

(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2017-527180

(P2017-527180A)

(43) 公表日 平成29年9月14日(2017.9.14)

(51) Int.Cl.	F 1		テーマコード (参考)
H04L 27/26 (2006.01)	H04L 27/26	1 1 3	5 J 0 6 5
H03M 13/27 (2006.01)	H03M 13/27		5 K 0 1 4
H04L 1/00 (2006.01)	H04L 1/00	F	
H03M 13/19 (2006.01)	H03M 13/19		

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 59 頁)

(21) 出願番号	特願2017-503507 (P2017-503507)	(71) 出願人	595020643 クアアルコム・インコーポレイテッド QUALCOMM INCORPORATED
(86) (22) 出願日	平成27年7月22日 (2015.7.22)		
(85) 翻訳文提出日	平成29年3月16日 (2017.3.16)		
(86) 國際出願番号	PCT/US2015/041534		
(87) 國際公開番号	W02016/014666		
(87) 國際公開日	平成28年1月28日 (2016.1.28)		
(31) 優先権主張番号	62/028, 177		
(32) 優先日	平成26年7月23日 (2014.7.23)	(74) 代理人	100108855 弁理士 蔡田 昌俊
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(74) 代理人	100109830 弁理士 福原 淑弘
(31) 優先権主張番号	62/033, 350	(74) 代理人	100158805 弁理士 井関 守三
(32) 優先日	平成26年8月5日 (2014.8.5)	(74) 代理人	100112807 弁理士 岡田 貴志
(33) 優先権主張国	米国 (US)		
(31) 優先権主張番号	62/039, 784		
(32) 優先日	平成26年8月20日 (2014.8.20)		
(33) 優先権主張国	米国 (US)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】ワイヤレスネットワークにおける通信効率の改善のためのシステムおよび方法

(57) 【要約】

様々なトーンプランに従ってワイヤレスメッセージを供給するための方法および装置は、命令を記憶するメモリを含むシステムを含むことができる。システムは、メモリと結合されたプロセッサをさらに含む。プロセッサは、個々のデバイスへの割振りのための、48個のデータトーンと4つのパイロットトーンとを含む52個のトーンのセットと、個々のデバイスへの割振りのための、102個のデータトーンと4つのパイロットトーンとを含む106個のトーンのセットとのうちの少なくとも1つに従ってワイヤレス通信のためのメッセージを生成するために命令を実行するように構成される。プロセッサは、送信のためにメッセージを供給するために命令を実行するようにさらに構成される。

【選択図】図10

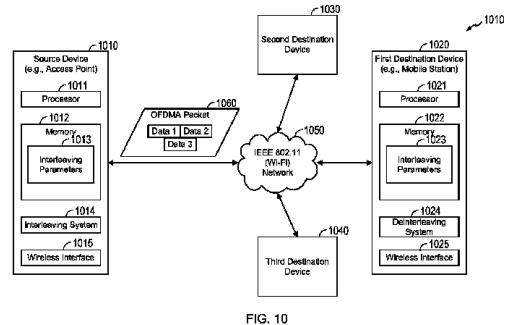


FIG. 10

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

ワイヤレス通信を実行するように構成された装置であって、
命令を記憶するメモリと、
前記メモリと結合されたプロセッサと、を備え、前記プロセッサは、
個々のデバイスへの割振りのための、48個のデータトーンと4つのパイロットトーンとを備える52個のトーンのセットと、
個々のデバイスへの割振りのための、102個のデータトーンと4つのパイロットトーンとを備える106個のトーンのセットと、
のうちの少なくとも1つに従ってワイヤレス通信のためのメッセージを生成することと、

送信のために前記メッセージを供給することと、

を行うために前記命令を実行するように構成された、装置。

【請求項 2】

前記プロセッサは、16のインターリーバ深度と11のベースサブキャリア回転とを使用して、52個のトーンの前記セットに従って生成された前記メッセージのために、符号化データをインターリープするために前記命令を実行するようにさらに構成された、請求項1に記載の装置。

【請求項 3】

前記プロセッサは、前記メッセージを送信するために使用される各空間ストリームのための単一のサブキャリアごとのコード化ビット数の3倍に等しい数のインターリーバ行を使用して、52個のトーンの前記セットに従って生成された前記メッセージのために、符号化データをインターリープするために前記命令を実行するようにさらに構成された、請求項1に記載の装置。

【請求項 4】

前記プロセッサは、3の低密度パリティチェック(LDPC)トーンマッピング距離(DTM)を使用して、52個のトーンの前記セットに従って生成された前記メッセージのために、前記メッセージのトーンをマッピングするために前記命令を実行するようにさらに構成された、請求項1に記載の装置。

【請求項 5】

前記プロセッサは、17のインターリーバ深度と29のベースサブキャリア回転とを使用して、106個のトーンの前記セットに従って生成された前記メッセージのために、符号化データをインターリープするために前記命令を実行するようにさらに構成された、請求項1に記載の装置。

【請求項 6】

前記プロセッサは、前記メッセージを送信するために使用される各空間ストリームのための単一のサブキャリアごとのコード化ビット数の6倍に等しい数のインターリーバ行を使用して、106個のトーンの前記セットに従って生成された前記メッセージのために、符号化データをインターリープするために前記命令を実行するようにさらに構成された、請求項1に記載の装置。

【請求項 7】

前記プロセッサは、6の低密度パリティチェック(LDPC)トーンマッピング距離(DTM)を使用して、106個のトーンの前記セットに従って生成された前記メッセージのために、前記メッセージのトーンをマッピングするために前記命令を実行するようにさらに構成された、請求項1に記載の装置。

【請求項 8】

前記プロセッサは、バイナリ畳み込みコードインターリーピングを使用するとき、4つ以下の空間ストリーム上での送信のために前記メッセージを供給するように構成された、請求項1に記載の装置。

【請求項 9】

10

20

30

40

50

前記装置は移動局であり、前記プロセッサは、前記移動局をサービスするアクセスポイントに、前記移動局の送信機とアンテナとを通して前記メッセージを送信するように構成されることによって、送信のために前記メッセージを供給するように構成された、請求項1に記載の装置。

【請求項10】

前記装置はアクセスポイントであり、前記プロセッサは、前記アクセスポイントによってサービスされる移動局に、前記アクセスポイントの送信機とアンテナとを通して前記メッセージを送信するように構成されることによって、送信のために前記メッセージを供給するように構成された、請求項1に記載の装置。

【請求項11】

個々のデバイスへの割振りのための、48個のデータトーンと4つのパイロットトーンとを備える52個のトーンのセットと、

個々のデバイスへの割振りのための、102個のデータトーンと4つのパイロットトーンとを備える106個のトーンのセットと、

のうちの少なくとも1つに従ってワイヤレス通信のためのメッセージを生成することと、

送信のために前記メッセージを供給することと、
を備える方法。

【請求項12】

前記メッセージを生成することは、52個のトーンの前記セットに従って前記メッセージを生成することを備え、前記方法は、16のインターリーバ深度と11のベースサブキャリア回転とを使用して、52個のトーンの前記セットに従って生成された前記メッセージのために、符号化データをインターリープすることをさらに備える、請求項11に記載の方法。

【請求項13】

前記メッセージを生成することは、52個のトーンの前記セットに従って前記メッセージを生成することを備え、前記方法は、前記メッセージを送信するために使用される各空間ストリームのための単一のサブキャリアごとのコード化ビット数の3倍に等しい数のインターリーバ行を使用して、52個のトーンの前記セットに従って生成された前記メッセージのために、符号化データをインターリープすることをさらに備える、請求項11に記載の方法。

【請求項14】

前記メッセージを生成することは、52個のトーンの前記セットに従って前記メッセージを生成することを備え、前記方法は、3の低密度パリティチェック(LDPC)トーンマッピング距離(DTM)を使用して、52個のトーンの前記セットに従って生成された前記メッセージのために、前記メッセージのトーンをマッピングすることをさらに備える、請求項11に記載の方法。

【請求項15】

前記メッセージを生成することは、106個のトーンの前記セットに従って前記メッセージを生成することを備え、前記方法は、17のインターリーバ深度と29のベースサブキャリア回転とを使用して、106個のトーンの前記セットに従って生成された前記メッセージのために、符号化データをインターリープすることをさらに備える、請求項11に記載の方法。

【請求項16】

前記メッセージを生成することは、106個のトーンの前記セットに従って前記メッセージを生成することを備え、前記方法は、前記メッセージを送信するために使用される各空間ストリームのための単一のサブキャリアごとのコード化ビット数の6倍に等しい数のインターリーバ行を使用して、106個のトーンの前記セットに従って生成された前記メッセージのために、符号化データをインターリープすることをさらに備える、請求項11

10

20

30

40

50

に記載の方法。

【請求項 17】

前記メッセージを生成することは、106個のトーンの前記セットに従って前記メッセージを生成することを備え、前記方法は、6の低密度パリティチェック(LDPC)トーンマッピング距離(DTM)を使用して、106個のトーンの前記セットに従って生成された前記メッセージのために、前記メッセージのトーンをマッピングすることをさらに備える、請求項11に記載の方法。

【請求項 18】

バイナリ畳み込みコードインターリービングを使用するとき、4つ以下の空間ストリーム上での送信のために前記メッセージを供給することをさらに備える、請求項11に記載の方法。 10

【請求項 19】

前記方法は移動局上で実行され、

送信のために前記メッセージを供給することは、前記移動局をサービスするアクセスポイントに、前記移動局の送信機とアンテナとを通して前記メッセージを送信することを備える、

請求項11に記載の方法。

【請求項 20】

前記方法はアクセスポイント上で実行され、

送信のために前記メッセージを供給することは、前記アクセスポイントによってサービスされる移動局に、前記アクセスポイントの送信機とアンテナとを通して前記メッセージを送信することを備える、 20

請求項11に記載の方法。

【請求項 21】

ワイヤレス通信のための装置であって、

個々のデバイスへの割振りのための、48個のデータトーンと4つのパイロットトーンとを備える52個のトーンのセットと、

個々のデバイスへの割振りのための、102個のデータトーンと4つのパイロットトーンとを備える106個のトーンのセットと、

のうちの少なくとも1つに従ってワイヤレス通信のためのメッセージを生成するための手段と、 30

送信のために前記メッセージを供給するための手段と、

を備える装置。

【請求項 22】

16のインターリーバ深度と11のベースサブキャリア回転とを使用して、52個のトーンの前記セットに従って生成された前記メッセージのために、符号化データをインターリープするための手段をさらに備える、請求項21に記載の装置。

【請求項 23】

前記メッセージを送信するために使用される各空間ストリームのための単一のサブキャリアごとのコード化ビット数の3倍に等しい数のインターリーバ行を使用して、52個のトーンの前記セットに従って生成された前記メッセージのために、符号化データをインターリープするための手段をさらに備える、請求項21に記載の装置。 40

【請求項 24】

3のマッピング距離(DTM)のための低密度パリティチェック(LDPC)トーン手段を使用して、52個のトーンの前記セットに従って生成された前記メッセージのために、前記メッセージのトーンをマッピングするための手段をさらに備える、請求項21に記載の装置。

【請求項 25】

17のインターリーバ深度と29のベースサブキャリア回転とを使用して、106個のトーンの前記セットに従って生成された前記メッセージのために、符号化データをインタ 50

ーリープするための手段をさらに備える、請求項 21 に記載の装置。

【請求項 26】

前記メッセージを送信するために使用される各空間ストリームのための単一のサブキャリアごとのコード化ビット数の 6 倍に等しい数のインターリーバ行を使用して、106 個のトーンの前記セットに従って生成された前記メッセージのために、符号化データをインターリープするための手段をさらに備える、請求項 21 に記載の装置。

【請求項 27】

6 のマッピング距離 (DTM) のための低密度パリティチェック (LDP C) トーン手段を使用して、106 個のトーンの前記セットに従って生成された前記メッセージのために、前記メッセージのトーンをマッピングするための手段をさらに備える、請求項 21 に記載の装置。 10

【請求項 28】

バイナリ畳み込みコードインターリービングを使用するとき、4 つ以下の空間ストリーム上での送信のために前記メッセージを供給するための手段をさらに備える、請求項 21 に記載の装置。 20

【請求項 29】

前記装置は移動局を備え、

送信のために前記メッセージを供給するための前記手段は、前記移動局をサービスするアクセスポイントに、前記移動局の送信機とアンテナとを通して前記メッセージを送信するための手段を備える、 20

請求項 21 に記載の装置。

【請求項 30】

実行されたとき、装置に、

個々のデバイスへの割振りのための、48 個のデータトーンと 4 つのパイロットトーンとを備える 52 個のトーンのセットと、

個々のデバイスへの割振りのための、102 個のデータトーンと 4 つのパイロットトーンとを備える 106 個のトーンのセットと、

のうちの少なくとも 1 つに従ってワイヤレス通信のためのメッセージを生成することと、 30

送信のために前記メッセージを供給することと、

を行わせる命令を備える非一時的コンピュータ可読媒体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示のいくつかの態様は、一般にワイヤレス通信に関し、より詳細には、様々なトーンプランに従ってメッセージを供給するための方法および装置に関する。

【背景技術】

【0002】

[0002]多くの電気通信システムでは、通信ネットワークは、いくつかの対話している空間的に分離されたデバイスの間でメッセージを交換するために使用される。ネットワークは、たとえば、メトロポリタンエリア、ローカルエリア、またはパーソナルエリアであり得る、地理的範囲に従って分類され得る。そのようなネットワークはそれぞれ、ワイドエリアネットワーク (WAN)、メトロポリタンエリアネットワーク (MAN)、ローカルエリアネットワーク (LAN)、またはパーソナルエリアネットワーク (PAN) に指定され得る。ネットワークはまた、様々なネットワークノードとデバイスとを相互接続するために使用される交換 / ルーティング技法 (たとえば、回線交換対パケット交換)、送信のために採用される物理媒体のタイプ (たとえば、ワイヤード対ワイヤレス)、および使用される通信プロトコルのセット (たとえば、インターネットプロトコルスイート、SONET (同期光ネットワーキング : Synchronous Optical Networking)、イーサネット (登録商標) など) によって異なる。 40

【0003】

[0003]ワイヤレスネットワークは、しばしば、ネットワーク要素がモバイルであり、したがって動的接続性の必要を有するときに、またはネットワークアーキテクチャが、固定ではなくアドホックなトポロジーで形成される場合に好適である。ワイヤレスネットワークは、無線、マイクロ波、赤外線、光などの周波数帯域中の電磁波を使用して、非誘導伝搬モードで無形物理媒体を採用する。ワイヤレスネットワークは、有利には、固定ワイヤードネットワークと比較して、ユーザモビリティと迅速なフィールド展開とを可能にする。

【0004】

[0004]ワイヤレスネットワーク中のデバイスは、互いの間で情報を送信／受信することができる。デバイス送信は互いに干渉することがあり、いくつかの送信は他の送信を選択的に阻止することがある。多くのデバイスが通信ネットワークを共有する場合、輻輳および非効率的なリンク使用が生じことがある。したがって、ワイヤレスネットワークにおける通信効率を改善するためのシステム、方法、および非一時的コンピュータ可読媒体が必要とされる。

10

【発明の概要】**【0005】**

[0005]添付の特許請求の範囲内のシステム、方法およびデバイスの様々な実装形態は、それぞれいくつかの態様を有し、それらのうちの単一の態様が、単独で、本明細書で説明する望ましい属性を担当するとは限らない。添付の特許請求の範囲を限定することなしに、いくつかの顕著な特徴について本明細書で説明する。

20

【0006】

[0006]本明細書で説明する主題の1つまたは複数の実装形態の詳細が、添付の図面および以下の説明に記載されている。他の特徴、態様、および利点は、説明、図面、および特許請求の範囲から明らかになるであろう。以下の図の相対寸法は一定の縮尺で描かれていないことに留意されたい。

【0007】

[0007]本開示の一態様は、ワイヤレス通信のための装置を提供する。本装置は、メッセージのワイヤレス通信のための64トーンプラン、128トーンプラン、256トーンプラン、512トーンプラン、および1024トーンプランのうちの1つから選択するように構成された処理システムを含む。64トーンプランは、38のデータトーン、40のデータトーン、42のデータトーン、44のデータトーン、46のデータトーン、および48のデータトーンのうちの1つと、64トーンプランが少なくとも1つの直流トーンを備えるとき、18のパイロットトーン、16のパイロットトーン、14のパイロットトーン、12のパイロットトーン、10のパイロットトーン、および8のパイロットトーンのうちの多くとも1つと、64トーンプランが少なくとも5つの直流トーンを備えるとき、14のパイロットトーン、12のパイロットトーン、10のパイロットトーン、8のパイロットトーン、6のパイロットトーン、および4のパイロットトーンのうちの多くとも1つとを含む。128トーンプランは、96のデータトーン、98のデータトーン、100のデータトーン、102のデータトーン、104のデータトーン、および106のデータトーンのうちの1つと、128トーンプランが少なくとも3つの直流トーンを備えるとき、18のパイロットトーン、16のパイロットトーン、14のパイロットトーン、12のパイロットトーン、10のパイロットトーン、および8のパイロットトーンのうちの多くとも1つと、128トーンプランが少なくとも5つの直流トーンを備えるとき、16のパイロットトーン、14のパイロットトーン、12のパイロットトーン、10のパイロットトーン、8のパイロットトーン、および6のパイロットトーンのうちの多くとも1つと、128トーンプランが少なくとも7つの直流トーンを備えるとき、14個のパイロットトーン、12個のパイロットトーン、10個のパ

30

40

50

イロットトーン、8つのパイロットトーン、および6つのパイロットトーンのうちの多くとも1つとを含む。256トーンプランは、216のデータトーン、218のデータトーン、220のデータトーン、222のデータトーン、224のデータトーン、225のデータトーン、226のデータトーン、228のデータトーン、230のデータトーン、および230のデータトーンのうちの1つと、256トーンプランが少なくとも3つの直流トーンを備えるとき、26のパイロットトーン、24のパイロットトーン、22のパイロットトーン、20のパイロットトーン、18のパイロットトーン、17のパイロットトーン、16のパイロットトーン、14のパイロットトーン、12のパイロットトーン、および10のパイロットトーンのうちの多くとも1つと、256トーンプランが少なくとも5つの直流トーンを備えるとき、24のパイロットトーン、22のパイロットトーン、20のパイロットトーン、18のパイロットトーン、16のパイロットトーン、15のパイロットトーン、14のパイロットトーン、12のパイロットトーン、10のパイロットトーン、および8のパイロットトーンのうちの多くとも1つと、256トーンプランが少なくとも7つの直流トーンを備えるとき、22のパイロットトーン、20のパイロットトーン、18のパイロットトーン、16のパイロットトーン、14のパイロットトーン、13のパイロットトーン、12のパイロットトーン、10のパイロットトーン、および8のパイロットトーンのうちの多くとも1つとを含む。512トーンプランは、474のデータトーン、476のデータトーン、および480のデータトーンのうちの1つと、512トーンプランが少なくとも5つの直流トーンを備えるとき、22のパイロットトーン、20のパイロットトーン、および16のパイロットトーンのうちの多くとも1つと、512トーンプランが少なくとも11個の直流トーンを備えるとき、16のパイロットトーンおよび14のパイロットトーンのうちの多くとも1つとを備える。1024トーンプランは、948のデータトーン、960のデータトーン、972のデータトーン、980のデータトーン、984のデータトーン、990のデータトーン、および996のデータトーンのうちの1つと、1024トーンプランが少なくとも5つの直流トーンを備えるとき、60のパイロットトーン、48のパイロットトーン、36のパイロットトーン、28のパイロットトーン、24のパイロットトーン、18のパイロットトーン、および12のパイロットトーンのうちの多くとも1つと、1024トーンプランが少なくとも11個の直流トーンを備えるとき、54のパイロットトーン、42のパイロットトーン、30のパイロットトーン、22のパイロットトーン、18のパイロットトーン、および12のパイロットトーンのうちの多くとも1つとを備える。本装置は、さらに、64トーンプランを選択すると、5MHz帯域幅上での送信のためにメッセージを供給する。本装置は、さらに、128トーンプランを選択すると、10MHz帯域幅上での送信のためにメッセージを供給する。本装置は、さらに、256トーンプランを選択すると、20MHz帯域幅上での送信のためにメッセージを供給する。本装置は、さらに、512トーンプランを選択すると、40MHz帯域幅上での送信のためにメッセージを供給する。本装置は、さらに、1024トーンプランを選択すると、80MHz帯域幅上での送信のためにメッセージを供給する。

【0008】

[0008]いくつかの態様では、本装置は、符号化データをインターリープすることと、インターリープされた符号化データに基づいて、送信のために一連のインターリープされたビットを生成することとを行うように構成されたインターリーバを含み、インターリーバは、1つまたは複数の空間ストリームに対応する1つまたは複数のストリームインターリーバを備える。1つまたは複数のストリームインターリーバは、最高4つの空間ストリームについて、1～16のうちの少なくとも1つのインターリープされた回転インデックス、および[0 2 1 3]のベースサブキャリア回転と、4より多い空間ストリームについて、1～10のうちの少なくとも1つのインターリープされた回転インデックス、および[0 4 2 6 1 5 3 7]または[0 5 2 7 3 6 1 4]のベースサブキャリア回転または隣接するストリームの平均サブキャリア距離を最大にするように選定された別の置換と、1つまたは複数の空間ストリームを介して一連のインター

10

20

30

40

50

リープされたビットを送信するように構成された送信回路とを含む。

【0009】

[0009]いくつかの態様では、1つまたは複数のストリームインターリーバは、38のデータトーンブロックのための2または19のインターリーバ深度と、40のデータトーンブロックのための2、4、5、8、10、または20のインターリーバ深度と、42のデータトーンブロックのための2、3、6、7、14、または21のインターリーバ深度と、44のデータトーンブロックのための2、4、11、または22のインターリーバ深度と、46のデータトーンブロックのための2または23のインターリーバ深度と、48のデータトーンブロックのための2、3、4、6、8、12、16、または24のインターリーバ深度と、のうちの少なくとも1つをさらに含む。 10

【0010】

[0010]いくつかの態様では、本装置は、符号化データをインターリープすることと、インターリープされた符号化データに基づいて、送信のために一連のインターリープされたビットを生成することを行なうように構成されたインターリーバを含み、インターリーバは、1つまたは複数の空間ストリームに対応する1つまたは複数のストリームインターリーバを備える。1つまたは複数のストリームインターリーバは、最高4つの空間ストリームについて、1～31のうちの少なくとも1つのインターリープされた回転インデックス、および[0 2 1 3]のベースサブキャリア回転と、4より多い空間ストリームについて、1～18のうちの少なくとも1つのインターリープされた回転インデックス、および[0 4 2 6 1 5 3 7]または[0 5 2 7 3 6 1 4]のベースサブキャリア回転または隣接するストリームの平均サブキャリア距離を最大にするように選定された別の置換と、1つまたは複数の空間ストリームを介して一連のインターリープされたビットを送信するように構成された送信回路とを含む。 20

【0011】

[0011]いくつかの態様では、1つまたは複数のストリームインターリーバは、96のデータトーンブロックのための2、3、4、6、8、12、16、24、32、または48のインターリーバ深度と、98のデータトーンブロックのための2、7、14、または49のインターリーバ深度と、100のデータトーンブロックのための2、4、5、10、20、25、または50のインターリーバ深度と、102のデータトーンブロックのための2、3、6、17、34、または51のインターリーバ深度と、104のデータトーンブロックのための2、4、8、13、26、または52のインターリーバ深度と、106のデータトーンブロックのための2または53のインターリーバ深度とのうちの少なくとも1つをさらに含む。 30

【0012】

[0012]いくつかの態様では、本装置は、符号化データをインターリープすることと、インターリープされた符号化データに基づいて、送信のために一連のインターリープされたビットを生成することを行なうように構成されたインターリーバを含み、インターリーバは、1つまたは複数の空間ストリームに対応する1つまたは複数のストリームインターリーバを備える。1つまたは複数のストリームインターリーバは、最高4つの空間ストリームについて、50～62のうちの少なくとも1つのインターリープされた回転インデックス、および[0 2 1 3]のベースサブキャリア回転と、4より多い空間ストリームについて、1～33のうちの少なくとも1つのインターリープされた回転インデックス、および[0 4 2 6 1 5 3 7]または[0 5 2 7 3 6 1 4]のベースサブキャリア回転または隣接するストリームの平均サブキャリア距離を最大にするように選定された別の置換と、1つまたは複数の空間ストリームを介して一連のインターリープされたビットを送信するように構成された送信回路と、を含む。 40

【0013】

[0013]いくつかの態様では、1つまたは複数のストリームインターリーバは、216のデータトーンブロックのための2、3、4、6、8、9、12、18、24、27、36、54、72、または108のインターリーバ深度と、218のデータトーンブロックの 50

ための 2 または 1 0 9 のインターリーバ深度と、 2 2 0 のデータトーンブロックのための 2、 4、 5、 1 0、 1 1、 2 0、 2 2、 4 4、 5 5、 または 1 1 0 のインターリーバ深度と、 2 2 2 のデータトーンブロックのための 2、 3、 6、 3 7、 7 4、 または 1 1 1 のインターリーバ深度と、 2 2 4 のデータトーンブロックのための 2、 4、 7、 8、 1 4、 1 6、 2 8、 3 2、 5 6、 または 1 1 2 のインターリーバ深度と、 2 2 5 のデータトーンブロックのための 3、 5、 9、 1 5、 2 5、 4 5、 または 7 5 のインターリーバ深度と、 2 2 6 のデータトーンブロックのための 2 または 1 1 3 のインターリーバ深度と、 2 2 8 のデータトーンブロックのための 2、 3、 4、 6、 1 2、 1 9、 3 8、 5 7、 7 6、 または 1 1 4 のインターリーバ深度と、 2 3 0 のデータトーンブロックのための 2、 5、 1 0、 2 3、 4 6、 または 1 1 5 のインターリーバ深度と、 2 3 2 のデータトーンブロックのための 2、 4、 8、 2 9、 5 8、 または 1 1 6 のインターリーバ深度とのうちの少なくとも 1 つをさらに含む。
10

