレーム 400 のレガシー部分（L-STF、L-C E F、および L-H e a d e r）を復号することができる。

【0110】

[00114] フレーム 400 は、EDMG Header と、EDMG STF-A、EDMG STF-B、または EDMG CEF フィールドのうちの少なくとも 1 つと、データペイロードとを備える。示されないが、フレーム 400（本明細書で説明される他のフレーム 500、600、700、800、900、および 1000）は、送信および／または受信ビームフォーミング目的のためにデータペイロードの後に送信されるビームトレーニングフィールドを含み得る。新規プロトコルに従って動作するデバイス（アクセスポイントおよびユーザデバイス）は、EDMG Header と、EDMG STF-A、EDMG STF-B、または EDMG CEF フィールドのうちの任意のものと、データペイロードとを復号し得る。しかしながら、これらのフィールドは、レガシープロトコルに従って動作するデバイスによって復号不能である。
10

【0111】

[00115] フレームの様々なフィールド（L-STF と、L-C E F と、L-Header と、EDMG Header と、EDMG STF-A、EDMG STF-B、または EDMG CEF のうちの少なくとも 1 つと、データペイロードと）は、その時間順序において同じ周波数チャネル（例えば、単一 802.11ad 周波数チャネル）を介して送信される。单一チャネルフレーム 400 について、EDMG CEF は、受信機がチャネル推定を実行するために L-C E F を使用するとき、オプションになり得る。同様に、EDMG STF-A は、送信機および／または受信機が自動利得制御（AGC）を実行するために L-STF を使用するとき、オプションになり得る。同様に、EDMG STF-B は、受信機が FFT 処理を実行するための入力サンプルウィンドウをセットアップするために L-STF を使用し得るときオプションになり得る（しかしながら、より望ましい）。
20

【0112】

[00116] 図 5 は、本開示のある特定の態様に従って、実例的なチャネルボンデッドフレーム 500 を例示する。この例では、フレーム 500 は、2 つのチャネルボンデッドフレームの例である。再度、x- または水平軸は、送信時間（左が前で右が後）を表し、y- または垂直軸は、送信チャネル周波数を表す。
30

【0113】

[00117] 特に、フレーム 500 は、特に、フレーム 500 は、第 1 の周波数チャネル（L-STF CH1、L-C E S CH1、および L-Header CH1）を介する送信についてのレガシー部分と、第 2 の周波数チャネル（L-STF CH2、L-C E S CH2、および L-Header CH2）を介する送信についてのレガシー部分とを備える。例示されるように、L-STF CH1 および L-STF CH2 は、実質的に時間アラインされた手法（実質的に同じ開始時間、終了時間、および同じ長さを共に有する）で送信される。同様に、L-C E F CH1 および L-C E F CH2 は、実質的に時間アラインされた手法で送信される。そして、L-Header C E F CH1 および L-Header CH2 は、実質的に時間アラインされた手法で送信される。例示されるように、第 1 の周波数チャネル（CH1）と、第 2 の周波数チャネル（CH2）との間に周波数ギャップがある。再び、これらのレガシー部分は、レガシーデバイスおよび新規プロトコルデバイスの両方によって復号可能であり得る。
40

【0114】

[00118] フレーム 500 は、第 1 の周波数チャネル CH1 を介する送信についての EDMG Header CH1 および第 2 の周波数チャネル CH2 を介する送信についての EDMG Header CH2 をさらに備える。EDMG Header CH1 および EDMG Header CH2 は、時間アラインされた手法で送信のために構成され
50

る。EDMG STF-A、EDMG STF-B、EDMG CEF、およびデータペイロードフィールドは、第1の周波数チャネル(CH1)の少なくとも一部および第2の周波数チャネル(CH2)の少なくとも一部を含むポンデッドチャネル(CH1+CH2)を介して送信される。ポンデッドチャネルはまた、第1の周波数チャネルCH1と第2の周波数チャネルCH2との周波数ギャップを含む。ポンデッドチャネル(CH1+CH2)はまた、単一チャネルに類似するように(フレーム400のように)構成され得る。従って、ポンデッドチャネル(CH1+CH2)におけるギャップ周波数は、EDMG STF-A、EDMG CEF、およびデータペイロードのシンボル、およびEDMG STF-Bの時間領域シーケンスを送信するために使用され得る。新規プロトコルに従って動作するデバイス(アクセスポイントおよびユーザデバイス)は、EDMG Header CH1およびEDMG Header CH2と、ポンデッドチャネル(CH1+CH2)のEDMG STF-A、EDMG STF-B、またはEDMG CEFフィールドのうちの任意のものと、ポンデッドチャネル(CH1+CH2)のペイロードデータとを復号し得る。しかしながら、これらのフィールドは、レガシープロトコルに従って動作するデバイスによって復号不能である。

【0115】

[00119]図6は、本開示の別の態様に従って、実例的な2つの送信チェーンサブフレームMIMOフレーム600を例示する。MIMOフレーム600は、レガシー部分L-STF TX-1、L-C EF TX-1、およびL-Header TX-1を含む第1の送信チェーンサブフレームを備える。第1の送信チェーンサブフレームは、新規プロトコル部分EDMG Header TX-1、PAD TX-1、EDMG STF-A TX-1、EDMG STF-B TX-1、EDMG CEF TX-1、およびデータペイロードTX-1を含む。同様に、MIMOフレーム600は、レガシー部分L-STF TX-2、L-C EF TX-2、およびL-Header TX-2を含む第2の送信チェーンサブフレームを備える。第2の送信チェーンサブフレームは、新規プロトコル部分EDMG Header TX-2、PAD TX-2、EDMG STF-A TX-2、EDMG STF-B TX-2、EDMG CEF TX-2、およびデータペイロードTX-2を含む。

【0116】

[00120]送信機および/または受信機での意図していないビームフォーミングを防止するために、第2の送信チェーンサブフレームのL-STF TX-2 L-C EF TX-2、L-Header TX-2、EDMG Header TX-2、PAD TX-2は、第1の送信チェーンサブフレームのL-STF TX-1 L-C EF TX-1、L-Header TX-1、EDMG Header TX-1、PAD TX-1の送信に関して時間オフセットTだけ遅延され得る(つまり、2つの送信チェーンの対応するフィールドの開始および終了が時間オフセット手法で送信される)。

【0117】

[00121]第1および第2の送信チェーンサブフレームの残りのそれぞれの部分は、実質的に時間アラインされた手法で送信される。例えば、EDMG STF-A TX-1およびEDMG STF-A TX-2は、実質的に時間アラインされた手法で送信される。EDMG STF-B TX-1およびEDMG STF-B TX-2は、実質的に時間アラインされた手法で送信される。EDMG CEF TX-1およびEDMG CEF TX-2は、実質的に時間アラインされた手法で送信される。そして、EDMGペイロードTX-1およびEDMGペイロードTX-2は、実質的に時間アラインされた手法で送信される。

【0118】

[00122]例示されるように、PAD TX-1の長さは、PAD TX-2の長さより長い。従って、PAD TX-1およびTX-2は、L-STF、L-C EF、L-Header、およびEDMG Headerの時間オフセット部分と、EDMG STF-A、EDMG STF-B、EDMG CEF、およびデータペイロードの時間アライン

された部分との間のインターフェースを提供する。前に議論されたように、PAD TX-1は、第1の長さのガードインターバル(GI)を含み、PAD TX-2は、第2の長さのガードインターバル(GI)を含み、ここで、第1の長さは、第2の長さより大きい。また、前に議論されたように、PAD TX-1のガードインターバルは、第1の長さを持つゴーレイシーケンスに基づき、PAD TX-2のガードインターバルは、第2の長さを持つゴーレイシーケンスに基づき、第1の長さは、第2の長さより大きい。

【0119】

[00123] EDMG STF-A TX-1の周波数領域PRSデータは、特定の原始多項式についての第1の特定のシードに基づき、EDMG STF-A TX-2のPRSの周波数領域は、同じ特定の原始多項式についての第2の特定のシードに基づき得る(図11を参照)。EDMG STF-A TX-1の周波数領域PRSデータは、EDMG STF-A TX-2の周波数領域PRSと低い相互相関を有する。従って、送信機および受信機は、独立したAGCが第1および第2のサブフレームTX-1およびTX-2の両方のために実行されるために、EDMG STF-A TX-1およびEDMG STF-A TX-2の両方の周波数領域PRSデータについて区別することができる。

【0120】

[00124] EDMG STF-B TX-1の時間領域シーケンスは、上で説明したSg1(n)(ショートについて「Sg1」)に基づき、EDMG STF-B TX-2は、上で説明したSg2(n)(ショートについて「Sg2」)に基づき得る。シーケンスSg1およびSg2の両方は、互いに直交する。従って、受信機は、第1および第2の送信チェーンサブフレームTX-1およびTX-2から受信したサンプルの実質的に並列なFFT処理を実行するための入力サンプルウィンドウを独立して設定するためにシーケンスSg1およびSg2を区別することができる。

【0121】

[00125] EDMG TX-1およびEDMG CEF TX-2の周波数領域パイロットは、周波数領域パイロットの間のシンボルダイバーシティを提供するように、上で議論されたようにP行列によって処理されている。従って、受信機は、受信した第1および第2のサブフレームTX-1およびTX-2について独立したチャネル推定および等化を実行するために、EDMG CEF TX-1およびEDMG CEF TX-2の周波数領域パイロットを区別することができる。

【0122】

[00126]図7は、本開示の別の態様に従って、実例的な3つの送信チェーンサブフレームMIMOフレーム700を例示する。MIMOフレーム700は、レガシー部分L-STF TX-1、L-CEF TX-1、およびL-Header TX-1を含む第1の送信チェーンサブフレームを備える。第1の送信チェーンサブフレームは、新規プロトコル部分EDMG Header TX-1、PAD TX-1、EDMG STF-A TX-1、EDMG STF-B TX-1、EDMG CEF TX-1、およびデータペイロードTX-1を含む。同様に、MIMOフレーム700は、レガシー部分L-STF TX-2、L-CEF TX-2、およびL-Header TX-2を含む第2の送信チェーンサブフレームを備える。第2の送信チェーンサブフレームは、新規プロトコル部分EDMG Header TX-2、PAD TX-2、EDMG STF-A TX-2、EDMG STF-B TX-2、EDMG CEF TX-2、およびデータペイロードTX-2を含む。また、MIMOフレーム700は、レガシー部分L-STF TX-3、L-CEF TX-3、およびL-Header TX-3を含む第3の送信チェーンサブフレームを備える。第3の送信チェーンサブフレームは、新規プロトコル部分EDMG Header TX-3、PAD TX-3、EDMG STF-A TX-3、EDMG STF-B TX-3、EDMG CEF TX-3、およびデータペイロードTX-3をさらに含む。

【0123】

10

20

30

40

50

[00127]送信機および／または受信機での意図していないビームフォーミングを防止するため、第2の送信チェーンサブフレームのL-STF TX-2 L-C E F TX-2、L-Header TX-2、EDM G Header TX-2、PAD TX-2は、第1の送信チェーンサブフレームのL-STF TX-1 L-C E F TX-1、L-Header TX-1、EDM G Header TX-1、PAD TX-1の送信に関して時間オフセットTだけ遅延され得る。そして、第3の送信チェーンサブフレームのL-STF TX-3 L-C E F TX-3、L-Header TX-3、EDM G Header TX-3、PAD TX-3は、第2の送信チェーンサブフレームのL-STF TX-2 L-C E F TX-2、L-Header TX-2、EDM G Header TX-2、PAD TX-2の送信に関して時間オフセットTだけ遅延され得る。
10

