

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6483280号
(P6483280)

(45) 発行日 平成31年3月13日(2019.3.13)

(24) 登録日 平成31年2月22日(2019.2.22)

(51) Int.Cl.	F 1
HO4L 27/26 (2006.01)	HO4L 27/26 114
HO4W 28/06 (2009.01)	HO4W 28/06 110
HO4W 80/02 (2009.01)	HO4W 80/02
HO4B 7/0413 (2017.01)	HO4B 7/0413

請求項の数 14 (全 48 頁)

(21) 出願番号	特願2017-553361 (P2017-553361)
(86) (22) 出願日	平成28年3月14日 (2016.3.14)
(65) 公表番号	特表2018-517332 (P2018-517332A)
(43) 公表日	平成30年6月28日 (2018.6.28)
(86) 国際出願番号	PCT/US2016/022296
(87) 国際公開番号	W02016/167908
(87) 国際公開日	平成28年10月20日 (2016.10.20)
審査請求日	平成30年8月21日 (2018.8.21)
(31) 優先権主張番号	62/147,479
(32) 優先日	平成27年4月14日 (2015.4.14)
(33) 優先権主張国	米国(US)
(31) 優先権主張番号	15/009,733
(32) 優先日	平成28年1月28日 (2016.1.28)
(33) 優先権主張国	米国(US)

早期審査対象出願

(73) 特許権者	595020643 クアルコム・インコーポレイテッド QUALCOMM INCORPORATED アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92121-1714、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5775
(74) 代理人	100108855 弁理士 蔵田 昌俊
(74) 代理人	100109830 弁理士 福原 淑弘
(74) 代理人	100158805 弁理士 井関 守三
(74) 代理人	100112807 弁理士 岡田 貴志

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】データフレームを生成し送信するための装置及び方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ワイヤレス通信のための装置であって、

プリアンブルと、第1のヘッダと、第2のヘッダとを備えるフレームを生成するように構成された処理システムと、ここにおいて、前記プリアンブル及び前記第1のヘッダが、第1のプロトコルに従って動作する第1のデバイスによって復号されるように構成され、前記第2のヘッダが、前記第1のデバイスによって復号されるように構成されず、前記プリアンブル、前記第1のヘッダ及び前記第2のヘッダが、第2のプロトコルに従って動作する第2のデバイスによって復号されるように構成され、前記第1のプロトコルが、利用可能な変調コード化方式(MCS)の第1のセットを含み、前記第2のプロトコルが、利用可能な変調コード化方式(MCS)の第2のセットを含み、MCSの前記第1のセットがMCSの前記第2のセットとは異なり、前記処理システムが、前記第1のセットにおける前記MCSのうちの少なくとも1つを使用して、前記フレームの前記第1のヘッダに関するヘッダデータの第1のセットと前記第2のヘッダに関するヘッダデータの第2のセットとを変調しコード化するように更に構成され、前記フレームが、前記第2のヘッダに付加された第1のペイロードデータを備え、前記処理システムが、前記第1のセットにおける前記MCSのうちの前記少なくとも1つを使用して、前記フレームの前記第1のペイロードデータを変調しコード化するように更に構成され、前記フレームが、第2のペイロードデータを更に備え、前記処理システムが、MCSの前記第2のセットにおける前記MCSのうちの1つを使用して、前記フレームの前記第2のペイロードデータを変調しコード

10

20

化するように更に構成される、

送信のために前記フレームを出力するように構成されたインターフェースと
を備える、装置。

【請求項 2】

前記第2のヘッダに付加された前記第1のペイロードデータが、前記フレームを受信する前記第2のデバイスが、前記第2のヘッダに付加された前記第1のペイロードデータを受信する一方で、前記第2のペイロードデータを受信するようにセットアップすることを可能にする、特定の量のデータを含む、請求項1に記載の装置。

【請求項 3】

前記第2のヘッダが、前記フレームの前記送信に関連する1つ以上のチャネルのための前記第1のペイロードデータ及び前記第2のペイロードデータの長さを示す情報を備える、請求項1に記載の装置。 10

【請求項 4】

前記処理システムが、直交周波数分割多重化(O F D M)信号又はシングルキャリア(S C)信号を使用する送信のために前記フレームを生成するように構成される、請求項1に記載の装置。

【請求項 5】

前記第1のヘッダが、前記フレームが前記O F D M信号を介した送信のために構成されるか、それとも前記S C信号を介した送信のために構成されるかを示すヘッダデータの第1のセットを備える、請求項4に記載の装置。 20

【請求項 6】

前記プリアンブルが、第1のショートトレーニングフィールド(S T F)と第1のチャネル推定フィールド(C E F)とを備え、前記フレームが、第2のショートトレーニングフィールド(S T F)とペイロードデータとを更に備える、請求項1に記載の装置。

【請求項 7】

前記フレームの前記第2のS T F及び前記ペイロードデータが、シングルキャリアで変調されるように構成される、請求項6に記載の装置。

【請求項 8】

ワイヤレス通信のための方法であって、

プリアンブルと、第1のヘッダと、第2のヘッダとを備えるフレームを生成することと、ここにおいて、前記プリアンブル及び前記第1のヘッダが、第1のプロトコルに従って動作する第1のデバイスによって復号されるように構成され、前記第2のヘッダが、前記第1のデバイスによって復号されるように構成されず、前記プリアンブル、前記第1のヘッダ及び前記第2のヘッダが、第2のプロトコルに従って動作する第2のデバイスによって復号されるように構成され、前記第1のプロトコルが、利用可能な変調コード化方式(M C S)の第1のセットを含み、前記第2のプロトコルが、利用可能な変調コード化方式の第2のセットを含み、M C Sの前記第1のセットがM C Sの前記第2のセットとは異なり、前記第1のヘッダが、ヘッダデータの第1のセットを含み、前記第2のヘッダが、ヘッダデータの第2のセットを含み、ヘッダデータの前記第1のセット及びヘッダデータの前記第2のセットが、前記第1のセットにおける前記M C Sのうちの少なくとも1つを使用して変調されコード化され、前記フレームが、前記第2のヘッダに付加された第1のペイロードデータを備え、前記フレームの前記第1のペイロードデータが、前記第1のセットにおける前記M C Sのうちの前記少なくとも1つを使用して変調されコード化され、前記フレームが、第2のペイロードデータを更に備え、前記フレームの前記第2のペイロードデータが、M C Sの前記第2のセットにおける前記M C Sのうちの1つを使用して変調されコード化される。 30 40

送信のために前記フレームを出力することと
を備える、方法。

【請求項 9】

前記第2のヘッダに付加された前記第1のペイロードデータが、前記フレームを受信す 50

る前記第2のデバイスが、前記第2のヘッダに付加された前記第1のペイロードデータを受信する一方で、前記第2のペイロードデータを受信するようにセットアップすることを可能にする、特定の量のデータを含む、請求項8に記載の方法。

【請求項10】

前記第2のヘッダが、前記フレームの前記送信に関連する全ての1つ以上のチャネルのための前記第1のペイロードデータ及び前記第2のペイロードデータの長さを示す情報を備える、請求項8に記載の方法。

【請求項11】

前記フレームが、直交周波数分割多重化(O F D M)信号又はシングルキャリア(S C)信号を使用する送信のために構成される、請求項8に記載の方法。

10

【請求項12】

前記第1のヘッダが、前記フレームが前記O F D M信号を介した送信のために構成されるか、それとも前記S C信号を介した送信のために構成されるかを示す情報を備える、請求項11に記載の方法。

【請求項13】

前記プリアンブルが、第1のショートトレーニングフィールド(S T F)と第1のチャネル推定フィールド(C E F)とを備え、前記フレームが、第2のショートトレーニングフィールド(S T F)とペイロードデータとを更に備える、請求項8に記載の方法。

【請求項14】

前記フレームの前記第2のS T F及び前記ペイロードデータが、シングルキャリアによって変調されるように構成される、請求項13に記載の方法。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

関連出願の相互参照

[0001]本出願は、参照により本明細書に組み込まれる、2015年4月14日に出願された「Frame Format for OFDM, SC WB, Aggregated SC, and Corresponding MIMO Signals」と題する仮特許出願第62/1447,479号の出願日の利益を主張する。

【0002】

30

[0002]本開示の幾つかの態様は、一般にワイヤレス通信に関し、より詳細には、直交周波数分割多重化(O F D M)信号、シングルキャリア広帯域(S C W B)信号、集約されたシングルキャリア(aggregated single carrier)(S C)信号、O F D M M I M O(空間)信号、S C W B M I M O(空間)信号及び集約されたS C M I M O(空間)信号の送信のために拡張フレーム(enhanced frame)を送信及び受信することに関する。

【背景技術】

【0003】

[0003]本明細書は、N G 6 0(次世代60 G H z)と呼ばれている、又は米国電気電子技術者協会(I E E E)802.11 a yとしても知られている、現在開発されている新しいプロトコルのための提案されているフレームフォーマットの概念設計である。それは、(過去に「W i G i g」としても知られている)既存の規格I E E E 802.11 a dに加えての開発である。

40

【0004】

[0004]新しい規格又はプロトコルの主な目標は、スループットを増大させ、カバレージを拡張し、更に、電力消費(例えば、ビット当たりの平均エネルギー)を減らすことである。新しい規格が、後方互換性を有するものとし、802.11 a d(レガシー)デバイスが同じ環境で共存することを可能にすべきであることも明白である。

【発明の概要】

【0005】

50

[0005]本開示の幾つかの態様は、ワイヤレス通信のための装置を提供する。本装置は、プリアンブルと、第1のヘッダと、第2のヘッダとを備えるフレームを生成するように構成された処理システムと、ここにおいて、プリアンブル及び第1のヘッダが、第1のプロトコルに従って動作する第1のデバイスによって復号されるように構成され、第2のヘッダが、第1のデバイスによって復号されるように構成されず、ここにおいて、プリアンブル、第1のヘッダ及び第2のヘッダが、第2のプロトコルに従って動作する第2のデバイスによって復号されるように構成される、少なくとも1つのアンテナによる送信のためにフレームを出力するように構成されたインターフェースとを備える。

【0006】

[0006]本開示の幾つかの態様は、ワイヤレス通信のための方法を提供する。本方法は、プリアンブルと、第1のヘッダと、第2のヘッダとを備えるフレームを生成することと、ここにおいて、プリアンブル及び第1のヘッダが、第1のプロトコルに従って動作する第1のデバイスによって復号されるように構成され、第2のヘッダが、第1のデバイスによって復号されるように構成されず、ここにおいて、プリアンブル、第1のヘッダ及び第2のヘッダが、第2のプロトコルに従って動作する第2のデバイスによって復号されるように構成される、送信のためにフレームを出力することとを備える。 10

【0007】

[0007]本開示の幾つかの態様は、ワイヤレス通信のための装置を提供する。本装置は、プリアンブルと、第1のヘッダと、第2のヘッダとを備えるフレームを生成するための手段と、ここにおいて、プリアンブル及び第1のヘッダが、第1のプロトコルに従って動作する第1のデバイスによって復号されるように構成され、第2のヘッダが、第1のデバイスによって復号されるように構成されず、ここにおいて、プリアンブル、第1のヘッダ及び第2のヘッダが、第2のプロトコルに従って動作する第2のデバイスによって復号されるように構成される、送信のためにフレームを出力するための手段とを備える。 20

【0008】

[0008]本開示の幾つかの態様は、プリアンブルと、第1のヘッダと、第2のヘッダとを備えるフレームを生成することと、ここにおいて、プリアンブル及び第1のヘッダが、第1のプロトコルに従って動作する第1のデバイスによって復号されるように構成され、第2のヘッダが、第1のデバイスによって復号されるように構成されず、ここにおいて、プリアンブル、第1のヘッダ及び第2のヘッダが、第2のプロトコルに従って動作する第2のデバイスによって復号されるように構成される、送信のためにフレームを出力することとを行うための命令を記憶したコンピュータ可読媒体を提供する。 30

【0009】

[0009]本開示の幾つかの態様は、ワイヤレスノードを提供する。本ワイヤレスノードは、少なくとも1つのアンテナと、プリアンブルと、第1のヘッダと、第2のヘッダとを備えるフレームを生成するように構成された処理システムと、ここにおいて、プリアンブル及び第1のヘッダが、第1のプロトコルに従って動作する第1のデバイスによって復号されるように構成され、第2のヘッダが、第1のデバイスによって復号されるように構成されず、ここにおいて、プリアンブル、第1のヘッダ及び第2のヘッダが、第2のプロトコルに従って動作する第2のデバイスによって復号されるように構成される、少なくとも1つのアンテナによる送信のためにフレームを出力するように構成されたインターフェースとを備える。 40

【0010】

[0010]本開示の幾つかの態様はまた、上記の装置及び動作に対応する様々な方法と、手段と、コンピュータプログラム製品とを提供する。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】[0011]本開示の幾つかの態様による、例示的なワイヤレス通信ネットワークの図。

【図2A】[0012]本開示の幾つかの態様による、例示的なアクセスポイント又はユーザデ

50

バイスのブロック図。

【図2B】[0013]本開示の幾つかの態様による、アクセスポイント(一般に、第1のワイヤレスノード)及びユーザデバイス(一般に、第2のワイヤレスノード)のブロック図。

【図3A】[0014]本開示の幾つかの態様による、例示的なフレーム又はフレーム部分を示す図。

【図3B】[0015]本開示の幾つかの態様による、例示的な拡張指向性マルチギガビット(EDMG:Extended Directional Multigigabit)ヘッダを示す図。

【図4A】[0016]本開示の幾つかの態様による、直交周波数分割多重化(OFDM)信号を介した送信のための例示的なフレームを示す図。

【図4B】本開示の幾つかの態様による、直交周波数分割多重化(OFDM)信号を介した送信のための例示的なフレームを示す図。 10

【図5】[0017]図5A-5Dは本開示の幾つかの態様による、シングルキャリア広帯域(SCWB)信号を介した送信のための例示的なフレームを示す図、図5E[0018]は本開示の幾つかの態様による、シングルキャリア広帯域(SCWB)信号を介した送信のための例示的なフレームに関する例示的な送信電力プロファイルを示す図。

【図6A】[0019]本開示の幾つかの態様による、集約されたシングルキャリア(SC)信号を介した送信のための例示的なフレームを示す図。

【図6B】本開示の幾つかの態様による、集約されたシングルキャリア(SC)信号を介した送信のための例示的なフレームを示す図。

【図6C】本開示の幾つかの態様による、集約されたシングルキャリア(SC)信号を介した送信のための例示的なフレームを示す図。 20

【図6D】本開示の幾つかの態様による、集約されたシングルキャリア(SC)信号を介した送信のための例示的なフレームを示す図。

【図7】[0020]本開示の幾つかの態様による、複数の(例えば、3つの)空間多入力多出力(MIMO)直交周波数分割多重化(OFDM)信号を介した送信のための例示的なフレームを示す図。

【図8A】[0021]本開示の幾つかの態様による、複数の(例えば、2つの)空間多入力多出力(MIMO)シングルキャリア広帯域(SCWB)信号を介した送信のための例示的なフレームを示す図。

【図8B】本開示の幾つかの態様による、複数の(例えば、4つの)空間多入力多出力(MIMO)シングルキャリア広帯域(SCWB)信号を介した送信のための例示的なフレームを示す図。 30

【図8C】本開示の幾つかの態様による、複数の(例えば、8つの)空間多入力多出力(MIMO)シングルキャリア広帯域(SCWB)信号を介した送信のための例示的なフレームを示す図。

【図9A】[0022]本開示の幾つかの態様による、複数の(例えば、2つの)空間多入力多出力(MIMO)集約されたシングルキャリア(SC)信号を介した送信のための例示的なフレームを示す図。

【図9B】本開示の幾つかの態様による、複数の(例えば、3つの)空間多入力多出力(MIMO)集約されたシングルキャリア(SC)信号を介した送信のための例示的なフレームを示す図。 40

【図10】[0023]本開示の幾つかの態様による、例示的なワイヤレスデバイスのブロック図。

【発明を実施するための形態】

【0012】

[0024]本開示の態様は、複数のチャネルの各々において送信されたチャネル推定トレーニング系列を使用することによって、複数のチャネルを結合することによって形成された結合されたチャネルのチャネル推定を実行するための技法を提供する。

【0013】

[0025]添付の図面を参照しながら、本開示の様々な態様が以下でより十分に説明される 50

。但し、本開示は、多くの異なる形態で具現化され得、本開示全体にわたって提示されるどのような特定の構造又は機能にも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ために与えられる。本明細書の教示に基づいて、本開示の範囲は、本開示の他の態様とは無関係に実装されるにせよ、本開示の他の態様と組み合わされるにせよ、本明細書で開示される本開示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。例えば、本明細書に記載される態様をいくつ使用しても、装置は実装され得、又は方法は実施され得る。更に、本開示の範囲は、本明細書に記載される本開示の様々な態様に加えて、又はそれらの態様以外に、他の構造、機能又は構造及び機能を使用して実施されるそのような装置又は方法をカバーするものとする。本明細書で開示される本開示のいずれの態様も、請求項の1つ又は複数の要素によって具現化され得ることを理解されたい。

【0014】

[0026]「例示的」という単語は、本明細書では「例、事例又は例示の働きをすること」を意味するために使用される。本明細書で「例示的」として記載されるいずれの態様も、必ずしも、他の態様よりも好ましい、又は有利であると解釈されるべきでない。

【0015】

[0027]本明細書では特定の態様が説明されるが、これらの態様の多くの変形及び置換は本開示の範囲内に入る。好ましい態様の幾つかの利益及び利点について説明するが、本開示の範囲は、特定の利益、使用又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、ネットワーク及び送信プロトコルに広く適用可能であるものとし、それらのうちの幾つかが例として、図及び好ましい態様についての以下の説明において示される。発明を実施するための形態及び図面は、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及びその均等物によって定義される。

例示的なワイヤレス通信システム

[0028]本明細書で説明される技法は、直交多重化方式に基づく通信システムを含む様々なプロードバンドワイヤレス通信システムのために使用され得る。そのような通信システムの例としては、空間分割多元接続（S D M A）、時分割多元接続（T D M A）、直交周波数分割多元接続（O F D M A）システム、シングルキャリア周波数分割多元接続（S C - F D M A）システムなどがある。S D M Aシステムは、複数のユーザ端末に属するデータを同時に送信するために十分に異なる方向を利用し得る。T D M A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し得、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。O F D M Aシステムは、システム帯域幅全体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（O F D M）を利用する。これらのサブキャリアは、トーン、ピンなどと呼ばれることがある。O F D Mでは、各サブキャリアはデータで独立して変調され得る。S C - F D M A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F D M A（I F D M A）、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F D M A（L F D M A）又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F D M A（E F D M A）を利用し得る。概して、変調シンボルは、O F D Mでは周波数領域で、S C - F D M Aでは時間領域で送られる。

【0016】

[0029]本明細書の教示は、様々なワイヤード又はワイヤレス装置（例えば、ノード）に組み込まれ得る（例えば、その装置内に実装されるか、又はその装置によって実行され得る）。幾つかの態様では、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、アクセスポイント又はアクセス端末を備え得る。

【0017】

[0030]アクセスポイント（「A P」）は、ノードB、無線ネットワークコントローラ（「R N C」）、発展型ノードB（e N B）、基地局コントローラ（「B S C」）、ベース

10

20

30

40

50

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」）、若しくは何らかの他の用語を備えるか、それらとして実装されるか、又はそれらとして知られ得る。

【0018】

[0031] アクセス端末（「AT」）は、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、ユーザ端末、ユーザエージェント、ユーザデバイス、ユーザ機器、ユーザ局、若しくは何らかの他の用語を備えるか、それらとして実装されるか、又はそれらとして知られ得る。幾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」）電話、ワイヤレスローカルループ（「WLL」）局、携帯情報端末（「PDA」）、ワイヤレス接続機能を有するハンドヘルドデバイス、局（「STA」）又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得る。従って、本明細書で教示される1つ又は複数の態様は、電話（例えば、セルラー電話又はスマートフォン）、コンピュータ（例えば、ラップトップ）、ポータブル通信デバイス、ポータブルコンピューティングデバイス（例えば、個人情報端末）、エンターテインメントデバイス（例えば、音楽若しくはビデオデバイス又は衛星ラジオ）、全地球測位システムデバイス若しくはワイヤレス又はワイヤード媒体を介して通信するよう構成された任意の他の好適なデバイスに組み込まれ得る。幾つかの態様では、ノードはワイヤレスノードである。そのようなワイヤレスノードは、例えば、ワイヤード又はワイヤレス通信リンクを介した、ネットワーク（例えば、インターネット若しくはセルラーネットワークなど、ワイドエリアネットワーク）のための、又はネットワークへの接続性を提供し得る。

【0019】

[0032] 以下の説明を参照して、アクセスポイントとユーザデバイスとの間の通信だけが可能であるのではなく、それぞれのユーザデバイスの間の直接（例えば、ピアツーピア）通信も可能であることを理解されたい。更に、デバイス（例えば、アクセスポイント又はユーザデバイス）は、様々な条件に従ってユーザデバイスとアクセスポイントとの間のそれの行動を変えることがある。また、1つの物理デバイスが複数の役割を果たすこと、即ち、例えば、異なるチャネル、異なるタイムスロット又は両方で、ユーザデバイス及びアクセスポイント、複数のユーザデバイス、複数のアクセスポイントとなることがある。