【0 0 1 4】

[0014] いくつかの態様では、本装置は、符号化データをインターリープすることと、インターリープされた符号化データに基づいて、送信のために一連のインターリープされたビットを生成することとを行うように構成されたインターリーバを含み、インターリーバは、1つまたは複数の空間ストリームに対応する1つまたは複数のストリームインターリーバを備える。1つまたは複数のストリームインターリーバは、最高4つの空間ストリームについて、1 1 3 ~ 1 2 7 のうちの少なくとも1つのインターリープされた回転インデックス、および [0 2 1 3] のベースサブキャリア回転と、4より多い空間ストリームについて、5 4 ~ 6 6 のうちの少なくとも1つのインターリープされた回転インデックス、および [0 4 2 6 1 5 3 7] または [0 5 2 7 3 6 1
20

4] ベースサブキャリア回転または隣接するストリームの平均サブキャリア距離を最大にするように選定された別の置換と、1つまたは複数の空間ストリームを介して一連のインターリープされたビットを送信するように構成された送信回路と、を含む。

【0 0 1 5】

[0015] いくつかの態様では、1つまたは複数のストリームインターリーバは、4 7 4 のデータトーンブロックのための 2、 3、 6、 7 9、 1 5 8、 または 2 3 7 のインターリーバ深度と、4 7 6 のデータトーンブロックのための 2、 4、 7、 1 4、 1 7、 2 8、 3 4、 6 8、 1 1 9、 または 2 3 8 のインターリーバ深度と、4 8 0 のデータトーンブロックのための 2、 3、 4、 5、 6、 8、 1 0、 1 2、 1 5、 1 6、 2 0、 2 4、 3 0、 3 2、 4 0、 4 8、 6 0、 8 0、 9 6、 1 2 0、 1 6 0、 または 2 4 0 のインターリーバ深度とのうちの少なくとも1つをさらに含む。
30

【0 0 1 6】

[0016] いくつかの態様では、本装置は、符号化データをインターリープすることと、インターリープされた符号化データに基づいて、送信のために一連のインターリープされたビットを生成することとを行うように構成されたインターリーバを含み、インターリーバは、1つまたは複数の空間ストリームに対応する1つまたは複数のストリームインターリーバを備える。1つまたは複数のストリームインターリーバは、最高4つの空間ストリームについて、2 3 2 ~ 2 5 4 のうちの少なくとも1つのインターリープされた回転インデックス、および [0 2 1 3] のベースサブキャリア回転と、4より多い空間ストリームについて、1 1 3 ~ 1 3 0 のうちの少なくとも1つのインターリープされた回転インデックス、および [0 4 2 6 1 5 3 7] または [0 5 2 7 3 6
40

1 4] のベースサブキャリア回転または隣接するストリームの平均サブキャリア距離を最大にするように選定された別の置換と、1つまたは複数の空間ストリームを介して一連のインターリープされたビットを送信するように構成された送信回路と、を含む。

【0 0 1 7】

[0017] いくつかの態様では、1つまたは複数のストリームインターリーバは、9 4 8 のデータトーンブロックのための 2、 3、 4、 6、 1 2、 7 9、 1 5 8、 2 3 7、 3 1 6、 または 4 7 4 のインターリーバ深度と、9 6 0 のデータトーンブロックのための 2、 3、
50

4、5、6、8、10、12、15、16、20、24、30、32、40、48、60
、64、80、96、120、160、192、240、320、または480のインターバル深度と、972のデータトーンブロックのための2、3、4、6、9、12、18、27、36、54、81、108、162、243、324、または486のインターバル深度と、980のデータトーンブロックのための2、4、5、7、10、14、20、28、35、49、70、98、140、196、245、または490のインターバル深度と、984のデータトーンブロックのための2、3、4、6、8、12、24、41、82、123、164、246、328、または492のインターバル深度と、990のデータトーンブロックのための2、3、5、6、9、10、11、15、18、22、30、33、45、55、66、90、99、110、165、198、330、または495のインターバル深度と、996のデータトーンブロックのための2、3、4、6、12、83、166、249、332、または498のインターバル深度とのうちの少なくとも1つをさらに含む。
10

【0018】

[0018]本開示の一態様は、ワイヤレス通信の方法を提供する。本方法は、ワイヤレスデバイスにおいて、メッセージのワイヤレス通信のための64トーンプラン、128トーンプラン、256トーンプラン、512トーンプラン、および1024トーンプランのうちの1つから選択することを含み、ここにおいて、64トーンプランは、38のデータトーン、40のデータトーン、42のデータトーン、44のデータトーン、46のデータトーン、および48のデータトーンのうちの1つと、64トーンプランが少なくとも1つの直流トーンを備えるとき、18のパイロットトーン、16のパイロットトーン、14のパイロットトーン、12のパイロットトーン、10のパイロットトーン、および8のパイロットトーンのうちの多くとも1つと、64トーンプランが少なくとも5つの直流トーンを備えるとき、14のパイロットトーン、12のパイロットトーン、10のパイロットトーン、8のパイロットトーン、6のパイロットトーン、および4のパイロットトーンのうちの多くとも1つと、64トーンプランが少なくとも7つの直流トーンを備えるとき、12のパイロットトーン、10のパイロットトーン、8のパイロットトーン、6のパイロットトーン、および4のパイロットトーンのうちの多くとも1つとを備え；
128トーンプランは、96のデータトーン、98のデータトーン、100のデータトーン、102のデータトーン、104のデータトーン、および106のデータトーンのうちの1つと、128トーンプランが少なくとも3つの直流トーンを備えるとき、18個のパイロットトーン、16個のパイロットトーン、14個のパイロットトーン、12個のパイロットトーン、10個のパイロットトーン、および8つのパイロットトーンのうちの多くとも1つと、128トーンプランが少なくとも5つの直流トーンを備えるとき、16のパイロットトーン、14のパイロットトーン、12のパイロットトーン、10のパイロットトーン、8のパイロットトーン、および6のパイロットトーンのうちの多くとも1つと、128トーンプランが少なくとも7つの直流トーンを備えるとき、14のパイロットトーン、12のパイロットトーン、10のパイロットトーン、8のパイロットトーン、および6のパイロットトーンのうちの多くとも1つとを備え；
30

256トーンプランは、216のデータトーン、218のデータトーン、220のデータトーン、222のデータトーン、224のデータトーン、225のデータトーン、226のデータトーン、228のデータトーン、230のデータトーン、および230のデータトーンのうちの1つと、256トーンプランが少なくとも3つの直流トーンを備えるとき、26のパイロットトーン、24のパイロットトーン、22のパイロットトーン、20のパイロットトーン、18のパイロットトーン、17のパイロットトーン、16のパイロットトーン、14のパイロットトーン、12のパイロットトーン、および10のパイロットトーンのうちの多くとも1つと、256トーンプランが少なくとも5つの直流トーンを備えるとき、24のパイロットトーン、22のパイロットトーン、20のパイロットトーン、18のパイロットトーン、16のパイロットトーン、15のパイロットトーン、14のパイロットトーン、12のパイロットトーン、10のパイロットトーン、および8のパイ
40

ロットトーンのうちの多くとも 1 つと、 2 5 6 トーンプランが少なくとも 7 つの直流トーンを備えるとき、 2 2 のパイロットトーン、 2 0 のパイロットトーン、 1 8 のパイロットトーン、 1 6 のパイロットトーン、 1 4 のパイロットトーン、 1 3 のパイロットトーン、 1 2 のパイロットトーン、 1 0 のパイロットトーン、 および 8 のパイロットトーンのうちの多くとも 1 つとを備え；

5 1 2 トーンプランは、 4 7 4 のデータトーン、 4 7 6 のデータトーン、 および 4 8 0 のデータトーンのうちの 1 つと、 5 1 2 トーンプランが少なくとも 5 つの直流トーンを備えるとき、 2 2 のパイロットトーン、 2 0 のパイロットトーン、 および 1 6 のパイロットトーンのうちの多くとも 1 つと、 5 1 2 トーンプランが少なくとも 1 1 個の直流トーンを備えるとき、 1 6 のパイロットトーンおよび 1 4 のパイロットトーンのうちの多くとも 1 つとを備え；

1 0 2 4 トーンプランは、 9 4 8 のデータトーン、 9 6 0 のデータトーン、 9 7 2 のデータトーン、 9 8 0 のデータトーン、 9 8 4 のデータトーン、 9 9 0 のデータトーン、 および 9 9 6 のデータトーンのうちの 1 つと、 1 0 2 4 トーンプランが少なくとも 5 つの直流トーンを備えるとき、 6 0 のパイロットトーン、 4 8 のパイロットトーン、 3 6 のパイロットトーン、 2 8 のパイロットトーン、 2 4 のパイロットトーン、 1 8 のパイロットトーン、 および 1 2 のパイロットトーンのうちの多くとも 1 つと、 1 0 2 4 トーンプランが少なくとも 1 1 個の直流トーンを備えるとき、 5 4 のパイロットトーン、 4 2 のパイロットトーン、 3 0 のパイロットトーン、 2 2 のパイロットトーン、 1 8 のパイロットトーン、 および 1 2 のパイロットトーンのうちの多くとも 1 つとを備える。

本方法は、 6 4 トーンプランを選択すると、 5 M H z 帯域幅上での送信のためにメッセージを供給することと、 1 2 8 トーンプランを選択すると、 1 0 M H z 帯域幅上での送信のためにメッセージを供給することと、 2 5 6 トーンプランを選択すると、 2 0 M H z 帯域幅上での送信のためにメッセージを供給することと、 5 1 2 トーンプランを選択すると、 4 0 M H z 帯域幅上での送信のためにメッセージを供給することと、 1 0 2 4 トーンプランを選択すると、 8 0 M H z 帯域幅上での送信のためにメッセージを供給することとをさらに含む。

【 0 0 1 9 】

[0019] 本開示の一態様は、 ワイヤレス通信のための装置を提供する。本装置は、 メッセージのワイヤレス通信のために 6 4 トーンプラン、 1 2 8 トーンプラン、 2 5 6 トーンプラン、 5 1 2 トーンプラン、 および 1 0 2 4 トーンプランのうちの 1 つから選択するための手段を含み、 ここにおいて、 6 4 トーンプランは、 3 8 のデータトーン、 4 0 のデータトーン、 4 2 のデータトーン、 4 4 のデータトーン、 4 6 のデータトーン、 および 4 8 のデータトーンのうちの 1 つと、 6 4 トーンプランが少なくとも 1 つの直流トーンを備えるとき、 1 8 のパイロットトーン、 1 6 のパイロットトーン、 1 4 のパイロットトーン、 1 2 のパイロットトーン、 1 0 のパイロットトーン、 および 8 のパイロットトーンのうちの多くとも 1 つと、 6 4 トーンプランが少なくとも 5 つの直流トーンを備えるとき、 1 4 のパイロットトーン、 1 2 のパイロットトーン、 1 0 のパイロットトーン、 8 のパイロットトーン、 6 のパイロットトーン、 および 4 のパイロットトーンのうちの多くとも 1 つと、 6 4 トーンプランが少なくとも 7 つの直流トーンを備えるとき、 1 2 のパイロットトーン、 1 0 のパイロットトーン、 8 つのパイロットトーン、 6 つのパイロットトーン、 および 4 のパイロットトーンのうちの多くとも 1 つとを備え、

1 2 8 トーンプランは、 9 6 のデータトーン、 9 8 のデータトーン、 1 0 0 のデータトーン、 1 0 2 のデータトーン、 1 0 4 のデータトーン、 および 1 0 6 のデータトーンのうちの 1 つと、 1 2 8 トーンプランが少なくとも 3 つの直流トーンを備えるとき、 1 8 のパイロットトーン、 1 6 のパイロットトーン、 1 4 のパイロットトーン、 1 2 のパイロットトーン、 1 0 のパイロットトーン、 および 8 のパイロットトーンのうちの多くとも 1 つと、 1 2 8 トーンプランが少なくとも 5 つの直流トーンを備えるとき、 1 6 のパイロットトーン、 1 4 のパイロットトーン、 1 2 のパイロットトーン、 1 0 のパイロットトーン、 8 のパイロットトーン、 および 6 のパイロットトーンのうちの多くとも 1 つと、 1 2 8 トーン

10

20

30

40

50

プランが少なくとも 7 つの直流トーンを備えるとき、 1 4 のパイロットトーン、 1 2 のパイロットトーン、 1 0 のパイロットトーン、 8 のパイロットトーン、 および 6 のパイロットトーンのうちの多くとも 1 つとを備え；

2 5 6 トーンプランは、 2 1 6 のデータトーン、 2 1 8 のデータトーン、 2 2 0 のデータトーン、 2 2 2 のデータトーン、 2 2 4 のデータトーン、 2 2 5 のデータトーン、 2 2 6 のデータトーン、 2 2 8 のデータトーン、 2 3 0 のデータトーン、 および 2 3 0 のデータトーンのうちの 1 つと、 2 5 6 トーンプランが少なくとも 3 つの直流トーンを備えるとき、 2 6 のパイロットトーン、 2 4 のパイロットトーン、 2 2 のパイロットトーン、 2 0 のパイロットトーン、 1 8 のパイロットトーン、 1 7 のパイロットトーン、 1 6 のパイロットトーン、 1 4 のパイロットトーン、 1 2 のパイロットトーン、 および 1 0 のパイロットトーンのうちの多くとも 1 つと、 2 5 6 トーンプランが少なくとも 5 つの直流トーンを備えるとき、 2 4 のパイロットトーン、 2 2 のパイロットトーン、 2 0 のパイロットトーン、 1 8 のパイロットトーン、 1 6 のパイロットトーン、 1 5 のパイロットトーン、 1 4 のパイロットトーン、 1 2 のパイロットトーン、 1 0 のパイロットトーン、 および 8 のパイロットトーンのうちの多くとも 1 つと、 2 5 6 トーンプランが少なくとも 7 つの直流トーンを備えるとき、 2 2 のパイロットトーン、 2 0 のパイロットトーン、 1 8 のパイロットトーン、 1 6 のパイロットトーン、 1 4 のパイロットトーン、 1 3 のパイロットトーン、 1 2 のパイロットトーン、 1 0 のパイロットトーン、 および 8 のパイロットトーンのうちの多くとも 1 つとを備え；

5 1 2 トーンプランは、 4 7 4 のデータトーン、 4 7 6 のデータトーン、 および 4 8 0 のデータトーンのうちの 1 つと、 5 1 2 トーンプランが少なくとも 5 つの直流トーンを備えるとき、 2 2 のパイロットトーン、 2 0 のパイロットトーン、 および 1 6 のパイロットトーンのうちの多くとも 1 つと、 5 1 2 トーンプランが少なくとも 1 1 個の直流トーンを備えるとき、 1 6 のパイロットトーンおよび 1 4 のパイロットトーンのうちの多くとも 1 つとを備え；

1 0 2 4 トーンプランは、 9 4 8 のデータトーン、 9 6 0 のデータトーン、 9 7 2 のデータトーン、 9 8 0 のデータトーン、 9 8 4 のデータトーン、 9 9 0 のデータトーン、 および 9 9 6 のデータトーンのうちの 1 つと、 1 0 2 4 トーンプランが少なくとも 5 つの直流トーンを備えるとき、 6 0 のパイロットトーン、 4 8 のパイロットトーン、 3 6 のパイロットトーン、 2 8 のパイロットトーン、 2 4 のパイロットトーン、 1 8 のパイロットトーン、 および 1 2 のパイロットトーンのうちの多くとも 1 つと、 1 0 2 4 トーンプランが少なくとも 1 1 個の直流トーンを備えるとき、 5 4 のパイロットトーン、 4 2 のパイロットトーン、 3 0 のパイロットトーン、 2 2 のパイロットトーン、 1 8 のパイロットトーン、 および 1 2 のパイロットトーンのうちの多くとも 1 つとを備える。

本装置は、 6 4 トーンプランを選択すると、 5 M H z 帯域幅上での送信のためにメッセージを供給するための手段と、 1 2 8 トーンプランを選択すると、 1 0 M H z 帯域幅上での送信のためにメッセージを供給するための手段と、 2 5 6 トーンプランを選択すると、 2 0 M H z 帯域幅上での送信のためにメッセージを供給するための手段と、 5 1 2 トーンプランを選択すると、 4 0 M H z 帯域幅上での送信のためにメッセージを供給するための手段と、 1 0 2 4 トーンプランを選択すると、 8 0 M H z 帯域幅上での送信のためにメッセージを供給するための手段とをさらに含む。

【 0 0 2 0 】

[0020] 本開示の一態様は、 実行されたとき、 装置に、 メッセージのワイヤレス通信のための 6 4 トーンプラン、 1 2 8 トーンプラン、 2 5 6 トーンプラン、 5 1 2 トーンプラン、 および 1 0 2 4 トーンプランのうちの 1 つから選択することを行わせるコードを備える非一時的コンピュータ可読媒体を提供し、 ここにおいて、 6 4 トーンプランは、 3 8 のデータトーン、 4 0 のデータトーン、 4 2 のデータトーン、 4 4 のデータトーン、 4 6 のデータトーン、 および 4 8 のデータトーンのうちの 1 つと、 6 4 トーンプランが少なくとも 1 つの直流トーンを備えるとき、 1 8 のパイロットトーン、 1 6 のパイロットトーン、 1 4 のパイロットトーン、 1 2 のパイロットトーン、 1 0 のパイロットトーン、 および 8 の

10

20

30

40

50

パイロットトーンのうちの多くとも1つと、64トーンプランが少なくとも5つの直流トーンを備えるとき、14のパイロットトーン、12のパイロットトーン、10のパイロットトーン、8のパイロットトーン、6のパイロットトーン、および4のパイロットトーンのうちの多くとも1つと、64トーンプランが少なくとも7つの直流トーンを備えるとき、12のパイロットトーン、10のパイロットトーン、8のパイロットトーン、6のパイロットトーン、および4のパイロットトーンのうちの多くとも1つとを備え、

128トーンプランは、96のデータトーン、98のデータトーン、100のデータトーン、102のデータトーン、104のデータトーン、および106のデータトーンのうちの1つと、128トーンプランが少なくとも3つの直流トーンを備えるとき、18のパイロットトーン、16のパイロットトーン、14のパイロットトーン、12のパイロットトーン、10のパイロットトーン、および8のパイロットトーンのうちの多くとも1つと、128トーンプランが少なくとも5つの直流トーンを備えるとき、16のパイロットトーン、14のパイロットトーン、12のパイロットトーン、10のパイロットトーン、8のパイロットトーン、および6のパイロットトーンのうちの多くとも1つと、128トーンプランが少なくとも7つの直流トーンを備えるとき、14のパイロットトーン、12のパイロットトーン、10のパイロットトーン、8のパイロットトーン、および6のパイロットトーンのうちの多くとも1つとを備え、

256トーンプランは、216のデータトーン、218のデータトーン、220のデータトーン、222のデータトーン、224のデータトーン、225のデータトーン、226のデータトーン、228のデータトーン、230のデータトーン、および230のデータトーンのうちの1つと、256トーンプランが少なくとも3つの直流トーンを備えるとき、26のパイロットトーン、24のパイロットトーン、22のパイロットトーン、20のパイロットトーン、18のパイロットトーン、17のパイロットトーン、16のパイロットトーン、14のパイロットトーン、12のパイロットトーン、および10のパイロットトーンのうちの多くとも1つと、256トーンプランが少なくとも5つの直流トーンを備えるとき、24のパイロットトーン、22のパイロットトーン、20のパイロットトーン、18のパイロットトーン、16のパイロットトーン、15のパイロットトーン、14のパイロットトーン、12のパイロットトーン、10のパイロットトーン、および8のパイロットトーンのうちの多くとも1つと、256トーンプランが少なくとも7つの直流トーンを備えるとき、22のパイロットトーン、20のパイロットトーン、18のパイロットトーン、16のパイロットトーン、14のパイロットトーン、13のパイロットトーン、12のパイロットトーン、10のパイロットトーン、および8のパイロットトーンのうちの多くとも1つとを備え、

512トーンプランは、474のデータトーン、476のデータトーン、および480のデータトーンのうちの1つと、512トーンプランが少なくとも5つの直流トーンを備えるとき、22のパイロットトーン、20のパイロットトーン、および16のパイロットトーンのうちの多くとも1つと、512トーンプランが少なくとも11個の直流トーンを備えるとき、16のパイロットトーンおよび14のパイロットトーンのうちの多くとも1つとを備え、

1024トーンプランは、948のデータトーン、960のデータトーン、972のデータトーン、980のデータトーン、984のデータトーン、990のデータトーン、および996のデータトーンのうちの1つと、1024トーンプランが少なくとも5つの直流トーンを備えるとき、60のパイロットトーン、48のパイロットトーン、36のパイロットトーン、28のパイロットトーン、24のパイロットトーン、18のパイロットトーン、および12のパイロットトーンのうちの多くとも1つと、1024トーンプランが少なくとも11個の直流トーンを備えるとき、54のパイロットトーン、42のパイロットトーン、30のパイロットトーン、22のパイロットトーン、18のパイロットトーン、および12のパイロットトーンのうちの多くとも1つとを備える。

本装置は、さらに、64トーンプランを選択すると、5MHz帯域幅上での送信のためにメッセージを供給し、128トーンプランを選択すると、10MHz帯域幅上での送信の

10

20

30

40

50

ためにメッセージを供給し、256トーンプランを選択すると、20MHz帯域幅上での送信のためにメッセージを供給し、512トーンプランを選択すると、40MHz帯域幅上での送信のためにメッセージを供給し、1024トーンプランを選択すると、80MHz帯域幅上での送信のためにメッセージを供給する。

【0021】

[0021]別の様様は、ワイヤレス通信を実施するように構成された別の装置を提供する。本装置は、命令を記憶するメモリを含む。本装置は、メモリと結合されたプロセッサをさらに含む。プロセッサは、個々のデバイスへの割振りのための、48個のデータトーンと4つのパイロットトーンとを含む52個のトーンのセットと、個々のデバイスへの割振りのための、102個のデータトーンと4つのパイロットトーンとを含む106個のトーンのセットと、のうちの少なくとも1つに従って、ワイヤレス通信のためのメッセージを生成するために命令を実行するように構成される。プロセッサは、送信のためにメッセージを供給するために命令を実行するようにさらに構成される。

10

【0022】

[0022]様々な実施形態では、プロセッサは、16のインターリーバ深度と11のベースサブキャリア回転とを使用して、52個のトーンのセットに従って生成されたメッセージのために、符号化データをインターリープするために命令を実行するようにさらに構成され得る。様々な実施形態では、プロセッサは、メッセージを送信するために使用される各空間ストリームのための単一のサブキャリアごとのコード化ビット数の3倍に等しい数のインターリーバ行(row)を使用して、52個のトーンのセットに従って生成されたメッセージのために、符号化データをインターリープするために命令を実行するようにさらに構成され得る。様々な実施形態では、プロセッサは、3の低密度パリティチェック(LDPC: low density parity check)トーンマッピング距離(DTM)(low density parity check (LDPC) tone mapping distance (DTM) of 3)を使用して、52個のトーンのセットに従って生成されたメッセージのために、メッセージのトーンをマッピングするために命令を実行するようにさらに構成され得る。

20

【0023】

[0023]様々な実施形態では、プロセッサは、17のインターリーバ深度と29のベースサブキャリア回転とを使用して、106個のトーンのセットに従って生成されたメッセージのために、符号化データをインターリープするために命令を実行するようにさらに構成され得る。様々な実施形態では、プロセッサは、メッセージを送信するために使用される各空間ストリームのための単一のサブキャリアごとのコード化ビット数の6倍に等しい数のインターリーバ行を使用して、106個のトーンのセットに従って生成されたメッセージのために、符号化データをインターリープするために命令を実行するようにさらに構成され得る。様々な実施形態では、プロセッサは、6の低密度パリティチェック(LDPC)トーンマッピング距離(DTM)(low density parity check (LDPC) tone mapping distance (DTM) of 6)を使用して、106個のトーンのセットに従って生成されたメッセージのために、メッセージのトーンをマッピングするために命令を実行するようにさらに構成され得る。

30

【0024】

[0024]様々な実施形態では、プロセッサは、バイナリ畳み込みコードインターリーピングを使用するとき、4つ以下の空間ストリーム上での送信のためにメッセージを供給するように構成され得る。様々な実施形態では、装置は移動局であり得、プロセッサは、移動局をサービスするアクセスポイントに、移動局の送信機とアンテナとを通してメッセージを送信するように構成されることによって、送信のためにメッセージを供給するように構成され得る。様々な実施形態では、装置はアクセスポイントであり得、プロセッサは、アクセスポイントによってサービスされる移動局に、アクセスポイントの送信機とアンテナとを通してメッセージを送信するように構成されることによって、送信のためにメッセージを供給するように構成され得る。

40

【0025】

50

[0025]別の態様は、ワイヤレス通信の別 の方法を提供する。本方法は、個々のデバイスへの割振りのための、48個のデータトーンと4つのパイロットトーンとを含む52個のトーンのセットと、個々のデバイスへの割振りのための、102個のデータトーンと4つのパイロットトーンとを含む106個のトーンのセットとのうちの少なくとも1つに従ってワイヤレス通信のためのメッセージを生成することを含む。本方法は、送信のためにメッセージを供給することをさらに含む。

【0026】

[0026]様々な実施形態では、本方法は、16のインターリーバ深度と11のベースサブキャリア回転とを使用して、52個のトーンのセットに従って生成されたメッセージのために、符号化データをインターリープすることをさらに含むことができる。様々な実施形態では、本方法は、52個のトーンのセットに従って生成されたメッセージのために、メッセージを送信するために使用される各空間ストリームのための単一のサブキャリアごとのコード化ビット数の3倍に等しい数のインターリーバ行を使用して、符号化データをインターリープすることをさらに含むことができる。様々な実施形態では、本方法は、3の低密度パリティチェック(LDPC)トーンマッピング距離(DTM)を使用して、52個のトーンのセットに従って生成されたメッセージのために、メッセージのトーンをマッピングすることをさらに含むことができる。