【0124】

[00128]第1、第2、および第3の送信チェーンサブフレームの残りのそれぞれの部分は、以下で注意されるような2～3の例外を持って、実質的に時間アラインされた手法で送信される。例えば、EDM G STF - A TX - 1、EDM G STF - A TX - 2、およびEDM G STF - A TX - 3は、実質的に時間アラインされた手法で送信される。EDM G STF - B TX - 1およびEDM G STF - B TX - 2は、第1のOFDMシンボル間隔において実質的に時間アラインされた手法で送信される。第3の送信チェーンサブフレームは、第1のOFDMシンボル間隔の間の無送信(no transmission)（空）のために構成される。EDM G STF - B TX - 3は、第2のOFDMシンボル間隔の間に送信される。第1および第2の送信チェーンサブフレームは、第2のOFDMシンボル間隔の間の無送信(空)のために構成される。EDM G C E F TX - 1、EDM G C E F TX - 2、およびEDM G C E F TX - 3は、実質的に時間アラインされた手法で送信される。そして、データペイロードTX - 1、データペイロードTX - 2、およびデータペイロードTX - 3は、実質的に時間アラインされた手法で送信される。
20

【0125】

[00129]例示されるようにPAD TX - 1の長さは、PAD TX - 2の長さより大きく、それは、次にPAD TX - 3の長さより大きい。従って、PAD TX - 1、TX - 2、およびTX - 3は、時間オフセット部分のL-STF、L-C E F、L-Header、およびEDM G Headerと、時間アラインされた部分のEDM G STF - A、EDM G STF - B、EDM G C E F、およびデータペイロードとの間のインターフェースを提供する。PAD TX - 1は、第1の長さのガードインターバルは、(G I)を含み、PAD TX - 2は、第2の長さのガードインターバル(G I)を含み、PAD TX - 3は、第3の長さのガードインターバル(G I)を含み、ここで、第1の長さは、第2の長さより大きく、第2の長さは、第3の長さより大きい。また、前に議論されたように、PAD TX - 1のガードインターバルは、第1の長さを持つゴーレイシーケンスに基づき、PAD TX - 2のガードインターバルは、第2の長さを持つゴーレイシーケンスに基づき、PAD TX - 3のガードインターバルは、第3の長さを持つゴーレイシーケンスに基づき、第1の長さは、第2の長さより大きく、第2の長さは、第3の長さより大きい。
30
40

【0126】

[00130]EDM G STF - A TX - 1の周波数領域PRBSデータは、特定の原始多項式について第1の特定のシードに基づき、EDM G STF - A TX - 2の周波数領域PRBSデータは、同じ特定の原始多項式について第2の特定のシードに基づき、EDM G STF - A TX - 3のPRBSの周波数領域は、同じ特定の原始多項式についての第3の特定のシードに基づき得る(図11を参照)。従って、送信機および受信機は、独立してAGCが第1、第2、および第3のサブフレームTX - 1、TX - 2、およびTX - 3のために実行されるように、EDM G STF - A TX - 1、EDM G STF - A TX - 2、およびEDM G STF - A TX - 3の周波数領域PRBSデータ
50

について区別することができる。

【0127】

[00131] E D M G S T F - B T X - 1 の時間領域シーケンスは、上で説明した S g 1 (n) に基づき、 E D M G S T F - B T X - 2 は、上で説明した S g 2 (n) に基づき得る。シーケンス S g 1 および S g 2 の両方は、互いに直交する。従って、受信機は、第 1 および第 2 の送信チェーンサブフレーム T X - 1 および T X - 2 から受信したサンプルの実質的に並列な F F T 処理を実行するための受信したサンプルウィンドウを独立して設定するために、シーケンス S g 1 および S g 2 を区別することができる。 E D M G S T F - B T X - 3 は、 S g 1 (図 7 に示されるような) または S g 2 シーケンスの何れかに基づき得る。

10

【0128】

[00132] E D M G T X - 1 、 E D M G C E F T X - 2 、および E D M G C E F T X - 3 の周波数領域パイロットは、周波数領域パイロットの間のシンボルダイバーシティを提供するように、上で議論されたように 3 X 3 P 行列によって処理されている。従って、受信機は、受信した第 1 、第 2 、第 3 のサブフレーム T X - 1 、 T X - 2 、および T X - 3 について独立したチャネル推定および等化を実行するために、 E D M G C E F T X - 1 、 E D M G C E F T X - 2 、および E D M G C E F T X - 3 の周波数領域パイロットを区別することができる。

【0129】

[00133] 図 8 は、本開示の別の態様に従って、実例的な 4 つの送信チェーン M I M O フレーム 800 を例示する。 M I M O フレーム 800 は、レガシー部分 L - S T F T X - 1 、 L - C E F T X - 1 、および L - H e a d e r T X - 1 、および新規プロトコル部分 E D M G H e a d e r T X - 1 、 P A D T X - 1 、 E D M G S T F - A T X - 1 、 E D M G S T F - B T X - 1 、 E D M G C E F T X - 1 、およびデータペイロード T X - 1 を含む第 1 の送信チェーンサブフレームを備える。 M I M O フレーム 700 は、レガシー部分 L - S T F T X - 2 、 L - C E F T X - 2 、および L - H e a d e r T X - 2 、および新規プロトコル部分 E D M G H e a d e r T X - 2 、 P A D T X - 2 、 E D M G S T F - A T X - 2 、 E D M G S T F - B T X - 2 、 E D M G C E F T X - 2 、およびデータペイロード T X - 2 を含む第 2 の送信チェーンサブフレームをさらに備える。

20

【0130】

[00134] M I M O フレーム 800 は、レガシー部分 L - S T F T X - 3 、 L - C E F T X - 3 、および L - H e a d e r T X - 3 、および新規プロトコル部分 E D M G H e a d e r T X - 3 、 P A D T X - 3 、 E D M G S T F - A T X - 3 、 E D M G S T F - B T X - 3 、 E D M G C E F T X - 3 、およびデータペイロード T X - 3 を含む第 3 の送信チェーンサブフレームを備える。 M I M O フレーム 800 は、レガシー部分 L - S T F T X - 4 、 L - C E F T X - 4 、および L - H e a d e r T X - 4 、および新規プロトコル部分 E D M G H e a d e r T X - 4 、 P A D T X - 4 、 E D M G S T F - A T X - 4 、 E D M G S T F - B T X - 4 、 E D M G C E F T X - 4 、およびデータペイロード T X - 4 を含む第 4 の送信チェーンサブフレームをさらに備える。

30

【0131】

[00135] 送信機および / または受信機での意図していないビームフォーミングを防止するため、第 2 の送信チェーンサブフレームの L - S T F T X - 2 L - C E F T X - 2 、 L - H e a d e r T X - 2 、 E D M G H e a d e r T X - 2 、 P A D T X - 2 は、第 1 の送信チェーンサブフレームの L - S T F T X - 1 L - C E F T X - 1 、 L - H e a d e r T X - 1 、 E D M G H e a d e r T X - 1 、 P A D T X - 1 の送信に関して時間オフセット T だけ遅延され得る。そして、第 3 の送信チェーンサブフレームの L - S T F T X - 3 L - C E F T X - 3 、 L - H e a d e r T X - 3 、 E D M G H e a d e r T X - 3 、 P A D T X - 3 は、第 2 の送信チェーンサブ

40

50

フレームの L - S T F TX - 2 L - C E F TX - 2、 L - H e a d e r TX - 2、 E D M G H e a d e r TX - 2、 P A D TX - 2 の送信に関して時間オフセット T だけ遅延され得る。第 4 の送信チェーンサブフレームの L - S T F TX - 4 L - C E F TX - 3、 L - H e a d e r TX - 4、 E D M G H e a d e r TX - 4、 P A D TX - 4 は、第 3 の送信チェーンサブフレームの L - S T F TX - 3 L - C E F TX - 3、 L - H e a d e r TX - 3、 E D M G H e a d e r TX - 3、 P A D TX - 3 の送信に関して時間オフセット T だけ遅延され得る。

【 0 1 3 2 】

[00136] 第 1、第 2、および第 3 の送信チェーンサブフレームの残りのそれぞれの部分は、以下で注意されるような 2 ~ 3 の例外を持って、実質的に時間アラインされた手法で送信される。例えば、E D M G S T F - A TX - 1、E D M G S T F - A TX - 2、E D M G S T F - A TX - 3、および E D M G S T F - A TX - 3 は、実質的に時間アラインされた手法で送信される。E D M G S T F - B TX - 1 および E D M G S T F - B TX - 2 は、第 1 の O F D M シンボル間隔において実質的に時間アラインされた手法で送信される。第 3 および第 4 の送信チェーンサブフレームは、第 1 の O F D M シンボル間隔の間の無送信(空)のために構成される。E D M G S T F - B TX - 3 および E D M G S T F - B TX - 4 は、第 2 の O F D M シンボル間隔の間に送信される。第 1 および第 2 の送信チェーンサブフレームは、第 2 の O F D M シンボル間隔の間の無送信(空)のために構成される。E D M G C E F TX - 1、E D M G C E F TX - 2、E D M G C E F TX - 3、および E D M G C E F TX - 4 は、実質的に時間アラインされた手法で送信される。そして、データペイロード TX - 1、データペイロード TX - 2、データペイロード TX - 3、およびデータペイロード TX - 4 は、実質的に時間アラインされた手法で送信される。
10

【 0 1 3 3 】

[00137] 例示されるように P A D TX - 1 の長さは、P A D TX - 2 の長さより大きく、それは、次に P A D TX - 3 の長さより大きく、それは、次に P A D TX - 3 の長さより大きい。従って、P A D TX - 1、TX - 2、TX - 3、および TX - 4 は、L - S T F、L - C E F、L - H e a d e r、および E D M G H e a d e r の時間オフセット部分と、E D M G S T F - A、E D M G S T F - B、E D M G C E F、およびデータペイロードの時間アラインされた部分との間のインターフェースを提供する。P A D TX - 1、TX - 2、TX - 3、および TX - 4 は、それぞれ第 1、第 2、第 3 および第 4 の長さのガードインターバル(G I)をそれぞれ含み、そこで、第 1 の長さは、第 2 の長さより大きく、第 2 の長さは、第 3 の長さより大きく、第 3 の長さは、第 4 の長さより大きい。また、前に議論されたように、P A D TX - 1、TX - 2、TX - 3、および TX - 4 のガードインターバル(G I)は、それぞれ、減少順の第 1、第 2、第 3、第 4 の長さのそれぞれのゴーレイシーケンスに基づき得る。
30

【 0 1 3 4 】

[00138] E D M G S T F - A TX - 1 の周波数領域 P R B S データは、特定の原始多項式について第 1 の特定のシードに基づき、E D M G S T F - A TX - 2 の周波数領域 P R B S データは、同じ特定の原始多項式について第 2 の特定のシードに基づき、E D M G S T F - A TX - 3 の周波数領域 P R B S データは、同じ特定の原始多項式について第 3 の特定のシードに基づき、E D M G S T F - A TX - 4 の P R B S の周波数領域は、同じ特定の原始多項式についての第 4 の特定のシードに基づき得る(図 11 を参照)。従って、送信機および受信機は、独立して A G C が第 1、第 2、第 3、および第 4 のサブフレーム TX - 1、TX - 2、TX - 3、および TX - 4 のために実行されるよう、E D M G S T F - A TX - 1、E D M G S T F - A TX - 2、E D M G S T F - A TX - 3、および E D M G S T F - A TX - 4 の周波数領域 P R B S データについて区別することができる。
40

