

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6710293号
(P6710293)

(45) 発行日 令和2年6月17日(2020.6.17)

(24) 登録日 令和2年5月28日(2020.5.28)

(51) Int. Cl.	F I
HO4W 28/06 (2009.01)	HO4W 28/06 110
HO4W 76/10 (2018.01)	HO4W 76/10
HO4W 16/28 (2009.01)	HO4W 16/28 130
HO4W 84/12 (2009.01)	HO4W 84/12

請求項の数 18 (全 33 頁)

(21) 出願番号	特願2018-559201 (P2018-559201)	(73) 特許権者	503433420
(86) (22) 出願日	平成29年4月20日 (2017.4.20)		華為技術有限公司
(65) 公表番号	特表2019-516326 (P2019-516326A)		HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.
(43) 公表日	令和1年6月13日 (2019.6.13)		中華人民共和国 518129 広東省深 ▲チェン▼市龍崗区坂田 華為総部▲ベン ▼公樓
(86) 国際出願番号	PCT/CN2017/081229		Huawei Administrati on Building, Bantia n, Longgang Distric t, Shenzhen, Guangd ong 518129, P. R. Ch ina
(87) 国際公開番号	W02017/193787		
(87) 国際公開日	平成29年11月16日 (2017.11.16)	(74) 代理人	100107766
審査請求日	平成30年12月4日 (2018.12.4)		弁理士 伊東 忠重
(31) 優先権主張番号	62/334,749		最終頁に続く
(32) 優先日	平成28年5月11日 (2016.5.11)		
(33) 優先権主張国・地域又は機関	米国 (US)		
(31) 優先権主張番号	62/444,055		
(32) 優先日	平成29年1月9日 (2017.1.9)		
(33) 優先権主張国・地域又は機関	米国 (US)		

(54) 【発明の名称】 無線フレーム内で制御情報を指示するための方法及び装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ヘッダを有する物理レイヤプロトコルデータユニット (physical layer protocol data unit, PPDU) を送信するための送信機であり、前記ヘッダは、スクランブル化器初期化フィールドを有する、送信機であって、

制御情報を搬送するために前記スクランブル化器初期化フィールドの少なくとも1ビットをオーバーロードするためのスクランブル化器初期化器であり、前記制御情報は、前記送信機により使用されるべき1つ以上のチャンネルのセットを示す、スクランブル化器初期化器と、

前記スクランブル化器初期化フィールドを介して伝達されるスクランブル化器初期化値に基づいて、前記スクランブル化器初期化フィールドに続く前記ヘッダ内の内容及び関連するMACフレーム又は前記MACフレームの一部をスクランブル化するためのスクランブル化器と

を含む送信機。

【請求項2】

前記制御情報は、前記送信機により使用されるべきプライマリチャンネル、前記送信機により使用されるべきチャンネル帯域幅、及び前記送信機により使用されるべきMIMOタイプのうち少なくとも1つを更に示す、請求項1に記載の送信機。

【請求項3】

前記スクランブル化器は、前記フレームの受信の際に受信機が前記スクランブル化器初

期化フィールドの内容に基づいて前記フレームの前記一部をデスクランブル化できるような方式で、前記MACフレーム又は前記MACフレームの前記一部をスクランブル化するように構成される、請求項 1 又は 2 に記載の送信機。

【請求項 4】

前記スクランブル化器初期化器は、前記制御情報を搬送するために、前記スクランブル化器初期化フィールドの全てより少ないビットをオーバーロードする、請求項 1 乃至 3 のうちいずれか 1 項に記載の送信機。

【請求項 5】

前記スクランブル化器初期化器は、前記制御情報を搬送するために、前記スクランブル化器初期化フィールドの全てのビットをオーバーロードする、請求項 1 乃至 3 のうちいずれか 1 項に記載の送信機。

10

【請求項 6】

前記制御情報は、EDMG機能をサポートするために使用される制御情報、静的な帯域幅割り当てが使用されるべきか動的な帯域幅割り当てが使用されるべきかの指示、通信において使用されるべき送信ダイバーシチ設定、及び送信されている空間ストリーム数のうち少なくとも 1 つを更に示す、請求項 1 乃至 5 のうちいずれか 1 項に記載の送信機。

【請求項 7】

ヘッダを有する物理レイヤプロトコルデータユニット (physical layer protocol data unit, PPDU) を受信するための受信機であり、前記ヘッダは、スクランブル化器初期化フィールドを有する、受信機であって、

20

前記スクランブル化器初期化フィールドの少なくとも 1 ビットを制御情報として解釈するように構成されたスクランブル化データ抽出器であり、前記制御情報は、送信機により使用されるべき 1 つ以上のチャンネルのセットを示す、スクランブル化データ抽出器と、

前記スクランブル化器初期化フィールドの内容に基づいて、前記PPDU又は前記PPDUの一部をデスクランブル化するためのデスクランブル化器とを含む受信機。

【請求項 8】

前記制御情報は、送信機により使用されるべきプライマリチャンネル、前記送信機により使用されるべきチャンネル帯域幅、及び前記送信機により使用されるべきMIMOタイプのうち少なくとも 1 つを更に示す、請求項 7 に記載の受信機。

30

【請求項 9】

前記スクランブル化器初期化フィールドの全てより少ないビットが、前記制御情報を搬送するものとして解釈される、請求項 7 又は 8 に記載の受信機。

【請求項 10】

前記スクランブル化器初期化フィールドの全てのビットが、前記制御情報を搬送するものとして解釈される、請求項 7 又は 8 に記載の受信機。

【請求項 11】

前記制御情報は、EDMG機能をサポートするために使用される制御情報、静的な帯域幅割り当てが使用されるべきか動的な帯域幅割り当てが使用されるべきかの指示、通信において使用されるべき送信ダイバーシチ設定、及び送信されている空間ストリーム数のうち少なくとも 1 つを更に示す、請求項 7 乃至 10 のうちいずれか 1 項に記載の受信機。

40

【請求項 12】

ヘッダを有する物理レイヤプロトコルデータユニット (physical layer protocol data unit, PPDU) を送信するための方法であり、前記ヘッダは、スクランブル化器初期化フィールドを有する、方法であって、スクランブル化器初期化器とスクランブル化器とを有する送信局により、

前記スクランブル化器初期化器を使用して、制御情報を搬送するために前記スクランブル化器初期化フィールドの少なくとも 1 ビットをオーバーロードするステップであり、前記制御情報は、送信機により使用されるべき 1 つ以上のチャンネルのセットを示す、ステップと、

50

前記スクランブル化器を使用して、前記スクランブル化器初期化フィールドを介して伝達されるスクランブル化器初期化値に基づいて、前記PPDU又は前記PPDUの一部をスクランブル化するステップと

を含む方法。

【請求項 1 3】

ヘッダを有するPPDUを受信するための方法であり、前記ヘッダは、スクランブル化器初期化フィールドを有する、方法であって、スクランブル化データ抽出器とデスクランブル化器とを有する受信機により、

前記スクランブル化データ抽出器を使用して、前記スクランブル化器初期化フィールドの少なくとも1ビットを制御情報として解釈するステップであり、前記制御情報は、送信機により使用されるべき1つ以上のチャンネルのセットを示す、ステップと、

前記デスクランブル化器を使用して、前記スクランブル化器初期化フィールドの内容に基づいて、前記PPDU又は前記PPDUの一部をデスクランブル化するステップと

を含む方法。

【請求項 1 4】

前記制御情報は、前記送信機により使用されるべきプライマリチャンネル、前記送信機により使用されるべきチャンネル帯域幅、及び前記送信機により使用されるべきMIMOタイプのうち少なくとも1つを更に示す、請求項 1 2 又は 1 3 に記載の方法。

【請求項 1 5】

前記PPDUの前記一部は、前記PPDUの受信の際に受信機が前記スクランブル化器初期化フィールドの内容に基づいて前記PPDUの前記一部をデスクランブル化できるような方式で、スクランブル化される、請求項 1 2 乃至 1 4 のうちいずれか1項に記載の方法。

【請求項 1 6】

前記スクランブル化器初期化フィールドの全てより少ないビットが、前記制御情報を搬送するためにオーバーロードされる、請求項 1 2 乃至 1 5 のうちいずれか1項に記載の方法。

【請求項 1 7】

前記スクランブル化器初期化フィールドの全てのビットが、前記制御情報を搬送するためにオーバーロードされる、請求項 1 2 乃至 1 5 のうちいずれか1項に記載の方法。

【請求項 1 8】

前記制御情報は、EDMG機能をサポートするために使用される制御情報、静的な帯域幅割り当てが使用されるべきか動的な帯域幅割り当てが使用されるべきかの指示、通信において使用されるべき送信ダイバーシチ設定、通信において使用されるべき送信ダイバーシチ設定、及び送信されている空間ストリーム数のうち少なくとも1つを更に示す、請求項 1 2 乃至 1 7 のうちいずれか1項に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