10

【0027】

[0027]様々な実施形態では、本方法は、17のインターリーバ深度と29のベースサブキャリア回転とを使用して、106個のトーンのセットに従って生成されたメッセージのために、符号化データをインターリープすることをさらに含むことができる。様々な実施形態では、本方法は、106個のトーンのセットに従って生成されたメッセージのために、メッセージを送信するために使用される各空間ストリームのための単一のサブキャリアごとのコード化ビット数の6倍に等しい数のインターリーバ行を使用して、符号化データをインターリープすることをさらに含むことができる。様々な実施形態では、本方法は、6の低密度パリティチェック(LDPC)トーンマッピング距離(DTM)を使用して、106個のトーンのセットに従って生成されたメッセージのために、メッセージのトーンをマッピングすることをさらに含むことができる。

20

【0028】

[0028]様々な実施形態では、本方法は、バイナリ畳み込みコードインターリーピングを使用するとき、4つ以下の空間ストリーム上での送信のためにメッセージを供給することをさらに含むことができる。様々な実施形態では、本方法は移動局上で実施され得、送信のためにメッセージを供給することは、移動局をサービスするアクセスポイントに、移動局の送信機とアンテナとを通してメッセージを送信することを含む。様々な実施形態では、本方法はアクセスポイント上で実施され得、送信のためにメッセージを供給することは、アクセスポイントによってサービスされる移動局に、アクセスポイントの送信機とアンテナとを通してメッセージを送信することを含む。

30

【0029】

[0029]別の態様は、ワイヤレス通信のための別の装置を提供する。本装置は、個々のデバイスへの割振りのための、48個のデータトーンと4つのパイロットトーンとを含む52個のトーンのセットと、個々のデバイスへの割振りのための、102個のデータトーンと4つのパイロットトーンとを含む106個のトーンのセットとのうちの少なくとも1つに従ってワイヤレス通信のためのメッセージを生成するための手段を含む。本装置は、送信のためにメッセージを供給するための手段をさらに含む。

40

【0030】

[0030]様々な実施形態では、本装置は、16のインターリーバ深度と11のベースサブキャリア回転とを使用して、52個のトーンのセットに従って生成されたメッセージのために、符号化データをインターリープするための手段をさらに含むことができる。様々な実施形態では、本装置は、52個のトーンのセットに従って生成されたメッセージのために、メッセージを送信するために使用される各空間ストリームのための単一のサブキャリ

50

アゴとのコード化ビット数の3倍に等しい数のインターリーバ行を使用して、符号化データをインターリープするための手段をさらに含むことができる。様々な実施形態では、本装置は、3のマッピング距離(DTM)のための低密度パリティチェック(LDPC)トーン手段を使用して、52個のトーンのセットに従って生成されたメッセージのために、メッセージのトーンをマッピングするための手段をさらに含むことができる。

【0031】

[0031]様々な実施形態では、本装置は、17のインターリーバ深度と29のベースサブキャリア回転とを使用して、106個のトーンのセットに従って生成されたメッセージのために、符号化データをインターリープするための手段をさらに含むことができる。様々な実施形態では、本装置は、106個のトーンのセットに従って生成されたメッセージのために、メッセージを送信するために使用される各空間ストリームのための単一のサブキャリアごとのコード化ビット数の6倍に等しい数のインターリーバ行を使用して、符号化データをインターリープするための手段をさらに含むことができる。様々な実施形態では、本装置は、6のマッピング距離(DTM)のための低密度パリティチェック(LDPC)トーン手段を使用して、106個のトーンのセットに従って生成されたメッセージのために、メッセージのトーンをマッピングするための手段をさらに含むことができる。

10

【0032】

[0032]様々な実施形態では、本装置は、バイナリ畳み込みコードインターリーピングを使用するとき、4つ以下の空間ストリーム上での送信のためにメッセージを供給するための手段をさらに含むことができる。様々な実施形態では、本装置は移動局を含み、送信のためにメッセージを供給するための手段は、移動局をサービスするアクセスポイントに、移動局の送信機とアンテナとを通してメッセージを送信するための手段を含む。様々な実施形態では、本装置はアクセスポイントを含み、送信のためにメッセージを供給するための手段は、アクセスポイントによってサービスされる移動局に、アクセスポイントの送信機とアンテナとを通してメッセージを送信するための手段を含む。

20

【0033】

[0033]別の態様は、別の非一時的コンピュータ可読媒体を提供する。本媒体は、実行されたとき、装置に、個々のデバイスへの割振りのための、48個のデータトーンと4つのパイロットトーンとを含む52個のトーンのセットと、個々のデバイスへの割振りのための、102個のデータトーンと4つのパイロットトーンとを含む106個のトーンのセットとのうちの少なくとも1つに従ってワイヤレス通信のためのメッセージを生成することを行わせる命令を含む。本媒体は、実行されたとき、装置に、送信のためにメッセージを供給することを行わせる命令をさらに含む。

30

【0034】

[0034]様々な実施形態では、本媒体は、実行されたとき、装置に、16のインターリーバ深度と11のベースサブキャリア回転とを使用して、52個のトーンのセットに従って生成されたメッセージのために、符号化データをインターリープすることを行わせる命令をさらに含むことができる。様々な実施形態では、本媒体は、実行されたとき、装置に、52個のトーンのセットに従って生成されたメッセージのために、メッセージを送信するために使用される各空間ストリームのための単一のサブキャリアごとのコード化ビット数の3倍に等しい数のインターリーバ行を使用して、符号化データをインターリープすることを行わせる命令をさらに含むことができる。様々な実施形態では、本媒体は、実行されたとき、装置に、3の低密度パリティチェック(LDPC)トーンマッピング距離(DTM)を使用して、52個のトーンのセットに従って生成されたメッセージのために、メッセージのトーンをマッピングすることを行わせる命令をさらに含むことができる。

40

【0035】

[0035]様々な実施形態では、本媒体は、実行されたとき、装置に、17のインターリーバ深度と29のベースサブキャリア回転とを使用して、106個のトーンのセットに従って生成されたメッセージのために、符号化データをインターリープすることを行わせる命令をさらに含むことができる。様々な実施形態では、本媒体は、実行されたとき、装置に

50

、106個のトーンのセットに従って生成されたメッセージのために、メッセージを送信するために使用される各空間ストリームのための単一のサブキャリアごとのコード化ビット数の6倍に等しい数のインターリーバ行を使用して、符号化データをインターリープすることを行わせる命令をさらに含むことができる。様々な実施形態では、本媒体は、実行されたとき、装置に、6の低密度パリティチェック（L D P C）トーンマッピング距離（D T M）を使用して、106個のトーンのセットに従って生成されたメッセージのために、メッセージのトーンをマッピングすることを行わせる命令をさらに含むことができる。

【0036】

[0036]様々な実施形態では、本媒体は、実行されたとき、装置に、バイナリ畳み込みコードインターリーピングを使用するとき、4つ以下の空間ストリーム上での送信のためにメッセージを供給することを行わせる命令をさらに含むことができる。様々な実施形態では、装置は移動局であり得、本媒体は、実行されたとき、装置に、移動局をサービスするアクセスポイントに、移動局の送信機とアンテナとを通してメッセージを送信することによって、送信のためにメッセージを供給することを行わせる命令をさらに含むことができる。様々な実施形態では、装置はアクセスポイントであり得、本媒体は、実行されたとき、装置に、アクセスポイントによってサービスされる移動局に、アクセスポイントの送信機とアンテナとを通してメッセージを送信することによって、送信のためにメッセージをインターリープする供給することを行わせる命令をさらに含むことができる。

10

【図面の簡単な説明】

【0037】

20

【図1】本開示の態様が採用され得るワイヤレス通信システムの一例を示す図。

【図2】図1のワイヤレス通信システム内で採用され得るワイヤレスデバイスにおいて利用され得る様々な構成要素を示す図。

【図3】一実施形態による、例示的な2Nトーンプランを示す図。

【図4】様々な実施形態による、64トーンプラン、128トーンプラン、256トーンプラン、512トーンプラン、および1024トーンプランについての限界を示す図。

【図5】様々な実施形態による、64トーンプランを示す図。

【図6】様々な実施形態による、128トーンプランを示す図。

【図7】様々な実施形態による、256トーンプランを示す図。

【図8】様々な実施形態による、512トーンプランを示す図。

30

【図9】様々な実施形態による、1024トーンプランを示す図。

【図10】一実施形態による、直交周波数分割多元接続（O F D M A）トーンプランのためのインターリーピングパラメータを生成するように動作可能であるシステムを示す図。

【図11】ワイヤレス通信を送信および受信するために、図10のワイヤレスデバイスなど、ワイヤレスデバイスにおいて実装され得る例示的な多入力多出力（M I M O）システムを示す図。

【図12】64トーンプラン実施形態による、様々なデータトーン数のための候補インターリーバパラメータを示すチャート。

【図13】128トーンプラン実施形態による、様々なデータトーン数のための候補インターリーバパラメータを示すチャート。

40

【図14】256トーンプラン実施形態による、様々なデータトーン数のための候補インターリーバパラメータを示すチャート。

【図15】512トーンプラン実施形態による、様々なデータトーン数のための候補インターリーバパラメータを示すチャート。

【図16】1024トーンプラン実施形態による、様々なデータトーン数のための候補インターリーバパラメータを示すチャート。

【図17】様々なデータトーン数（N d a t a）のための例示的な低密度パリティチェック（L D P C）トーンマッピング距離（D T M）を示すチャート。

【図18】様々なデータトーン数（N d a t a）のための例示的な変調およびコーディング方式（M C S）有効性を示すチャート。

50

【図19】様々なデータトーン数(N d a t a)のための例示的な変調およびコーディング方式(M C S)有効性を示す別のチャート。

【図20】図1のワイヤレス通信システム内に採用され得るワイヤレス通信の例示的な方法のためのフローチャートを示す図。

【図21】図1のワイヤレス通信システム内に採用され得るワイヤレス通信の別の例示的な方法のためのフローチャートを示す図。

【発明を実施するための形態】

【0038】

[0058]添付の図面を参照しながら、新規のシステム、装置、および方法の様々な態様について以下でより十分に説明する。ただし、教示開示は、多くの異なる形態で実施され得、本開示全体にわたって提示されるいづれかの特定の構造または機能に限定されるものと解釈されるべきではない。むしろ、これらの態様は、本開示が周到で完全になり、本開示の範囲を当業者に十分に伝えるように与えられる。本明細書の教示に基づいて、本開示の範囲は、本発明の他の態様とは無関係に実装されるにせよ、本発明の他の態様と組み合わせられるにせよ、本明細書で開示する新規のシステム、装置、および方法のいかなる態様をもカバーするものであることを、当業者は諒解されたい。たとえば、本明細書に記載する態様をいくつ使用しても、装置は実装され得、または方法は実施され得る。さらに、本発明の範囲は、本明細書に記載する本発明の様々な態様に加えてまたはそれらの態様以外に、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ものとする。本明細書で開示するいかなる態様も請求項の1つまたは複数の要素によって実施され得ることを理解されたい。

10

20

30

【0039】

[0059]本明細書では特定の態様について説明するが、これらの態様の多くの変形および置換は本開示の範囲内に入る。好適な態様のいくつかの利益および利点について説明するが、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ものではない。むしろ、本開示の態様は、様々なワイヤレス技術、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し、それらのうちのいくつかを例として、図において、および好適な態様についての以下の説明において示す。発明を実施するための形態および図面は、本開示を限定するものではなく説明するものにすぎず、本開示の範囲は添付の特許請求の範囲およびそれの均等物によって定義される。

【0040】

[0060]ワイヤレスネットワーク技術は、様々なタイプのワイヤレスローカルエリアネットワーク(W L A N)を含むことができる。W L A N は、広く使用されるネットワーキングプロトコルを採用して、近接デバイスを互いに相互接続するために使用され得る。本明細書で説明する様々な態様は、W i - F i (登録商標)、またはより一般的には、ワイヤレスプロトコルのI E E E 8 0 2 . 1 1 ファミリーの任意のメンバーなど、任意の通信規格に適用され得る。

【0041】

[0061]いくつかの態様では、ワイヤレス信号は、直交周波数分割多重(O F D M)、直接シーケンススペクトラム拡散(D S S S : direct-sequence spread spectrum)通信、O F D M とD S S S 通信との組合せ、または他の方式を使用して、高効率8 0 2 . 1 1 プロトコルに従って送信され得る。

40

【0042】

[0062]いくつかの実装形態では、W L A N は、ワイヤレスネットワークにアクセスする構成要素である様々なデバイスを含む。たとえば、2つのタイプのデバイス、すなわちアクセスポイント(「A P」)および(局または「S T A」とも呼ばれる)クライアントがあり得る。概して、A P はW L A N のためのハブまたは基地局として働き、S T A はW L A N のユーザとして働く。たとえば、S T A は、ラップトップコンピュータ、携帯情報端末(P D A)、モバイルフォンなどであり得る。一例では、S T A は、インターネットまたは他のワイドエリアネットワークへの一般的接続性を取得するためにW i - F i (たと

50

えば、802.11axなどのIEEE802.11プロトコル)準拠ワイヤレスリンクを介してAPに接続する。いくつかの実装形態では、STAはAPとして使用されることもある。

【0043】

[0063]本明細書で説明する技法は、直交多重化方式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得る。そのような通信システムの例としては、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、シングルキャリア周波数分割多元接続(SC-FDMA)システムなどがある。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することができます。TDMAシステムは、送信信号を異なるタイムスロットに分割することによって、複数のユーザ端末が同じ周波数チャネルを共有することを可能にすることができる、各タイムスロットは異なるユーザ端末に割り当てられる。TDMAシステムは、GSM(登録商標)または当技術分野で知られている何らかの他の規格を実装することができる。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、ピンなどと呼ばれることがある。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。OFDMシステムは、当技術分野で知られているIEEE802.11または何らかの他の規格を実装することができる。SC-FDMAシステムは、システム帯域幅にわたって分散されたサブキャリア上で送信するためのインターリープFDMA(IFDMA)、隣接するサブキャリアのブロック上で送信するための局所FDMA(LFDMA)、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の拡張FDMA(EFDMA)を利用することができます。概して、変調シンボルは、OFDMでは周波数領域で、SC-FDMAでは時間領域で送られる。SC-FDMAシステムは、3GPP(登録商標)-LTE(登録商標)(第3世代パートナーシッププロジェクトロングタームエボリューション(3rd Generation Partnership Project Long Term Evolution))または他の規格を実装することができる。

10

20

30

【0044】

[0064]本明細書の教示は、様々なワイヤードまたはワイヤレス装置(たとえば、ノード)に組み込まれ得る(たとえば、その装置内に実装されるか、またはその装置によって実施され得る)。いくつかの態様では、本明細書の教示に従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ることができる。

30

【0045】

[0065]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」)、eノードB、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、基本サービスセット(「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用語を備えるか、それらのいずれかとして実装されるか、あるいはそれらのいずれかとして知られていることがある。

40

【0046】

[0066]局(「STA」)は、ユーザ端末、アクセス端末(「AT」)、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、ユーザエージェント、ユーザデバイス、ユーザ機器、または何らかの他の用語を備えるか、それらのいずれかとして実装されるか、あるいはそれらのいずれかとして知られていることがある。いくつかの実装形態では、アクセスポイントは、セルラー電話、コードレス電話、セッション開始プロトコル(「SIP」)フォン、ワイヤレスローカルループ(「WLL」)局、携帯情報端末(「PDA」)、ワイヤレス接続能力を有するハンドヘルドデバイス、またはワイヤレスモジュムに接続された何らかの他の好適な処理デバイスを備えることができる。したがって、本明細書で教示する1つまたは複数の態様は、電話(たとえば、セルラーフォン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)、ポータブル通信デバイス、ヘッドセッ

50

ト、ポータブルコンピューティングデバイス（たとえば、個人情報端末）、エンターテインメントデバイス（たとえば、音楽またはビデオデバイス、あるいは衛星ラジオ）、ゲームデバイスまたはシステム、全地球測位システムデバイス、あるいはワイヤレス媒体を介して通信するように構成された他の好適なデバイスに組み込まれ得る。

【0047】

[0067]図1に、本開示の態様が採用され得るワイヤレス通信システム100の一例を示す。ワイヤレス通信システム100は、ワイヤレス規格、たとえば802.11ax規格に従って動作することができる。ワイヤレス通信システム100は、STA106と通信するAP104を含むことができる。

【0048】

[0068]様々なプロセスおよび方法は、AP104とSTA106との間の、ワイヤレス通信システム100における送信のために使用され得る。たとえば、信号は、OFDM/OFDMA技法に従って、AP104とSTA106との間で送信および受信され得る。この場合、ワイヤレス通信システム100はOFDM/OFDMAシステムと呼ばれることがある。代替的に、信号は、CDMA技法に従って、AP104とSTA106との間で送信および受信され得る。この場合、ワイヤレス通信システム100はCDMAシステムと呼ばれることがある。

【0049】

[0069]AP104からSTA106のうちの1つまたは複数への送信を可能にする通信リンクはダウンリンク(DL)108と呼ばれることがある、STA106のうちの1つまたは複数からAP104への送信を可能にする通信リンクはアップリンク(UL)110と呼ばれることがある。代替的に、ダウンリンク108は順方向リンクまたは順方向チャネルと呼ばれることがあり、アップリンク110は逆方向リンクまたは逆方向チャネルと呼ばれことがある。

10

20

30

【0050】

[0070]AP104は、基本サービスエリア(BSA)102においてワイヤレス通信力バレージを与えることができる。AP104は、AP104に関連付けられ、通信のためにAP104を使用するSTA106とともに、基本サービスセット(BSS)と呼ばれることがある。ワイヤレス通信システム100は、中央AP104を有しないことがありますし、STA106間のピアツーピアネットワークとして機能することに留意されたい。したがって、本明細書で説明するAP104の機能は、代替的にSTA106のうちの1つまたは複数によって実施され得る。

30

【0051】

[0071]図2に、ワイヤレス通信システム100内で採用され得るワイヤレスデバイス202において利用され得る様々な構成要素を示す。ワイヤレスデバイス202は、本明細書で説明する様々な方法を実装するように構成され得るデバイスの一例である。たとえば、ワイヤレスデバイス202は、AP104を備えるか、または複数のSTA106のうちの1つを備えることができる。

40

【0052】

[0072]ワイヤレスデバイス202は、ワイヤレスデバイス202の動作を制御するプロセッサ204を含むことができる。プロセッサ204は中央処理ユニット(CPU)と呼ばれることがある。読み取り専用メモリ(ROM)とランダムアクセスメモリ(RAM)の両方を含むことができるメモリ206は、命令とデータとをプロセッサ204に供給する。メモリ206の一部分は、不揮発性ランダムアクセスメモリ(NVRAM)をも含むことができる。プロセッサ204は、一般に、メモリ206内に記憶されたプログラム命令に基づいて論理演算と算術演算とを実施する。メモリ206中の命令は、本明細書で説明する方法を実装するように実行可能であり得る。

【0053】

[0073]プロセッサ204は、1つまたは複数のプロセッサを用いて実装された処理システムを備えるか、またはその処理システムの構成要素であり得る。1つまたは複数のプロ

50

セッサは、汎用マイクロプロセッサ、マイクロコントローラ、デジタル信号プロセッサ(D S P)、フィールドプログラマブルゲートアレイ(F P G A)、プログラマブル論理デバイス(P L D)、コントローラ、状態機械、ゲート論理、個別ハードウェア構成要素、専用ハードウェア有限状態機械、あるいは情報の計算または他の操作を実施することができる任意の他の好適なエンティティの任意の組合せを用いて実装され得る。

【 0 0 5 4 】

[0074]処理システムは、ソフトウェアを記憶するための機械可読媒体をも含むことができる。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などの名称にかかわらず、任意のタイプの命令を意味すると広く解釈されたい。命令は、(たとえば、ソースコード形式、バイナリコード形式、実行可能コード形式、または任意の他の好適なコード形式の)コードを含むことができる。命令は、1つまたは複数のプロセッサによって実行されたとき、本明細書で説明する様々な機能を処理システムに実施させる。

10

【 0 0 5 5 】

[0075]ワイヤレスデバイス 2 0 2 はまた、ワイヤレスデバイス 2 0 2 と遠隔口キャッシングとの間のデータの送信および受信を可能にするために送信機 2 1 0 と受信機 2 1 2 とを含むことができるハウジング 2 0 8 を含むことができる。送信機 2 1 0 と受信機 2 1 2 とは、組み合わせられてトランシーバ 2 1 4 になり得る。アンテナ 2 1 6 は、ハウジング 2 0 8 に取り付けられ、トランシーバ 2 1 4 に電気的に結合され得る。ワイヤレスデバイス 2 0 2 はまた、たとえば、M I M O 通信中に利用され得る、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ができる(図示せず)。

20

【 0 0 5 6 】

[0076]ワイヤレスデバイス 2 0 2 は、トランシーバ 2 1 4 によって受信された信号のレベルを検出し、定量化するために使用され得る信号検出器 2 1 8 をも含むことができる。信号検出器 2 1 8 は、そのような信号を、総エネルギー、シンボルごとのサブキャリア当たりのエネルギー、電力スペクトル密度および他の信号として検出することができる。ワイヤレスデバイス 2 0 2 は、信号を処理する際に使用するためのデジタル信号プロセッサ(D S P) 2 2 0 をも含むことができる。D S P 2 2 0 は、送信のためにデータユニットを生成するように構成され得る。いくつかの態様では、データユニットは物理レイヤデータユニット(P P D U : physical layer data unit)を備えることができる。いくつかの態様では、P P D U はパケットと呼ばれる。

30

【 0 0 5 7 】

[0077]ワイヤレスデバイス 2 0 2 は、いくつかの態様では、ユーザインターフェース 2 2 2 をさらに備えることができる。ユーザインターフェース 2 2 2 は、キーパッド、マイクロフォン、スピーカー、および/またはディスプレイを備えることができる。ユーザインターフェース 2 2 2 は、ワイヤレスデバイス 2 0 2 のユーザに情報を伝達し、および/またはユーザからの入力を受信する、任意の要素または構成要素を含むことができる。

40

【 0 0 5 8 】

[0078]ワイヤレスデバイス 2 0 2 の様々な構成要素は、バスシステム 2 2 6 によって互いに結合され得る。バスシステム 2 2 6 は、たとえば、データバスを含むことができ、ならびに、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ができる。ワイヤレスデバイス 2 0 2 の構成要素は、何らかの他の機構を使用して、互いに結合されるか、あるいは互いに対する入を受け付けるかまたは供給し得ることを、当業者は諒解されよう。

【 0 0 5 9 】

[0079]図 2 には、いくつかの別個の構成要素が示されているが、構成要素のうちの1つまたは複数が組み合わせられるか、または共通に実装され得ることを、当業者は認識されよう。たとえば、プロセッサ 2 0 4 は、プロセッサ 2 0 4 に関して上記で説明した機能を実装するためだけでなく、信号検出器 2 1 8 および/またはD S P 2 2 0 に関して上記で

50

説明した機能を実装するためにも使用され得る。さらに、図2に示されている構成要素の各々は、複数の別個の要素を使用して実装され得る。

【0060】

[0080]上記で説明したように、ワイヤレスデバイス202は、AP104またはSTA106A～106Dのいずれかを備えることができ、通信を送信および／または受信するために使用され得る。ワイヤレスネットワークにおけるデバイス間で交換される通信は、パケットまたはフレームを備えることができるデータユニットを含むことができる。いくつかの態様では、データユニットは、データフレーム、制御フレーム、および／または管理フレームを含むことができる。データフレームは、APおよび／またはSTAから他のAPおよび／またはSTAにデータを送信するために使用され得る。制御フレームは、様々な動作を実施するために、およびデータを確実に配信するために、データフレームとともに使用され得る（たとえば、データの受信を確認応答すること、APのポーリング、エリアクリアリング動作、チャネル取得、キャリア検知維持機能など）。管理フレームは、（たとえば、ワイヤレスネットワークに加わり、そのネットワークから離れるなどのための）様々な監視機能のために使用され得る。10

【0061】

[0081]本開示のいくつかの態様は、AP104が、効率を改善するために最適化された方法でSTA106送信を割り振ることを可能にすることをサポートする。高効率ワイヤレス（HEW）局、（802.11axなどの）802.11高効率プロトコルを利用する局、および（802.11bなどの）より古いまたはレガシー802.11プロトコルを使用する局の両方は、ワイヤレス媒体にアクセスする際に、互いに競合または協調することがある。いくつかの実施形態では、本明細書で説明する高効率802.11プロトコルは、HEWおよびレガシー局が、（トーンマップと呼ばれることもある）様々なOFDMトーンプランに従って相互動作することを可能にすることができる。いくつかの実施形態では、HEW局は、より効率的な様式でワイヤレス媒体にアクセスすることができる。したがって、集合住宅または人口密度の高い公共空間の場合、高効率802.11プロトコルを使用するAPおよび／またはSTAは、アクティブなワイヤレスデバイスの数が増加するときでも、レイテンシの低減およびネットワークスループットの増加を経験し、それにより、ユーザエクスペリエンスを改善することができる。20

【0062】

[0082]いくつかの実施形態では、AP104は、HEW STAのための様々なDLトーンプランに従ってワイヤレス媒体上で送信することができる。たとえば、図1に関して、STA106A～106DはHEW STAであり得る。いくつかの実施形態では、HEW STAは、レガシーSTAのシンボル持続時間の4倍のシンボル持続時間を使って通信することができる。したがって、送信される各シンボルは、持続時間が4倍長いことがある。より長いシンボル持続時間を使うとき、個々のトーンの各々は、送信されるべき帯域幅の1/4程度のみを必要とし得る。たとえば、様々な実施形態では、1×シンボル持続時間は4msであり得、4×シンボル持続時間は16msであり得る。AP104は、通信帯域幅に基づいて、1つまたは複数のトーンプランに従ってHEW STA106A～106Dにメッセージを送信することができる。30