【0020】

[0033] 図1は、本開示の幾つかの態様による、例示的なワイヤレス通信ネットワーク100のブロック図を示す。通信ネットワーク100は、アクセスポイント102と、バックボーンネットワーク104と、レガシーユーザデバイス106と、更新されたレガシーユーザデバイス108と、新しいプロトコルユーザデバイス110とを備える。

【0021】

[0034] アクセスポイント102は、ワイヤレスローカルエリアネットワーク（LAN）アプリケーションのために構成されてよく、ユーザデバイス106、108及び110との間のデータ通信を容易にし得る。アクセスポイント102は更に、バックボーンネットワーク104に結合されたデバイスとユーザデバイス106、108及び110のいずれか1つ又は複数との間の通信データ通信を容易にし得る。

【0022】

[0035] この例では、アクセスポイント102とレガシーユーザデバイス106とは、レガシープロトコルを使用して互いの間で通信する。レガシープロトコルの一例としては、米国電気電子技術者協会（IEEE）802.11adがある。このプロトコルによれば、アクセスポイント102とレガシーユーザデバイス106との間のデータ通信は、802.11adプロトコルに適合するデータフレームの送信を介して達成される。本明細書で更に説明されるように、802.11adデータフレームは、ショートトレーニングフィールド（STF）系列及びチャネル推定（CE）系列からなるプリアンブルと、ヘッダと、ペイロードデータと、隨意のビームフォーミングトレーニングフィールドとを含む。

10

20

30

40

50

【0023】

[0036] S T F 系列は、複数の連結されたゴレイ系列 (G a₁₂₈) と、それに続く、 S T F 系列の終了を示す負のゴレイ系列 (- G a₁₂₈) とを含む。 S T F 系列は、受信機が、フレームの残りと後続フレームとを正確に受信するために、その自動利得制御 (A G C) 、タイミング及び周波数セットアップをセットアップするのを支援し得る。

【0024】

[0037] シングルキャリア (S C) 送信モードの場合、 C E F は、 (以下の連結されたゴレイ系列 (- G b₁₂₈ 、 - G a₁₂₈ 、 G b₁₂₈ 、 - G a₁₂₈) からなる G u₅₁₂ 系列と、それに続く (以下の連結されたゴレイ系列 (- G b₁₂₈ 、 G a₁₂₈ 、 - G b₁₂₈ 、 - G a₁₂₈) からなる G v₅₁₂ 系列とを含み、 (- G b₁₂₈ と同じ) G v₁₂₈ 系列で終わる。直交周波数分割多重化 (O F D M) 送信モードの場合、 C E F は、 G v₅₁₂ 系列と、それに続く G u₅₁₂ 系列とを含み、 G v₁₂₈ 系列で終わる。 C E F は、受信機が 8 0 2 . 1 1 a d データフレームが送信される際のチャネルへの伝達関数又は周波数応答を推定するのを支援する。) 10

【0025】

[0038] ヘッダ 8 0 2 . 1 1 a d データフレームは、フレームについての情報を含む。そのような情報は、データホワイトニング目的でヘッダの残り及びペイロードデータに適用されるスクランブリングのためのシードを指定する、スクランブル開始フィールドを含む。ヘッダはまた、送信信号のペイロードデータ部分を送信するために使用される 1 2 の定義された変調及びコード化方式 (M C S) のうちの 1 つを示すための M C S フィールドを含む。ヘッダは、オクテットでのペイロードデータの長さを示すための長さフィールドを含む。ヘッダは更に、フレームの終わりに随意のビームフォーミングトレーニング系列の長さを示すためのトレーニング長さフィールドを含む。更に、ヘッダは、随意のビームフォーミングフィールドが送信に関係するか、それとも受信に関係するかを示すためのパケットタイプフィールドを含む。更に、ヘッダは、ヘッダビットに対する巡回冗長コード (C R C) (例えば、 C R C - 3 2) チェックサムを示すためのヘッダチェックサム (H C S) フィールドを含む。) 20

【0026】

[0039] 再び図 1 を参照すると、レガシーウィザーデバイス 1 0 6 は、 8 0 2 . 1 1 a d データフレーム全体を復号することが可能である。本明細書で開示される新しいフレームは、現在開発中の I E E E 8 0 2 . 1 1 a y などの新しい規格又はプロトコルのために後に採用される可能性があり、何らかの後方互換性特徴をもたらす。本明細書でより詳細に説明されるように、新しいフレームは、 8 0 2 . 1 1 a d のプリアンブル (S T F 及び C E F) 及びヘッダを含むが、 1 つ又は複数の追加部分は、提案されている新しいプロトコルに関係する。従って、レガシーウィザーデバイス 1 0 6 は、新しいフレームの 8 0 2 . 1 1 a d プリアンブル及びヘッダ部分を復号するように構成されるが、新しいフレームの残存部分を復号するように構成されない。レガシーウィザーデバイス 1 0 6 は、送信衝突回避目的で新しいフレームの長さを決定するためにネットワーク割り当てベクトル (N A V) を計算するために、新しいフレームのレガシーヘッダ部分の長さフィールドにおけるデータを復号し得る。) 30

【0027】

[0040] 更新されたレガシーウィザーデバイス 1 0 8 も、レガシー 8 0 2 . 1 1 a d プロトコルの下で動作しており、 8 0 2 . 1 1 a d データフレームを使用してアクセスポイント 1 0 2 と通信することができる。但し、更新されたレガシーウィザーデバイス 1 0 8 のフレーム処理能力は、本明細書で更に説明されるように、新しいフレームの属性を示す新しいフレームのレガシーヘッダにおける幾つかのビットを解釈するように更新されている。レガシー 8 0 2 . 1 1 a d プロトコルによれば、これらのビットは、レガシーヘッダにおけるデータ長の 1 つ又は複数の最下位ビット (L S B) に割り当てられる。即ち、新しいフレームによれば、レガシーヘッダ部分のデータ長フィールドの割り当てられた L S B は、新しいフレームに関連するある送信モードによる新しいフレームの第 1 の部分と新しいフレームの第 2 の部分との間の送信電力差を示すために使用される。これらのビットは、更) 40

新されたレガシーユーザデバイスが、信号干渉管理目的で電力差（増加）を予想することを可能にする。この例では、L S B長さビットの割り当ては前述の電力差を示すが、これらのビットは他の目的で割り当てられてよいことを理解されたい。

【0028】

[0041]新しいプロトコルユーザデバイス110は、新しいデータフレームを使用してアクセスポイント102と通信することが可能であり、新しいフレームの一部又は全部の特徴が、現在開発中の802.11ayプロトコルのために採用される可能性がある。本明細書で更に説明されるように、新しいデータフレームは、レガシー802.11adプリアンブル及びヘッダを含み、レガシーへッダが、新しいフレームに関連する送信モードと、前に説明されたように、新しいフレームの第1の部分と新しいフレームの第2の部分との間の送信電力差とを示すために、わずかに変更されている。新しいフレームのレガシーへッダ部分のわずかな変更は、レガシーユーザデバイス106及び更新されたレガシーユーザデバイス108によるレガシーへッダの復号に影響しないことがある。例えば、送信モードを示すための新しいフレームのレガシーへッダ部分におけるビットは、規格802.11adレガシーへッダにおける予約済みビットである。

【0029】

[0042]レガシープリアンブル及びヘッダ部分に加えて、新しいフレームは、拡張ヘッダを更に備える。本明細書でより詳細に説明されるように、拡張ヘッダは、新しいフレームに関する様々な属性を示すための複数のフィールドを備える。そのような属性は、ペイロードデータ長と、拡張ヘッダに付加された低密度パリティチェック（L D P C）データブロックの数と、空間ストリームの数と、結合されたチャネルの数と、結合されたチャネルの最左（最低周波数）チャネルと、新しいフレームのペイロードデータのためのM C Sと、フレームの異なる部分の間の送信電力差と、他の情報を含む。上述のように、拡張ヘッダは更に、新しいフレームのペイロード部分にないペイロードデータを付加され得る。ショートメッセージのために、ペイロードデータの全てが拡張ヘッダに付加され得、それによって、新しいフレームに著しいオーバーヘッドを加える新しいフレームの「別個の」ペイロードデータ部分を送信する必要を回避する。

【0030】

[0043]新しいデータフレームは、上位のデータ変調方式と、チャネル結合と、チャネルアグリゲーションと、多入力多出力（M I M O）アンテナ構成を介した改善された空間送信とを用いることによって、データスループットを改善するための追加の特徴をもたらすように構成される。例えば、レガシー802.11adプロトコルは、B P S K、Q P S K及び16Q A M対応の変調方式を含む。新しいプロトコルによれば、64Q A M、64A P S K、128A P S K、256Q A M及び256A P S Kなどの上位の変調方式が利用可能である。更に、データスループットを増大させるために、複数のチャネルが結合又は集約され得る。更に、そのような結合又は集約されたチャネルは、M I M Oアンテナ構成を使用して複数の空間送信によって送信され得る。

【0031】

[0044]図2Aは、本開示の幾つかの態様による、ワイヤレス通信のための例示的な装置200のプロック図を示す。装置200は、前に説明されたアクセスポイント102、レガシーユーザデバイス106、更新されたレガシーユーザデバイス108及び新しいプロトコルユーザデバイス110の例示的な実装形態であり得る。装置200は、送信（T x）フレーム処理システム202と、受信（R x）フレーム処理システム206と、1つ又は複数のアンテナに結合されたインターフェース208とを備える。

【0032】

[0045]T xフレーム処理システム202は、リモートデバイスへの送信のためのデータと、データをサポートするT xフレームを指定するためのパラメータとを受信する。T xフレームパラメータに基づいて、T xフレーム処理システム202は、リモートデバイスに向けられたデータを含む送信フレームを生成する。インターフェース208は、1つ又は複数のアンテナによるリモートデバイスへの送信のために送信フレームを出力するよう

10

20

30

40

50

構成される。複数のアンテナの場合、インターフェース 208 は、MIMO 構成にあるアンテナによる空間送信を介した送信のために送信フレームを出力し得る。

【0033】

[0046]インターフェース 208 はまた、リモートデバイスによって送信されたデータフレームを含む信号を受信するように構成される。インターフェース 208 は、1つ又は複数のアンテナによって信号を受信する。複数のアンテナの場合、信号は、MIMO 構成にあるアンテナにより、空間的又は指向的に受信され得る。インターフェース 208 は、Rx フレーム処理システム 206 にデータフレームを出力する。Rx フレーム処理システム 206 は、受信されたデータフレームに関連するフレームパラメータを受信し、フレームに含まれるデータを生成するためにフレームを処理する。

10

【0034】

[0047]装置 200 が、この例では 802.11ad レガシープロトコルと新しい 802.11ay プロトコルとを使用してユーザデバイスと通信することが可能であるアクセスポイント 102 のザの例示的な実装形態である場合、Tx フレーム処理ユニット 202 及び Rx フレーム処理ユニット 206 は、802.11ad レガシーと新しい 802.11ay プロトコルの両方の送信及び受信フレームを処理するように構成される。

【0035】

[0048]同様に、装置 200 が、この例では 802.11ad レガシープロトコルと新しい 802.11ay プロトコルとを使用してアクセスポイント 102 と通信することが可能である新しいプロトコルユーザデバイス 110 の例示的な実装形態である場合、Tx フレーム処理ユニット 202 及び Rx フレーム処理ユニット 206 は、802.11ad レガシーと新しい 802.11ay プロトコルの両方の送信及び受信フレームを処理するように構成される。新しいプロトコルユーザデバイス 110 は、レガシー 802.11ad フレームを処理するように構成される必要はないが、ユーザデバイス 110 が 802.11ad アクセスポイント又は他の 11ad デバイスと通信することができるよう構成され得ることを理解されたい。

20

【0036】

[0049]装置 200 が、この例では 802.11ad レガシープロトコルを使用してアクセスポイント 102 と通信することのみが可能であるレガシー 802.11ad ユーザデバイス 106 の例示的な実装形態である場合、Tx フレーム処理ユニット 202 及び Rx フレーム処理ユニット 206 は、新しい 802.11ay プロトコルフレームではなく、データを送信及び受信するために 802.11ad レガシーの送信及び受信フレームを処理するように構成される。但し、レガシー 802.11ad ユーザデバイス 106 は、例えば、送信衝突を回避し、いつ通信媒体がレガシー 802.11ad フレームの送信に利用可能であるかを決定する目的で、新しいプロトコルフレームの持続時間を決定するために、ネットワーク割り当てベクトル (NAV) を計算するために、新しいプロトコルフレームのレガシー ヘッダ部分を受信し復号するように構成され得る。

30

【0037】

[0050]前のパラグラフにおける説明は、更新されたレガシーユーザデバイス 108 に当たる。但し、前に説明されたように、更新されたレガシーユーザデバイス 108 は、新しいプロトコルフレームのレガシー ヘッダ部分における幾つかのビットを復号するように構成され得る。そのようなビットは、レガシー 802.11ad フレームにおける予約済みビット及び再割振り済みビットであり得る。これらのビットは、本明細書でより詳細に説明されるように、新しいフレームの送信モードと、新しいプロトコルによるシングルキャリア広帯域 (SCWB) 送信モードでの新しいフレームの第 1 の部分 (例えば、レガシープリアンブル及びヘッダ並びに新しいフレームプロトコルによる拡張ヘッダ) と新しいフレームの第 2 の部分 (例えば、新しいプロトコル プリアンブル、ペイロードデータ及び随意のビームトレーニング系列 (TRN)) との間の送信電力差とを示す。更新レガシーユーザデバイス 108 は、干渉管理目的で電力増加を予想するためにそれらのビットにおける情報を使用する。

40

50

【0038】

[0051]図2Bは、アクセスポイント212（一般に、第1のワイヤレスノード）とユーザデバイス250（一般に、第2のワイヤレスノード）とを含むワイヤレス通信ネットワーク210のブロック図を示す。アクセスポイント212は、ダウンリンクでは送信エンティティであり、アップリンクでは受信エンティティである。ユーザデバイス250は、アップリンクでは送信エンティティであり、ダウンリンクでは受信エンティティである。本明細書で使用される「送信エンティティ」は、ワイヤレスチャネルを介してデータを送信することが可能な独立動作型の装置又はデバイスであり、「受信エンティティ」は、ワイヤレスチャネルを介してデータを受信することが可能な独立動作型の装置又はデバイスである。

10

【0039】

[0052]アクセスポイント212が代替的にユーザデバイスであってよく、ユーザデバイス250が代替的にアクセスポイントであってよいことを理解されたい。

【0040】

[0053]データを送信するために、アクセスポイント212は、送信データプロセッサ220と、フレームビルダー222と、送信データプロセッサ224と、複数のトランシーバ226-1～226-Nと、複数のアンテナ230-1～230-Nとを備える。アクセスポイント212はまた、アクセスポイント212の動作を制御するためのコントローラ234を備える。

20

【0041】

[0054]動作中、送信データプロセッサ220は、データソース215からデータ（例えば、データビット）を受信し、送信のためにデータを処理する。例えば、送信データプロセッサ220は、データ（例えば、データビット）を被符号化データに符号化し、被符号化データをデータシンボルに変調することができる。送信データプロセッサ220は、異なる変調及びコード化方式（MCS）をサポートし得る。例えば、送信データプロセッサ220は、複数の異なるコード化レートのいずれか1つで（例えば、低密度パリティチェック（LDPC）符号化を使用して）データを符号化し得る。また、送信データプロセッサ220は、限定はしないが、BPSK、QPSK、16QAM、64QAM、64APSK、128APSK、256QAM及び256APSKを含む、複数の異なる変調方式のいずれか1つを使用して、被符号化データを変調し得る。

30

【0042】

[0055]幾つかの態様では、コントローラ234は、（例えば、ダウンリンクのチャネル状態に基づいて）どの変調及びコード化方式（MCS）を使用すべきかを指定するコマンドを送信データプロセッサ220に送ることができ、送信データプロセッサ220は、指定されたMCSに従ってデータソース215からのデータを符号化し、変調することができる。送信データプロセッサ220は、データスクランブリング及び/又は他の処理など、データに対する追加処理を実行し得ることを諒解されたい。送信データプロセッサ220は、フレームビルダー222にデータシンボルを出力する。

【0043】

[0056]フレームビルダー222は、（パケットとも呼ばれる）フレームを構成し、データシンボルをフレームのペイロードデータに挿入する。フレームは、レガシー（第1の）ブリアンブル（例えば、STF及びCEF）と、レガシーヘッダと、拡張ヘッダと、新しいプロトコル（第2の）ブリアンブル（例えば、第2のSTF及びCEF）と、ペイロードデータと、随意のビームトレーニング系列（TRN）とを含み得る。ブリアンブルは、ユーザデバイス250がフレームを受信するのを支援するためのショートトレーニングフィールド（STF）とチャネル推定フィールド（CEF）とを含み得る。レガシー及び拡張ヘッダは、データの長さ及びデータを符号化し、変調するために使用されるMCSなど、ペイロードにおけるデータに関係する情報を含み得る。この情報は、ユーザデバイス250がデータを復調し復号することを可能にする。ペイロードにおけるデータは、複数のブロックの間で分割されてよく、各ブロックが、データの一部分と、受信機による位相追

40

50

跡を支援するためのガードインターバル(G I)とを含み得る。フレームビルダー 2 2 2 は、送信プロセッサ 2 2 4 にフレームを出力する。

【 0 0 4 4 】

[0057]送信プロセッサ 2 2 4 は、ダウンリンクでの送信のためにフレームを処理する。例えば、送信プロセッサ 2 2 4 は、直交周波数分割多重化(O F D M)送信モード及びシングルキャリア(S C)送信モードなどの異なる送信モードをサポートし得る。この例では、コントローラ 2 3 4 は、どの送信モードを使用すべきかを指定するコマンドを送信プロセッサ 2 2 4 に送ることができ、送信プロセッサ 2 2 4 は、指定された送信モードに従って送信のためにフレームを処理することができる。送信プロセッサ 2 2 4 は、ダウンリンク信号の周波数成分が幾つかのスペクトル要件を満たすようにフレームにスペクトルマスクを適用し得る。 10

【 0 0 4 5 】

[0058]幾つかの態様では、送信プロセッサ 2 2 4 は、多出力多入力(M I M O)送信をサポートし得る。これらの態様では、アクセスポイント 2 1 2 は、複数のアンテナ 2 3 0 - 1 ~ 2 3 0 - N と複数のトランシーバ 2 2 6 - 1 ~ 2 2 6 - N (例えば、アンテナごとに 1 つ) とを含み得る。送信プロセッサ 2 2 4 は、着信フレームに対して空間処理を実行し、複数のアンテナに複数の送信フレームストリームを提供することができる。トランシーバ 2 2 6 - 1 ~ 2 2 6 - N は、それぞれの送信フレームストリームを受信し、それぞれアンテナ 2 3 0 - 1 ~ 2 3 0 - N を介した送信のために別個の空間的に異なる送信信号を生成するために処理する (例えば、アナログに変換する、増幅する、フィルタ処理する、及び周波数アップコンバートする) 。 20

【 0 0 4 6 】

[0059]データを送信するために、ユーザデバイス 2 5 0 は、送信データプロセッサ 2 6 0 と、フレームビルダー 2 6 2 と、送信プロセッサ 2 6 4 と、複数のトランシーバ 2 6 6 - 1 ~ 2 6 6 - M と、複数のアンテナ 2 7 0 - 1 ~ 2 7 0 - M (例えば、トランシーバごとに 1 つのアンテナ) とを備える。ユーザデバイス 2 5 0 は、アップリンクでアクセスポイント 2 1 2 にデータを送信すること、及び / 又は (例えば、ピアツーピア通信のために) 別のユーザデバイスにデータを送信することができる。ユーザデバイス 2 5 0 はまた、ユーザデバイス 2 5 0 の動作を制御するためのコントローラ 2 7 4 を備える。 30

【 0 0 4 7 】

[0060]動作中、送信データプロセッサ 2 6 0 は、データソース 2 5 5 からデータ (例えば、データビット) を受信し、送信のためにデータを処理する (例えば、符号化し、変調する) 。送信データプロセッサ 2 6 0 は、異なる M C S をサポートし得る。例えば、送信データプロセッサ 2 6 0 は、複数の異なるコード化レートのいずれか 1 つで (例えば、 L D P C 符号化を使用して) データを符号化し、限定はしないが、 B P S K 、 Q P S K 、 1 6 Q A M 、 6 4 Q A M 、 6 4 A P S K 、 1 2 8 A P S K 、 2 5 6 Q A M 及び 2 5 6 A P S K を含む、複数の異なる変調方式のいずれか 1 つを使用して、被符号化データを変調し得る。幾つかの態様では、コントローラ 2 7 4 は、 (例えば、アップリンクのチャネル状態に基づいて) どの M C S を使用すべきかを指定するコマンドを送信データプロセッサ 2 6 0 に送ることができ、送信データプロセッサ 2 6 0 は、指定された M C S に従ってデータソース 2 5 5 からのデータを符号化し、変調することができる。送信データプロセッサ 2 6 0 は、データに対する追加処理を実行し得ることを諒解されたい。送信データプロセッサ 2 6 0 は、フレームビルダー 2 6 2 にデータシンボルを出力する。 40