【 0 1 3 5 】

[00139] E D M G S T F - B TX - 1 の時間領域シーケンスは、上で説明した S g
50

1 (n) に基づき、EDMGS T F - B TX - 2 は、上で説明した S g 2 (n) に基づき得る。シーケンス S g 1 および S g 2 の両方は、互いに直交する。従って、受信機は、第 1 および第 2 の送信チェーンサブフレーム TX - 1 および TX - 2 から受信したサンプルの実質的に並列な FFT 处理を実行するための受信したサンプルウインドウを独立して設定するシーケンス S g 1 および S g 2 を区別することができる。EDMGS T F - B TX - 3 の時間領域シーケンスは、上で説明した S g 1 (n) に基づき、EDMGS T F - B TX - 4 は、上で説明した S g 2 (n) に基づき得る。シーケンス S g 1 および S g 2 の両方は、互いに直交する。従って、受信機は、第 3 および第 4 の送信チェーンサブフレーム TX - 3 および TX - 4 から受信したサンプルの実質的に並列な FFT 处理を実行するための受信したサンプルウインドウを独立して設定するために、シーケンス S g 1 および S g 2 を区別することができる。
10

【0136】

[00140] EDMG TX - 1、EDMG CEF TX - 2、EDMG CEF TX - 3、および EDMG CEF TX - 4 の周波数領域パイロットは、周波数領域パイロットの間のシンボルダイバーシティを提供するように、上で議論されたように 4 X 4 P 行列によって処理されている。従って、受信機は、受信した送信サブフレーム TX - 1、TX - 2、TX - 3、および TX - 4 について独立したチャネル推定および等化を実行するために、EDMG CEF TX - 1、EDMG CEF TX - 2、EDMG CEF TX - 3、および EDMG CEF TX - 4 の周波数領域パイロットを区別することができる。
20

【0137】

[00141] 図 9 は、本開示の別の態様に従って、実例的な 6 つの送信チェーン MIMO フレーム 900 を例示する。MIMO フレーム 900 は、4 つの送信チェーン MIMO フレーム 800 のそれと類似するが、追加の 2 つの送信チャネルサブフレーム TX - 5 および TX - 6 (MIMO フレーム 800 を形成するために MIMO フレーム 600 に 2 つの追加の送信チェーンサブフレームを加えていると類似する) を含む。従って、MIMO フレーム 900 を構成する詳細は、明白である。

【0138】

[00142] 注目すべきことについて 6 つの送信チェーンサブフレームがあるので、3 つの OFDM シンボル間隔は、すべて送信チェーンの EDMG S T F - B を送信するように使用される。第 1 の OFDM シンボル間隔の間、シーケンス S g 1 を持つ EDMG S T F - B TX - 1 およびシーケンス S g 2 を持つ EDMG S T F - B TX 2 は、実質的に時間アラインされた手法で送信される。第 1 の OFDM シンボル間隔の間、送信チェーンサブフレーム TX 3 から TX 6 は、無送信(空)のために構成される。第 2 の OFDM シンボル間隔の間、シーケンス S g 1 を持つ EDMG S T F - B TX - 3 およびシーケンス S g 2 を持つ EDMG S T F - B TX 4 は、実質的に時間アラインされた手法で送信される。第 2 の OFDM シンボル間隔の間、送信チェーンサブフレーム TX 5 および TX 6 は、無送信(空)のために構成される。第 3 の OFDM シンボル間隔の間、シーケンス S g 1 を持つ EDMG S T F - B TX - 5 およびシーケンス S g 2 を持つ EDMG S T F - B TX 6 は、実質的に時間アラインされた手法で送信される。第 3 の OFDM シンボル間隔の間、送信チェーンサブフレーム TX 1 から TX 4 は、無送信(空)のために構成される。
30
40

【0139】

[00143] OFDM フレームは、8、10、および 12 のような、任意の偶数の送信チェーンを含むように構成される。このような場合では、対応する EDMG S T F - B を送信するために必要とされる OFDM シンボル間隔の数は、それぞれ、4、5、および 6 である。同様に、OFDM フレームは、5、7、9、および 11 のような、任意の奇数の送信チェーンを含むように構成される。このような場合では、対応する EDMG S T F - B を送信するために必要とされる OFDM シンボル間隔の数は、それぞれ、3、4、5、および 7 である。
50

【0140】

[00144]図10は、本開示のある特定の態様に従って、実例的な2つの送信チェーンおよび2つのチャネルボンデッドMIMOフレーム1000を例示する。MIMOフレーム1000は、それぞれ、EDMG Header CH1とEDMG Header CH2との間の送信時間および対応するボンデッドチャネルに位置している2つのPAD CH1およびCH2があるという例外を持つ、フレーム500のそれに類似するように構成され得る、第1の送信チェーンサブフレームTX-1を備える。

【0141】

[00145]MIMOフレーム1000は、それぞれ、EDMG Header CH1とEDMG Header CH2との間の送信時間および対応するボンデッドチャネルに位置している2つのPAD CH1およびCH2があるというおなじ例外を持つ、フレーム500のそれに類似するように構成され得る、第2の送信チェーンサブフレームTX-2を備える。加えて、第2の送信チェーンTX-2のL-STF、L-CDF、L-Header、EDMG Header、PADは、第1の送信チェーンサブフレームL-STF、L-CDF、L-Header、EDMG Header、PADの送信に関して時間オフセットTだけ遅延されるように構成される。10

【0142】

[00146]第1の送信チェーンTX-1のEDMG STF-A、EDMG STF-B、EDMG CDF、およびデータペイロードは、第2の送信チェーンサブフレームTX-2のEDMG STF-A、EDMG STF-B、EDMG CDF、およびデータペイロードと時間アラインされた手法で送信される。従って、前に議論されたように、第1の送信チェーンサブフレームTX-1のための長さPADは、第2の送信チェーンサブフレームTX-2のPADの長さより大きい。20

【0143】

[00147]図12は、本開示のある特定の態様に従って、実例的なデバイス1200を例示する。デバイス1200は、本明細書に説明される動作のうちの1つまたは複数を実行するアクセスポイントまたはユーザデバイスにおいて動作するように構成され得る。デバイス1200は、処理システム1220、および処理システム1220に結合されるメモリ1210を含み得る。メモリ1210は、処理システム1220によって実行されると、処理システム1220に、本明細書で説明される動作のうちの1つまたは複数を実行させる命令を記憶し得る。処理システム1220の実例的なインプリメンテーションは以下で提供される。デバイス1200はまた、処理システム1220に結合される送信機/受信機インターフェース1230を備える。インターフェース1230(例えば、インターフェースバス)は、以下にさらに説明されるように、無線周波数(RF)フロントエンド(例えば、トランシーバ226-1から226-Nまたは266-1から266-M)に処理システムをインターフェースするように構成され得る。30

【0144】

[00148]ある態様では、処理システム1220は、以下:本明細書で説明される動作の1つまたは複数を実行するための、送信データプロセッサ(例えば、送信データプロセッサ220または260)、フレームバッファ(例えば、フレームバッファ222または262)、送信プロセッサ(例えば、送信プロセッサ224または264)、および/またはコントローラ(例えば、コントローラ234または274)のうちの1つまたは複数を含み得る。これらの態様では、処理システム1220は、フレームを生成し、(アクセスポイントまたはユーザデバイスに)ワイヤレス送信のためのインターフェースを介してRFフロントエンド(例えば、トランシーバ226-1から226-Nまたは266-1から266-M)にフレームを出力し得る。40

【0145】

[00149]ある態様では、処理システム1220は、以下:本明細書で説明される動作の1つまたは複数を実行するための、受信プロセッサ(例えば、受信プロセッサ242または282)、受信データプロセッサ(例えば、受信データプロセッサ244または284)50

)、および / またはコントローラ（例えば、コントローラ 234 または 274）のうちの 1つまたは複数を含み得る。これらの態様では、処理システム 1220 は、上で議論した態様のうちの任意の 1つまたは複数に従って、RF フロントエンド（例えば、トランシーバ 226-1 から 226-N または 266-1 から 266-M）からフレームを受信し、フレームを処理し得る。

【0146】

[00150] ユーザデバイスの場合では、デバイス 1200 は、処理システム 1220 に結合されるユーザインターフェース 1240 を含み得る。ユーザインターフェース 1240 は、ユーザ（キーパッド、マウス、ジョイスティック、等）からデータを受信し、処理システム 1220 にデータを提供するように構成され得る。ユーザインターフェース 1240 はまた、処理システム 1220 からユーザにデータを出力するように構成され得る。この場合では、データは、ユーザに出力する前に追加の処理を受け得る。アクセスポイント 210 の場合では、ユーザインターフェース 1240 は、除外され得る。10

【0147】

[00151] 上述された方法の様々な動作は、対応する機能を実行することが可能な任意の好適な手段によって実行され得る。手段は、これらに限定されないが、回路、特定用途向け集積回路（ASIC）、または、プロセッサを含む、様々なハードウェアならびに / あるいは（1つまたは複数の）ソフトウェアのコンポーネントおよび / または（1つまたは複数の）モジュールを含み得る。一般に、図で例示される動作が存在する場合、それらの動作は、同様の参照番号を持つ対応する同等の（counterpart）ミーンズプラスファンクションコンポーネントを有し得る。20

【0148】

[00152] 例えば、生成するための手段またはフレームを構成するための手段のいくつかの例は、処理システム 1220、フレームビルダ 222、およびフレームビルダ 262 を含む。送信のためのフレームを出力するための手段のいくつかの例は、送信 / 受信インターフェース 1230、送信プロセッサ 224、および送信プロセッサ 264 を含む。

【0149】

[00153] いくつかの場合では、フレームを実際に送信するのではなく、デバイスは、送信のためにフレームを出力するためのインターフェース（出力するための手段）を有し得る。たとえば、プロセッサは、送信のために無線周波数（RF）フロントエンドに、バスインターフェースを介して、フレームを出力し得る。同様に、フレームを実際に受信するのではなく、デバイスは、別のデバイスから受信されたフレームを取得するためのインターフェース（取得するための手段）を有し得る。たとえば、プロセッサは、受信のために RF フロントエンドから、バスインターフェースを介して、フレームを取得（または受信）し得る。30

【0150】

[00154] 本明細書で使用される場合、「決定すること」という用語は、幅広いアクションを包含する。たとえば、「決定する」は、計算する、コンピューティングする、処理する、導出する、調査する、検索する（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）、確定する等を含み得る。また、「決定する」は、受信する（たとえば、情報を受信する）、アクセスする（たとえば、メモリにおけるデータにアクセスする）等を含み得る。また、「決定する」は、解消する、選択する、選ぶ、確立する等を含み得る。40