[関連出願への相互参照]

この開示は、2016年5月11日に出願された米国仮特許出願第62/334,749号及び2017年1月9日に出願された米国仮特許出願第62/444,055号の優先権を主張し、これらの双方を参照により援用する。この開示はまた、2017年4月5日に出願された米国特許出願第15/480,044号の優先権を主張し、これも参照により援用する。

【0002】

[技術分野]

この開示は、無線LAN無線局 (station, STA) の間で通信するための装置、システム及び方法に関する。特に、この開示は、無線LANフレーム内でエンハンスド指向性マルチギガビット (enhanced directional multi-Gigabit, EDMG) 機能を指示するための装置、システム及び方法に関する。

10

20

30

40

50

【背景技術】

【0003】

EDMG通信のようなより大きい帯域幅の通信を可能にする無線LAN無線機 / モデムの導入により、或る範囲のチャンネルがSTAの間で確立されることを可能にする更なる通信チャンネル機能が存在する。更なる通信チャンネル機能に伴い、通信交換のためのチャンネルを確立するために、他の選択肢の中でも、プライマリチャンネルの選択、静的 / 動的なチャンネル帯域幅、マルチプル・インプット・マルチプル・アウトプット (multiple-input multiple-output, MIMO) 設定タイプ及び / 又は送信ダイバーシチ設定を連携するために、対応する更なる制御情報を交換する必要がある。

【0004】

更なる制御情報を交換するための1つの選択肢は、更なる通信チャンネル機能に対応するヘッダに新たな制御ビットを追加することである。この選択肢の問題は、更なる制御ビットがこれらのビットを誤り保護するために更なる符号化を必要とする可能性があり、レガシーSTAと相互運用するときに問題を引き起こす可能性があるため、送信機及び受信機の双方の複雑性を増加させると共に、より長い制御ヘッダを必要とし得る点である。更なる制御情報を交換するための他の選択肢は、制御トレーラ内に情報を追加することである (例えば、ここでIEEE 802.11-16/0105r0と呼ばれるC. Cordeiro及びA. Kasherによる2016年1月17日の「Adding control trailer to control mode PPDUs」という名称のIEEE 802.11-16/0105r0の番号のIEEE文書を参照する。このような制御トレーラを使用することの問題は、更なる冗長なビットをフレームに非効率的に追加し得る点である)。制御トレーラを使用することの問題は、現在考えられている通り、これらが更なる冗長ビットをフレームに非効率的に追加することである。したがって、依然として後方互換の制御フレームを提示しつつ、更なる制御情報を効率的に交換することを可能にするシステム及び装置の必要性が存在する。或る側面では、更なる制御情報を搬送するために制御トレーラに依存せず、その情報を伝達する後方互換の制御フレームの必要性が存在する。

【0005】

この背景情報は、本発明に場合によって関係すると出願人により考えられる情報を明らかにするために提供されている。前述の情報のいずれかが本発明に対する従来技術を構成すると認めることは、必ずしも意図しておらず、そのように解釈されるべきではない。

【発明の概要】

【0006】

本開示の実施例によれば、無線LAN無線局 (station, STA) の間で通信するための装置、システム及び方法が提供される。特に、本開示の実施例は、EDMG STAがレガシー局 (station, STA) にとって後方互換があるフレーム構造のレガシー部分を使用して、関係するEDMG機能を示すための情報を含む制御フレーム並びにEDMGシングルキャリア (single carrier, SC) 及びEDMG直交周波数分割多重 (orthogonal frequency division multiplexing, OFDM) フレームを送信するための装置、システム及び方法に関する。或る態様では、本開示は、レガシーSTAがフレームを復号することを可能にするために後方互換を守りつつ、EDMG STAがフレームのレガシー部分でEDMG機能をサポートするための更なるシグナリングを含む方式で、データフレームを送信及び交換するための装置、システム及び方法に関する。

【0007】

本開示の他の実施例によれば、ヘッダを有する物理レイヤプロトコルデータユニット (physical layer protocol data unit, PPDU) を送信するための送信機が提供され、ヘッダは、スクランブル化器初期化フィールド (Scrambler Initialization Field) を有する。送信機は、スクランブル化器初期化器と、スクランブル化器とを少なくとも含む。スクランブル化器初期化器は、制御情報を搬送するためにスクランブル化器初期化フィールドの少なくとも1ビットをオーバーロードするように構成される。スクランブル化器は、スクランブル化器初期化フィールドを介して伝達されるスクランブル化器初期化値に基づいて、スクランブル化器初期化フィールドに続くヘッダ内の内容及び関連するMACフ

10

20

30

40

50

レーム又はMACフレームの一部をスクランブル化するように構成される。一態様では、制御情報は、送信機により使用されるべきプライマリチャネル、送信機により使用されるべきチャネル帯域幅、及び送信機により使用されるべきMIMOタイプのうち少なくとも1つを示してもよい。スクランブル化器初期化器は、制御情報を搬送するためにスクランブル化器初期化フィールドの全て又は全てより少ないビットをオーバーロードしてもよい。

【0008】

本開示の実施例によれば、ヘッダを有する物理レイヤプロトコルデータユニット (physical layer protocol data unit, PPDU) を受信するための受信機が提供され、ヘッダは、スクランブル化器初期化フィールドを有する。受信機は、デコーダと、デスクランブル化器とを少なくとも含む。スクランブル化データ抽出器は、スクランブル化器初期化フィールドの少なくとも1ビットを制御情報として解釈するように構成される。デスクランブル化器は、スクランブル化器初期化フィールドの内容に基づいて、PPDU又はPPDUの一部をデスクランブル化するように構成される。制御情報は、送信機により使用されるべきプライマリチャネル、送信機により使用されるべきチャネル帯域幅、及び送信機により使用されるべきMIMOタイプのうち少なくとも1つを示してもよい。

10

【0009】

本開示の実施例によれば、ヘッダを有する物理レイヤプロトコルデータユニット (physical layer protocol data unit, PPDU) を送信するための方法が提供され、ヘッダは、スクランブル化器初期化フィールドを有する。方法は、スクランブル化器初期化器とスクランブル化器とを有する送信局により、スクランブル化器初期化器を使用して、制御情報を搬送するためにスクランブル化器初期化フィールドの少なくとも1ビットをオーバーロードするステップを含む。方法は、スクランブル化器を使用して、スクランブル化器初期化フィールドを介して伝達されるスクランブル化器初期化値に基づいて、PPDU又はPPDUの一部をスクランブル化するステップを更に含む。制御情報は、送信機により使用されるべきプライマリチャネル、送信機により使用されるべきチャネル帯域幅、及び送信機により使用されるべきMIMOタイプのうち少なくとも1つを示してもよい。

20

【0010】

本開示の実施例によれば、ヘッダを有するPPDUを受信するための受信機が提供され、ヘッダは、スクランブル化器初期化フィールドを有する。方法は、スクランブル化データ抽出機とデスクランブル化器を有する受信機により、スクランブル化データ抽出器を使用して、スクランブル化器初期化フィールドの少なくとも1ビットを制御情報として解釈するステップと、デスクランブル化器を使用して、スクランブル化器初期化フィールドの内容に基づいて、PPDU又はPPDUの一部をデスクランブル化するステップとを含む。制御情報は、送信機により使用されるべきプライマリチャネル、送信機により使用されるべきチャネル帯域幅、及び送信機により使用されるべきMIMOタイプのうち少なくとも1つを示してもよい。

30

【図面の簡単な説明】

【0011】

本開示の更なる特徴及び利点は、添付図面と共に挙げられる以下の詳細な説明から明らかになる。

40

【図1】本開示の実施例による送信局及び受信局を示す。

【図2A】本開示の様々な実施例に従ってデータを送信するための方法を示す。

【図2B】本開示の様々な実施例に従ってデータを送信するための方法を示す。

【図2C】本開示の様々な実施例に従ってデータを送信するための方法を示す。

【図3A】本開示の様々な実施例に従ってデータを受信するための方法を示す。

【図3B】本開示の様々な実施例に従ってデータを受信するための方法を示す。

【図3C】本開示の様々な実施例に従ってデータを受信するための方法を示す。

【図4】無線通信のための従来の802.11adフレームフォーマットを示す。

【図5A】802.11adにおける制御モードの例示的なヘッダフォーマットを示す。

【図5B】802.11adにおけるOFDMモードの例示的なヘッダフォーマットを示す。

50

【図5C】802.11adにおけるシングルキャリアモードの例示的なヘッダフォーマットを示す。

【図6】スクランブル化処理を示すブロック図である。

【図7A】EDMG STAにより使用される従来技術のチャネライゼーションを示す。

【図7B】EDMG STAにより使用される従来技術のチャネライゼーションを示す。

【図8】提案された802.11ay PPDUを示す。

【図9】プライマリチャネル/帯域幅と制御PHYを使用して送信されるときスクランブル化器初期化フィールドの間の関係を示すテーブルを示す。

【図10】静的/動的な帯域幅/チャネル/帯域幅と制御PHYを使用して送信されるときスクランブル化器初期化フィールドの間の関係を示すテーブルを示す。

10

【図11】プライマリチャネル/帯域幅とEDMG SC PHY及びEDMG OFDM PHYを使用して送信されるときスクランブル化器初期化フィールドの間の関係を示すテーブルを示す。

