

(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 I		テーマコード (参考)
H04L 27/26	(2006.01)	H04L 27/26	113	5J065
H03M 13/27	(2006.01)	H03M 13/27		5K014
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
(86) (22) 出願日	平成27年7月22日 (2015. 7. 22)		クアルコム・インコーポレイテッド
(85) 翻訳文提出日	平成29年3月16日 (2017. 3. 16)		QUALCOMM INCORPORATED
(86) 国際出願番号	PCT/US2015/041534		ED
(87) 国際公開番号	W02016/014666		アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92
(87) 国際公開日	平成28年1月28日 (2016. 1. 28)		121-1714、サン・ディエゴ、モア
(31) 優先権主張番号	62/028, 177		ハウス・ドライブ 5775
(32) 優先日	平成26年7月23日 (2014. 7. 23)	(74) 代理人	100108855
(33) 優先権主張国	米国 (US)		弁理士 蔵田 昌俊
(31) 優先権主張番号	62/033, 350	(74) 代理人	100109830
(32) 優先日	平成26年8月5日 (2014. 8. 5)		弁理士 福原 淑弘
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(74) 代理人	100158805
(31) 優先権主張番号	62/039, 784		弁理士 井関 守三
(32) 優先日	平成26年8月20日 (2014. 8. 20)	(74) 代理人	100112807
(33) 優先権主張国	米国 (US)		弁理士 岡田 貴志

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

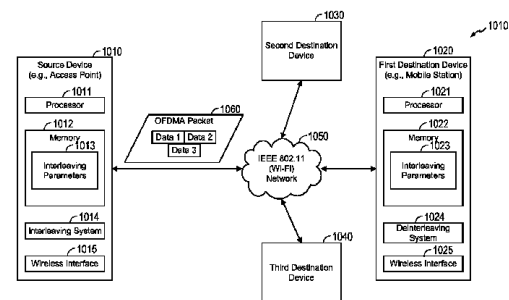


FIG. 10

【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。

10

【請求項 2】

前記プロセッサは、16のインターリーブ深度と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ブ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ブ行を使用して、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ブ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。

20

【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のインターリーブ深度と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ブ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。

30

【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ブ行を使用して、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ブ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。

40

【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ブ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】

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】

10

ワイヤレス通信の方法であって、

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】

20

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のインターリーブ深度と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ブ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ブ行を使用して、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ブすることをさらに備える、請求項 11 に記載の方法。

30

【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のインターリーブ深度と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ブすることをさらに備える、請求項 11 に記載の方法。

40

【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ブ行を使用して、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ブすることをさらに備える、請求項 11

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ブ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。

【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、

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、

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のインターリーブ深度と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ブ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ブ行を使用して、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ブ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 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のインターリーブ深度と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

10

20

30

40

50

ーリーブするための手段をさらに備える、請求項 2 1 に記載の装置。

【請求項 2 6】

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ブするための手段をさらに備える、請求項 2 1 に記載の装置。

【請求項 2 7】

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 2 1 に記載の装置。

【請求項 2 8】

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ための手段をさらに備える、請求項 2 1 に記載の装置。

【請求項 2 9】

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、

請求項 2 1 に記載の装置。

【請求項 3 0】

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

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 (同期光ネットワークিং: Synchronous Optical Networking)、イーサネット (登録商標) など) によって異なる。

【 0 0 0 3 】

[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。

【 0 0 0 4 】

[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ることがある。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。

【 発明の概要 】

【 0 0 0 5 】

[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。

【 0 0 0 6 】

[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があることに留意されたい。

【 0 0 0 7 】

[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 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 つから選択するように構成された処理システムを含む。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 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。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 個のパイロットトーン、1 2 個のパイロットトーン、1 0 個のパ

10

20

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ブすることと、インターリーブ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ブ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つのインターリーブ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つのインターリーブ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。

【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、1~31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

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、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109のインターリーブ深度と、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のインターリーブ深度と、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のインターリーブ深度と、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のインターリーブ深度と、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のインターリーブ深度と、226のデータトーンブロックのための2または113のインターリーブ深度と、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のインターリーブ深度と、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のインターリーブ深度と、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のインターリーブ深度とのうちの少なくとも1つをさらに含む。

10

【0014】

[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ブすることと、インターリーブ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ブ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ブを含み、インターリーブは、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ブを備える。1つまたは複数のストリームインターリーブは、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つのインターリーブ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、54～66のうちの少なくとも1つのインターリーブ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]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ブ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

【0015】

[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ブは、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のインターリーブ深度と、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のインターリーブ深度と、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のインターリーブ深度とのうちの少なくとも1つをさらに含む。

30

【0016】

[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ブすることと、インターリーブ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ブ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ブを含み、インターリーブは、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ブを備える。1つまたは複数のストリームインターリーブは、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つのインターリーブ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、113～130のうちの少なくとも1つのインターリーブ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ブ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

【0017】

[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ブは、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のインターリーブ深度と、960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のインターリーバ深度と、972のデータート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のデータート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のデータート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のデータート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のデータート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のデータートン、40のデータートン、42のデータートン、44のデータートン、46のデータートン、および48のデータートンのうちの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多くとも1つとを備え；

20

128トーンプランは、96のデータートン、98のデータートン、100のデータートン、102のデータートン、104のデータートン、および106のデータートンのうちの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多くとも1つとを備え；

30

256トーンプランは、216のデータートン、218のデータートン、220のデータートン、222のデータートン、224のデータートン、225のデータートン、226のデータートン、228のデータートン、230のデータートン、および230のデータートンのうちの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

50

ロットーンの中の多くとも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中の多くとも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のデータトーンの中の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中の多くとも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中の多くとも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のデータトーンの中の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中の多くとも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中の多くとも1つとを備える。

本方法は、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ことと、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ことと、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ことと、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ことと、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こととをさらに含む。

【0019】

[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トーンプランの中の1つから選択するための手段を含み、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のデータトーンの中の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中の多くとも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中の多くとも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中の多くとも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のデータトーンの中の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中の多くとも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中の多くとも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、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ための手段と、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ための手段と、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ための手段と、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ための手段と、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ための手段とをさらに含む。

【0020】

[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、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]別の態様は、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のインターリーブ深度と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ブ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ブ行(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ブ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のインターリーブ深度と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ブ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ブ行を使用して、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ブ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ブ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ブ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ブ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。

【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ブ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ブ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。

【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ブ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。

【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。

【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ブ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

10

20

30

40

50

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ブ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ブ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ブ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ブ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ブ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ブ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ブ行を使用して、符号化データをインターリーブ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 (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ブ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ブ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。

【図面の簡単な説明】

【0037】

【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。

【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 (OFDMA) トーンプランのためのインターリーブ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 (MIMO) 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ブ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ブパラメータを示すチャート。

【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ブ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ブ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ブパラメータを示すチャート。

【図 17】様々なデータトーン数 (Nd ata) 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。

【図 18】様々なデータトーン数 (Nd ata) 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。

10

20

30

40

50

【図 19】様々なデータトン数 (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ず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。

【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ク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。

【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)、スマート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

えば、802.11axなどのIEEE 802.11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ブ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る。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、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、ビンなどと呼ばれることもある。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IEEE 802.11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ブ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る。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。

【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。

【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。

【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、アクセス端末は、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デ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

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。

【 0 0 4 7 】

[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、STA 106 と通信する AP 104 を含むことができる。

【 0 0 4 8 】

[0068] 様々なプロセスおよび方法は、AP 104 と STA 106 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、AP 104 と STA 106 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、AP 104 と STA 106 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。