【0151】

[00155] 本明細書で使用される場合、項目のリスト「のうちの少なくとも 1 つ」を指すフレーズは、単一のメンバを含む、それらの項目の任意の組合せを指す。例として、「a、b、または c : のうちの少なくとも 1 つ」は、a、b、c、a - b、a - c、b - c、および a - b - c と、ならびに同様の要素の倍数との任意の組み合わせ（例えば、a - a、a - a - a、a - a - b、a - a - c、a - b - b、a - c - c、b - b、b - b - b、b - b - c、c - c、および c - c - c、または a、b、および c の任意の他の順序）50

をカバーするように意図されている。

【0152】

[00156]本開示に関連して説明される様々な例示の論理ブロック、モジュールおよび回路は、ここに説明された機能を実行するように設計された、汎用プロセッサ、デジタルシグナルプロセッサ（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（FPGA）、または他のプログラマブル論理デバイス（PLD）、ディスクリートゲートまたはトランジスタ論理、ディスクリートハードウェアコンポーネント、あるいはそれらの任意の組み合わせを用いてインプリメントまたは実行され得る。汎用プロセッサはマイクロプロセッサであり得るが、その代わりに、プロセッサは、あらゆる商業的に利用可能なプロセッサ、コントローラ、マイクロコントローラ、またはストートマシンであり得る。プロセッサはまた、コンピューティングデバイスの組合せ、たとえば、DSPおよびマイクロプロセッサの組合せ、複数のマイクロプロセッサ、DSPコアと連結した1つまたは複数のマイクロプロセッサ、またはあらゆる他のそのような構成、としてもインプリメントされ得る。
10

【0153】

[00157]本明細書で説明されるように処理は、上で議論されるような任意のデジタル手段およびまたは任意のアナログ手段あるいは回路によって実行され得る。

【0154】

[00158]本開示に関連して説明されたアルゴリズムまたは方法のステップは、ハードウェアにおいて直接的に、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つの組合せで、具現化され得る。ソフトウェアモジュールは、当該技術分野で知られているあらゆる形態の記憶媒体に存在し得る。使用されう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）、読み専用メモリ（ROM）、フラッシュメモリ、EEPROMメモリ、EEPROM（登録商標）メモリ、レジスタ、ハードディスク、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備え得、いくつかの異なるコードセグメントにわたって、異なるプログラム間で、および複数の記憶媒体中で、分配され得る。記憶媒体は、プロセッサが記憶媒体から情報を読み取りうるように、および記憶媒体に情報を書き込みうるように、プロセッサに結合され得る。代わりとして、記憶媒体はプロセッサに不可欠あり得る。
20

【0155】

[00159]本明細書で開示された方法は、説明された方法を達成するための1つ又は複数のステップ又はアクションを備える。方法のステップおよび/またはアクションは、請求項の範囲から逸脱することなく互いに置き換えられ得る。言い換えると、ステップまたは動き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/または動きの順序および/または使用は、請求項の範囲から逸脱することなく変更され得る。
30

【0156】

[00160]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インプリメントされ得る。ハードウェアにおいて実行される場合、例となるハードウェア構成は、ワイヤレスノードにおいて処理システムを備え得る。処理システムは、バスアーキテクチャで実装され得る。バスは、処理システムの特定のアプリケーションおよび全設計制約に依存して、あらゆる数の相互接続するバスおよびブリッジを含み得る。バスは、プロセッサ、機械可読媒体、およびバスインターフェースを含む様々な回路を互いにリンクさせ得る。バスインターフェースは、ネットワークアダプタを、特に、バスを介して処理システムに接続するために使用され得る。ネットワークアダプタは、PHYレイヤの信号処理機能をインプリメントするために使用され得る。ユーザデバイス106および120（図1参照）のうちの任意の場合において、ユーザインターフェース（例えば、キーパッド、ディスプレイ、マウス、ジョイスティック、等）もまた、バスに接続され得る。バスはまた、タイミングソース、周辺機器、電圧レギュレータ、電力管理回路、および同様のものといった、様々な他の回路をリンクさせ得るが、これらは、当該技術において周知であるので、これ以上説明されないのである。
40
50

【0157】

[00161] プロセッサは、バスの管理と、機械可読媒体上に記憶されたソフトウェアの実行を含む汎用処理と、を担い得る。プロセッサは、1つまたは複数の汎用および／または専用プロセッサで実装されうる。例は、マイクロプロセッサ、マイクロコントローラ、DSPプロセッサ、およびソフトウェアを実行しうる他の回路を含む。ソフトウェアは、ソフトウェア、ファームウェア、ミドルウェア、マイクロコード、ハードウェア記述言語、または他の形で称されるかどうかに関わらず、命令、データ、またはそれらのあらゆる組合せを意味するように広く解釈されるものとする。機械可読媒体は、例として、RAM(ランダムアクセスメモリ)、フラッシュメモリ、ROM(読み取り専用メモリ)、PROM(プログラマブル読み取り専用メモリ)、EPROM(消去可能なプログラマブル読み取り専用メモリ)、EEPROM(電気的に消去可能なプログラマブル読み取り専用メモリ)、レジスタ、磁気ディスク、光学ディスク、ハードドライブ、またはあらゆる他の適した記憶媒体、あるいはそれらのあらゆる組合せを含みうる。機械可読媒体は、コンピュータプログラム製品において具現化され得る。コンピュータプログラム製品は、パッケージ材料を備え得る。10

【0158】

[00162] ハードウェアインプリメンテーションにおいて、機械可読媒体は、プロセッサとは別個の処理システムの一部であり得る。しかしながら、当業者が容易に認識することになるように、機械可読媒体、またはそのいずれの部分も、処理システムの外部にあることがある。例として、機械可読媒体は、伝送回線、データによって変調されたキャリア波、および／またはワイヤレスノードとは別個のコンピュータ製品を含み得、それら全てが、バスインターフェースを通じてプロセッサによってアクセスされ得る。代わりとして、または加えて、機械可読媒体、またはそのいずれの部分も、キャッシュおよび／または汎用レジスタファイルが用いられうるような場合、プロセッサに統合され得る。20

【0159】

[00163] 処理システムは、プロセッサ機能を提供する1つまたは複数のマイクロプロセッサ、および機械可読媒体の少なくとも一部分を提供する外部メモリを有し、すべてが外部バスアーキテクチャを通して他のサポート回路と共にリンクされている、汎用処理システムとして構成され得る。代わりとして、処理システムは、プロセッサ、バスインターフェース、アクセス端末の場合では)ユーザインターフェース、サポート回路、および単一のチップに統合された機械可読媒体の少なくとも一部分をもつASIC(特定用途向け集積回路)で、あるいは1つまたは複数のFPGA(フィールドプログラマブルゲートアレイ)、PLD(プログラマブル論理デバイス)、コントローラ、ステートマシン、ゲート論理回路、ディスクリートハードウェアコンポーネント、もしくは何らかの他の適した回路、または本開示全体を通じて説明されている様々な機能を実行しうる回路のあらゆる組合せで、インプリメントされ得る。当業者は、特定のアプリケーションおよびシステム全体に課された全設計制約に依存して、処理システムについて説明された機能をどのように実行することが最善かを認めるだろう。30

【0160】

[00164] 機械可読媒体は、多くのソフトウェアモジュールを備え得る。ソフトウェアモジュールは、プロセッサによって実行されるときに、様々な機能を処理システムに行わせる命令を含む。ソフトウェアモジュールは、送信モジュールおよび受信モジュールを含むことができる。各ソフトウェアモジュールは、単一の記憶デバイスに内在しうる、または、複数の記憶デバイスにわたって分散され得る。例として、ソフトウェアモジュールは、トリガイベントが生じたときに、ハードドライブからRAMにロードされ得る。ソフトウェアモジュールの実行中、プロセッサは、アクセススピードを増加させるために、命令のうちのいくつかをキャッシュにロードし得る。その後、1つまたは複数のキャッシュラインが、プロセッサによる実行のために汎用レジスタファイルにロードされ得る。下記においてソフトウェアモジュールの機能を称するとき、そのような機能は、そのソフトウェアモジュールから命令が実行するときにプロセッサによってインプリメントされるというこ4050

とが理解されるであろう。

【0161】

[00165]ソフトウェアにおいてインプリメントされる場合、これら機能は、コンピュータ可読媒体上の1つまたは複数の命令またはコードとして、記憶または送信され得る。コンピュータ可読媒体は、ある場所から別の場所へのコンピュータプログラムの転送を容易にするあらゆる媒体を含む通信媒体およびコンピュータ記憶媒体の両方を含む。記憶媒体は、コンピュータによってアクセスされうるあらゆる利用可能な媒体でありうる。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または他の光学ディスクストレージ、磁気ディスクストレージまたは他の磁気記憶デバイス、あるいは命令またはデータ構造の形態で所望のプログラムコードを運ぶ、または記憶するために使用されうる、およびコンピュータによってアクセスされうるあらゆる他の媒体を備え得る。また、あらゆる接続手段がコンピュータ可読媒体と適当に名付けられる。たとえば、ソフトウェアが、ウェブサイトから、サーバから、あるいは同軸ケーブル、光ファイバケーブル、ツイストペア、デジタル加入者線(DSL)、または赤外線や、無線や、マイクロ波のようなワイヤレス技術を使用する他の遠隔ソースから送信された場合、同軸ケーブル、光ファイバケーブル、ツイストペア、DSL、または赤外線や、無線や、マイクロ波のようなワイヤレス技術は、媒体の定義に含まれる。ディスク(disk)およびディスク(disc)は、本明細書で使用される場合、コンパクトディスク(compact disc)(CD)、レーザーディスク(登録商標)(disc)、光学ディスク(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)、およびブルーレイディスク(disc)を含み、ここで、ディスク(disk)が通常、磁気的にデータを再生する一方で、ディスク(disc)は、レーザーを用いて光学的にデータを再生する。したがって、いくつかの態様では、コンピュータ可読媒体は、非一時的なコンピュータ可読媒体(たとえば、有体媒体)を備え得る。加えて、他の態様では、コンピュータ可読媒体は、一時的なコンピュータ可読媒体(たとえば、信号)を備え得る。上記の組合せもまた、コンピュータ可読媒体の範囲内に含まれるべきである。
10

【0162】

[00166]したがって、ある特定の態様は、本明細書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備え得る。たとえば、このようなコンピュータプログラム製品は、命令を記憶(および/または符号化)しているコンピュータ可読媒体を備え得、該命令は、本明細書で説明された動作を実行するように1つまたは複数のプロセッサによって実行可能である。ある特定の態様では、コンピュータプログラム製品は、パッケージ材料を含みうる。
30

【0163】

[00167]さらに、本明細書で説明された方法および技法を行うためのモジュールおよび/または他の適切な手段が、ダウンロードされ得ること、および/または、そうでなければ、適用可能な場合、ユーザ端末および/または基地局によって取得され得ることが理解されるべきである。例えば、そのようなデバイスは、本明細書で説明される方法を実行するための手段の転送を容易にするためにサーバに結合され得る。代わりとして、本明細書で説明される様々な方法は、記憶手段(例えば、RAM、ROM、コンパクトディスク(compact disc)またはフロッピーディスクのような物理記憶媒体、等)を介して、ユーザ端末および/または基地局が、デバイスに記憶手段を結合または提供する際に様々な方法を取得し得るように、提供され得る。さらに、本明細書で説明される方法および技法をデバイスに提供するための任意の他の適した技法が、利用され得る。
40