【図12】静的/動的な帯域幅/チャネル/帯域幅とEDMG SC/OFDM PHYを使用して送信されるときスクランブル化器初期化フィールドの間の関係を示すテーブルを示す。

【図13】MIMOとEDMG SC PHY及びEDMG OFDM PHYを使用して送信されるときスクランブル化器初期化フィールドの間の関係を示すテーブルを示す。

【図14】送信ダイバーシチとEDMG SC PHY及びEDMG OFDM PHYを使用して送信されるときスクランブル化器初期化フィールドの間の関係を示すテーブルを示す。

【図15】制御PHYヘッダ内のチャネル帯域幅指示を示す。

【図16】制御PHYヘッダ内のビットフィールドB1 B2 B3内のチャネルBWフィールド定義を示す。

20

【図17】制御PHYヘッダ内のチャネル帯域幅指示の実施例を示す。

【図18】制御PHYヘッダ内のビットフィールドB1 B2 B3内のチャネルBWフィールドの定義の実施例を示す。

【図19】制御PHYヘッダ内のビットフィールドB1 B2 B3内のチャネルBWフィールドの定義の更なる実施例を示す。

【図20】EDMG SC又はEDMG OFDMモードを使用して送信されるとき最終RSSIフィールドのビット割り当ての定義を示す。

【図21】SU PPDUのためのEDMG-Header-Aフィールド構造及び定義を示す。

【図22】EDMG SC及びEDMG OFDMモードを使用して送信されるときDMGヘッダ内のスクランブル化器初期化フィールドの定義の実施例を示す。

30

【図23】本開示の実施例による装置を示す。

【0012】

添付図面を通じて、同様の特徴は同様の参照番号により識別される点に留意すべきである。

【発明を実施するための形態】

【0013】

ここで使用される様々な略語は、以下の非網羅的なリストにおいて定義される。

【0014】

AP: アクセスポイント (Access Point)

40

DMG: 指向性マルチギガビット (Directional Multi-Gigabit)

EDMG: エンハンスド指向性マルチギガビット (Enhanced Directional Multi-Gigabit)

OFDM: 直交周波数分割多重 (Orthogonal Frequency Division Multiplexing)

PBSS: パーソナル基本サービスセット (Personal Basic Service Set)

PCP: PBSS連携ポイント (PBSS Coordinate Point)

PHY: 物理レイヤ (Physical Layer)

PPDU: 物理レイヤプロトコルデータユニット (Physical Layer Protocol Data Unit)

PSDU: 物理レイヤサービスデータユニット (Physical Layer Service Data Unit)

50

)

SC: シングルキャリア (Single Carrier)

STA: AP及び非AP局を含む無線局 (wireless station)

容易に理解されるように、IEEE 802.11において使用されるもののような信号は、送信局により送出されて受信局により解釈される一連のビットを伝達する。ビットを設定することは、ビットが特定のバイナリ値として受信局により解釈される (恐らく雑音を受ける) ような、送信局による送信されるべき信号の設定と呼ばれることができる。ビットは、「0」又は「1」のいずれかに設定できる。受信局によるビットの解釈は、送信局により設定されたビットの意図した値を決定することを試みる信号の処理を示す。一連のビットを伝達するための信号の符号化、変調、復調及び復号は、当業者により容易に理解されるように、様々な方法で実行できる。

10

【0015】

ここで使用される「オーバーロード (overloading)」という用語は、少なくとも2つの異なる目的のための同じデータ (例えば、信号を介して伝達される指定のビット) の設定及び使用を示す。例えば、IEEE 802.11フレームとして解釈される無線信号は、2つの異なる方法で解釈及び/又は使用される部分を含むことができる。

【0016】

本開示の実施例は、フレームヘッダのビットのようなIEEE 802.11フレームの部分のオーバーロードに関し、それにより、これらのオーバーロードされた部分により伝達される値は、スクランブル化動作の初期化と、他の制御情報の伝達のような他の目的とに同時に使用される。より具体的には、本開示の実施例は、IEEE 802.11フレーム (例えば、IEEE 802.11ay制御フレーム又はデータフレーム) を搬送する物理レイヤプロトコルデータユニット (Physical Layer Protocol Data Unit, PPDU) のスクランブル化器初期化フィールドのビットのオーバーロードに関する。フレームは、MACレイヤフレームを示すことができる。いくつかの実施例では、これらのビットのいくつかは、所与のPPDU内でオーバーロードされ、一方、これらのビットの他のものは、ランダム又は擬似ランダム方式の割り当てられた値である。したがって、スクランブル化器初期化フィールドで搬送される値のランダム又は擬似ランダム特性は、少なくとも部分的に保持できる。他の実施例では、これらのビットの全ては、所与のPPDU内でオーバーロードされる。

20

【0017】

いくつかの実施例では、ビットは、全ての適用可能なPPDU内で同じ程度にオーバーロードされる。他の実施例では、オーバーロードされるビット数は、例えば必要に応じて或いはスケジュールに従って、PPDUによって変化することができる。スクランブル化器初期化フィールドは、PPDUを介して伝達される連続又は不連続なビットの集合を示すことができ、これらは、スクランブル化器初期化の目的と他の目的との双方に使用される点に留意すべきである。特に、スクランブル化器初期化フィールドは、送信機及び受信機の動作を記述する文献において参照されるとき、必ずしもこの特定の名前を有するとは限らない。

30

【0018】

特に、一部又は全部の適用可能なPPDU (例えば、そのヘッダのスクランブル化器初期化フィールド) で搬送されるデータのビットは、スクランブル化及びデスクランブル化動作をサポートするために使用され、一方で、これらのデータの同じビットの一部又は全部はまた、他の制御情報を伝達するために使用される。この他の制御情報は、EDMG機能をサポートするために使用される制御情報 (チャネル結合機能及びMIMO機能等)、無線局の間の通信に使用されるべきチャネル (プライマリチャネル等)、チャネル (又はPPDU) の帯域幅、静的な帯域幅割り当てが使用されるべきか動的な帯域幅割り当てが使用されるべきかの指示、通信に使用されるべき1つ以上のチャネルの特定のセット (例えば、チャネルライゼーションを構成するチャネル割り当て又はチャネルのセット)、通信に使用されるべきMIMOのタイプ、通信において使用されるべき送信ダイバシティ設定、送信されている空間ストリーム数、又はこれらの組み合わせを含むことができるが、必ずしもこれらに限定されない。この開示の目的で、SISOは、1つの送信アンテナ及び1つの受信アンテナが使用

40

50

されるMIMO又は送信ダイバーシチの特別な場合であると考えられる。

【0019】

したがって、様々な実施例では、スクランブル化器初期化フィールドの一部又は全部のビットは、前述のような制御情報を伝達するために使用され（送信STAにより設定されて受信STAにより解釈される）、一方で、例えば、IEEE 802.11標準の既存の提案されたバージョンにおいて指定され、且つ標準の将来のバージョンにおいて潜在的に指定されるか、或いは同等の標準又は非標準の（既存又は将来の）通信プロトコルで指定又は使用されるような、スクランブル化及びデスクランブル化動作にも使用される。

【0020】

スクランブル化器初期化フィールドは、任意（例えば、ランダム又は擬似ランダム）の値で動作するように設計されているため、他の目的のために意味のあるデータを伝達するためにこのフィールドを使用すること（すなわち、一部又は全部の適用可能なPPDU内のフィールドの一部又は全部のビットをオーバーロードすること）は、通信動作及び後方互換に限られた影響を有すると想定される。

【0021】

スクランブル化器初期化フィールドの一部のみをオーバーロードすることにより、及び/又は全部ではないが一部の適用可能なPPDU内のスクランブル化器初期化フィールドをオーバーロードすることにより、少なくとも平均して、スクランブル化器初期化フィールドの少なくともいくつかの所望の「ランダム」特性が保持できる。さらに、オーバーロードされたデータが十分にランダム又は擬似ランダムである場合、スクランブル化器初期化フィールドの「ランダム」特性の少なくともいくつかは、少なくともいくつかの指標により、本質的に保持されると考えられることができる。スクランブル化器初期化フィールドにより伝達されるランダム又は擬似ランダム値の潜在的な望ましさは、当業者により容易に理解される。