【 0 0 4 8 】

[0061]フレームビルダー 2 6 2 は、フレームを構成し、受信されたデータシンボルをフレームのペイロードデータに挿入する。フレームは、レガシープリアンブルと、レガシーヘッダと、拡張ヘッダと、新しいプロトコルプリアンブルと、ペイロードデータと、随意のビームトレーニング系列 (T R N) とを含み得る。レガシー及び新しいプロトコルプリアンブルはそれぞれ、アクセスポイント 2 1 2 及び / 又は他のユーザデバイスがフレームを受信するのを支援するための S T F と C E F を含み得る。レガシー及び拡張ヘッダは 50

、データの長さ及びデータを符号化し、変調するために使用されるM C Sなど、ペイロードにおけるデータに関する情報を含み得る。ペイロードにおけるデータは、複数のブロックの間で分割されてよく、各ブロックが、データの一部分と、アクセスポイント及び／又は他のユーザデバイスによる位相追跡を支援するガードインターバル(G I)とを含み得る。フレームビルダー262は、送信プロセッサ264にフレームを出力する。

【0049】

[0062]送信プロセッサ264は、送信のためにフレームを処理する。例えば、送信プロセッサ264は、O F D M送信モード及びW B S C送信モードなどの異なる送信モードをサポートし得る。この例では、コントローラ274は、どの送信モードを使用すべきかを指定するコマンドを送信プロセッサ264に送ることができ、送信プロセッサ264は、指定された送信モードに従って送信のためにフレームを処理することができる。送信プロセッサ264は、アップリンク信号の周波数成分が幾つかのスペクトル要件を満たすようにフレームにスペクトルマスクを適用し得る。

10

【0050】

[0063]トランシーバ266-1～266-Mは、送信プロセッサ264の出力を受信し、1つ又は複数のアンテナ270-1～270-Mを介した送信のために処理する(例えば、アナログに変換する、増幅する、フィルタ処理する、及び周波数アップコンバートする)。例えば、トランシーバ266-1～266-Mは、送信プロセッサ264の出力を、60GHzの範囲の周波数を有する送信信号にアップコンバートし得る。

20

【0051】

[0064]幾つかの態様では、送信プロセッサ264は、多出力多入力(M I M O)送信をサポートし得る。これらの態様では、ユーザデバイス250は、複数のアンテナ270-1～270-Mと複数のトランシーバ266-1～266-M(例えば、アンテナごとに1つ)とを含み得る。送信プロセッサ264は、着信フレームに対して空間処理を実行し、複数のアンテナ270-1～270-Mに複数の送信フレームストリームを提供することができる。トランシーバ266-1～266-Mは、それぞれの送信フレームストリームを受信し、アンテナ270-1～270-Mを介した送信のために別個の空間的に異なる送信信号を生成するために処理する(例えば、アナログに変換する、増幅する、フィルタ処理する、及び周波数アップコンバートする)。

30

【0052】

[0065]データを受信するために、アクセスポイント212は、受信プロセッサ242と受信データプロセッサ244とを備える。動作中、トランシーバ226-1～226-Nは、(例えば、ユーザデバイス250から)信号を受信し、受信された信号を空間処理する(例えば、周波数ダウンコンバートする、増幅する、フィルタ処理する、及びデジタルに変換する)。

【0053】

[0066]受信プロセッサ242は、トランシーバ226-1～226-Nの出力を受信し、データシンボルを復元するために出力を処理する。例えば、アクセスポイント212は、フレームにおいて(例えば、ユーザデバイス250から)データを受信し得る。この例では、受信プロセッサ242は、フレームのプリアンブルにおけるレガシーアンテナS T F系列を使用して、フレームの開始を検出し得る。受信機プロセッサ242はまた、自動利得制御(A G C)調整のためにS T Fを使用し得る。受信プロセッサ242はまた、(例えば、フレームのプリアンブルにおけるレガシーアンテナS T Fと新しいプロトコルC E Fを使用して)チャネル推定を実行し、チャネル推定に基づいて、受信された信号に対してチャネル等化を実行し得る。

40

【0054】

[0067]更に、受信機プロセッサ242は、ペイロードにおけるガードインターバル(G I)を使用して位相雑音を推定し、推定された位相雑音に基づいて、受信された信号における位相雑音を低減することができる。位相雑音は、周波数変換に使用されるユーザデバイス250における局部発振器からの雑音及び／又はアクセスポイント212における局

50

部発振器からの雑音に起因し得る。位相雑音はまた、チャネルからの雑音を含み得る。受信プロセッサ242はまた、フレームのヘッダから情報（例えば、MCS方式）を復元し、その情報をコントローラ234に送ることができる。チャネル等化及び／又は位相雑音低減を実行した後、受信プロセッサ242は、フレームからデータシンボルを復元し、復元されたデータシンボルを、更なる処理のために受信データプロセッサ244に出力することができる。

【0055】

[0068]受信データプロセッサ244は、受信プロセッサ242からのデータシンボルと、コントローラ234からの対応するMCS方式の指示とを受信する。受信データプロセッサ244は、指示されたMCS方式に従ってデータを復元するためにデータシンボルを復調及び復号し、復元されたデータ（例えば、データビット）を、記憶及び／又は更なる処理のためにデータシンク246に出力する。

【0056】

[0069]上記で説明されたように、ユーザデバイス250は、OFDM送信モード又はWB-SC送信モードを使用してデータを送信し得る。この場合、受信プロセッサ242は、選択された送信モードに従って受信信号を処理し得る。また、上記で説明されたように、送信プロセッサ264は、多出力多入力(MIMO)送信をサポートし得る。この場合、アクセスポイント212は、複数のアンテナ230-1～230-Nと複数のトランシーバ226-1～226-N（例えば、アンテナごとに1つ）とを含む。各トランシーバは、それぞれのアンテナから信号を受信し処理する（例えば、周波数ダウンコンバートする、增幅する、フィルタ処理する、周波数アップコンバートする）。受信プロセッサ242は、データシンボルを復元するために、トランシーバ226-1～226-Nの出力に対して空間処理を実行し得る。

【0057】

[0070]データを受信するために、ユーザデバイス250は、受信データプロセッサ282と受信データプロセッサ284とを備える。動作中、トランシーバ266-1～266-Mは、それぞれのアンテナ270-1～270-Mを介して（例えば、アクセスポイント212又は別のユーザデバイスから）信号を受信し、受信された信号を処理する（例えば、周波数ダウンコンバートする、增幅する、フィルタ処理する、及びデジタルに変換する）。

【0058】

[0071]受信プロセッサ282は、トランシーバ266-1～266-Mの出力を受信し、データシンボルを復元するために出力を処理する。例えば、ユーザデバイス250は、上記で説明されたように、フレームにおいて（例えば、アクセスポイント212又は別のユーザデバイスから）データを受信し得る。この例では、受信プロセッサ282は、フレームのプリアンブルにおけるレガシESTF系列を使用して、フレームの開始を検出し得る。受信プロセッサ282はまた、（例えば、フレームのレガシー及び／又は新しいプロトコルCEFを使用して）チャネル推定を実行し、チャネル推定に基づいて、受信された信号に対してチャネル等化を実行し得る。

【0059】

[0072]更に、受信プロセッサ282は、ペイロードにおけるガードインターバル(GI)を使用して位相雑音を推定し、推定された位相雑音に基づいて、受信された信号における位相雑音を低減することができる。受信プロセッサ282はまた、フレームのヘッダから情報（例えば、MCS方式）を復元し、その情報をコントローラ274に送ることができる。チャネル等化及び／又は位相雑音低減を実行した後、受信プロセッサ282は、フレームからデータシンボルを復元し、復元されたデータシンボルを、更なる処理のために受信データプロセッサ284に出力することができる。

【0060】

[0073]受信データプロセッサ284は、受信プロセッサ282からのデータシンボルと、コントローラ274からの対応するMCS方式の指示とを受信する。受信データプロセッサ284は、指示されたMCS方式に従ってデータを復元するためにデータシンボルを

10

20

30

40

50

復調及び復号し、復元されたデータ（例えば、データビット）を、記憶及び／又は更なる処理のためにデータシンク286に出力する。

【0061】

[0074]上記で説明されたように、アクセスポイント212又は別のユーザデバイスは、OFDM送信モード又はSC送信モードを使用してデータを送信し得る。この場合、受信プロセッサ282は、選択された送信モードに従って受信信号を処理し得る。また、上記で説明されたように、送信プロセッサ224は、多出力多入力（MIMO）送信をサポートし得る。この場合、ユーザデバイス250は、複数のアンテナと複数のトランシーバ（例えば、アンテナごとに1つ）とを含み得る。各トランシーバは、それぞれのアンテナから信号を受信し処理する（例えば、周波数ダウンコンバートする、增幅する、フィルタ処理する、周波数アップコンバートする）。受信プロセッサ282は、データシンボルを復元するために、トランシーバの出力に対して空間処理を実行し得る。

【0062】

[0075]図2Bに示されているように、アクセスポイント212は、コントローラ234に結合されたメモリ236も備える。メモリ236は、コントローラ234によって実行されたとき、コントローラ234に、本明細書で説明される動作のうちの1つ又は複数を実行させる命令を記憶し得る。同様に、ユーザデバイス250は、コントローラ274に結合されたメモリ276も備える。メモリ276は、コントローラ274によって実行されたとき、コントローラ274に、本明細書で説明される動作のうちの1つ又は複数を実行させる命令を記憶し得る。

拡張フレームに共通のフレームフォーマット

[0076]図3Aは、本開示の幾つかの態様による、例示的なフレーム又はフレーム部分300の図を示す。本明細書で説明されるように、本明細書で説明されるフレームフォーマットの全てがレガシー（例えば、802.11ad）フィールド、即ち、L-STF+L-CDF+L-ヘッダで始まる。これらのフィールドは、レガシーユーザデバイス及び新しいプロトコルデバイス（例えば、アクセスポイント及びユーザデバイス）によって復号可能であり得る。レガシーフィールドの後に、送信は、新しいプロトコル（例えば、「NG60」としても知られている、現在開発されている802.11ayプロトコル）の一部であり得る1つ又は複数の様々なフィールドを含む。新しいプロトコルによれば、幾つかのオプションが使用され得、直交周波数分割多重化（OFDM）、シングルキャリア広帯域（SC-WB）、シングルキャリア（SC）-集約（single carrier (SC)-Aggregate）を使用するフレームの送信では、各々が様々なオプション及びフォーマットを有する。前述の新しいプロトコルオプションは、隨意の付加されたペイロードデータを伴う拡張指向性マルチギガビット（EDMG）ヘッダで始まる。レガシーデバイスは、EDMGヘッダを復号することができないことがあるが、新しいプロトコルデバイスは、EDMGヘッダを復号することができる。

【0063】

[0077]図によれば、x軸、即ち水平軸は時間を表し、y軸、即ち垂直軸は周波数を表す。後方互換性目的でレガシー（例えば、802.11ad）プロトコルにより、フレーム300のレガシーL-STF部分は1.16マイクロ秒（μs）の持続時間を有することができ、レガシーL-CDF部分は0.73μsの持続時間を有することができ、レガシーL-ヘッダ部分は0.58μsの持続時間を有することができる。EDMGヘッダは、0.29μs以上の持続時間を有することができる。フレーム300がフルフレームである（フレーム部分ではない）場合、フレーム300は、單一周波数レガシーチャネルを介して送信され得、EDMGヘッダに付加されたペイロードデータを含み得る。そのような構成は、送信のためにオーバーヘッドを消費し得る、新しいフレームフォーマットによる別個のペイロードデータの必要がないので、ショートメッセージに有用であり得る。

【0064】

[0078]レガシーL-ヘッダは、様々なパラメータを指定し、範囲内にある全ての局（レガシーデバイス、更新されたレガシーデバイス、新しいプロトコルデバイス及びアクセ

10

20

30

40

50

ポイント)によって復号され得る。これらの局は、それらがメッセージを受信するのを待っているとき、又は送信前に、リッスンする。レガシー L - ヘッダは、データ送信において使用される変調コード化方式 (MCS) と送信されるデータの量とを指定する。局は、ネットワーク割り当てベクトル (NAV) を更新するために、(例えば、L - STF と、L - CES と、L - ヘッダと、EDMG ヘッダと、STF (含まれる場合) と、CEF (含まれる場合) と、ペイロードデータ (含まれる場合) とを含むが、TRN フィールドを除く) 本明細書で説明される新しいフレームのいずれかの持続時間の長さ全体を計算するために、これらの 2 つの値を使用する。これは、局がデータ自体を復号することができない場合でも、又は局がメッセージの予定受信機ではない場合でも、別のデバイス (例えば、アクセスポイント又はユーザデバイス) によって媒体が使用される予定であることを局が知ることを可能にする機構である。NAV の使用は、送信された信号の衝突を回避するための機構の 1 つである。

【0065】

[0079] レガシー 802.11ad フレームフォーマットでは、データは、サイズがコード化レートに従う低密度パリティチェック (LDPC) ブロックに配置され、次いで、固定長ブロック (例えば、672 ビット) に符号化される。結果は、連結され、次いで、選択された MCS (主に変調) に従って高速フーリエ変換 (FFT) ブロック (変調シンボルのブロック) に分割される。受信機では、プロセスは逆である。低データ MCS では、1 つの LDPC ブロックが 1 つ又は複数の FFT ブロックを必要とすることになる一方、高データ MCS では、1 つの FFT ブロックが 2 つ以上の LDPC ブロックをホストし得ることに留意されたい。この説明は、本明細書でより詳細に説明されるように、EDMG ヘッダに付加された LDPC データの配置に関係する。

【0066】

[0080] 図 3B は、本開示の幾つかの態様による、フレーム又はフレーム部分 300 の例示的な EDMG ヘッダ 350 を示す。EDMG ヘッダは、送信フレームを受信し復号することができるよう受信機によって使用される送信フレームパラメータ (MCS、データ長、モードなど) を指定する。他の局 (宛先の局ではない) が EDMG ヘッダを復調する必要はない。従って、EDMG ヘッダ及び付加されたデータは、宛先の局に適した上位の MCS で送信され得る。

【0067】

[0081] EDMG ヘッダ 350 は、(1) ペイロードデータが EDMG ヘッダに付加されるか、それとも別個のペイロードデータ部分にあるかにかかわらず、全ての同時チャネルにおけるオクテットでのペイロードデータの長さを指定するための 24 ビットを含み得るペイロードデータ長フィールドと、(2) EDMG ヘッダに付加された LDPC データブロックの数を指定するための 10 ビットを含み得る LDPC ブロックの EDMG ヘッダ番号フィールドと、この値が 0 であるとき、それは、EDMG ヘッダにデータの LDPC ブロックが 1 つあることを意味する、(3) 送信されている空間ストリームの数 (例えば、1 ~ 16) を表すための 4 ビットを含み得る空間ストリームフィールドと、(4) 結合されたチャネル (1 ~ 8 個の 802.11ad 周波数チャネル (並びに 802.11ad において利用可能ではない追加のチャネル)) の数を指定するための 3 ビットを含み得るチャネルフィールドと、(5) 結合されたチャネルの第 1 のチャネルのオフセットを指定するための 3 ビットを含み得るチャネルオフセットフィールドと、を備える。言い換えれば、チャネルオフセットは、結合されたチャネルの間で最低周波数チャネルを識別する。第 1 のチャネルが全ての利用可能なチャネルの間で最低周波数チャネルであるとき、又はたった 1 つのチャネルが使用される (即ち、チャネル結合がない) とき、この値は 0 に設定される。

【0068】

[0082] EDMG ヘッダ 350 は、(6) フレームのペイロードデータ部分において使用される MCS を指定するための 6 ビットを含み得る 11ay MCS フィールドと、EDMG ヘッダに付加されるデータが (新しいプロトコルに従ってのみ利用可能である上位 M

10

20

30

40

50

C S ではなく) レガシー 8 0 2 . 1 1 a d M C S のみを使用することに留意されたい、新しいプロトコル M C S は、 6 4 Q A M 、 6 4 A P S K 、 2 5 6 Q A M 及び 2 5 6 A P S K など、 8 0 2 . 1 1 a d において利用可能なスループット変調方式を超える上位スループット変調方式を含み得る、 (7) 短い G I (ガードインターバル) 又は長い G I を示すための 1 ビットを含み得る G I モードフィールドと、 (8) 短い F F T ブロック又は長い F F T ブロックを示すための 1 ビットを含み得る F F T モードフィールドと、 (9) 短い L D P C ブロック又は長い L D P C ブロックを信号伝達するための 1 ビットを含み得る L D P C モードフィールドと、 (1 0) 設定されたとき、 M I M O のための長いチャネル推定系列の使用を示す 1 ビットを含み得るロング C E F フィールドと、空間ストリームの数が 1 である場合、このビットは予約されている、を備える。

10

【 0 0 6 9 】

[0083] E D M G ヘッダ 3 5 0 は、 (1 1) 新しいフレームのレガシー部分 (L - S T F 、 L - C E F 及び L - ヘッダ) 及び E D M G ヘッダの集約された送信電力と、フレームの S C W B 送信部分 (S T F + C E F + ペイロードデータ) との間の平均電力の差を示すための 4 ビットを含み得る電力差フィールドを備える。この差は、ベンダー固有のものであり得る。幾つかの送信機は、 P A 非線形性に起因して、集約された部分と S C W B 部分との間の電力バックオフを必要とする。この値は、自動利得制御 (A G C) セットアップを支援するために予想電力差について受信機に知らせる。例えば、値は d B 単位 (例えば、 0 0 0 0 : 0 d B 、 0 1 0 0 : 4 d B 、 1 1 1 1 : 1 5 d B 以上) でコード化される。

20

【 0 0 7 0 】

[0084] E D M G ヘッダ 3 5 0 は、 (1 2) この時点で予約されている 2 2 ビットを含み得る予約済みビットと、送信機はこの時点で予約済みビットを 0 に設定すべきである、将来、これらのビットは、様々なニーズに割り当てられ得る、 (1 3) ベンダーによって使用され得、相互運用性を必要としない 8 スペアビットを含み得るプロプライエタリビットと、受信機はこれらのビットを、何であるかを知っている場合を除いて処分すべきである、 (1 4) E D M G ヘッダを承認する (sign) ための 1 6 ビットを含み得る C R C フィールドと、このフィールドは受信機によって、受信された E D M G ヘッダの正しさを確認するために使用される、 (C R C を除く) 全てのビットは、 C R C を計算するために使用されるものとする、を備える。

30

【 0 0 7 1 】

[0085] E D M G ヘッダ 3 5 0 は、全く同じコンテンツを有する同時送信される各チャネルで送られ得る。この重複は受信機によって、正しい検出の確率を高めるために使用され得る。受信機は、次のような異なるアルゴリズム、即ち、オプション 1 : 受信機はたった 1 つのチャネルを復号する (単純なものが最低のパフォーマンス) と、オプション 2 : 受信機はそのときにたった 1 つのチャネルを復号すると、を使用し得る。 C R C に合格した場合、追加のチャネルのための C R C 処理を中止し、そうでない場合、追加のチャネルのための C R C 処理を試みる。オプション 2 は、オプション 1 よりもパフォーマンスが良好であるが、直列処理を必要とする。そしてオプション 3 : 受信機は、全てのチャネルを復号し、訂正された C R C を有するものを選択する。オプション 3 は、オプション 2 と同じパフォーマンスを有するが、より速い。

40

拡張ヘッダに付加されるデータ

[0086] 受信機は、新しいプロトコルに従って、実際的側面から、第 2 の S T F 、第 2 の C E F 及び別個のペイロードデータに関するサンプルが受信され得る前に、 E D M G ヘッダを復号する必要がある。その理由は、受信機が幾つかの調整を実行する必要があり得ることである。例えば、 S C W B 送信モードでは、第 2 の S T F は、広帯域 (W B) モードで送信され、受信機フロントエンドは、新しいフィルタ及び他のパラメータにより再構成される必要がある。新しいプロトコル変調の使用は、 (例えば、第 2 の S T F 及び / 又は第 2 の C E F を処理するために) 場合によってはいくらかのオーバーヘッドが使用されることを必要とする。このオーバーヘッドは、特にショートメッセージにおいて効率性を

50

低下させる。

【 0 0 7 2 】

[0087]上記の効率的なサポートは、(1)受信機がフレームのSCWB送信セクションを受信するようにセットアップすることを可能にするために、特定の量のペイロードデータを開始する送信するにあたり、EDMGヘッダの後の「スペア」期間を使用することと、(2)EDMGヘッダに付加されるデータを、変調が(STF及び/又はCEFを含む)新しいプロトコルフィールドに変わる前の少なくとも2つのLDPDブロック及び2つのFFTブロックに拡張することと、短いペイロードデータの効率性を改善するために、EDMGヘッダに付加されるデータを、(上記で指定された)最小限を超えて拡張するオプションと、を推奨するように我々を導く。