【 0 0 4 9 】

[0069] AP 104 から STA 106 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り、STA 106 のうちの 1 つまたは複数から AP 104 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ることがある。

【 0 0 5 0 】

[0070] AP 104 は、基本サービスエリア (BSA) 102 においてワイヤレス通信カバレッジを与えることができる。AP 104 は、AP 104 に関連付けられ、通信のために AP 104 を使用する STA 106 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 AP 104 を有しないことがあり、むしろ、STA 106 間のピアツーピアネットワークとして機能することができることに留意されたい。したがって、本明細書で説明する AP 104 の機能は、代替的に STA 106 のうちの 1 つまたは複数によって実施され得る。

【 0 0 5 1 】

[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、AP 104 を備えるか、または複数の STA 106 のうちの 1 つを備えることができる。

【 0 0 5 2 】

[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) と呼ばれることもある。読取り専用メモリ (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。

【 0 0 5 3 】

[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

10

20

30

40

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（DSP）、フィールドプログラマブルゲートアレイ（FPGA）、プログラマブル論理デバイス（PLD）、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。

【0054】

[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。

【0055】

[0075]ワイヤレスデバイス202はまた、ワイヤレスデバイス202と遠隔ロケーション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210と受信機212とを含むことができるハウジング208を含むことができる。送信機210と受信機212とは、組み合わせられてトランシーバ214になり得る。アンテナ216は、ハウジング208に取り付けられ、トランシーバ214に電気的に結合され得る。ワイヤレスデバイス202はまた、たとえば、MIMO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）。

【0056】

[0076]ワイヤレスデバイス202は、トランシーバ214によって受信された信号のレベルを検出し、定量化するために使用され得る信号検出器218をも含むことができる。信号検出器218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202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（DSP）220をも含むことができる。DSP220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（PPDU：physical layer data unit）を備えることができる。いくつかの態様では、PPDUはパケットと呼ばれる。

【0057】

[0077]ワイヤレスデバイス202は、いくつかの態様では、ユーザインターフェース222をさらに備えることができる。ユーザインターフェース222は、キーボード、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222は、ワイヤレスデバイス202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。

【0058】

[0078]ワイヤレスデバイス202の様々な構成要素は、バスシステム226によって互いに結合され得る。バスシステム226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202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力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。

【0059】

[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つまたは複数の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204は、プロセッサ204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218および/またはDSP220に関して上記で

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。

【 0 0 6 0 】

[0080] 上記で説明したように、ワイヤレスデバイス 2 0 2 は、A P 1 0 4 または S T A 1 0 6 A ~ 1 0 6 D 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、A P および / または S T A から他の A P および / または S T A 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、A P 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。

【 0 0 6 1 】

[0081] 本開示のいくつかの態様は、A P 1 0 4 が、効率を改善するために最適化された方法で S T A 1 0 6 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（H E W）局、（8 0 2 . 1 1 a x などの）8 0 2 . 1 1 高効率プロトコルを利用する局、および（8 0 2 . 1 1 b などの）より古いまたはレガシー 8 0 2 . 1 1 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 8 0 2 . 1 1 プロトコルは、H E W 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 O F D M 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、H E W 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 8 0 2 . 1 1 プロトコルを使用する A P および / または S T A 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。

【 0 0 6 2 】

[0082] いくつかの実施形態では、A P 1 0 4 は、H E W S T A のための様々な D L 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、S T A 1 0 6 A ~ 1 0 6 D は H E W S T A であり得る。いくつかの実施形態では、H E W S T A は、レガシー S T A のシンボル持続時間の 4 倍のシンボル持続時間を使用し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用するとき、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 x シンボル持続時間は 4 m s であり得、4 x シンボル持続時間は 1 6 m s であり得る。A P 1 0 4 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 H E W S T A 1 0 6 A ~ 1 0 6 D にメッセージを送信することができる。

【 0 0 6 3 】

[0083] 図 3 に、一実施形態による、例示的な 2 N トーンプラン 3 0 0 を示す。一実施形態では、トーンプラン 3 0 0 は、2 N 点 F F T を使用して生成された、周波数領域における O F D M トーンに対応する。トーンプラン 3 0 0 は、- N ~ N - 1 でインデックス付けされた 2 N 個の O F D M トーンを含む。トーンプラン 3 0 0 は、ガードトーン 3 1 0 の 2 つのセットと、データ / パイロットトーン 3 2 0 の 2 つのセットと、直流（D C）トーン 3 3 0 のセットとを含む。様々な実施形態では、ガードトーン 3 1 0 および D C トーン 3 3 0 はヌルであり得る。様々な実施形態では、トーンプラン 3 0 0 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。

【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、 $\pm 20 \text{ ppm}$ (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 x シンボル持続時間を用いる 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 であり得る。したがって、 80 ppm ($\pm 40 \text{ ppm}$) 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 x 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、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。

【0066】

[0086] さらに、有用であるために、トーンプランはまた、ある BCC（バイナリ畳み込みコード）インターリーピング、LDPC（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（ N_{data} ）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（ N_{data} ）を決定することが有用であり得る。最初に、 N_{data} の約数（divisors）が、BCC インターリーピング深度 N_{COL} のために使用され得る。次に、 N_{data} の約数は LDPC 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と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。

【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（ N_{data} ）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 64 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 52 個の他のトーンを残す。

【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、38 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 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

10

20

30

40

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 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 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、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 つ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 つ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 つ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 つ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 つ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 つ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 つ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 つ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 つのセット RU として、24 個のデータトーンを有する 2 つの RU + 48 個のデータトーンを有する 1 つの RU として、または 48 個のデータトーンを有する 2 つの 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 つの RU として、24 個のデータトーンを有する 7 つの RU + 48 個のデータトーンを有する 1 つの RU として、24 個のデータトーンを有する 5 つの RU + 48 個のデータトーンを有する 2 つの RU として、24 個のデータトーンを有する 3 つの RU + 48 個のデータトーンを有する 3 つの RU として、または 24 個のデータトーンを有する 1 つの RU + 48 個のデータトーンを有する 4 つの 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、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、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、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、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、(7つのDC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、(5つのDC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。

【0071】

[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RUを形成することができる。上記で説明したように、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、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RU+24個のデータトーンを有する5つのRUとして、102個のデータトーンを有する1つのRU+48個のデータトーンを有する1つのRU+24個のデータトーンを有する3つのRUとして、または102個のデータトーンを有する1つのRU+48個のデータトーンを有する2つのRU+24個のデータトーンを有する1つのRU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RU+24個のデータトーンを有する1つのRUとして割り振られ得る。

【0072】

[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DC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、(7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、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、(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、(7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、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

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 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 - 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

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ことがあるので、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

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 のインターリーブングシステム 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ブするために、インターリーブングシステム 1014 によって使用されるバイナリ畳み込みコード (BCC) インターリーブングパラメータ 1013 を記憶することができる。

【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。

【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、80 MHz 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、5 MHz、6 MHz、6.5 MHz、40 MHz、80 MHz 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。

【0080】

[0100] 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。インターリーブ深度と、インターリーブ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。

【0081】

[0101] 特定の実施形態では、インターリーブングパラメータ 1013 は、パケット 1

10

20

30

40

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ピングシステム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はインターリーブ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）をデインターリーブするように構成されたデインターリーピングシステム1024をも含むことができる。一例では、メモリ1022は、インターリーピングパラメータ1013と同等のインターリーピングパラメータ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、インターリーブ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ピングパラメータを供給することができる。たとえば、インターリーピングパラメータ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。