【0022】

いくつかの実施例では、スクランブル化器初期化フィールドを介して伝達されるオーバーロードされたビットは、擬似ランダムに変化するが、送信及び受信局に一般的に既知である方式で、オーバーロードされたビットを設定及び解釈することにより、擬似ランダム特性を示すようにされることができる。例えば、送信及び受信局は、少なくとも実用的な目的で、ランダム又は擬似ランダムであると考えられるビットの一般的に既知の系列にアクセスできる。ビットの系列は、初期化動作中に局に提供されるか、一般的に観測される現象に基づいて生成されるか、或いは送信されるフレームの所定の部分又は2つの局の間で交換される異なるメッセージから抽出されることができる。それぞれのオーバーロードされたビットは、送信局により設定されるため、ビットの一般的に既知の系列から選ばれたビットとXORされることができる。同様に、それぞれオーバーロードされたビットが受信局により解釈されているとき、一般的に既知の系列から選ばれた同じビットとXORされることができる。一般的に既知な系列からのビットは、適切に使用できる。

【0023】

スクランブル化器初期化フィールドのビットは、他のデータ（例えば、制御情報）を伝達するために（オーバーロードを介して）使用されるため、必ずしもこのような他のデータを搬送するために制御トレーラに依存することなく、ヘッダ内の更なるフィールドの必要性が軽減され、後方互換が維持される。

【0024】

本開示の実施例は、スクランブル化器初期化値を通信するために使用される様々なフレームに適用できる。このような（例えば、MACレイヤ）フレームの例は、制御フレーム（送信要求（Request to Send, RTS）、送信可（Clear to Send, CTS）、送達確認（Acknowledgement, ACK）フレーム等）及びデータフレームを含む。

【0025】

本開示の実施例によれば、図1を参照して、アクセスポイント（access point, AP）又は非アクセスポイント（non-AP, non-access point）無線局のような送信無線局110

10

20

30

40

50

が提供される。送信無線局110は、スクランブル化器初期化器112と、スクランブル化器114とを少なくとも含む。局110は、無線送信機115を更に含む。局110はまた、例えば、スクランブル化されたデータに対して動作できる誤り訂正エンコーダ116を含んでもよい。局は、必ずしも限定されないが、プロセッサ120及びコンピュータメモリ122、又は同等のハードウェアのようなコンポーネントを更に含むことができる。

【0026】

スクランブル化器114は、ヘッダ情報及びデータフレームをスクランブル化するために使用される。スクランブル化器初期化器112は、制御情報140をヘッダ132により搬送されるスクランブル化器初期化フィールド134に埋め込むように構成される。制御情報140は、スクランブル化器初期化フィールド134の一部136に埋め込まれてもよく、或いは制御情報140は、全体のスクランブル化器初期化フィールド134に埋め込まれてもよい。ヘッダ132は、局110により準備されて無線で送信されるべきPHYプロトコルデータユニット (PHY protocol data unit, PPDU) の一部である。スクランブル化器初期化器112はまた、スクランブル化器初期化値 (scrambler initialization value, SIV) 142をスクランブル化器初期化フィールド134に送付するように構成される。したがって、スクランブル化器初期化フィールド134は、制御情報140も同様に搬送するスクランブル化器初期化値142を伝達するようにオーバーロードされる。したがって、スクランブル化器初期化値142は、制御情報140を含むことができる。

【0027】

スクランブル化器114は、スクランブル化器初期化値142に基づいてフレームをスクランブル化するように構成される。スクランブル化は、PPDU130の受信の際に、受信機が、スクランブル化器初期化フィールド134を介して伝達されたスクランブル化器初期化値142に基づいてデスクランブル化することにより、スクランブル化されたフレームを回復できるように実行される。

【0028】

様々な実施例では、スクランブル化及びデスクランブル化動作は、ヘッダ及びフレーム部分をスクランブル化して次にデスクランブル化するために、これらが同じスクランブル化器初期化値に基づいて動作するという意味で対称的である。このような実施例では、スクランブル化器初期化器112及びスクランブル化器114は、スクランブル化器114がヘッダ132に含まれるものと同じスクランブル化器初期化値に基づいてスクランブル化を実行するように、情報を共有できる。例えば、スクランブル化器初期化器112は、スクランブル化器初期化値142を決定し、それをスクランブル化器114に渡すことができる。次に、PPDU130の受信の際に、したがって、スクランブル化器初期化値 (ヘッダ132に含まれる) の受信の際に、受信無線局は、この値に基づいてフレーム部分をデスクランブル化できる。

【0029】

本開示の他の実施例によれば、また図1を参照して、AP又は非AP無線局のような受信無線局150が提供される。受信無線局150は、スクランブル化データ抽出器155と、デスクランブル化器160と、無線受信機165と、必ずしも限定されないが、誤り訂正デコーダ152、プロセッサ170及びコンピュータメモリ172、又は同等のハードウェアのような潜在的に他のコンポーネントとを含む。

【0030】

受信局150は、送信されたPPDU130を (無線受信機165を介して) 受信する。スクランブル化データ抽出器155は、受信したヘッダ132内のスクランブル化器初期化フィールド134の一部136を制御情報140として解釈するように構成される。スクランブル化データ抽出器155は、受信したヘッダデータに対して動作してもよく、例えば、誤り訂正デコーダ152により前方誤り訂正復号を行ってもよい。前述のように、一部136は、スクランブル化器初期化フィールド134の少なくとも1ビットに対応し、スクランブル化器初期化フィールド134の一部又は全部に対応することができる。スクランブル化データ抽出器155は、スクランブル化器初期化フィールド134の (全) 内容をスクランブル化器初期化値142として解釈するように更に構成される。スクランブル化データ抽出器155は、スクランブル化器初期化

10

20

30

40

50

値142をデスクランブル化器160に渡すことができる。デスクランブル化器160は、このスクランブル化器初期化値に基づいて、受信したPPDU130の一部をデスクランブル化するように構成される。

【0031】

干渉、雑音等のため、受信局150により認識されるPPDU130の内容は、送信局110により提供されるPPDUの内容と異なり得る点に留意すべきである。いくつかの実施例では、スクランブル化器初期化フィールドを通じて伝達される制御情報は、干渉及び雑音の影響を軽減するために、誤り訂正符号化を通じて保護される。

【0032】

当業者により容易に理解されるように、スクランブル化器初期化器、スクランブル化器、スクランブル化データ抽出器、デスクランブル化器のようなコンポーネント、並びに誤り訂正エンコーダ及びデコーダのような他のコンポーネントは、データを受信し、データを処理し、所定の方式で処理されたデータを提供するように構成された集積回路のような回路を含むことができる。コンポーネントは、特定用途向け集積回路(application specific integrated circuits, ASIC)のような高速デジタル回路とすることができる。いくつかの実施例では、コンポーネントは、コンピュータプログラム命令を実行するプロセッサにより実現できる。当業者により容易に理解されるように、送信機及び受信機は、無線周波数コンポーネントを含む。

【0033】

図2A、2B及び2Cは、本開示の潜在的に重複する実施例によるフレーム/PPDU送信のための方法を示す。図2Aは、本開示の実施例に従って送信無線局によりフレーム/PPDUを送信するための方法200を示す。方法200は、PPDUのヘッダのスクランブル化器初期化フィールドで伝達されるべき制御情報を受信すること205を含む。方法は、制御情報を含み且つ1つ以上のランダム又は擬似ランダムのビットも含んでもよいスクランブル化器初期化値(scrambler initialization value, SIV)を生成すること210を更に含む。したがって、SIVの1つ以上の所定のビット位置は、制御情報を示すビットとオーバーロードされる。SIVのビットの一部又は全部は、制御情報とオーバーロードできる。方法は、SIVをPPDUヘッダに位置するスクランブル化器初期化フィールドに埋め込むこと215を更に含む。埋め込みは、PPDUの生成、すなわち、PPDUにより送信されるべき指定のタイプの情報の提供の一部として実行できる。SIVの生成及び埋め込みは、スクランブル化器初期化器により行われることができる。この方法は、スクランブル化器を使用して、SIVに基づいてフレームに関連するPPDUの一部をスクランブル化すること220を更に含む。埋め込み215及びスクランブル化220は、必ずしも例示の順序で順次に生じる必要はない。フレーム(及びPPDU)は、送信無線局により順次に送信される225。送信は、チャンネル符号化、変調等のような様々なステップを含むことができる。

【0034】

図2Bは、本開示の他の実施例に従って送信無線局によりPPDUを送信するための方法230を示す。PPDUは、スクランブル化器初期化フィールドを有するヘッダを含む。方法は、スクランブル化器初期化器を使用して、制御情報を搬送するためにスクランブル化器初期化フィールドの少なくとも1ビットをオーバーロードすること235を含む。方法は、スクランブル化器を使用して、スクランブル化器初期化フィールドにより伝達されるべきスクランブル化器初期化値に基づいて、PPDU又はPPDUの一部をスクランブル化すること240を更に含む。様々な実施例では、制御情報は、送信機により使用されるべきプライマリチャンネル、送信機により使用されるべきチャンネル幅(すなわち、帯域幅)、及び送信機により使用されるべきMIMOタイプのうち少なくとも1つを示す。

