

(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2019-502309

(P2019-502309A)

(43) 公表日 平成31年1月24日 (2019.1.24)

(51) Int.Cl.
H04L 27/26 (2006.01)F I
H04L 27/26 110

テーマコード (参考)

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 38 頁)

(21) 出願番号 特願2018-529072 (P2018-529072)
(86) (22) 出願日 平成28年11月25日 (2016.11.25)
(85) 翻訳文提出日 平成30年6月4日 (2018.6.4)
(86) 国際出願番号 PCT/JP2016/004960
(87) 国際公開番号 W02017/122240
(87) 国際公開日 平成29年7月20日 (2017.7.20)
(31) 優先権主張番号 62/278,884
(32) 優先日 平成28年1月14日 (2016.1.14)
(33) 優先権主張国 米国 (US)
(31) 優先権主張番号 特願2016-106268 (P2016-106268)
(32) 優先日 平成28年5月27日 (2016.5.27)
(33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(71) 出願人 314012076
パナソニックIPマネジメント株式会社
大阪府大阪市中央区域見2丁目1番61号
(74) 代理人 100105050
弁理士 鷲田 公一
(72) 発明者 ホアン レイ
シンガポール 202 ベドック サウス
アヴェニュー 1 #02-11 パナ
ソニック アール アンド ディー セン
ター シンガポール ディヴィジョン オ
ブ パナソニック アジア パシフィック
プライベート リミテッド内
(72) 発明者 浦部 嘉夫
大阪府門真市大字門真1006番地 パナ
ソニック株式会社内

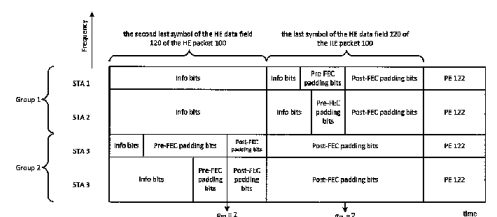
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 送信方法および送信装置

(57) 【要約】

本開示の送信装置は、レガシプリアンプル、非レガシプリアンプル、データフィールドおよびパケット拡張フィールドを含む送信信号を動作の際に生成する送信信号生成部と、生成された送信信号を動作の際に送信する送信部と、を備え、非レガシプリアンプルは、第1の信号フィールドと第2の信号フィールドとを備え、第2の信号フィールドは、1つ以上の端末局向けのRU割当情報を搬送する共通フィールドと1つ以上の端末局向けのユーザ別割当情報を搬送するユーザ固有フィールドとを備え、1つ以上の端末局は、1つのグループまたは2つのグループに分類され、1つ以上の端末局が第1のグループと第2のグループとに分類される場合に、第1のグループは、データフィールド内のOFDMシンボルのすべてにわたるFEC符号化ビットを有する少なくとも1つの端末局を備える一方で、第2のグループは、データフィールド内のOFDMシンボルの一部のみにわたるFEC符号化ビットを有する1つ以上の端末局を備える。

【選択図】 図9



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

レガシプリアンプル、非レガシプリアンプル、データフィールドおよびパケット拡張フィールドを含む送信信号を動作の際に生成する送信信号生成部と、前記生成された前記送信信号を動作の際に送信する送信部と、を備え、前記非レガシプリアンプルは、第 1 の信号フィールドと第 2 の信号フィールドとを備え、前記第 2 の信号フィールドは、1 つ以上の端末局向けの RU 割当情報を搬送する共通フィールドと前記 1 つ以上の端末局向けのユーザ別割当情報を搬送するユーザ固有フィールドとを備え、前記 1 つ以上の端末局は、1 つのグループまたは 2 つのグループに分類され、前記 1 つ以上の端末局が第 1 のグループと第 2 のグループとに分類される場合に、前記第 1 のグループは、前記データフィールド内の前記 OFDM シンボルのすべてにわたる FEC 符号化ビットを有する少なくとも 1 つの端末局を備える一方で、前記第 2 のグループは、前記データフィールド内の前記 OFDM シンボルの一部のみにわたる FEC 符号化ビットを有する 1 つ以上の端末局を備える、送信装置。

10

【請求項 2】

前記 1 つ以上の端末局が前記第 1 のグループと前記第 2 のグループとに分類される場合に、前記第 1 のグループ中の前記 1 つ以上の端末局の各々について、前記第 1 のグループについての a 係数値によって示される、前記データフィールド内の最後の 1 つ以上の OFDM シンボルにおける境界に向かって前 FEC パディングを行って、この前 FEC パディング部は前記データフィールドに含まれる一方で、前記第 2 のグループ中の前記 1 つ以上の端末局の各々について、前記第 2 のグループについての a 係数値によって示される、前記第 2 のグループについての前記データフィールド内の最後の 1 つ以上の有用な OFDM シンボルにおける境界に向かって前記前 FEC パディングを行って、前記前 FEC パディング部は前記データフィールドに含まれ、前記第 2 のグループについての前記データフィールド内の前記有用な OFDM シンボルは、前記第 2 のグループ中の少なくとも 1 つの端末局についての FEC 符号化ビットを含む前記データフィールド内の OFDM シンボルを指す、請求項 1 に記載の送信装置。

20

【請求項 3】

前記 1 つ以上の端末局が 1 つのグループに分類される場合、前記 1 つ以上の端末局の各々について、共通 a 係数値によって示される、前記データフィールドの最後の 1 つ以上の OFDM シンボルの境界に向かって前 FEC パディングを行う、請求項 1 に記載の送信装置。

30

【請求項 4】

前記第 1 の信号フィールドは、前記 1 つ以上の端末局が 1 つのグループに分類されるのか、2 つのグループに分類されるのかを示すシグナリングサブフィールドを含む、請求項 1 に記載の送信装置。

【請求項 5】

前記 1 つ以上の端末局が前記第 1 のグループと前記第 2 のグループとに分類される場合、前記第 2 の信号フィールドで搬送されるユーザ別割当情報は、前記 1 つ以上の端末局の各々が前記第 1 のグループと前記第 2 のグループとのいずれに属するかを示すシグナリングを含む、請求項 1 に記載の送信装置。

40

【請求項 6】

前記 1 つ以上の端末局が 1 つのグループに分類される場合、前記送信装置は制御回路をさらに備えており、前記制御回路は、各ユーザについての初期ユーザ固有 a 係数値と前記 HE データフィールド内の OFDM シンボルの初期ユーザ固有数とを計算する工程と、最長符号化パケット期間を有する初期ユーザを各ユーザについての前記初期ユーザ固有 a 係数値と前記 HE データフィールド内の OFDM シンボルの前記初期ユーザ固有数とに基づいて決定して、前記 HE データフィールド内の OFDM シンボルの初期最大数と初期共通 a 係数値とを、前記最長符号化パケット期間を有する前記初期ユーザにしたがって計

50

算する工程と

によって、パディングおよびパケット拡張関連パラメータを動作の際に計算する、請求項 1 に記載の送信装置。

【請求項 7】

前記 1 つ以上の端末局が 1 つのグループに分類される場合、前記送信装置は制御回路をさらに備えており、前記制御回路は、

各ユーザについての前記 H E データフィールド内の O F D M シンボルの初期ユーザ固有数を計算して、前記 H E データフィールド内の O F D M シンボルの初期最大数を各ユーザについての前記 H E データフィールド内の O F D M シンボルの前記初期ユーザ固有数に基づいて計算する工程と、

初期共通 a 係数値を前記 H E データフィールド内の O F D M シンボルの前記初期最大数に基づいて計算する工程と

によって、パディングおよびパケット拡張関連パラメータを動作の際に計算する、請求項 1 に記載の送信装置。

【請求項 8】

前記 1 つ以上の端末局が 1 つのグループに分類される場合、前記送信装置は制御回路をさらに備えており、前記制御回路は、

最長符号化パケット期間を有する初期ユーザを決定する工程と、

前記 H E データフィールド内の O F D M シンボルの初期最大数と初期共通 a 係数値とを、前記最長符号化パケット期間を有する前記初期ユーザにしたがって計算する工程と

によって、パディングおよびパケット拡張関連パラメータを動作の際に計算する、請求項 1 に記載の送信装置。

【請求項 9】

前記計算する工程は、

各ユーザについての前 F E C パディングビットの数を前記 H E データフィールド内の O F D M シンボルの前記初期最大数と前記初期共通 a 係数値とに基づいて計算する工程と、

前記 H E データフィールド内の O F D M シンボルの最終共通数と最終共通 a 係数値とを前記 H E データフィールド内の O F D M シンボルの前記初期最大数と前記初期共通 a 係数値とに基づいて計算する工程と、

各ユーザについての最後の 1 つ以上のシンボルの各々の後 F E C パディングビットの数を前記最終共通 a 係数値に基づいて計算する工程と、

前記パケット拡張フィールドの共通期間を前記最終共通 a 係数値にしたがって計算する工程と

を含む、請求項 6 に記載の送信装置。

【請求項 10】

前記 1 つ以上の端末局が前記第 1 のグループと前記第 2 のグループとに分類される場合、前記送信装置は

制御回路をさらに備えており、前記制御回路は、

各ユーザについての前記 H E データフィールド内の O F D M シンボルの初期ユーザ固有数を計算して、前記 H E データフィールド内の O F D M シンボルの初期最大数を各ユーザについての前記 H E データフィールド内の O F D M シンボルの前記初期ユーザ固有数に基づいて計算する工程と、

シングルユーザ送信に対して指定される R U でマルチプレックスされる前記ユーザを前記ユーザの各々についての前記 H E データフィールド内の O F D M シンボルの前記初期ユーザ固有数と前記 H E データフィールド内の O F D M シンボルの前記初期最大数とに基づいて前記第 1 のグループと前記第 2 のグループとに分類する工程と、

M U - M I M O 送信に対して指定される R U でマルチプレックスされる前記ユーザを前記ユーザの各々についての前記 H E データフィールド内の O F D M シンボルの前記初期ユーザ固有数と前記 H E データフィールド内の O F D M シンボルの前記初期最大数とに基づいて前記第 1 のグループと前記第 2 のグループとに分類する工程と

10

20

30

40

50

によって、パディングおよびパケット拡張関連パラメータを動作の際に計算する、請求項 1 に記載の送信装置。

【請求項 1 1】

前記 1 つ以上の端末局が前記第 1 のグループと前記第 2 のグループとに分類される場合、前記送信装置は制御回路をさらに備えており、前記制御回路は、

前記第 1 のグループ中の各ユーザについての初期ユーザ固有 a 係数値と前記 H E データフィールド内の O F D M シンボルの初期ユーザ固有数とを計算する工程と、

最長符号化パケット期間を有する前記第 1 のグループ中の初期ユーザを前記第 1 のグループ中の各ユーザについての前記初期ユーザ固有 a 係数値と前記 H E データフィールド内の O F D M シンボルの前記初期ユーザ固有数とに基づいて決定して、前記第 1 のグループについての前記 H E データフィールド内の O F D M シンボルの初期最大数と初期共通 a 係数値とを前記最長符号化パケット期間を有する前記第 1 のグループ中の前記初期ユーザにしたがって計算する工程と

によって、パディングおよびパケット拡張関連パラメータを動作の際に計算する、請求項 1 に記載の送信装置。

【請求項 1 2】

前記 1 つ以上の端末局が前記第 1 のグループと前記第 2 のグループとに分類される場合、前記送信装置は制御回路をさらに備えており、前記制御回路は、

前記第 1 のグループ中の各ユーザについての前記 H E データフィールド内の O F D M シンボルの初期ユーザ固有数を計算して、前記 H E データフィールド内の O F D M シンボルの初期最大数を前記第 1 のグループ中の各ユーザについての前記 H E データフィールド内の O F D M シンボルの前記初期ユーザ固有数に基づいて計算する工程と、

前記第 1 のグループについての初期共通 a 係数値を前記 H E データフィールド内の O F D M シンボルの前記初期最大数に基づいて計算する工程と

によって、パディングおよびパケット拡張関連パラメータを動作の際に計算する、請求項 1 に記載の送信装置。

【請求項 1 3】

前記 1 つ以上の端末局が前記第 1 のグループと前記第 2 のグループとに分類される場合、前記送信装置は制御回路をさらに備えており、前記制御回路は、

最長符号化パケット期間を有する前記第 1 のグループ中の初期ユーザを決定する工程と、

前記 H E データフィールド内の O F D M シンボルの初期最大数と前記第 1 のグループについての初期共通 a 係数値とを前記最長符号化パケット期間を有する前記第 1 のグループ中の前記初期ユーザにしたがって計算する工程と

によって、パディングおよびパケット拡張関連パラメータを動作の際に計算する、請求項 1 に記載の送信装置。

【請求項 1 4】

前記計算する工程は、

前記第 1 のグループ中の各ユーザについての前 F E C パディングビットの数を前記第 1 のグループについての前記初期共通 a 係数値と前記 H E データフィールド内の O F D M シンボルの前記初期最大数とに基づいて計算する工程と、

前記 H E データフィールド内の O F D M シンボルの最終共通数と前記第 1 のグループについての最終共通 a 係数値とを前記 H E データフィールド内の O F D M シンボルの前記初期最大数と前記第 1 のグループについての前記初期共通 a 係数値とに基づいて計算する工程と、

前記第 1 のグループ中の各ユーザについての最後の 1 つ以上のシンボルの各々の後 F E C パディングビットの数を前記第 1 のグループについての前記最終共通 a 係数値に基づいて計算する工程と、

前記パケット拡張フィールドの共通期間を前記第 1 のグループについての前記最終共通 a 係数値にしたがって計算する工程と

10

20

30

40

50

を含む、請求項 1 1 に記載の送信装置。

【請求項 1 5】

前記 1 つ以上の端末局が前記第 1 のグループと前記第 2 のグループとに分類される場合、前記送信装置は制御回路をさらに備えており、前記制御回路は、
前記第 2 のグループ中の各ユーザについての初期ユーザ固有 a 係数値を計算する工程と

、
最長符号化パケット期間を有する前記第 2 のグループ中の初期ユーザを前記第 2 のグループ中の各ユーザについての前記初期ユーザ固有 a 係数値と前記第 2 のグループについての前記 H E データフィールド内の有用な O F D M シンボルの初期最大数とに基づいて決定して、前記第 2 のグループについての初期共通 a 係数値を前記最長符号化パケット期間を有する前記第 2 のグループ中の前記初期ユーザにしたがって計算する工程と、