【0086】

40

[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、インターリーピングシステム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

【 0 0 8 8 】

[00108]ビットシーケンスがエンコーダ 1 1 0 4 に供給され得る。エンコーダ 1 1 0 4 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 1 1 0 4 は、ビットシーケンスに前方誤り訂正 (F E C) コードを適用するように構成され得る。F E C コードは、ブロックコード、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 1 0 1 4 に供給され得る。

【 0 0 8 9 】

[00109]インターリーピングシステム 1 0 1 4 は、ストリームパーサ 1 1 0 6 と複数の空間ストリームインターリーバ 1 1 0 8 a ~ 1 1 0 8 c とを含むことができる。ストリームパーサ 1 1 0 6 は、エンコーダ 1 1 0 4 から複数の空間ストリームインターリーバ 1 1 0 8 a ~ 1 1 0 8 c 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。

【 0 0 9 0 】

[00110]各インターリーバ 1 1 0 8 a ~ 1 1 0 8 c 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 1 1 0 6 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 1 1 0 8 a ~ 1 1 0 8 c によってインターリーブされ得る。列数 (N c o l) またはインターリーバ深度は、データトーン数 (N d a t a) に基づき得る。行数 (N r o w) は、列数 (N c o l) およびデータトーン数 (N d a t a) の関数であり得る。たとえば、行数 (N r o w) は、列数 (N c o l) で除算されたデータトーン数 (N d a t a) に等しくなり得る (たとえば、 $N r o w = N d a t a / N c o l$)。

【 0 0 9 1 】

[00111]図 1 2 は、6 4 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 (factor) であり得る。様々な実施形態では、3 8 データトーンブロックは、2 または 1 9 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、4 0 データトーンブロックは、2、4、5、8、1 0、または 2 0 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、4 2 データトーンブロックは、2、3、6、7、1 4、または 2 1 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、4 4 データトーンブロックは、2、4、1 1、または 2 2 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、4 6 データトーンブロックは、2 または 2 3 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、4 8 データトーンブロックは、2、3、4、6、8、1 2、1 6、または 2 4 のインターリーバ深度を有することができる。

【 0 0 9 2 】

[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 (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。

【 0 0 9 3 】

[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 (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 ~ 1 6 のいずれかであり得る。回転インデックス (たとえば、図 1 2 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 (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 ~ 1 0 のいずれかであり得る。回転インデックス (たとえば、図 1 2 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。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 1 3 は、1 2 8 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（factor）であり得る。様々な実施形態では、9 6 データトーンブロックは、2、3、4、6、8、1 2、1 6、2 4、3 2、または4 8 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、9 8 データトーンブロックは、2、7、1 4、または4 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、1 0 0 データトーンブロックは、2、4、5、1 0、2 0、2 5、または5 0 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、1 0 2 データトーンブロックは、2、3、6、1 7、3 4、または5 1 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、1 0 4 データトーンブロックは、2、4、8、1 3、2 6、または5 2 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、1 0 6 データトーンブロックは、2 または 5 3 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 d a t a）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、1 0、1 1、1 2、1 3、1 4、1 5、1 6、1 7、1 8、1 9、2 0、2 1、2 2、2 3、2 4、2 5、2 6、2 7、2 8、2 9、3 0、または3 1 のいずれかであり得る。回転インデックス（たとえば、図 1 3 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5 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、1 0、1 1、1 2、1 3、1 4、1 5、1 6、1 7、または1 8 のいずれかであり得る。回転インデックス（たとえば、図 1 3 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 1 4 は、2 5 6 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、2 1 6 データトーンブロックは、2、3、4、6、8、9、1 2、1 8、2 4、2 7、3 6、5 4、7 2、または1 0 8 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、2 1 8 データトーンブロックは、2 または 1 0

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(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。

【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(Nss)を有する場合、ベースサブキャリア回転(NROT)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、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。

【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(NCOL))はデータトーン数(Ndata)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(NROT)と回転インデックスとに基づ

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 (Nd ata) と空間ストリーム数 (Nss) 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 (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、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 (Nss) を有する場合、ベースサブキャリア回転 (NROT) 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ブパラメータを示すチャートである。特定の実施形態では、インターリーブ深度 (たとえば、列数 (NCOL)) はデータトーン数 (Nd ata) 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のインターリーブ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のインターリーブ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のインターリーブ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のインターリーブ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のインターリーブ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のインターリーブ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のインターリーブ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 (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 (Nd ata) と空間ストリーム数 (Nss) 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 (Nss) を有する場合、ベースサブキャリア回転 (NROT) 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

2 5 4 のいずれかであり得る。回転インデックス（たとえば、図 1 6 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、1 1 3、1 1 4、1 1 5、1 1 6、1 1 7、1 1 8、1 1 9、1 2 0、1 2 1、1 2 2、1 2 3、1 2 4、1 2 5、1 2 6、1 2 7、1 2 8、1 2 9、または 1 3 0 のいずれかであり得る。回転インデックス（たとえば、図 1 6 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 1 0 6 】

[00126] 再び図 1 1 を参照すると、各インターリーバ 1 1 0 8 a ~ 1 1 0 8 c の出力（たとえば、送信ストリーム）は、対応する変調器 1 1 0 2 a ~ 1 1 0 2 c に供給され得る。各変調器 1 1 0 2 a ~ 1 1 0 2 c 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 1 1 1 0 a ~ 1 1 1 0 c 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 (Q P S K : Quadrature Phase Shift Keying) 変調、2 位相シフトキーイング (B P S K : Binary Phase Shift Keying) 変調、または直交振幅変調 (Q A M : Quadrature Amplitude Modulation) （たとえば、1 6 Q A M、6 4 Q A M、2 5 6 Q A M）を使用して変調され得る。送信回路 1 1 1 0 a ~ 1 1 1 0 c は、対応するアンテナ 1 1 1 2 a ~ 1 1 1 2 c を介してワイヤレスネットワーク（たとえば、I E E E 8 0 2 . 1 1 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。

【 0 1 0 7 】

[00127] 特定の実施形態では、アンテナ 1 1 1 2 a ~ 1 1 1 2 c 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 1 1 1 2 ~ 1 1 1 2 c 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。

【 0 1 0 8 】

[00128] 宛先デバイス 1 0 2 9 の受信回路 1 1 1 6 a ~ 1 1 1 6 c は、対応するアンテナ 1 1 1 4 a ~ 1 1 1 4 c を介してインターリーブされた符号化ビットを受信することができる。受信回路 1 1 1 6 a ~ 1 1 1 6 c の出力は M I M O 検出器 1 1 1 8 に供給され、M I M O 検出器 1 1 1 8 の出力はデコーダ 1 1 2 0 に供給される。特定の実施形態では、M I M O 検出器 1 1 1 8 は、インターリーブングシステム 1 0 1 4 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ブングシステムを含むことができる。デコーダ 1 1 2 0 は、回復不能なエラーがなければ、エンコーダ 1 1 0 4 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。

【 0 1 0 9 】

[00129] 図 1 7 は、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) を示すチャートである。マッピング距離 (D T M) は、少なくとも、L D P C コードワード長 (L C W) で除算された O F D M シンボルごとのコード化ビット数 (N C B P S) と同じ大きさであり得（たとえば、 $N C B P S / L C W = D T M$ ）、したがって、各 L D P C 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 (D T M) はサブキャリア数の整数約数 (N S D : divisor of the number of subcarriers) であり得る。マッピング距離 (D T M) は、固定トーン処理をもつ、受信回路 1 1 1 6 a ~ 1 1 1 6 c の高速フーリエ変換 (F F T) モジュールにおいて実装されたトーンデマッパを使用可能にするために、各帯域幅内