【0035】

スクランブル化器初期化フィールドの内容に基づいてスクランブル化することは、必ずしもスクランブル化器がスクランブル化動作中にヘッダ自体の中のスクランブル化器初期化フィールドを読み取ることを必要とするとは限らない(実際に、PPDUは、スクランブル化の前に完全に構成されていなくてもよい)点に留意すべきである。むしろ、スクランブ

10

20

30

40

50

ル化器初期化値は、送信STAにより生成され、スクランブル化器及びPPDUヘッダへの包含の双方に利用可能になってもよい。すなわち、スクランブル化は、受信局に送信されるべきスクランブル化器初期化フィールドに(も)含まれるか、或いは含まれることになるスクランブル化器初期化値に基づいて実行される。

【0036】

図2Cは、本開示の他の実施例に従って無線ローカルエリアネットワーク(local area network, LAN)通信のためのEDMG PPDUにおける制御機能を示す方法260を示す。方法は、例えば、送信無線局により実現される。方法は、任意選択で、無線LAN通信のための少なくとも1つの送信制御設定を選択すること265を含む。送信制御設定は、例えば、送信機により使用されるべきプライマリチャネル、送信機により使用されるべきチャネル幅、及び/又は無線LAN通信に使用されるべきMIMOタイプのような制御情報とすることができる。方法は、少なくとも1つの選択された送信制御設定又は所定の送信制御設定を物理レイヤ(physical layer, PHY)ヘッダのスクランブル化器初期化フィールドの少なくとも1ビットに埋め込むこと270を含む。方法は、スクランブル化器初期化フィールドの内容に基づいて、例えば、スクランブル化器初期化フィールドの少なくとも1ビットを使用してスクランブル化器ビットシフトレジスタを初期化することにより、PHYヘッダ及び付随するデータをスクランブル化すること275を更に含む。方法は、スクランブル化されたPHYヘッダ及び付随するデータを誤り制御符号化し、意図する受信デバイスに向かって送信すること280を更に含む。

【0037】

図3A、3B及び3Cは、本開示の潜在的に重複する実施例によるフレーム/PPDU受信のための方法を示す。図3Aは、本開示の実施例に従って受信無線局によりPPDUを受信するための方法302を示す。方法302は、フレーム/PPDUの受信305の際に、受信したPPDUに対応するスクランブル化器初期化フィールドで伝達されたスクランブル化器初期化値(scrambler initialization value, SIV)を検出すること307を含む。方法は、SIVの特定のビットをプライマリチャネル、チャネル帯域幅及び/又はMIMOタイプの指示のような特定の所定のタイプの制御情報にマッピングする所定の解釈に従って、SIVの一部又は全部のビットを制御情報として解釈すること310を更に含む。検出307及び解釈310は、スクランブル化データ抽出器により実行できる。方法は、デスクランブル化器を使用して、SIVに基づいて、受信したPPDUの一部をデスクランブル化すること315を更に含む。解釈310及びデスクランブル化315は、必ずしも例示の順序で順次に実行される必要はない。

【0038】

図3Bは、本開示の他の実施例に従って受信無線局によりフレーム/PPDUを受信するための方法330を示す。フレームは、スクランブル化器初期化フィールドを有するヘッダを含む。方法は、スクランブル化器初期化フィールドの少なくとも1ビットを検出し、少なくとも1ビットを制御情報として解釈すること335を含む。方法は、スクランブル化器初期化フィールドの内容に基づいて(すなわち、それに含まれるスクランブル化器初期化値に基づいて)PPDUの少なくとも一部をデスクランブル化すること340を更に含む。様々な実施例では、制御情報は、送信機により使用されるべきプライマリチャネル、送信機により使用されるべきチャネル幅(すなわち、帯域幅)、及び送信機により使用されるべきMIMOタイプのうち少なくとも1つを示す。

【0039】

図3Cは、本開示の他の実施例に従って無線LAN通信のためのEDMGフレームにおける制御機能を示す方法360を示す。方法は、例えば、EDMGフレームの意図した受信者のような受信無線局により実現される。方法は、スクランブル化及び符号化(例えば、チャネル符号化)された送信を受信すること365を含む。方法は、スクランブル化及び符号化された送信を復号すること370を更に含む。方法は、復号された送信に含まれるPHYヘッダのスクランブル化器初期化フィールドの少なくとも1ビットを読み取ることにより、制御情報を取得すること375を更に含む。取得された制御情報は、EDMG無線LAN通信における少なくとも1つの制御機能に対応してもよい。受信した制御情報は、プライマリチャネル、チャネ

10

20

30

40

50

ル幅及びノ又はMIMOタイプでもよい。方法は、スクランブル化器初期化フィールドの内容に基づいて、例えば、スクランブル化器初期化フィールドの少なくとも1ビットを使用してデスクランブル化器ビットシフトレジスタを初期化することにより、復号された送信をデスクランブル化すること380を更に含む。方法は、制御情報及び復号されたデスクランブル化された送信を使用して、無線LAN通信を行うこと385を更に含む。

【0040】

本開示は、AP及び非AP局を含む無線局(station, STA)の間で通信するための装置、システム及び方法に関する。図4を参照して、例示的な従来技術のフレームフォーマットが提示される。例示的な従来技術のフレームフォーマットは、例えば、2012年12月28日のIEEE Std. 802.11ad-2012の「IEEE Standard for Information technology- Telecommunication and information exchange between systems; Local and metropolitan area networks- Specific requirements, Part 11: Wireless LAN medium Access Control (MAC) and Physical Layer (PHY) Specifications, Amendment 3: Enhancements for Very High Throughput in the 60 GHz Band」(ここでは802.11adと呼ばれる)という名称のIEEEコンピュータ学会の文献の21章に記載されているような、802.11adにおいて使用されるフォーマットである。図4において、PPDU10は、5つのフィールド、すなわち、ショートトレーニングフィールド(Short Training Field, STF)12、チャンネル推定(Channel Estimation, CE)フィールド14、ヘッダフィールド16、データフィールド18及び自動利得制御(Automatic Gain Control, AGC)及び受信/送信トレーニング(Receive/Transmit Training, TRN-R/T)フィールド20で構成される。認識されるように、この開示の図面に示すフレーム及びフィールドは、明瞭にするために整形されており、各フィールドのサイズを示す縮尺通りではない。いくつかの場合、フィールドは、参照テキストの長さに基づいてサイズ調節されており、したがって、各フィールド内に含まれるビット数を表さない。いくつかの文献では、STF12、CEフィールド14及びヘッダフィールド16は、「レガシー」で定義したフィールドであることを示すように頭文字「L」が付けられてもよい点に留意すべきである(例えば、Lヘッダ)。簡潔且つ明瞭にするために、出願人は、この開示においてこの命名法を採用していない。

【0041】

STF12は、制御PHY及び非制御PHYの同期及び区別のために使用される。CEフィールド14は、チャンネル推定のために使用される。任意選択で、CEフィールド14は、シングルキャリア(single carrier, SC)PHY及びOFDM PHYの区別のために使用されてもよい。ヘッダフィールド16は、送信されるべき物理レイヤプロトコルデータユニット(Physical Layer Protocol Data Unit, PPDU)の詳細を定義するいくつかのフィールドで構成されるか、或いはこれらを含む。データフィールド18は、スクランブル化、符号化及び変調されるべき物理レイヤサービスデータユニット(Physical Layer Service Data Unit, PSDU)のペイロードデータで構成されるか、或いはこれを含む。AGC及びTRN-R/Tサブフィールド20は、ビーム微調整及びビームトラッキングのために使用される。

【0042】

ヘッダフィールド16の実際の構成は、具体的な送信様式に応じて変化する。例えば、ヘッダフィールド16の3つの例は、制御PHY、OFDM PHY及びSC PHYに使用されるものである。制御PHY、OFDM PHY及びSC PHYのためのヘッダフィールドは、それぞれ、受信機が制御PHY PPDU、OFDM PHY PPDU及びSC PHY PPDUの正確な受信を行うために送信中に使用される情報を含むフィールドを示す。図5Aを参照すると、制御PHYのためのヘッダフィールド16aが示される。更に関係する詳細は、例えば、802.11adの21.4章に見つけることができる。図示のように、制御PHYヘッダフィールド16aは、1ビットの予備フィールド32と、4ビットのスクランブル化器初期化フィールド34と、10ビットの長さフィールド36と、1ビットの packets タイプフィールド38と、5ビットのトレーニング長フィールド40と、1ビットのターンアラウンド(Turnaround)フィールド42と、2ビットの予備フィールド44と、16ビットのヘッダ検査系列(Header Check Sequence, HCS)フィールド46と