前記第 2 のグループ中の各ユーザについての前 F E C パディングビットの数を前記第 2 のグループについての前記 H E データフィールド内の有用な O F D M シンボルの前記初期最大数と前記第 2 のグループについての前記初期共通 a 係数値とに基づいて計算する工程と、

前記第 2 のグループについての前記 H E データフィールド内の有用な O F D M シンボルの最終共通数と前記第 2 のグループについての最終共通 a 係数値とを前記第 2 のグループについての前記 H E データフィールド内の有用な O F D M シンボルの前記初期最大数と前記第 2 のグループについての前記初期共通 a 係数値とに基づいて計算する工程と、

前記第 2 のグループ中の各ユーザについての後 F E C パディングビットの数を前記第 2 のグループについての前記最終共通 a 係数値と、前記第 2 のグループについての前記 H E データフィールド内の有用な O F D M シンボルの前記最終共通数と、前記 H E データフィールド内の O F D M シンボルの共通数とに基づいて計算する工程と

によって、パディングおよびパケット拡張関連パラメータを動作の際に計算する、請求項 1 に記載の送信装置。

【請求項 1 6】

前記第 2 のグループについての前記 H E データフィールド内の有用な O F D M シンボルの前記最終共通数と前記第 2 のグループについての前記最終共通 a 係数値とを前記第 2 のグループについての前記 H E データフィールド内の有用な O F D M シンボルの前記初期最大数と前記第 2 のグループについての前記初期共通 a 係数値とに基づいて計算する前記工程は、前記第 2 のグループ中の少なくとも 1 つのユーザが L D P C を用いる場合であっても、前記 L D P C 符号化プロセスを行う工程を必要としない場合がある、請求項 1 5 に記載の送信装置。

【請求項 1 7】

前記 1 つ以上の端末局が前記第 1 のグループと前記第 2 のグループとに分類される場合、前記送信装置は制御回路をさらに備えており、前記制御回路は、

前記第 2 のグループ中の各ユーザについての前 F E C パディングビットの数を前記第 2 のグループについての前記 H E データフィールド内の有用な O F D M シンボルの初期最大数に基づいて計算する工程と、

前記第 2 のグループについての前記 H E データフィールド内の有用な O F D M シンボルの最終共通数を前記第 2 のグループについての前記 H E データフィールド内の有用な O F D M シンボルの前記初期最大数に基づいて計算する工程と、

前記第 2 のグループ中の各ユーザについての後 F E C パディングビットの数を前記第 2 のグループについての前記 H E データフィールド内の有用な O F D M シンボルの前記最終共通数と前記 H E データフィールド内の O F D M シンボルの共通数とに基づいて計算する工程と

によって、パディングおよびパケット拡張関連パラメータを動作の際に計算する、請求項 1 に記載の送信装置。

【請求項 1 8】

レガシプリアンプル、非レガシプリアンプル、データフィールドおよびパケット拡張フ

10

20

30

40

50

ィールドを含む送信信号を生成する工程と、前記生成された送信信号を送信する工程と、を備え、前記非レガシブリアンブルは、第1の信号フィールドと第2の信号フィールドとを備え、前記第2の信号フィールドは、1つ以上の端末局向けのRU割当情報を搬送する共通フィールドと前記1つ以上の端末局向けのユーザ別割当情報を搬送するユーザ固有フィールドとを備え、前記1つ以上の端末局は、1つのグループまたは2つのグループに分類され、前記1つ以上の端末局が第1のグループと第2のグループとに分類される場合に、前記第1のグループは、前記データフィールド内の前記OFDMシンボルのすべてにわたるFEC符号化ビットを有する少なくとも1つの端末局を備える一方で、前記第2のグループは、前記データフィールド内の前記OFDMシンボルの一部のみにわたるFEC符号化ビットを有する1つ以上の端末局を備える、送信方法。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、概して無線通信に関し、特に、無線通信システムにおいてデータをフォーマットして送信する方法に関する。

【背景技術】

【0002】

高密度状況でユーザによって実現される実際のスループットのきわめて実質的な増加を実現するために、IEEE（電気電子技術協会（Institute of Electrical and Electronics Engineers））802.11ワーキンググループは、802.11ax HE（High Efficiency）WLAN（ワイヤレス・ローカル・エリア・ネットワーク（Wireless Local Area Network））無線インタフェースを開発している。OFDMA（直交周波数分割多元接続（Orthogonal Frequency Division Multiple Access））マルチユーザ送信が802.11axにおける最も重要な特徴の1つとして構想されている。OFDMAは、OFDM（直交周波数分割多重（Orthogonal Frequency Division Multiplexing））システムの時間および周波数リソースを用いて複数のユーザとやり取りされるデータストリームの複数の操作を実行するマルチアクセススキームである。

20

【0003】

802.11axでのOFDMAマルチユーザ送信では周波数スケジューリングを通常行う。周波数スケジューリングにしたがって、無線通信アクセスポイント装置（以下単に「アクセスポイント」または「AP」）は、複数の無線通信局装置（以下単に「端末局」または「STA」）に、STAの周波数帯域の受信品質に基づいてサブキャリアを最適に割り当てる。これにより、最大のマルチユーザダイバーシティ効果を得ることができ、きわめて効率的に通信を実行することができる。

30

【0004】

周波数スケジューリングはリソースユニット（RU）に基づいて通常行われる。RUは連続する複数のサブキャリアを備える。RUのタイプは、1つのRUに対する構成サブキャリアの数に応じて異なってもよい。RUは、APによって、APが通信を行う複数のSTAの各々に割り当てられる。APによって行われる周波数スケジューリングのRU割当の結果は、RU割当情報としてSTAに通知することとしている。さらに、APは、共通制御情報やユーザ別割当情報などの他の制御シグナリングもSTAに通知することとしている。

40

【先行技術文献】

【非特許文献】

【0005】

【非特許文献1】IEEE 802.11-15/0132r13, Specification Framework for TGax, November 2015

【非特許文献2】IEEE 802.11-15/0810r1, HE PHY Padd

50

ing and Packet Extension, September 2015

【非特許文献3】IEEE Std 802.11-2012

【非特許文献4】IEEE Std 802.11ac-2013

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

ダウンリンクOFDMAにおけるすべてのSTA向けの送信は同時に終了することとしている。パディングはこの目的を達成するための複雑でない方法である。これに加えて、802.11axのOFDMシンボル期間は802.11n/acよりも4倍長いので、受信HEパケットの最後のOFDMシンボルを処理するのに十分な時間を受信部に与えるために、HEパケットにパケット拡張を適用してもよい。パケット拡張により、システムオーバーヘッドは増大するが、受信部を実施する際の複雑さは低減される。802.11axにおけるダウンリンクOFDMAマルチユーザ送信に対する効率的なパディングおよびパケット拡張を行って、実施する際の複雑さとシステムオーバーヘッドとのバランスをとる研究が進行中である。

【課題を解決するための手段】

【0007】

1つの包括的な態様において、ここで開示される技術は、レガシプリアンブル、非レガシプリアンブル、データフィールドおよびパケット拡張フィールドを含む送信信号を動作の際に生成する送信信号生成部と、生成された送信信号を送信する送信部とを備え、非レガシプリアンブルは、第1の信号フィールドと第2の信号フィールドとを備え、第2の信号フィールドは、1つ以上の端末局向けのRU割当情報を搬送する共通フィールドと1つ以上の端末局向けのユーザ別割当情報を搬送するユーザ固有フィールドとを備え、1つ以上の端末局は、1つのグループまたは2つのグループに分類され、1つ以上の端末局が第1のグループと第2のグループとに分類される場合に、第1のグループは、データフィールド内のOFDMシンボルのすべてにわたるFEC符号化ビットを有する少なくとも1つの端末局を備える一方で、第2のグループは、データフィールド内のOFDMシンボルの一部のみにわたるFEC符号化ビットを有する1つ以上の端末局を備える、送信装置を特徴とする。

【0008】

包括的な開示物または特定の開示物を、システム、方法、集積回路、コンピュータプログラム、記憶媒体またはこれらを選択的に組み合わせたいずれのものとしても実施してもよい点に留意するべきである。

【0009】

本開示のダウンリンクOFDMAマルチユーザ送信に対してパディングおよびパケット拡張を用いれば、パケット拡張によるシステムオーバーヘッドの増大を抑制しつつ、受信部を実施する際の複雑さを最小にすることができる。

【0010】

開示されている実施形態のさらなる利益および利点は明細書および図面から明らかになる。明細書および図面の様々な実施形態および特徴によって利益および／または利点を個別に得てもよいが、このような利益および／または利点の1つ以上を得るためにすべてを設ける必要はない。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】802.11ax仕様フレームワークドキュメントに準拠するHE (High Efficiency) パケットのフォーマットを示す図を示す。

【図2】先行技術に係る、STBC (時空間ブロック符号化 (Space-Time Block Coding)) を行わない場合のシングルユーザ送信についてのHEパケットに対するパディングおよびPE (パケット拡張 (Packet Extension)) 例を示す図を示す。

【図 3】先行技術に係る、シングルユーザ送信についてのパディングおよび P E 関連パラメータを決定する方法例を示すフローチャートを示す。

【図 4】先行技術に係る、S T B Cを行わない場合のダウンリンクマルチユーザ送信についての H E パケットに対するパディングおよび P E 例を示す図を示す。

【図 5】本開示の第 1 の態様の第 1 の実施形態に係る、ダウンリンクマルチユーザ送信についてのパディングおよび P E 関連パラメータを決定する方法例を示すフローチャートを示す。

【図 6】本開示の第 1 の態様の第 2 の実施形態に係る、ダウンリンクマルチユーザ送信についてのパディングおよび P E 関連パラメータを決定する方法例を示すフローチャートを示す。

10

【図 7】本開示の第 1 の態様の第 3 の実施形態に係る、ダウンリンクマルチユーザ送信についてのパディングおよび P E 関連パラメータを決定する方法例を示すフローチャートを示す。

【図 8】本開示の第 2 の態様に係るユーザのグループ化のための方法例を示すフローチャートを示す。

【図 9】本開示の第 2 の態様に係る、S T B Cを行わない場合のダウンリンクマルチユーザ送信についての H E パケットに対するパディングおよび P E 例を示す図を示す。

【図 10】本開示の第 2 の態様の第 1 の実施形態に係る、第 2 のグループについてのパディング関連パラメータを決定する方法例を示すフローチャートを示す。

【図 11】本開示の第 2 の態様の第 1 の実施形態に係る、H E パケットの H E - S I G - A の内容を示す図を示す。

20

【図 12 A】本開示の第 2 の態様の第 1 の実施形態に係る、H E パケットの H E - S I G - B の各ユーザ固有サブフィールドの内容を示す図を示す。

【図 12 B】本開示の第 2 の態様の第 1 の実施形態に係る、H E パケットの H E - S I G - B の各ユーザ固有サブフィールドの内容を示す別の図を示す。

【図 13】本開示の第 2 の態様の第 2 の実施形態に係る、第 2 のグループについてのパディング関連パラメータを決定する方法例を示すフローチャートを示す。

【図 14】本開示の第 2 の態様の第 3 の実施形態に係る、第 2 のグループについてのパディング関連パラメータを決定する方法例を示すフローチャートを示す。

【図 15】本開示に係る A P (アクセスポイント) の構成例を示すブロック図を示す。

30

【図 16】本開示に係る S T A の構成例を示すブロック図を示す。

【発明を実施するための形態】

【0012】

以下、本開示の様々な実施形態を添付の図面を参照して詳細に説明する。以下の説明では、既知の機能および構成の詳細な説明は明瞭にかつ簡潔にするために省略されている。

【0013】

<本開示の基礎を形成する基礎知識>

図 1 は、802.11ax SFD (仕様フレームワークドキュメント (Specification Framework Document)) [非特許文献 1 を参照] にしたがう H E (High Efficiency) パケット 100 のフォーマットを示す。H E パケット 100 は、レガシ・ショート・トレーニング・フィールド (legacy short training field) (L-STF) 102、レガシ・ロング・トレーニング・フィールド (legacy long training field) (L-LTF) 104 およびレガシ信号フィールド (legacy signal field) (L-SIG) 106 を備えるレガシプリアンプルと、繰り返し L-SIG フィールド (repeated L-SIG field) (RL-SIG) 108、第 1 の H E 信号フィールド (H E - S I G - A) 110、第 2 の H E 信号フィールド (H E - S I G - B) 112、H E ショート・トレーニング・フィールド (H E short training field) (H E - S T F) 114 および H E ロング・トレーニング・フィールド (H E long training field) (H E - L T F) 11

40

50

6を備えるHEプリアンブルと、HEデータフィールド120と、パケット拡張(PE)フィールド122とを含む。

【0014】

レガシプリアンブル(102, 104, 106)は、レガシ802.11a/g/n/ac規格との後方互換性を向上させるのに用いられる。L-STF102およびL-LTF104は、パケット検出、AGC(自動利得制御(Automatic Gain Control))設定、周波数オフセット推定、時間同期およびチャネル推定に主に用いられる。L-SIG106は、L-SIG106から複製されるHEプリアンブルのRL-SIG108とともに、HEパケット100をレガシ802.11a/g/n/acパケットと区別するのを補助するのに用いられる。さらに、L-SIG106は、HEパケット100の送信時間を示す長さフィールドを備える。

10

【0015】

HEプリアンブルのHE-SIG-A110は、HEパケット100の残りのフィールドを解釈するのに必要な共通制御情報を搬送する。シングルユーザ送信についてのHEパケット100の場合、HE-SIG-A110は、帯域幅、MCS(変調および符号化方法(Modulation and Coding Scheme))、空間ストリームの数(N_{ss})、コーディング、STBC(時空間ブロック符号化(Space Time Block Coding))、a係数(a-factor)、PEディスアンビグユイティ(PE Disambiguity)およびLDPCエクストラシンボル(LDPC Extra Symbol)などのシグナリングフィールドを備える。コーディングフィールドは、HEデータフィールド120に適用されるFEC(前方誤り訂正(Forward Error Correction))がBCC(バイナリ畳み込み符号(Binary Convolutional Code))であるかLDPC(低密度パリティ符号(Low Density Parity Code))であることを示す。STBCフィールドは、STBCがHEデータフィールド120に適用されるか否かを示す。a係数フィールド、PEディスアンビグユイティフィールドおよびLDPCエクストラシンボルフィールドの用途は後に説明する。ダウンリンクマルチユーザ送信についてのHEパケット100の場合、HE-SIG-A110は、帯域幅、SIGB MCS、シンボルのSIGB数、a係数、PEディスアンビグユイティおよびLDPCエクストラシンボルなどのシグナリングフィールドを備える。