【0164】

[00168]特許請求の範囲が、上に例示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ことが理解されるべきである。請求項の範囲から逸脱することなく、上で説明された方法および装置の、配列、動作、および詳細において、様々な変更、変化、およびバリエーションが行われ得る。

以下に、本願出願の当初の特許請求の範囲に記載された発明を付記する。

[C 1]

ワイヤレス通信のための装置であって、

第1の部分および第2の部分を備えるフレームを生成することを行うように構成される処理システム、前記第1の部分は、第1のプロトコルに従って動作する第1のデバイスによって復号可能であり、前記第2の部分は、前記第1のデバイスによって復号不能であり、前記第1の部分および第2の部分は、第2のプロトコルに従って動作する第2のデバイスによって復号可能である、と、

送信のための前記フレームを出力することを行うように構成されたインターフェースとを備える、装置。

[C 2]

10

前記処理システムは、O F D M送信のサブキャリアを介する送信のための周波数領域疑似ランダムバイナリシーケンス(P R B S)データを含むように、前記第2の部分を構成することを行うように構成される、

[C 1]に記載の装置。

[C 3]

前記処理システムは、特定の原始多項式のための特定のシードに基づいて前記P R B Sデータを生成することを行うように構成される、

[C 2]に記載の装置。

[C 4]

20

前記処理システムは、時間領域シーケンスを含むように前記第2の部分を構成することを行うように構成される、

[C 1]に記載の装置。

[C 5]

前記処理システムは、ゴーレイシーケンスを含むように前記時間領域シーケンスを構成することを行うように構成される、

[C 4]に記載の装置。

[C 6]

30

前記処理システムは、O F D M送信のサブキャリアを介する送信のための周波数領域パイロットのシーケンスを含むように、前記第2の部分を構成することを行うように構成される、

[C 1]に記載の装置。

[C 7]

前記処理システムは、特定のしきい値でまたはそれ未満で、ピーク対平均電力比(P A P R)を持つ前記O F D M送信を生成するように前記周波数領域パイロットのシーケンスを構成することを行うように構成される、

[C 6]に記載の装置。

[C 8]

前記処理システムは、

前記第2のデバイスで自動利得制御(A G C)を容易にするように構成される第1のフィールドと、

40

前記第2のデバイスで高速フーリエ変換(F F T)中に前記フレームのO F D M送信のサンプルを入力するためのタイミング制御を容易にするように構成される第2のフィールドと、

前記第2のデバイスで受信した前記フレームに関連付けられたチャネル推定を容易にするように構成される第3のフィールドと

を含むように前記第2の部分を構成することを行うように構成される、[C 1]に記載の装置。

[C 9]

前記処理システムは、

前記O F D M送信のサブキャリアを介する送信ための周波数領域P R B Sデータを含

50

むように前記第1のフィールドを構成することと、

時間領域シーケンスを含むように前記第2のフィールドを構成することと、

前記O F D M送信のサブキャリアを介する送信のための周波数領域パイロットのシーケンスを含むように第3のフィールドを構成することと

を行うように構成される、[C 8]に記載の装置。

[C 1 0]

前記処理システムは、前記第1および第2の部分を備える第1のサブフレームを含むように前記フレームを生成すること、ここにおいて、前記処理システムは、第3の部分および第4の部分を備える第2のサブフレームを含むように前記フレームを生成することを行うように構成され、前記第3の部分は、前記第1のプロトコルに従って動作する前記第1のデバイスによって復号可能であり、前記第4の部分は、前記第1のデバイスによって復号不能であり、前記第3および第4の部分は、前記第2のプロトコルに従って動作する前記第2のデバイスによって復号可能である、

[C 1]に記載の装置。

[C 1 1]

前記インターフェースは、実質的に時間アラインされた手法での送信のための前記第2の部分および前記第4の部分を出力するように構成される、

[C 1 0]に記載の装置。

[C 1 2]

前記インターフェースは、時間オフセット手法での送信のための前記第1の部分および第3の部分を出力するように構成される、

[C 1 0]に記載の装置。

[C 1 3]

前記処理システムは、

第1のO F D M送信のサブキャリアの第1のセットを介する送信のために構成される周波数領域P R B Sデータの第1のセットを含むように前記第2の部分を構成することと、

第2のO F D M送信のサブキャリアの第2のセットを介する送信のために構成される周波数領域P R B Sデータの第2のセットを含むように前記第4の部分を構成することとを行うように構成され、

前記インターフェースは、実質的に時間アラインされた手法での送信のための前記周波数領域P R B Sデータの第1および第2のセットを出力するように構成される、

[C 1 0]に記載の装置。

[C 1 4]

前記処理システムは、

特定の原始多項式のための第1のシードに基づいて前記周波数領域P R B Sデータの第1のセットを生成することと、

前記特定の原始多項式のための第2のシードに基づいて前記周波数領域P R B Sデータの第2のセットを生成することと

を行うように構成される、[C 1 3]に記載の装置。

[C 1 5]

前記処理システムは、

第1の時間領域シーケンスを含むように前記第2の部分を構成することと、

第2の時間領域シーケンスを含むように前記第4の部分を構成すること、ここにおいて、前記第1の時間領域シーケンスは、前記第2の時間領域シーケンスに直交である、と

を行うように構成され、

前記インターフェースは、実質的に時間アラインされた手法での送信のための前記第1および第2の時間領域シーケンスを出力するように構成される、

[C 1 0]に記載の装置。

[C 1 6]

前記処理システムは、

10

20

30

40

50

第1のO F D M送信のサブキャリアの第1のセットを介する送信のための周波数領域パイロットの第1のシーケンスを含むように前記第2の部分を構成することと、
第2のO F D M送信のサブキャリアの第2のセットを介する送信のための周波数領域パイロットの第2のシーケンスを含むように前記第4の部分を構成することと
を行うように構成され、

前記インターフェースは、実質的に時間アラインされた手法での送信のための前記周波数領域パイロットの第1および第2のシーケンスを出力するように構成される、

[C 1 0] に記載の装置。

[C 1 7]

前記処理システムは、前記第1の部分と前記第2の部分との間の間に位置している第1のパッドフィールドを含むように前記第1のサブフレームを構成することを行うように構成され、前記処理システムは、前記第3の部分と前記第4の部分との間の間に位置している第2のパッドフィールドを含むように前記第2のサブフレームを構成することを行うように構成され、前記第1のパッドフィールドの長さは、前記第2のパッドフィールドの長さより大きい、

[C 1 0] に記載の装置。

[C 1 8]

前記処理システムは、第1のゴーレイシーケンスを含むように前記第1のパッドフィールドを構成することと、第2のゴーレイシーケンスを含むように前記第2のパッドフィールドを構成することとを行うように構成される、

[C 1 7] に記載の装置。

[C 1 9]

前記処理システムは、前記第1および第2の部分を備える第1のサブフレームを含むように前記フレームを生成することを行うように構成され、前記処理システムは、

第3の部分および第4の部分を備える第2のサブフレームと

第5の部分および第6の部分を備える第3のサブフレームと

を含むように前記フレームを生成することを行うように構成される、[C 1] に記載の装置。

[C 2 0]

前記処理システムは、

第1の時間領域シーケンスを含むように前記第2の部分を構成することと、

前記第1の時間領域シーケンスに直交する第2の時間領域シーケンスを含むように前記第4の部分を構成することと、

第3の時間領域シーケンスを含むように前記第6の部分を構成することと

を行うように構成される [C 1 9] に記載の装置。

[C 2 1]

前記インターフェースは、第1のO F D Mシンボル間隔の間に時間アラインされた手法での送信のための前記第1および第2の時間領域シーケンスを出力するように構成され、前記インターフェースは、第2のO F D Mシンボル間隔の間に送信のための前記第3の時間領域シーケンスを出力するように構成される、

[C 2 0] に記載の装置。

[C 2 2]

前記処理システムは、

前記インターフェースが前記第2のO F D Mシンボル間隔の間の送信ために前記第1および第2のサブフレームから出力を生み出さないように前記第1および第2のサブフレームを構成することと、

前記インターフェースが前記第1のO F D Mシンボル間隔の間の送信のために前記第3のサブフレームから出力を生み出さないように前記第3の送信サブフレームを構成することを行なうように構成される、

[C 2 1] に記載の装置。

10

20

30

40

50

[C 2 3]

前記処理システムは、前記第1および第2の部分を備える第1のサブフレームを含むように前記フレームを生成することを行うように構成され、前記処理システムは、
第3の部分および第4の部分を備える第2のサブフレームと
第5の部分および第6の部分を備える第3のサブフレームと、
第7の部分および第8の部分を備える第4のサブフレームと
を含むように前記フレームを生成することを行うように構成される、[C 1]に記載の装置。

[C 2 4]

前記処理システムは、 10
第1の時間領域シーケンスを含むように前記第2の部分を構成することと、
前記第1の時間領域シーケンスに直交する第2の時間領域シーケンスを含むように前記第4の部分を構成すること、ここにおいて、前記インターフェースは、前記第1のO F D Mシンボル間隔の間に時間アラインされた手法での送信のための前記第1の時間領域シーケンスおよび第2の時間領域シーケンスを出力するように構成される、と、
第3の時間領域シーケンスを含むように前記第6の部分を構成することと、
前記第3の時間領域シーケンスに直交する第4の時間領域シーケンスを含むように前記第8の部分を構成すること、ここにおいて、前記インターフェースは、第2のO F D Mシンボル間隔の間に時間アラインされた手法での送信のための前記第3の時間領域シーケンスおよび前記第4の時間領域シーケンスを出力するように構成される、と 20
を行うように構成される [C 2 3] に記載の装置。

[C 2 5]

前記処理システムは、
前記インターフェースが前記第1のシンボル間隔の間の送信ために前記第3および第4のサブフレームから出力を生み出さないように第3および第4のサブフレームを構成することと、
前記インターフェースが前記第2のシンボル間隔の間の送信ために前記第1および第2のサブフレームから出力を生み出さないように前記第1および第2のサブフレームを構成することと
を行うように構成される [C 2 4] に記載の装置。 30

[C 2 6]

前記処理システムは、第1の周波数チャネルを介する送信のための前記第1の部分を構成することを行うように構成され、前記処理システムは、前記第1の周波数チャネルから周波数において離れた間に置かれた第2の周波数チャネルを介する送信のための第3の部分を含むように前記フレームを生成するように構成され、前記処理システムは、前記第1のデバイスおよび前記第2のデバイスによって復号可能な前記第3の部分を構成することを行うように構成され、前記処理システムは、前記第1の周波数チャネルの少なくとも一部および前記第2の周波数チャネルの少なくとも一部を含むポンデッド周波数チャネルを介する送信のための前記第2の部分を構成することを行うように構成される、
[C 1] に記載の装置。 40

[C 2 7]

前記処理システムは、O F D M送信のサブキャリアを介する送信のための周波数領域疑似ランダムバイナリシーケンス (P R B S) データを含むように、前記第2の部分を構成することを行うように構成される、

[C 2 6] に記載の装置。[C 2 8]

前記処理システムは、時間領域シーケンスを含むように前記第2の部分を構成することを行うように構成される、

[C 2 6] に記載の装置。[C 2 9]

10

20

30

40

50

前記処理システムは、O F D M送信のサブキャリアを介する送信のための周波数領域パイロットのシーケンスを含むように、前記第2の部分を構成することを行うように構成される、

[C 2 6]に記載の装置。

[C 3 0]