を含む。

【 0 0 4 3 】

図 5 B を参照すると、OFDM PHYのためのヘッダフィールド16bが示される。更に関係する詳細は、例えば、802.11adの21.5章に見つけることができる。図示のように、OFDM PHYヘッダフィールド16bは、7ビットのスクランブル化器初期化フィールド50と、5ビットの変調及び符号化方式 (Modulation and Coding Scheme, MCS) 52と、18ビットの長さフィールド54と、1ビットの追加PPDUフィールド56と、1ビットの packets タイプフィールド58と、5ビットのトレーニング長フィールド60と、1ビットの集約 (Aggregation) フィールド62と、1ビットのビームトラッキング要求フィールド64と、1ビットのトーンペアリングタイプ (Tone Pairing Type) フィールド66と、1ビットのダイナミックトーンペアリング (Dynamic Tone Pairing, DTP) インジケータフィールド68と、4ビットの最終受信信号強度インジケータ (Received Signal Strength Indicator, RSSI) フィールド70と、1ビットのターンアラウンドフィールド72と、2ビットの予備フィールド74と、16ビットのヘッダ検査系列 (Header Check Sequence, HCS) フィールド76とを含む。

10

【 0 0 4 4 】

図 5 C を参照すると、シングルキャリアPHYのためのヘッダフィールド16cが示される。更に関係する詳細は、例えば、802.11adの21.6章に見つけることができる。図示のように、シングルキャリアPHYヘッダフィールド16cは、7ビットのスクランブル化器初期化フィールド80と、5ビットの変調及び符号化方式 (Modulation and Coding Scheme, MCS) 82と、18ビットの長さフィールド84と、1ビットの追加PPDUフィールド86と、1ビットの packets タイプフィールド88と、5ビットのトレーニング長フィールド90と、1ビットの集約フィールド92と、1ビットのビームトラッキング要求フィールド94と、4ビットの最終受信信号強度インジケータ (Received Signal Strength Indicator, RSSI) フィールド100と、1ビットのターンアラウンドフィールド102と、4ビットの予備フィールド104と、16ビットのヘッダ検査系列 (Header Check Sequence, HCS) フィールド106とを含む。

20

【 0 0 4 5 】

送信の準備において、送信デバイスは、スクランブル化器初期化フィールドから取得されたスクランブル化器初期化値を使用して、AGC及びTRN-R/Tフィールド20のものを除くヘッダ内のスクランブル化器初期化フィールドに続くPPDU内のビットの全てに対してスクランブル化動作を実行する。スクランブル化動作は、データストリームを白色化するために、ヘッダ及びデータフィールドのビットを並び替えるか、或いはビットパターンを更新し、すなわち、送信側の観点からランダムであるように見えるようにする。図 5 A を参照すると、ビットB4の後の全てのビットは、スクランブル化器初期化ビットに基づいてスクランブル化され、すなわち、スクランブル化器シフトレジスタのビットx1、x2、x3、x4はスクランブル化器初期化フィールド34ビットB1～B4、すなわち、ヘッダフィールド16aのビットB1～B4を使用して初期化され、ビットx5、x6、x7は1に設定される。図 5 B 及び 5 C を参照すると、ビットB6の後の全てのビットは、スクランブル化器初期化フィールド50、80ビットB0～B6、すなわち、ヘッダフィールド16b又は16cのビットB0～B6に含まれる値に基づいてスクランブル化される。ヘッダフィールドビットは、「B0」で始まり順次に進むように、参照のために番号が付けられている。

30

40

【 0 0 4 6 】

スクランブル化することによりデータを白色化するための一般的な技術は、シード値を使用する擬似乱数生成器にデータを供給することである。802.11ad PHY (例えば、802.11adの21章に記載されている) の場合、例えば、スクランブル化器は、所与のスクランブル化器初期化状態について多項式 $S(x)=x^7+x^4+1$ により生成された長さ127の周期系列と順に各ビットをXORする動作を使用するように選択されている。図 5 B 及び 5 C に示すSC及びOFDMの場合について最初の7ビット、及び図 5 A に示す制御PHYの場合の最初の5ビットを除き、PLCPヘッダビットは、交互に配置される。図 5 B 及び 5 C に示す場合、ビットB7が最初に配置される。図 5 A に示す場合、ビットB5が最初に配置される。PSDU及びパディングビットのオクテットは、各オクテットのビット0 (最下位ビット (least significant

50

t bit, LSB) が最初に配置され、各オクテットのビット7 (最上位ビット (most significant bit, MSB) が最後に配置されることで、ビットストリームに配置される。

【 0 0 4 7 】

PPDU毎に、送信機は、スクランブル化器のための非ゼロのシード値を選択する (図 5 A に示す制御PHYの場合にはビット $x_1 \sim x_4$ 、図 5 B 及び 5 C に示すSC PHY及びOFDM PHYの場合にはビット $x_1 \sim x_7$)。802.11ad標準は、シード値が擬似ランダム的に選択されることを提案する。シード値は、それぞれPLCPヘッダ16a、16b及び16cのスクランブル化器初期化フィールド34、50及び80に入る。次に、PPDUのデータフィールド18内の各データビットは、スクランブル化器の出力とXORされ ($x_4 \text{ XOR } x_7$)、スクランブル化器の内容が 1 回シフトされる。

10

【 0 0 4 8 】

シフトレジスタが実現のために使用される実施例について、動作が図 6 に概略的に示される。制御PHYの場合 (図 5 A 参照) に関して、スクランブル化動作は、4ビットのスクランブル化器初期化フィールド34に基づいて定義される。この場合、スクランブル化器シフトレジスタ300は、4ビットのスクランブル化器初期化フィールド34 (及びPLCPヘッダ16aのもの) のビットB1、B2、B3及びB4からのビット値を、図 6 に示すスクランブル化器シフトレジスタ300のビット x_1 、 x_2 、 x_3 及び x_4 に挿入することにより、且つビット x_5 、 x_6 及び x_7 を「1」に設定することにより初期化される。次に、スクランブル化動作は、ビットB5から始まるヘッダビットを入力し、ヘッダ16aの残りについて続けて、最後のビットB39が入力された後に、全てのビットが処理されるまで或いは他の適切な停止条件に到達するまで、データフィールド18からのビットで続けることにより処理できる。

20

【 0 0 4 9 】

OFDM PHY及びSC PHYの場合 (それぞれ図 5 B 及び 5 C 参照) に関して、スクランブル化動作は、7ビットのスクランブル化器初期化フィールド50、80に基づいて定義される。この場合、スクランブル化器シフトレジスタ300は、7ビットのスクランブル化器初期化フィールド50、80 (及びPLCPヘッダフィールド16b又は16cのもの) のビットB0、B1、B2、B3、B4、B5及びB6からのビット値を、図 6 に示すスクランブル化器シフトレジスタ300のビット x_1 、 x_2 、 x_3 、 x_4 、 x_5 、 x_6 及び x_7 に挿入することにより初期化される。次に、スクランブル化動作は、ビットB7から始まるヘッダビットを入力し、ヘッダ16aの残りについて続けて、最後のビットB63が入力された後に、全てのビットが処理されるまで或いは他の適切な停止条件に到達するまで、データフィールド18からのビットで続けることにより処理できる。

30

【 0 0 5 0 】

提案されたIEEE 802.11ay標準 (現在の形式) は、EDMG STAが、それが受信したいいずれかのEDMG PPDUのプライマリチャネル及び占有帯域幅を決定できるという機能を含む。レガシーSTAとの後方互換を可能にするために、各EDMG PPDUのヘッダは、ヘッダ内の長さ及びMCSを検出するために、レガシーSTAにより復号できる。しかし、この制限内で、EDMG STAフレームはまた、EDMG機能 (例えば、チャネル結合及びMIMO) をサポートするために必要な更なるシグナリングを含む必要があり得る。これは、更なるシグナリングを収容するために制御ヘッダ内に十分な予備ビットが存在せず、帯域幅シグナリングのための送信要求 (Request to Send, RTS)、DMG送信可 (Clear to Send, CTS) 内に十分な予備ビットが存在しないという制限を取り入れる。

40

【 0 0 5 1 】

したがって、データフレームの後方互換を保持しつつ、全ての必要なデータを適用可能なIEEE 802.11ay互換フレームに効率的に含めることが困難であるという従来技術の技術的問題が、ここで認識される。困難性は、一部は、全ての所望のヘッダ情報を伝達するために必要なビット数に対して、フレームヘッダ内の限られた数のビットによるものである。本開示の実施例は、このような問題に対処することを意図する。特に、前述のように、本開示の実施例は、スクランブル化/デスクランブル化動作及び1つ以上の他の目的の双方に使用されるデータを伝達するための、送信メッセージ (例えば、IEEE 802.11フレー