のレートにわたって一定であり得る。

【 0 1 1 0 】

[00130]様々な実施形態では、38データートンブロックは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データートンブロックは、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データートンブロックは、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データートンブロックは、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データートンブロックは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データートンブロックは、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

【 0 1 1 1 】

[00131]様々な実施形態では、96データートンブロックは、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データートンブロックは、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データートンブロックは、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データートンブロックは、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データートンブロックは、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データートンブロックは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

【 0 1 1 2 】

[00132]様々な実施形態では、216データートンブロックは、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データートンブロックは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データートンブロックは、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データートンブロックは、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データートンブロックは、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データートンブロックは、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データートンブロックは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データートンブロックは、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データートンブロックは、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データートンブロックは、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

40

【 0 1 1 3 】

[00133]様々な実施形態では、474データートンブロックは、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データートンブロックは、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データートンブロックは、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。

50

【 0 1 1 4 】

[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。

【 0 1 1 5 】

[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(NBPS)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。

【 0 1 1 6 】

10

20

30

40

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、MCS 8およびNs s = 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、MCS 2およびNs s = 7であり、MCS 5およびNs s = 5、7であり、MCS 6およびNs s = 3、7であり、MCS 7およびNs s = 4、5、7であり、MCS 8およびNs s = 7、8であり、MCS 9およびNs s = 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、MCS 5およびNs s = 5、7であり、MCS 6およびNs s = 7であり、MCS 7およびNs s = 4、5であり、MCS 9およびNs s = 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、MCS 2およびNs s = 7であり、MCS 6およびNs s = 3、7であり、MCS 7およびNs s = 7であり、MCS 8およびNs s = 7、8であり、MCS 9およびNs s = 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、MCS 5およびNs s = 5、7であり、MCS 7およびNs s = 4、5であり、MCS 8およびNs s = 7、8であり、MCS 9およびNs s = 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、MCS 0およびNs s = 1、3、5、7であり、MCS 2およびNs s = 1、3、5、7であり、MCS 4およびNs s = 5であり、MCS 6およびNs s = 1、3、5、7であり、MCS 7およびNs s = 3、6、7であり、MCS 8およびNs s = 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、MCS 2およびNs s = 7であり、MCS 5およびNs s = 5、7であり、MCS 6およびNs s = 3、7であり、MCS 7およびNs s = 4、5、7であり、MCS 8およびNs s = 7であり、MCS 9およびNs s = 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、MCS 6およびNs s = 7であり、MCS 8およびNs s = 7であり、MCS 9およびNs s = 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、MCS 2およびNs s = 7であり、MCS 5およびNs s = 5、7であり、MCS 6およびNs s = 3、7であり、MCS 7およびNs s = 4、5、7であり、MCS 9およびNs s = 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、MCS 5およびNs s = 5であり、MCS 7およびNs s = 4、5であり、MCS 8およびNs s = 7であり、MCS 9およびNs s = 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MCS 0~MCS 9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、MCS 2およびNs s = 5であり、MCS 4およびNs s = 5、7であり、MCS 7およびNs s = 3、6、7、8であり、MCS 8およびNs s = 5、7、8であり、MCS 9およびNs s = 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、MCS 3およびNs s = 5であり、MCS 4およびNs s = 7であり、MCS 7およびNs s = 2、5、7、8であり、MCS 8およびNs s = 7、8であり、MCS 9およびNs s = 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、MCS 7およびNs s = 6、8であり、MCS 8およびNs s = 5、8であり、MCS 9およびNs s = 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、MCS 2およびNs s = 5、7であり、MCS 4およびNs s = 5、7、8であり、MCS 5およびNs s = 5、6、7、8であり、MCS 7およびNs s = 3、4、5、6、7、8であり、MCS 8およびNs s = 4、5、7、8であり、MCS 9およびNs s = 1、2、3

、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。

10

20

30

40

50

【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

ーン、10個のパイロットーン、および8つのパイロッ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個のパイロットーン、12個のパイロットーン、10個のパイロットーン、8つのパイロットーン、6つのパイロットーン、および4つのパイロッ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個のパイロットーン、10個のパイロットーン、8つのパイロットーン、6つのパイロットーン、および4つのパイロッ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個のデーターン、98個のデーターン、100個のデーターン、102個のデーターン、104個のデーターン、および106個のデーターンのうちの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個のパイロットーン、16個のパイロットーン、14個のパイロットーン、12個のパイロットーン、10個のパイロットーン、および8つのパイロッ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個のパイロットーン、14個のパイロットーン、12個のパイロットーン、10個のパイロットーン、8つのパイロットーン、および6つのパイロッ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個のパイロットーン、12個のパイロットーン、10個のパイロットーン、8つのパイロットーン、および6つのパイロッ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個のデーターン、218個のデーターン、220個のデーターン、222個のデーターン、224個のデーターン、225個のデーターン、226個のデーターン、228個のデーターン、230個のデーターン、および230個のデーターンのうちの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個のパイロットーン、24個のパイロットーン、22個のパイロットーン、20個のパイロットーン、18個のパイロットーン、17個のパイロットーン、16個のパイロットーン、14個のパイロットーン、12個のパイロットーン、および10個のパイロッ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個のパイロットーン、22個のパイロットーン、20個のパイロットーン、18個のパイロットーン、16個のパイロットーン、15個のパイロットーン、14個のパイロットーン、12個のパイロットーン、10個のパイロットーン、および8つのパイロッ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個のパイロットーン、20個のパイロットーン、18個のパイロットーン、16個のパイロットーン、14個のパイロットーン、13個のパイロットーン、12個のパイロットーン、10個のパイロットーン、および8つのパイロッ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個のデーターン、476個のデーターン、および480個のデーターンのうちの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個のパイロットーン、20個のパイロットーン、および16個のパイロッ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個のパイロットーンおよび14個のパイロッ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個のデーターン、960個のデーターン、972個のデーターン、980個のデーターン、984個のデーターン、990個のデーターン、および996個のデーターンのうちの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個のパイロットーン、48個のパイロットーン、36個のパイロットーン、28個のパイロットーン、24個のパイロットーン、18個のパイロットーン、および12個のパイロッ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個のパイロットーン、42個のパイロットーン、30個のパイロットーン、22個のパイロットーン、18個のパイロットーン、および12個のパイロットーンのうちの多くとも1つとを含む。たとえば、AP104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

【 0 1 2 0 】

[00140] 6 4 トーンプランを選択すると、ブロック 2 0 2 0 において、ワイヤレスデバイスは、5 MHz 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、A P 1 0 4 は、6 4 トーンプランに従って、アンテナ 2 1 6 を介した送信のためにメッセージを送信機 2 1 0 に供給することができる。様々な実施形態では、6 4 トーンプランは、4 x シンボル持続時間を有する 5 MHz 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。

【 0 1 2 1 】

[00141] 1 2 8 トーンプランを選択すると、ブロック 2 0 3 0 において、ワイヤレスデバイスは、1 0 MHz 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、A P 1 0 4 は、6 4 トーンプランに従って、アンテナ 2 1 6 を介した送信のためにメッセージを送信機 2 1 0 に供給することができる。様々な実施形態では、1 2 8 トーンプランは、4 x シンボル持続時間を有する 1 0 MHz 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。