【0063】

[0083]図3に、一実施形態による、例示的な2Nトーンプラン300を示す。一実施形態では、トーンプラン300は、2N点FFTを使用して生成された、周波数領域におけるOFDMトーンに対応する。トーンプラン300は、-N～N-1でインデックス付けされた2N個のOFDMトーンを含む。トーンプラン300は、ガードトーン310の2つのセットと、データ／パイロットトーン320の2つのセットと、直流（DC）トーン330のセットとを含む。様々な実施形態では、ガードトーン310およびDCトーン330はヌルであり得る。様々な実施形態では、トーンプラン300は、別の好適な数のパイロットトーンを含み、および／または他の好適なトーンロケーションにあるパイロットトーンを含む。40

【0064】

[0084] 2 N トーンプラン 3 0 0 が図 3 に示されているが、N の任意の値についての同様のトーンプラン（特に、3 2 トーンプラン、4 8 トーンプラン、6 4 トーンプラン、9 6 トーンプラン、1 2 8 トーンプラン、1 9 2 トーンプラン、2 5 6 トーンプラン、3 2 0 トーンプラン、3 8 4 トーンプラン、4 4 8 トーンプラン、5 1 2 トーンプラン、7 6 8 トーンプラン、1 0 2 4 トーンプラン、1 2 8 0 トーンプラン、1 5 3 6 トーンプラン、1 7 9 2 トーンプラン、および 2 0 4 8 トーンプランなど）が使用され得る。様々な実施形態では、各トーンプランは、たとえば、5 MHz、10 MHz、20 MHz、40 MHz、80 MHz、および 160 MHz などの通信帯域幅に対応することができる。

【0065】

[0085] いくつかの態様では、送信する際の誤差のあるレベルに基づいて、好適であるトーンプランを指定することが望ましいことがある。たとえば、Wi-Fi（登録商標）のいくつかの実装形態は、+ / - 20 ppm (parts per million) または（許容範囲を合計すると）合計 40 ppm の送信中心周波数誤差を使用し得る。4 × シンボル持続時間で用いる 5 MHz 送信では、この 40 ppm 誤差要件は、5 つの DC トーンの使用を必要とし得る。複数のデバイスが同時に送信する場合、要件は、各デバイスの誤差が互いに加法的であり得るので、最高 80 ppm あり得る。したがって、80 ppm (+ / - 40 ppm) シナリオでは、7 つの DC トーンが必要とされ得る。周波数事前補正および / または 10 ppm など、より細かい ppm 要件が使用される場合、3 つまたは 5 つの DC トーンが、4 × シンボル持続時間送信のために使用され得る。したがって、使用される DC トーンの数は、送信において可能にされるキャリア周波数オフセットのレベルに少なくとも部分的に基づき得る。

10

20

【0066】

[0086] さらに、有用するために、トーンプランはまた、ある BCC（バイナリ畳み込みコード）インターリービング、LDPD（低密度パリティチェック）トーンマッピング距離設計を満たし、ならびにいくつかの異なる可能な変調およびコーディング方式（MCS）に有効である必要があり得る。概して、トーンプランを選定する際に、最小数の DC、ガード、およびパイロットトーンをもつデータトーン数（Ndata）の上限を最初に取得することが有益であり得る。次に、上限といくつかの他の基準とを条件とする、実現可能なデータトーン数（Ndata）を決定することが有用であり得る。最初に、Ndata の約数（divisors）が、BCC インターリービング深度 N_{COL} のために使用され得る。次に、Ndata の約数は LDPD トーンマッピング距離 D_{TM} として使用されることもあり、それらは既存のトーンプランのためのものの間にある。最終的に、MCS の除外組合せの数、およびデータストリームの数が比較的小さく保たれることは有益であり得る。概して、このトーンマッピングの後に残りのトーンがある場合、それらは、余分の DC、ガード、またはパイロットトーンとして使用され得る。

30

【0067】

[0087] 図 4 に、様々な実施形態による、6 4 トーンプラン、1 2 8 トーンプラン、2 5 6 トーンプラン、5 1 2 トーンプラン、および 1 0 2 4 トーンプランについての上限を示す。特に、図 4 は、使用される帯域幅による、1 つ、3 つ、5 つ、7 つ、または 11 個の DC トーンを有する実施形態における 6 4 トーンプラン、1 2 8 トーンプラン、2 5 6 トーンプラン、5 1 2 トーンプラン、および 1 0 2 4 トーンプランのためのデータトーン数（Ndata）に対する上限を示す。これらの上限はまた、可能なガードトーンおよびパイロットトーンの最小数を使用する。たとえば、FFT サイズが 6 4 であり、1 つの DC トーン、7 つのガードトーン、および 4 つのパイロットトーンがある場合、これは、データトーンとして使用され得る 5 2 個の他のトーンを残す。

40

【0068】

[0088] 図 5 に、様々な実施形態による、6 4 トーンプランを示す。様々な実施形態では、6 4 トーンプランは、3 8 個のデータトーンと、（1 つの DC トーンをもつ実施形態では）多くとも 1 8 個のパイロットトーンと、（5 つの DC トーンをもつ実施形態では）多

50

くとも 14 個のパイロットトーンと、(7つのDCトーンをもつ実施形態では)多くとも 12 個のパイロットトーンと、48 個のデータトーンに対して -20.83 % の利得と、52 個のデータトーンに対して -26.92 % の利得とを含む。図示のように、38 個から 48 個までの実現可能なデータトーン数の各々が、(より少数のトーンがあるので)52 個のデータトーンに対して負の利得を取得し、(48 個のデータトーンを除いて)48 個のデータトーンに対して負の利得を取得することになる。様々な実施形態では、64 トーンプランは、40 個のデータトーンと、(1つのDCトーンをもつ実施形態では)多くとも 12 個のパイロットトーンと、(5つのDCトーンをもつ実施形態では)多くとも 10 個のパイロットトーンと、48 個のデータトーンに対して -16.67 % の利得と、52 個のデータトーンに対して -23.08 % の利得とを含む。様々な実施形態では、64 トーンプランは、42 個のデータトーンと、(1つのDCトーンをもつ実施形態では)多くとも 14 個のパイロットトーンと、(5つのDCトーンをもつ実施形態では)多くとも 10 個のパイロットトーンと、(7つのDCトーンをもつ実施形態では)多くとも 8 個のパイロットトーンと、48 個のデータトーンに対して -12.5 % の利得と、52 個のデータトーンに対して -19.23 % の利得とを含む。様々な実施形態では、64 トーンプランは、44 個のデータトーンと、(1つのDCトーンをもつ実施形態では)多くとも 12 個のパイロットトーンと、(5つのDCトーンをもつ実施形態では)多くとも 8 個のパイロットトーンと、(7つのDCトーンをもつ実施形態では)多くとも 6 個のパイロットトーンと、48 個のデータトーンに対して -8.33 % の利得と、52 個のデータトーンに対して -15.38 % の利得とを含む。様々な実施形態では、64 トーンプランは、46 個のデータトーンと、(1つのDCトーンをもつ実施形態では)多くとも 10 個のパイロットトーンと、(5つのDCトーンをもつ実施形態では)多くとも 6 個のパイロットトーンと、(7つのDCトーンをもつ実施形態では)多くとも 4 個のパイロットトーンと、48 個のデータトーンに対して -4.17 % の利得と、52 個のデータトーンに対して -11.54 % の利得とを含む。様々な実施形態では、64 トーンプランは、48 個のデータトーンと、(1つのDCトーンをもつ実施形態では)多くとも 8 個のパイロットトーンと、(5つのDCトーンをもつ実施形態では)多くとも 4 個のパイロットトーンと、48 個のデータトーンに対して 0 % の利得と、52 個のデータトーンに対して -7.69 % の利得とを含む。図示のように、48 個のデータトーンは、7つのDCトーンがある場合、必要とされる数のパイロットトーンを供給するために十分なトーンが残っていないことがあるので、使用され得ない。

【0069】

[0089]一例では、48 個のデータトーンと 4 個のパイロットトーンとが、1つの 52 トーンリソースユニット (RU) を形成することができ、いくつかの実施形態では、それは、個々の 1 つの宛先デバイスに割り振られるトーンの別個のセットのための別の用語であり得る。したがって、各 RU は、帯域幅全体がそれに従って割り当てられる基本ユニットである。さらに、各 OFDMA ユーザは、複数の RU の割振りを割り当てられ得る。たとえば、96 個のデータトーンは、24 個のデータトーンを有する 4 個のセット RU として、24 個のデータトーンを有する 2 個の RU + 48 個のデータトーンを有する 1 個の RU として、または 48 個のデータトーンを有する 2 個の RU として割り振られ得る。別の例として、216 個のデータトーンは、24 個のデータトーンを有する 9 個の RU として、24 個のデータトーンを有する 7 個の RU + 48 個のデータトーンを有する 1 個の RU として、24 個のデータトーンを有する 5 個の RU + 48 個のデータトーンを有する 2 個の RU として、24 個のデータトーンを有する 3 個の RU + 48 個のデータトーンを有する 3 個の RU として、または 24 個のデータトーンを有する 1 個の RU + 48 個のデータトーンを有する 4 個の RU として割り振られ得る。

【0070】

[0090]図 6 に、様々な実施形態による、128 トーンプランを示す。様々な実施形態では、128 トーンプランは、96 個のデータトーンと、(3つのDCトーンをもつ実施形

10

20

30

40

50

態では) 多くとも 18 個のパイロットトーンと、(5つの D C トーンをもつ実施形態では) 多くとも 16 個のパイロットトーンと、(7つの D C トーンをもつ実施形態では) 多くとも 14 個のパイロットトーンと、108 個のデータトーンをもつトーンプランに対して - 11.11 % の利得とを含む。様々な実施形態では、128 トーンプランは、98 個のデータトーンと、(3つの D C トーンをもつ実施形態では) 多くとも 16 個のパイロットトーンと、(5つの D C トーンをもつ実施形態では) 多くとも 14 個のパイロットトーンと、(7つの D C トーンをもつ実施形態では) 多くとも 12 個のパイロットトーンと、108 個のデータトーンをもつトーンプランに対して - 9.26 % の利得とを含む。様々な実施形態では、128 トーンプランは、100 個のデータトーンと、(3つの D C トーンをもつ実施形態では) 多くとも 14 個のパイロットトーンと、(5つの D C トーンをもつ実施形態では) 多くとも 12 個のパイロットトーンと、(7つの D C トーンをもつ実施形態では) 多くとも 10 個のパイロットトーンと、108 個のデータトーンをもつトーンプランに対して - 7.41 % の利得とを含む。様々な実施形態では、128 トーンプランは、102 個のデータトーンと、(3つの D C トーンをもつ実施形態では) 多くとも 12 個のパイロットトーンと、(5つの D C トーンをもつ実施形態では) 多くとも 10 個のパイロットトーンと、(7つの D C トーンをもつ実施形態では) 多くとも 8 個のパイロットトーンと、108 個のデータトーンをもつトーンプランに対して - 5.56 % の利得とを含む。様々な実施形態では、128 トーンプランは、104 個のデータトーンと、(3つの D C トーンをもつ実施形態では) 多くとも 10 個のパイロットトーンと、(5つの D C トーンをもつ実施形態では) 多くとも 8 つのパイロットトーンと、(7つの D C トーンをもつ実施形態では) 多くとも 6 つのパイロットトーンと、108 個のデータトーンをもつトーンプランに対して - 3.7 % の利得とを含む。様々な実施形態では、128 トーンプランは、106 個のデータトーンと、(3つの D C トーンをもつ実施形態では) 多くとも 8 つのパイロットトーンと、(5つの D C トーンをもつ実施形態では) 多くとも 6 つのパイロットトーンと、108 個のデータトーンをもつトーンプランに対して - 1.85 % の利得とを含む。図示のように、106 個のデータトーンは、7 つの D C トーンがある場合、必要とされる数のパイロットトーンを供給するために十分なトーンが残っていないことがあるので、使用され得ない。

【 0 0 7 1 】

[0091] 一例では、102 個のデータトーンおよび 4 つのパイロットトーンが、1 つの 106 トーン R U を形成することができる。上記で説明したように、各 O F D M A ユーザは、複数の R U の割振りを割り当てられ得る。たとえば、222 個のデータトーンは、102 個のデータトーンを有する 1 つの R U + 24 個のデータトーンを有する 5 つの R U として、102 個のデータトーンを有する 1 つの R U + 48 個のデータトーンを有する 1 つの R U + 24 個のデータトーンを有する 3 つの R U として、または 102 個のデータトーンを有する 1 つの R U + 48 個のデータトーンを有する 2 つの R U + 24 個のデータトーンを有する 1 つの R U として割り振られ得る。別の例として、228 個のデータトーンは、102 個のデータトーンを有する 2 つの R U + 24 個のデータトーンを有する 1 つの R U として割り振られ得る。

【 0 0 7 2 】

[0092] 図 6 に、様々な実施形態による、256 トーンプランを示す。様々な実施形態では、256 トーンプランは、216 個のデータトーンと、(3つの D C トーンをもつ実施形態では) 多くとも 26 個のパイロットトーンと、(5つの D C トーンをもつ実施形態では) 多くとも 24 個のパイロットトーンと、(7つの D C トーンをもつ実施形態では) 多くとも 22 個のパイロットトーンと、234 個のデータトーンをもつトーンプランに対して - 7.69 % の利得とを含む。様々な実施形態では、256 トーンプランは、218 個のデータトーンと、(3つの D C トーンをもつ実施形態では) 多くとも 24 個のパイロットトーンと、(5つの D C トーンをもつ実施形態では) 多くとも 22 個のパイロットトーンと、(7つの D C トーンをもつ実施形態では) 多くとも 20 個のパイロットトーンと、234 個のデータトーンをもつトーンプランに対して - 6.84 % の利得とを含む。様々

10

20

30

40

50

な実施形態では、256トーンプランは、220個のデータトーンと、(3つのDCトーンをもつ実施形態では)多くとも22個のパイロットトーンと、(5つのDCトーンをもつ実施形態では)多くとも20個のパイロットトーンと、(7つのDCトーンをもつ実施形態では)多くとも18個のパイロットトーンと、234個のデータトーンをもつトーンプランに対して-5.98%の利得とを含む。様々な実施形態では、256トーンプランは、222個のデータトーンと、(3つのDCトーンをもつ実施形態では)多くとも20個のパイロットトーンと、(5つのDCトーンをもつ実施形態では)多くとも18個のパイロットトーンと、(7つのDCトーンをもつ実施形態では)多くとも16個のパイロットトーンと、234個のデータトーンをもつトーンプランに対して-5.13%の利得とを含む。様々な実施形態では、256トーンプランは、224個のデータトーンと、(3つのDCトーンをもつ実施形態では)多くとも18個のパイロットトーンと、(5つのDCトーンをもつ実施形態では)多くとも16個のパイロットトーンと、(7つのDCトーンをもつ実施形態では)多くとも14個のパイロットトーンと、234個のデータトーンをもつトーンプランに対して-4.27%の利得とを含む。様々な実施形態では、256トーンプランは、225個のデータトーンと、(3つのDCトーンをもつ実施形態では)多くとも17個のパイロットトーンと、(5つのDCトーンをもつ実施形態では)多くとも15個のパイロットトーンと、(7つのDCトーンをもつ実施形態では)多くとも13個のパイロットトーンと、234個のデータトーンをもつトーンプランに対して-3.85%の利得とを含む。様々な実施形態では、256トーンプランは、226個のデータトーンと、(3つのDCトーンをもつ実施形態では)多くとも16個のパイロットトーンと、(5つのDCトーンをもつ実施形態では)多くとも14個のパイロットトーンと、(7つのDCトーンをもつ実施形態では)多くとも12個のパイロットトーンと、234個のデータトーンをもつトーンプランに対して-3.42%の利得とを含む。様々な実施形態では、256トーンプランは、228個のデータトーンと、(3つのDCトーンをもつ実施形態では)多くとも14個のパイロットトーンと、(5つのDCトーンをもつ実施形態では)多くとも12個のパイロットトーンと、(7つのDCトーンをもつ実施形態では)多くとも10個のパイロットトーンと、234個のデータトーンをもつトーンプランに対して-2.56%の利得とを含む。様々な実施形態では、256トーンプランは、230個のデータトーンと、(3つのDCトーンをもつ実施形態では)多くとも12個のパイロットトーンと、(5つのDCトーンをもつ実施形態では)多くとも10個のパイロットトーンと、(7つのDCトーンをもつ実施形態では)多くとも8個のパイロットトーンと、234個のデータトーンをもつトーンプランに対して-1.71%の利得とを含む。様々な実施形態では、256トーンプランは、232個のデータトーンと、(3つのDCトーンをもつ実施形態では)多くとも10個のパイロットトーンと、(5つのDCトーンをもつ実施形態では)多くとも8つのパイロットトーンと、234個のデータトーンをもつトーンプランに対して-0.85%の利得とを含む。図示のように、232個のデータトーンは、7つのDCトーンがある場合、必要とされる数のパイロットトーンを供給するために十分なトーンが残っていないことがあるので、使用され得ない。

【0073】

[0093]図8に、様々な実施形態による、512トーンプランを示す。様々な実施形態では、512トーンプランは、474個のデータトーンと、(5つのDCトーンをもつ実施形態では)多くとも22個のパイロットトーンと、(11個のDCトーンをもつ実施形態では)多くとも16個のパイロットトーンと、468個のデータトーンをもつトーンプランに対して1.28%の利得とを含む。様々な実施形態では、512トーンプランは、476個のデータトーンと、(5つのDCトーンをもつ実施形態では)多くとも20個のパイロットトーンと、(11個のDCトーンをもつ実施形態では)多くとも14個のパイロットトーンと、468個のデータトーンをもつトーンプランに対して1.71%の利得とを含む。様々な実施形態では、512トーンプランは、480個のデータトーンと、(5つのDCトーンをもつ実施形態では)多くとも16個のパイロットトーンと、468個のデータトーンをもつトーンプランに対して2.56%の利得とを含む。図示のように、4

10

20

30

40

50

80個のデータトーンは、11個のDCトーンがある場合、必要とされる数のパイロットトーンを供給するために十分なトーンが残っていないことがあるので、使用され得ない。

【0074】

[0094]図9に、様々な実施形態による、1024トーンプランを示す。様々な実施形態では、1024トーンプランは、948個のデータトーンと、(5つのDCトーンをもつ実施形態では)多くとも60個のパイロットトーンと、(11個のDCトーンをもつ実施形態では)多くとも54個のパイロットトーンと、936個のデータトーンをもつトーンプランに対して1.28%の利得とを含む。936個のデータトーンとの、この比較トーンプランは、4つの256トーンプランを複製することに基づくトーンプランを使用することに基づくことに留意されたい。様々な実施形態では、1024トーンプランは、960個のデータトーンと、(5つのDCトーンをもつ実施形態では)多くとも48個のパイロットトーンと、(11個のDCトーンをもつ実施形態では)多くとも42個のパイロットトーンと、936個のデータトーンをもつトーンプランに対して2.56%の利得とを含む。様々な実施形態では、1024トーンプランは、972個のデータトーンと、(5つのDCトーンをもつ実施形態では)多くとも36個のパイロットトーンと、(11個のDCトーンをもつ実施形態では)多くとも30個のパイロットトーンと、936個のデータトーンをもつトーンプランに対して4.06%の利得とを含む。様々な実施形態では、1024トーンプランは、980個のデータトーンと、(5つのDCトーンをもつ実施形態では)多くとも28個のパイロットトーンと、(11個のDCトーンをもつ実施形態では)多くとも22個のパイロットトーンと、936個のデータトーンをもつトーンプランに対して4.70%の利得とを含む。様々な実施形態では、1024トーンプランは、984個のデータトーンと、(5つのDCトーンをもつ実施形態では)多くとも24個のパイロットトーンと、(11個のDCトーンをもつ実施形態では)多くとも18個のパイロットトーンと、936個のデータトーンをもつトーンプランに対して5.13%の利得とを含む。様々な実施形態では、1024トーンプランは、990個のデータトーンと、(5つのDCトーンをもつ実施形態では)多くとも18個のパイロットトーンと、(11個のDCトーンをもつ実施形態では)多くとも12個のパイロットトーンと、936個のデータトーンをもつトーンプランに対して5.77%の利得とを含む。様々な実施形態では、1024トーンプランは、996個のデータトーンと、(5つのDCトーンをもつ実施形態では)多くとも12個のパイロットトーンと、936個のデータトーンをもつトーンプランに対して6.41%の利得とを含む。図示のように、996個のデータトーンは、11個のDCトーンがある場合、必要とされる数のパイロットトーンを供給するために十分なトーンが残っていないがあるので、使用され得ない。

【0075】

[0095]図10に、一実施形態による、直交周波数分割多元接続(OFDMA)トーンプランのためのインターリービングパラメータを生成するように動作可能であるシステム1000を示す。システム1000は、ワイヤレスネットワーク1050を介して複数の他のデバイス(たとえば、宛先デバイス)1020、1030、および1040とワイヤレス通信するように構成された第1のデバイス(たとえば、ソースデバイス)1010を含む。代替実施形態では、異なる数のソースデバイス宛先デバイスが、システム1000中に存在し得る。様々な実施形態では、ソースデバイス1010はAP104(図1)を含むことができ、他のデバイス1020、1030、および1040はSTA106(図1)を含むことができる。システム1000はシステム100(図1)を含むことができる。様々な実施形態では、デバイス1010、1020、1030、および1040のいずれも、ワイヤレスデバイス202(図2)を含むことができる。

【0076】

[0096]特定の実施形態では、ワイヤレスネットワーク1050は、米国電気電子技術者協会(IEEE)802.11ワイヤレスネットワーク(たとえば、Wi-Fiネットワーク)である。たとえば、ワイヤレスネットワーク1050は、IEEE802.11規格に従って動作することができる。特定の実施形態では、ワイヤレスネットワーク105

10

20

30

40

50

0は多元接続通信をサポートする。たとえば、ワイヤレスネットワーク1050は、宛先デバイス1020、1030、および1040の各々への単一のパケット1060の通信をサポートすることができ、ここで、単一のパケット1060は、宛先デバイスの各々に向けられた個々のデータ部分を含む。一例では、パケット1060は、本明細書でさらに説明するように、OFDMAパケットであり得る。

【0077】

[0097]ソースデバイス1010は、(1つまたは複数の)多元接続パケットを生成し、複数の宛先デバイスに送信するように構成されたアクセスポイント(AP)または他のデバイスであり得る。特定の実施形態では、ソースデバイス1010は、プロセッサ1011(たとえば、中央処理ユニット(CPU)、デジタル信号プロセッサ(DSP)、ネットワーク処理ユニット(NPU)など)と、メモリ1012(たとえば、ランダムアクセスメモリ(RAM)、読み取り専用メモリ(ROM)など)と、ワイヤレスネットワーク1050を介してデータを送信および受信するように構成されたワイヤレスインターフェース1015とを含む。メモリ1012は、図11のインターリービングシステム1014に関して説明する技法に従ってデータをインターリープするために、インターリービングシステム1014によって使用されるバイナリ畳み込みコード(BCC)インターリービングパラメータ1013を記憶することができる。

10

【0078】

[0098]本明細書で使用する「トーン」は、データがその内で通信され得る周波数または周波数のセット(たとえば、周波数範囲)を表すことができる。トーンは、代替的にサブキャリアと呼ばれることがある。したがって、「トーン」は周波数領域ユニットであり得、パケットは複数のトーンにわたることができる。トーンとは対照的に、「シンボル」は時間領域ユニットであり得、パケットは複数のシンボルにわたる(たとえば、複数のシンボルを含む)ことができ、各シンボルは特定の持続時間を有する。したがって、ワイヤレスパケットは、周波数範囲(たとえば、トーン)と時間期間(たとえば、シンボル)とにわたる2次元構造として視覚化され得る。

20

【0079】

[0099]一例として、ワイヤレスデバイスは、80メガヘルツ(MHz)ワイヤレスチャネル(たとえば、80MHz帯域幅を有するチャネル)を介してパケットを受信することができる。ワイヤレスデバイスは、パケット中の512個のトーンを決定するために512点高速フーリエ変換(FFT)を実施することができる。トーンのサブセットが「使用可能」と考えられ得、残りのトーンは「使用不可能」と考えられ得る(たとえば、ガードトーン、直流(DC)トーンなどであり得る)。例示のために、474個のデータトーンと22個のパイロットトーンとを含む、512個のトーンのうちの496個が使用可能であり得る。別の例として、476個のデータトーンおよび20個のパイロットトーンがあり得る。上述のチャネル帯域幅、変換、およびトーンプランは例にすぎないことに留意されたい。代替実施形態では、異なるチャネル帯域幅(たとえば、5MHz、6MHz、6.5MHz、40MHz、80MHzなど)、異なる変換(たとえば、256点FFT、1024点FFTなど)、および/または異なるトーンプランが使用され得る。

30

【0080】

[00100]特定の実施形態では、パケットは、1つまたは複数の空間ストリーム上で送信される様々なブロックサイズ(たとえば、サブバンドごとに様々なデータトーン数)を含むことができる。たとえば、パケットは、サブバンドごとに12個のデータトーン、サブバンドごとに36個のデータトーン、サブバンドごとに72個のデータトーン、サブバンドごとに120個のデータトーン、サブバンドごとに156個のデータトーン、またはサブバンドごとに312個のデータトーンを含むことができる。インターリープ深度と、インターリープ回転インデックスと、ベースサブキャリア回転との組合せが、ブロックサイズごとに与えられ得る。