20

30

【0016】

HEプリアンブルのHE-SIG-B112は、ユーザ固有フィールドが後続する共通フィールドを備える。共通フィールドは、RU割当情報(たとえば、周波数領域でのRU構成、および各RUでマルチプレックスされるユーザの数)を含む。RUがシングルユーザ送信に対して指定される場合、RUでマルチプレックスされるユーザの数は1である。RUがMU-MIMO(マルチユーザ多入力多出力(Multiuser Multiple Input Multiple Output))送信に対して指定される場合、RUでマルチプレックスされるユーザの数は2以上である。ユーザ固有フィールドは複数のユーザ固有サブフィールドを備える。ユーザ固有サブフィールドの各々はユーザ別割当情報を搬送する。シングルユーザ送信に対して指定される各RUに対して、STA識別子、MCS、コーディングおよび空間ストリームの数(N_{ss})などのシグナリングフィールドを含む1つの対応するユーザ固有サブフィールドのみが存在する。K個のユーザがマルチプレックスされる場合のMU-MIMO送信に対して指定されるRUに対して、K個の対応するユーザ固有サブフィールドが存在し、これらの各々は、STA識別子、MCS、コーディングおよび空間構成などのシグナリングフィールドを備える。ユーザ固有フィールド内のユーザ固有サブフィールドの順序は、共通フィールドによってシグナリングされるRU構成に対応する。シングルユーザ送信を意図するか、アップリンクをトリガとすることを基本としたマルチユーザ送信を意図する場合、HE-SIG-B112はHEパケット100に存在しない。アップリンクをトリガとすることを基本としたマルチユーザ送信については、指定された送信STA向けのRU割当情報およびユーザ別割当情報は、

40

50

A Pにおいて予め設定され、指定された送信 S T Aに A Pによって1つのトリガフレームで送信される。

【0017】

H EプリアンプのH E－S T F 1 1 4はA G Cをリセットするのに用いられ、これにより、A D C（アナログ・デジタル・コンバータ（A n a l o g－t o－D i g i t a l C o n v e r t e r））に対するダイナミックレンジ要求が低くなる。H EプリアンプのH E－L T F 1 1 6は、H Eデータフィールド1 2 0を受信して等化するためのM I M Oチャネル推定向けに設けられている。

【0018】

B C CエンコーディングがS T Aに用いられる場合、S T AについてのH Eデータフィールド1 2 0は、サービスフィールド（S E R V I C E f i e l d）、P S D U（物理レイヤ・サービス・データ・ユニット（P h y s i c a l L a y e r S e r v i c e D a t a U n i t））、P H Y（物理レイヤ（P h y s i c a l L a y e r））パディングビットおよびテールビットを備える。なお、P S D UはM A C（メディアアクセス制御レイヤ）パディングビットを含む。L D P CエンコーディングがS T Aに用いられる場合、S T AについてのH Eデータフィールド1 2 0は、サービスフィールド、P S D UおよびP H Yパディングビットを備える。S T A向けのH Eデータフィールド1 2 0はその指定されたR Uで送信され、このR UはH Eデータフィールド1 2 0内のO F D Mシンボルのすべてにわたる。

【0019】

P Eフィールド1 2 2はn u l lデータを搬送し、このn u l lデータは、H Eデータフィールド1 2 0の最後のO F D Mシンボルを処理するのに十分な時間を受信部に与えることを可能にするのに純粋に用いられる。

【0020】

L－S T F 1 0 2、L－L T F 1 0 4、L－S I G 1 0 6、R L－S I G 1 0 8、H E－S I G－A 1 1 0、H E－S I G－B 1 1 2、H E－S T F 1 1 4、H E－L T F 1 1 6、H Eデータフィールド1 2 0およびP Eフィールド1 2 2についての送信処理の詳細は8 0 2．1 1 a x S F Dに見ることができる〔非特許文献1を参照〕。

【0021】

8 0 2．1 1 a x S F D〔非特許文献1を参照〕によれば、H Eパケット1 0 0のH Eデータフィールド1 2 0に2工程パディングプロセスが適用される。M A CパディングとP H Yパディングとの両方を有する前F E Cパディング（p r e－F E C p a d d i n g）は、F E Cコーディングを行う前に適用され、後F E C P H Yパディング（p o s t－F E C P H Y p a d d i n g）はF E C符号化ビット（情報ビット、前F E CパディングビットおよびF E Cパリティビットを含む）に適用される。S T B CがH Eデータフィールド1 2 0に適用されるか否かに応じて、H Eパケット1 0 0のH Eデータフィールド1 2 0の最後の1つまたは2つのO F D Mシンボルにおける可能な4つの境界に向かって前F E Cパディングを行ってもよい。S T B CがH Eデータフィールド1 2 0に適用されない場合、H Eデータフィールド1 2 0の最後のO F D Mシンボルにおける可能な4つの境界に向かって前F E Cパディングを行ってもよい。その他の場合、H Eデータフィールド1 2 0の最後の2つのO F D Mシンボルにおける可能な4つの境界に向かって前F E Cパディングを行ってもよい。可能な4つの境界は、最後の1つ以上のO F D MシンボルのF E C符号化ビットストリームを4つのシンボルセグメントに分割する、いわゆるa係数パラメータによって表現される。

【0022】

図2は、先行技術〔非特許文献1および非特許文献2を参照〕に係る、S T B Cを行わない場合のシングルユーザ送信についてのH Eパケット1 0 0に対するパディングおよびP Eの様々な例を示す。この例の場合、値が1，2または3のa係数については、H Eデータフィールド1 2 0の最後のO F D Mシンボルにおける1番目の境界、2番目の境界または3番目の境界に向かって前F E Cパディングを行う。値が4のa係数については、H

Eデータフィールド120の最後のOFDMシンボルの終端に対して前FECパディングを行う。PEフィールド122の期間は、HEデータフィールド120の最後のOFDMシンボルにおける前FECパディング境界の関数である。送信部がPEフィールド122の期間をどのように計算するかについての詳細は802.11ax SFDに見ることができる〔非特許文献1および非特許文献2を参照〕。LDPCがHEデータフィールド120に適用される場合、受信部は、HEデータフィールド120の最後のOFDMシンボルにおいて後FECパディングビットを処理する必要はない。この結果、より小さいa係数のためにPEフィールド122の期間が短くなる場合であっても（たとえば、図2に示されているように、a係数の値が1である場合のPEフィールド122の期間は、a係数の値が2，3または4である場合のものよりも短い）、受信部にはHEデータフィールド120の最後のOFDMシンボルを処理するのに十分な時間がこの場合にも与えられる。このように、パケット拡張によるシステムオーバーヘッドの増大を抑えつつ、受信部を実施する際の複雑さが最小化される。

10

【0023】

図3は、先行技術〔非特許文献2を参照〕に係る、シングルユーザ送信についてのパディングおよびPE関連パラメータを決定する方法例300を示す。方法300は、以下のパラメータに基づいて工程302から開始される。

【0024】

【数1】

$$N_{CBPS,short} = N_{SD,short} \cdot N_{SS} \cdot N_{BPSCS}$$

20

$$N_{DBPS,short} = N_{CBPS,short} \cdot R$$

【0025】

ここで、 $N_{SD,short}$ は最初の3つのシンボルセグメントの各々についてのデータサブキャリアの数であり、HE-SIG-A110に示される帯域幅によって決まる。 N_{SS} は空間ストリームの数であり、HE-SIG-A110に示される。 R は符号化率（code rate）であり、HE-SIG-A110に示されるMCSによって決まる。 N_{BPSCS} はサブキャリア1つあたりのコード化ビットの数であり、HE-SIG-A110に示されるMCSによって決まる。

30

【0026】

工程304で、HEデータフィールド120内のOFDMシンボルの初期数と初期a係数値とを計算する。HEデータフィールド120内のOFDMシンボルの初期数を以下の式によって計算する。

【0027】

【数2】

$$N_{SYM_init} = m_{STBC} \cdot \left\lceil \frac{8 \cdot APEP_LENGTH + N_{tail} \cdot N_{ES} + N_{service}}{m_{STBC} \cdot N_{DBPS}} \right\rceil$$

40

【0028】

ここで、APEP_LENGTHは、フレーム終端MACパディングよりも前のAMPDU（アグリゲートMACプロトコル・データ・ユニット（Aggregate MAC Protocol Data Unit））長である。 N_{tail} はテールビットの数であり、BCCについての値は6であり、LDPCについての値は0である。 N_{ES} はBCCエンコーダの数であり、その値は1または2のいずれかであり、HE-SIG-A110に示されるMCS、 N_{SS} および帯域幅によって決まる。 $N_{service}$ はサービスフィールドの長さであり、その値は16である。 m_{STBC} の値は、STBCについては2であり、STBCを行わない場合には1である。 N_{DBPS} はOFDMシンボル1つあたりのデータビットの数であり、HE-SIG-A110に示されるMCSおよび帯

50

域幅によって決まる。初期 a 係数は以下の式によって計算される。

【 0 0 2 9 】

【 数 3 】

$$a_{init} = \begin{cases} 0 < N_{excess} \leq m_{STBC} \cdot N_{DBPS,short} \text{ の場合、} 1 \\ m_{STBC} \cdot N_{DBPS,short} < N_{excess} \leq 2 \cdot m_{STBC} \cdot N_{DBPS,short} \text{ の場合、} 2 \\ 2 \cdot m_{STBC} \cdot N_{DBPS,short} < N_{excess} \leq 3 \cdot m_{STBC} \cdot N_{DBPS,short} \text{ の場合、} 3 \\ 3 \cdot m_{STBC} \cdot N_{DBPS,short} < N_{excess} \leq m_{STBC} \cdot N_{DBPS} \text{ または } N_{excess} = 0 \text{ の場合、} 4 \end{cases}$$

10

【 0 0 3 0 】

ここで、H E データフィールド 1 2 0 の最後の 1 つ以上の O F D M シンボルの余剰情報ビットの数は以下の式によって示される。

【 0 0 3 1 】

【 数 4 】

$$N_{excess} = \text{mod}(8 \cdot \text{APEP_LENGTH} + N_{tail} \cdot N_{ES} + N_{service}, m_{STBC} \cdot N_{DBPS})$$

【 0 0 3 2 】

工程 3 0 6 で、以下の式によって H E データフィールド 1 2 0 内の O F D M シンボルの初期数と初期 a 係数値とに基づいて前 F E C パディングビットの数を計算する。

20

【 0 0 3 3 】

【 数 5 】

$$N_{PAD,PRE-FEC} = (N_{SYM_init} - m_{STBC}) \cdot N_{DBPS} + m_{STBC} \cdot N_{DBPS,LAST,init} - 8 \cdot \text{APEP_LENGTH} - N_{tail} \cdot N_{ES} - N_{service}$$

ここで

$$N_{DBPS,LAST,init} = \begin{cases} a_{init} < 4 \text{ の場合、} a_{init} \cdot N_{DBPS,short} \\ a_{init} = 4 \text{ の場合、} N_{DBPS}, \end{cases}$$

30

【 0 0 3 4 】

工程 3 0 8 で、H E データフィールド 1 2 0 内の O F D M シンボルの初期数と初期 a 係数値とに基づいて最終 a 係数値と H E データフィールド 1 2 0 内の O F D M シンボルの最終数とを計算する。B C C の場合には、H E データフィールド 1 2 0 内の O F D M シンボルの最終数は $N_{SYM} = N_{SYM_init}$ であり、最終 a 係数は $a = a_{init}$ である。L D P C の場合には、最終 a 係数値と H E データフィールド 1 2 0 内の O F D M シンボルの最終数とを計算するために L D P C 符号化プロセスを行うことが必要である。まず、以下でスタートする。

40

【 0 0 3 5 】

【数 6】

$$N_{pld} = (N_{SYM_init} - m_{STBC}) \cdot N_{DBPS} + m_{STBC} \cdot N_{DBPS, LAST, init}$$

かつ

$$N_{avbits} = (N_{SYM_init} - m_{STBC}) \cdot N_{CBPS} + m_{STBC} \cdot N_{CBPS, LAST, init}$$

ここで

$$N_{CBPS, LAST, init} = \begin{cases} a_{init} < 4 \text{ の場合、} a_{init} \cdot N_{CBPS, short} \\ a_{init} = 4 \text{ の場合、} N_{CBPS} \end{cases} \quad 10$$

【0036】

IEEE 802.11-2012 [非特許文献3を参照]の20.3.11.7.5における工程b)～d)にしたがうことによって、LDPCコードワード長 L_{LDPC} 、LDPCコードワードの数 N_{CW} 、短縮ビット(shortening bit)の数 N_{shrt} およびパンクチャが行われるビットの数 N_{punc} などのLDPC符号化パラメータを計算する。工程d)において、以下が、

【0037】

【数 7】

20

$$((N_{punc} > 0.1 \cdot N_{CW} \cdot L_{LDPC} \cdot (1-R)) \text{ かつ } (N_{shrt} < 1.2 \cdot N_{punc} \cdot \frac{R}{1-R}))$$

【0038】

真である場合、または、以下が、

【0039】

【数 8】

$$(N_{punc} > 0.3 \cdot N_{CW} \cdot L_{LDPC} \cdot (1-R))$$

【0040】

30

真である場合（すなわち、HE-SIG-A110のLDPCエクストラシンボルフィールドを1に設定する条件が満たされる場合）、

【0041】

【数 9】

$$N_{avbits} = \begin{cases} a_{init} = 3 \text{ の場合、} N_{avbits} + m_{STBC} \cdot (N_{CBPS} - 3 \cdot N_{CBPS, short}) \\ N_{avbits} + m_{STBC} \cdot N_{CBPS, short}, & \text{その他の場合、} \end{cases}$$

$$N_{punc} = \max(0, N_{CW} \cdot L_{LDPC} - N_{avbits} - N_{shrt}),$$

40

【0042】

HEデータフィールド120のOFDMシンボルの最終数は、

【0043】

【数 10】

$$N_{SYM} = \begin{cases} a_{init} = 4 \text{ の場合、} N_{SYM_init} + m_{STBC} \\ N_{SYM_init}, & \text{その他の場合、} \end{cases}$$