10

[0 0 7 3]

[0088] E D M G ヘッダは、レガシー L - ヘッダにおいて指定されたレガシー 8 0 2 . 1 a d M C S を使用して、任意の送信に使用される各チャネルで送られるものとする。 E D M G ヘッダは、（データが送られる場合）ペイロードデータを付加され得る。 E D M G ヘッダに付加されたデータは、全ての使用されるチャネルに亘って分割（区別）され得る。

[0 0 7 4]

[0089]新しいプロトコル変調を使用するペイロードデータが送信において使用される場合、EDMGヘッダ及び付加されたデータは、少なくとも2つのFFTブロックと少なくとも2つのLDPCブロックとを占有すべきである（これは全て、レガシーメンブリッジを使用している）。全てのLDPCブロックは、EDMGヘッダにおいて完全にポピュレートされ得る。送信機は、この部分を、更なるLDPCブロック、最大1024個のLDPCブロックに拡張し得る（チャネルごとに、全てのチャネルは同じレガシーメンブリッジを使用する）。EDMGヘッダに付加されたデータの長さは、（チャネル当たりのEDMGヘッダにおけるLDPCブロックフィールドのEDMGヘッダ番号で指定された）LDPCブロックの数とチャネルの数及びLDPCブロック当たりのビットの量との積による。新しいプロトコルペイロードデータフィールドにおけるデータの長さは、EDMGヘッダで指定された長さによるデータの残りである。

20

〔 0 0 7 5 〕

[0090]新しいプロトコル変調が送信において（例えば、ショートメッセージ用途で）使用されない場合、EDM_Gヘッダ及び付加されたペイロードデータ（データが送られる場合）は、少なくとも1つのFFTブロックと少なくとも1のLDP_Cブロックとを占有すべきである（これは全て、レガシーモードを使用している）。ペイロードデータは、最低チャネルインデックスからLDP_Cブロックを充填すべきである（例えば、最低周波数チャネルのLDP_Cブロックが最初に充填され、次いで、2番目に低い周波数チャネルのLDP_Cブロックが充填され、以下同様である）。EDM_Gヘッダで指定された長さは、新しいプロトコル変調が使用されないときに、EDM_Gヘッダに続いて送信される付加されたペイロードデータを指す。

30

[0 0 7 6]

[0091]送信機は、（第2のSTF及び第2のCEFのオーバーヘッドなど、新しいプロトコルセクションを回避して）短いパケットのための送信を最適化するために、より多くの数のLDPDブロックを選択し得る。受信機は、新しいプロトコルペイロードデータセクションが一体あるのかどうかを推論し、ある場合、新しいプロトコルペイロードデータセクションのみにおけるデータの正確な量を計算するために、これらのLDPDブロックからのデータ長を、EDMGヘッダにおけるデータ長と比較すべきである。新しいプロトコルペイロードデータが存在する場合に、EDMGヘッダとデータとを含むLDPDブロックが、データで完全にポピュレートされることに留意されたい。

40

〔 0 0 7 7 〕

[0092] FFT ブロック及び LDPC ブロックはチャネルごとのものである。EDMG ヘッダに附加されたペイロードデータは、バイト当たりのラウンドロビン方式で、最低チャ

50

ネルからチャネル間で均等に分割される。ペイロードデータ全体が、EDMGヘッダに付加された部分に制限され得ない場合、データの前に最初に完全に充填されたこの部分が、新しいプロトコルペイロードデータセクションを介して送られる。EDMGヘッダにおけるデータ長は、どこに位置するか（例えば、EDMGヘッダに付加されるか、それとも新しいプロトコルペイロードデータセクションにあるか）にかかわらず実際のオクテット数を指定する。

【0078】

[0093]以下は、2つのLDPDブロック又は2つのFFTブロックの場合のEDMGヘッダに付加されたデータセクションにおいて利用可能なデータの量に関する少數の非限定的な例を提供する。

10

【0079】

[0094]ケース1：1チャネル&レガシーMCS-1（これは、最も少ないデータの場合であり得る）。MCS-1では、2つのLDPDブロックが使用され得る。これらの2つのブロックは、336ビットをホストし、送信されるべき3つのFFTブロックを要する。この例では、EDMGヘッダにおける情報フィールド（ヘッダデータ）は、104ビットを占有する。従って、EDMGヘッダに付加されたペイロードデータは、232ビット（29バイト）（即ち、336ビット-104ビット）である。

【0080】

[0095]ケース2：4チャネル及びレガシーMCS-12（これは、最も多いデータの場合であり得る）。MCS-12では、2つのFFTブロックは、5つのLDPDブロックを受け入れる（host）ことができる、チャネル当たり3584個のコード化されたビットを受け入れる。このコードレートでは、5つのLDPDブロックに2520個の情報ビットがあり、そのうち104個のヘッダビットは、EDMGヘッダに使用される。これにより、チャネル当たりのEDMGヘッダにおけるペイロードデータのための2416ビットが残る。従って、この場合、計1214ペイロードバイトのデータが、4つのチャネルのEDMGヘッダを介して送信され得る。

20

【0081】

[0096]ケース3：2チャネル及びレガシーMCS-8（これは、中間のデータ量の場合であり得る）。MCS-8では、2つのFFTブロックは、2つのLDPDブロックを保持することができるチャネル当たり1792個のコード化されたビットを受け入れる。2つのLDPDブロックでは、1008個の情報ビットがあり、そのうち104個は、EDMGヘッダのヘッダ情報に専用のものである。これにより、各チャネルのEDMGヘッダにおけるペイロードデータのための計904ビットが残る。2チャネルの場合、EDMGヘッダにおける計228バイトのペイロードデータが送信され得る。

30

送信モードを示すためのレガシーヘッダ変更

[0097]ビット44～46は、レガシー（例えば、802.11ad）L-ヘッダでは予約済みビットであり、新しいプロトコルフレームのための送信モードを信号伝達するために、新しいプロトコルフレームのレガシーレガシーヘッダ部分において使用され得る。例えば、レガシーレガシーヘッダ部分は、これを、全て0以外の任意の値に3ビット（例えば、ビット44～46）を設定することによって、新しいプロトコルフレームとして信号伝達する。ビット値の一例及び対応するモードが、以下のテーブルに示されている。

40

【表1】

ビット	モード
000	802.11ad(レガシーフレーム)
001	SC-WB(新しいプロトコルフレーム)
010	SC-アグリゲート(新しいプロトコルフレーム)
011	SC-重複(新しいプロトコルフレーム)
100	OFDM(新しいプロトコルフレーム)
その他	予約済み

FDMのためのフレームフォーマット

【0082】

[0098]図4A～図4Bは、本開示の別の態様による、直交周波数分割多重化(OFDM)送信モードに従った送信のための例示的なフレーム400及び450を示す。OFDMフレームフォーマットは、後方対応のためにプレフィックスとしてレガシー802.11adプリアンブル(L-STF及びL-CEF)及びL-ヘッダを維持すべきである。更に、OFDMフレーム400及び450は通常、レガシープリアンブル自体に適用される必要がある、ピーク対平均電力比(PARP)を低減するためのいくつかのバックオフを伴って送信される。

【0083】

[0099]この例では、フレーム400は、新しいプロトコルによる2つ結合されたチャネルOFDMフレームの一例である。フレーム400は、レガシープリアンブル(L-STF及びL-CEF)と、レガシーL-ヘッダと、随意の附加されたペイロードデータとともにEDMGヘッダとを送信するための第1の(例えば、802.11ad)周波数チャネル(図示のように下側チャネル)を備える。第1のチャネルは、実質的に1.76GHzの帯域幅を有し得る。フレーム400は、レガシープリアンブル(L-STF及びL-CEF)と、レガシーL-ヘッダと、EDMGヘッダとを送信するための第2のチャネル(図示のように上側チャネル)を更に備える。第1及び第2のチャネルにおけるレガシープリアンブル(L-STF及びL-CEF)とレガシーL-ヘッダとの送信は、802.11ad後方互換性のためである。第1のチャネルのEDMGヘッダに附加されたペイロードデータは、第2のチャネルのEDMGヘッダに附加されたペイロードデータとは異なり得る。第2のチャネルも、実質的に1.76GHzの帯域幅を有し得る。

【0084】

[00100]更に、フレーム400は、第1のチャネルと第2のチャネルとの間の周波数に位置するギャップ充填(GF)チャネルを備える。GFチャネルは、実質的に0.44GHzの帯域幅を有し得る。送信のための総帯域幅は3.92GHzであるので、第1のチャネルの高周波数部分は、GFチャネルの低周波数部分と20MHzだけ重なる。同様に、GFチャネルの高周波数部分は、第2のチャネルの低周波数部分と20MHzだけ重なる。GFチャネルによって送信されるプリアンブル(STF-GF及びCEF-GF)及びヘッダ-GFは、レガシープリアンブル(L-STF及びL-CEF)並びにレガシーL-ヘッダと実質的に同じように構成され得るが、EDMGヘッダ及び附加された随意のデータは、冗長的に送信されなくてよい。レガシーデバイスは、GFチャネルによって送信されたプリアンブル(STF-GF及びCEF-GF)とヘッダ-GFとを復号することができないことがあるが、新しいプロトコルデバイスは、そのようなフィールドを復号し得る。第1のチャネル、GFチャネル及び第2のチャネルによるレガシープリアンブル及びレガシーL-ヘッダの送信は、実質的に時間整合される。同様に、第1のチャネル及び

10

20

30

40

50

第2のチャネルによるEDMGヘッダの送信も、実質的に時間整合される。

【 0 0 8 5 】

[00101] フレーム 4 0 0 のペイロードデータは、周波数で一緒に結合された第 1 のチャネル、 G F チャネル及び第 2 のチャネルの周波数帯域の組合せを含む周波数帯域を有する結合されたチャネルによって送信される。前に説明されたように、レガシープリアンブル (L - S T F 及び L - C E F) 、レガシー L - ヘッダ及び E D M G ヘッダの送信は、レガシー 8 0 2 . 1 1 a d プロトコルにおいて指定された M C S を使用して送信される。ペイロードデータフィールドにおけるデータは、新しいプロトコルに従って指定された M C S のうちの 1 つを使用して送信される。新しいプロトコルは、レガシー 8 0 2 . 1 1 a d プロトコルにおいて指定された M C S 以外の追加の M C S を含むので、ペイロードデータは、レガシープリアンブル (L - S T F 及び L - C E F) と、レガシー L - ヘッダと、 E D M G ヘッダとを送信するために使用される M C S とは異なる M C S を使用して送信され得る。しかしながら、レガシープロトコル (例えば、 8 0 2 . 1 1 a d) において指定された M C S と共に M C S を新しいプロトコルが含み得るので、プロトコルペイロードデータを送信するために使用される M C S は、レガシープリアンブル (L - S T F 及び L - C E F) と、レガシー L - ヘッダと、 E D M G ヘッダとを送信するために使用される M C S と同じであってよいことを理解されたい。

【 0 0 8 6 】

[00102] フレーム 450 は、2 チャンネル結合された OFDM フレームと構造的に同じである 3 チャンネル結合された OFDM フレームの一例であるが、追加の第 3 のチャネルと、第 2 のチャネルと第 3 のチャネルとの間の周波数に位置する追加の GF チャネルとを含む。ペイロードデータは、一緒に結合された第 1 のチャネル、第 1 の GF チャネル、第 2 のチャネル、第 2 の GF チャネル及び第 3 のチャネルの周波数帯域の組合せを含む周波数帯域を有する結合されたチャネルによって送信される。 20

【 0 0 8 7 】

[00103] O F D M フレーム 4 0 0 及び 4 5 0 のための E D M G ヘッダは、電力差フィールドビットが予約ビットとして示されることを除いて、前に説明された E D M G ヘッダ 3 5 0 と基本的に同じであり得る。この違いは、O F D M フレームが、フレームの持続時間を通じて実質的に均一の平均電力で送信されるためであり得る。

【 0 0 8 8 】

[00104] フレーム 400 及び 450 は、2 チャネル結合及び 3 チャネル結合の例であるが、フレームは、4 つ以上の結合されたチャネルを提供するために同様の方法で構成されてよいことを理解されたい。

S C W B のためのフレームフォーマット

[00105]図5A～図5Dは、本開示の一態様による、シングルキャリア広帯域(SCWB)送信モードを使用する送信のための例示的なフレーム500、510、520及び530を示す。

【 0 0 8 9 】

[00106] S C W B 送信セクションは、現在の S T F、C E F と及びペイロードデータ並びに随意のビームトレーニング系列 (T R N) であり得る 3 つのサブセクションを含む。S T F は、(レガシー L - S T F の場合のように) ゴレイコード (Golay codes) で作られる。この期間中に、受信機は、A G C、タイミング及び周波数取得を完了させると予想される。S T F は、ゴレイ系列 G a 及び G b を 8 0 2 . 1 1 a d S T F と同じ順序で使用する。随意に、S T F ゴレイ系列は、(8 0 2 . 1 1 a d の場合のよう) 1 2 8 又は 2 5 6 若しくは 5 1 2 の長さを有し得る。

〔 0 0 9 0 〕

24長の系列に置き換えるだけである。長さ256、512及び1024のゴレイ系列のフォーマットは、802.11ad規格による連結された(| |) Ga₁₂₈及びGb₁₂₈系列を使用して、次のようになる。

【数1】

$$Ga_{256} = [Ga_{128} \parallel Gb_{128}] \quad \text{及び} \quad Gb_{256} = [Ga_{128} \parallel -Gb_{128}]$$

$$Ga_{512} = [Ga_{256} \parallel Gb_{256}] \quad \text{及び} \quad Gb_{512} = [Ga_{256} \parallel -Gb_{256}]$$

$$Ga_{1024} = [Ga_{512} \parallel Gb_{512}] \quad \text{及び} \quad Gb_{1024} = [Ga_{512} \parallel -Gb_{512}]$$

【0091】

[00108]ペイロードデータは、以下の変更を伴って、802.11adと同様にMSCを使用して変調される。(1)BPSK、QPSK及び16QAMに加えて、上位の変調、即ち、64QAM、64APSK、128APSK、256QAM、256APSKが定義される(そして使用され得る)。(2)FFTブロックは(802.11adの場合のような)512又は768、1024、1536若しくは2048であり得る。そして(3)(隣接するFFTブロックの間に位置する)ガードインターバル(GI)も、802.11adの場合のようにゴレイコードに基づき得るが、更なる長さのオプション、即ち、32、(802.11adの場合のような)64、128又は256がサポートされ得る。

【0092】

[00109]前に説明されたように、ビームトレーニング系列(TRN)は、全ての場合において随意である。SCWB送信セクション(第2のSTF、第2のCEF、ペイロードデータ及びTRN)が使用されない場合、802.11adによるTRNフィールドが提供され得ることに留意されたい。SCWB送信セクションが使用されるとき、SCWB送信セクションは、新しいプロトコル(例えば、802.11ay)TRNオプションを使用する。新しいプロトコルTRNフィールドは、802.11adと同様に作られるが、ゴレイコードを2倍又は4倍にする(例えば、長さ128の代わりに256又は512のゴレイ系列を使用する)オプションを伴う。

【0093】

[00110]例示的なフレーム500に関して、この場合は、シングルチャネルのための新しいプロトコルフレームの拡張である。フレーム500は、レガシープリアンブル(L-STF及びL-CEF)と、レガシーレヘッダと、EDMGヘッダとを備える。フレーム500は、STF及びペイロードデータの送信のための新しいプロトコルの新しいMC-Sを支援する。シングルチャネルの場合、チャネルを再推定する必要がないので、第2のCEFは存在しないことに留意されたい。受信機が新しいプロトコル変調の上位群(higer constellations)のために受信機チェーンセットアップを改善し得るので、STFは存在する。

【0094】

[00111]例示的なフレーム510に関して、この場合は、2つ結合されたチャネルフレームのための新しいプロトコルの拡張である。フレーム510は、レガシープリアンブル(L-STF及びL-CEF)と、レガシーレヘッダと、EDMGヘッダとを送信するための第1の周波数チャネル(下側チャネル)を備える。フレーム510は、レガシープリアンブル(L-STF及びL-CEF)と、レガシーレヘッダと、EDMGヘッダとを送信するための第2の周波数チャネル(上側チャネル)を更に備える。第1のチャネルのEDMGヘッダに付加されたデータは、第2のチャネルのEDMGヘッダに付加されたデータとは異なり得ることに留意されたい。EDMGヘッダの情報フィールドは、前に説明されたEDMGヘッダ350のように構成され得る。フレーム510のSCWB送信セクション、即ち、STF、CEF、ペイロードデータ及び随意のTRNは、第1及び第2のチャネルの周波数帯域の各々の少なくとも一部分を備える周波数帯域を有する結合されたチャネルを介して送信される。前に説明されたように、レガシープリアンブル(L-

10

20

30

40

50

S T F 及び L - C E F)、レガシー L - ヘッダ並びに E D M G ヘッダの送信は、レガシー 8 0 2 . 1 1 a d において指定された M C S を使用し、S C W B 送信セクションの送信は、新しいプロトコルにおいて指定された M C S を使用し、これらの M C S は異なり得る。

【 0 0 9 5 】

[00112] 例示的なフレーム 5 2 0 について、この場合は、3 つ結合されたチャネルの場合の新しいプロトコルフレームの拡張である。例示的なフレーム 5 3 0 について、この場合は、4 つ結合されたチャネルの場合の新しいプロトコルフレームの拡張である。この説明に基づいて、フレームが任意の数の結合されたチャネルを有するように構成され得ることを理解されたい。

10

【 0 0 9 6 】

[00113] 局が 2 つ以上のチャネルで送信するとき、局は、最初と最後との間の最大差が 1 . 7 6 G H z サンプリングレートでの 1 シンボル時間を超えないことを制約として、任意の時間量だけチャネル間でシンボル時間をシフトさせることができる。それは、最大差が 0 . 5 6 8 ナノ秒に限定され得ることを意味する。そうすることの主な理由は、集約された P A P R を低減することである。レガシー M C S 集約セクションと S C W B 送信との間の時間同期が第 1 の（最低周波数）チャネルに対して保たれるべきである。このスキーは、S C 送信にのみ使用されてよく、O F D M モードでは許されないことに留意されたい。例えば、2 チャネルモードでは、シフトは 1 / 2 シンボルであり得、3 チャネルでは、シフトは 1 / 3 及び 2 / 3 シンボルであり得、4 チャネルでは、それぞれ 1 / 4 、1 / 2 及び 3 / 4 シンボルであり得る。

20

【 0 0 9 7 】

[00114] 図 5 E は、本開示の別の態様による、例示的なフレーム 5 1 0 、5 2 0 及び 5 3 0 のいずれかに関する例示的な送信電力プロファイルを示す。図示のように、S C W B 送信セクションの送信電力レベルは、レガシー M C S 集約セクションの送信電力レベルよりも大きい（又はそれに等しいことがある）。S C W B 送信セクション及びレガシー M C S 集約セクションの使用は、P A P R 差及び実際の P A に起因して、異なる送信機バックオフを課す。どの変調方式でも、1 つの送信は、エラーベクトル振幅（E V M）及び / 又は送信マスクを遵守し（in compliance）続けるために、2 つ以上の集約された信号に同じ変調が使用される場合よりも低い P A P R を有する。異なる変調は異なる P A P R を有し、従って、異なるバックオフを必要とすることに留意されたい。バックオフ値は、（主に P A への）実装依存である。

30

【 0 0 9 8 】

[00115] 多くの場合に、新しいプロトコル送信ができるだけ効率的に保つために、アグリゲーションモードで送信されるレガシー集約セクションは、より高いバックオフを必要とすることになる。この差は、受信機パフォーマンスに影響し得る問題である。受信機がこれを軽減するのを助けるために、レガシー受信機に 1 つと、対象となる新しいプロトコル受信機に 1 つの、2 つの機構が用いられ得ることが提案される。送信電力変動は、図 5 E に示されるように、集約されたセクションから S C W B セクションへの切替え時にある。

40

【 0 0 9 9 】

[00116] 対象となる新しいプロトコル受信機は通常、レガシー L - S T F の最初に受信チェーンを調整する。レガシー集約セクションと S C W B 送信セクションとの間に電力変動がある場合、受信機は飽和状態になり得る。受信機は、S T F の間に A G C を調整することができるが、これは、（S C W B 信号での）周波数及び時間取得のような他の活動の時間を減らし得る。受信機を助けるために、E D M G ヘッダにおける電力差フィールドは、電力ステップ（例えば、S C W B 送信セクションとレガシー M C S 集約セクションとの送信電力レベルの間の差）を指定する。受信機はそれを使用して、必要とされる A G C ステップを予想し、それにより第 2 の A G C を短縮することができる。