40

【0081】

[00101]特定の実施形態では、インターリービングパラメータ1013は、パケット1

50

060のどのデータトーンが個々の宛先デバイスに割り当てられるかを決定するために、多元接続パケット1060の生成中にインターリービングシステム1014によって使用され得る。たとえば、パケット1060は、各個々の宛先デバイス1020、1030、および1040に（たとえば、1つまたは複数のリソースユニットとして）割り振られたトーンの別個のセットを含むことができる。例示のために、パケット1060はインターリープされたトーン割振りを利用することができる。

【0082】

[00102]宛先デバイス1020、1030、および1040はそれぞれ、プロセッサ（たとえば、プロセッサ1021）と、メモリ（たとえば、メモリ1022）と、ワイヤレスインターフェース（たとえば、ワイヤレスインターフェース1025）とを含むことができる。宛先デバイス1020、1030、および1040はそれぞれ、図11のMIMO検出器1118に関して説明するように、パケット（たとえば、単一接続パケットまたは多元接続パケット）をデインターリープするように構成されたデインターリービングシステム1024をも含むことができる。一例では、メモリ1022は、インターリービングパラメータ1013と同等のインターリービングパラメータ1023を記憶することができる。

10

【0083】

[00103]動作中、ソースデバイス1010は、パケット1060を生成し、それをワイヤレスネットワーク1050を介して宛先デバイス1020、1030、および1040の各々に送信することができる。パケット1060は、インターリープされたパターンに従って各個々の宛先デバイスに割り振られたデータトーンの別個のセットを含むことができる。

20

【0084】

[00104]したがって、図10のシステム1000は、IEEE802.11ワイヤレスネットワーク上で通信するために、ソースデバイスおよび宛先デバイスが使用するためのOFDMAデータトーンインターリービングパラメータを供給することができる。たとえば、インターリービングパラメータ1013、1023（またはその部分）は、図示のように、ソースデバイスおよび宛先デバイスのメモリに記憶され得る、ワイヤレス規格（たとえば、IEEE802.11規格）によって規格化され得る、などである。本明細書で説明する様々なデータトーンプランはダウンリンク（DL）OFDMA通信ならびにアップリンク（UL）OFDMA通信の両方のために適用可能であり得ることに留意されたい。

30

【0085】

[00105]たとえば、ソースデバイス1010（たとえば、アクセスポイント）はワイヤレスネットワーク1050を介して（1つまたは複数の）信号を受信することができる。（1つまたは複数の）信号はアップリンクパケットに対応することができる。パケット中で、トーンの別個のセットが、宛先デバイス（たとえば、移動局）1020、1030、および1040の各々に割り振られ、その宛先デバイスによって送信されたアップリンクデータを搬送することができる。

40

【0086】

[00106]図11に、ワイヤレス通信を送信および受信するために、図10のワイヤレスデバイスなど、ワイヤレスデバイスにおいて実装され得る例示的な多入力多出力（MIMO）システム1100を示す。システム1100は、図10の第1のデバイス1010と図10の宛先デバイス1020とを含む。

【0087】

[00107]第1のデバイス1010は、エンコーダ1104と、インターリービングシステム1014と、複数の変調器1102a～1102cと、複数の送信（TX）回路1110a～1110cと、複数のアンテナ1112a～1112cとを含む。宛先デバイス1020は、複数のアンテナ1114a～1114cと、複数の受信（RX）回路1116a～1116cと、MIMO検出器1118と、デコーダ1120とを含む。

50

【0088】

[00108] ビットシーケンスがエンコーダ 1104 に供給され得る。エンコーダ 1104 は、ビットシーケンスを符号化するように構成され得る。たとえば、エンコーダ 1104 は、ビットシーケンスに前方誤り訂正 (FEC) コードを適用するように構成され得る。FEC コードは、ロックコード、畳み込みコード（たとえば、バイナリ畳み込みコード）などであり得る。符号化ビットシーケンスはインターリーピングシステム 1014 に供給され得る。

【0089】

[00109] インターリーピングシステム 1014 は、ストリームパーサ 1106 と複数の空間ストリームインターリーバ 1108a ~ 1108c とを含むことができる。ストリームパーサ 1106 は、エンコーダ 1104 から複数の空間ストリームインターリーバ 1108a ~ 1108c への符号化ビットストリームをパースするように構成され得る。

10

【0090】

[00110] 各インターリーバ 1108a ~ 1108c は、周波数インターリーピングを実施するように構成され得る。たとえば、ストリームパーサ 1106 は、メッセージを送信するために使用される各空間ストリームについてシンボルごとにコード化ビットのブロックを出力することができる。各ブロックは、行 (row) に書き込み、列 (column) を読み出す、対応するインターリーバ 1108a ~ 1108c によってインターリープされ得る。列数 (Ncol) またはインターリーバ深度は、データトーン数 (Ndata) に基づき得る。行数 (Nrow) は、列数 (Ncol) およびデータトーン数 (Ndata) の関数であり得る。たとえば、行数 (Nrow) は、列数 (Ncol) で除算されたデータトーン数 (Ndata) に等しくなり得る（たとえば、 $Nrow = Ndata / Ncol$ ）。

20

【0091】

[00111] 図 12 は、64 トーンプラン実施形態による、様々なデータトーン数のための候補インターリーバパラメータを示すチャートである。特定の実施形態では、インターリーバ深度（たとえば、列数 (Ncol)）はデータトーン数 (Ndata) の因数 (factor) であり得る。様々な実施形態では、38 データトーンブロックは、2 または 19 のインターリーバ深度を有することができる。様々な実施形態では、40 データトーンブロックは、2、4、5、8、10、または 20 インターリーバ深度を有することができる。様々な実施形態では、42 データトーンブロックは、2、3、6、7、14、または 21 のインターリーバ深度を有することができる。様々な実施形態では、44 データトーンブロックは、2、4、11、または 22 のインターリーバ深度を有することができる。様々な実施形態では、46 データトーンブロックは、2 または 23 のインターリーバ深度を有することができる。様々な実施形態では、48 データトーンブロックは、2、3、4、6、8、12、16、または 24 のインターリーバ深度を有することができる。

30

【0092】

[00112] 2つ以上の空間ストリームがある場合、複数の空間ストリームに周波数回転が適用され得る。周波数回転は、ベースサブキャリア回転 (NROT) と回転インデックスとに基づき得る。ベースサブキャリア回転 (NROT) および回転インデックスは、データトーン数 (Ndata) と空間ストリーム数 (Nss) とに基づき得る。

40

【0093】

[00113] たとえば、データトーンブロックが 4 つまたはそれより少ない空間ストリーム (Nss) を有する場合、ベースサブキャリア回転 (NROT) は、1 ~ 16 のいずれかであり得る。回転インデックス（たとえば、図 12 の第 6 の列）は、このシナリオでは [0 2 1 3] のビットリバーサル (reversal) であり得る。代替的に、データトーンブロックが 4 つより多い空間ストリーム (Nss) を有する場合、ベースサブキャリア回転 (NROT) は、1 ~ 10 のいずれかであり得る。回転インデックス（たとえば、図 12 の第 7 の列）は、いくつかの実施形態では [0 4 2 6 1 5 3 7] のビットリバーサルであり得、または回転インデックスは、他の実施形態では、隣接するストリ

50

ームの平均サブキャリア距離を最大にする（または増加させる）ように選定され得る（たとえば、[0 5 2 7 3 6 1 4]）。本明細書では、平均サブキャリア距離を最大にするインデックスの一例として [0 5 2 7 3 6 1 4] の回転インデックスが使用されているが、平均サブキャリア距離を最大にする（または増加させる）任意の他の回転インデックスが使用され得る。たとえば、隣接するストリームの平均サブキャリア距離を最大にする任意の置換が使用され得、[0 5 2 7 3 6 1 4] は 1 つの例にすぎない。

【 0 0 9 4 】

[00114] 図 13 は、128トーンプラン実施形態による、様々なデータトーン数のための候補インターリーバパラメータを示すチャートである。特定の実施形態では、インターリーバ深度（たとえば、列数（N C O L））はデータトーン数（N data）の因数（factor）であり得る。様々な実施形態では、96データトーンブロックは、2、3、4、6、8、12、16、24、32、または48のインターリーバ深度を有することができる。様々な実施形態では、98データトーンブロックは、2、7、14、または49インターリーバ深度を有することができる。様々な実施形態では、100データトーンブロックは、2、4、5、10、20、25、または50のインターリーバ深度を有することができる。様々な実施形態では、102データトーンブロックは、2、3、6、17、34、または51のインターリーバ深度を有することができる。様々な実施形態では、104データトーンブロックは、2、4、8、13、26、または52のインターリーバ深度を有することができる。様々な実施形態では、106データトーンブロックは、2または53のインターリーバ深度を有することができる。

【 0 0 9 5 】

[00115] 2つ以上の空間ストリームがある場合、空間ストリームに周波数回転が適用され得る。周波数回転は、ベースサブキャリア回転（N R O T）と回転インデックスとに基づき得る。ベースサブキャリア回転（N R O T）および回転インデックスは、データトーン数（N data）と空間ストリーム数（N s s）とに基づき得る。

【 0 0 9 6 】

[00116] たとえば、データトーンブロックが4つまたはそれ以下の空間ストリーム（N s s）を有する場合、ベースサブキャリア回転（N R O T）は、1、2、3、4、5、6、7、8、9、10、11、12、13、14、15、16、17、18、19、20、21、22、23、24、25、26、27、28、29、30、または31のいずれかであり得る。回転インデックス（たとえば、図13の第6の列）は、このシナリオでは [0 2 1 3] のビットリバーサルであり得る。代替的に、データトーンブロックが54より多い空間ストリーム（N s s）を有する場合、ベースサブキャリア回転（N R O T）は、1、2、3、4、5、6、7、8、9、10、11、12、13、14、15、16、17、または18のいずれかであり得る。回転インデックス（たとえば、図13の第7の列）は、いくつかの実施形態では [0 4 2 6 1 5 3 7] のビットリバーサルであり得、または回転インデックスは、他の実施形態では、隣接するストリームの平均サブキャリア距離を最大にする（または増加させる）ように選定され得る（たとえば、[0 5 2 7 3 6 1 4]）。本明細書では、平均サブキャリア距離を最大にするインデックスの一例として [0 5 2 7 3 6 1 4] の回転インデックスが使用されているが、平均サブキャリア距離を最大にする（または増加させる）任意の他の回転インデックスが使用され得る。

【 0 0 9 7 】

[00117] 図 14 は、256トーンプラン実施形態による、様々なデータトーン数のための候補インターリーバパラメータを示すチャートである。特定の実施形態では、インターリーバ深度（たとえば、列数（N C O L））はデータトーン数（N data）の因数であり得る。様々な実施形態では、216データトーンブロックは、2、3、4、6、8、9、12、18、24、27、36、54、72、または108のインターリーバ深度を有することができる。様々な実施形態では、218データトーンブロックは、2または10

10

20

30

40

50

9インターリーバ深度を有することができる。様々な実施形態では、220データトーンブロックは、2、4、5、10、11、20、22、44、55、または110のインターリーバ深度を有することができる。様々な実施形態では、222データトーンブロックは、2、3、6、37、74、または111のインターリーバ深度を有することができる。様々な実施形態では、224データトーンブロックは、2、4、7、8、14、16、28、32、56、または112のインターリーバ深度を有することができる。様々な実施形態では、225データトーンブロックは、3、5、9、15、25、45、または75のインターリーバ深度を有することができる。様々な実施形態では、226データトーンブロックは、2または113のインターリーバ深度を有することができる。様々な実施形態では、228データトーンブロックは、2、3、4、6、12、19、38、57、76、または114のインターリーバ深度を有することができる。様々な実施形態では、230データトーンブロックは、2、5、10、23、46、または115のインターリーバ深度を有することができる。様々な実施形態では、232データトーンブロックは、2、4、8、29、58、または116のインターリーバ深度を有することができる。

【0098】

[00118] 2つ以上の空間ストリームがある場合、複数の空間ストリームに周波数回転が適用され得る。周波数回転は、ベースサブキャリア回転（N R O T）と回転インデックスとに基づき得る。ベースサブキャリア回転（N R O T）および回転インデックスは、データトーン数（N d a t a）と空間ストリーム数（N s s）とに基づき得る。

【0099】

[00119] たとえば、データトーンブロックが4つまたはそれ以下の空間ストリーム（N s s）を有する場合、ベースサブキャリア回転（N R O T）は、50、51、52、53、54、55、56、57、58、59、60、61、または62のいずれかであり得る。回転インデックス（たとえば、図14の第6の列）は、このシナリオでは[0 2 1 3]のピットリバーサルであり得る。代替的に、データトーンブロックが4より多い空間ストリーム（N s s）を有する場合、ベースサブキャリア回転（N R O T）は、1、2、3、4、5、6、7、8、9、10、11、12、13、14、15、16、17、18、19、20、21、22、23、24、25、26、27、28、29、30、31、32、または33のいずれかであり得る。回転インデックス（たとえば、図14の第7の列）は、いくつかの実施形態では[0 4 2 6 1 5 3 7]のピットリバーサルであり得、または回転インデックスは、他の実施形態では、隣接するストリームの平均サブキャリア距離を最大にする（または増加させる）ように選定され得る（たとえば、[0 5 2 7 3 6 1 4]）。本明細書では、平均サブキャリア距離を最大にするインデックスの一例として[0 5 2 7 3 6 1 4]の回転インデックスが使用されているが、平均サブキャリア距離を最大にする（または増加させる）任意の他の回転インデックスが使用され得る。

【0100】

[00120] 図15は、512トーンプラン実施形態による、様々なデータトーン数のための候補インターリーバパラメータを示すチャートである。特定の実施形態では、インターリーバ深度（たとえば、列数（N C O L））はデータトーン数（N d a t a）の因数であり得る。様々な実施形態では、474データトーンブロックは、2、3、6、79、158、または237のインターリーバ深度を有することができる。様々な実施形態では、476データトーンブロックは、2、4、7、14、17、28、34、68、119、または238のインターリーバ深度を有することができる。様々な実施形態では、480データトーンブロックは、2、3、4、5、6、8、10、12、15、16、20、24、30、32、40、48、60、80、96、120、160、または240のインターリーバ深度を有することができる。

【0101】

[00121] 2つ以上の空間ストリームがある場合、空間ストリームに周波数回転が適用され得る。周波数回転は、ベースサブキャリア回転（N R O T）と回転インデックスとに基

10

20

30

40

50

づき得る。ベースサブキャリア回転（N R O T）および回転インデックスは、データトーン数（N d a t a）と空間ストリーム数（N s s）とに基づき得る。

【0102】

[00122]たとえば、データトーンブロックが4つまたはそれ以下の空間ストリーム（N s s）を有する場合、ベースサブキャリア回転（N R O T）は、113、114、115、116、117、118、119、120、121、122、123、124、125、126、または127のいずれかであり得る。回転インデックス（たとえば、図15の第6の列）は、このシナリオでは[0 2 1 3]のビットリバーサルであり得る。代替的に、データトーンブロックが4より多い空間ストリーム（N s s）を有する場合、ベースサブキャリア回転（N R O T）は、54、55、56、57、58、59、60、61、62、63、64、65、または66のいずれかであり得る。回転インデックス（たとえば、図15の第7の列）は、いくつかの実施形態では[0 4 2 6 1 5 3

7]のビットリバーサルであり得、または回転インデックスは、他の実施形態では、隣接するストリームの平均サブキャリア距離を最大にする（または増加させる）ように選定され得る（たとえば、[0 5 2 7 3 6 1 4]）。本明細書では、平均サブキャリア距離を最大にするインデックスの一例として[0 5 2 7 3 6 1 4]の回転インデックスが使用されているが、平均サブキャリア距離を最大にする（または増加させる）任意の他の回転インデックスが使用され得る。

【0103】

[00123]図16は、1024トーンプラン実施形態による、様々なデータトーン数のための候補インターリーバパラメータを示すチャートである。特定の実施形態では、インターリーバ深度（たとえば、列数（N C O L））はデータトーン数（N d a t a）の因数であり得る。様々な実施形態では、948データトーンブロックは、2、3、4、6、12、79、158、237、316、または474のインターリーバ深度を有することができる。様々な実施形態では、960データトーンブロックは、2、3、4、5、6、8、10、12、15、16、20、24、30、32、40、48、60、64、80、96、120、160、192、240、320、または480のインターリーバ深度を有することができる。様々な実施形態では、972データトーンブロックは、2、3、4、6、9、12、18、27、36、54、81、108、162、243、324、または486のインターリーバ深度を有することができる。様々な実施形態では、980データトーンブロックは、2、4、5、7、10、14、20、28、35、49、70、98、140、196、245、または490のインターリーバ深度を有することができる。様々な実施形態では、984データトーンブロックは、2、3、4、6、8、12、24、41、82、123、164、246、328、または492のインターリーバ深度を有することができる。様々な実施形態では、990データトーンブロックは、2、3、5、6、9、10、11、15、18、22、30、33、45、55、66、90、99、110、165、198、330、または495のインターリーバ深度を有することができる。様々な実施形態では、996データトーンブロックは、2、3、4、6、12、83、166、249、332、または498のインターリーバ深度を有することができる。

【0104】

[00124]2つ以上の空間ストリームがある場合、空間ストリームに周波数回転が適用され得る。周波数回転は、ベースサブキャリア回転（N R O T）と回転インデックスとに基づき得る。ベースサブキャリア回転（N R O T）および回転インデックスは、データトーン数（N d a t a）と空間ストリーム数（N s s）とに基づき得る。

【0105】

[00125]たとえば、データトーンブロックが4つまたはそれ以下の空間ストリーム（N s s）を有する場合、ベースサブキャリア回転（N R O T）は、232、233、234、235、236、237、238、239、240、241、242、243、244、245、246、247、248、249、250、251、252、253、または

10

20

30

40

50

254のいずれかであり得る。回転インデックス（たとえば、図16の第6の列）は、このシナリオでは[0 2 1 3]のビットリバーサルであり得る。代替的に、データトーンブロックが4より多い空間ストリーム（Nss）を有する場合、ベースサブキャリア回転（NROT）は、113、114、115、116、117、118、119、120、121、122、123、124、125、126、127、128、129、または130のいずれかであり得る。回転インデックス（たとえば、図16の第7の列）は、いくつかの実施形態では[0 4 2 6 1 5 3 7]のビットリバーサルであり得、または回転インデックスは、他の実施形態では、隣接するストリームの平均サブキャリア距離を最大にする（または増加させる）ように選定され得る（たとえば、[0 5 2 7 3 6 1 4]）。本明細書では、平均サブキャリア距離を最大にするインデックスの一例として[0 5 2 7 3 6 1 4]の回転インデックスが使用されているが、平均サブキャリア距離を最大にする（または増加させる）任意の他の回転インデックスが使用され得る。

【0106】

[00126]再び図11を参照すると、各インターリーバ1108a～1108cの出力（たとえば、送信ストリーム）は、対応する変調器1102a～1102cに供給され得る。各変調器1102a～1102cは、対応する送信ストリームを変調し、変調された送信ストリームを対応する送信回路1110a～1110cに渡すように構成され得る。特定の実施形態では、ビット（たとえば、送信ストリーム）は、4位相シフトキーイング（QPSK：Quadrature Phase Shift Keying）変調、2位相シフトキーイング（BPSK：Binary Phase Shift Keying）変調、または直交振幅変調（QAM：Quadrature Amplitude Modulation）（たとえば、16QAM、64QAM、256QAM）を使用して変調され得る。送信回路1110a～1110cは、対応するアンテナ1112a～1112cを介してワイヤレスネットワーク（たとえば、IEEE802.11ワイヤレスネットワーク）上で変調された送信ストリームを送信するように構成され得る。

【0107】

[00127]特定の実施形態では、アンテナ1112a～1112cは、別個であり、空間的に分離したアンテナである。別の実施形態では、別個の信号が、異なる偏波に合成され、アンテナ1112～1112cのサブセットを介して送信され得る。たとえば、別個の信号が合成され得、ここで、空間回転または空間拡散が実施され、複数の空間ストリームが単一のアンテナにマッピングされる。

【0108】

[00128]宛先デバイス1029の受信回路1116a～1116cは、対応するアンテナ1114a～1114cを介してインターリープされた符号化ビットを受信することができる。受信回路1116a～1116cの出力はMIMO検出器1118に供給され、MIMO検出器1118の出力はデコーダ1120に供給される。特定の実施形態では、MIMO検出器1118は、インターリーピングシステム1014の逆の動作を実施するように構成されたデインターリーピングシステムを含むことができる。デコーダ1120は、回復不能なエラーがなければ、エンコーダ1104に供給された送信されたビットと同じである受信されたビットを出力することができる。

【0109】

[00129]図17は、様々なデータトーン数（Ndata）のための例示的な低密度パリティチェック（LDPC）トーンマッピング距離（DTM）を示すチャートである。マッピング距離（DTM）は、少なくとも、LDPCコードワード長（LCW）で除算されたOFDMシンボルごとのコード化ビット数（NCBPS）と同じ大きさであり得（たとえば、NCBPS/LCW DTM）、したがって、各LDPCコードワードはトーンの全範囲をカバーする。さらに、マッピング距離（DTM）はサブキャリア数の整数約数（NSD：divisor of the number of subcarriers）であり得る。マッピング距離（DTM）は、固定トーン処理をもつ、受信回路1116a～1116cの高速フーリエ変換（FFT）モジュールにおいて実装されたトーンデマッパーを使用可能にするために、各帯域幅内

10

20

30

40

50

のレートにわたって一定であり得る。

【0110】

[00130] 様々な実施形態では、38データトーンブロックは2または19のマッピング距離(DTM)を有することができる。様々な実施形態では、40データトーンブロックは、2、4、5、8、10、または20のマッピング距離(DTM)を有することができる。様々な実施形態では、42データトーンブロックは、2、3、6、7、14、または21のマッピング距離(DTM)を有することができる。様々な実施形態では、44データトーンブロックは、2、4、11、または22のマッピング距離(DTM)を有することができる。様々な実施形態では、46データトーンブロックは2または23のマッピング距離(DTM)を有することができる。様々な実施形態では、48データトーンブロックは、2、3、4、6、8、12、16、または24のマッピング距離(DTM)を有することができる。10

【0111】

[00131] 様々な実施形態では、96データトーンブロックは、2、3、4、6、8、12、16、24、32、または48のマッピング距離(DTM)を有することができる。様々な実施形態では、98データトーンブロックは、2、7、14、または49のマッピング距離(DTM)を有することができる。様々な実施形態では、100データトーンブロックは、2、4、5、10、20、25、または50のマッピング距離(DTM)を有することができる。様々な実施形態では、102データトーンブロックは、2、3、6、17、34、または51のマッピング距離(DTM)を有することができる。様々な実施形態では、104データトーンブロックは、2、4、8、13、26、または52のマッピング距離(DTM)を有することができる。様々な実施形態では、106データトーンブロックは2または53のマッピング距離(DTM)を有することができる。20

【0112】

[00132] 様々な実施形態では、216データトーンブロックは、2、3、4、6、8、9、12、18、24、27、36、54、72、または108のマッピング距離(DTM)を有することができる。様々な実施形態では、218データトーンブロックは2または109のマッピング距離(DTM)を有することができる。様々な実施形態では、220データトーンブロックは、2、4、5、10、11、20、22、44、55、または110のマッピング距離(DTM)を有することができる。様々な実施形態では、222データトーンブロックは、2、3、6、37、74、または111のマッピング距離(DTM)を有することができる。様々な実施形態では、224データトーンブロックは、2、4、7、8、14、16、28、32、56、または112のマッピング距離(DTM)を有することができる。様々な実施形態では、225データトーンブロックは、3、5、9、15、25、45、または75のマッピング距離(DTM)を有することができる。様々な実施形態では、226データトーンブロックは2または113のマッピング距離(DTM)を有することができる。様々な実施形態では、228データトーンブロックは、2、3、4、6、12、19、38、57、76、または114のマッピング距離(DTM)を有することができる。様々な実施形態では、230データトーンブロックは、2、5、10、23、46、または115のマッピング距離(DTM)を有することができる。様々な実施形態では、232データトーンブロックは、2、4、8、29、58、または116のマッピング距離(DTM)を有することができる。30

【0113】

[00133] 様々な実施形態では、474データトーンブロックは、2、3、6、79、158、または237のマッピング距離(DTM)を有することができる。様々な実施形態では、476データトーンブロックは、2、4、7、14、17、28、34、68、119、または238のマッピング距離(DTM)を有することができる。様々な実施形態では、480データトーンブロックは、2、3、4、5、6、8、10、12、15、16、20、24、30、32、40、48、60、80、96、120、160、または240のマッピング距離(DTM)を有することができる。40

【0114】

[00134] 様々な実施形態では、948データトーンブロックは、2、3、4、6、12、79、158、237、316、または474のマッピング距離(DTM)を有することができる。様々な実施形態では、960データトーンブロックは、2、3、4、5、6、8、10、12、15、16、20、24、30、32、40、48、60、64、80、96、120、160、192、240、320、または480のマッピング距離(DTM)を有することができる。様々な実施形態では、972データトーンブロックは、2、3、4、6、9、12、18、27、36、54、81、108、162、243、324、または486のマッピング距離(DTM)を有することができる。様々な実施形態では、980データトーンブロックは、2、4、5、7、10、14、20、28、35、49、70、98、140、196、245、または490のマッピング距離(DTM)を有することができる。様々な実施形態では、984データトーンブロックは、2、3、4、6、8、12、24、41、82、123、164、246、328、または492のマッピング距離(DTM)を有することができる。様々な実施形態では、990データトーンブロックは、2、3、5、6、9、10、11、15、18、22、30、33、45、55、66、90、99、110、165、198、330、または495のマッピング距離(DTM)を有することができる。様々な実施形態では、996データトーンブロックは、2、3、4、6、12、83、166、249、332、または498のマッピング距離(DTM)を有することができる。