【0044】

であり、最終a係数は、

50

【 0 0 4 5 】

【 数 1 1 】

$$a = \begin{cases} a_{init} = 4 \text{ の場合、} 1 \\ a_{init} + 1, \text{ その他の場合、} \end{cases}$$

【 0 0 4 6 】

であり、H E - S I G - A 1 1 0 の L D P C エクストラシンボルフィールドは 1 に設定される。その他の場合、 $N_{SYM} = N_{SYM_init}$ 、 $a = a_{init}$ であり、H E - S I G - A 1 1 0 の L D P C エクストラシンボルフィールドは 0 に設定される。なお、H E - S I G - A 1 1 0 の a 係数フィールドは最終 a 係数値にしたがって設定される。 10

【 0 0 4 7 】

工程 3 1 0 で、最終 a 係数値に基づいて以下の式によって最後の 1 つ以上のシンボルの各々の後 F E C パディングビットの数を計算する。

【 0 0 4 8 】

【 数 1 2 】

$$N_{PAD,POST-FEC} = N_{CBPS} - N_{CBPS,LAST}$$

ここで

$$N_{CBPS,LAST} = \begin{cases} a < 4 \text{ の場合、} a \cdot N_{CBPS,short} \\ a = 4 \text{ の場合、} N_{CBPS} \end{cases}$$

20

【 0 0 4 9 】

工程 3 1 2 で、最終 a 係数値にしたがって P E フィールド 1 2 2 の期間を計算する。なお、H E - S I G - A 1 1 0 の P E アンビギュイティフィールドと L - S I G 1 0 6 の長さフィールドとを H E データフィールド 1 2 0 内の O F D M シンボルの最終数と P E フィールド 1 2 2 の期間とにしたがって設定することができる。詳細は、8 0 2 . 1 1 a x S F D [非特許文献 1 を参照] に見ることができる。方法 3 0 0 は工程 3 1 4 でストップする。 30

【 0 0 5 0 】

図 4 は、先行技術 [非特許文献 1 および非特許文献 2 を参照] に係る、S T B C を行わない場合のダウンリンクマルチユーザ送信についての H E パケット 1 0 0 に対するパディングおよび P E 例を示す。ダウンリンクマルチユーザ送信については、すべてのユーザは、P E フィールド 1 2 2 の同じ期間と、共通 a 係数値と、H E データフィールド 1 2 0 内の O F D M シンボルの共通数とを共有する。共通 a 係数値は、最長符号化パケット期間を有するユーザにより決められる。この例では、最長符号化パケット期間を持つ S T A 2 にしたがって共通 a 係数の値は 2 になる。各ユーザについて、H E データフィールド 1 2 0 の最後の O F D M シンボルにおける 2 番目の境界に向かって前 F E C パディングを行う。

【 0 0 5 1 】

40

しかし、ダウンリンクマルチユーザ送信についてのパディング関連パラメータ（たとえば、共通 a 係数、H E データフィールド 1 2 0 内の O F D M シンボルの共通数、前 F E C パディングビットのユーザ別数および後 F E C パディングビットのユーザ別数など）を決定するのに利用可能な具体的な方法がない。次に、本開示の第 1 の態様によれば、ダウンリンクマルチユーザ送信についてのパディングおよび P E 関連パラメータを決定する方法の様々な実施形態がさらに詳細に説明される。

【 0 0 5 2 】

< 第 1 の実施形態 >

図 5 は、本開示の第 1 の態様の第 1 の実施形態に係る、ダウンリンクマルチユーザ送信についてのパディングおよび P E 関連パラメータを決定する方法例 5 0 0 を示す。方法 5 50

00は、以下のパラメータに基づいて工程502から開始される。

【0053】

【数13】

$$N_{CBPS,short,u} = N_{SD,short,u} \cdot N_{SS,u} \cdot N_{BPSCS,u}$$

$$N_{DBPS,short,u} = N_{CBPS,short,u} \cdot R_u$$

【0054】

ここで、 $N_{SD,short,u}$ はユーザ u についての最初の3つのシンボルセグメントの各々についてのデータサブキャリアの数であり、HE-SIG-B112に示される、ユーザ u に割り当てられるRUのサイズによって決まる。 $N_{SS,u}$ はユーザ u についての空間ストリームの数であり、HE-SIG-B112に示される。 R_u はユーザ u についての符号化率であり、HE-SIG-B112に示される、ユーザ u についてのMCSによって決まる。 $N_{BPSCS,u}$ はユーザ u についてのサブキャリア1つあたりのコード化ビットの数であり、HE-SIG-B112に示される、ユーザ u についてのMCSによって決まる。

【0055】

工程504で、各ユーザについて、HEデータフィールド120内のOFDMシンボルの初期ユーザ固有数と初期ユーザ固有 a 係数値とを計算する。ユーザ u についてのHEデータフィールド120内のOFDMシンボルの初期ユーザ固有数を以下の式によって計算する。

【0056】

【数14】

$$N_{SYM_init,u} = m_{STBC} \cdot \left\lceil \frac{8 \cdot APEP_LENGTH_u + N_{tail} \cdot N_{ES,u} + N_{service}}{m_{STBC} \cdot N_{DBPS,u}} \right\rceil \quad \dots (1)$$

【0057】

ここで、 $APEP_LENGTH_u$ は、ユーザ u についてのフレーム終端MACパディングよりも前のAMPDU長である。 $N_{ES,u}$ はユーザ u についてのBCCエンコーダの数であり、HE-SIG-B112に示される、ユーザ u についてのMCSと、ユーザ u についての N_{SS} と、ユーザ u に割り当てられるRUのサイズとによって決まる。 $N_{DBPS,u}$ はOFDMシンボル1つあたりのデータビットの数であり、HE-SIG-B112に示される、ユーザ u についてのMCSとユーザ u に割り当てられるRUのサイズとによって決まる。ユーザ u についての初期ユーザ固有 a 係数を以下の式によって計算する。

【0058】

【数15】

$$a_{init,u} =$$

$$\begin{cases} 0 < N_{excess,u} \leq m_{STBC} \cdot N_{DBPS,short,u} \text{ の場合、} 1 \\ m_{STBC} \cdot N_{DBPS,short,u} < N_{excess,u} \leq 2 \cdot m_{STBC} \cdot N_{DBPS,short,u} \text{ の場合、} 2 \\ 2 \cdot m_{STBC} \cdot N_{DBPS,short,u} < N_{excess,u} \leq 3 \cdot m_{STBC} \cdot N_{DBPS,short,u} \text{ の場合、} 3 \\ 3 \cdot m_{STBC} \cdot N_{DBPS,short,u} < N_{excess,u} \leq m_{STBC} \cdot N_{DBPS,u} \text{ または } N_{excess,u} = 0 \text{ の場合、} 4 \end{cases} \quad \dots (2)$$

ここで

$$N_{excess,u} = \text{mod}(8 \cdot APEP_LENGTH_u + N_{tail} \cdot N_{ES,u} + N_{service}, m_{STBC} \cdot N_{DBPS,u})$$

【0059】

10

20

30

40

50

工程 506 で、各ユーザについての初期ユーザ固有 a 係数値と H E データフィールド 120 内の O F D M シンボルの初期ユーザ固有数とに基づいて最長符号化パケット期間を有する初期ユーザを以下の式によって決定する。

【0060】

【数 16】

$$u_{max_init} = \operatorname{argmax}_{u \in U} \{a_{init,u}\}$$

ここで

$$U = \operatorname{argmax}_{u=0,1,\dots,N_{user}-1} \{N_{SYM_init,u}\}$$

10

【0061】

かつ、 N_{user} はユーザの総数である。H E データフィールド 120 内の O F D M シンボルの初期最大数は以下の式によって示される。

【0062】

【数 17】

$$N_{SYM_max_init} = N_{SYM_init,u_{max_init}}$$

20

【0063】

また、初期共通 a 係数値は以下の式によって示される。

【0064】

【数 18】

$$a_{init} = a_{init,u_{max_init}}$$

【0065】

工程 508 で、H E データフィールド 120 内の O F D M シンボルの初期最大数と初期共通 a 係数値とに基づいて各ユーザについての前 F E C パディングビットの数を計算する。たとえば、ユーザ u についての前 F E C パディングビットの数は以下の式によって与えられる。

30

【0066】

【数 19】

$$N_{PAD,PRE-FEC,u} = (N_{SYM_max_init} - m_{STBC}) \cdot N_{DBPS,u} + m_{STBC} \cdot N_{DBPS,LAST,init,u}$$

$$- 8 \cdot APEP_LENGTH_u - N_{tail} \cdot N_{ES,u} - N_{service}$$

ここで

$$N_{DBPS,LAST,init,u} = \begin{cases} a_{init} < 4 \text{ の場合、} a_{init} \cdot N_{DBPS,short,u} \\ a_{init} = 4 \text{ の場合、} N_{DBPS,u} \end{cases}$$

40

【0067】

工程 510 で、H E データフィールド 120 内の O F D M シンボルの初期最大数と初期共通 a 係数値とに基づいて H E データフィールド 120 内の O F D M シンボルの最終共通数と最終共通 a 係数値とを計算する。まず、H E データフィールド 120 内の O F D M シンボルの初期最大数と初期共通 a 係数値とに基づいて、各ユーザについて、ユーザ固有 a 係数値と H E データフィールド 120 内の O F D M シンボルのユーザ固有数とを計算する。L D P C を用いるユーザについては、ユーザ固有 a 係数値と H E データフィールド 120 内の O F D M シンボルのユーザ固有数とを計算するために L D P C 符号化プロセスを行

50

うことが必要である。たとえば、ユーザ u が LDPC を用いる場合、まず、以下でスタートする。

【0068】

【数20】

$$N_{pld,u} = (N_{SYM_max_init} - m_{STBC}) \cdot N_{DBPS,u} + m_{STBC} \cdot N_{DBPS,LAST,init,u}$$

かつ

$$N_{avbits,u} = (N_{SYM_max_init} - m_{STBC}) \cdot N_{CBPS,u} + m_{STBC} \cdot N_{CBPS,LAST,init,u}$$

10

ここで

$$N_{CBPS,LAST,init,u} = \begin{cases} a_{init} < 4 \text{ の場合、} a_{init} \cdot N_{CBPS,short,u} \\ a_{init} = 4 \text{ の場合、} N_{CBPS,u} \end{cases}$$

【0069】

IEEE 802.11-2012 [非特許文献3を参照]の20.3.11.7.5における工程b)～d)にしたがうことによって、ユーザ u についてのLDPC符号化パラメータ $L_{LDPC,u}$ 、 $N_{CW,u}$ 、 $N_{short,u}$ および $N_{punc,u}$ を計算する。工程d)において、 $((N_{punc,u} > 0.1 \cdot N_{CW,u} \cdot L_{LDPC,u} \cdot (1 - R_u))$ かつ $(N_{short,u} < 1.2 \cdot N_{punc,u} \cdot (R_u / (1 - R_u)))$ が真であるか、または $(N_{punc,u} > 0.3 \cdot N_{CW,u} \cdot L_{LDPC,u} \cdot (1 - R_u))$ が真の場合（すなわち、HE-SIG-A110のLDPCエクストラシンボルフィールドを1に設定する条件が満たされる場合）、

20

【0070】

【数21】

$$N_{SYM,u} = \begin{cases} a_{init} = 4 \text{ の場合、} N_{SYM_max_init} + m_{STBC} \\ N_{SYM_max_init}, & \text{その他の場合} \end{cases}$$

$$a_u = \begin{cases} a_{init} = 4 \text{ の場合、} 1 \\ a_{init} + 1, & \text{その他の場合} \end{cases}$$

30

【0071】

かつ、HE-SIG-A110のLDPCエクストラシンボルフィールドを1に設定することとしている。その他の場合、 $N_{SYM,u} = N_{SYM_max_init}$ および $a_u = a_{init}$ である。ユーザ u がBCCを用いる場合、 $N_{SYM,u} = N_{SYM_max_init}$ かつ $a_u = a_{init}$ である。次に、すべてのユーザについてのユーザ固有係数値と、HEデータフィールド120内のOFDMシンボルのユーザ固有数とに基づいて最長符号化パケット期間を有する最終ユーザを決定する。 $N_{SYM,0} = N_{SYM,1} = \dots = N_{SYM,N_{user}-1}$ である場合、最長符号化パケット期間を有する最終ユーザは以下の式によって示される。

40

【0072】

【数22】

$$u_{max} = \underset{u=0,1,\dots,N_{user}-1}{\operatorname{argmax}} \{a_u\}$$

【0073】

その他の場合、最長符号化パケット期間を有する最終ユーザは以下の式によって示される。

【0074】

50

【数 2 3】

$$u_{\max} = \underset{u=0,1,\dots,N_{\text{user}}-1}{\operatorname{argmax}} \{N_{\text{SYM},u}\}$$

【0 0 7 5】

最後に、H E データフィールド 1 2 0 内の O F D M シンボルの最終共通数は $N_{\text{SYM}} = N_{\text{SYM}, u_{\max}}$ であり、最終共通 a 係数は $a = a_{u_{\max}}$ である。H E - S I G - A 1 1 0 の a 係数フィールドが最終共通 a 係数値にしたがって設定される点に留意すべきである。

【0 0 7 6】

10

工程 5 1 0 の上記の説明によれば、すべてのユーザが B C C を用いる場合、または、H E - S I G - A 1 1 0 の L D P C エクストラシンボルフィールドを 1 に設定する条件が L D P C を用いるいずれのユーザについても満たされない場合、H E データフィールド 1 2 0 内の O F D M シンボルの最終共通数は $N_{\text{SYM}} = N_{\text{SYM_max_init}}$ であり、最終共通 a 係数は $a = a_{\text{init}}$ である。その他の場合、H E データフィールド 1 2 0 内の O F D M シンボルの最終共通数は以下の式によって示される。