50

ム)の特定のビット(例えば、スクランブル化器初期化フィールドのビット)の使用に関する。

【0052】

図7a及び7bを参照すると、EDMG STAにより使用される従来技術のチャネライゼーションが示される(IEEE 802.11/15-1358-09-00ay-specification-framework-for-tgay)。チャネルを使用するための特定のデバイスの能力はまた、ローカルの規制ルール及び802.11ay標準により規定されたいずれかの更なるルールに依存する。図7bに示すチャネライゼーションが以下の例において後述される。

【0053】

図8を参照すると、802.11ayにおいて現在提案されているEDMG PLCPプロトコルデータユニット(PLCP(Physical Layer Convergence Protocol) protocol data unit, PPDU)400が参照のために示される。EDMG PPDU400に関して、Lヘッダ406はヘッダフィールド16と同等である。

【0054】

802.11ac[5, 17.3.5.5章]の場合、スクランブル化動作は、データフィールドに関して使用される。データフィールド内でのスクランブル化動作では、データフィールド内のサービスフィールドは、7個のスクランブル化器初期化ビットと、全てが「0」に設定された9個の予約サービスビットとを含む16ビットで構成される。非HTのチャネル帯域幅が存在しないとき、スクランブル化器初期状態は、擬似ランダムな非ゼロ値に設定される。非HTのチャネル帯域幅が存在するとき、スクランブル化器は、スクランブル化系列B0~B6で初期化される。非HTのチャネル帯域幅がCBW20に等しい場合、ビットB0~B4は、非ゼロのランダム値に設定され、一方で、ビットB5、B6はチャネル帯域幅を示す。ビットB0~B3は、非HTのチャネル帯域幅がCBW20に等しく、非HTの動的帯域幅が静的に等しい場合、4ビットの擬似ランダムな非ゼロ整数に設定され、そうでない場合、4ビットの擬似ランダムな整数になる。

【0055】

IEEE 802.11ay標準について現在提案されている方法は、データフィールド18の前に含まれる固定の18バイトの情報長の制御トレーラフィールドを含む(例えば、IEEE 802.11-16/0105r0, 「Adding control trailer to control mode PPDUs」参照)。ヘッダフィールド16内の予備ビットは、制御トレーラの存在を示すために割り当てられてもよい。しかし、オーバーヘッドコストのため、制御情報が数ビットにより示されるときに制御トレーラの使用を回避することが望ましい。

【0056】

本開示の実施例は、擬似ランダム的に設定される代わりに、制御情報を搬送するためにスクランブル化器初期化フィールド34、50、80内の少なくとも1ビットをオーバーロードすることを伴う。或る態様では、制御情報は、プライマリチャネルを識別してもよい。或る態様では、制御情報は、チャネル帯域幅を識別してもよい。或る態様では、制御情報は、MIMOタイプを示してもよい。或る態様では、制御情報は、プライマリチャネルの識別、チャネル帯域幅及びMIMOタイプのうち2つ以上の組み合わせを含んでもよい。或る態様では、スクランブル化器初期化フィールド34、50、80内の少なくとも1ビットは、制御情報を搬送するためにオーバーロードされ、スクランブル化器初期化フィールド34、50、80内の少なくとも1つの他のビットはランダム又は擬似ランダムに設定される。

【0057】

次に、本開示のいくつかの例示的な実施例について説明する。これらの例示的な実施例は、様々な方法で変更又は結合できることが認識されるべきである。例えば、制御情報を伝達するために使用されるビット、及びビット値と制御情報(チャネル帯域幅及び/又は静的/動的な帯域幅のモード等)との間のマッピングは変更できる。ビット値と制御情報との間のマッピングは、送信及び受信局の双方に事前に認識されており、それにより、制御情報は2つの局の間でシグナリングできる。

【0058】

10

20

30

40

50

例 1 - 制御PHY：プライマリチャネル / チャネル帯域幅

図 9 に示すように、例示的な制御PHYは、制御PHY PPDUについてのヘッダフィールド16a内のスクランブル化器初期化フィールド34をオーバーロードすることにより、プライマリチャネル及びチャネル帯域幅のそれぞれを示すように構成されてもよい。例 1 では、プライマリチャネルについて5つの選択肢、すなわち、i)PPDUを送信するチャネル、ii)チャネル#1、iii)チャネル#2、iv)チャネル#3、及びv)チャネル#4が存在することを仮定する。また、4つの利用可能な帯域幅の選択肢、すなわち、a)2.16GHz、b)4.32GHz、c)6.48GHz、及びd)8.64GHzが存在することも仮定する。

【 0 0 5 9 】

スクランブル化器初期化フィールド34 (及びヘッダフィールド16a) のビットB1、B2、B3及びB4は、そのPPDUのために選択されたプライマリチャネル、チャネル帯域幅及び図 7 A に対応するチャネル番号に対応する、図 9 に示すテーブルに記載の値を含むようにオーバーロードされる。すなわち、スクランブル化器初期化フィールド34のビットB1~B4は、図 9 に示すテーブルに従って、所望のチャネル及び帯域幅の選択に対応する値に設定される。スクランブル化動作では、ビットB1、B2、B3及びB4は、擬似乱数の代わりにスクランブル化器シフトレジスタ300のビット x_1 、 x_2 、 x_3 及び x_4 に入力され、ビット x_5 、 x_6 及び x_7 は、前の場合のように、すなわち、図 6 に関して説明したように、それぞれ「1」に設定される。図 9 における一番右の列は、図 7 A において定義されたチャネル番号を示す。

【 0 0 6 0 】

例 2 - 802.11ayにおける制御PHY：静的 / 動的な帯域幅の動作

図 10 に示すように、例示的な制御PHYは、制御PHY EDMG PPDUについてのヘッダフィールド16a内のスクランブル化器初期化フィールド34をオーバーロードすることにより、静的 / 動的なチャネル帯域幅の設定及びチャネル帯域幅のそれぞれを示すように構成されてもよい。例 2 では、ビットB3は、チャネル帯域幅の設定が静的であるか動的であるかを示すために使用される。ビットB1及びB2は、4つの利用可能な帯域幅の選択肢、すなわち、a)2.16GHz、b)4.32GHz、c)6.48GHz、及びd)8.64GHzが存在するという仮定に基づいて、選択されたチャネル帯域幅を示すために使用される。

【 0 0 6 1 】

チャネル帯域幅の設定が動的である場合、チャネル帯域幅は、利用可能なチャネルを含むように拡張できる。例えば、2つの2.16GHzチャネルが空いている場合、4.32GHzで送信でき、3つの2.16GHzチャネルが空いている場合、6.48GHzで送信でき、4つの2.16GHzチャネルが空いている場合、8.64GHzで送信できる。動的なチャネル帯域幅の設定では、帯域幅は、2.16GHzと指定の最大チャネル帯域幅を含むものとの間で自動的に変化できる。帯域幅は、2.16GHzの倍数に制限される。最大チャネル帯域幅は、図 10 における一番右の2つの列に従って、ビットB1及びB2により設定される。

【 0 0 6 2 】

チャネル帯域幅の設定が静的である場合、帯域幅は、4.32GHz、6.48GHz又は8.64GHzのうち1つに設定されてもよい。広帯域チャネル内のセカンダリ2.16GHzチャネルが利用可能でない場合、送信機は、プライマリチャネルでの送信手順を再開できる。静的なチャネル帯域幅の設定では、帯域幅は指定の値に固定され、可能性と共に変化しない。

【 0 0 6 3 】

チャネル帯域幅は、利用可能な帯域幅 (例えば、この場合、2.16GHz、4.32GHz、6.48GHz又は8.64GHz) のうち1つを選択することにより示されてもよい。

【 0 0 6 4 】

スクランブル化器初期化フィールド34のビットB1、B2及びB3は、そのPPDUについて選択された静的 / 動的なチャネル帯域幅の設定及びチャネル帯域幅に対応する、図 10 に示すテーブルに記載の値を含むようにオーバーロードされる。スクランブル化動作では、ビットB1、B2及びB3は、擬似乱数の代わりにスクランブル化器シフトレジスタ300のビット x_1 、 x_2 及び x_3 に入力され、ビットB4は擬似ランダムに選択されてスクランブル化器シフトレジスタ300のビット x_4 に入力され、スクランブル化器ビット x_5 、 x_6 及び x_7 は、前の場合の

10

20

30

40

50

ように、それぞれ「1」に設定される。

【0065】

言い換えると、例2では、スクランブル化器初期化フィールドのビットB1及びB2は、チャンネル帯域幅が2.16GHzと8.64GHzを含むものとの間にある2.16GHzの倍数であることを伝達するために、図10に示すテーブルに従って設定及び/又は解釈される。ビットB1及びB2により示されるチャンネル帯域幅が4.32GHz以上であるとき、スクランブル化器初期化フィールドのビットB3は、チャンネル帯域幅の設定が静的であること(B3=「0」であるとき)又は動的であること(B3=「1」であるとき)を伝達するように、図10に示すテーブルに従って設定及び/又は解釈される。ビットB1及びB2により示されるチャンネル帯域幅が2.16GHzであるとき、双方の設定が同一の動作を生じるため、チャンネル帯域幅が静的であるか動的であるかの問題は関係ない。この場合、ビットB3の値は、任意に、例えば、ランダム又は擬似ランダムに「1」又は「0」に設定できる。B3のこのようなランダム又は擬似ランダムな設定は、B3もスクランブル化器初期化フィールドの一部であるため、スクランブル化の「白色化」を改善できる。