10

【0115】

[00135] 図18は、様々なデータトーン数(Ndata)のための例示的な変調およびコーディング方式(MCS)有効性(validity)を示すチャートである。チャートは、8つの空間ストリームまでの空間ストリームのためのMCS0～MCS9についての無効な(invalid)MCSシナリオを示す。MCS有効性は、IEEE802.11ac仕様において定義されている。概して、MCSが有効であるかどうかを決定するためのルールは、各空間ストリームのための単一のサブキャリアごとのコード化ビット数(NBPSCS)が、符号化ストリーム数の整数倍でなければならないことである。さらに、符号化ストリームごとのコード化ビット数は、コードレートにおける分母の整数倍でなければならない。したがって、いくつかのMCSと空間ストリームの組合せは、これらの条件が満たされないとき、無効であり得る。様々な実施形態では、38データトーンブロックは6つの除外を含む。たとえば、ここで、MCS9およびNss=1、2、4、5、7、8である。様々な実施形態では、40データトーンブロックは6つの除外を含む。たとえば、ここで、MCS9およびNss=1、2、4、5、7、8である。様々な実施形態では、42データトーンブロックは0個の除外を含む。様々な実施形態では、44データトーンブロックは6つの除外を含む。たとえば、ここで、MCS9およびNss=1、2、4、5、7、8である。様々な実施形態では、46データトーンブロックは6つの除外を含む。たとえば、ここで、MCS9およびNss=1、2、4、5、7、8である。様々な実施形態では、48データトーンブロックは0個の除外を含む。様々な実施形態では、96データトーンブロックは2つの除外を含む。たとえば、ここで、MCS9およびNss=7、8である。様々な実施形態では、98データトーンブロックは8つの除外を含む。たとえば、ここで、MCS6およびNss=5、7であり、MCS9およびNss=1、2、4、5、7、8である。様々な実施形態では、100データトーンブロックは6つの除外を含む。たとえば、ここで、MCS9およびNss=1、2、4、5、7、8である。様々な実施形態では、102データトーンブロックは4つの除外を含む。たとえば、ここで、MCS6およびNss=5、7、MCS9およびNss=7、8である。様々な実施形態では、104データトーンブロックは6つの除外を含む。たとえば、ここで、MCS9およびNss=1、2、4、5、7、8である。様々な実施形態では、106データトーンブロックは8つの除外を含む。たとえば、ここで、MCS6およびNss=5、7であり、MCS9およびNss=1、2、4、5、7、8である。

20

30

40

【0116】

50

[00136] 様々な実施形態では、216データトーンブロックは2つの除外を含む。たとえば、ここで、MCS8およびNss=7、8である。様々な実施形態では、218データトーンブロックは17個の除外を含む。たとえば、ここで、MCS2およびNss=7であり、MCS5およびNss=5、7であり、MCS6およびNss=3、7であり、MCS7およびNss=4、5、7であり、MCS8およびNss=7、8であり、MCS9およびNss=1、2、3、4、5、7、8である。様々な実施形態では、220データトーンブロックは12個の除外を含む。たとえば、ここで、MCS5およびNss=5、7であり、MCS6およびNss=7であり、MCS7およびNss=4、5であり、MCS9およびNss=1、2、3、4、5、7、8である。様々な実施形態では、222データトーンブロックは8つの除外を含む。たとえば、ここで、MCS2およびNss=7であり、MCS6およびNss=3、7であり、MCS7およびNss=7であり、MCS8およびNss=7、8であり、MCS9およびNss=4、8である。様々な実施形態では、224データトーンブロックは13個の除外を含む。たとえば、ここで、MCS5およびNss=5、7であり、MCS7およびNss=4、5であり、MCS8およびNss=7、8であり、MCS9およびNss=1、2、3、4、5、7、8である。様々な実施形態では、225データトーンブロックは17個の除外を含む。たとえば、ここで、MCS0およびNss=1、3、5、7であり、MCS2およびNss=1、3、5、7であり、MCS4およびNss=5であり、MCS6およびNss=1、3、5、7であり、MCS7およびNss=3、6、7であり、MCS8およびNss=5である。様々な実施形態では、225データトーンブロックは16個の除外を含む。たとえば、ここで、MCS2およびNss=7であり、MCS5およびNss=5、7であり、MCS6およびNss=3、7であり、MCS7およびNss=4、5、7であり、MCS8およびNss=7であり、MCS9およびNss=1、2、3、4、5、7、8である。様々な実施形態では、228データトーンブロックは4つの除外を含む。たとえば、ここで、MCS6およびNss=7であり、MCS8およびNss=7であり、MCS9およびNss=4、8である。様々な実施形態では、230データトーンブロックは15個の除外を含む。たとえば、ここで、MCS2およびNss=7であり、MCS5およびNss=5、7であり、MCS6およびNss=3、7であり、MCS7およびNss=4、5、7であり、MCS9およびNss=1、2、3、4、5、7、8である。様々な実施形態では、232データトーンブロックは11個の除外を含む。たとえば、ここで、MCS5およびNss=5であり、MCS7およびNss=4、5であり、MCS8およびNss=7であり、MCS9およびNss=1、2、3、4、5、7、8である。

【0117】

[00137] 図19は、様々なデータトーン数(Ndata)のための例示的な変調およびコーディング方式(MCS)有効性を示すチャートである。チャートは、8つの空間ストリームまでの空間ストリームのためのMCS0～MCS9についての無効なMCSシナリオを示す。様々な実施形態では、474データトーンブロックは15個の除外を含む。たとえば、ここで、MCS2およびNss=5であり、MCS4およびNss=5、7であり、MCS7およびNss=3、6、7、8であり、MCS8およびNss=5、7、8であり、MCS9およびNss=2、4、6、7、8である。様々な実施形態では、476データトーンブロックは15個の除外を含む。たとえば、ここで、MCS3およびNss=5であり、MCS4およびNss=7であり、MCS7およびNss=2、5、7、8であり、MCS8およびNss=7、8であり、MCS9およびNss=1、2、4、5、6、7、8である。様々な実施形態では、480データトーンブロックは9つの除外を含む。たとえば、ここで、MCS7およびNss=6、8であり、MCS8およびNss=5、8であり、MCS9およびNss=2、4、6、7、8である。様々な実施形態では、948データトーンブロックは27個の除外を含む。たとえば、ここで、MCS2およびNss=5、7であり、MCS4およびNss=5、7、8であり、MCS5およびNss=5、6、7、8であり、MCS7およびNss=3、4、5、6、7、8であり、MCS8およびNss=4、5、7、8であり、MCS9およびNss=1、2、3

10

20

30

40

50

、4、5、6、7、8である。様々な実施形態では、960データトーンブロックは21個の除外を含む。たとえば、ここで、MCS4およびNss=5、8であり、MCS5およびNss=5、6、7であり、MCS7およびNss=3、4、6、8であり、MCS8およびNss=4、5、7、8であり、MCS9およびNss=1、2、3、4、5、6、7、8である。様々な実施形態では、972データトーンブロックは24個の除外を含む。たとえば、ここで、MCS2およびNss=5、6、7であり、MCS4およびNss=3、5、7、8であり、MCS5およびNss=6、7、8であり、MCS6およびNss=2、3、5、6、7、8であり、MCS7およびNss=3、6、7であり、MCS8およびNss=4、5、6、7、8である。様々な実施形態では、980データトーンブロックは23個の除外を含む。たとえば、ここで、MCS1およびNss=5であり、MCS2およびNss=5であり、MCS4およびNss=8であり、MCS5およびNss=6、7、8であり、MCS6およびNss=5、6、8であり、MCS7およびNss=1、5、7、8であり、MCS8およびNss=4、6、8であり、MCS9およびNss=1、2、4、5、6、7、8である。様々な実施形態では、984データトーンブロックは29個の除外を含む。たとえば、ここで、MCS2およびNss=6、7であり、MCS4およびNss=3、5、7、8であり、MCS5およびNss=6、7、8であり、MCS6およびNss=2、3、5、6、7、8であり、MCS7およびNss=3、6、7、8であり、MCS8およびNss=4、5、6、7、8であり、MCS9およびNss=2、4、6、7、8である。様々な実施形態では、990データトーンブロックは20個の除外を含む。たとえば、ここで、MCS0およびNss=5、7であり、MCS1およびNss=7であり、MCS2およびNss=5であり、MCS4およびNss=5であり、MCS5およびNss=7であり、MCS6およびNss=3、6、8であり、MCS7およびNss=3、5、6、7、8であり、MCS8およびNss=5、6であり、MCS9およびNss=2、4、5、6である。様々な実施形態では、996データトーンブロックは27個の除外を含む。たとえば、ここで、MCS2およびNss=5、6、7であり、MCS4およびNss=3、5、7であり、MCS5およびNss=7、8であり、MCS6およびNss=2、3、5、6、7、8であり、MCS7およびNss=3、6、7、8であり、MCS8およびNss=5、6、7、8であり、MCS9およびNss=2、4、6、7、8である。

【0118】

[00138]図20に、図1のワイヤレス通信システム100内で採用され得るワイヤレス通信の例示的な方法のためのフローチャート2000を示す。本方法は、AP104(図1)、STA106(図1)のいずれか、図2に示されたワイヤレスデバイス202、デバイス1010、1020、1030、または1040(図10)など、本明細書で説明するデバイスによって全体的にまたは部分的に実装され得る。本明細書では、図示された方法について、図1に関して上記で説明したワイヤレス通信システム100、図2に関して上記で説明したワイヤレスデバイス202、図10のシステム1000に関して説明するが、図示された方法は、本明細書で説明する別のデバイス、または任意の他の好適なデバイスによって実装され得ることを、当業者は諒解されよう。本明細書では、図示された方法について、特定の順序に関して説明するが、様々な実施形態では、本明細書のブロックは、異なる順序で実施されるか、または省略され得、さらなるブロックが追加され得る。

【0119】

[00139]最初に、ブロック2010において、ワイヤレスデバイスが、メッセージのワイヤレス通信について、64トーンプラン、128トーンプラン、256トーンプラン、512トーンプラン、および1024トーンプランのうちの1つから選択する。64トーンプランは、38個のデータトーン、40個のデータトーン、42個のデータトーン、44個のデータトーン、46個のデータトーン、および48個のデータトーンのうちの1つと、64トーンプランが少なくとも1つの直流トーンを備えるとき、18個のパイロットトーン、16個のパイロットトーン、14個のパイロットトーン、12個のパイロットト

10

20

30

40

50

ーン、10個のパイロットトーン、および8つのパイロットトーンのうちの多くとも1つと、64トーンプランが少なくとも5つの直流トーンを備えるとき、14個のパイロットトーン、12個のパイロットトーン、10個のパイロットトーン、8つのパイロットトーン、6つのパイロットトーン、および4つのパイロットトーンのうちの多くとも1つと、64トーンプランが少なくとも7つの直流トーンを備えるとき、12個のパイロットトーン、10個のパイロットトーン、8つのパイロットトーン、6つのパイロットトーン、および4つのパイロットトーンのうちの多くとも1つとを含む。128トーンプランは、96個のデータトーン、98個のデータトーン、100個のデータトーン、102個のデータトーン、104個のデータトーン、および106個のデータトーンのうちの1つと、128トーンプランが少なくとも3つの直流トーンを備えるとき、18個のパイロットトーン、16個のパイロットトーン、14個のパイロットトーン、12個のパイロットトーン、10個のパイロットトーン、8つのパイロットトーン、および6つのパイロットトーンのうちの多くとも1つと、128トーンプランが少なくとも7つの直流トーンを備えるとき、14個のパイロットトーン、12個のパイロットトーン、10個のパイロットトーン、8つのパイロットトーン、および6つのパイロットトーンのうちの多くとも1つとを含む。256トーンプランは、216個のデータトーン、218個のデータトーン、220個のデータトーン、222個のデータトーン、224個のデータトーン、225個のデータトーン、226個のデータトーン、228個のデータトーン、230個のデータトーン、および230個のデータトーンのうちの1つと、256トーンプランが少なくとも3つの直流トーンを備えるとき、26個のパイロットトーン、24個のパイロットトーン、22個のパイロットトーン、20個のパイロットトーン、18個のパイロットトーン、17個のパイロットトーン、16個のパイロットトーン、14個のパイロットトーン、12個のパイロットトーン、および10個のパイロットトーンのうちの多くとも1つと、256トーンプランが少なくとも5つの直流トーンを備えるとき、24個のパイロットトーン、22個のパイロットトーン、20個のパイロットトーン、18個のパイロットトーン、16個のパイロットトーン、15個のパイロットトーン、14個のパイロットトーン、12個のパイロットトーン、10個のパイロットトーン、および8つのパイロットトーンのうちの多くとも1つと、256トーンプランが少なくとも7つの直流トーンを備えるとき、22個のパイロットトーン、20個のパイロットトーン、18個のパイロットトーン、16個のパイロットトーン、14個のパイロットトーン、13個のパイロットトーン、12個のパイロットトーン、10個のパイロットトーン、および8つのパイロットトーンのうちの多くとも1つとを含む。512トーンプランは、474個のデータトーン、476個のデータトーン、および480個のデータトーンのうちの1つと、512トーンプランが少なくとも5つの直流トーンを備えるとき、22個のパイロットトーン、20個のパイロットトーン、および16個のパイロットトーンのうちの多くとも1つと、512トーンプランが少なくとも11個の直流トーンを備えるとき、16個のパイロットトーンおよび14個のパイロットトーンのうちの多くとも1つとを含む。1024トーンプランは、948個のデータトーン、960個のデータトーン、972個のデータトーン、980個のデータトーン、984個のデータトーン、990個のデータトーン、および996個のデータトーンのうちの1つと、1024トーンプランが少なくとも5つの直流トーンを備えるとき、60個のパイロットトーン、48個のパイロットトーン、36個のパイロットトーン、28個のパイロットトーン、24個のパイロットトーン、18個のパイロットトーン、および12個のパイロットトーンのうちの多くとも1つと、1024トーンプランが少なくとも11個の直流トーンを備えるとき、54個のパイロットトーン、42個のパイロットトーン、30個のパイロットトーン、22個のパイロットトーン、18個のパイロットトーン、および12個のパイロットトーンのうちの多くとも1つとを含む。たとえば、A P 104は、図12～図16に関して上記で説明したトーンプランのうちの1つから選択することができる。

10

20

30

40

50

【0120】

[00140] 64トーンプランを選択すると、ブロック2020において、ワイヤレスデバイスは、5MHz帯域幅上での送信のためにメッセージを供給する。たとえば、AP104は、64トーンプランに従って、アンテナ216を介した送信のためにメッセージを送信機210に供給することができる。様々な実施形態では、64トーンプランは、 $4 \times$ シンボル持続時間有する5MHzシステムに適用され得る。様々な実施形態では、他の帯域幅および/またはシンボル持続時間が使用され得る。

【0121】

[00141] 128トーンプランを選択すると、ブロック2030において、ワイヤレスデバイスは、10MHz帯域幅上での送信のためにメッセージを供給する。たとえば、AP104は、64トーンプランに従って、アンテナ216を介した送信のためにメッセージを送信機210に供給することができる。様々な実施形態では、128トーンプランは、 $4 \times$ シンボル持続時間有する10MHzシステムに適用され得る。様々な実施形態では、他の帯域幅および/またはシンボル持続時間が使用され得る。10

【0122】

[00142] 256トーンプランを選択すると、ブロック2040において、ワイヤレスデバイスは、20MHz帯域幅上での送信のためにメッセージを供給する。たとえば、AP104は、64トーンプランに従って、アンテナ216を介した送信のためにメッセージを送信機210に供給することができる。様々な実施形態では、256トーンプランは、 $4 \times$ シンボル持続時間有する20MHzシステムに適用され得る。様々な実施形態では、他の帯域幅および/またはシンボル持続時間が使用され得る。20

【0123】

[00143] 512トーンプランを選択すると、ブロック2050において、ワイヤレスデバイスは、40MHz帯域幅上での送信のためにメッセージを供給する。たとえば、AP104は、64トーンプランに従って、アンテナ216を介した送信のためにメッセージを送信機210に供給することができる。様々な実施形態では、512トーンプランは、 $4 \times$ シンボル持続時間有する40MHzシステムに適用され得る。様々な実施形態では、他の帯域幅および/またはシンボル持続時間が使用され得る。

【0124】

[00144] 1024トーンプランを選択すると、ブロック2060において、ワイヤレスデバイスは、80MHz帯域幅上での送信のためにメッセージを供給する。たとえば、AP104は、64トーンプランに従って、アンテナ216を介した送信のためにメッセージを送信機210に供給することができる。様々な実施形態では、1024トーンプランは、 $4 \times$ シンボル持続時間有する80MHzシステムに適用され得る。様々な実施形態では、他の帯域幅および/またはシンボル持続時間が使用され得る。30

【0125】

[00145] 様々な実施形態では、本方法は、たとえば64トーンプランに従って、符号化データをインターリープすることをさらに含むことができる。本方法は、インターリープされた符号化データに基づいて、送信のために一連のインターリープされたビットを生成することをさらに含むことができる。前記インターリープすることは、最高4つの空間ストリームについて、1~16のうちの少なくとも1つのインターリープされた回転インデックスと、[0 2 1 3]のベースサブキャリア回転とを使用することを含むことができる。前記インターリープすることは、4より多い空間ストリームについて、1~10のうちの少なくとも1つのインターリープされた回転インデックスと、[0 4 2 6 40]

1 5 3 7]または[0 5 2 7 3 6 1 4]のベースサブキャリア回転とを使用することを含むことができる。本明細書では、平均サブキャリア距離を最大にするインデックスの一例として[0 5 2 7 3 6 1 4]の回転インデックスが使用されているが、平均サブキャリア距離を最大にする(または増加させる)任意の他の回転インデックスが使用され得る。本方法は、1つまたは複数の空間ストリームを介して一連のインターリープされたビットを送信することをさらに含むことができる。たとえ

ば、図11を参照すると、インターリービングシステム1014は、1つまたは複数の空間ストリームのために一連のインターリープされたビットを生成することができる。1つまたは複数の空間ストリームのためにインターリープすることは、図12～図16に記載のインターリーバ深度を使用して、12データトーンブロックを使用することを含むことができる。

【0126】

[00146]様々な実施形態では、一連のインターリープされたビットは、1つまたは複数の空間ストリームを介して送信され得る。たとえば、図11を参照すると、一連のインターリープされたビットは、送信回路1110a～1110cとアンテナ1112a～1112cとを使用して送信され得る。様々な実施形態では、前記インターリープすることは、38のデータトーンブロックのための2または19のインターリーバ深度と、40のデータトーンブロックのための2、4、5、8、10、または20のインターリーバ深度と、42のデータトーンブロックのための2、3、6、7、14、または21のインターリーバ深度と、44のデータトーンブロックのための2、4、11、または22のインターリーバ深度と、46のデータトーンブロックのための2または23のインターリーバ深度と、48のデータトーンブロックのための2、3、4、6、8、12、16、または24のインターリーバ深度とを使用することのうちの少なくとも1つをさらに含むことができる。

【0127】

[00147]様々な実施形態では、本方法は、たとえば128トーンプランに従って、符号化データをインターリープすることをさらに含むことができる。本方法は、インターリープされた符号化データに基づいて、送信のために一連のインターリープされたビットを生成することをさらに含むことができる。前記インターリープすることは、最高4つの空間ストリームについて、1～31のうちの少なくとも1つのインターリープされた回転インデックスと、[0 2 1 3]のベースサブキャリア回転とを使用することを含むことができる。前記インターリープすることは、4より多い空間ストリームについて、1～18のうちの少なくとも1つのインターリープされた回転インデックスと、[0 4 2 6 1 5 3 7]または[0 5 2 7 3 6 1 4]のベースサブキャリア回転とを使用することを含むことができる。本明細書では、平均サブキャリア距離を最大にするインデックスの一例として[0 5 2 7 3 6 1 4]の回転インデックスが使用されているが、平均サブキャリア距離を最大にする（または増加させる）任意の他の回転インデックスが使用され得る。本方法は、1つまたは複数の空間ストリームを介して一連のインターリープされたビットを送信することをさらに含むことができる。たとえば、図11を参照すると、インターリービングシステム1014は、1つまたは複数の空間ストリームのために一連のインターリープされたビットを生成することができる。1つまたは複数の空間ストリームのためにインターリープすることは、図12～図16に記載のインターリーバ深度を使用して、12データトーンブロックを使用することを含むことができる。

【0128】

[00148]様々な実施形態では、一連のインターリープされたビットは、1つまたは複数の空間ストリームを介して送信され得る。たとえば、図11を参照すると、一連のインターリープされたビットは、送信回路1110a～1110cとアンテナ1112a～1112cとを使用して送信され得る。様々な実施形態では、前記インターリープすることは、96のデータトーンブロックのための2、3、4、6、8、12、16、24、32、または48のインターリーバ深度と、98のデータトーンブロックのための2、7、14、または49のインターリーバ深度と、100のデータトーンブロックのための2、4、5、10、20、25、または50のインターリーバ深度と、102のデータトーンブロックのための2、3、6、17、34、または51のインターリーバ深度と、104のデータトーンブロックのための2、4、8、13、26、または52のインターリーバ深度と、106のデータトーンブロックのための2または53のインターリーバ深度とを使用

10

20

30

40

50

することのうちの少なくとも 1 つをさらに含むことができる。

【0129】

[00149] 様々な実施形態では、本方法は、たとえば 256 トーンプランに従って、符号化データをインターリープすることをさらに含むことができる。本方法は、インターリープされた符号化データに基づいて、送信のために一連のインターリープされたビットを生成することをさらに含むことができる。前記インターリープすることは、最高 4 つの空間ストリームについて、50 ~ 62 のうちの少なくとも 1 つのインターリープされた回転インデックスと、[0 2 1 3] のベースサブキャリア回転とを使用することを含むことができる。前記インターリープすることは、4 より多い空間ストリームについて、1 ~ 33 のうちの少なくとも 1 つのインターリープされた回転インデックスと、[0 4 2 6 1 5 3 7] または [0 5 2 7 3 6 1 4] のベースサブキャリア回転とを使用することを含むことができる。本明細書では、平均サブキャリア距離を最大にするインデックスの一例として [0 5 2 7 3 6 1 4] の回転インデックスが使用されているが、平均サブキャリア距離を最大にする（または増加させる）任意の他の回転インデックスが使用され得る。本方法は、1 つまたは複数の空間ストリームを介して一連のインターリープされたビットを送信することをさらに含むことができる。たとえば、図 11 を参照すると、インターリービングシステム 1014 は、1 つまたは複数の空間ストリームのために一連のインターリープされたビットを生成することができる。1 つまたは複数の空間ストリームのためにインターリープすることは、図 12 ~ 図 16 に記載のインターリーバ深度を使用して、12 データトーンブロックを使用することを含むことができる。
10

【0130】

[00150] 様々な実施形態では、一連のインターリープされたビットは、1 つまたは複数の空間ストリームを介して送信され得る。たとえば、図 11 を参照すると、一連のインターリープされたビットは、送信回路 1110a ~ 1110c とアンテナ 1112a ~ 1112c とを使用して送信され得る。様々な実施形態では、前記インターリープすることは、216 のデータトーンブロックのための 2、3、4、6、8、9、12、18、24、27、36、54、72、または 108 のインターリーバ深度と、218 のデータトーンブロックのための 2 または 109 のインターリーバ深度と、220 のデータトーンブロックのための 2、4、5、10、11、20、22、44、55、または 110 のインターリーバ深度と、222 のデータトーンブロックのための 2、3、6、37、74、または 111 のインターリーバ深度と、224 のデータトーンブロックのための 2、4、7、8、14、16、28、32、56、または 112 のインターリーバ深度と、225 のデータトーンブロックのための 3、5、9、15、25、45、または 75 のインターリーバ深度と、226 のデータトーンブロックのための 2 または 113 のインターリーバ深度と、228 のデータトーンブロックのための 2、3、4、6、12、19、38、57、76、または 114 のインターリーバ深度と、230 のデータトーンブロックのための 2、5、10、23、46、または 115 のインターリーバ深度と、232 のデータトーンブロックのための 2、4、8、29、58、または 116 のインターリーバ深度とを使用することのうちの少なくとも 1 つをさらに含むことができる。
20
30

【0131】

[00151] 様々な実施形態では、本方法は、たとえば 512 トーンプランに従って、符号化データをインターリープすることをさらに含むことができる。本方法は、インターリープされた符号化データに基づいて、送信のために一連のインターリープされたビットを生成することをさらに含むことができる。前記インターリープすることは、最高 4 つの空間ストリームについて、113 ~ 127 のうちの少なくとも 1 つのインターリープされた回転インデックスと、[0 2 1 3] のベースサブキャリア回転とを使用することを含むことができる。前記インターリープすることは、4 より多い空間ストリームについて、54 ~ 66 のうちの少なくとも 1 つのインターリープされた回転インデックスと、[0 4 2 6 1 5 3 7] または [0 5 2 7 3 6 1 4] のベースサブ
40
50

キャリア回転とを使用することを含むことができる。本明細書では、平均サブキャリア距離を最大にするインデックスの一例として [0 5 2 7 3 6 1 4] の回転インデックスが使用されているが、平均サブキャリア距離を最大にする（または増加させる）任意の他の回転インデックスが使用され得る。本方法は、1つまたは複数の空間ストリームを介して一連のインターリープされたビットを送信することをさらに含むことができる。たとえば、図11を参照すると、インターリービングシステム1014は、1つまたは複数の空間ストリームのために一連のインターリープされたビットを生成することができる。1つまたは複数の空間ストリームのためにインターリープすることは、図12～図16に記載のインターリーバ深度を使用して、12データトーンブロックを使用することを含むことができる。