ワイヤレス通信のための方法であって、

第1の部分および第2の部分を備えるフレームを生成すること、前記第1の部分は、第1のプロトコルに従って動作する第1のデバイスによって復号可能であり、前記第2の部分は、前記第1のデバイスによって復号不能であり、前記第1の部分および第2の部分は、第2のプロトコルに従って動作する第2のデバイスによって復号可能である、と、

10

送信のための前記フレームを出力することと

を備える方法。

[C 3 1]

前記フレームは、O F D M送信のサブキャリアを介する送信のための周波数領域疑似ランダムバイナリシーケンス(P R B S)データを含むように、前記第2の部分を構成することを備える、

[C 3 0]に記載の方法。

[C 3 2]

前記フレームは、特定の原始多項式のための特定のシードに基づいて前記P R B Sデータを生成することを備える、

20

[C 3 1]に記載の方法。

[C 3 3]

前記フレームは、時間領域シーケンスを含むように前記第2の部分を構成することを備える、

[C 3 0]に記載の方法。

[C 3 4]

前記フレームは、ゴーレイシーケンスを含むように前記時間領域シーケンスを構成することを備える、

[C 3 3]に記載の方法。

[C 3 5]

前記フレームを生成することは、O F D M送信のサブキャリアを介する送信のための周波数領域パイロットのシーケンスを含むように、前記第2の部分を構成することを備える、

30

[C 3 0]に記載の方法。

[C 3 6]

前記フレームを生成することは、特定のしきい値でまたはそれ未満で、ピーク対平均電力比(P A P R)を持つ前記O F D M送信を生成するように前記周波数領域パイロットのシーケンスを構成することを備える、

[C 3 5]に記載の方法。

[C 3 7]

前記フレームを生成することは、

前記第2のデバイスで自動利得制御(A G C)を容易にするように構成される第1のフィールドと、

40

前記第2のデバイスで高速フーリエ変換(F F T)中に前記フレームのO F D M送信のサンプルを入力するためのタイミング制御を容易にするように構成される第2のフィールドと、

前記第2のデバイスで受信した前記フレームに関連付けられたチャネル推定を容易にするように構成される第3のフィールドと

を含むように前記第2の部分を構成することを備える、[C 3 0]に記載の方法。

[C 3 8]

50

前記フレームを生成することは、

前記O F D M送信のサブキャリアを介する送信ための周波数領域P R B Sデータを含むように前記第1のフィールドと、

時間領域シーケンスを含むように前記第2のフィールドと、

前記O F D M送信のサブキャリアを介する送信ための周波数領域パイロットのシーケンスを含むように前記第3のフィールドと

を構成することを備える、[C 3 7]に記載の方法。

[C 3 9]

前記フレームを生成することは、前記第1および第2の部分を備える第1のサブフレームを生成することと、第3の部分および第4の部分を備える第2のサブフレームを生成することとを備え、前記第3の部分は、前記第1のプロトコルに従って動作する前記第1のデバイスによって復号可能であり、前記第4の部分は、前記第1のデバイスによって復号不能であり、前記第3および第4の部分は、前記第2のプロトコルに従って動作する前記第2のデバイスによって復号可能である、

[C 3 0]に記載の方法。

[C 4 0]

送信のために前記フレームを出力することは、実質的に時間アラインされた手法での送信のための前記第2の部分および前記第4の部分を出力するように構成される、

[C 3 9]に記載の方法。

[C 4 1]

送信のために前記フレームを出力することは、時間オフセット手法での送信のための前記第1の部分および前記第3の部分を出力することを備える、

[C 3 9]に記載の方法。

[C 4 2]

前記フレームを生成することは、

第1のO F D M送信のサブキャリアの第1のセットを介する送信のために構成される周波数領域P R B Sデータの第1のセットを含むように前記第2の部分を構成することと、

第2のO F D M送信のサブキャリアの第2のセットを介する送信のために構成される周波数領域P R B Sデータの第2のセットを含むように前記第4の部分を構成することと

を備え、

送信のための前記フレームを出力することは、実質的に時間アラインされた手法での送信のための前記周波数領域P R B Sデータの第1および第2のセットを出力するように構成される、

[C 3 9]に記載の方法。

[C 4 3]

前記フレームを生成することは、

特定の原始多項式のための第1のシードに基づいて前記周波数領域P R B Sデータの第1のセットを生成することと、

特定の原始多項式のための第2のシードに基づいて前記周波数領域P R B Sデータの第2のセットを生成することと

を備える、[C 4 2]に記載の方法。

[C 4 4]

前記フレームを生成することは、

第1の時間領域シーケンスを含むように前記第2の部分を構成することと、

第2の時間領域シーケンスを含むように前記第4の部分を構成すること、ここにおいて、前記第1の時間領域シーケンスは、前記第2の時間領域シーケンスに直交である、とを備え、

前記インターフェースは、実質的に時間アラインされた手法での送信のための前記第1および第2の時間領域シーケンスを出力するように構成される、

[C 3 9]に記載の方法。

10

20

30

40

50

[C 4 5]

前記フレームを生成することは、

第1のO F D M送信のサブキャリアの第1のセットを介する送信のための周波数領域パイロットの第1のシーケンスを含むように前記第2の部分を構成することと、

第2のO F D M送信のサブキャリアの第2のセットを介する送信のための周波数領域パイロットの第2のシーケンスを含むように前記第4の部分を構成することと

を備え、

前記インターフェースは、実質的に時間アラインされた手法での送信のための前記周波数領域パイロットの第1および第2のシーケンスを出力するように構成される、

[C 3 9] に記載の方法。

10

[C 4 6]

前記フレームを生成することは、前記第1の部分と第2の部分との間の時間に位置している第1のパッドフィールドを含むように前記第1のサブフレームを構成することと、位置している第2のパッドフィールドを含むように前記第2のサブフレームを構成することとを備え、前記第1のパッドフィールドの長さは、前記第2のパッドフィールドの長さより大きく、送信のための前記フレームを出力することは、前記第1の部分と前記第2の部分との間の送信のための前記第1のパッドフィールドを出力することと、前記第3の部分と前記第4の部分との間の送信のための前記第2のパッドフィールドを出力することとを備える、

[C 3 9] に記載の方法。

20

[C 4 7]

前記フレームを生成することは、第1のゴーレイシーケンスを含むように前記第1のパッドフィールドを構成することと、第2のゴーレイシーケンスを含むように前記第2のパッドフィールドを構成することとを備える、

[C 4 6] に記載の方法。

[C 4 8]

前記フレームを生成することは、前記第1および第2の部分を備える第1のサブフレームを含むように前記フレームを生成することと、第3の部分および第4の部分を含むように第2のサブフレームを生成することと、第5の部分および第6の部分を含むように第3のサブフレームを生成することとを備える、

30

[C 3 0] に記載の方法。

[C 4 9]

前記フレームを生成することは、

第1の時間領域シーケンスを含むように前記第2の部分を構成することと、

前記第1の時間領域シーケンスに直交する第2の時間領域シーケンスを含むように前記第4の部分を構成することと、

第3の時間領域シーケンスを含むように前記第6の部分を構成することとを備える、[C 4 8] に記載の方法。

[C 5 0]

送信のために前記フレームを出力することは、第1のO F D Mシンボル間隔の間に時間アラインされた手法での送信のための前記第1および第2の時間領域シーケンスを出力することと、第2のO F D Mシンボル間隔の間に送信のための前記第3の時間領域シーケンスを出力することとを備える、

40

[C 4 9] に記載の方法。

[C 5 1]

前記フレームを生成することは、

前記インターフェースが前記第2のO F D Mシンボル間隔の間に送信ために前記第1および第2のサブフレームから出力を生み出さないように前記第1および第2のサブフレームを構成することと、

前記インターフェースが前記第1のO F D Mシンボル間隔の間に送信のために前記第3

50

のサブフレームから出力を生み出さないように前記第3の送信サブフレームを構成することを備える、

[C 5 0] に記載の方法。

[C 5 2]

前記フレームを生成することは、

前記第1および第2の部分を備える第1のサブフレームを含むように前記フレームを生成することと、

第3の部分および第4の部分を備える第2のサブフレームを生成することと、

第5の部分および第6の部分を備える第3のサブフレームを生成することと、

第7の部分および第8の部分を備える第4のサブフレームを生成することと、

を備える、[C 3 0] に記載の方法。

[C 5 3]

前記フレームを生成することは、

第1の時間領域シーケンスを含むように前記第2の部分を構成することと、

前記第1の時間領域シーケンスに直交する第2の時間領域シーケンスを含むように前記第4の部分を構成すること、ここにおいて、送信のための前記フレームを出力することは、第1のO F D Mシンボル間隔の間に時間アラインされた手法での送信のための前記第1の時間領域シーケンスおよび第2の時間領域シーケンスを出力することを備える、と、

第3の時間領域シーケンスを含むように前記第6の部分を構成することと、

前記第3の時間領域シーケンスに直交する第4の時間領域シーケンスを含むように前記第8の部分を構成すること、ここにおいて、送信のための前記フレームを出力することは、前記第2のO F D Mシンボル間隔の間に時間アラインされた手法での送信のための前記第3の時間領域シーケンスおよび第4の時間領域シーケンスを出力することを備える、と、

を備える、[C 5 2] に記載の方法。

[C 5 4]

前記フレームを生成することは、

前記インターフェースが前記第1のシンボル間隔の間の送信ために前記第3および第4のサブフレームから出力を生み出さないように前記第3および第4のサブフレームを構成することと、

前記インターフェースが前記第2のシンボル間隔の間の送信ために前記第1および第2のサブフレームから出力を生み出さないように前記第1および第2のサブフレームを構成することと、

を備える、[C 5 3] に記載の方法。

[C 5 5]

前記フレームを生成することは、

第1の周波数チャネルを介する送信のための前記第1の部分を構成することと、

前記第1の周波数チャネルから周波数において離れた間に置かれた第2の周波数チャネルを介する送信のための第3の部分を含むように前記フレームを構成することと、

前記第1のデバイスおよび前記第2のデバイスによって復号可能な前記第3の部分を構成することと、

前記第1の周波数チャネルの少なくとも一部および前記第2の周波数チャネルの少なくとも一部を含むポンデッド周波数チャネルを介する送信のための前記第2の部分を構成することと、

を備える、[C 3 0] に記載の方法。

[C 5 6]

前記フレームを生成することは、O F D M送信のサブキャリアを介する送信のための周波数領域疑似ランダムバイナリシーケンス(P R B S)データを含むように、前記第2の部分を構成することを備える、

[C 5 5] に記載の方法。

[C 5 7]

10

20

30

40

50

前記フレームを生成することは、時間領域シーケンスを含むように前記第2の部分を構成することを備える、

[C 5 5]に記載の方法。

[C 5 8]

前記フレームを生成することは、O F D M送信のサブキャリアを介する送信のための周波数領域パイロットのシーケンスを含むように、前記第2の部分を構成することを備える

[C 5 5]に記載の方法。

[C 5 9]

ワイヤレス通信のための装置であって、

10

第1の部分および第2の部分を備えるフレームを生成するための手段、前記第1の部分は、第1のプロトコルに従って動作する第1のデバイスによって復号可能であり、前記第2の部分は、前記第1のデバイスによって復号不能であり、前記第1の部分および第2の部分は、第2のプロトコルに従って動作する第2のデバイスによって復号可能である、と