【 0 1 0 0 】

50

[00117] レガシープリアンブル (L-STF 及び L-C EF) と L-ヘッダとを受信するレガシー受信機 (802.11ad) は、衝突回避方法のうちの 1 つとして、NAV を更新するために、これらの部分を使用する。しかしながら、場合によっては、受信電力は媒体の再利用を可能とするほど低いので、これらの受信機は受信電力にも注目する。この場合、電力が境界近くにある場合に、電力ステップは受信機の幾つかをミスリードし得る。前述のようなレガシーヘッダフォーマットの更新は、電力ステップを信号伝達するオプションを表す。これらのビットを復号することができるレガシー受信機 (例えば、更新されたレガシー受信機又はユーザデバイス) は、その電力推定を改善するために、それに基づいて行動し得る。この機能は、衝突回避システムに不可欠なものではなく、レガシー受信機は、それなしで動作することができることに留意されたい。

10

【0101】

[00118] モードは、予約済みビットの大半を使用しており、(例えば、SC WB モードで電力ステップを信号伝達するために)幾つかの追加ビットを有する必要がいくらかあるので、データ長フィールドの LSB がこの目的で使用され得る。全ての新しいプロトコルモードでは、レガシー L-ヘッダにおける長さビットが NAV 計算に使用されるだけである。全ての MCS のために最大 4 ビット (また、MCS-1 が除外される場合には更に多く) を使用することによって、NAV 計算は影響されない。以下のテーブルに従い、レガシー集約セクション (L-STF、L-C EF、L-ヘッダ及び EDMG ヘッダ) と SC WB 送信セクション (STF、CEF 及びペイロードデータ) との送信電力レベルの間の差を信号伝達するために、レガシーヘッダ長の 3 LSB ビットが使用される。

20

【表 2】

ビット	電力差 X [dB]
001	$X \leq 1$
010	$1 < X \leq 2.5$
011	$2.5 < X \leq 4$
100	$4 < X \leq 5.5$
101	$5.5 < X \leq 7$
110	$7 < X \leq 8.5$
111	$8.5 < X$

30

集約 SC のためのフレームフォーマット

【0102】

[00119] 図 6A ~ 図 6D は、本開示の一態様による、集約シングルキャリア (SC) 送信モードを介した送信のための例示的なフレーム 600、610、620 及び 630 を示す。集約 SC モードでの送信は、レガシー 802.11ad チャネルのアグリゲーションである。新しいプロトコルは 802.11ad のモードを拡張するので、EDMG ヘッダビットが必要である。

40

【0103】

[00120] (本明細書で更に説明されている) 集約 SC と SC WB の両方のためのフレームフォーマットは、それらの第 1 のセクション (レガシー L-STF、レガシー L-C EF、レガシー L-ヘッダ及び EDMG ヘッダ) では同様であり、送信の残りでは異なる。同様の部分は、後方互換性特徴のために 802.11ad と後方互換性があるので、同じに保たれている。それは、レガシー (802.11ad) デバイスがそれを検出し、レガシー ヘッダを復号することが可能となることを意味する。前に説明されたように、この特徴は、レガシーデバイスが、衝突回避方法の一部である、NAV を更新することを可能にする。更に、チャネル結合された (CB) モードでは、レガシー L-STF、レガシー L-C EF 及びレガシー L-ヘッダは、NAV を取得するために全てのチャネルでレガシーデバイスを支援するために、全ての使用されるチャネルで送信される。

50

【0104】

[00121] レガシー (L - S T F + L - C E F + L - ヘッダ) 及び E D M G ヘッダは、集約されたチャネルにわたって同じ電力で送信されるべきである。但し、R F 障害に起因して、実際の実効等方放射電力 (E I R P) は異なり得る。E D M G ヘッダも、802.11 a d チャネルにおいて送信される。前に説明されたように、E D M G ヘッダは、新しいプロトコル送信のみの一部である情報を含み、また、新しいプロトコルペイロードデータが同じシンボルに付加される。以下の考慮事項が適用される。(1) レガシー L - S T F 及び L - C E F が適用される(追加の C E F は必要ない)。(2) 802.11 a d のためのレガシー ヘッダにおいて定義された M C S が、E D M G ヘッダに付加されたペイロードデータに適用される。(3) E D M G ヘッダに付加されたペイロードデータが、ショートメッセージのオーバーヘッドを改善する。(4) E D M G ヘッダに付加されたペイロードデータが、オーバーヘッドを改善するために、チャネル結合された (C B) モードでチャネル全体で分割される。そして(5) 平均電力が各チャネルにおいて同じに保たれるべきである (L - S T F、L - C E F、L - ヘッダ及び E D M G ヘッダの電力が同じであることを意味する)。

【0105】

[00122] フレーム 600 は、シングルチャネルの場合の新しいプロトコルの拡張の一例である。それは、ペイロードデータ及び随意の T R N の送信のための新しいプロトコルの新しい M C S を支援する。フレーム 610 は、2 つ集約されたチャネルの場合の新しいプロトコルの拡張の一例である。それも、ペイロードデータ及び随意の T R N の送信のための新しいプロトコルの新しい M C S を支援する。フレーム 620 は、3 つ集約されたチャネルの場合の新しいプロトコルの拡張の一例である。それは、ペイロードデータ及び随意の T R N の送信のための新しいプロトコルの新しい M C S を支援する。また、フレーム 630 は、4 つ集約されたチャネルの場合の新しいプロトコルの拡張の一例である。それは、ペイロードデータ及び随意の T R N の送信のための新しいプロトコルの新しい M C S を支援する。E D M G ヘッダ及び付加されたペイロードデータは、電力差ビットがなく、それらが代わりに予約済みビットであり得ることを除いて、S C W B 送信モードに関して説明されたのと同じである。

【0106】

[00123] 集約 S C のための次の 2 つの実装オプションがある。(1) 各チャネルが独立している、及び(2) 全てのチャネルが混合している。この第 1 のオプションでは、各チャネルが独立している。即ち、ペイロードデータ及び随意の T R N のための M C S は、各チャネルにおいて異なり得る。L D P C ブロックは 1 つのチャネルに制限され、各チャネルはそれ自身のブロックを有する。送信機は、チャネルごとに異なる電力を割り当てることができるが、電力は、送信全体では固定的であるものとする。この場合、E D M G ヘッダは、各チャネルにおいて異なり得る(例えば、チャネルごとに異なる M C S)。

【0107】

[00124] この第 2 のオプションでは、全てのチャネルが結合され、混合している。即ち、ペイロードデータ及び随意の T R N のための M C S は、全てチャネルで同じである。L D P C ブロックは、チャネル間で均等に分散される。送信機は、各チャネルの検出確率を均等にするために、チャネルごとに異なる電力を割り当てることができる(また割り当てるべきである)が、電力は、送信全体の間は固定的であるものとする。このオプションでは、E D M G ヘッダは、各チャネルにおいて同じであり得る。

M I M O のためのフレームフォーマット

[00125] M I M O の場合、レガシー セクション (L - S T F、L - C E F 及び L - ヘッダ) が E D M G ヘッダとともに、各送信チェーンにおいて送られる。802.11 a c と同様に、意図的でないビームフォーミングを防止するためにレガシー セクション及び E D M G ヘッダの全ての送信の間に遅延 T が挿入される。言い換えれば、別個の送信のレガシー セクション及び E D M G ヘッダの送信は、遅延 T によって互いにスキューされる。

【0108】

10

20

30

40

50

[00126] MIMO チャネル推定のために、過度のレイテンシを生じさせることなく、また実質的に同じ SNR を維持して、チャネルを推定するために様々な技法が使用され得る。第 1 は、系列間の遅延の使用である。この遅延が実質的に 36.4 ns である場合、チャネル遅延が 1.76 GHz で 64 サンプル以下となるので、受信機においてチャネル推定が分離され得る。第 2 は、 802.11 mc 、セクション $20.3.9.4.6$ から取得された高スループットロングトレーニングフィールド (HT-LTF) のためにマッピング直交 P 行列 (P_{HTLTF}) を使用する複数の直交系列の送信である。第 3 は、共役系列対正則系列の送信である。第 4 のものは、 802.11 mc の $22.3.8.3.5$ において定義される超高スループットロングトレーニングフィールド (VHT-LTF) のためにマッピング P 行列 (P_{VHTLTF}) を使用する複数の直交系列の送信である。第 5 は、MIMO 推定の正確性向上のためにチャネル推定の長さを増大させることである。長さを増大させることは、同じゴレイ系列により、上記の技法 (第 4 の技法) を使用して行われる。このオプションは、チャネル推定の統合時間 (integration time) を 2 倍にするので、共役系列又は遅延系列の使用を回避する。

O F D M MIMO のためのフレームフォーマット

[00127] 図 7 は、本開示の一態様による、3 つのチャネル結合を使用する MIMO OFDM 信号における 3 つの空間送信ストリームの送信のための例示的なフレーム 700 を示す。空間送信の各々は、前に説明されたフレーム 450 の場合と同様に構成され得る。各空間送信は、2 つ又は 4 つ以上のチャネル結合を含み得ることを理解されたい。

【0109】

[00128] 送信されるレガシーセクション (L-STF、L-CES 及び L-ヘッダ) 並びに EDMG ヘッダは、意図的でないビームフォーミングを防止するために、それらの間の遅延 T (例えば、 $T = 36.4 \text{ ns}$) を伴って送信される。EDMG ヘッダの後のフレーム 700 のセクションは、時間整合された MIMO 方式で送信され得る。即ち、第 1 の送信 (TX # 1) のチャネル推定セクション (CEF、CEF-GF、CEF、CEF-GF 及び CEF) 並びにペイロードデータは、第 2 の送信 (TX # 1) のチャネル推定セクション (CEF*、CEF*-GF、CEF*、CEF*-GF 及び CEF) 並びにペイロードと、また第 3 の送信 (TX # 3) のチャネル推定セクション (CEF、CEF-GF、CEF、CEF-GF 及び CEF) 並びにペイロードと時間整合された MIMO (空間) 方式で送信され得る。

【0110】

[00129] それぞれのレガシーセクション及び EDMG ヘッダの間の遅延 T 並びに後続セクション (CES 及びペイロードデータ) の時間整合のために、第 1 の送信 TX # 1 及び第 2 の送信 TX # 2 におけるフレームのこれらの 2 つの部分の間にギャップがある。これらのギャップは、レガシーチャネル及びギャップ充填チャネルの各々に関して影付きボックスとして示されている。フレーム 700 を送信する送信機は、フレーム 700 内の送信電力変動を回避するために、これらのギャップの各々においてダミー信号を挿入し得る。

【0111】

[00130] 最大 2×2 の MIMO (2 つのチャネル結合をそれぞれ有する 2 つの空間送信) の場合、この遅延は、OFDM におけるチャネル結合の SISO (レガシー) チャネル推定系列を適用することによって MIMO チャネルを推定するために使用される。3 つ以上のストリームの場合、EDMG ヘッダシグナリングに続く、新しいチャネル推定系列を含む必要がある。このチャネル推定系列は、上記の手法を使用して推定に追加された追加の次元を有し、チャネル結合の場合と同じフォーマットに従っている。フレーム 700 は、3 つのチャネル結合及び 3 つの空間送信ストリームの MIMO に関する一例である。

W B S C MIMO のためのフレームフォーマット

[00131] 図 8A ~ 図 8C は、本開示の一態様による、MIMO S C W B 信号における 2 つ、4 つ、及び 8 つの空間ストリームの送信のための例示的なフレーム 800、820 及び 840 を示す。図 8A 及び図 8B に示される空間送信の各々は、前に説明されたフ

10

20

30

40

50

フレーム 510 と同様に構成され得る。図 8 A 及び図 8 B における空間信号の各々が、前に説明されたフレーム 520 及び 530 と同様に、3 つ以上のチャネル結合を含み得ることを理解されたい。

【0112】

[00132] フレーム 700 と同様に、フレーム 800 中の送信 TX # 1 及び TX # 2 並びにフレーム 820 中の空間送信 TX # 1、TX # 2、TX # 3 及び TX # 4 のそれぞれのレガシーセクション (L - STF、L - CES 及び L - ヘッダ) 並びに EDMG ヘッダセクションの間のビームフォーミング防止遅延 T のために、フレーム 800 の第 1 の送信 TX # 1 中並びにフレーム 820 の第 1 の送信 TX # 1、第 2 の送信 TX # 2 及び第 3 の送信 TX # 3 中のフレームの 2 つの部分の間にギャップがある。これらのギャップは、レガシーチャネル及びギャップ充填チャネルの各々に関して影付きボックスとして示されている。フレーム 800 又は 820 を送信する送信機は、それぞれフレーム 800 又は 820 内の送信電力変動を回避するために、これらのギャップの各々においてダミー信号を挿入し得る。

【0113】

[00133] また、フレーム 700 と同様に、フレーム 800 の第 1 の送信 TX # 1 及び第 2 の送信 TX # 2 の第 2 の STF、第 2 の CEF 及びペイロードデータは、時間整合された MIMO (空間) 方式で送信される。同様に、フレーム 820 の第 1、第 2、第 3 及び第 4 の送信 TX # 1 ~ TX # 4 の第 2 の STF、第 2 の CEF 及びペイロードデータは、時間整合された MIMO (空間) 方式で送信される。

【0114】

[00134] 図 8 C に示されるフレーム 840 の空間送信の各々は、第 2 の (新しいプロトコル) CEF 並びにそれのより長い系列 (例えば、2 つの連結された CEF、2 つの連結された共役 CEF (CEF*)、-CEF と連結された CEF 及び -CEF* と連結された CEF*) を除いて、フレーム 500 と同様に構成され得る。CEF、CEF*、-CEF 及び -CEF* の異なる組合せの使用は、受信機が、異なる空間送信に関するチャネル推定を区別することを可能にする。ビームフォーミング防止遅延 T のために、フレーム 840 の送信 TX # 1 ~ TX # 7 は、フレーム 840 における送信電力変動を回避するためにレガシー / EDMG セクションと後続の CEF セクションとの間のギャップ (影付きエリア) において送信されるダミー信号を含む。同様に、フレーム 840 の送信 TX # 1 ~ TX # 7 のそれぞれの CES 及びペイロードデータセクションは、時間整合された MIMO (空間) 方式で送信される。

【0115】

[00135] SC WB の場合、送信は、第 2 の STF の開始前及びその後に、2 つの段階に分割される。第 2 の STF の送信前に、MIMO 送信は、レガシー L - STF と、レガシー L - CEF と、レガシー L - ヘッダと、EDMG ヘッダとを含み、各送信チェーンが、1.76 GHz で 64 サンプル (例えば、36.4 ns) だけ遅延したこの同じ信号を送るようにする。これは、意図的でないビームフォーミングが発生しないことを保証するために行われる。L - STF の間、全ての送信アンテナが同じデータを送る。次いで、チャネル推定フィールド (CEF) 時間ににおいて、受信機が空間チャネル全体を推定できるように、各アンテナが異なる系列を送る。

【0116】

[00136] フレーム 800 は、2 つの空間ストリーム及び 2 チャネル結合送信に関する一例である。フレーム 820 は、4 つの空間ストリーム及び 2 チャネル結合送信に関する一例である。フレーム 840 は、8 つの空間ストリーム及びシングルチャネル送信に関する一例である。

集約 SC MIMO のためのフレームフォーマット

[00137] 図 9 A ~ 図 9 B は、本開示の一態様による、MIMO 集約送信モードにおける 2 つ及び 3 つの空間ストリームの送信のための例示的なフレーム 900 及び 920 を示す。空間送信の各々は、前に説明されたフレーム 610 などの 2 チャネル集約 SC フレーム

10

20

30

40

50

と同様に構成され得る。空間送信の各々は、2つ未満又は3つ以上の集約チャネルを含み得ることを理解されたい。

【0117】

[00138]同様に、図9Bに示される空間送信の各々は、第2の（新しいプロトコル）CEF並びにそれより長い系列（例えば、2つの連結されたCEF、2つの連結された共役CEF（CEF*）、-CEFと連結されたCEF及び-CEF*と連結されたCEF*）を除いて、フレーム610などの2チャネル集約SCフレームと同様に構成され得る。CEF、CEF*、-CEF及び-CEF*の異なる組合せの使用は、受信機が、異なる空間送信に関するチャネル推定を区別することを可能にする。

【0118】

[00139]MIMO集約SCは、（いずれにせよMIMO関連ではない）送信されていない帯域の間のギャップにおけるチャネル推定の相違を伴って、SC WB送信モード、即ち、3つの方法と同じ技法を使用し、従って、基本的系列は、複数回送信される802.11ad CEF系列である。

【0119】

[00140]例示的なフレーム900は、2つのMIMO空間送信を伴う2チャネル結合に関する一例である。その場合、レガシープリアンブルのCEFを使用してMIMOチャネル推定が行われるので、追加のCEF系列を追加する必要はない。例示的なフレーム920は、MIMOの3つの空間送信の場合の一例であり、その場合、空間チャネルを推定するために追加のCEF系列が必要である。CEF系列は、上記のSC WBに使用されるものと同様である。前のMIMOフレームと同様に、ビームフォーミング防止遅延Tのために、フレーム900における送信TX#1並びにフレーム920における送信TX#1及びTX#2は、それぞれフレーム900又は920における送信電力変動を回避するためにレガシー/EDMGセクションと後続のCEF及び/又はペイロードデータセクションとの間のギャップ（影付きエリア）において送信されるダミー信号を含む。

【0120】

[00141]同様に、フレーム900の送信TX#1～TX#2のそれぞれのペイロードデータセクションは、時間整合されたMIMO（空間）方式で送信される。同様に、フレーム920の送信TX#1～TX#3のそれぞれのCEF及びペイロードデータセクションは、時間整合されたMIMO（空間）方式で送信される。

【0121】

[00142]図10は、本開示の幾つかの態様による、例示的なデバイス1000を示す。デバイス1000は、本明細書で説明される動作のうちの1つ又は複数を実行するためにアクセスポイント又はユーザデバイスにおいて動作するように構成され得る。デバイス1000は、処理システム1020と、処理システム1020に結合されたメモリ1010とを含む。メモリ1010は、処理システム1020によって実行されたとき、処理システム1020に、本明細書で説明される動作のうちの1つ又は複数を実行させる命令を記憶し得る。処理システム1020の例示的な実装形態が以下で提供される。デバイス1000はまた、処理システム1020に結合された送信/受信機インターフェース1030を備える。インターフェース1030（例えば、インターフェースバス）は、以下で更に説明されるように、無線周波数（RF）フロントエンド（例えば、トランシーバ226-1～226-N、266-1～266-M）に処理システム1020をインターフェースするように構成され得る。

【0122】

[00143]幾つかの態様では、処理システム1020は、以下のうちの1つ又は複数を含み得る。本明細書で説明される動作のうちの1つ又は複数を実行するための送信データブロセッサ（例えば、送信データプロセッサ220若しくは260）、フレームビルダー（例えば、フレームビルダー222若しくは262）、送信プロセッサ（例えば、送信プロセッサ224若しくは264）及び/又はコントローラ（例えば、コントローラ234若しくは274）。これらの態様では、処理システム1020は、フレームを生成し、（例

10

20

30

40

50

えば、アクセスポイント又はユーザデバイスへの) ワイヤレス送信のためにインタフェース 1030 を介して RF フロントエンド (例えば、トランシーバ 226-1 ~ 226-N 又は 266-1 ~ 266-M) にフレームを出力することができる。

【 0123 】

[00144] 幾つかの態様では、処理システム 1020 は、以下のうちの 1 つ又は複数を含み得る。本明細書で説明される動作のうちの 1 つ又は複数を実行するための受信プロセッサ (例えば、受信プロセッサ 242 若しくは 282) 、受信データプロセッサ (例えば、受信データプロセッサ 244 若しくは 284) 及び / 又はコントローラ (例えば、コントローラ 234 及び 274) 。これらの態様では、処理システム 1020 は、インタフェース 1030 を介して RF フロントエンド (例えば、トランシーバ 226-1 ~ 226-N 又は 266-1 ~ 266-M) からフレームを受信し、上記で説明された態様のいずれか 1 つ又は複数に従ってフレームを処理することができる。
10

【 0124 】

[00145] ユーザデバイスの場合、デバイス 1000 は、処理システム 1020 に結合されたユーザインタフェース 1040 を含み得る。ユーザインタフェース 1040 は、(例えば、キーボード、マウス、ジョイスティックなどを介して) ユーザからデータを受信し、処理システム 1020 にデータを提供するように構成され得る。ユーザインタフェース 1040 はまた、(例えば、ディスプレイ、スピーカーなどを介して) 処理システム 1020 からユーザにデータを出力するように構成され得る。この場合、データは、ユーザに出力される前に追加の処理を経ることがある。アクセスポイント 212 の場合、ユーザインタフェース 1040 は省略され得る。
20

【 0125 】

[00146] 上記で説明された方法の様々な動作は、対応する機能を実行することが可能な任意の好適な手段によって実行され得る。それらの手段は、限定はしないが、回路、特定用途向け集積回路 (ASIC) 又はプロセッサを含む、様々なハードウェア及び / 又はソフトウェア構成要素及び / 又はモジュールを含み得る。概して、図に示されている動作がある場合、それらの動作は、同様の番号をもつ対応するカウンターパートのミーンズプラスファンクション構成要素を有し得る。