【0 0 7 7】

【数 2 4】

$$N_{\text{SYM}} = \begin{cases} a_{\text{init}} = 4 \text{ の場合、} N_{\text{SYM_max_init}} + m_{\text{STBC}} \\ N_{\text{SYM_max_init}}, & \text{その他の場合} \end{cases}$$

20

【0 0 7 8】

また、最終共通 a 係数は以下の式によって示される。

【0 0 7 9】

【数 2 5】

$$a = \begin{cases} a_{\text{init}} = 4 \text{ の場合、} 1 \\ a_{\text{init}} + 1, & \text{その他の場合} \end{cases}$$

【0 0 8 0】

30

さらに、最終共通 a 係数値と H E データフィールド 1 2 0 内の O F D M シンボルの最終共通数とに基づいて L D P C を用いるユーザについてのいくつかの L D P C 符号化パラメータを更新する必要がある。たとえば、L D P C を用いるユーザ u について、利用可能なビットの数を以下の式によって更新する。

【0 0 8 1】

【数 2 6】

$$N_{\text{avbits},u} = (N_{\text{SYM}} - m_{\text{STBC}}) \cdot N_{\text{CBPS},u} + m_{\text{STBC}} \cdot N_{\text{CBPS,LAST},u}$$

ここで

40

$$N_{\text{CBPS,LAST},u} = \begin{cases} a < 4 \text{ の場合、} a \cdot N_{\text{CBPS,short},u} \\ a = 4 \text{ の場合、} N_{\text{CBPS},u} \end{cases}$$

【0 0 8 2】

また、パンクチャが行われるビットの数を以下によって更新する。

【0 0 8 3】

【数 2 7】

$$N_{\text{punc},u} = \max(0, N_{\text{CW},u} \cdot L_{\text{LPDC},u} - N_{\text{avbits},u} - N_{\text{shrt},u})$$

50

【0084】

工程512で、最終共通a係数値に基づいて各ユーザについての最後の1つ以上のシンボルの各々の後FECパディングビットの数を計算する。たとえば、ユーザuについての最後の1つ以上のシンボルの各々の後FECパディングビットの数は以下の式によって与えられる。

【0085】

【数28】

$$N_{PAD,POST-FEC,u} = N_{CBPS,u} - N_{CBPS,LAST,u}$$

10

【0086】

工程514で、最終共通a係数値に基づいてPEフィールド122の共通期間を計算する。なお、HEデータフィールド120内のOFDMシンボルの最終共通数とPEフィールド122の共通期間とにしたがってHE-SIG-A110のPEアンビギュイティフィールドとL-SIG106の長さフィールドとを設定することができる。詳細は、802.11ax SFD [非特許文献1を参照]に見ることができる。方法500は工程516でストップする。

【0087】

<第2の実施形態>

図6は、本開示の第1の態様の第2の実施形態に係る、ダウンリンクマルチユーザ送信についてのパディングおよびPE関連パラメータを決定する方法例600を示す。方法600は工程602から開始される。

20

【0088】

工程604で、各ユーザについて、HEデータフィールド120内のOFDMシンボルの初期ユーザ固有数を計算する。たとえば、ユーザuについてのHEデータフィールド120内のOFDMシンボルの初期ユーザ固有数 $N_{SYM_init,u}$ を式(1)にしたがって計算する。次に、各ユーザについてのHEデータフィールド120内のOFDMシンボルの初期ユーザ固有数に基づいて以下の式によってHEデータフィールド120内のOFDMシンボルの初期最大数を計算する。

【0089】

【数29】

$$N_{SYM_max_init} = \max_{u=0,1,\dots,N_{user}-1} \{N_{SYM_init,u}\} \quad \dots (3)$$

30

【0090】

工程606で、HEデータフィールド120内のOFDMシンボルの初期最大数に基づいて初期共通a係数値を計算する。まず、HEデータフィールド120内のOFDMシンボルの初期最大数を有するユーザのサブセットSを以下の式によって決定する。

【0091】

【数30】

$$S = \operatorname{argmax}_{u=0,1,\dots,N_{user}-1} \{N_{SYM_init,u}\}$$

40

【0092】

その後、初期ユーザ固有a係数値をサブセット中の各ユーザについて計算する。たとえば、サブセット中のユーザuについての初期ユーザ固有a係数値 $a_{init,u}$ を式(2)にしたがって計算する。最後に、初期共通a係数は以下の式によって示される。

【0093】

【数 3 1】

$$a_{init} = \max_{u \in S} \{a_{init,u}\}$$

【0094】

方法600の工程608～工程614は方法500の工程508～工程514とそれぞれ同じである。方法600は工程616でストップする。

【0095】

方法600の工程604および工程606によれば、初期共通a係数値とHEデータフィールド120内のOFDMシンボルの初期最大数とを計算するために、ユーザのサブセットのみについての初期ユーザ固有a係数値を計算すればよい。この結果、方法600は計算複雑性に関して方法500よりも効率的である。

10

【0096】

<第3の実施形態>

図7は、本開示の第1の態様の第3の実施形態に係る、ダウンリンクマルチユーザ送信についてのパディングおよびPE関連パラメータを決定する方法例700を示す。方法700は工程702から開始される。

【0097】

工程704で、最長符号化パケット期間を有する初期ユーザを以下の式によって決定する。

20

【0098】

【数 3 2】

$$u_{max_init} = \underset{u=0,1,\dots,N_{user}-1}{\operatorname{argmax}} \left\{ \frac{8 \cdot \text{APEP_LENGTH}_u + N_{tail} \cdot N_{ES,u} + N_{service}}{N_{DBPS,u}} \right\}$$

【0099】

工程706で、最長符号化パケット期間を有する初期ユーザにしたがってHEデータフィールド120内のOFDMシンボルの初期最大数と初期共通a係数値とを計算する。HEデータフィールド120内のOFDMシンボルの初期最大数を $N_{SYM_max_init} = N_{SYM_init, u_{max_init}}$ によって計算する。ここで、ユーザ u_{max_init} についてのHEデータフィールド120内のOFDMシンボルの初期数 $N_{SYM_init, u_{max_init}}$ を式(1)にしたがって計算することができる。初期共通a係数は $a_{init} = a_{init, u_{max_init}}$ である。ここで、ユーザ u_{max_init} についての初期ユーザ固有a係数 $a_{init, u_{max_init}}$ を式(2)にしたがって計算することができる。

30

【0100】

方法700の工程708～工程714は方法500の工程508～工程514とそれぞれ同じである。方法700は工程716でストップする。

【0101】

方法700の工程704および工程706によれば、初期共通a係数値とHEデータフィールド120内のOFDMシンボルの初期最大数とを計算するために、シングルユーザのみについての初期ユーザ固有a係数値を計算すればよい。この結果、方法700は計算複雑性に関して方法600よりもより一層効率的である。

40

【0102】

図4を参照して、先行技術「非特許文献1および非特許文献2を参照」によれば、HEデータフィールド120内の最後のOFDMシンボルがいくつかのユーザ（たとえばSTA3およびSTA4）についての情報ビットを含まない場合であっても、これらのユーザはHEデータフィールド120内の最後のOFDMシンボルを処理する必要があることで、電力消費が増大する。

50

【0103】

本開示の第2の態様によれば、すべてのユーザは2つのグループに分類される。第1のグループは、HEデータフィールド120内のOFDMシンボルのすべてにわたるFEC符号化ビットを有する少なくとも1つのユーザを備える。第2のグループは、HEデータフィールド120内のOFDMシンボルの一部にわたるFEC符号化ビットを有するユーザを備える。

【0104】

図8は、本開示の第2の態様に係るユーザのグループ化のための方法例を示す。方法800において工程802を開始する。工程804で、各ユーザについてのHEデータフィールド120内のOFDMシンボルの初期数を計算する。たとえば、ユーザuについてのHEデータフィールド120内のOFDMシンボルの初期数 $N_{SYM_init,u}$ を式(1)にしたがって計算することができる。その後、各ユーザについてのHEデータフィールド120内のOFDMシンボルの初期数に基づいてHEデータフィールド120内のOFDMシンボルの初期最大数 $N_{SYM_max_init}$ を式(3)にしたがって計算することができる。

【0105】

工程806で、シングルユーザ送信に対して指定されるRUでマルチプレックスされるユーザを第1のグループと第2のグループとに分類する。シングルユーザ送信に対して指定されるRUでマルチプレックスされるユーザuについて、以下の場合に第2のグループに分類する。

【0106】

【数33】

$$N_{SYM_init,u} \leq N_{SYM_max_init} - M$$

【0107】

ここで、Mは正の整数であり（たとえば、 $M=1$ ）、その値は予め決められるか、変更可能である。その他の場合、第1のグループに分類する。

【0108】

工程808で、MU-MIMO送信に対して指定されるRUでマルチプレックスされるユーザを第1のグループと第2のグループとに分類する。MU-MIMO送信に対して指定されるRUでマルチプレックスされるユーザのクラスタについて、まず、ユーザのクラスタにおけるHEデータフィールド120内のOFDMシンボルの初期最大数を以下の式によって決定する。

【0109】

【数34】

$$N_{SYM_max_init,cluster} = \max_{u \in C} \{N_{SYM_init,u}\}$$

【0110】

ここで、Cは、MU-MIMO送信に対して指定されるRUでマルチプレックスされるユーザのクラスタを表わす。以下の条件が満たされる場合、ユーザのクラスタ全体を第2のグループに分類する。

【0111】

【数35】

$$N_{SYM_max_init,cluster} \leq N_{SYM_max_init} - M$$

【0112】

その他の場合、ユーザのクラスタ全体を第1のグループに分類することになる。言い換

えると、MU-MIMO送信に対して指定されるRUでマルチプレックスされるユーザのクラスタ全体を同じグループに分類することとしている。方法800は工程810でストップする。

【0113】

図8に示されているユーザのグループ化のための方法800によれば、第2のグループについてのHEデータフィールド120内の有用なOFDMシンボルの初期最大数は以下の式によって示される。

【0114】

【数36】

$$N_{SYM_max_init,G_2} = N_{SYM_max_init} - M \quad \cdots (4)$$

10

【0115】

本開示の第2の態様によれば、HEデータフィールド120内のOFDMシンボルの共通数とPEフィールド122の共通期間とをすべてのユーザが共有する。第1のグループに固有の他のパディング関連パラメータ（たとえば、第1のグループについてのa係数）とともに、HEデータフィールド120内のOFDMシンボルの共通数とPEフィールド122の共通期間とを、本開示の第1の態様の上述の3つの実施形態に係る方法の1つを用いて、最長符号化パケット期間を有する第1のグループ中のユーザにしたがって決定することができる。第1のグループ中のユーザの各々について、第1のグループについてのa係数値によって示される、HEデータフィールド120内の最後の1つ以上のOFDMシンボルにおける境界に向かって前FECパディングを行う。

20

【0116】

本開示の第2の態様によれば、第2のグループに固有のパディング関連パラメータ（たとえば、第2のグループについてのHEデータフィールド120内の有用なOFDMシンボルの数と第2のグループについてのa係数）は、最長符号化パケット期間を有する第2のグループ中のユーザにしたがって決定される。第2のグループに固有のパディング関連パラメータを決定する方法は後に詳述される。第2のグループについてのHEデータフィールド120内の有用なOFDMシンボルは、第2のグループ中のユーザの少なくとも1つについてのFEC符号化ビットを含むHEデータフィールド120内のOFDMシンボルを指す。第2のグループ中のユーザの各々について、第2のグループについてのa係数値によって示される、第2のグループについてのHEデータフィールド120内の最後の有用な1つ以上のOFDMシンボルにおける境界に向かって前FECパディングを行う。

30

【0117】

図9は、本開示の第2の態様に係る、STBCを行わない場合のダウンリンクマルチユーザ送信についてのHEパケット100に対するパディングおよびパケット拡張例を示す。この例では、第1のグループがSTA1およびSTA2を備える一方で、第2のグループはSTA3およびSTA4を備える。第1のグループについてのa係数の値は2であり、第2のグループのa係数の値は3である。第2のグループについてのHEデータフィールド120内の有用なOFDMシンボルの数は、HEデータフィールド120内のOFDMシンボルの共通数よりもシンボル1つ分少ない。言い換えると、第1のグループ中のユーザ（すなわちSTA1およびSTA2）の各々について、HEデータフィールド120内の最後のOFDMシンボルにおける2番目の境界に向かって前FECパディングを行う一方で、第2のグループ中のユーザ（すなわちSTA3およびSTA4）の各々について、HEデータフィールド120内の最後から2番目のOFDMシンボルにおける3番目の境界に向かって前FECパディングを行う。この結果、第2のグループ中のユーザ（すなわちSTA3およびSTA4）は、HEデータフィールド120内の最後のOFDMシンボルを処理する必要はなく、したがって、先行技術〔非特許文献1および非特許文献2を参照〕と比較して電力消費が低減される。

40

【0118】

50

< 第 4 の実施形態 >

図 10 は、本開示の第 2 の態様の第 1 の実施形態に係る、第 2 のグループに固有のパディング関連パラメータを決定する方法例 1000 を示す。方法 1000 は工程 1002 から開始される。工程 1004 で、第 2 のグループ中の各ユーザについての初期ユーザ固有 a 係数値を計算する。たとえば、第 2 のグループ中のユーザ u についての初期ユーザ固有 a 係数 $a_{init, u}$ を式 (2) にしたがって計算することができる。

【0119】

工程 1006 で、第 2 のグループ中の各ユーザについての初期ユーザ固有 a 係数値と、ユーザのグループ化の際に式 (4) にしたがって得ることができる、第 2 のグループについての HE データフィールド 120 内の有用な OFDM シンボルの初期最大数 $N_{SYM_max_init, G_2}$ とに基づいて最長符号化パケット期間を有する第 2 のグループ中の初期ユーザを決定する。まず、HE データフィールド 120 内の有用な OFDM シンボルの初期最大数を有する第 2 のグループ中のユーザのサブセット U を以下の式によって決定する。

【0120】

【数 37】

$$U = \underset{u=0,1,\dots,N_{user,G_2}-1}{\operatorname{argmax}} \{N_{SYM_max_init,G_2}\}$$