【 0 1 2 2 】

[00142] 2 5 6 トーンプランを選択すると、ブロック 2 0 4 0 において、ワイヤレスデバイスは、2 0 MHz 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、A P 1 0 4 は、6 4 トーンプランに従って、アンテナ 2 1 6 を介した送信のためにメッセージを送信機 2 1 0 に供給することができる。様々な実施形態では、2 5 6 トーンプランは、4 x シンボル持続時間を有する 2 0 MHz 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。

【 0 1 2 3 】

[00143] 5 1 2 トーンプランを選択すると、ブロック 2 0 5 0 において、ワイヤレスデバイスは、4 0 MHz 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、A P 1 0 4 は、6 4 トーンプランに従って、アンテナ 2 1 6 を介した送信のためにメッセージを送信機 2 1 0 に供給することができる。様々な実施形態では、5 1 2 トーンプランは、4 x シンボル持続時間を有する 4 0 MHz 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。

【 0 1 2 4 】

[00144] 1 0 2 4 トーンプランを選択すると、ブロック 2 0 6 0 において、ワイヤレスデバイスは、8 0 MHz 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、A P 1 0 4 は、6 4 トーンプランに従って、アンテナ 2 1 6 を介した送信のためにメッセージを送信機 2 1 0 に供給することができる。様々な実施形態では、1 0 2 4 トーンプランは、4 x シンボル持続時間を有する 8 0 MHz 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。

【 0 1 2 5 】

[00145] 様々な実施形態では、本方法は、たとえば 6 4 トーンプランに従って、符号化データをインターリーブすることをさらに含むことができる。本方法は、インターリーブ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ブ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。前記インターリーブすることは、最高 4 つの空間ストリームについて、1 ~ 1 6 のうちの少なくとも 1 つのインターリーブ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。前記インターリーブすることは、4 より多い空間ストリームについて、1 ~ 1 0 のうちの少なくとも 1 つのインターリーブ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ブ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、インターリーピングシステム 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ブ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ブすることは、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ブされたビットは、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ブされたビットは、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、前記インターリーブすることは、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ブすることをさらに含むことができる。本方法は、インターリーブ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ブ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。前記インターリーブすることは、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 つのインターリーブ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。前記インターリーブすることは、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 つのインターリーブ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ブ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、インターリーピングシステム 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ブ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ブすることは、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ブされたビットは、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ブされたビットは、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、前記インターリーブすることは、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

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ブすることをさらに含むことができる。本方法は、インターリーブ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ブ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。前記インターリーブすることは、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つのインターリーブ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。前記インターリーブすることは、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つのインターリーブ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ブ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、インターリーブングシステム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ブ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ブすることは、図12～図16に記載のインターリーブ深度を使用して、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。

【0130】

[00150]様々な実施形態では、一連のインターリーブされたビットは、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ブされたビットは、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、前記インターリーブすることは、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のインターリーブ深度と、218のデータトーンブロックのための2または109のインターリーブ深度と、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のインターリーブ深度と、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のインターリーブ深度と、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のインターリーブ深度と、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のインターリーブ深度と、226のデータトーンブロックのための2または113のインターリーブ深度と、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のインターリーブ深度と、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のインターリーブ深度と、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のインターリーブ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。

【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ブすることをさらに含むことができる。本方法は、インターリーブ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ブ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。前記インターリーブすることは、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つのインターリーブ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。前記インターリーブすることは、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つのインターリーブ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ブ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、インターリーブングシステム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ブ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ブすることは、図12~図16に記載のインターリーブ深度を使用して、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ブされたビットは、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ブされたビットは、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、前記インターリーブすることは、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のインターリーブ深度と、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のインターリーブ深度と、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のインターリーブ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ブすることをさらに含むことができる。本方法は、インターリーブ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ブ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。前記インターリーブすることは、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つのインターリーブ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。前記インターリーブすることは、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つのインターリーブ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ブ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、インターリーブングシステム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ブ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ブすることは、図12~図16に記載のインターリーブ深度を使用して、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

40

【0134】

[00154]様々な実施形態では、一連のインターリーブされたビットは、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ブされたビットは、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、前記インターリーブすることは、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のインターリーブ深度と、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

50

0 のインターリーバ深度と、972 のデータート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 のデータート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 のデータート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 のデータート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 のデータート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、インターリーピ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とによって構成され得る。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。

20

【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]インターリーピング回路は、送信のためにデータをインターリーブするように構成され得る。インターリーピング回路は、インターリーピングシステム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、インターリーブするための手段はインターリーピ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個のデータートンと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個のデータートンと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

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、AP 104 (図 1)、STA 106A ~ 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、ならびに図 3 ~ 図 9 および図 12 ~ 図 19 のトーンプラン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。

10

20

30

40

50

【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 に関して上記で説明した、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。

【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ブすることと、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ブする。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 12 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 22 個の残りのトーンにマッピングすることができる。

【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、AP 104 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。

【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ブすることと、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、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。ストリーマ 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ブする。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ブ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ブ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ブ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ブ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ブすることをさらに含むことができる。

10

20

【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ブ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。

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 $(2 + DTM)$ 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 STA 106A ~ 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 AP 104) に、移動局の送信機 (たと

50

えば、図 2 の送信機 2 1 0) およびアンテナ (たとえば、図 2 のアンテナ 2 1 6) 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 A P 1 0 4 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 S T A 1 0 6 A) に、アクセスポイントの送信機 (たとえば、図 2 の送信機 2 1 0) およびアンテナ (たとえば、図 2 のアンテナ 2 1 6) 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。

【 0 1 4 9 】

[00169] 様々な実施形態では、図 2 1 の方法は、図 2 0 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 2 0 のブロック 2 0 1 0 に関して上記で説明したように、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 つから選択することを含むことができる。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 トーンプランは、図 3 ~ 図 9 および図 1 2 ~ 図 1 9 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

【 0 1 5 0 】

[00170] 一実施形態では、図 2 1 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

【 0 1 5 1 】

[00171] 生成回路は、6 4 トーンプランまたは 1 2 8 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 2 1 0 0 (図 2 1) のブロック 2 1 1 0 を実装するように構成され得る。生成回路は、D S P 2 2 0 (図 2)、プロセッサ 2 0 4 (図 2)、およびメモリ 2 0 6 (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。

【 0 1 5 2 】

[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 2 1 0 0 (図 2 1) のブロック 2 1 2 0 を実装するように構成され得る。供給回路は、送信機 2 1 0 (図 2)、トランシーバ 2 1 4 (図 2)、プロセッサ 2 0 4 (図 2)、D S P 2 2 0 (図 2)、アンテナ 2 1 6 (図 2)、およびメモリ 2 0 6 (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

【 0 1 5 3 】

[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 (L D P C) トーンマッピング距離 (D T M) 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、D T M 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、D S P 2 2 0 (図 2)、プロセッサ 2 0 4 (図 2)、メモリ 2 0 6 (図 2)、インターリービングシステム 1 0 1 4 (図 1 0)、インターリーバ 1 1 0 8 a ~ 1 1 0 8 c (図 1 1)、および変調器 1 1 0 2 a ~ 1 1 0 2 c (図 1 1) 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

【 0 1 5 4 】

[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 2 1 0 (図 2)、トランシーバ 2 1 4 (図 2)、プロセッサ 2 0 4 (図 2)、D S P 2 2 0 (図 2)、アン

50

テナ 2 1 6 (図 2)、およびメモリ 2 0 6 (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。

【 0 1 5 5 】

[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。

【 0 1 5 6 】

[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。

【 0 1 5 7 】

[00177] また、別個の実装形態に関し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、単一の実装形態に関し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。