【 0126 】

[00147] 例えば、フレームを生成するための手段の幾つかの例としては、処理システム 1020 、 TX フレーム処理システム 202 、フレームビルダー 222 及びフレームビルダー 262 がある。送信のためにフレームを出力するための手段の幾つかの例としては、送信 / 受信インタフェース 1030 、インターフェース 208 、送信プロセッサ 224 及び送信プロセッサ 264 がある。
30

【 0127 】

[00148] 場合によっては、フレームを実際に送信するのではなく、デバイスは、送信のためにフレームを出力するためのインターフェース (出力するための手段) を有し得る。例えば、プロセッサは、バスインタフェースを介して、送信のために無線周波数 (RF) フロントエンドにフレームを出力し得る。同様に、フレームを実際に受信するのではなく、デバイスは、別のデバイスから受信されたフレームを取得するためのインターフェース (取得するための手段) を有し得る。例えば、プロセッサは、バスインタフェースを介して、受信のために RF フロントエンドからフレームを取得 (又は受信) し得る。
40

【 0128 】

[00149] 本明細書で使用される「決定すること」という用語は、多種多様な行為を包含する。例えば、「決定すること」は、計算すること、算出すること、処理すること、導出すること、調査すること、探索すること (例えば、テーブル、データベース又は別のデータ構造において探索すること) 、確認することなどを含み得る。また、「決定すること」は、受信すること (例えば、情報を受信すること) 、アクセスすること (例えば、メモリ中のデータにアクセスすること) などを含み得る。また、「決定すること」は、解決すること、選択すること、選定すること、確立することなどを含み得る。
50

【0129】

[00150]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又はcのうちの少なくとも1つ」は、a、b、c、a-b、a-c、b-c及びa-b-c並びに複数の同じ要素を用いた任意の組合せ（例えば、a-a、a-a-a、a-a-b、a-a-c、a-b-b、a-c-c、b-b、b-b-b、b-b-c、c-c及びc-c-c又はa、b及びcの任意の他の順序）を包含するものとする。

【0130】

[00151]本開示に関連して説明された様々な例示的な論理ブロック、モジュール及び回路は、汎用プロセッサ、デジタル信号プロセッサ（DSP）、特定用途向け集積回路（ASIC）、フィールドプログラマブルゲートアレイ（FPGA）若しくは他のプログラマブル論理デバイス（PLD）、個別ゲート若しくはトランジスタ論理、個別ハードウェア構成要素又は本明細書で説明された機能を実行するように設計されたそれらの任意の組合せを用いて実装又は実行され得る。汎用プロセッサはマイクロプロセッサであり得るが、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又は状態機械であり得る。プロセッサは、コンピューティングデバイスの組合せ、例えば、DSPとマイクロプロセッサとの組合せ、複数のマイクロプロセッサ、DSPコアと連携する1つ若しくは複数のマイクロプロセッサ又は任意の他のそのような構成として実装されることもある。

【0131】

[00152]本明細書で説明される処理は、上記で説明された任意のデジタル手段及び又は任意のアナログ手段若しくは回路によって実行され得ることを理解されたい。

【0132】

[00153]本開示に関連して説明された方法又はアルゴリズムのステップは、ハードウェアで直接具現化されるか、プロセッサによって実行されるソフトウェアモジュールで具現化されるか、又はその2つの組合せで具現化され得る。ソフトウェアモジュールは、当技術分野で知られている任意の形態の記憶媒体中に存在し得る。使用され得る記憶媒体の幾つかの例としては、ランダムアクセスメモリ（RAM）、読み取り専用メモリ（ROM）、フラッシュメモリ、EEPROMメモリ、EEPROM（登録商標）メモリ、レジスタ、ハードディスク、リムーバブルディスク、CD-ROMなどがある。ソフトウェアモジュールは、単一の命令又は多数の命令を備え得、幾つかの異なるコードセグメント上で、異なるプログラム間で及び複数の記憶媒体にわたって分散され得る。記憶媒体は、プロセッサがその記憶媒体から情報を読み取ることができ、その記憶媒体に情報を書き込むことができるように、プロセッサに結合され得る。代替として、記憶媒体はプロセッサと一体であり得る。

【0133】

[00154]本明細書で開示される方法は、説明された方法を達成するための1つ又は複数のステップ又は行為を備える。方法のステップ及び/又は行為は、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、ステップ又は行為の特定の順序が指定されていない限り、特定のステップ及び/又は行為の順序及び/又は使用は、特許請求の範囲から逸脱することなく変更され得る。

【0134】

[00155]説明された機能は、ハードウェア、ソフトウェア、ファームウェア又はそれらの任意の組合せで実装され得る。ハードウェアで実装される場合、例示的なハードウェア構成は、ワイヤレスノード中に処理システムを備え得る。処理システムは、バスアーキテクチャを用いて実装され得る。バスは、処理システムの特定の適用例及び全体的な設計制約に応じて、任意の数の相互接続バス及びブリッジを含み得る。バスは、プロセッサと、機械可読媒体と、バスインターフェースとを含む様々な回路を互いにリンクし得る。バスインターフェースは、ネットワークアダプタを、特に、バスを介して処理システムに接続するために使用され得る。ネットワークアダプタは、PHYレイヤの信号処理機能を実装する

10

20

30

40

50

ために使用され得る。ユーザデバイス 106、108 及び 110（図 1 参照）のいずれかの場合、ユーザインタフェース（例えば、キーパッド、ディスプレイ、マウス、ジョイスティックなど）もバスに接続され得る。バスはまた、タイミングソース、周辺機器、電圧調整器、電力管理回路などの様々な他の回路をリンクし得るが、それらは当技術分野でよく知られており、従ってこれ以上は説明されない。

【0135】

[00156] プロセッサは、機械可読媒体に記憶されたソフトウェアの実行を含む、バス及び一般的な処理を管理することを担当し得る。プロセッサは、1つ又は複数の汎用及び/又は専用プロセッサを用いて実装され得る。例としては、マイクロプロセッサ、マイクロコントローラ、DSP プロセッサ及びソフトウェアを実行することができる他の回路がある。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、命令、データ又はそれらの任意の組合せを意味すると広く解釈されたい。機械可読媒体は、例として、RAM（ランダムアクセスメモリ）、フラッシュメモリ、ROM（読み取り専用メモリ）、PRO ROM（プログラマブル読み取り専用メモリ）、EPROM（消去可能プログラマブル読み取り専用メモリ）、EEPROM（電気消去可能プログラマブル読み取り専用メモリ）、レジスタ、磁気ディスク、光ディスク、ハードドライブ、若しくは他の好適な記憶媒体又はそれらの任意の組合せを含み得る。機械可読媒体はコンピュータプログラム製品において具現化され得る。コンピュータプログラム製品はパッケージング材料を備え得る。

【0136】

[00157] ハードウェア実装形態では、機械可読媒体は、プロセッサとは別個の処理システムの一部であり得る。しかしながら、当業者なら容易に諒解するように、機械可読媒体又はその任意の部分は処理システムの外部にあり得る。例として、機械可読媒体は、全てがバスインタフェースを介してプロセッサによってアクセスされ得る、伝送線路、データによって変調された搬送波及び/又はワイヤレスノードとは別個のコンピュータ製品を含み得る。代替的に、又は追加で、機械可読媒体又はその任意の部分は、キャッシュ及び/又は汎用レジスタファイルがそうであり得るように、プロセッサに統合され得る。

【0137】

[00158] 処理システムは、全てが外部バスアーキテクチャを介して他の支援する回路と互いにリンクされる、プロセッサ機能を提供する1つ又は複数のマイクロプロセッサと、機械可読媒体の少なくとも一部を提供する外部メモリとをもつ汎用処理システムとして構成され得る。代替的に、処理システムは、プロセッサをもつASIC（特定用途向け集積回路）と、バスインタフェースと、アクセス端末）の場合はユーザインタフェースと、サポート回路と、単一のチップに統合された機械可読媒体の少なくとも一部分とを用いて、又は1つ以上のFPGA（フィールドプログラマブルゲートアレイ）、PLD（プログラマブル論理デバイス）、コントローラ、状態機械、ゲート論理、個別ハードウェア構成要素、若しくは他の好適な回路又は本開示全体にわたって説明された様々な機能を実行することができる回路の任意の組合せを用いて、実装され得る。当業者は、特定の適用例と、全体的なシステムに課される全体的な設計制約とに応じて、処理システムについて説明された機能を最適に実装する方法を理解されよう。

【0138】

[00159] 機械可読媒体は、幾つかのソフトウェアモジュールを備え得る。ソフトウェアモジュールは、プロセッサによって実行されたとき、処理システムに様々な機能を実行させる命令を含む。ソフトウェアモジュールは、送信モジュールと受信モジュールとを含み得る。各ソフトウェアモジュールは、単一の記憶デバイス中に存在するか、又は複数の記憶デバイスにわたって分散され得る。例として、トリガイベントが発生したとき、ソフトウェアモジュールがハードドライブからRAMにロードされ得る。ソフトウェアモジュールの実行中に、プロセッサは、アクセス速度を高めるために、命令の幾つかをキャッシュにロードし得る。次いで、1つ又は複数のキャッシュラインが、プロセッサによる実行のために汎用レジスタファイルにロードされ得る。以下でソフトウェアモジュールの機能に

10

20

30

40

50

言及する場合、そのような機能は、そのソフトウェアモジュールからの命令を実行するとき、プロセッサによって実装されることが理解されよう。

【0139】

[00160]ソフトウェアで実装される場合、機能は、1つ又は複数の命令又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、若しく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移転を容易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任意の利用可能な媒体であってよい。限定でなく例として、そのようなコンピュータ可読媒体は、RAM、ROM、EEPROM、CD-ROM若しくは他の光ディスク記憶装置、磁気ディスク記憶装置若しくは他の磁気記憶デバイス又は所望のプログラムコードを命令若しくはデータ構造の形式で搬送若しく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得る。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。例えば、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)又は赤外線(IR)、無線及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、サーバ又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又は赤外線、無線及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。本明細書で使用されるディスク(disk)及びディスク(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)及びBlu-ray(登録商標)ディスク(disc)を含み、ここで、ディスク(disk)は、通常、データを磁気的に再生し、ディスク(disc)は、レーザーを用いてデータを光学的に再生する。従って、幾つかの態様では、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(例えば、有形媒体)を備え得る。更に、他の態様では、コンピュータ可読媒体は、一時的コンピュータ可読媒体(例えば、信号)を備え得る。上記の組合せもコンピュータ可読媒体の範囲に含まれるべきである。

【0140】

[00161]従って、幾つかの態様は、本明細書で提示された動作を実行するためのコンピュータプログラム製品を備え得る。例えば、そのようなコンピュータプログラム製品は、本明細書で説明された動作を実行するために1つ又は複数のプロセッサによって実行可能である命令を記憶した(及び/又は符号化した)コンピュータ可読媒体を備えることができる。幾つかの態様の場合、コンピュータプログラム製品は、パッケージング材料を含む場合がある。

【0141】

[00162]更に、本明細書で説明された方法及び技法を実行するためのモジュール及び/又は他の適切な手段は、適用可能な場合にユーザ端末及び/又は基地局によってダウンロードされ、及び/又は他の方法で取得され得ることを諒解されたい。例えば、そのようなデバイスは、本明細書で説明された方法を実行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、本明細書で説明された様々な方法は、ユーザ端末及び/又は基地局が記憶手段(例えば、RAM、ROM、コンパクトディスク(CD)又はフロッピーディスクなどの物理記憶媒体など)をデバイスに結合又は提供す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、本明細書で説明された方法及び技法をデバイスに提供するための任意の他の好適な技法が利用され得る。

【0142】

[00163]特許請求の範囲は、上記で示された厳密な構成及び構成要素に限定されないことを理解されたい。上記で説明された方法及び装置の構成、動作及び詳細において、特許請求の範囲から逸脱することなく、様々な修正、変更及び変形が行われ得る。

以下に本願の出願当初の特許請求の範囲に記載された発明を付記する。

[C1]

ワイヤレス通信のための装置であって、

10

20

30

40

50

プリアンブルと、第1のヘッダと、第2のヘッダとを備えるフレームを生成するように構成された処理システムと、ここにおいて、前記プリアンブル及び前記第1のヘッダが、第1のプロトコルに従って動作する第1のデバイスによって復号されるように構成され、前記第2のヘッダが、前記第1のデバイスによって復号されるように構成されず、ここにおいて、前記プリアンブル、前記第1のヘッダ及び前記第2のヘッダが、第2のプロトコルに従って動作する第2のデバイスによって復号されるように構成される、

送信のために前記フレームを出力するように構成されたインターフェースとを備える装置。

[C 2]

前記第1のプロトコルが、利用可能な変調コード化方式（MCS）の第1のセットを含み、前記第2のプロトコルが、利用可能な変調コード化方式（MCS）の第2のセットを含み、MCSの前記第1のセットがMCSの前記第2のセットとは異なる、C1に記載の装置。

10

[C 3]

前記処理システムが、前記第1のセットにおける前記MCSのうちの少なくとも1つを使用して、前記フレームの前記第1のヘッダに関するヘッダデータの第1のセットと前記第2のヘッダに関するヘッダデータの第2のセットとを変調しコード化するように更に構成される、C2に記載の装置。

[C 4]

前記フレームが、前記第2のヘッダに付加された第1のペイロードデータを備え、前記処理システムが、前記第1のセットにおける前記MCSのうちの前記少なくとも1つを使用して、前記フレームの前記第1のペイロードデータを変調しコード化するように更に構成される、C3に記載の装置。

20

[C 5]

前記フレームが、第2のペイロードデータを更に備え、前記処理システムが、MCSの前記第2のセットにおける前記MCSのうちの1つを使用して、前記フレームの前記第2のペイロードデータを変調しコード化するように更に構成される、C4に記載の装置。

[C 6]

前記第2のヘッダに付加された前記第1のペイロードデータが、前記フレームを受信する前記第2のデバイスが、前記第2のヘッダに付加された前記第1のペイロードデータを受信する一方で、前記第2のペイロードデータを受信するようにセットアップすることを可能にする、特定の量のデータを含む、C5に記載の装置。

30

[C 7]

前記第2のヘッダが、前記フレームの前記送信に関連する1つ以上のチャネルのための前記第1のペイロードデータ及び前記第2のペイロードデータの長さを示す情報を備える、C5に記載の装置。

[C 8]

前記処理システムが、直交周波数分割多重化（OFDM）信号又はシングルキャリア（SC）信号を使用する送信のために前記フレームを生成するように構成される、C1に記載の装置。

40

[C 9]

前記第1のヘッダが、前記フレームが前記OFDM信号を介した送信のために構成されるか、それとも前記SC信号を介した送信のために構成されるかを示すヘッダデータの第1のセットを備える、C8に記載の装置。

[C 10]

前記処理システムが、1つ以上のチャネルを介したOFDM信号を使用する送信のために前記フレームを生成するように構成され、前記プリアンブル、前記第1のヘッダ及び前記第2のヘッダが、前記1つ以上のチャネルを介して送信されるように構成される、C1に記載の装置。

[C 11]

50

前記処理システムが、前記プリアンブル及び前記第1のヘッダが1つ以上のギャップ充填チャネルを介して送信されるように構成されるように、前記フレームを生成するように構成され、前記1つ以上のギャップ充填チャネルの各々が、前記1つ以上のチャネルの隣接ペアの間に位置し、前記第2のヘッダが、前記1つ以上のギャップ充填チャネルを介して送信されるように構成されない、C 1 0 に記載の装置。

[C 1 2]

前記フレームが、ペイロードデータを備え、前記フレームの前記ペイロードデータが、前記1つ以上のチャネルを備える結合されたチャネルを介して送信されるように構成される、C 1 0 に記載の装置。

[C 1 3]

10

前記第2のヘッダが、前記結合されたチャネルに含まれる前記1つ以上のチャネルの数を指定する情報を備える、C 1 2 に記載の装置。

[C 1 4]

前記第2のヘッダが、前記結合されたチャネルに含まれる前記1つ以上のチャネルの最低周波数チャネルを識別する情報を備える、C 1 2 に記載の装置。

[C 1 5]

前記プリアンブルが、第1のショートトレーニングフィールド(S T F)と第1のチャネル推定フィールド(C E F)とを備え、前記フレームが、第2のショートトレーニングフィールド(S T F)とペイロードデータとを更に備える、C 1 に記載の装置。

[C 1 6]

20

前記フレームの前記第2のS T F及び前記ペイロードデータが、シングルキャリアで変調されるように構成される、C 1 5 に記載の装置。

[C 1 7]

前記フレームの前記第1のS T F、前記第1のC E F、前記第1のヘッダ及び前記第2のヘッダが、それぞれ、複数のチャネルを介して時間整合又は時間スキューされた方法で送信されるように構成される、C 1 6 に記載の装置。

[C 1 8]

前記フレームが、第2のチャネル推定フィールド(C E F)を備え、前記フレームの前記第2のC E Fが、シングルキャリアで変調されるように構成される、C 1 5 に記載の装置。

30

[C 1 9]

前記フレームの前記第2のS T F、前記第2のC E F及び前記ペイロードデータが、前記複数のチャネルの少なくとも幾つかの少なくとも一部分を備える結合されたチャネルを介して送信されるように構成される、C 1 8 に記載の装置。

[C 2 0]

前記第2のヘッダが、前記結合されたチャネルに含まれる前記1つ以上のチャネルの数を指定する情報を備える、C 1 9 に記載の装置。

[C 2 1]

前記第2のヘッダが、前記結合されたチャネルに含まれる前記複数のチャネルの最低周波数を識別する情報を備える、C 1 9 に記載の装置。

40

[C 2 2]

前記第2のS T F、前記第2のC E F及び前記ペイロードデータの送信に関する第1の電力レベルが、前記第1のS T F、前記第1のC E F、前記第1のヘッダ及び前記第2のヘッダの送信に関する第2の電力レベル以上である、C 1 9 に記載の装置。

[C 2 3]

前記第2のヘッダが、前記第1の電力レベルと前記第2の電力レベルとの間の電力差を示す情報を備える、C 2 2 に記載の装置。

[C 2 4]

前記第1のヘッダが、前記第1の電力レベルと前記第2の電力レベルとの間の電力差を示す情報を備え、前記電力差情報が前記第1のプロトコルにおいて指定されていない、C

50

2 2 に記載の装置。

[C 2 5]

前記フレームが、第1のペイロードデータを更に備え、前記第1のヘッダ及び前記第2のヘッダが、前記第1のプロトコルにおいて指定された変調コード化方式（MCS）を使用して変調され、コード化されたヘッダデータを含み、前記処理システムが、前記第2のプロトコルにおいて指定された第1の変調コード化方式（MCS）を使用して前記フレームの前記第1のペイロードデータを変調しコード化するように構成される、C1に記載の装置。

[C 2 6]

前記フレームが、前記第2のヘッダと同じ構成を有する第3のヘッダを更に備え、前記第3のヘッダが、前記第2のヘッダの情報とは異なる情報を含み、前記プリアンブル及び前記第1のヘッダが、第1及び第2のチャネルを介して時間整合又は時間スキー¹⁰された方法で冗長的に送信されるように構成され、前記第2のヘッダ及び前記第3のヘッダが、それぞれ、前記第1及び第2のチャネルを介して時間整合又は時間スキー¹⁰された方法で送信されるように構成される、C25に記載の装置。

[C 2 7]

前記フレームが、第2のペイロードデータを更に備え、前記フレームの前記第2のペイロードデータが、前記第2のプロトコルにおいて指定された第2の変調コード化方式（MCS）により変調され、コード化され、前記第2のMCSが前記第1のMCSとは異なり、前記プリアンブル及び前記第1のヘッダが、第1及び第2のチャネルを介して時間整合又は時間スキー²⁰された方法で冗長的に送信されるように構成され、前記第1のペイロードデータ及び前記第2のペイロードデータが、それぞれ、前記第1及び第2のチャネルを介して時間整合又は時間スキー²⁰された方法で送信されるように構成される、C25に記載の装置。

[C 2 8]

前記第1のペイロードデータが、1つ以上のコード化されたデータブロックの第1のセットを備え、前記第2のペイロードデータが、1つ以上のコード化されたデータブロックの第2のセットを備え、1つ以上のコード化されたデータブロックの前記第1のセットが、1つ以上のコード化されたデータブロックの前記第2のセットとは異なる、C27に記載の装置。

30

[C 2 9]

前記フレームが、第2のペイロードデータを更に備え、前記フレームの前記第2のペイロードデータが、前記第2のプロトコルにおいて指定された前記第1のMCSを使用して変調され、コード化され、前記プリアンブル、前記第1のヘッダ、前記第2のヘッダが、第1及び第2のチャネルを介して時間整合又は時間スキー³⁰された方法で冗長的に送信されるように構成され、前記第1のペイロードデータ及び前記第2のペイロードデータが、それぞれ、前記第1及び第2のチャネルを介して時間整合又は時間スキー³⁰された方法で送信されるように構成される、C25に記載の装置。