【0121】

ここで、 N_{user, G_2} は第 2 のグループ中のユーザの数である。最長符号化パケット期間を有する第 2 のグループ中の初期ユーザを以下の式によって決定する。

【0122】

【数 38】

$$u_{max_init} = \underset{u \in U}{\operatorname{argmax}} \{a_{init,u}\}$$

【0123】

この場合、第 2 のグループについての初期共通 a 係数値は以下の式によって示される。

【0124】

【数 39】

$$a_{init,G_2} = a_{init,u_{max_init}}$$

【0125】

工程 1008 で、第 2 のグループについての HE データフィールド 120 内の有用な OFDM シンボルの初期最大数と第 2 のグループについての初期共通 a 係数値とに基づいて第 2 のグループ中の各ユーザについての前 FEC パディングビットの数を計算する。たとえば、第 2 のグループ中のユーザ u についての前 FEC パディングビットの数を以下の式によって計算する。

【0126】

10

20

30

40

【数 4 0】

$$N_{PAD,PRE-FEC,u} = (N_{SYM_max_init,G_2} - m_{STBC}) \cdot N_{DBPS,u} + m_{STBC} \cdot N_{DBPS,LAST,init,u} \\ - 8 \cdot APEP_LENGTH_u - N_{tail} \cdot N_{ES,u} - N_{service},$$

ここで

$$N_{DBPS,LAST,init,u} = \begin{cases} a_{init,G_2} < 4 \text{ の場合、} a_{init,G_2} \cdot N_{DBPS,short,u} \\ a_{init,G_2} = 4 \text{ の場合、} N_{DBPS,u} \end{cases}$$

10

【0 1 2 7】

工程 1 0 1 0 で、第 2 のグループについての H E データフィールド 1 2 0 内の有用な O F D M シンボルの初期最大数と第 2 のグループについての初期共通 a 係数値とに基づいて第 2 のグループについての H E データフィールド 1 2 0 内の有用な O F D M シンボルの最終共通数と第 2 のグループについての最終共通 a 係数値とを計算する。図 5 に示されている方法 5 0 0 の工程 5 1 0 と同様に、第 2 のグループ中の少なくとも 1 つのユーザが L D P C を用いる場合に第 2 のグループについての H E データフィールド 1 2 0 内の有用な O F D M シンボルの最終共通数と第 2 のグループについての最終共通 a 係数値とを計算するために、L D P C 符号化プロセスを行うことが必要である。第 2 のグループ中のすべてのユーザが B C C を用いる場合、または、H E - S I G - A 1 1 0 の第 2 のグループについての L D P C エクストラシンボルのフィールドを 1 に設定する条件が L D P C を用いる第 2 のグループ中のいずれのユーザについても満たされない場合、第 2 のグループについての H E データフィールド 1 2 0 内の有用な O F D M シンボルの最終共通数は $N_{SYM, G_2} = N_{SYM_max_init, G_2}$ であり、第 2 のグループについての最終共通 a 係数は $a_{G_2} = a_{init, G_2}$ である。その他の場合、第 2 のグループについての H E データフィールド 1 2 0 内の有用な O F D M シンボルの最終共通数は以下の式によって示される。

20

【0 1 2 8】

【数 4 1】

$$N_{SYM,G_2} = \begin{cases} a_{init,G_2} = 4 \text{ の場合、} N_{SYM_max_init,G_2} + m_{STBC} \\ N_{SYM_max_init,G_2}, \text{ その他の場合} \end{cases}$$

30

【0 1 2 9】

また、第 2 のグループ中の最終共通 a 係数は以下の式によって示される。

【0 1 3 0】

【数 4 2】

$$a_{G_2} = \begin{cases} a_{init,G_2} = 4 \text{ の場合、} 1 \\ a_{init,G_2} + 1, \text{ その他の場合} \end{cases}$$

40

【0 1 3 1】

工程 1 0 1 2 で、第 2 のグループについての最終共通 a 係数値と、第 2 のグループについての H E データフィールド 1 2 0 内の有用な O F D M シンボルの最終共通数と、H E データフィールド 1 2 0 内の O F D M シンボルの共通数とに基づいて第 2 のグループ中の各ユーザについての後 F E C パディングビットの数を計算する。たとえば、第 2 のグループ中のユーザ u についての後 F E C パディングビットの数を以下の式によって計算する。

【0 1 3 2】

【数 4 3】

$$N_{PAD,POST-FEC,u} = \frac{N_{SYM} - N_{SYM,G_2} \cdot N_{CBPS,u} + N_{CBPS,u} - N_{CBPS,LAST,u}}{m_{STBC}}$$

ここで

$$N_{CBPS,LAST,u} = \begin{cases} \alpha_{G_2} < 4 \text{ の場合、} \alpha_{G_2} \cdot N_{CBPS,short,u} \\ \alpha_{G_2} = 4 \text{ の場合、} N_{CBPS,u} \end{cases}$$

【0 1 3 3】

10

方法 1 0 0 0 は工程 1 0 1 4 でストップする。

【0 1 3 4】

図 1 1 は、本開示の第 2 の態様の第 1 の実施形態に係る、HE パケット 1 0 0 の HE-SIG-A 1 1 0 の内容を示す。HE-SIG-A 1 1 0 には以下のシグナリングフィールドが必要である。

シングルユーザグループが存在するのか、2つのユーザグループが存在するのか否かを示すグループの数

PE ディスアンビギュイティ

第 1 のグループについての a 係数

第 1 のグループについての LDPC エクストラシンボル

20

第 2 のグループについての a 係数

第 2 のグループについての LDPC エクストラシンボル

M の値

【0 1 3 5】

なお、シングルユーザグループの場合には、第 2 のグループについての a 係数のフィールドと、第 2 のグループについての LDPC エクストラシンボルのフィールドと、M の値のフィールドとが確保される。さらに、M の値が予め決められている場合、M の値のフィールドを無視することができる。

【0 1 3 6】

図 1 2 は、本開示の第 2 の態様の第 1 の実施形態に係る、HE パケット 1 0 0 の HE-SIG-B 1 1 2 の各ユーザ固有サブフィールドの内容を示す。グループ表示フィールドは HE-SIG-B 1 1 2 の各ユーザ固有サブフィールドに存在して、各ユーザが第 1 のグループと第 2 のグループとのいずれに属するかを示す。

30

【0 1 3 7】

< 第 5 の実施形態 >

本開示の第 2 の態様の第 2 の実施形態によれば、HE-SIG-A 1 1 0 の第 2 のグループについての LDPC エクストラシンボルのフィールドを 1 に設定する条件が第 2 のグループ中の少なくとも 1 つのユーザについて満たされると仮定する。この結果、HE-SIG-A 1 1 0 の第 2 のグループについての LDPC エクストラシンボルのフィールドを無視することができることで、HE-SIG-A 1 1 0 におけるシグナリング要求が低くなる。さらにまた、本開示の第 2 の態様の第 1 の実施形態とは異なり、第 2 のグループについての最終共通 a 係数値と第 2 のグループについての HE データフィールド 1 2 0 内の有用な OFDM シンボルの最終共通数とを計算するために LDPC 符号化プロセスを行う必要がない。

40

【0 1 3 8】

図 1 3 は、本開示の第 2 の態様の第 2 の実施形態に係る、第 2 のグループについてのパディング関連パラメータを決定する方法例 1 3 0 0 を示す。方法 1 3 0 0 は工程 1 3 0 2 から開始される。方法 1 3 0 0 の工程 1 3 0 4 ~ 工程 1 3 0 8 は方法 1 0 0 0 の工程 1 0 0 4 ~ 工程 1 0 0 8 とそれぞれ同じである。

【0 1 3 9】

50

工程 1 3 1 0 で、第 2 のグループについての H E データフィールド 1 2 0 内の有用な O F D M シンボルの初期最大数と第 2 のグループについての初期共通 a 係数値とに基づいて第 2 のグループについての H E データフィールド 1 2 0 内の有用な O F D M シンボルの最終共通数と第 2 のグループについての最終共通 a 係数値とを計算する。L D P C が第 2 のグループ中のユーザの少なくとも 1 つによって用いられる場合、第 2 のグループについての H E データフィールド 1 2 0 内の有用な O F D M シンボルの最終共通数は以下の式によって示される。

【 0 1 4 0 】

【数 4 4】

$$N_{SYM,G_2} = \begin{cases} a_{init,G_2} = 4 \text{ の場合、} N_{SYM_max_init,G_2} + m_{STBC} \\ N_{SYM_max_init,G_2}, \text{ その他の場合} \end{cases}$$

10

【 0 1 4 1 】

第 2 のグループについての最終共通 a 係数値は以下の式によって示される。

【 0 1 4 2 】

【数 4 5】

$$a_{G_2} = \begin{cases} a_{init,G_2} = 4 \text{ の場合、} 1 \\ a_{init,G_2} + 1, \text{ その他の場合} \end{cases}$$

20

【 0 1 4 3 】

B C C が第 2 のグループ中のすべてのユーザによって用いられる場合、第 2 のグループについての H E データフィールド 1 2 0 内の有用な O F D M シンボルの最終共通数は以下の式によって示される。

【 0 1 4 4 】

【数 4 6】

$$N_{SYM,G_2} = N_{SYM_max_init,G_2}$$

30

【 0 1 4 5 】

第 2 のグループについての最終共通 a 係数値は以下の式によって示される。

【 0 1 4 6 】

【数 4 7】

$$a_{G_2} = a_{init,G_2}$$

【 0 1 4 7 】

方法 1 1 0 0 の方法 1 3 1 2 は方法 1 0 0 0 の工程 1 0 1 2 と同じである。方法 1 3 0 0 は工程 1 3 1 4 でストップする。

40

【 0 1 4 8 】

< 第 6 の実施形態 >

本開示の第 2 の態様の第 3 の実施形態によれば、第 2 のグループについての最終共通 a 係数 a_{G_2} の値は 1 であり、第 2 のグループについての L D P C エクストラシンボルのフィールドを 1 に設定する条件は第 2 のグループ中の少なくとも 1 つのユーザについて満たされる。この結果、H E - S I G - A 1 1 0 の第 2 のグループについての a 係数のフィールドと第 2 のグループについての L D P C エクストラシンボルのフィールドとを無視することができることで、H E - S I G - A 1 1 0 におけるシグナリング要求が低くなる。さらにまた、本開示の第 2 の態様の第 2 の実施形態と同様に、第 2 のグループについての最

50

終共通 a 係数値と第 2 のグループについての H E データフィールド 1 2 0 内の有用な O F D M シンボルの最終共通数とを計算するために L D P C 符号化プロセスを行う必要がない。

【0149】

図 1 4 は、本開示の第 2 の態様の第 3 の実施形態に係る、第 2 のグループについてのパディング関連パラメータを決定する方法例 1 4 0 0 を示す。方法 1 4 0 0 は工程 1 4 0 2 から開始される。工程 1 4 0 8 で、ユーザのグループ化の際に式 (4) にしたがって得ることができる、第 2 のグループグループについての H E データフィールド 1 2 0 内の有用な O F D M シンボルの初期最大数 $N_{SYM_max_init, G_2}$ に基づいて第 2 のグループ中の各ユーザについての前 F E C パディングビットの数を計算する。たとえば、第 2 のグループ中のユーザ u についての前 F E C パディングビットの数を以下の式によって計算する。

【0150】

【数 4 8】

$$N_{PAD,PRE-FEC,u} = (N_{SYM_max_init,G_2} - m_{STBC}) \cdot N_{DBPS,u} + m_{STBC} \cdot N_{DBPS,u} - 8 \cdot APEP_LENGTH_u - N_{tail} \cdot N_{ES,u} - N_{service},$$

【0151】

工程 1 4 1 0 で、第 2 のグループについての H E データフィールド 1 2 0 内の有用な O F D M シンボルの初期最大数に基づいて以下の式によって第 2 のグループについての H E データフィールド 1 2 0 内の有用な O F D M シンボルの最終共通数を計算する。

【0152】

【数 4 9】

$$N_{SYM,G_2} = N_{SYM_max_init,G_2} + m_{STBC}$$

【0153】

工程 1 4 1 2 で、第 2 のグループについての H E データフィールド 1 2 0 内の有用な O F D M シンボルの最終共通数と H E データフィールド 1 2 0 内の O F D M シンボルの共通数とに基づいて第 2 のグループ中の各ユーザについての後 F E C パディングビットの数を計算する。たとえば、第 2 のグループ中のユーザ u についての後 F E C パディングビットの数を以下の式によって計算する。

【0154】

【数 5 0】

$$N_{PAD,POST-FEC,u} = \frac{N_{SYM} - N_{SYM,G_2}}{m_{STBC}} \cdot N_{CBPS,u} + N_{CBPS,u} - N_{CBPS,short,u}$$

【0155】

方法 1 4 0 0 は工程 1 4 1 4 でストップする。

【0156】

<アクセスポイントの構成>

図 1 5 は、本開示に係る A P の構成例を示すブロック図である。A P は、制御部 1 5 0 2、スケジューラ部 1 5 0 4、メッセージ生成部 1 5 0 8、メッセージ処理部 1 5 0 6、P H Y 処理部 1 5 1 0 およびアンテナ 1 5 1 2 を備える。

【0157】

アンテナ 1 5 1 2 は 1 つのアンテナポートまたは複数のアンテナポートの組み合わせを備えることができる。制御部 1 5 0 2 は M A C プロトコル制御部であり、一般的な M A C プ

10

20

30

40

50

ロトコル動作を制御する。ダウンリンク送信のために、スケジュール部1504は、STAからのチャンネル品質指標(channel quality indicator)(CQI)に基づいて制御部1502の制御下で周波数スケジューリングを実行し、STA向けのデータをRUに割り当てる。

【0158】

スケジュール部1504はまた、リソース割当結果をメッセージ生成部1508に出力する。メッセージ生成部1508により、対応する制御シグナリング(すなわち、共通制御情報、リソース割当情報およびユーザ別割当情報)とスケジューリングされたSTA向けのデータとが生成されて、PHY処理部1510によってHEパケットに形成され、アンテナ1512を通じて送信される。特に、制御部1502により、本開示の様々な態様の上述の実施形態に係るパディングおよびPE関連パラメータが計算されて、本開示の様々な態様の上述の実施形態に係るパディングおよびパケット拡張を含むHEパケットの形成を誘導するPHY処理部1510に渡される。