【 0 1 5 8 】

[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。

【 0 1 5 9 】

[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。

【 0 1 6 0 】

[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 (D S P)、特定用途向け集積回路 (A S I C)、フィールドプログラマブルゲートアレイ信号 (F P G A) または他のプログラマブル論理デバイス (P L D)、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、D S P 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、D S P 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。

【 0 1 6 1 】

[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

10

20

30

40

50

ァームウェア、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、データを磁氣的に再生し、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に、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】

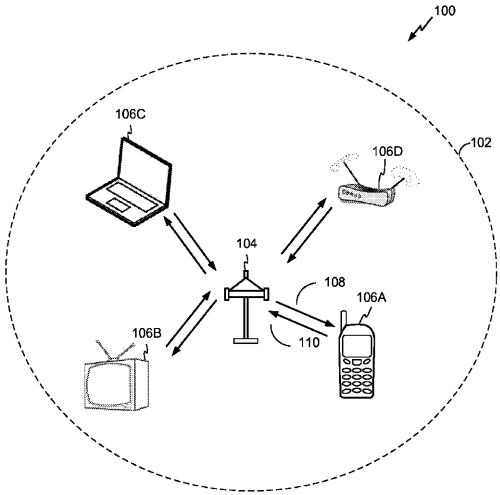


FIG. 1

【図 2】

図 2

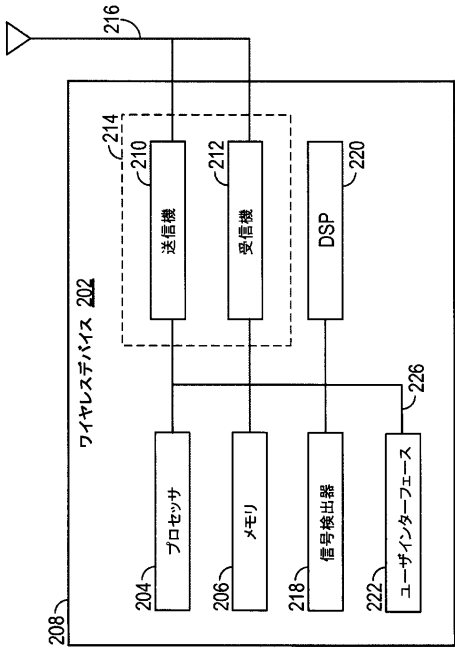


FIG. 2

【図 3】

図 3

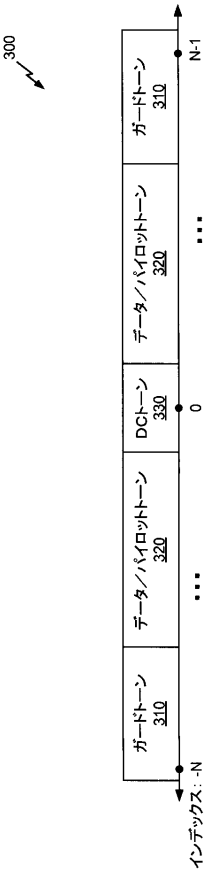


FIG. 3

【図 4】

図 4

FFTサイズ	最小DCトーン数	最小ガードトーン数	最小パイロットトーン数	N_{data} の上限
64	1	7	4	$N_{data} \leq 64-1-7-4=52$
	5	7	4	$N_{data} \leq 64-5-7-4=48$
	7	7	4	$N_{data} \leq 64-7-7-4=46$
128	3	11	6	$N_{data} \leq 128-3-11-6=108$
	5	11	6	$N_{data} \leq 128-5-11-6=106$
	7	11	6	$N_{data} \leq 128-7-11-6=104$
256	3	11	8	$N_{data} \leq 256-3-11-8=234$
	5	11	8	$N_{data} \leq 256-5-11-8=232$
	7	11	8	$N_{data} \leq 256-7-11-8=230$
512	5	11	12	$N_{data} \leq 512-5-11-12=484$
	11	11	12	$N_{data} \leq 512-11-11-12=478$
1024	5	11	12	$N_{data} \leq 1024-5-11-12=996$
	11	11	12	$N_{data} \leq 1024-11-11-12=990$

FIG. 4

図 5

64FFTについての 実現可能なN _{data} 数	38	40	42	44	46	48
48に対する利得	-20.83%	-16.67%	-12.5%	-8.33%	-4.17%	0
62に対する利得	-26.92%	-23.08%	-19.23%	-15.38%	-11.54%	-7.69%
最小DCT- ン数=1である場合の 最大バイロット- ン数	18	16	14	12	10	8
最小DCT- ン数=5である場合の 最大バイロット- ン数	14	12	10	8	6	4
最小DCT- ン数=7である場合の 最大バイロット- ン数	12	10	8	6	4	不可

FIG. 5

図 6

128FFTについての 実現可能なN _{data} 数	96	98	100	102	104	106
108に対する利得	-11.11%	-9.26%	-7.41%	-5.56%	-3.70%	-1.85%
最小DCT- ン数=3である場合の 最大バイロット- ン数	18	16	14	12	10	8
最小DCT- ン数=5である場合の 最大バイロット- ン数	16	14	12	10	8	6
最小DCT- ン数=7である場合の 最大バイロット- ン数	14	12	10	8	6	不可

FIG. 6

図 7

256FFTについての 実現可能なN _{data} 数	216	218	220	222	224	226	228	230	232
234に対する利得	-7.69%	-6.84%	-5.98%	-5.13%	-4.27%	-3.42%	-2.56%	-1.71%	-0.85%
最小DCT- ン数=3である場合の 最大バイロット- ン数	26	24	22	20	18	16	14	12	10
最小DCT- ン数=5である場合の 最大バイロット- ン数	24	22	20	18	16	14	12	10	8
最小DCT- ン数=7である場合の 最大バイロット- ン数	22	20	18	16	14	12	10	8	不可

FIG. 7

図 8

512FFTについての 実現可能なN _{data} 数	474	476	480
468に対する利得	1.28%	1.71%	2.56%
最小DCT- ン数=5である場合の 最大バイロット- ン数	22	20	16
最小DCT- ン数=7である場合の 最大バイロット- ン数	16	14	不可

FIG. 8

【図 9】

図 9

1024FFTについての 実現可能なN _{data} 数	948	960	972	980	984	990	996
936に対する利得	1.28%	2.56%	4.06%	4.70%	5.13%	5.77%	6.41%
最小DCTトーン数=5である場合 の最大ハイロットトーン数	60	48	36	28	24	18	12
最小DCTトーン数=11である場合 の最大ハイロットトーン数	54	42	30	22	18	12	不可