[C 3 0]

前記第1及び第2のペイロードデータが、複数のコード化されたデータブロックを備え、前記コード化されたデータブロックの第1及び第2の部分が、それぞれ、前記第1及び第2のチャネルを介して送信されるように構成される、C29に記載の装置。

40

[C 3 1]

前記プリアンブルが、第1のショートトレーニングフィールド（STF）と第1のチャネル推定フィールド（CEF）とを備え、前記フレームが、第2のチャネル推定フィールド（CEF）とペイロードデータとを備え、前記第1のSTF、前記第1のCEF、前記第1のヘッダ、前記第2のヘッダ及び前記第2のCEF系列が、チャネルの第1のセットを介して送信されるように構成され、前記ペイロードデータが、チャネルの前記第1のセットを含む第1の結合されたチャネルを介して送信されるように構成され、前記第1の結合されたチャネルが、第1の空間送信に関連付けられる、C1に記載の装置。

50

[C 3 2]

前記第1のSTF、前記第1のCEF、前記第1のヘッダ、前記第2のヘッダ及び前記第2のCEFが、チャネルの第2のセットを介して送信されるように構成され、前記ペイロードデータが、チャネルの前記第2のセットを含む第2の結合されたチャネルを介して送信されるように構成され、チャネルの前記第2のセットの前記第1のSTF、第1のCEF及び第1のヘッダの前記送信が、チャネルの前記第2のセットの前記第1のSTF、第1のCEF及び第1のヘッダの前記送信からスキューされ、前記第2の結合されたチャネルが、第2の空間送信に関連付けられる、C 3 1に記載の装置。

[C 3 3]

前記第1のSTF、前記第1のCEF、前記第1のヘッダ、前記第2のヘッダ及び前記第2のCEFの共役が、チャネルの第2のセットを介して送信されるように構成され、前記ペイロードデータが、チャネルの前記第2のセットを含む第2の結合されたチャネルを介して送信されるように構成され、前記第2の結合されたチャネルが、第2の空間送信に関連付けられる、C 3 1に記載の装置。

10

[C 3 4]

前記第2のCEF及び前記第2のCEFの前記共役が、実質的に時間整合された方法で送信されるように構成される、C 3 3に記載の装置。

[C 3 5]

前記第1のSTF、前記第1のCEF、前記第1のヘッダ、前記第2のヘッダ及び第3のCEFが、チャネルの第2のセットを介して送信されるように構成され、前記ペイロードデータが、チャネルの前記第2のセットを含む第2の結合されたチャネルを介して送信されるように構成され、前記第2の結合されたチャネルが、第2の空間送信に関連付けられ、前記第2のCEF及び前記第3のCEFが、それぞれ、異なる直交系列を使用する、C 3 1に記載の装置。

20

[C 3 6]

前記フレームが、ペイロードデータを更に備え、前記プリアンブル、前記第1のヘッダ及び前記第2のヘッダ、チャネルの前記第1のセットが、第1の送信に関連付けられ、前記プリアンブル、前記第1のヘッダ及び前記第2のヘッダが、チャネルの第2のセットを介して送信されるように構成され、チャネルの前記第2のセットが、第2の送信に関連付けられ、前記第2の送信が、時間間隔によって前記第1の送信からスキューされる、C 1に記載の装置。

30

[C 3 7]

チャネルの前記第1のセットに関連する前記ペイロードデータ及びチャネルの前記第2のセットに関連する前記ペイロードデータが、実質的に時間整合された方法で送信されるように構成される、C 3 6に記載の装置。

[C 3 8]

前記プリアンブルが、第1のチャネル推定フィールド(CEF)を備え、前記フレームが、第2のチャネル推定フィールド(CEF)を備え、前記第2のCEFが、チャネルの前記第1のセットを介して送信されるように構成され、前記第2のCEFの共役が、チャネルの前記第2のセットを介して送信されるように構成される、C 3 6に記載の装置。

40

[C 3 9]

ワイヤレス通信のための方法であって、

プリアンブルと、第1のヘッダと、第2のヘッダとを備えるフレームを生成することと、ここにおいて、前記プリアンブル及び前記第1のヘッダが、第1のプロトコルに従って動作する第1のデバイスによって復号されるように構成され、前記第2のヘッダが、前記第1のデバイスによって復号されるように構成されず、ここにおいて、前記プリアンブル、前記第1のヘッダ及び前記第2のヘッダが、第2のプロトコルに従って動作する第2のデバイスによって復号されるように構成される。

送信のために前記フレームを出力することと
を備える方法。

50

[C 4 0]

前記第1のプロトコルが、利用可能な変調コード化方式（MCS）の第1のセットを含み、前記第2のプロトコルが、利用可能な変調コード化方式の第2のセットを含み、MCSの前記第1のセットがMCSの前記第2のセットとは異なる、C39に記載の方法。

[C 4 1]

前記第1のヘッダが、ヘッダデータの第1のセットを含み、前記第2のヘッダが、ヘッダデータの第2のセットを含み、ヘッダデータの前記第1のセット及びヘッダデータの前記第2のセットが、前記第1のセットにおける前記MCSのうちの少なくとも1つを使用して変調され、コード化される、C40に記載の方法。

[C 4 2]

前記フレームが、前記第2のヘッダに付加された第1のペイロードデータを備え、前記フレームの前記第1のペイロードデータが、前記第1のセットにおける前記MCSのうちの前記少なくとも1つを使用して変調され、コード化される、C41に記載の方法。

[C 4 3]

前記フレームが、第2のペイロードデータを更に備え、前記フレームの前記第2のペイロードデータが、MCSの前記第2のセットにおける前記MCSのうちの1つを使用して変調されコード化される、C42に記載の方法。

[C 4 4]

前記第2のヘッダに付加された前記第1のペイロードデータが、前記フレームを受信する前記第2のデバイスが、前記第2のヘッダに付加された前記第1のペイロードデータを受信する一方で、前記第2のペイロードデータを受信するようにセットアップすることを可能にする、特定の量のデータを含む、C43に記載の方法。

[C 4 5]

前記第2のヘッダが、前記フレームの前記送信に関連する全ての1つ以上のチャネルのための前記第1のペイロードデータ及び前記第2のペイロードデータの長さを示す情報を備える、C43に記載の方法。

[C 4 6]

前記フレームが、直交周波数分割多重化（OFDM）信号又はシングルキャリア（SC）信号を使用する送信のために構成される、C39に記載の方法。

[C 4 7]

前記第1のヘッダが、前記フレームが前記OFDM信号を介した送信のために構成されるか、それとも前記SC信号を介した送信のために構成されるかを示す情報を備える、C46に記載の方法。

[C 4 8]

前記フレームが、1つ以上のチャネルを介したOFDM信号を使用する送信のために構成され、前記プリアンブル、前記第1のヘッダ及び前記第2のヘッダが、前記1つ以上のチャネルを介して送信されるように構成される、C39に記載の方法。

[C 4 9]

前記プリアンブル及び前記第1のヘッダが、1つ以上のギャップ充填チャネルを介して送信されるように構成され、前記1つ以上のギャップ充填チャネルの各々が、前記1つ以上のチャネルの隣接ペアの間に位置し、前記第2のヘッダが、前記1つ以上のギャップ充填チャネルのいずれかを介して送信されるように構成されない、C48に記載の方法。

[C 5 0]

前記フレームが、ペイロードデータを備え、前記フレームの前記ペイロードデータが、前記1つ以上のチャネルを備える結合されたチャネルを介して送信されるように構成される、C48に記載の方法。

[C 5 1]

前記第2のヘッダが、前記結合されたチャネルに含まれる前記1つ以上のチャネルの数を指定する情報を備える、C50に記載の方法。

[C 5 2]

10

20

30

40

50

前記第2のヘッダが、前記結合されたチャネルに含まれる前記1つ以上のチャネルの最低周波数チャネルを識別する情報を備える、C 5 0に記載の方法。

[C 5 3]

前記プリアンブルが、第1のショートトレーニングフィールド(STF)と第1のチャネル推定フィールド(CEF)とを備え、前記フレームが、第2のショートトレーニングフィールド(STF)とペイロードデータとを更に備える、C 3 9に記載の方法。

[C 5 4]

前記フレームの前記第2のSTF及び前記ペイロードデータが、シングルキャリアによって変調されるように構成される、C 5 3に記載の方法。

[C 5 5]

前記フレームの前記第1のSTF、前記第1のCEF、前記第1のヘッダ及び前記第2のヘッダが、それぞれ、複数のチャネルを介して時間整合又は時間スキューされた方法で送信されるように構成される、C 5 4に記載の方法。

[C 5 6]

前記フレームが、第2のチャネル推定フィールド(CEF)を備え、前記フレームの前記第2のCEFが、前記シングルキャリアによって変調されるように構成される、C 5 3に記載の方法。

[C 5 7]

前記フレームの前記第2のSTF、前記第2のCEF及び前記ペイロードデータが、前記複数のチャネルの少なくとも一部分少なくとも幾つかを備える結合されたチャネルを介して送信されるように構成される、C 5 6に記載の方法。

[C 5 8]

前記第2のヘッダが、前記結合されたチャネルに含まれる前記複数のチャネルの数を指定する情報を備える、C 5 7に記載の方法。

[C 5 9]

前記第2のヘッダが、前記結合されたチャネルに含まれる前記複数のチャネルの最低周波数チャネルを識別する情報を備える、C 5 7に記載の方法。

[C 6 0]

前記第2のSTF、前記第2のCEF及び前記ペイロードデータの送信に関する第1の電力レベルが、前記第1のSTF、前記第1のCEF、前記第1のヘッダ及び前記第2のヘッダの送信に関する第2の電力レベル以上である、C 5 7に記載の方法。

[C 6 1]

前記第2のヘッダが、前記第1の電力レベルと前記第2の電力レベルとの間の電力差を示す情報を備える、C 6 0に記載の方法。

[C 6 2]

前記第1のヘッダが、前記第1の電力レベルと前記第2の電力レベルとの間の電力差を示す情報を備え、前記電力差情報が前記第1のプロトコルにおいて指定されていない、C 6 0に記載の方法。

[C 6 3]

前記フレームが、第1のペイロードデータを更に備え、前記フレームの前記第1のヘッダ及び前記第2のヘッダが、前記第1のプロトコルにおいて指定された変調コード化方式(MCS)を使用して変調され、コード化されたヘッダデータを含み、前記フレームの前記第1のペイロードデータが、前記第2のプロトコルにおいて指定された第1の変調コード化方式(MCS)を使用して変調されコード化される、C 3 9に記載の方法。

[C 6 4]

前記フレームが、前記第2のヘッダと同じ構成を有する第3のヘッダを更に備え、前記第3のヘッダが、前記第2のヘッダの情報とは異なる情報を含み、前記プリアンブル及び前記第1のヘッダが、第1及び第2のチャネルを介して時間整合又は時間スキューされた方法で送信されるように構成され、前記第2のヘッダ及び前記第3のヘッダが、それぞれ、前記第1及び第2のチャネルを介して時間整合又は時間スキューされた方法で送信され

10

20

30

40

50

るよう構成される、C 6 3 に記載の方法。

[C 6 5]

前記フレームが、第2のペイロードデータを更に備え、前記フレームの前記第2のペイロードデータが、前記第2のプロトコルにおいて指定された第2の変調コード化方式(MCS)により変調され、コード化され、前記第2のMCSが前記第1のMCSとは異なり、前記プリアンブル及び前記第1のヘッダが、第1及び第2のチャネルを介して時間整合又は時間スキーされた方法で送信されるように構成され、前記第1のペイロードデータ及び前記第2のペイロードデータが、それぞれ、前記第1及び第2のチャネルを介して時間整合又は時間スキーされた方法で送信されるように構成される、C 6 3 に記載の方法。

10

[C 6 6]

前記第1のペイロードデータが、1つ以上のコード化されたデータブロックの第1のセットを備え、前記第2の別個のペイロードデータが、1つ以上のコード化されたデータブロックの第2のセットを備え、1つ以上のコード化されたデータブロックの前記第1のセットが、1つ以上のコード化されたデータブロックの前記第2のセットとは異なる、C 6 5 に記載の方法。

[C 6 7]

前記フレームが、第2のペイロードデータを更に備え、前記フレームの前記第2のペイロードデータが、前記第2のプロトコルにおいて指定された前記第1のMCSを使用して変調されコード化され、前記プリアンブル、前記第1のヘッダ、前記第2のヘッダが、第1及び第2のチャネルを介して時間整合又は時間スキーされた方法で送信されるように構成され、前記第1のペイロードデータ及び前記第2のペイロードデータが、それぞれ、前記第1及び第2のチャネルを介して時間整合又は時間スキーされた方法で送信されるように構成される、C 6 3 に記載の方法。

20

[C 6 8]

前記第1及び第2のペイロードデータが、複数のコード化されたデータブロックを備え、前記コード化されたデータブロックの第1及び第2の部分が、それぞれ、前記第1及び第2のチャネルを介して送信されるように構成される、C 6 7 に記載の方法。

[C 6 9]

前記プリアンブルが、第1のショートトレーニングフィールド(STF)と第1のチャネル推定フィールド(CEF)とを備え、前記フレームが、第2のチャネル推定フィールド(CEF)とペイロードデータとを備え、前記第1のSTF、前記第1のCEF、前記第1のヘッダ、前記第2のヘッダ及び前記第2のCEF系列が、チャネルの第1のセットを介して送信されるように構成され、前記ペイロードデータが、チャネルの前記第1のセットを含む第1の結合されたチャネルを介して送信されるように構成され、前記第1の結合されたチャネルが、第1の空間送信に関連付けられる、C 3 9 に記載の方法。

30

[C 7 0]

前記第1のSTF、前記第1のCEF、前記第1のヘッダ、前記第2のヘッダ及び前記第2のCEFが、チャネルの第2のセットを介して送信されるように構成され、前記ペイロードデータが、チャネルの前記第2のセットを含む第2の結合されたチャネルを介して送信されるように構成され、チャネルの前記第2のセットの前記第1のSTF、第1のCEF及び第1のヘッダの前記送信が、チャネルの前記第2のセットの前記第1のSTF、第1のCEF及び第1のヘッダの前記送信からスキーされ、前記第2の結合されたチャネルが、第2の空間送信に関連付けられる、C 6 9 に記載の方法。

40

[C 7 1]

前記第1のSTF、前記第1のCEF、前記第1のヘッダ、前記第2のヘッダ及び前記第2のCEFの共役が、チャネルの第2のセットを介して送信されるように構成され、前記ペイロードデータが、チャネルの前記第2のセットを含む第2の結合されたチャネルを介して送信されるように構成され、前記第2の結合されたチャネルが、第2の空間送信に関連付けられる、C 6 9 に記載の方法。

50

[C 7 2]

前記第2のCEF及び前記第2のCEFの前記共役が、実質的に時間整合された方法で送信されるように構成される、C71に記載の方法。

[C 7 3]

前記第1のSTF、前記第1のCEF、前記第1のヘッダ、前記第2のヘッダ及び第3のCEFが、チャネルの第2のセットを介して送信されるように構成され、前記ペイロードデータが、チャネルの前記第2のセットを含む第2の結合されたチャネルを介して送信されるように構成され、前記第2の結合されたチャネルが、第2の空間送信に関連付けられ、前記第2のCEF及び前記第3のCEFが、それぞれ、異なる直交系列を使用する、C69に記載の方法。

10

[C 7 4]

前記フレームが、ペイロードデータを更に備え、前記プリアンブル、前記第1のヘッダ及び前記第2のヘッダ、チャネルの前記第1のセットが、第1の送信に関連付けられ、前記プリアンブル、前記第1のヘッダ及び前記第2のヘッダが、チャネルの第2のセットを介して送信されるように構成され、チャネルの前記第2のセットが、第2の送信に関連付けられ、前記第2の送信が、時間間隔によって前記第1の送信からスキューされる、C39に記載の方法。

[C 7 5]

チャネルの前記第1のセットに関連する前記ペイロードデータ及びチャネルの前記第2のセットに関連する前記ペイロードデータが、実質的に時間整合された方法で送信されるように構成される、C74に記載の方法。

20

[C 7 6]

前記プリアンブルが、第1のチャネル推定フィールド(CEF)を備え、前記フレームが、第2のチャネル推定フィールド(CEF)を備え、前記第2のCEFが、チャネルの前記第1のセットを介して送信されるように構成され、前記第2のCEFの共役が、チャネルの前記第2のセットを介して送信されるように構成される、C74に記載の方法。

[C 7 7]

ワイヤレス通信のための装置であって、
プリアンブルと、第1のヘッダと、第2のヘッダとを備えるフレームを生成するための手段と、ここにおいて、前記プリアンブル及び前記第1のヘッダが、第1のプロトコルに従って動作する第1のデバイスによって復号されるように構成され、前記第2のヘッダが、前記第1のデバイスによって復号されるように構成されず、ここにおいて、前記プリアンブル、前記第1のヘッダ及び前記第2のヘッダが、第2のプロトコルに従って動作する第2のデバイスによって復号されるように構成される、

30

送信のために前記フレームを出力するための手段と
を備える装置。

[C 7 8]

前記第1のプロトコルが、利用可能な変調コード化方式(MCS)の第1のセットを含み、前記第2のプロトコルが、利用可能な変調コード化方式の第2のセットを含み、MCSの前記第1のセットがMCSの前記第2のセットとは異なる、C77に記載の装置。

40

[C 7 9]

生成するための前記手段が、前記第1のセットにおける前記MCSのうちの少なくとも1つを使用して、前記フレームの前記第1のヘッダにおけるヘッダデータの第1のセットと前記第2のヘッダにおけるヘッダデータの第2のセットとを変調しコード化するように更に構成される、C78に記載の装置。

[C 8 0]

前記フレームが、前記第2のヘッダに付加された第1のペイロードデータを備え、生成するための前記手段が、前記第1のセットにおける前記MCSのうちの前記1つを使用して、前記フレームの前記第1のペイロードデータを変調し、コード化するように更に構成される、C79に記載の装置。

50

[C 8 1]

前記フレームが、第2のペイロードデータを更に備え、生成するための前記手段が、MCSの前記第2のセットにおける前記MCSのうちの1つを使用して、前記フレームの前記第2のペイロードデータを変調しコード化するように更に構成される、C80に記載の装置。

[C 8 2]

前記第2のヘッダに付加された前記第1のペイロードデータが、前記フレームを受信する前記第2のデバイスが、前記第2のヘッダに付加された前記第1のペイロードデータを受信する一方で、前記第2のペイロードデータを受信するようにセットアップすることを可能にする、特定の量のデータを含む、C81に記載の装置。

10

[C 8 3]

前記第2のヘッダが、前記フレームの前記送信に関連する全ての1つ以上のチャネルのための前記第1のペイロードデータ及び前記第2のペイロードデータの長さを示す情報を備える、C81に記載の装置。

[C 8 4]

生成するための前記手段が、直交周波数分割多重化(OFDM)信号又はシングルキャリア(SC)信号を使用する送信のために前記フレームを生成するように更に構成される、C77に記載の装置。

20

[C 8 5]

前記第1のヘッダが、前記フレームが前記OFDM信号を介した送信のために構成されるか、それとも前記SC信号を介した送信のために構成されるかを示す情報を備える、C84に記載の装置。

[C 8 6]

生成するための前記手段が、1つ以上のチャネルを介したOFDM信号を使用する送信のために前記フレームを生成するように更に構成され、前記プリアンブル、前記第1のヘッダ及び前記第2のヘッダが、前記1つ以上のチャネルを介して送信されるように構成される、C77に記載の装置。

[C 8 7]

生成するための前記手段が、前記プリアンブル及び前記第1のヘッダが1つ以上のギャップ充填チャネルを介して送信されるように構成されるように、前記フレームを生成するように更に構成され、前記1つ以上のギャップ充填チャネルの各々が、前記1つ以上のチャネルの隣接ペアの間に位置し、前記第2のヘッダが、前記1つ以上のギャップ充填チャネルを介して送信されるように構成されない、C86に記載の装置。

30

[C 8 8]

前記フレームが、ペイロードデータを備え、前記フレームの前記ペイロードデータが、前記1つ以上のチャネルを備える結合されたチャネルを介して送信されるように構成される、C86に記載の装置。

[C 8 9]

前記第2のヘッダが、前記結合されたチャネルに含まれる前記1つ以上のチャネルの数を指定する情報を備える、C88に記載の装置。

40

[C 9 0]

前記第2のヘッダが、前記結合されたチャネルに含まれる前記1つ以上のチャネルの最低周波数チャネルを識別する情報を備える、C88に記載の装置。

[C 9 1]

前記プリアンブルが、第1のショートトレーニングフィールド(STF)と第1のチャネル推定フィールド(CEF)とを備え、前記フレームが、第2のショートトレーニングフィールド(STF)とペイロードデータとを更に備える、C77に記載の装置。

[C 9 2]

前記フレームの前記第2のSTF及び前記ペイロードデータが、シングルキャリアによって変調されるように構成される、C91に記載の装置。

50

[C 9 3]