10

【0159】

他方、メッセージ処理部1506は、制御部1502の制御下でSTAからアンテナ1512を通じて受信されるCQIを解析して、スケジュール部1504および制御部1502に渡す。これらのCQIはSTAから通知される受信品質情報である。CQIは「CSI」(チャンネル状態情報(Channel State Information))と呼ばれる場合もある。

20

【0160】

<STAの構成>

図16は、本開示に係るSTAの構成例を示すブロック図である。STAは、制御部1602、メッセージ生成部1604、メッセージ処理部1606、PHY処理部1608およびアンテナ1610を備える。

【0161】

制御部1602はMACプロトコル制御部であり、一般的なMACプロトコル動作を制御する。アンテナ1610は1つのアンテナポートまたは複数のアンテナポートの組み合わせを備えることができる。ダウンリンク送信のために、アンテナ1610はHEパケットを含むダウンリンク信号を受信し、メッセージ処理部1606は、受信HEパケットに含まれる制御シグナリングからその指定RUおよびその固有割当情報を識別し、その固有割当情報にしたがってその指定RUで受信HEパケットからその固有データをデコードする。受信HEパケットに適用されるパディングおよびパケット拡張は、本開示の様々な態様の上述の実施形態に係るAPによって形成されている。メッセージ処理部1606は、アンテナ1610を通じて受信したHEパケットからチャンネル品質を推定し、制御部1602に渡す。メッセージ生成部1604によりCQIメッセージが生成されて、PHY処理部1608によって形成され、アンテナ1610を通じて送信される。

30

【0162】

前述の実施形態では、本開示は例としてハードウェアを用いて構成されているが、本開示はハードウェアと協働するソフトウェアによって設けることもできる。

【0163】

さらに、実施形態の説明で用いられている機能ブロックは、集積回路であるLSIデバイスとして典型的には実施される。機能ブロックを個別のチップとして形成してもよいし、機能ブロックの一部または全体を1つのチップに集積してもよい。用語「LSI」を本明細書で用いているが、集積のレベルに応じて用語「IC」、「システムLSI」、「スーパーLSI」または「ウルトラLSI」も用いてもよい。

40

【0164】

さらに、回路集積はLSIに限定されず、LSI以外の専用回路または汎用プロセッサによって実現してもよい。LSIの作製後、プログラム可能なフィールド・プログラマブル・ゲート・アレイ(field programmable gate array)(FPGA)またはLSIの回路セルの接続の再構成とセッティングとが可能である再構

50

成可能なプロセッサを用いてもよい。

【0165】

半導体技術またはその技術から派生する他の技術の進歩の結果としてLSIに代わる回路集積技術が現れる場合、機能ブロックはこのような技術を用いて集積することができる。別の可能性としては、バイオ技術および／またはその他技術の適用がある。

【産業上の利用可能性】

【0166】

本開示は、無線通信システムにおいてデータをフォーマットして送信する方法に適用することができる。

【符号の説明】

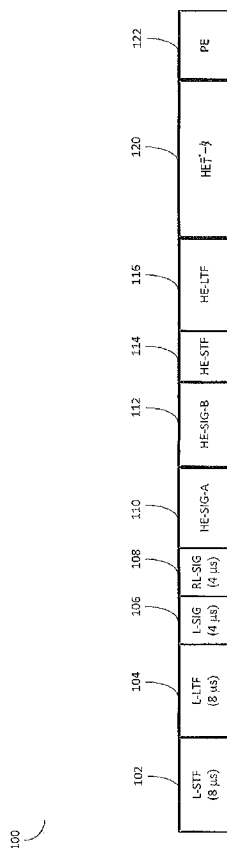
【0167】

- 1502 制御部
- 1504 スケジュール部
- 1506 メッセージ処理部
- 1508 メッセージ生成部
- 1510 PHY処理部
- 1512 アンテナ
- 1602 制御部
- 1604 メッセージ生成部
- 1606 メッセージ処理部
- 1608 PHY処理部
- 1610 アンテナ

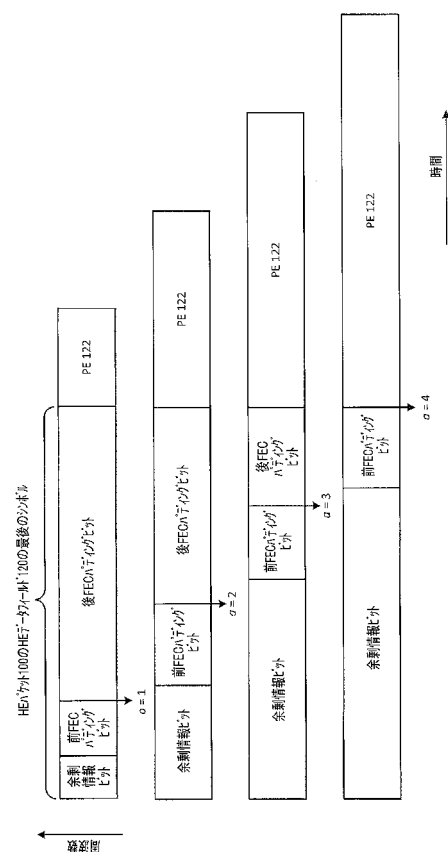
10

20

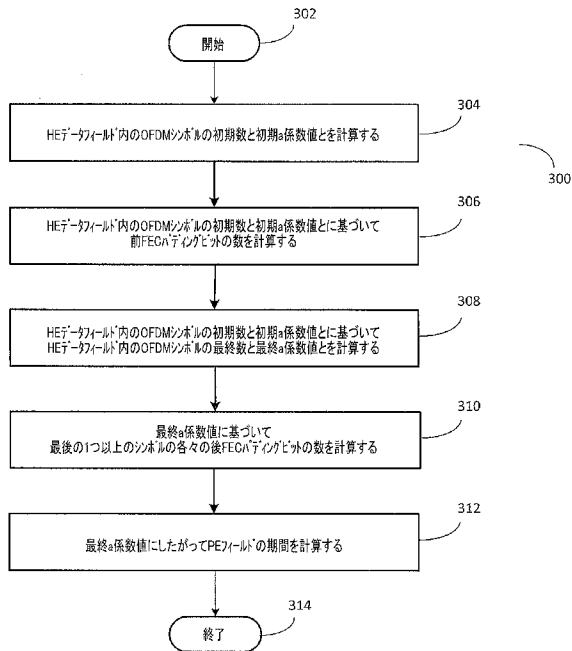
【図1】



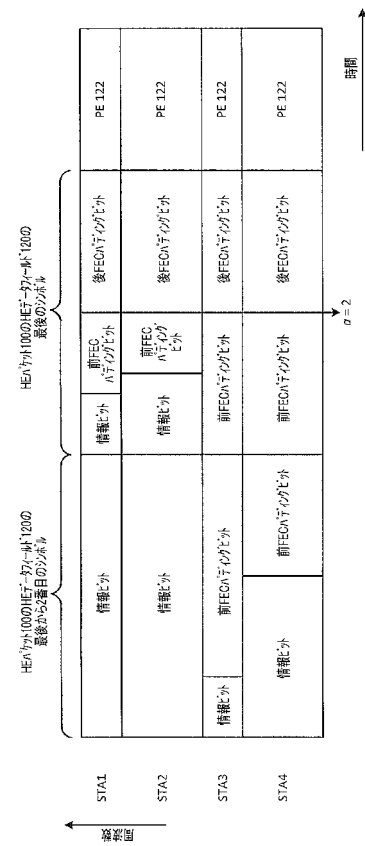
【図2】



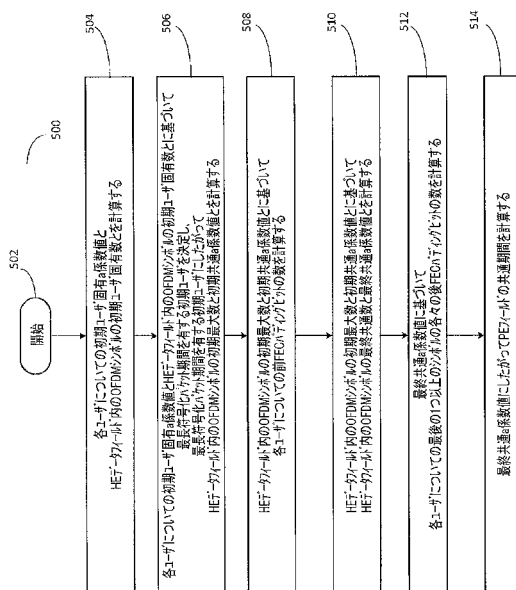
【 図 3 】



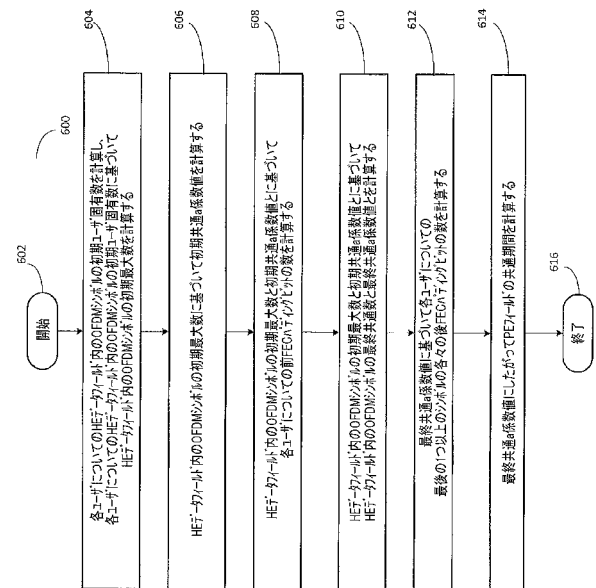
【図 4】



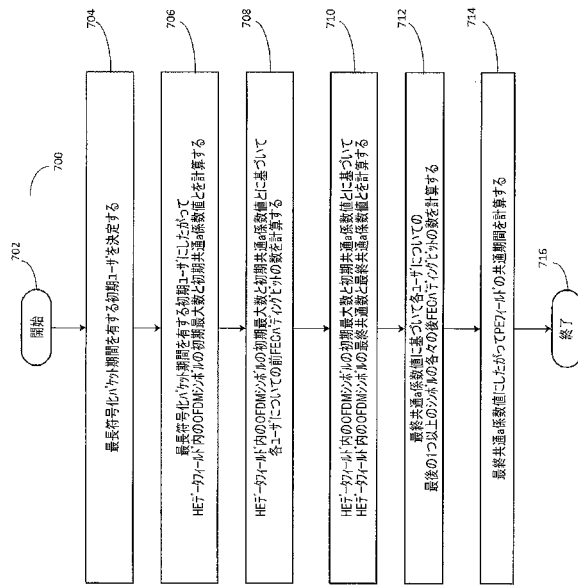
【図 5】



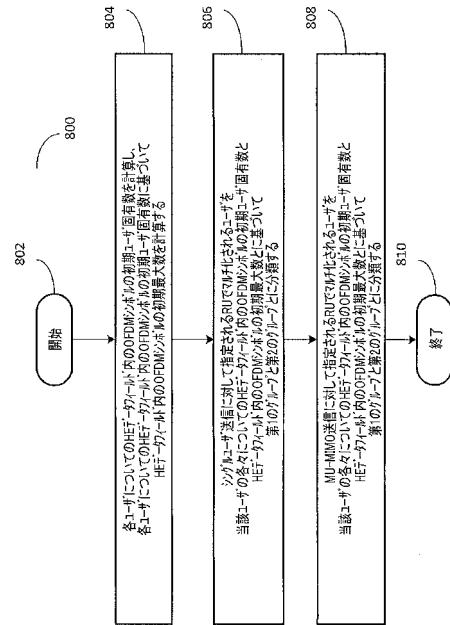
【图 6】



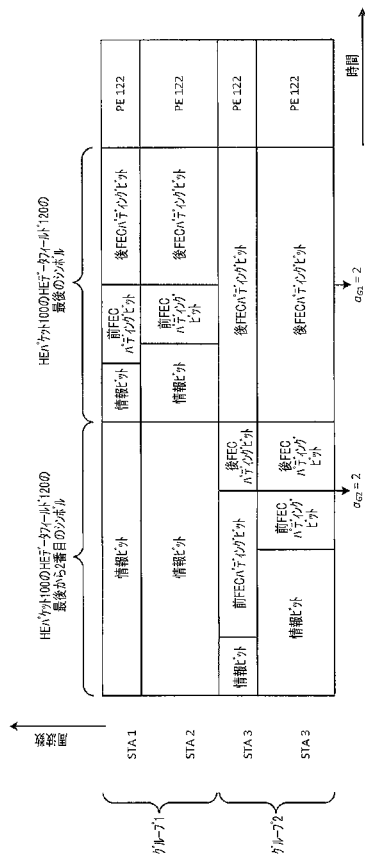
【図 7】



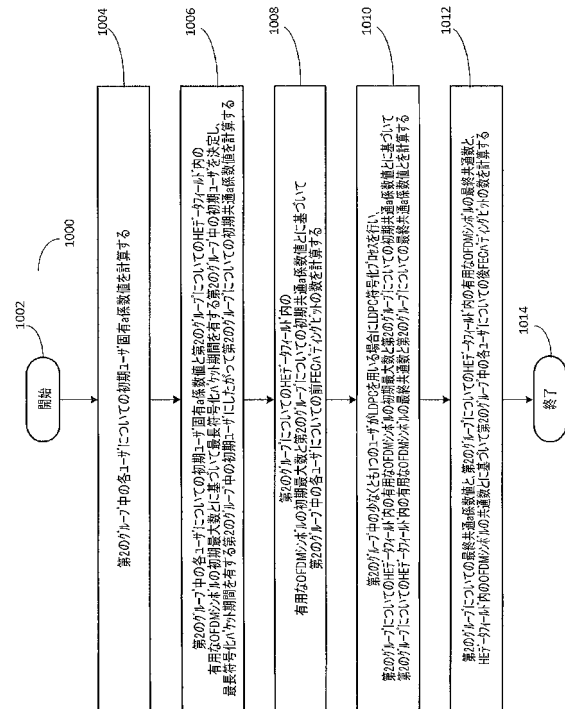
【図 8】



【图 9】



【 図 1 0 】



【図 1 1】

フィールド	長さ(ビット)	説明
帯域幅	要決定	
SIGB MCS	3	
シンボルのSIGB数	4	
グループの数	1	シングルユーザグループが存在するの、 2つのユーザグループが存在するのかが示す
第1のグループについての LPDCIカストリシンボル	1	
第1のグループについての a係数	2	
第2のグループについての LPDCIカストリシンボル	1	シングルグループが存在する場合に確保
第2のグループについての a係数	2	シングルグループが存在する場合に確保
Mの値	要決定	シングルグループが存在する場合に確保
PEディンギスギュー	1	
...		
CRC	4	
フィールド	6	

【図 1 2 A】

フィールド	長さ(ビット)	説明
STA識別子	11	
空間ストリームの数	3	
MCS	4	
コーディング	1	
グループ表示	1	各ユーザが第1のグループと第2のグループとの いずれに属するかを示す
...		