FIG. 9

【図 1 1 1】

図 11

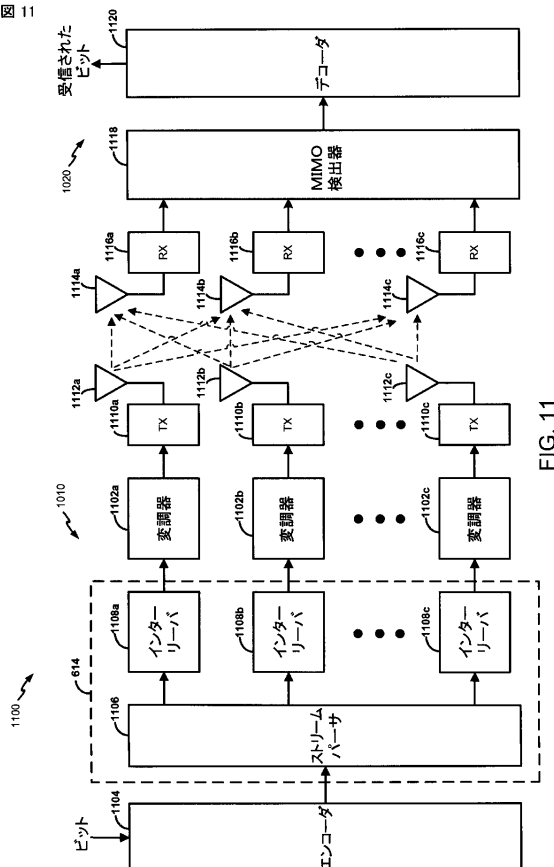


FIG. 11

【図 1 0 0】

図 10

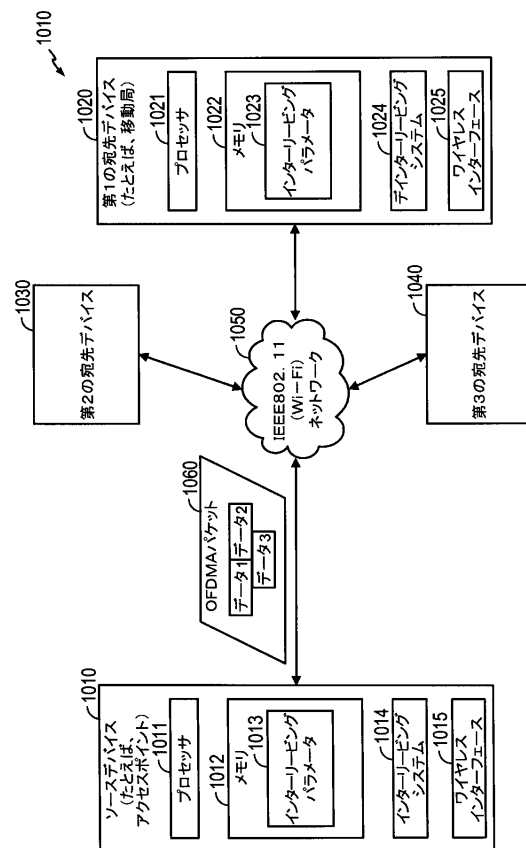


FIG. 10

【図 1 1 2】

図 12

N _{data}	N _{col} 候補	N _{row}	N _{rot} 候補 (N _{ss} ≤4)	N _{rot} 候補 (N _{ss} >4)	ストリーム置換 (N _{ss} ≤4)	ストリーム置換 (N _{ss} >4)
38	2,19		1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10	ビットリバーサル [0 2 1 3]	選択枝1: ビットリバーサル [0 4 2 6 1 5 3 7]
40	2,4,5,8,10,20					選択枝2: 隣接するストリームの 平均サブキャリア距離を 最大化するように 選定された置換、 たとえば、[0 5 2 7 3 6 1 4]
42	2,3,5,7,14,21					
44	2,4,11,22					
46	2,23					
48	2,3,4,6,8,12,16,24					

FIG. 12

【図 13】

図 13

N _{data}	N _{col} 候補	N _{row}	N _{ROT} 候補 (N _{ss} ≤4)	N _{ROT} 候補 (N _{ss} >4)	ストリーム置換 (N _{ss} ≤4)	ストリーム置換 (N _{ss} >4)
96	2,3,4,6,8,12,16 ,24,32,48	N _{data} /N _{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	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]
98	2,7,14,49					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]
100	2,4,5,10,20,25 ,50					
102	2,3,6,17,34,51					
104	2,4,8,13,26,52					
106	2,53					

FIG. 13

【図 14】

図 14

N _{data}	N _{col} 候補	N _{row}	N _{ROT} 候補 (N _{ss} ≤4)	N _{ROT} 候補 (N _{ss} >4)	ストリーム置換 (N _{ss} ≤4)	ストリーム置換 (N _{ss} >4)
216	2,3,4,6,8,9,12,18 ,24,27,36,54,72, 108	N _{data} /N _{col}	50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62	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, 33	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]
218	2,109					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]
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. 14

【図 15】

図 15

N _{data}	N _{col} 候補	N _{row}	N _{ROT} 候補 (N _{ss} ≤4)	N _{ROT} 候補 (N _{ss} >4)	ストリーム置換 (N _{ss} ≤4)	ストリーム置換 (N _{ss} >4)
474	2,3,6,79,158,2 237	N _{data} /N _{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]
476	2,4,7,14,17,28 ,34,68,119, 238					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]
480	2,3,4,5,6,8,10, 12,15,16,20,24 ,30,32,40,48, 60,80,96,120, 160,240					

FIG. 15

【図 16】

図 16

N _{data}	N _{col} 候補	N _{row}	N _{ROT} 候補 (N _{ss} ≤4)	N _{ROT} 候補 (N _{ss} >4)	ストリーム置換 (N _{ss} ≤4)	ストリーム置換 (N _{ss} >4)
948	2,3,4,6,12,79,158,237,316 ,474	N _{data} /N _{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]
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					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]
972	2,3,4,6,9,12,18,27,36,54,81 ,108,162,243,324,486					
980	2,4,5,7,10,14,20,28,35,49, 70,98,140,196,245,490					
984	2,3,4,6,12,24,41,82,123, 164,246,328,492					
990	2,3,5,6,9,10,11,15,18,22, ,33,45,55,66,90,99,110, 165,198,330,495					
996	2,3,4,6,12,83,166,249,332 ,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
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	2,3,4,6,12,83,166,249,332,498
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】

図 18

N _{data}	除外数	除外
38	6	除外
40	6	MCS9 & N _{ss} =1,2,4,5,7,8
42	0	MCS9 & N _{ss} =1,2,4,5,7,8
44	6	MCS9 & N _{ss} =1,2,4,5,7,8
46	6	MCS9 & N _{ss} =1,2,4,5,7,8
48	0	MCS9 & N _{ss} =1,2,4,5,7,8
96	2	MCS9 & N _{ss} =7,8
98	8	MCS6 & N _{ss} =5,7; MCS9 & N _{ss} =1,2,4,5,7,8
100	6	MCS6 & N _{ss} =1,2,4,5,7,8
102	4	MCS6 & N _{ss} =5,7; MCS9 & N _{ss} =7,8
104	6	MCS9 & N _{ss} =1,2,4,5,7,8
106	8	MCS6 & N _{ss} =5,7; MCS9 & N _{ss} =1,2,4,5,7,8
216	2	MCS8 & N _{ss} =7,8
218	17	MCS2 & N _{ss} =7; MCS5 & N _{ss} =5,7; MCS6 & N _{ss} =3,7; MCS7 & N _{ss} =4,5,7; MCS8 & N _{ss} =1,2,3,4,5,7,8
220	12	MCS5 & N _{ss} =5,7; MCS6 & N _{ss} =4,5; MCS7 & N _{ss} =4,5; MCS9 & N _{ss} =1,2,3,4,5,7,8
222	8	MCS2 & N _{ss} =7; MCS6 & N _{ss} =3,7; MCS7 & N _{ss} =7; MCS8 & N _{ss} =4,8
224	13	MCS5 & N _{ss} =5,7; MCS7 & N _{ss} =4,5; MCS8 & N _{ss} =7,8; MCS9 & N _{ss} =1,2,3,4,5,7,8
225	17	MCS0 & N _{ss} =1,3,5,7; MCS2 & N _{ss} =1,3,5,7; MCS4 & N _{ss} =5; MCS6 & N _{ss} =1,3,5,7; MCS7 & N _{ss} =3,6,7; MCS8 & N _{ss} =5
226	16	MCS2 & N _{ss} =7; MCS5 & N _{ss} =5,7; MCS6 & N _{ss} =3,7; MCS7 & N _{ss} =4,5,7; MCS8 & N _{ss} =1,2,3,4,5,7,8
228	4	MCS6 & N _{ss} =7; MCS8 & N _{ss} =7; MCS9 & N _{ss} =4,8
230	15	MCS2 & N _{ss} =7; MCS5 & N _{ss} =5,7; MCS6 & N _{ss} =3,7; MCS7 & N _{ss} =4,5,7; MCS8 & N _{ss} =1,2,3,4,5,7,8
232	11	MCS5 & N _{ss} =5; MCS7 & N _{ss} =4,5; MCS8 & N _{ss} =7; MCS9 & N _{ss} =1,2,3,4,5,7,8