送信のための前記フレームを出力するための手段と
を備える、装置。

[C 6 0]

前記フレームを前記生成するための手段は、O F D M送信のサブキャリアを介する送信のための周波数領域疑似ランダムバイナリシーケンス(P R B S)データを含むように、
前記第2の部分を構成するための手段を備える、

20

[C 5 9]に記載の装置。

[C 6 1]

前記フレームを前記生成するための手段は、特定の原始多項式のための特定のシードに基づいて前記P R B Sデータを生成するための手段を備える、

[C 6 0]に記載の装置。

[C 6 2]

前記フレームを前記生成するための手段は、時間領域シーケンスを含むように前記第2の部分を構成するための手段を備える、

[C 5 9]に記載の装置。

30

[C 6 3]

前記フレームを前記生成するための手段は、ゴーレイシーケンスを含むように前記時間領域シーケンスを構成するための手段を備える、

[C 6 2]に記載の装置。

[C 6 4]

前記フレームを前記生成するための手段は、O F D M送信のサブキャリアを介する送信のための周波数領域パイロットのシーケンスを含むように、前記第2の部分を構成するための手段を備える、

[C 5 9]に記載の装置。

[C 6 5]

40

前記フレームを前記生成するための手段は、特定のしきい値でまたはそれ未満で、ピーク対平均電力比(P A P R)を持つ前記O F D M送信を生成するように前記周波数領域パイロットのシーケンスを構成するための手段を備える、

[C 6 4]に記載の装置。

[C 6 6]

前記フレームを前記生成するための手段は、

前記第2のデバイスで自動利得制御(A G C)を容易にするように構成される第1のフィールドと、

前記第2のデバイスで高速フーリエ変換(F F T)中に前記フレームのO F D M送信のサンプルを入力するためのタイミング制御を容易にするように構成される第2のフィール

50

ドと、

前記第2のデバイスで受信した前記フレームに関連付けられたチャネル推定を容易にするように構成される第3のフィールドと

を含むように前記第2の部分を構成するための手段を備える、[C59]に記載の装置。

[C 6 7]

前記フレームを前記生成するための手段は、

前記O F D M送信のサブキャリアを介する送信ための周波数領域P R B Sデータを含むように前記第1のフィールドを構成するための手段と、

時間領域シーケンスを含むように前記第2のフィールドを構成するための手段と、

10

前記O F D M送信のサブキャリアを介する送信のための周波数領域パイロットのシーケンスを含むように第3のフィールドを構成するための手段と

を備える、[C66]に記載の装置。

[C 6 8]

前記フレームを前記生成するための手段は、前記第1および第2の部分を備える第1のサブフレームを生成するための手段と、第3の部分および第4の部分を備える第2のサブフレームを生成するための手段とを備え、前記第3の部分は、前記第1のプロトコルに従って動作する前記第1のデバイスによって復号可能であり、前記第4の部分は、前記第1のデバイスによって復号不能であり、前記第3および第4の部分は、前記第2のプロトコルに従って動作する前記第2のデバイスによって復号可能である、

20

[C59]に記載の装置。

[C 6 9]

前記送信のために前記フレームを出力するための手段は、実質的に時間アラインされた手法での送信のための前記第2の部分および前記第4の部分を出力するための手段を備える、

[C68]に記載の装置。

[C 7 0]

前記送信のために前記フレームを出力するための手段は、時間オフセット手法での送信のための前記第1の部分および第3の部分を出力するための手段を備える、

[C68]に記載の装置。

30

[C 7 1]

前記フレームを前記生成するための手段は、

第1のO F D M送信のサブキャリアの第1のセットを介する送信のために構成される周波数領域P R B Sデータの第1のセットを含むように前記第2の部分を構成するための手段と、

第2のO F D M送信のサブキャリアの第2のセットを介する送信のために構成される周波数領域P R B Sデータの第2のセットを含むように前記第4の部分を構成するための手段と

を備え、

前記送信のための前記フレームを出力することは、実質的に時間アラインされた手法での送信のための前記周波数領域P R B Sデータの第1および第2のセットを出力するよう構成される、

[C68]に記載の装置。

[C 7 2]

前記フレームを前記生成するための手段は、

特定の原始多項式のための第1のシードに基づいて前記周波数領域P R B Sデータの第1のセットを生成するための手段と、

前記特定の原始多項式のための第2のシードに基づいて前記周波数領域P R B Sデータの第2のセットを生成するための手段と

を備える、[C71]に記載の装置。

40

50

[C 7 3]

前記フレームを前記生成するための手段は、
第1の時間領域シーケンスを含むように前記第2の部分を構成するための手段と、
第2の時間領域シーケンスを含むように前記第4の部分を構成するための手段、ここに
おいて、前記第1の時間領域シーケンスは、前記第2の時間領域シーケンスに直交である
、と
を備え、

前記フレームを前記出力するための手段は、実質的に時間アラインされた手法での送信
のための前記第1および第2の時間領域シーケンスを出力するための手段を備える、
[C 6 8] に記載の装置。

10

[C 7 4]

前記フレームを前記生成するための手段は、
第1のOFDM送信のサブキャリアの第1のセットを介する送信のための周波数領域パ
イロットの第1のシーケンスを含むように前記第2の部分を構成するための手段と、
第2のOFDM送信のサブキャリアの第2のセットを介する送信のための周波数領域パ
イロットの第2のシーケンスを含むように前記第4の部分を構成するための手段と
を備え、

前記フレームを前記出力するための手段は、実質的に時間アラインされた手法での送信
のための前記周波数領域パイロットの第1および第2のセットを出力するための手段を備
える、

20

[C 6 8] に記載の装置。[C 7 5]

前記フレームを前記生成するための手段は、
前記第1の部分と前記第2の部分との間に時間において位置される第1のパッドフィー
ルドを含むように前記第1のサブフレームを構成するための手段と、
前記第3の部分と第4の部分との間に位置される第2のパッドフィールドを含むように
前記第2のサブフレームを構成するための手段、ここにおいて、前記第1のパッドフィー
ルドは、前記第2のパッドフィールドの長さより大きい、

[C 6 8] に記載の装置。

30

[C 7 6]

前記フレームを前記生成するための手段は、第1のゴーレイシーケンスを含むように前
記第1のパッドフィールドを構成するための手段と、第2のゴーレイシーケンスを含むよ
うに前記第2のパッドフィールドを構成するための手段とを備える、

[C 7 5] に記載の装置。[C 7 7]

前記フレームを前記生成するための手段は、
前記第1および第2の部分を備える第1のサブフレームを含むように前記フレームを生
成するための手段と、
第3の部分および第4の部分を含むように第2のサブフレームを生成するための手段と
、
第5の部分および第6の部分を含むように第3のサブフレームを生成するための手段と
を備える [C 5 9] に記載の装置。

40

[C 7 8]

前記フレームを前記生成するための手段は、
第1の時間領域シーケンスを含むように前記第2の部分を構成するための手段と、
前記第1の時間領域シーケンスに直交する第2の時間領域シーケンスを含むように前記
第4の部分を構成するための手段と、
第3の時間領域シーケンスを含むように前記第6の部分を構成するための手段と
を備える [C 7 7] に記載の装置。

[C 7 9]

50

- 送信のための前記フレームを前記出力するための手段は、
- 第1のOFDMシンボル間隔の間に時間アラインされた手法での送信のための前記第1および第2の時間領域シーケンスを出力するための手段と、
- 第2のOFDMシンボル間隔の間の送信のための前記第3の時間領域シーケンスを出力するための手段と
- を備える、[C 78]に記載の装置。
- [C 80]
- 前記フレームを前記生成するための手段は、
- 前記第1および第2のサブフレームが前記第2のOFDMシンボル間隔の間の無送信をもたらすように前記第1および第2のサブフレームを構成するための手段と、 10
- 前記第3のサブフレームが前記第1のOFDMシンボル間隔の間の無送信をもたらすように前記第3のサブフレームを構成するための手段と
- を備える、[C 79]に記載の装置。
- [C 81]
- 前記フレームを前記生成するための手段は、
- 前記第1および第2の部分を備える第1のサブフレームを含むように前記フレームを生成するための手段と、
- 第3の部分および第4の部分を備える第2のサブフレームを生成するための手段と、
- 第5の部分および第6の部分を備える第3のサブフレームを生成するための手段と、 20
- 第7の部分および第8の部分を備える第4のサブフレームを生成するための手段と
- を備える、[C 59]に記載の装置。
- [C 82]
- 前記フレームを前記生成するための手段は、
- 第1の時間領域シーケンスを含むように前記第2の部分を構成するための手段と、
- 前記第1の時間領域シーケンスに直交する第2の時間領域シーケンスを含むように前記第4の部分を構成するための手段、ここにおいて、送信のための前記フレームを出力するための手段は、前記第1のOFDMシンボル間隔の間に時間アラインされた手法での送信のための前記第1の時間領域シーケンスおよび第2の時間領域シーケンスを出力するための手段を備える、と、 30
- 第3の時間領域シーケンスを含むように前記第6の部分を構成するための手段と、
- 前記第3の時間領域シーケンスに直交する第4の時間領域シーケンスを含むように前記第8の部分を構成するための手段、ここにおいて、送信のための前記フレームを出力するための手段は、前記第2のOFDMシンボル間隔の間に時間アラインされた手法での送信のための前記第3の時間領域シーケンスおよび前記第4の時間領域シーケンスを出力するための手段を備える、と
- を備える、[C 81]に記載の装置。
- [C 83]
- 前記フレームを前記生成するための手段は、
- 前記第3および第4のサブフレームが前記第1のシンボル間隔の間の無送信を生み出すように前記第3および第4のサブフレームを構成するための手段と、 40
- 前記第1および第2のサブフレームが前記第2のシンボル間隔の間の無送信を生み出すように前記第1および第2のサブフレームを構成するための手段と
- を備える、[C 82]に記載の装置。
- [C 84]
- 前記フレームを前記生成するための手段は、
- 第1の周波数チャネルを介する送信のための前記第1の部分を構成するための手段と、
- 前記第1の周波数チャネルから周波数において離れた間隔に置かれた第2の周波数チャネルを介する送信のための第3の部分を含むように前記フレームを生成するための手段と、
- 前記第1のデバイスおよび前記第2のデバイスによって復号可能な前記第3の部分を構 50

成するための手段と、

前記第1の周波数チャネルの少なくとも一部および前記第2の周波数チャネルの少なくとも一部を含むポンデッド周波数チャネルを介する送信のための前記第2の部分を構成するための手段と

を備える、[C 5 9]に記載の装置。

[C 8 5]

前記フレームを前記生成するための手段は、OFDM送信のサブキャリアを介する送信のための周波数領域疑似ランダムバイナリシーケンス(PRBS)データを含むように、前記第2の部分を構成するための手段を備える、

[C 8 4]に記載の装置。

10

[C 8 6]

前記フレームを生成するための手段は、時間領域シーケンスを含むように前記第2の部分を構成するための手段を備える、

[C 8 4]に記載の装置。

[C 8 7]

前記フレームを前記生成するための手段は、OFDM送信のサブキャリアを介する送信のための周波数領域パイロットのシーケンスを含むように、前記第2の部分を構成するための手段を備える、

[C 8 4]に記載の装置。

[C 8 8]