前記フレームの前記第1のS T F、前記第1のC E F、前記第1のヘッダ及び前記第2のヘッダが、それぞれ、複数のチャネルを介して時間整合又は時間スキューされた方法で送信されるように構成される、C 9 2 に記載の装置。

[C 9 4]

前記フレームが、第2のチャネル推定フィールド（C E F）を備え、前記フレームの前記第2のC E Fが、前記シングルキャリアによって変調されるように構成される、C 9 1 に記載の装置。

[C 9 5]

前記フレームの前記第2のS T F、前記第2のC E F及び前記ペイロードデータが、前記複数のチャネルの少なくとも幾つかの少なくとも一部分を備える結合されたチャネルを介して送信されるように構成される、C 9 4 に記載の装置。 10

[C 9 6]

前記第2のヘッダが、前記結合されたチャネルに含まれる前記複数のチャネルの数を指定する情報を備える、C 9 5 に記載の装置。

[C 9 7]

前記第2のヘッダが、前記結合されたチャネルに含まれる前記複数のチャネルの最低周波数チャネルを識別する情報を備える、C 9 5 に記載の装置。 20

[C 9 8]

前記第2のS T F、前記第2のC E F及び前記ペイロードデータの送信に関する第1の電力レベルが、前記第1のS T F、前記第1のC E F、前記第1のヘッダ及び前記第2のヘッダの送信に関する第2の電力レベル以上である、C 9 5 に記載の装置。 20

[C 9 9]

前記第2のヘッダが、前記第1の電力レベルと前記第2の電力レベルとの間の電力差を示す情報を備える、C 9 8 に記載の装置。

[C 1 0 0]

前記第1のヘッダが、前記第1の電力レベルと前記第2の電力レベルとの間の電力差を示す情報を備え、前記電力差情報を前記第1のプロトコルにおいて指定されていない、C 9 8 に記載の装置。 30

[C 1 0 1]

前記フレームが、第1のペイロードデータを更に備え、前記第1のヘッダ及び前記第2のヘッダが、前記第1のプロトコルにおいて指定された変調コード化方式（M C S）を使用して変調されコード化されたヘッダデータを含み、生成するための前記手段が、前記第2のプロトコルにおいて指定された第1の変調コード化方式（M C S）を使用して前記フレームの前記第1のペイロードデータを変調しコード化するように更に構成される、C 7 7 に記載の装置。 30

[C 1 0 2]

前記フレームが、前記第2のヘッダと同じ構成を有する第3のヘッダを更に備え、前記第3のヘッダが、前記第2のヘッダとは異なる情報を含み、前記プリアンブル及び前記第1のヘッダが、第1及び第2のチャネルを介して時間整合又は時間スキューされた方法で送信されるように構成され、前記第2のヘッダ及び前記第3のヘッダが、それぞれ、前記第1及び第2のチャネルを介して時間整合又は時間スキューされた方法で送信されるように構成される、C 1 0 1 に記載の装置。 40

[C 1 0 3]

前記フレームが、第2のペイロードデータを更に備え、前記フレームの前記第2のペイロードデータが、前記第2のプロトコルにおいて指定された第2の変調コード化方式（M C S）により変調されコード化され、前記第2のM C Sが前記第1のM C Sとは異なり、前記プリアンブル及び前記第1のヘッダが、第1及び第2のチャネルを介して時間整合又は時間スキューされた方法で送信されるように構成され、前記第1のペイロードデータ及び前記第2のペイロードデータが、それぞれ、前記第1及び第2のチャネルを介して時間 50

整合又は時間スキーされた方法で送信されるように構成される、C 101 に記載の装置

。

[C 104]

前記第1のペイロードデータが、1つ以上のコード化されたデータブロックの第1のセットを備え、前記第2のペイロードデータが、1つ以上のコード化されたデータブロックの第2のセットを備え、1つ以上のコード化されたデータブロックの前記第1のセットが、1つ以上のコード化されたデータブロックの前記第2のセットとは異なる、C 103 に記載の装置。

[C 105]

前記フレームが、第2のペイロードデータを更に備え、前記フレームの前記第2のペイロードデータが、前記第2のプロトコルにおいて指定された前記第1のMCSを使用して変調されコード化され、前記プリアンブル、前記第1のヘッダ、前記第2のヘッダが、第1及び第2のチャネルを介して時間整合又は時間スキーされた方法で送信されるように構成され、前記第1のペイロードデータ及び前記第2のペイロードデータが、それぞれ、前記第1及び第2のチャネルを介して時間整合又は時間スキーされた方法で送信されるように構成される、C 101 に記載の装置。

10

[C 106]

前記第1及び第2のペイロードデータが、複数のコード化されたデータブロックを備え、前記コード化されたデータブロックの第1及び第2の部分が、それぞれ、前記第1及び第2のチャネルを介して送信されるように構成される、C 105 に記載の装置。

20

[C 107]

前記プリアンブルが、第1のショートトレーニングフィールド(STF)と第1のチャネル推定フィールド(CEF)とを備え、前記フレームが、第2のチャネル推定フィールド(CEF)とペイロードデータとを備え、前記第1のSTF、前記第1のCEF、前記第1のヘッダ、前記第2のヘッダ及び前記第2のCEF系列が、チャネルの第1のセットを介して送信されるように構成され、前記ペイロードデータが、チャネルの前記第1のセットを含む第1の結合されたチャネルを介して送信されるように構成され、前記ペイロードデータが、チャネルの前記第1のセットを含む第1の結合されたチャネルが、第1の空間送信に関連付けられる、C 77 に記載の装置。

[C 108]

前記第1のSTF、前記第1のCEF、前記第1のヘッダ、前記第2のヘッダ及び前記第2のCEFが、チャネルの第2のセットを介して送信されるように構成され、前記ペイロードデータが、チャネルの前記第2のセットを含む第2の結合されたチャネルを介して送信されるように構成され、チャネルの前記第2のセットの前記第1のSTF、第1のCEF及び第1のヘッダの前記送信が、チャネルの前記第2のセットの前記第1のSTF、第1のCEF及び第1のヘッダの前記送信からスキーされ、前記第2の結合されたチャネルが、第2の空間送信に関連付けられる、C 107 に記載の装置。

30

[C 109]

前記第1のSTF、前記第1のCEF、前記第1のヘッダ、前記第2のヘッダ及び前記第2のCEFの共役が、チャネルの第2のセットを介して送信されるように構成され、前記ペイロードデータが、チャネルの前記第2のセットを含む第2の結合されたチャネルを介して送信されるように構成され、前記第2の結合されたチャネルが、第2の空間送信に関連付けられる、C 107 に記載の装置。

40

[C 120]

前記第2のCEF及び前記第2のCEFの前記共役が、実質的に時間整合された方法で送信されるように構成される、C 109 に記載の装置。

[C 111]

前記第1のSTF、前記第1のCEF、前記第1のヘッダ、前記第2のヘッダ及び第3のCEFが、チャネルの第2のセットを介して送信されるように構成され、前記ペイロードデータが、チャネルの前記第2のセットを含む第2の結合されたチャネルを介して送信されるように構成され、前記第2の結合されたチャネルが、第2の空間送信に関連付けら

50

れ、前記第2のCEF及び前記第3のCEFが、それぞれ、異なる直交系列を使用する、C107に記載の装置。

[C112]

前記フレームが、ペイロードデータを更に備え、前記プリアンブル、前記第1のヘッダ及び前記第2のヘッダ、チャネルの前記第1のセットが、第1の送信に関連付けられ、前記プリアンブル、前記第1のヘッダ及び前記第2のヘッダが、チャネルの第2のセットを介して送信されるように構成され、チャネルの前記第2のセットが、第2の送信に関連付けられ、前記第2の送信が、時間間隔によって前記第1の送信からスキューされる、C77に記載の装置。

[C113]

10

チャネルの前記第1のセットに関連する前記ペイロードデータ及びチャネルの前記第2のセットに関連する前記ペイロードデータが、実質的に時間整合された方法で送信されるように構成される、C112に記載の装置。

[C114]

前記プリアンブルが、第1のチャネル推定フィールド(CEF)を備え、前記フレームが、第2のチャネル推定フィールド(CEF)を備え、前記第2のCEFが、チャネルの前記第1のセットを介して送信されるように構成され、前記第2のCEFの共役が、チャネルの前記第2のセットを介して送信されるように構成される、C112に記載の装置。

[C115]

20

プリアンブルと、第1のヘッダと、第2のヘッダとを備えるフレームを生成することと、ここにおいて、前記プリアンブル及び前記第1のヘッダが、第1のプロトコルに従って動作する第1のデバイスによって復号されるように構成され、前記第2のヘッダが、前記第1のデバイスによって復号されるように構成されず、ここにおいて、前記プリアンブル、前記第1のヘッダ及び前記第2のヘッダが、第2のプロトコルに従って動作する第2のデバイスによって復号されるように構成される、送信のために前記フレームを出力することと

を行うための命令を記憶したコンピュータ可読媒体。

[C116]

少なくとも1つのアンテナと、

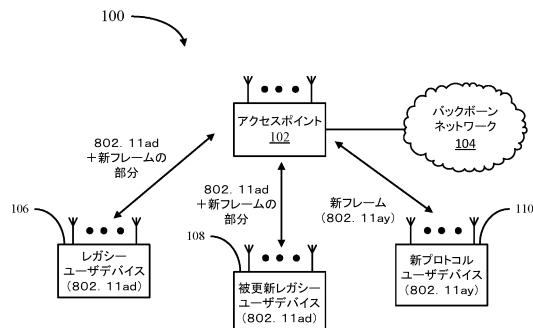
30

プリアンブルと、第1のヘッダと、第2のヘッダとを備えるフレームを生成するように構成された処理システムと、ここにおいて、前記プリアンブル及び前記第1のヘッダが、第1のプロトコルに従って動作する第1のデバイスによって復号されるように構成され、前記第2のヘッダが、前記第1のデバイスによって復号されるように構成されず、ここにおいて、前記プリアンブル、前記第1のヘッダ及び前記第2のヘッダが、第2のプロトコルに従って動作する第2のデバイスによって復号されるように構成される。

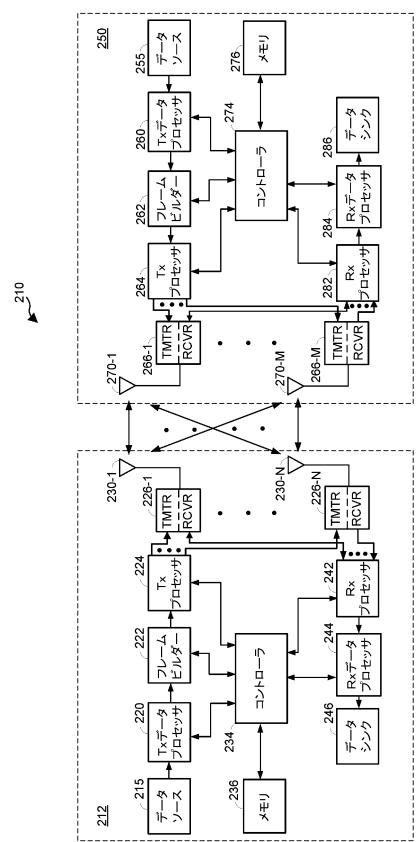
前記少なくとも1つのアンテナを介した送信のために前記フレームを出力するように構成されたインターフェースと

を備えるワイヤレスノード。

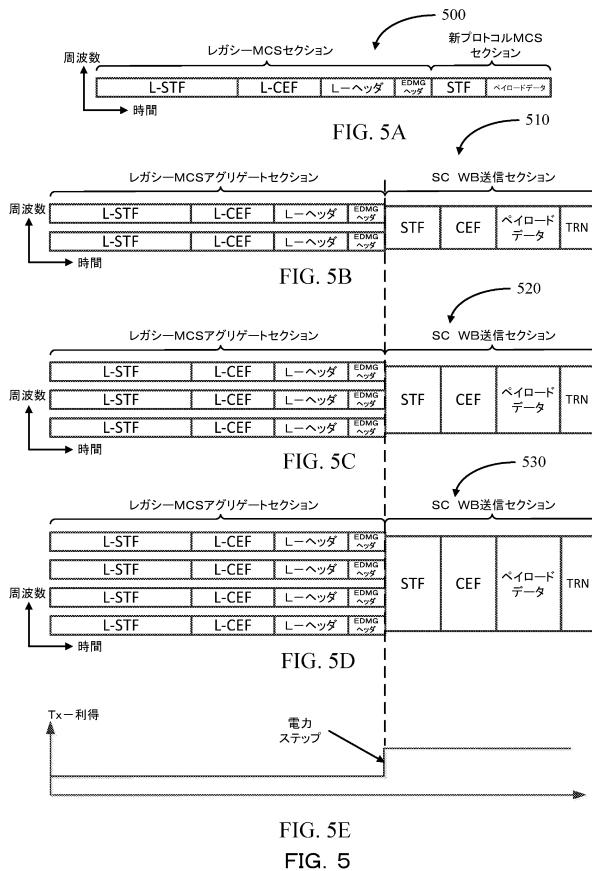
【図1】



【図2B】



【図5】

FIG. 5E
FIG. 5

【図6A】

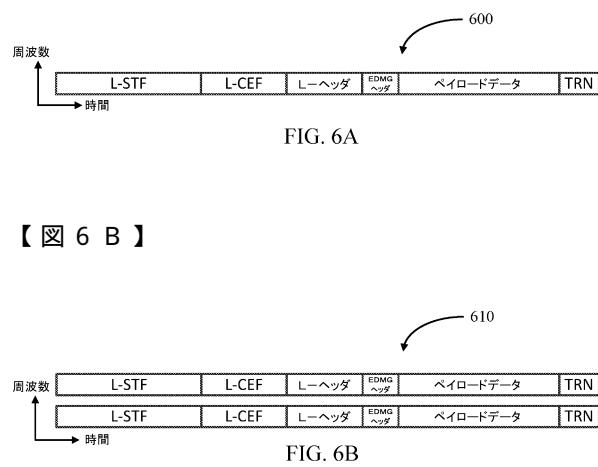


FIG. 6A

【図6B】

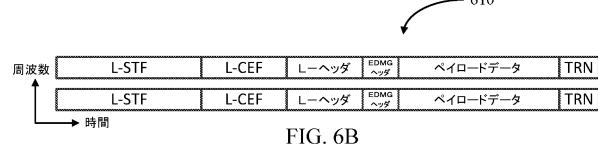


FIG. 6B

【図6C】

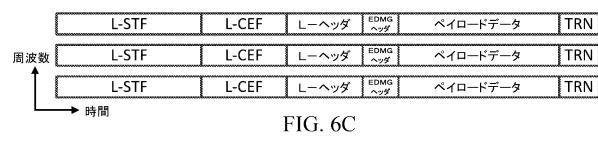


FIG. 6C

【図6D】

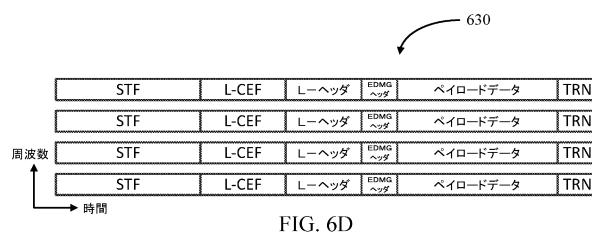


FIG. 6D

【図7】

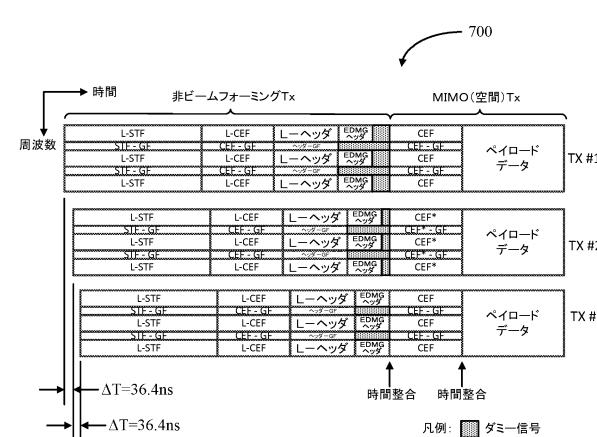


FIG. 7

【図8A】

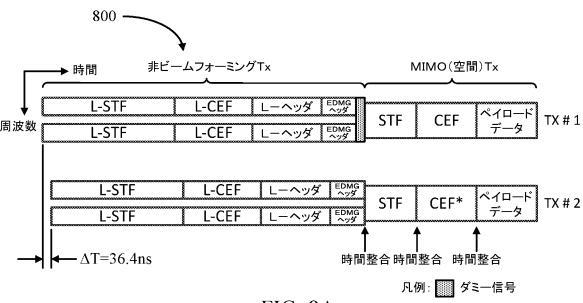


FIG. 8A

【図8B】

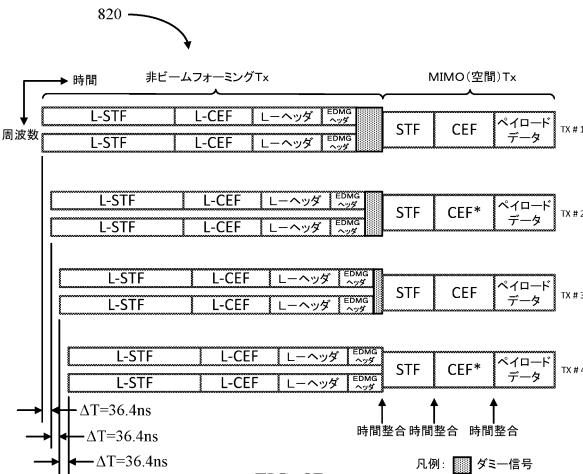


FIG. 8B

【図 8 C】

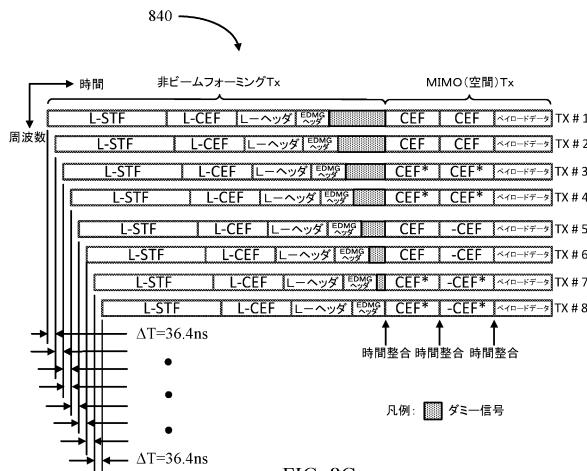


FIG. 8C

【図 9 A】

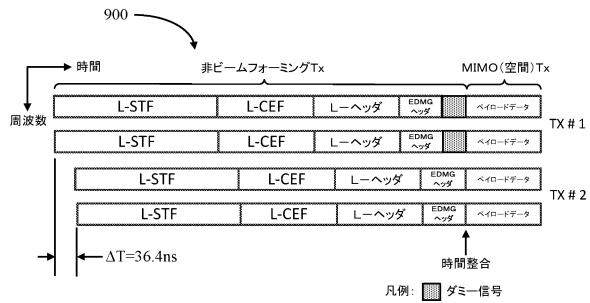


FIG. 9A

【図 9 B】

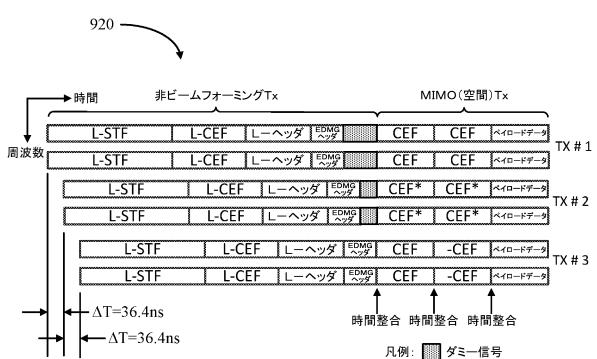


FIG. 9B

【図 10】

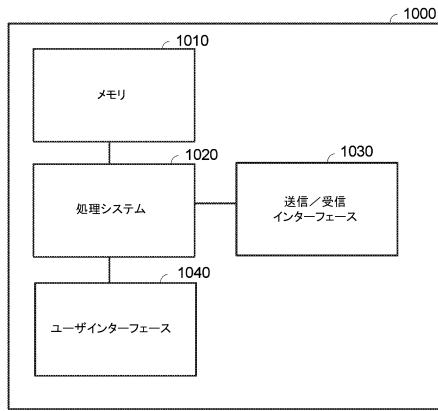


FIG. 10

フロントページの続き

(72)発明者 エイタン、アレクサンダー

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

(72)発明者 サンデロビッチ、アミチャイ

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

(72)発明者 バッソン、ギャル

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

審査官 福田 正悟

(56)参考文献 國際公開第2005/018180 (WO, A1)

米国特許出願公開第2012/0294294 (US, A1)

EITAN,Alecsander et al., PHY Frame Format proposal for 11ay, IEEE 802.11-16/0061-00-00, 2016年 1月18日

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04L 27/26

H04B 7/0413

H04W 28/06

H04W 80/02