FIG. 18

【図 19】

図 19

N _{data}	除外数	除外
474	15	MCS2 & N _{ss} =5; MCS4 & N _{ss} =5,7; MCS7 & N _{ss} =3,6,7,8; MCS8 & N _{ss} =5,7,8; MCS9 & N _{ss} =2,4,6,7,8
476	15	MCS3 & N _{ss} =5; MCS4 & N _{ss} =7; MCS7 & N _{ss} =2,5,7,8; MCS8 & N _{ss} =7,8; MCS9 & N _{ss} =1,2,4,5,6,7,8
480	9	MCS7 & N _{ss} =6,8; MCS8 & N _{ss} =5,8; MCS9 & N _{ss} =2,4,6,7,8
948	27	MCS2 & N _{ss} =5,7; MCS4 & N _{ss} =5,7,8; MCS5 & N _{ss} =5,6,7,8; MCS7 & N _{ss} =3,4,5,6,7,8; MCS8 & N _{ss} =4,5,7,8; MCS9 & N _{ss} =1,2,3,4,5,6,7,8
960	21	MCS4 & N _{ss} =5,8; MCS5 & N _{ss} =5,6,7; MCS7 & N _{ss} =3,4,6,8; MCS8 & N _{ss} =4,5,7,8; MCS9 & N _{ss} =1,2,3,4,5,6,7,8
972	24	MCS2 & N _{ss} =5,6,7; MCS4 & N _{ss} =3,5,7,8; MCS5 & N _{ss} =6,7,8; MCS6 & N _{ss} =2,3,5,6,7,8; MCS7 & N _{ss} =3,6,7; MCS8 & N _{ss} =4,5,6,7,8
980	23	MCS1 & N _{ss} =5; MCS2 & N _{ss} =8; MCS5 & N _{ss} =6,7,8; MCS6 & N _{ss} =5,6,8; MCS7 & N _{ss} =1,5,7,8; MCS8 & N _{ss} =4,6,8; MCS9 & N _{ss} =1,2,4,5,6,7,8
984	29	MCS2 & N _{ss} =6,7; MCS4 & N _{ss} =3,5,7,8; MCS5 & N _{ss} =6,7,8; MCS6 & N _{ss} =2,3,5,6,7,8; MCS7 & N _{ss} =3,6,7,8; MCS8 & N _{ss} =4,5,6,7,8; MCS9 & N _{ss} =2,4,6,7,8
990	20	MCS0 & N _{ss} =5,7; MCS1 & N _{ss} =7; MCS2 & N _{ss} =5; MCS4 & N _{ss} =5; MCS5 & N _{ss} =7; MCS6 & N _{ss} =3,6,8; MCS7 & N _{ss} =3,5,6,7,8; MCS8 & N _{ss} =5,6; MCS9 & N _{ss} =2,4,5,6
996	27	MCS2 & N _{ss} =5,6,7; MCS4 & N _{ss} =3,5,7; MCS5 & N _{ss} =7,8; MCS6 & N _{ss} =2,3,5,6,7,8; MCS7 & N _{ss} =3,6,7,8; MCS8 & N _{ss} =5,6,7,8; MCS9 & N _{ss} =2,4,6,7,8

FIG. 19

【図 20】

図 20

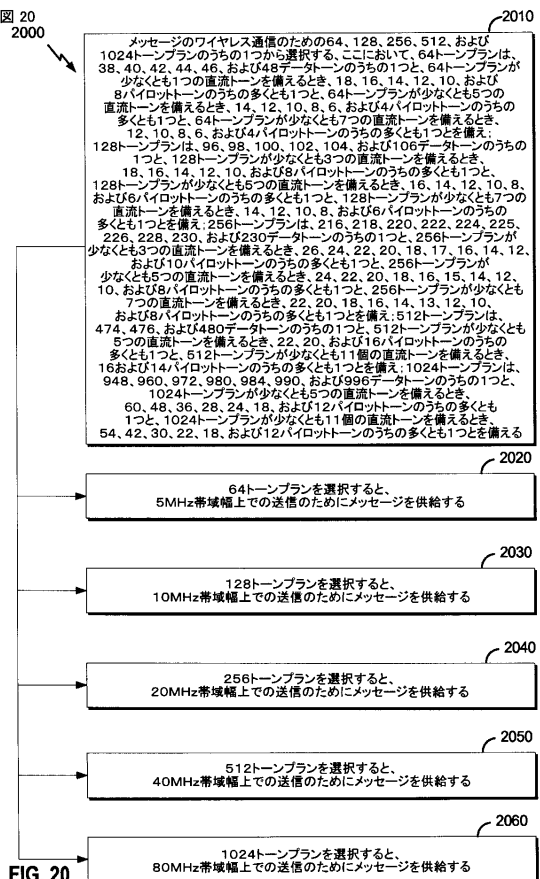


FIG. 20

【図 21】

図 21

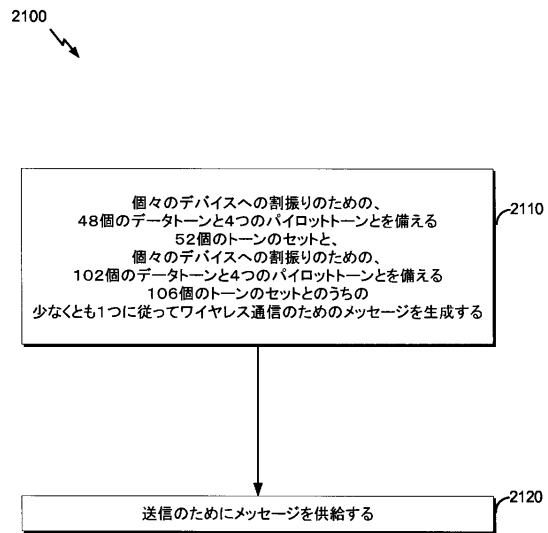


FIG. 21

【 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

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	<p>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",</p> <p>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</p> <p>----- -/-</p>	1-30

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier 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.B. 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] -----	1-30
A	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

Information on patent family members

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	11-07-2013
		WO 2013106749 A1	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, RO, 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, DO, 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 9 2 1 2 1 - 1 7 1 4、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7 7 5

(72)発明者 ヤン、リン

アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1 - 1 7 1 4、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7 7 5

(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 9 2 1 2 1 - 1 7 1 4、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7 7 5

(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 9 2 1 2 1 - 1 7 1 4、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7 7 5

(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 9 2 1 2 1 - 1 7 1 4、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7 7 5

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

5K014 BA05 FA16