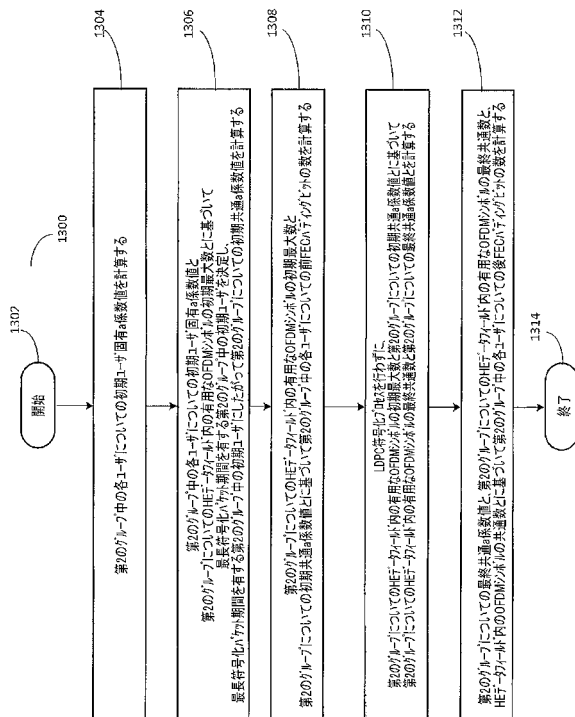
(a) シングルユーザ割当について

【図 1 2 B】

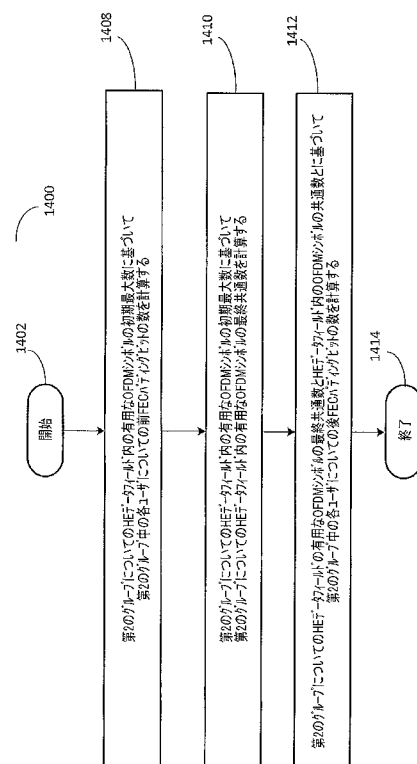
フィールド	長さ(ビット)	説明
STA識別子	11	
空間構成	4	
MCS	4	
コーディング	1	
グループ表示	1	各ユーザが 第1のグループと第2のグループとのいずれに属するかを示す
...		

(b) MU-MIMO割当について

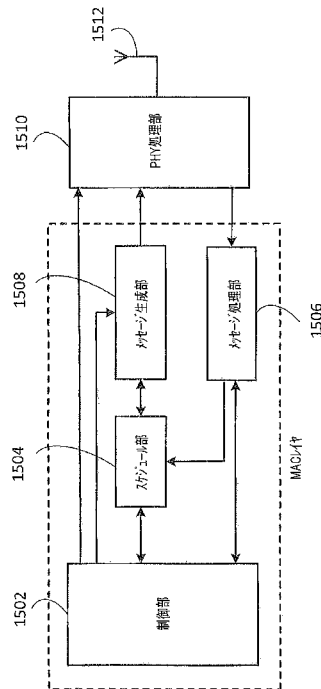
【図 1 3】



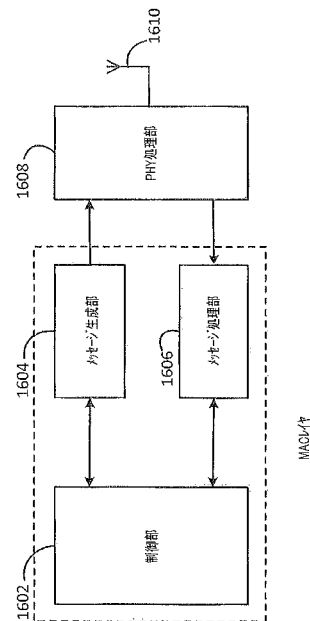
【図 1 4】



【図 15】



【図 16】



【手続補正書】

【提出日】平成30年7月18日(2018.7.18)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数のユーザの各々向けの送信信号を生成する工程と、
生成された前記送信信号を送信する工程と、
を備え、

前記送信信号はデータフィールドについての複数のOFDMシンボルを含み、前記複数のOFDMシンボルの最後のOFDMシンボルは4つのセグメントに分割することができ、前記送信信号を生成する前記工程は、

前記複数のユーザの各々について、前記4つのセグメントの1つに関連する初期パディング係数値を計算して、前記複数のユーザの各々について、前記データフィールドについてのOFDMシンボルの初期数を計算する工程と、

前記複数のユーザから最長パケット期間を有するユーザを決定する工程と、

前記最長パケット期間を有する前記決定されたユーザの前記初期パディング係数値である共通パディング係数値を決定する工程と、

前記最長パケット期間を有する前記決定されたユーザの前記データフィールドについてのOFDMシンボルの前記初期数であるOFDMシンボルの共通数を決定する工程と、

前記複数のユーザの各々について、前記最後のOFDMシンボルの可能な4つの境界の、前記決定された共通パディング係数値によって表現される1つに向かって前FECパデ

ィングビットを追加する工程と、

前記最後のOFDMシンボルの残りの1つ以上のセグメントに後FECパディングビットを追加する工程と、
を含む、送信方法。

【請求項2】

前記前FECパディングビットの数は、前記複数のユーザの各々について、前記決定された共通パディング係数値に基づいて決定される、請求項1に記載の送信方法。

【請求項3】

前記データフィールドの情報ビットと前記追加された前FECパディングビットとはバイナリ畳み込み符号（BCC）または低密度パリティ符号（LDPC）のいずれかを用いて符号化される、請求項1に記載の送信方法。

【請求項4】

前記データフィールドは情報ビットを含み、前記複数のユーザの各々についての前記初期パディング係数値は前記情報ビットに基づいて決定される、請求項1に記載の送信方法。

【請求項5】

前記後FECパディングビットの数は前記共通パディング係数値に基づいて決定される、請求項1に記載の送信方法。

【請求項6】

前記複数のユーザが第1のグループと第2のグループとに分類され、かつ、ユーザの前記第2のグループのパケット期間がユーザの前記第1のグループよりも短い場合、

前記前FECパディングビットは前記第1のグループについての前記送信信号中の前記最後のOFDMシンボルの4つのセグメントの1つの終端に向かって追加され、かつ、

前記前FECパディングビットは、前記最後のOFDMシンボル以外のOFDMシンボルの4つのセグメントのうちの1つの終端に向かって追加され、かつ、前記前FECパディングビットは前記第2のグループについての前記送信信号中の前記最後のOFDMシンボルに含まれない、

請求項1に記載の送信方法。

【請求項7】

複数のユーザの各々向けの送信信号を生成し、前記送信信号はデータフィールドについての複数のOFDMシンボルを含み、前記複数のOFDMシンボルの最後のOFDMシンボルは4つのセグメントに分割することができる送信信号生成部と、

生成された前記送信信号を送信する送信部と、

を備え、

前記送信信号生成部は、

前記複数のユーザの各々について、前記4つのセグメントの1つに関連する初期パディング係数値を計算する工程と、

前記複数のユーザから最長パケット期間を有する初期ユーザを決定する工程と、

前記決定された初期ユーザの前記初期パディング係数値である共通パディング係数値を決定する工程と、

前記決定された初期ユーザの前記データフィールドについてのOFDMシンボルの数であるOFDMシンボルの共通数を決定する工程と、

前記複数のユーザの各々について、前記最後のOFDMシンボルの可能な4つの境界の、前記決定された共通パディング係数値によって表現される1つに向かって前FECパディングビットを追加する工程と、

前記最後のOFDMシンボルの残りの1つ以上のセグメントに後FECパディングビットを追加する工程と、

によって、前記送信信号を生成する、送信装置。

【請求項8】

前記前FECパディングビットの数は、前記複数のユーザの各々について、前記決定さ

れた共通パディング係数値に基づいて決定される、請求項 7 に記載の送信装置。

【請求項 9】

前記データフィールドの情報ビットと前記追加された前 F E C パディングビットとはバイナリ畳み込み符号 (B C C) または低密度パリティ符号 (L D P C) のいずれかを用いて符号化される、請求項 7 に記載の送信装置。

【請求項 10】

前記データフィールドは情報ビットを含み、前記複数のユーザの各々についての前記初期パディング係数値は前記情報ビットに基づいて決定される、請求項 7 に記載の送信装置。

【請求項 11】

前記後 F E C パディングビットの数は前記共通パディング係数値に基づいて決定される、請求項 7 に記載の送信装置。

【請求項 12】

前記複数のユーザが第 1 のグループと第 2 のグループとに分類され、かつ、ユーザの前記第 2 のグループの packets 期間がユーザの前記第 1 のグループよりも短い場合、

前記前 F E C パディングビットは前記第 1 のグループについての前記送信信号中の前記最後の O F D M シンボルの 4 つのセグメントの 1 つの終端に向かって追加され、かつ、

前記前 F E C パディングビットは、前記最後の O F D M シンボル以外の O F D M シンボルの 4 つのセグメントのうちの 1 つの終端に向かって追加され、かつ、前記前 F E C パディングビットは前記第 2 のグループについての前記送信信号中の前記最後の O F D M シンボルに含まれない、

請求項 7 に記載の送信装置。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0007

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0007】

1 つの包括的な態様において、ここで開示される技術は、複数のユーザの各々向けの送信信号を生成する工程と、生成された送信信号を送信する工程と、を備え、送信信号はデータフィールドについての複数の O F D M シンボルを含み、複数の O F D M シンボルの最後の O F D M シンボルは 4 つのセグメントに分割することができ、送信信号を生成する工程は、複数のユーザの各々について、4 つのセグメントの 1 つに関連する初期パディング係数値を計算して、複数のユーザの各々について、データフィールドについての O F D M シンボルの初期数を計算する工程と、複数のユーザから最長 packets 期間を有するユーザを決定する工程と、最長 packets 期間を有する決定されたユーザの初期パディング係数値である共通パディング係数値を決定する工程と、最長 packets 期間を有する決定されたユーザのデータフィールドについての O F D M シンボルの初期数である O F D M シンボルの共通数を決定する工程と、複数のユーザの各々について、最後の O F D M シンボルの可能な 4 つの境界の、決定された共通パディング係数値によって表現される 1 つに向かって前 F E C パディングビットを追加する工程と、最後の O F D M シンボルの残りの 1 つ以上のセグメントに後 F E C パディングビットを追加する工程と、を含む、送信方法の特徴とする。

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2016/004960

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER Int.Cl. H04L27/26 (2006.01) i 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) Int.Cl. H04L27/26 Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Published examined utility model applications of Japan 1922-1996 Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2017 Registered utility model specifications of Japan 1996-2017 Published registered utility model applications of Japan 1994-2017 Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) IEEE Xplore, CiNii		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	Robert Stacey, Specification Framework for TGax, [online], IEEE 802.11-15/0132r13, 2015.12.07, [retrieved on 2017.02.02], Retrieved from the Internet: <URL:https://mentor.ieee.org/802.11/dcn/15/11-15-0132-13-00ax-spec-framework.docx>, pp.1-38	1-2, 5, 10-18 3-4, 6-9
A	Hongyuan Zhang et al., HE PHY Padding and Packet Extension, [online], IEEE 802.11-15/0810, 2015.09.12, [retrieved on 2017.02.02], Retrieved from the Internet: <URL:https://mentor.ieee.org/802.11/dcn/15/11-15-0810-01-00ax-he-phy-padding-and-packet-extension.pptx>, slides 1-46	1-18
☒ 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 03.02.2017		Date of mailing of the international search report 14.02.2017
Name and mailing address of the ISA/IP Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan		Authorized officer Norihiko KITAMURA Telephone No. +81-3-3581-1101 Ext. 3556
		5K 9297

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2016/004960

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	Daewon Lee et al., PHY Padding Capability Signaling, [online], IEEE802.11-15/1331r0, 2015-11-09, [retrieved on 2017.02.02], Retrieved from the Internet: <URL:https://mentor.ieee.org/802.11/dcn/15/11-15-1331-00-00ax-phy-padding-capability-signaling.pptx>, slides 1-21	1-18
A	Yujin Noh et al., Considerations on PHY Padding and Packet Extension in 11ax, [online], IEEE 802.11-15/1089r0, 2015.09.14, [retrieved on 2017.02.02], Retrieved from the Internet: <URL:https://mentor.ieee.org/802.11/dcn/15/11-15-1089-00-00ax-considerations-on-phy-padding-and-packet-extension-in-11ax.pptx>, slides 1-15	1-18
P,A	US 2016/0345202 A1 (QUALCOMM INCORPORATED) 2016.11.24 & WO 2016/191281 A1	1-18

フロントページの続き

(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, DJ, 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, KW, 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

(72)発明者 シム マイケル ホン チェン
シンガポール 202 ベドック サウス アヴェニュー 1 #02-11 パナソニック
アール アンド ディー センター シンガポール ディヴィジョン オブ パナソニック アジア
パシフィック プライベート リミテッド内