20

第1の部分および第2の部分を備えるフレームを生成すること、前記第1の部分は、第1のプロトコルに従って動作する第1のデバイスによって復号可能であり、前記第2の部分は、前記第1のデバイスによって復号不能であり、前記第1の部分および第2の部分は、第2のプロトコルに従って動作する第2のデバイスによって復号可能である、と、

送信のための前記フレームを出力することと

を行うためにその上に記憶された命令を有するコンピュータ可読媒体。

[C 8 9]

ワイヤレスノードであって、

少なくとも1つの受信アンテナと、

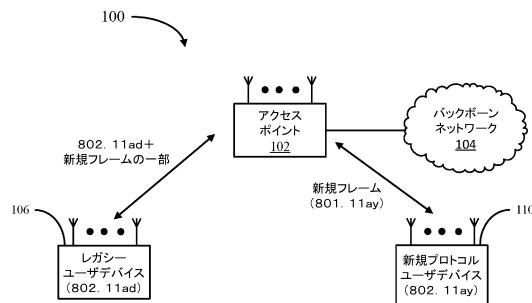
第1の部分および第2の部分を備えるフレームを生成することを行うように構成される処理システム、前記第1の部分は、第1のプロトコルに従って動作する第1のデバイスによって復号可能であり、前記第2の部分は、前記第1のデバイスによって復号不能であり、前記第1の部分および第2の部分は、第2のプロトコルに従って動作する第2のデバイスによって復号可能である、と、

前記少なくとも1つのアンテナを介する送信のために前記フレームを出力するように構成されたインターフェースと

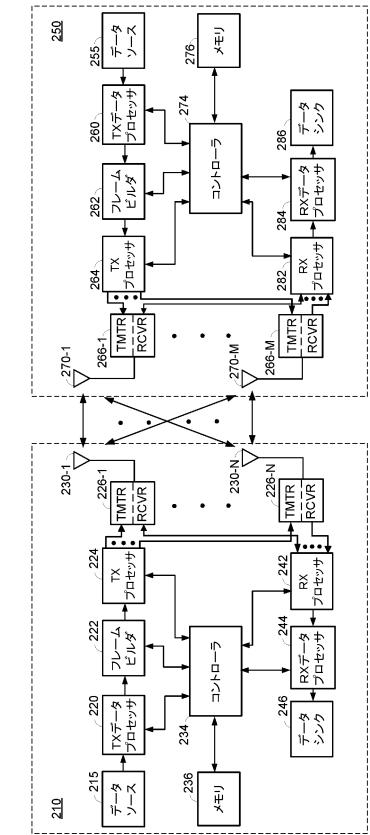
を備える、ワイヤレスノード。

30

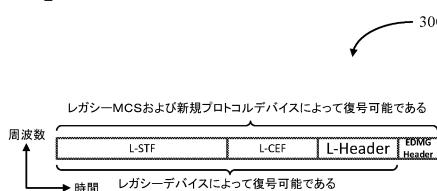
【図1】



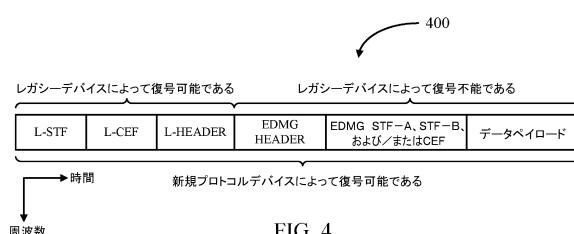
【図2】



【図3A】



【図4】

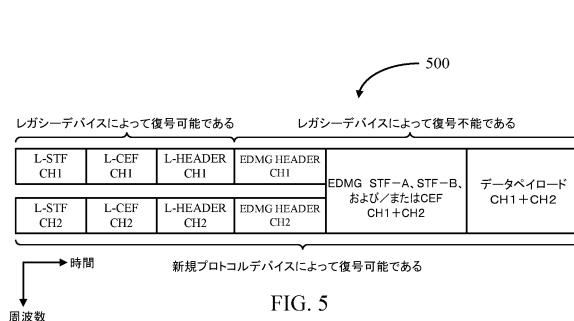


【図3B】

説明	ビット	注釈
ペイロードデータ長さ	24	
LDPCブロックのEDMG Header数	10	値は、+1である (このフィールドが0であるとき、それは、1LDPCブロックを意味する)
空間ストリーム	4	1...16
チャネル	3	1...8
チャネルオフセット	3	0...7(チャネルボンディングにおけるこのチャネルのオフセット)
11ay MCS	6	
GIモード	1	短いまたは長いGI
FFTモード	1	短いまたは長いFFT
LDPCモード	1	短い(11adと同じ)または長い
長いCES	1	長いチャネル推定シーケンスを示す
予約ビット	26	
専用ビット	8	
CRC	16	
合計	104	ビット

FIG. 3B

【図5】



【図6】

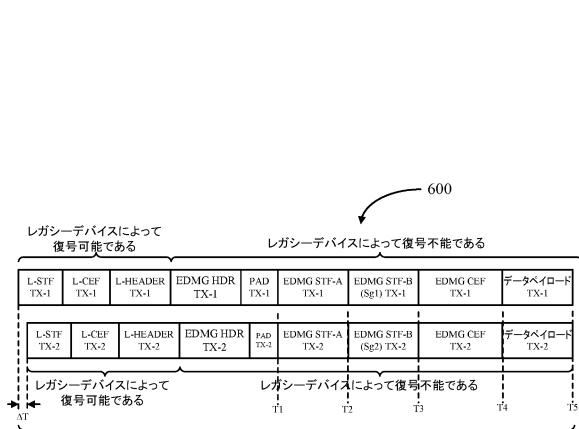


FIG. 6

【図7】

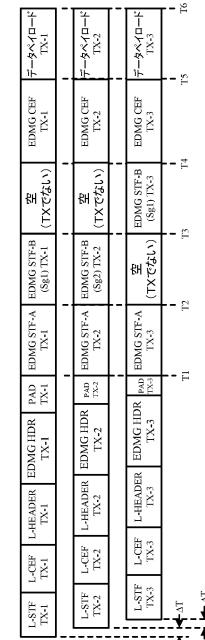


FIG. 7

【図8】

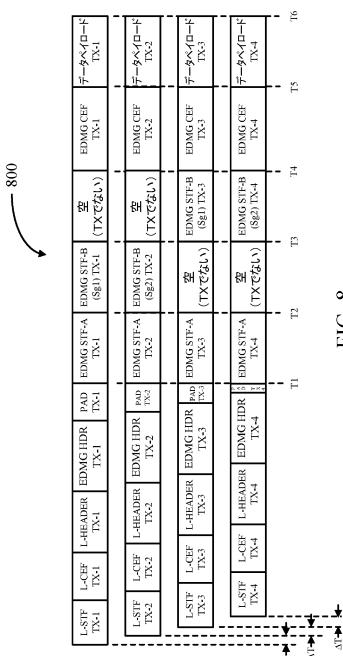


FIG. 8

【図9】

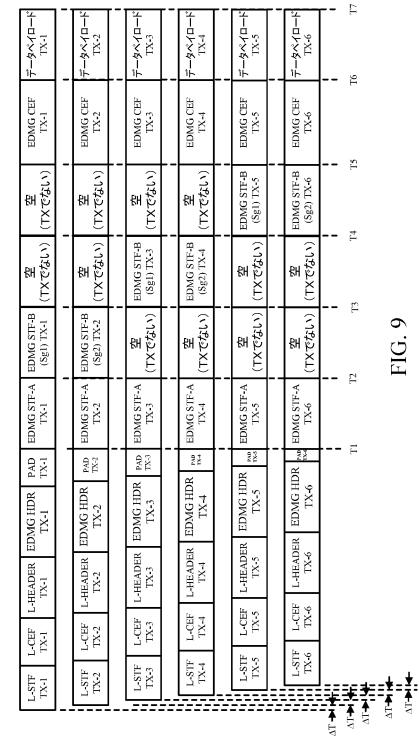
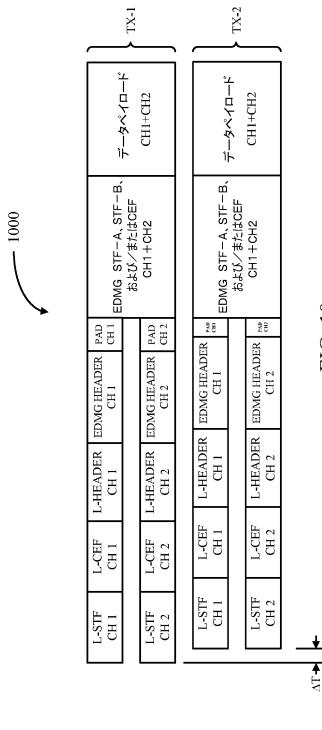


FIG. 9

【図 10】

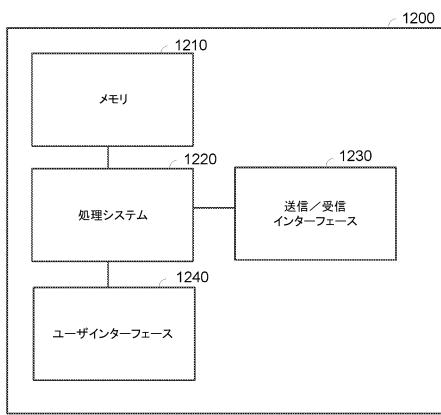


【図 11】

Txエージェンティクス	CB=1	CB=2	CB=3	CB=4
0	3	3	9	10
1	4	7	11	13
2	6	13	15	17
3	7	42	31	33
4	9	51	50	52
5	11	100	78	79
6	14	121	101	103
7	19	145	150	152
8	22	160	230	232
9	25	300	351	353
10	31	321	420	422
11	55	444	655	657

FIG. 11

【図 12】



 フロントページの続き

(51)Int.Cl.	F I	
H 0 4 B 7/06 (2006.01)	H 0 4 W 56/00	1 3 0
H 0 4 J 1/00 (2006.01)	H 0 4 B 7/06	8 9 0
	H 0 4 J 1/00	

早期審査対象出願

(74)代理人 100184332

弁理士 中丸 慶洋

(72)発明者 エイタン、アレクサンダー

アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92121-1714、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5775

(72)発明者 サンデロビッチ、アミチャイ

アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92121-1714、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5775

(72)発明者 バッソン、ギャル

アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92121-1714、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5775

審査官 大野 友輝

(56)参考文献 国際公開第2005/018180 (WO, A1)

欧州特許出願公開第1622290 (EP, A1)

国際公開第2016/094542 (WO, A2)

国際公開第2016/167908 (WO, A1)

米国特許出願公開第2007/0104088 (US, A1)

米国特許第7372910 (US, B2)

国際公開第2008/087579 (WO, A2)

国際公開第2016/194298 (WO, A1)

Carlos Cordeiro, Specification Framework for TGay, IEEE 802.11-15/1358r2, Internet<URL :<https://mentor.ieee.org/802.11/dcn/15/11-15-1358-02-00ay-specification-framework-for-tgay.doc>>, 2016年 1月28日

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H 0 4 L	2 7 / 2 6
H 0 4 B	7 / 0 4 1 3
H 0 4 B	7 / 0 6
H 0 4 J	1 / 0 0
H 0 4 W	1 6 / 2 8
H 0 4 W	5 6 / 0 0
H 0 4 W	7 2 / 0 4