10

【0132】

[00152] 様々な実施形態では、一連のインターリープされたビットは、1つまたは複数の空間ストリームを介して送信され得る。たとえば、図11を参照すると、一連のインターリープされたビットは、送信回路1110a～1110cとアンテナ1112a～1112cとを使用して送信され得る。様々な実施形態では、前記インターリープすることは、474のデータトーンブロックのための2、3、6、79、158、または237のインターリーバ深度と、476のデータトーンブロックのための2、4、7、14、17、28、34、68、119、または238のインターリーバ深度と、480のデータトーンブロックのための2、3、4、5、6、8、10、12、15、16、20、24、30、32、40、48、60、80、96、120、160、または240のインターリーバ深度とを使用することのうちの少なくとも1つをさらに含むことができる。

20

【0133】

[00153] 様々な実施形態では、本方法は、たとえば1024トーンプランに従って、符号化データをインターリープすることをさらに含むことができる。本方法は、インターリープされた符号化データに基づいて、送信のために一連のインターリープされたビットを生成することをさらに含むことができる。前記インターリープすることは、最高4つの空間ストリームについて、232～254のうちの少なくとも1つのインターリープされた回転インデックスと、[0 2 1 3] のベースサブキャリア回転とを使用することを含むことができる。前記インターリープすることは、4より多い空間ストリームについて、113～130のうちの少なくとも1つのインターリープされた回転インデックスと、[0 4 2 6 1 5 3 7] または [0 5 2 7 3 6 1 4] のベースサブキャリア回転とを使用することを含むことができる。本明細書では、平均サブキャリア距離を最大にするインデックスの一例として [0 5 2 7 3 6 1 4] の回転インデックスが使用されているが、平均サブキャリア距離を最大にする（または増加させる）任意の他の回転インデックスが使用され得る。本方法は、1つまたは複数の空間ストリームを介して一連のインターリープされたビットを送信することをさらに含むことができる。たとえば、図11を参照すると、インターリービングシステム1014は、1つまたは複数の空間ストリームのために一連のインターリープされたビットを生成することができる。1つまたは複数の空間ストリームのためにインターリープすることは、図12～図16に記載のインターリーバ深度を使用して、12データトーンブロックを使用することを含むことができる。

30

【0134】

[00154] 様々な実施形態では、一連のインターリープされたビットは、1つまたは複数の空間ストリームを介して送信され得る。たとえば、図11を参照すると、一連のインターリープされたビットは、送信回路1110a～1110cとアンテナ1112a～1112cとを使用して送信され得る。様々な実施形態では、前記インターリープすることは、948のデータトーンブロックのための2、3、4、6、12、79、158、237、316、または474のインターリーバ深度と、960のデータトーンブロックのための2、3、4、5、6、8、10、12、15、16、20、24、30、32、40、48、60、64、80、96、120、160、192、240、320、または48

40

50

0 のインターリーバ深度と、972 のデータトーンブロックのための 2、3、4、6、9、12、18、27、36、54、81、108、162、243、324、または 486 のインターリーバ深度と、980 のデータトーンブロックのための 2、4、5、7、10、14、20、28、35、49、70、98、140、196、245、または 490 のインターリーバ深度と、984 のデータトーンブロックのための 2、3、4、6、8、12、24、41、82、123、164、246、328、または 492 のインターリーバ深度と、990 のデータトーンブロックのための 2、3、5、6、9、10、11、15、18、22、30、33、45、55、66、90、99、110、165、198、330、または 495 のインターリーバ深度と、996 のデータトーンブロックのための 2、3、4、6、12、83、166、249、332、または 498 のインターリーバ深度とを使用することのうちの少なくとも 1 つをさらに含むことができる。
10

【0135】

[00155]一実施形態では、図 11 に示された方法は、選択回路と、供給回路と、インターリービング回路とを含むことができるワイヤレスデバイスにおいて実装され得る。ワイヤレスデバイスは、本明細書で説明する簡略化されたワイヤレスデバイスよりも多くの構成要素を有することができることを、当業者は諒解されよう。本明細書で説明するワイヤレスデバイスは、特許請求の範囲内の実装形態のいくつかの顕著な特徴を説明するのに有用な構成要素のみを含む。

【0136】

[00156]選択回路は、メッセージのワイヤレス通信のためにトーンプランを選択するこ 20 とよう構成され得る。一実施形態では、選択回路は、フローチャート 2000 (図 20) のブロック 2010 を実装するように構成され得る。選択回路は、DSP220 (図 2)、プロセッサ 204 (図 2)、およびメモリ 206 (図 2) のうちの 1 つまたは複数を含むことができる。いくつかの実装形態では、選択するための手段は選択回路を含むことができる。

【0137】

[00157]供給回路は、選択されたトーンプランに従って送信のためにメッセージを供給するように構成され得る。一実施形態では、供給回路は、フローチャート 2000 (図 20) のブロック 2020 ~ 2060 のいずれかを実装するように構成され得る。供給回路は、送信機 210 (図 2)、トランシーバ 214 (図 2)、プロセッサ 204 (図 2)、DSP220 (図 2)、およびメモリ 206 (図 2) のうちの 1 つまたは複数を含むことができる。いくつかの実装形態では、供給するための手段は供給回路を含むことができる。
30

【0138】

[00158]インターリービング回路は、送信のためにデータをインターリープするように構成され得る。インターリービング回路は、インターリービングシステム 1014 (図 10)、ストリームパーサ 1106 (図 11)、インターリーバ 1108A ~ 1108C (図 11) のいずれか、プロセッサ 204 (図 2)、DSP220 (図 2)、およびメモリ 206 (図 2) のうちの 1 つまたは複数を含むことができる。いくつかの実装形態では、インターリープするための手段はインターリービング回路を含むことができる。
40

【0139】

[00159]様々な実施形態では、64 トーンプラン (または他のサイズのトーンプラン) は、有利には、52 トーン RU において 48 個のデータトーンと 4 つのパイロットトーンとを含むことができる。様々な実施形態では、128 トーンプラン (または他のサイズのトーンプラン) は、有利には、106 トーン RU において 102 個のデータトーンと 4 つのパイロットトーンとを含むことができる。様々な実施形態では、図 21 に関して以下で説明するこの構成は、本明細書で説明する他のトーンプランに勝るいくつかの利点を与えることができる。

【0140】

[00160]図 21 に、図 1 のワイヤレス通信システム 100 内で採用され得るワイヤレス

10

20

30

40

50

通信の例示的な方法のためのフローチャート 2100 を示す。本方法は、AP104(図 1)、STA106A～106D(図 1)のいずれか、図 2 に示されたワイヤレスデバイス 202、および／またはデバイス 1010、1020、1030、または 1040(図 10)など、本明細書で説明するデバイスによって全体的にまたは部分的に実装され得る。本明細書では、図示された方法について、図 1 に関する上記で説明したワイヤレス通信システム 100、図 2 に関する上記で説明したワイヤレスデバイス 202、図 10 のシステム 1000、ならびに図 3～図 9 および図 12～図 19 のトーンプランに関する説明するが、図示された方法は、本明細書で説明する別のデバイス、または任意の他の好適なデバイスによって実装され得ることを、当業者は諒解されよう。本明細書では、図示された方法について、特定の順序に関する説明するが、様々な実施形態では、本明細書のブロックは、異なる順序で実施されるか、または省略され得、さらなるブロックが追加され得る。

10

【0141】

[00161]最初に、ブロック 2110において、ワイヤレスデバイスは、64 トーンプランと 128 トーンプランとのうちの少なくとも 1 つに従ってワイヤレス通信のためのメッセージを生成する。64 トーンプランは、48 個のデータトーンと 4 つのパイロットトーンとを含む。128 トーンプランは、102 個のデータトーンと 4 つのパイロットトーンとを含む。たとえば、ワイヤレスデバイスは、図 3～図 9 および図 12～図 19 に関する上記で説明した、64 トーンプランまたは 128 トーンプランに従ってメッセージを生成することができる。

20

【0142】

[00162]様々な実施形態では、64 トーンプランまたは 128 に従ってメッセージを生成することは、複数のデータビットを符号化することと、符号化ビットのストリームをパースすることと、符号化ビットをインターリープすることと、データビットを指定された数の OFDM データトーンにマッピングすることと、ビットのパイロットシーケンスを指定された数のパイロット OFDM トーンにマッピングすることと、ヌルデータビットを指定された数の左ガードトーン、右ガードトーン、および DC トーンにマッピングすることと、のうちの 1 つまたは複数を含むことができる。たとえば、エンコーダ 1104(図 11)はデータビットを符号化することができる。ストリームパーサ 1106(図 11)は符号化データビットをパースすることができる。インターリーバ 1108a～1108c(図 11)はパースされたデータをインターリープする。64 トーンプランの場合、変調器 1102a～1102c(図 11)は、データビットを 48 個の OFDM データトーンにマッピングし、ビットのパイロットシーケンスを 4 つのパイロット OFDM トーンにマッピングし、ヌルデータビットをガードトーンおよび DC トーンとして使用するために 1 2 個の残りのトーンにマッピングすることができる。128 トーンプランの場合、変調器 1102a～1108c(図 11)は、データビットを 102 個の OFDM データトーンにマッピングし、ビットのパイロットシーケンスを 4 つのパイロット OFDM トーンにマッピングし、ヌルデータビットをガードトーンおよび DC トーンとして使用するために 2 2 個の残りのトーンにマッピングすることができる。

30

【0143】

[00163]次に、ブロック 2120において、ワイヤレスデバイスは送信のためにメッセージを供給する。たとえば、AP104 は、アンテナ 216 を介した送信のためにメッセージを送信機 210 に供給することができる。

40

【0144】

[00164]様々な実施形態では、送信のためにメッセージを供給することは、複数のデータビットを符号化することと、符号化ビットのストリームをパースすることと、符号化ビットをインターリープすることと、データビットを指定された数の OFDM データトーンにマッピングすることと、ビットのパイロットシーケンスを指定された数のパイロット OFDM トーンにマッピングすることと、ヌルデータビットを指定された数の左ガードトーン、右ガードトーン、および DC トーンにマッピングすることと、のうちの 1 つまたは複

50

数を含むことができる。たとえば、プロセッサ 204(図2)は、1024トーンプランに従って複数のデータビットを編成することができる。エンコーダ 1104(図11)はデータビットを符号化することができる。ストリームパーサ 1106(図11)は符号化データビットをペースすることができる。インターリーバ 1108a～1108c(図11)はペースされたデータをインターリープする。変調器 1102a～1102c(図11)は、送信機 1110a～1110c(図11)を介した送信のためにインターリープされたデータを変調することができる。

【0145】

[00165]様々な実施形態では、本方法は、16のインターリーバ深度と11のベースサブキャリア回転とを使用して、52個のトーンのセットに従って生成されたメッセージのために、符号化データをインターリープすることをさらに含むことができる。様々な実施形態では、本方法は、メッセージを送信するために使用される各空間ストリームのための単一のサブキャリアごとのコード化ビット数の3倍に等しい数のインターリーバ行を使用して、52個のトーンのセットに従って生成されたメッセージのために、符号化データをインターリープすることをさらに含むことができる。様々な実施形態では、本方法は、17のインターリーバ深度と29のベースサブキャリア回転とを使用して、106個のトーンのセットに従って生成されたメッセージのために、符号化データをインターリープすることをさらに含むことができる。様々な実施形態では、本方法は、メッセージを送信するために使用される各空間ストリームのための単一のサブキャリアごとのコード化ビット数の6倍に等しい数のインターリーバ行を使用して、106個のトーンのセットに従って生成されたメッセージのために、符号化データをインターリープすることをさらに含むことができる。

10

20

30

【0146】

[00166]様々な実施形態では、本方法は、3の低密度パリティチェック(LDPC)トーンマッピング距離(DTM)を使用して、52個のトーンのセットに従って生成されたメッセージのために、メッセージのトーンをマッピングすることをさらに含むことができる。様々な実施形態では、本方法は、6の低密度パリティチェック(LDPC)トーンマッピング距離(DTM)を使用して、106個のトーンのセットに従って生成されたメッセージのために、メッセージのトーンをマッピングすることをさらに含むことができる。様々な実施形態では、本方法は、バイナリ畳み込みコードインターリーピングを使用するとき、4つ以下の空間ストリーム上の送信のためにメッセージを供給することをさらに含むことができる。

30

【0147】

[00167]いくつかの実施形態では、トーンマッピングのプロセスは、符号化データビットのコンスタレーションポイントをOFDMサブキャリアに関連付けることを含むことができる。各トーンがそれにマッピングされるOFDMサブキャリアは、示されたサブキャリア数だけ分離され得る。たとえば、そのようなマッピングは複数のデータビットを符号化することと、それらの符号化ビットを直交振幅変調(QAM)シンボルにマッピングすることとを含むことができる。マッピングは、第1のQAMシンボルを第1のデータトーンにマッピングすること、第2のQAMシンボルを第(1+DTM)のデータトーンにマッピングすること、第3のQAMシンボルを第(1+2*DTM)のデータトーンにマッピングすることなどをさらに含むことができる。マッピングは、たとえば、第49のQAMシンボルが第960のデータトーンにマッピングされ、第50のQAMシンボルが第2のデータトーンにマッピングされ、第51のQAMシンボルが第(2+D_TM)のデータトーンにマッピングされるなどのように、ラップアラウンドする(wrap around)ことができる。

40

【0148】

[00168]様々な実施形態では、本方法は、たとえば、図1のSTA106A～106Dなどの移動局上で実施され得る。送信のためにメッセージを供給することは、移動局をサービスするアクセスポイント(たとえば、図1のAP104)に、移動局の送信機(たと

50

えば、図2の送信機210)およびアンテナ(たとえば、図2のアンテナ216)を通してメッセージを送信することを含むことができる。様々な実施形態では、本方法は、たとえば、図1のAP104などのアクセスポイント上で実施され得る。送信のためにメッセージを供給することは、アクセスポイントによってサービスされる移動局(たとえば、図1のSTA106A)に、アクセスポイントの送信機(たとえば、図2の送信機210)およびアンテナ(たとえば、図2のアンテナ216)を通してメッセージを送信することを含むことができる。

【0149】

[00169]様々な実施形態では、図21の方法は、図20の方法に示された1つまたは複数のブロックを含むことができる。たとえば、本方法は、図20のブロック2010に関して上記で説明したように、64トーンプラン、128トーンプラン、256トーンプラン、512トーンプラン、および1024トーンプランのうちの1つから選択することができる。256トーンプラン、512トーンプラン、および1024トーンプランは、図3～図9および図12～図19に関して上記で説明した特性のいずれかを有することができる。

10

【0150】

[00170]一実施形態では、図21に示された方法は、生成回路と供給回路とを含むことができるワイヤレスデバイスにおいて実装され得る。ワイヤレスデバイスは、本明細書で説明する簡略化されたワイヤレスデバイスよりも多くの構成要素を有することができることを、当業者は諒解されよう。本明細書で説明するワイヤレスデバイスは、特許請求の範囲内の実装形態のいくつかの顕著な特徴を説明するのに有用な構成要素のみを含む。

20

【0151】

[00171]生成回路は、64トーンプランまたは128トーンプランに従ってメッセージを生成するように構成され得る。一実施形態では、生成回路は、フローチャート2100(図21)のブロック2110を実装するように構成され得る。生成回路は、DSP220(図2)、プロセッサ204(図2)、およびメモリ206(図2)のうちの1つまたは複数を含むことができる。いくつかの実装形態では、生成するための手段は生成回路を含むことができる。

【0152】

[00172]供給回路は、送信のためにメッセージを供給するように構成され得る。一実施形態では、供給回路は、フローチャート2100(図21)のブロック2120を実装するように構成され得る。供給回路は、送信機210(図2)、トランシーバ214(図2)、プロセッサ204(図2)、DSP220(図2)、アンテナ216(図2)、およびメモリ206(図2)のうちの1つまたは複数を含むことができる。いくつかの実装形態では、供給するための手段は供給回路を含むことができる。

30

【0153】

[00173]様々な実施形態では、ワイヤレスデバイスはマッピング回路をさらに含むことができる。マッピング回路は、低密度パリティチェック(LDPC)トーンマッピング距離(DTM)を使用してメッセージのトーンをマッピングするように構成され得る。様々な実施形態では、DTMは3または6のうちの1つであり得る。マッピング回路は、DSP220(図2)、プロセッサ204(図2)、メモリ206(図2)、インターリーピングシステム1014(図10)、インターリーバ1108a～1108c(図11)、および変調器1102a～1102c(図11)のうちの1つまたは複数を含むことができる。いくつかの実装形態では、マッピングするための手段は生成回路を含むことができる。

40

【0154】

[00174]様々な実施形態では、ワイヤレスデバイスは送信回路をさらに含むことができる。送信回路は、たとえば、移動局またはアクセスポイントの送信機およびアンテナを通して、メッセージを送信するように構成され得る。送信回路は、送信機210(図2)、トランシーバ214(図2)、プロセッサ204(図2)、DSP220(図2)、アン

50

テナ 216 (図 2)、およびメモリ 206 (図 2)のうちの 1つまたは複数を含むことができる。いくつかの実装形態では、送信するための手段は送信回路を含むことができる。

【0155】

[00175]情報および信号は多種多様な技術および技法のいずれかを使用して表され得ることを、当業者は理解されよう。たとえば、上記の説明全体にわたって言及され得るデータ、命令、コマンド、情報、信号、ビット、シンボル、およびチップは、電圧、電流、電磁波、磁界または磁性粒子、光場または光学粒子、あるいはそれらの任意の組合せによって表され得る。

【0156】

[00176]本開示で説明した実装形態への様々な修正は当業者には容易に明らかであり得、本明細書で定義した一般原理は、本開示の趣旨または範囲から逸脱することなく他の実装形態に適用され得る。したがって、本開示は、本明細書で示した実装形態に限定されるものではなく、本明細書で開示する特許請求の範囲、原理および新規の特徴に一致する、最も広い範囲を与られるべきである。「例示的」という単語は、本明細書ではもっぱら「例、事例、または例示の働きをすること」を意味するために使用される。「例示的」として本明細書で説明するいかなる実装形態も、必ずしも他の実装形態よりも好ましいまたは有利であると解釈されるべきではない。

10

【0157】

[00177]また、別個の実装形態について本明細書で説明したいいくつかの特徴は、単一の実装形態において組合せで実装され得る。また、逆に、単一の実装形態について説明した様々な特徴は、複数の実装形態において別個に、あるいは任意の好適な部分組合せで実装され得る。その上、特徴は、いくつかの組合せで働くものとして上記で説明され、初めにそのように請求されることさえあるが、請求される組合せからの 1つまたは複数の特徴は、場合によってはその組合せから削除され得、請求される組合せは、部分組合せ、または部分組合せの変形形態を対象とし得る。

20

【0158】

[00178]本明細書で使用される、項目のリスト「のうちの少なくとも 1つ」を指す句は、単一のメンバーを含む、それらの項目の任意の組合せを指す。一例として、「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 を包含するものとする。

30

【0159】

[00179]上記で説明した方法の様々な動作は、(1つまたは複数の)様々なハードウェアおよび / またはソフトウェア構成要素、回路、および / または (1つまたは複数の) モジュールなど、それらの動作を実施することが可能な任意の好適な手段によって実施され得る。概して、図に示すどの動作も、その動作を実施することが可能な対応する機能的手段によって実施され得る。

【0160】

[00180]本開示に関連して説明した様々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)、個別ゲートまたはトランジスタ論理、個別ハードウェア構成要素、あるいは本明細書で説明した機能を実施するように設計されたそれらの任意の組合せを用いて実装または実施され得る。汎用プロセッサはマイクロプロセッサであり得るが、代替として、プロセッサは、任意の市販のプロセッサ、コントローラ、マイクロコントローラ、または状態機械であり得る。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 とマイクロプロセッサとの組合せ、複数のマイクロプロセッサ、DSP コアと連携する 1つまたは複数のマイクロプロセッサ、あるいは任意の他のそのような構成として実装され得る。

40

【0161】

[00181]1つまたは複数の態様では、説明した機能はハードウェア、ソフトウェア、フ

50

アームウェア、またはそれらの任意の組合せで実装され得る。ソフトウェアで実装される場合、機能は、1つまたは複数の命令またはコードとしてコンピュータ可読媒体上に記憶されるか、あるいはコンピュータ可読媒体を介して送信され得る。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可能にする任意の媒体を含む、コンピュータ記憶媒体と通信媒体の両方を含む。記憶媒体は、コンピュータによってアクセスされ得る利用可能な媒体であり得る。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（登録商標）、CD-ROMまたは他の光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ストレージデバイス、あるいは命令またはデータ構造の形態の所望のプログラムコードを搬送または記憶するために使用され得、コンピュータによってアクセスされ得る任意の他の媒体を備えることができる。また、いかなる接続もコンピュータ可読媒体と適切に呼ばれる。たとえば、ソフトウェアが、同軸ケーブル、光ファイバーケーブル、ツイストペア、デジタル加入者回線（DSL）、または赤外線、無線、およびマイクロ波などのワイヤレス技術を使用して、ウェブサイト、サーバ、または他のリモートソースから送信される場合、同軸ケーブル、光ファイバーケーブル、ツイストペア、DSL、または赤外線、無線、およびマイクロ波などのワイヤレス技術は、媒体の定義に含まれる。本明細書で使用するディスク（disk）およびディスク（disc）は、コンパクトディスク（disc）（CD）、レーザーディスク（登録商標）（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Blu-ray（登録商標）ディスク（disc）を含み、ここで、ディスク（disk）は、通常、データを磁気的に再生し、ディスク（disc）は、データをレーザーで光学的に再生する。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コンピュータ可読媒体（たとえば、有形媒体）を備えることができる。さらに、いくつかの態様では、コンピュータ可読媒体は一時的コンピュータ可読媒体（たとえば、信号）を備えることができる。上記の組合せも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

20

30

40

【0162】

[00182]本明細書で開示した方法は、説明した方法を達成するための1つまたは複数のステップまたはアクションを備える。本方法のステップおよび／またはアクションは、特許請求の範囲から逸脱することなく互いに交換され得る。言い換えれば、ステップまたはアクションの特定の順序が指定されない限り、特定のステップおよび／またはアクションの順序および／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得る。

【0163】

[00183]さらに、本明細書で説明した方法および技法を実施するためのモジュールおよび／または他の適切な手段は、適用可能な場合にユーザ端末および／または基地局によってダウンロードされ、および／または他の方法で取得され得ることを諒解されたい。たとえば、そのようなデバイスは、本明細書で説明した方法を実施するための手段の転送を可能にするためにサーバに結合され得る。代替的に、本明細書で説明した様々な方法は、ユーザ端末および／または基地局が記憶手段（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などの物理記憶媒体など）をデバイスに結合するかまたは与えると様々な方法を得ることができるよう、記憶手段によって提供され得る。その上、本明細書で説明した方法および技法をデバイスに与えるための任意の他の好適な技法が利用され得る。

【0164】

[00184]上記は本開示の態様を対象とするが、その基本的範囲から逸脱することなく本開示の他の態様およびさらなる態様が考案され得、その範囲は以下の特許請求の範囲によって決定される。

【図 1】

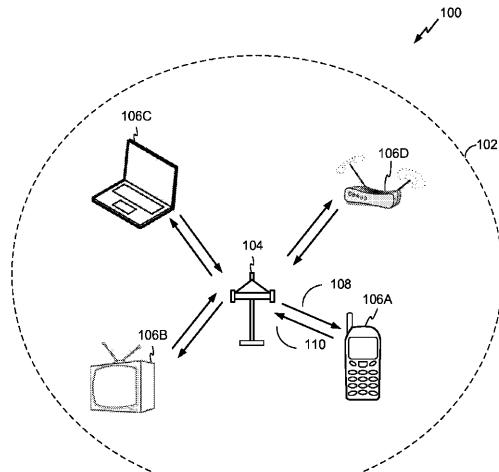


FIG. 1

【図 2】

図 2

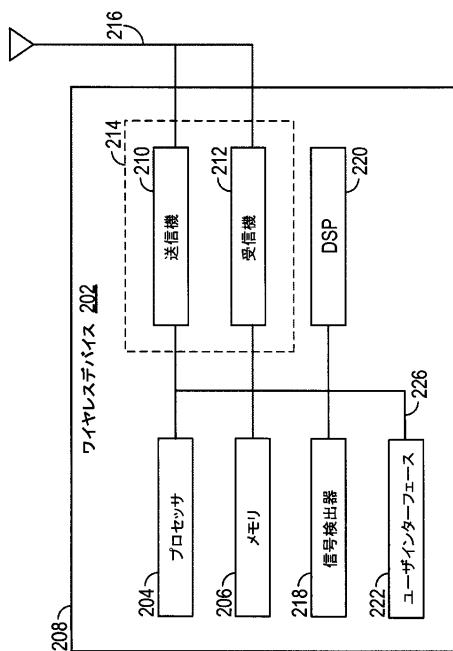


FIG. 2

【図 3】

図 3

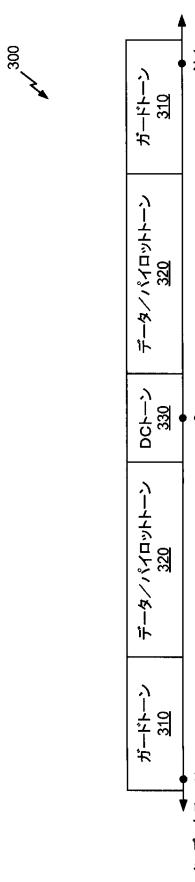


FIG. 3

【図 4】

図 4

FFTサイズ	最小DCトーン数	最小バイロットーン数	最小ガートーン数	N _{data} の上限
64	1	7	4	N _{data} = 64-1-7-4=52
	5	7	4	N _{data} = 64-5-7-4=48
	7	7	4	N _{data} <= 64-7-7-4=46
128	3	11	6	N _{data} <= 128-3-11-6=108
	5	11	6	N _{data} <= 128-5-11-6=106
	7	11	6	N _{data} <= 128-7-11-6=104
256	3	11	8	N _{data} <= 256-3-11-8=234
	5	11	8	N _{data} <= 256-5-11-8=232
	7	11	8	N _{data} <= 256-7-11-8=230
512	5	11	12	N _{data} <= 512-5-11-12=484
	11	11	12	N _{data} <= 512-11-11-12=478
1024	5	11	12	N _{data} <= 1024-5-11-12=996
	11	11	12	N _{data} <= 1024-11-11-12=990

FIG. 4

【図5】

図5

256FFTについての実現可能なN _{data} 数 234に対する利得	216	218	220	222	224	225	226	228	230	232	-0.85% -0.85%	-1.71% -1.71%	-2.56% -2.56%	-3.42% -3.42%	-3.85% -3.85%	-5.13% -5.13%	-6.84% -6.84%	-7.69% -7.69%	-5.98% -5.98%	-5.42% -5.42%	-4.27% -4.27%	-3.13% -3.13%	-2.34% -2.34%	-1.41% -1.41%	-0.48% -0.48%
	48	52	54	56	58	60	62	64	66	68															

FIG.5

【図6】

図6

64FFTについての実現可能なN _{data} 数 52に対する利得	38	40	42	44	46	48	-8.33% -8.33%	-12.5% -12.5%	-16.67% -16.67%	-20.83% -20.83%	-26.92% -26.92%	-32.08% -32.08%	-38.23% -38.23%	-44.38% -44.38%	-51.54% -51.54%	-57.69% -57.69%	0	8
	18	16	14	12	10	8												

FIG.6

【図7】

図7

256FFTについての実現可能なN _{data} 数 234に対する利得	26	24	22	20	18	17	16	14	12	10	-0.85% -0.85%	-1.71% -1.71%	-2.56% -2.56%	-3.42% -3.42%	-3.85% -3.85%	-5.13% -5.13%	-6.84% -6.84%	-7.69% -7.69%	-5.98% -5.98%	-5.42% -5.42%	-4.27% -4.27%	-3.13% -3.13%	-2.34% -2.34%	-1.41% -1.41%	-0.48% -0.48%
	24	22	20	18	16	15	14	12	10	8															

FIG.7

【図8】

図8

128FFTについての実現可能なN _{data} 数 108に対する利得	96	98	100	102	104	106	-1.85% -1.85%	-3.70% -3.70%	-5.56% -5.56%	-7.41% -7.41%	-9.26% -9.26%	-11.11% -11.11%	-12.96% -12.96%	-14.81% -14.81%	-16.67% -16.67%	-18.52% -18.52%	-20.37% -20.37%	-22.22% -22.22%	-24.07% -24.07%
	18	16	14	12	10	8													

FIG.8

〔 図 9 〕

图 9

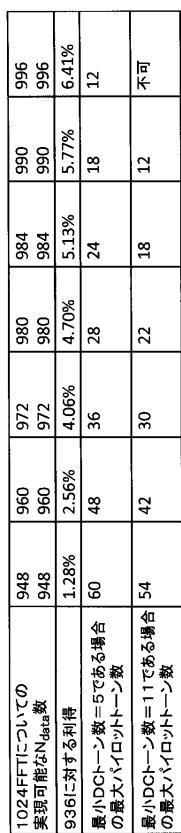


FIG. 9

【 図 1 0 】

図 10

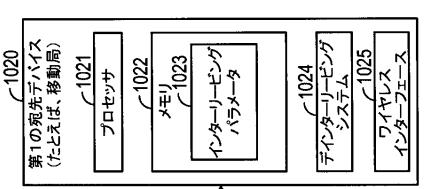


FIG. 10

【 図 1 1 】

図 11

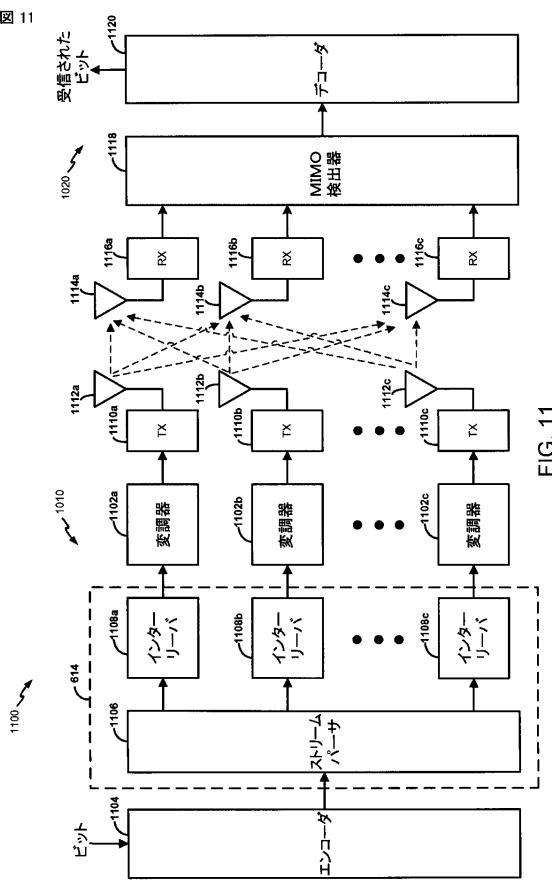


FIG. 11

【 図 1 2 】

图 12

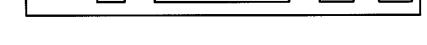


FIG. 12

【図 1 3】

図 13

N_{data}	$N_{\text{Col}}\text{候補}$	N_{Row}	$N_{\text{ROT}}\text{候補}$ ($N_{ss} \leq 4$)	$N_{\text{ROT}}\text{候補}$ ($N_{ss} > 4$)	ストリーム置換 ($N_{ss} \leq 4$)	ストリーム置換 ($N_{ss} > 4$)
474	2,3,6,79,158,2 237	$N_{\text{data}}/N_{\text{Col}}$	113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127	54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66	ビットリバーサル [0 2 1 3]	選択肢1: ビットリバーサル [0 4 2 6 1 5 3 7] 選択肢2: 隣接するストリームの 平均サブキャリア距離を 最大にするように 選定された置換、 たとえば、[0 5 2 7 3 6 1 4]
476	2,4,7,14,17,28 34,68,119, 238					
480	2,3,4,5,6,8,10, 12,15,16,20,24 30,32,40,48, 60,80,96,120, 160,240					

FIG. 13

【図 1 4】

図 14

N_{data}	$N_{\text{Col}}\text{候補}$	N_{Row}	$N_{\text{ROT}}\text{候補}$ ($N_{ss} \leq 4$)	$N_{\text{ROT}}\text{候補}$ ($N_{ss} > 4$)	ストリーム置換 ($N_{ss} \leq 4$)	ストリーム置換 ($N_{ss} > 4$)
96	2,3,4,6,8,12,16 24,32,48	$N_{\text{data}}/N_{\text{Col}}$	1,2,3,4,5,6,7, 8,9,10,11,12, 13,14,15,16, 17,18,19,20, 21,22,23,24, 25,26,27,28, 29,30,31	1,2,3,4,5,6,7, 8,9,10,11,12, 13,14,15,16, 17,18,19,20, 21,22,23,24, 25,26,27,28, 29,30,31	ビットリバーサル [0 2 1 3]	選択肢1: ビットリバーサル [0 4 2 6 1 5 3 7] 選択肢2: 隣接するストリームの 平均サブキャリア距離を 最大にするように 選定された置換、 たとえば、[0 5 2 7 3 6 1 4]
98	2,7,14,49 .50					
100	2,4,5,10,20,25 .50					
102	2,3,6,17,34,51 104					
106	2,4,8,13,26,52 2,53					

FIG. 14

【図 1 5】

図 15

N_{data}	$N_{\text{Col}}\text{候補}$	N_{Row}	$N_{\text{ROT}}\text{候補}$ ($N_{ss} \leq 4$)	$N_{\text{ROT}}\text{候補}$ ($N_{ss} > 4$)	ストリーム置換 ($N_{ss} \leq 4$)	
474	2,3,4,6,12,79,158,2 474	$N_{\text{data}}/N_{\text{Col}}$	232, 233, 234, 235, 236, 237, 238, 239, 240, 241, 242, 243, 244, 245, 246, 247, 248, 249, 250, 251, 252, 253, 254	113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130	ビットリバーサル [0 2 1 3]	選択肢1: ビットリバーサル [0 4 2 6 1 5 3 7] 選択肢2: 隣接するストリームの 平均サブキャリア距離を 最大にするように 選定された置換、 たとえば、[0 5 2 7 3 6 1 4]
476	2,3,4,5,6,8,10,12,15,16,20 24,30,32,40,48,60,64,80, 96,120,160,192,240,320, 480					
480	2,3,4,6,9,12,18,27,36,54,81 ,108,162,243,224,486 2,4,5,7,10,14,20,28,35,49, 70,98,140,196,245,490					

FIG. 15

【図 1 6】

図 16

N_{data}	$N_{\text{Col}}\text{候補}$	N_{Row}	$N_{\text{ROT}}\text{候補}$ ($N_{ss} \leq 4$)	$N_{\text{ROT}}\text{候補}$ ($N_{ss} > 4$)	ストリーム置換 ($N_{ss} \leq 4$)	ストリーム置換 ($N_{ss} > 4$)
948	2,3,4,6,12,79,158,237,316 .474	$N_{\text{data}}/N_{\text{Col}}$	232, 233, 234, 235, 236, 237, 238, 239, 240, 241, 242, 243, 244, 245, 246, 247, 248, 249, 250, 251, 252, 253, 254	113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130	ビットリバーサル [0 2 1 3]	選択肢1: ビットリバーサル [0 4 2 6 1 5 3 7] 選択肢2: 隣接するストリームの 平均サブキャリア距離を 最大にするように 選定された置換、 たとえば、[0 5 2 7 3 6 1 4]
960	2,3,4,5,6,8,10,12,15,16,20 24,30,32,40,48,60,64,80, 96,120,160,192,240,320, 480					
972	2,3,4,6,9,12,18,27,36,54,81 ,108,162,243,224,486 2,4,5,7,10,14,20,28,35,49, 70,98,140,196,245,490					
980	2,3,4,6,9,12,18,27,36,54,81 2,4,5,7,10,14,20,28,35,49, 70,98,140,196,245,490					
984	2,3,4,6,9,12,18,27,36,54,81 164,246,328,492 2,3,5,6,9,10,11,15,18,22, 33,45,55,56,90,99,110, 165,198,330,495					
996	2,3,4,6,12,18,24,41,82,123, .498					

FIG. 16

【 図 17 】

図 17

N _{data}	D _{TM} 候補	N _{data}	D _{TM} 候補
38	2,19	474	2,3,6,79,158,237
40	2,4,5,8,10,20	476	2,4,7,14,17,28,34,68,119, 238
42	2,3,6,7,14,21	480	2,3,4,5,6,8,10,12,15,16,20, 24,30,32,40,48,60,80,96 120,160,240
44	2,4,11,22	948	2,3,4,6,12,79,158,237,316 474
46	2,23	960	2,3,4,5,6,8,10,12,15,16,20, 24,30,32,40,48,60,64,80 96,120,160,192,240,320 480
48	2,3,4,6,8,12,16,24	972	2,3,4,6,9,12,18,27,36,54, 81,108,162,243,324,486
96	2,3,4,6,8,12,16,24,32,48	980	2,4,5,7,10,14,20,28,35,49 .70,98,140,196,245,490
98	2,7,14,49	984	2,3,4,6,8,12,24,41,82,123 .164,246,328,492
100	2,4,5,10,20,25,50	990	2,3,5,6,9,10,11,15,18,22, 30,33,45,55,66,90,99,110 .165,198,330,495
102	2,3,6,17,34,51	996	2,3,4,6,12,83,166,249,33 2,498
104	2,4,8,13,26,52		
106	2,53		
216	2,3,4,6,8,9,12,18,24,27,36,54 .72,108		
218	2,109		
220	2,4,5,10,11,20,22,44,55,110		
222	2,3,6,37,74,111		
224	2,4,7,8,14,16,28,32,56,112		
225	3,5,9,15,25,45,75		
226	2,113		
228	2,3,4,6,12,19,38,57,76,114		
230	2,5,10,23,46,115		
232	2,4,8,29,58,116		

FIG. 17

【図18】

18

N _{data}	除外数	除外外
38	6	MC59 & N _s =1,2,4,5,7,8
40	6	MC59 & N _s =1,2,4,5,7,8
42	0	
44	6	MC59 & N _s =1,2,4,5,7,8
46	6	MC59 & N _s =1,2,4,5,7,8
48	0	
96	2	MC59 & N _s =7,8
98	8	MC56 & N _s =5,7, MC59 & N _s =1,2,4,5,7,8
100	6	MC59 & N _s =1,2,4,5,7,8
102	4	MC56 & N _s =5,7, MC59 & N _s =7,8
104	6	MC59 & N _s =1,2,4,5,7,8
106	8	MC56 & N _s =5,7, MC59 & N _s =1,2,4,5,7,8
216	2	MC58 & N _s =7,8
218	17	MC52 & N _s =7, MC55 & N _s =5,7, MC56 & N _s =3,7; MC57 & N _s =4,5,7; MC58 & N _s =7,8; MC59 & N _s =1,2,3,4,5,7,8
220	12	MC55 & N _s =5,7; MC56 & N _s =7; MC57 & N _s =4,5; MC59 & N _s =1,2,3,4,5,7,8
222	8	MC55 & N _s =5,7; MC56 & N _s =3,7; MC57 & N _s =4,5; MC58 & N _s =7,8; MC59 & N _s =1,2,3,4,5,7,8
224	13	MC55 & N _s =5,7; MC57 & N _s =4,5; MC58 & N _s =7,8; MC59 & N _s =1,2,3,4,5,7,8
225	17	MC50 & N _s =1,3,5,7; MC52 & N _s =1,3,5,7; MC54 & N _s =5, MC56 & N _s =1,3,5,7; MC57 & N _s =3,6,7; MC58 & N _s =5
226	16	MC52 & N _s =7; MC55 & N _s =5,7; MC56 & N _s =3,7; MC57 & N _s =4,5,7; MC58 & N _s =7, MC59 & N _s =1,2,3,4,5,7,8
228	4	MC55 & N _s =7; MC58 & N _s =5,7; MC59 & N _s =4,5,8
230	15	MC52 & N _s =5; MC55 & N _s =5,7; MC56 & N _s =7, MC57 & N _s =4,5,7; MC59 & N _s =1,2,3,4,5,7,8
232	11	MC55 & N _s =5; MC57 & N _s =4,5; MC58 & N _s =7; MC59 & N _s =1,2,3,4,5,7,8

FIG. 18

【 図 19 】

図 1

N _{data}	除外数	MCS2 & N _s =5; MCS4 & N _s =5; MCS7 & N _s =3,6,7,8; MCS8 & N _s =5,7,8; MCS9 & N _s =2,4,6,7,8
474	15	MCS3 & N _s =5; MCS4 & N _s =7; MCS7 & N _s =2,5,7,8; MCS8 & N _s =7,8; MCS9 & N _s =1,2,4,5,6,7,8
476	15	MCS7 & N _s =5; MCS8 & N _s =5,8; MCS9 & N _s =2,4,6,7,8
480	9	MCS2 & N _s =5,7; MCS4 & N _s =5,7,8; MCS5 & N _s =5,6,7,8; MCS7 & N _s =3,4,5,6,7,8; MCS8 & N _s =4,5,7,8; MCS9 & N _s =1,2,3,4,5,6,7,8
948	27	MCS4 & N _s =5; MCS5 & N _s =5,6,7,8; MCS6 & N _s =6,7,8; MCS7 & N _s =6,7,8; MCS8 & N _s =4,5,6,7,8; MCS9 & N _s =4,5,6,7,8
960	21	MCS2 & N _s =5; MCS4 & N _s =5,6,7; MCS7 & N _s =3,4,6,8; MCS8 & N _s =4,5,7,8; MCS9 & N _s =1,2,3,4,5,6,7,8
972	24	MCS2 & N _s =5,6,7; MCS4 & N _s =3,5,7,8; MCS5 & N _s =6,7,8; MCS6 & N _s =2,3,5,6,7,8; MCS7 & N _s =3,6,7,8; MCS8 & N _s =4,5,6,7,8
980	23	MCS1 & N _s =5; MCS2 & N _s =5; MCS4 & N _s =8; MCS5 & N _s =6,7,8; MCS6 & N _s =5,6,8; MCS7 & N _s =1,5,7,8; MCS8 & N _s =4,6,8; MCS9 & N _s =1,2,4,5,6,7,8
984	29	MCS2 & N _s =6,7; MCS4 & N _s =3,5,7,8; MCS5 & N _s =6,7,8; MCS6 & N _s =2,3,5,6,7,8; MCS7 & N _s =3,6,7,8; MCS8 & N _s =4,5,6,7,8; MCS9 & N _s =2,4,6,7,8
990	20	MCS1 & N _s =5,7; MCS2 & N _s =6,7; MCS4 & N _s =5; MCS5 & N _s =6,7; MCS6 & N _s =7; MCS7 & N _s =3,6,7,8; MCS8 & N _s =5,6,7,8; MCS9 & N _s =2,4,5,6,7,8
996	27	MCS2 & N _s =5,6,7; MCS4 & N _s =3,5,7; MCS5 & N _s =7,8; MCS6 & N _s =2,3,5,6,7,8; MCS7 & N _s =3,6,7,8; MCS8 & N _s =5,6,7,8; MCS9 & N _s =2,4,6,7,8

FIG. 19

【図20】

图 20

メッセージのワイヤレス通信のための64、128、256、512、および1024—ブランクのうちの1つから選択する。この中にいて、64—ブランクは、38、40、12、44、46、および48—ブロットンのうちの1つと、64—ブランクが、少なくとも5つまでの直流トーンを備えるとき、16、14、12、10、8、および8—ブロットンのうちの1つと、512—ブランクが少なくとも5つの直流トーンを備えるとき、12、14、10、8、6、および16—ブロットンのうちの多くと1つを備えるとき、12、10、8、6、および14—ブロットンのうちの多くと1つを備えるとき、128—ブランクは、96、98、100、102、104、および106—データーーンのうちの1つと、128—ブランクが少なくとも5つの直流トーンを備えるとき、16、18、16、10、および8—ブロットンのうちの多くと1つと、128—ブランクが少なくとも5つの直流トーンを備えるとき、16、14、12、10、8、および6—ブロットンのうちの多くと1つと、128—ブランクが少なくとも5つの直流トーンを備えるとき、16、14、12、10、8、および6—ブロットンのうちの多くと1つと、256—ブランクは、216、218、220、222、224、225、226、228、230、および232—データーーンのうちの1つと、256—ブランクが、少なくとも5つの直流トーンを備えるとき、16、14、12、10、8、および10—ブロットンのうちの多くと1つと、256—ブランクが、少なくとも5つの直流トーンを備えるとき、24、22、20、18、16、14、12、10、および8—ブロットンのうちの多くと1つと、256—ブランクが、少なくとも5つの直流トーンを備えるとき、22、20、18、16、14、13、12、10、および8—ブロットンのうちの多くの多くと1つを備え、512—ブランクは、474、476、および480—データーーンのうちの1つと、512—ブランクが、少なくとも5つの直流トーンを備えるとき、22、20、および16—ブロットンのうちの多くと1つと、512—ブランクが、少なくとも11個の直流トーンを備えるとき、16および14—ブロットンのうちの多くと1つを備え、1024—ブランクは、948、960、972、980、984、990、および996—データーーンのうちの1つと、1024—ブランクが、少なくとも5つの直流トーンを備えるとき、60、48、36、28、24、18、および16—ブロットンのうちの多くの多くと1つと、1024—ブランクが、少なくとも1個の直流トーンを備えるとき、54、42、30、22、18、および12—ブロットンのうちの多くと1つを備える

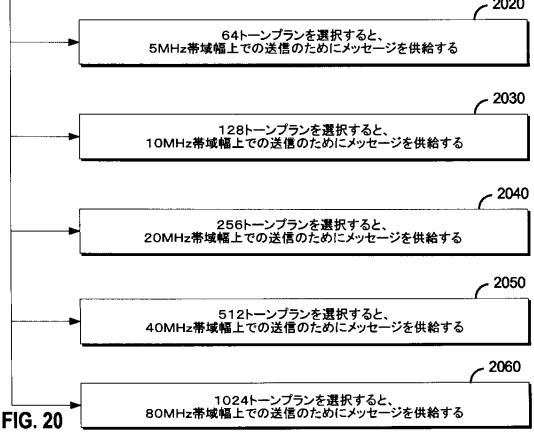


FIG. 20

【図 2 1】

図 21

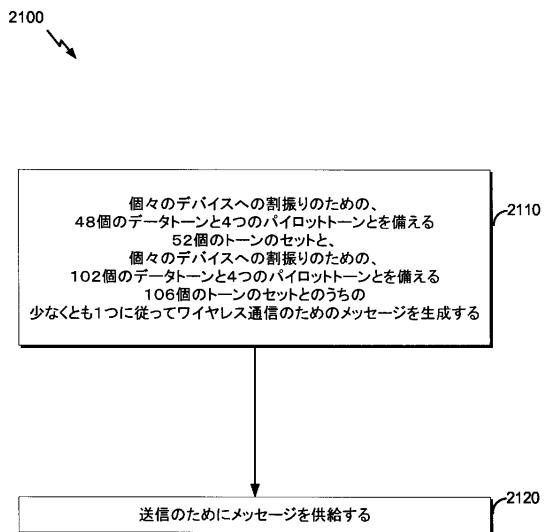


FIG. 21

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No PCT/US2015/041534						
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. H04L5/00 ADD.								
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								
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 practicable, search terms used) EPO-Internal, WPI Data								
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left; padding: 2px;">Category*</th> <th style="text-align: left; padding: 2px;">Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages</th> <th style="text-align: left; padding: 2px;">Relevant to claim No.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="padding: 2px;">X</td> <td style="padding: 2px; vertical-align: top;"> IEEE Standards Association: "Part 11: Wireless LAN Medium Access Control (MAC) and Physical Layer (PHY) Specifications, Amendment 4: Enhancements for Very High Throughput for Operation in Bands below 6 GHz", , 11 December 2013 (2013-12-11), XP002745074, Retrieved from the Internet: URL:http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=6687187 [retrieved on 2015-09-25] figures 22-11 tables 22-5, 22-30 - 22-33 section 22.3.4.9.2 ----- -/-/ </td> <td style="padding: 2px;">1-30</td> </tr> </tbody> </table>			Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.	X	IEEE Standards Association: "Part 11: Wireless LAN Medium Access Control (MAC) and Physical Layer (PHY) Specifications, Amendment 4: Enhancements for Very High Throughput for Operation in Bands below 6 GHz", , 11 December 2013 (2013-12-11), XP002745074, Retrieved from the Internet: URL: http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=6687187 [retrieved on 2015-09-25] figures 22-11 tables 22-5, 22-30 - 22-33 section 22.3.4.9.2 ----- -/-/	1-30
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.						
X	IEEE Standards Association: "Part 11: Wireless LAN Medium Access Control (MAC) and Physical Layer (PHY) Specifications, Amendment 4: Enhancements for Very High Throughput for Operation in Bands below 6 GHz", , 11 December 2013 (2013-12-11), XP002745074, Retrieved from the Internet: URL: http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=6687187 [retrieved on 2015-09-25] figures 22-11 tables 22-5, 22-30 - 22-33 section 22.3.4.9.2 ----- -/-/	1-30						
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C.		<input checked="" type="checkbox"/> 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 application or patent 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 28 September 2015	Date of mailing of the international search report 07/10/2015							
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.O. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer Xu, Yuhuan							

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No PCT/US2015/041534

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2013/179755 A1 (YANG LIN [US] ET AL) 11 July 2013 (2013-07-11) abstract figures 2, 5, 6 paragraphs [0051] - [0058], [0081] - [0098] ----- BROADCOM ET AL: "LDPC for 11AC ; 11-10-1300-00-00ac-ldpc-for-11ac", IEEE 802.11-10-1300-00-00AC, IEEE-SA MENTOR, PISCATAWAY, NJ, USA , vol. 802.11ac 8 November 2010 (2010-11-08), pages 1-40, XP002694969, Retrieved from the Internet: URL: https://mentor.ieee.org/802.11/dcn/10/ 11-10-1300-00-00ac-ldpc-for-11ac.ppt [retrieved on 2013-04-05] pages 14-19 -----	1-30
A		1-30

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/US2015/041534

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2013179755 A1	11-07-2013	US 2013179755 A1 WO 2013106749 A1	11-07-2013 18-07-2013

フロントページの続き

(31) 優先権主張番号 62/064,301
(32) 優先日 平成26年10月15日(2014.10.15)
(33) 優先権主張国 米国(US)
(31) 優先権主張番号 14/805,347
(32) 優先日 平成27年7月21日(2015.7.21)
(33) 優先権主張国 米国(US)

(81) 指定国 AP(BW,GH,GM,KE,LR,LS,MW,MZ,NA,RW,SD,SL,ST,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,RU,TJ,TM),EP(AL,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,R0,RS,SE,SI,SK,SM,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,KM,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AO,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BH,BN,BR,BW,BY,BZ,CA,CH,CL,CN,CO,CR,CU,CZ,DE,DK,DM,D0,DZ,EC,EE,EG,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,GT,HN,HR,HU,ID,IL,IN,IR,IS,JP,KE,KG,KN,KP,KR,KZ,LA,LC,LK,LR,LS,LU,LY,MA,MD,ME,MG,MK,MN,MW,MX,MY,MZ,NA,NG,NI,NO,NZ,OM,PA,PE,PG,PH,PL,PT,QA,RO,RS,RU,RW,SA,SC,SD,SE,SG,SK,SL,SM,ST,SV,SY,TH,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US

(72) 発明者 チェン、ジアリン・リ
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 ヤン、リン
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 ティアン、ピン
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 ベルマニ、サミーア
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 タンドラ、ラーフル
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

F ターム(参考) 5J065 AB01 AC02 AD07 AE06 AG06
5K014 BA05 FA16