10

【0066】

例3 - SC PHY及びOFDM PHY：プライマリチャンネル/チャンネル帯域幅

図11に示すように、例示的なSC PHY及びOFDM PHYは、SC PHY/OFDM PHY EDMG PPDUについてのヘッダフィールド16b、16c内のスクランブル化器初期化フィールド50、80をオーバーロードすることにより、プライマリチャンネル及びチャンネル帯域幅のそれぞれを示すように構成されてもよい。例3では、プライマリチャンネルについて4つの選択肢、すなわち、i)チャンネル#1、ii)チャンネル#2、iii)チャンネル#3、及びiv)チャンネル#4が存在することを仮定する。また、4つの利用可能な帯域幅の選択肢、すなわち、a)2.16GHz、b)4.32GHz、c)6.48GHz、及びd)8.64GHzが存在することも仮定する。

20

【0067】

スクランブル化器初期化フィールド50、80(したがって、ヘッダフィールド16b又は16c)のビットB0、B1、B2及びB3は、そのPPDUのために選択されたプライマリチャンネル及びチャンネル帯域幅に対応する、図11に示すテーブルに記載の値を含むようにオーバーロードされる。すなわち、スクランブル化器初期化フィールド50、80のビットB0~B3は、図11に示すテーブルに従って、所望のチャンネル及び帯域幅の選択に対応する値に設定される。スクランブル化動作では、ビットB0、B1、B2及びB3は、擬似乱数の代わりにスクランブル化器シフトレジスタ300のビット x_1 、 x_2 、 x_3 及び x_4 に入力され、スクランブル化器のビット x_5 、 x_6 及び x_7 は、前の場合のように、すなわち、図6に関して説明したように、それぞれ擬似ランダムに設定される。図11における一番右の列は、図7Aにおいて定義されたチャンネル番号を示す。

30

【0068】

例4 - 802.11ayにおけるSC PHY及びOFDM PHY：静的/動的な帯域幅の動作

図12に示すように、例示的なSC PHY及びOFDM PHYフォーマットは、OFDM PHY EDMG PPDUについてのヘッダフィールド16b内のスクランブル化器初期化フィールド50、及びSC PHY EDMG PPDUについてのヘッダフィールド16c内のスクランブル化器初期化フィールド80をオーバーロードすることにより、静的/動的なチャンネル帯域幅の設定及びチャンネル帯域幅のそれぞれを示すように構成されてもよい。例4では、ビットB2は、チャンネル帯域幅の設定が静的であるか動的であるかを示すために使用される。ビットB0及びB1は、4つの利用可能な帯域幅の選択肢、すなわち、a)2.16GHz、b)4.32GHz、c)6.48GHz、及びd)8.64GHzが存在するという仮定に基づいて、選択されたチャンネル帯域幅を示すために使用される。

40

【0069】

チャンネル帯域幅の設定が動的である場合、チャンネル帯域幅は、利用可能なチャンネルを含むように拡張できる。例えば、2つの2.16GHzチャンネルが空いている場合、4.32GHzで送信でき、3つの2.16GHzチャンネルが空いている場合、6.48GHzで送信でき、4つの2.16GHzチャンネルが空いている場合、8.64GHzで送信できる。動的なチャンネル帯域幅の設定では、帯

50

域幅は、2.16GHzと指定の最大チャンネル帯域幅を含むものとの間で自動的に変化できる。帯域幅は、2.16GHzの倍数に制限される。最大チャンネル帯域幅は、図12における一番右の2つの列に従って、ビットB0及びB1により設定される。

【0070】

チャンネル帯域幅の設定が静的である場合、帯域幅は、4.32GHz、6.48GHz又は8.64GHzのうち1つに設定されてもよい。広帯域チャンネル内のセカンダリ2.16GHzチャンネルが利用可能でない場合、送信機は、プライマリチャンネルでの送信手順を再開できる。静的なチャンネル帯域幅の設定では、帯域幅は指定の値に固定され、可能性と共に変化しない。

【0071】

チャンネル帯域幅は、利用可能な帯域幅（例えば、この場合、2.16GHz、4.32GHz、6.48GHz又は8.64GHz）のうち1つを選択することにより示されてもよい。

【0072】

スクランブル化器初期化フィールド50及び80のビットB0、B1及びB2は、そのPPDUについて選択された静的/動的なチャンネル帯域幅の設定及びチャンネル帯域幅に対応する、図12に示すテーブルに記載の値を含むようにオーバーロードされる。スクランブル化動作では、ビットB0、B1及びB2は、擬似乱数の代わりにスクランブル化器シフトレジスタ300のビット x_1 、 x_2 及び x_3 に入力され、ビットB3~B6は擬似ランダムに選択され、スクランブル化器シフトレジスタ300のビット x_4 ~ x_7 に入力される。さらに、一般的にこの例は、制御フレームに適用されるべき制御機能を制限し、同様にEDMG SC及びEDMG OFDMフレームに適用可能とすることができる。

【0073】

言い換えると、例4では、スクランブル化器初期化フィールドのビットB1及びB0は、チャンネル帯域幅が2.16GHzと8.64GHzを含むものとの間にある2.16GHzの倍数であることを伝達するために、図12に示すテーブルに従って設定及び/又は解釈される。ビットB1及びB0により示されるチャンネル帯域幅が4.32GHz以上であるとき、スクランブル化器初期化フィールドのビットB2は、チャンネル帯域幅の設定が静的であること（B2=「0」であるとき）又は動的であること（B2=「1」であるとき）を伝達するように、図12に示すテーブルに従って設定及び/又は解釈される。ビットB1及びB0により示されるチャンネル帯域幅が2.16GHzであるとき、双方の設定が同一の動作を生じるため、チャンネル帯域幅が静的であるか動的であるかの問題は関係ない。この場合、ビットB2の値は、任意に、例えば、ランダム又は擬似ランダムに「1」又は「0」に設定できる。B2のこのようなランダム又は擬似ランダムな設定は、B2もスクランブル化器初期化フィールドの一部であるため、スクランブル化の「白色化」を改善できる。

【0074】

例5 - SC PHY及びOFDM PHY : MIMO及び送信ダイバーシチ

チャンネル帯域幅及び/又は使用されるチャンネルについての情報を提供することに加えて、或いはその代わりに、スクランブル化器初期化フィールド50、80は、他の制御情報を伝達するために使用されてもよい。この場合、他の制御情報は、MIMO設定又は送信ダイバーシチ設定を含む。例3、4は、例示目的でスクランブル化器初期化フィールド50、80のビットB0、B1、B2を（また、例3の場合にはB3も）利用しているため、例5は、プライマリチャンネル、チャンネル帯域幅及びMIMO又は送信ダイバーシチのいずれかがスクランブル化器初期化フィールド50、80内で同時に示されてもよい例を示すために、他の制御情報をビットB4及びB5に符号化する。したがって、いくつかの実施例では、例5は、例3又は4と同時に実現される。これらの例において提供される具体的なビット及びビット順序は例示目的のためであり、他の組み合わせ及び順序も考えられることが認識される。さらに、MIMO設定又は送信ダイバーシチ設定のような制御情報は、必ずしもプライマリチャンネル及び/又はチャンネル帯域幅の設定を示す必要なく、ビットオーバーロードにより示されることができる。

【0075】

図13に示すように、例えば、MIMOの場合、（スクランブル化器初期化フィールド50又

10

20

30

40

50

は80、したがって、ヘッダフィールド16b又は16cの)ビットB4及びB5は、所望のMIMO設定を示すために使用されてもよく、一方で、ビットB6(ビットB5に続く)は、任意に、例えば擬似ランダムに、或いは他の制御情報を伝達するように選択されてもよい。ビットB4及びB5とMIMO設定との間のマッピングは、図13に示される。ビットB0、B1、B2及びB3は、擬似ランダムに選択されてもよく、或いは他の制御情報を伝達するために使用されてもよい。次に、オーバーロードされたスクランブル化器初期化フィールド50、80のビットは、前述のようにスクランブル化器シフトレジスタを初期化するために使用されてもよい。

【0076】

したがって、ビットB4及びB5の値を適切に設定することにより、使用されるべきMIMO設定(又はその欠如)の指示が伝達できる。図示の指示は、シングル・インプット・シングル・アウトプット(Single Input Single Output, SISO)動作の指示と、2x2、3x3及び4x4のMIMO動作の指示とを含む。当業者により容易に理解されるように、NxNのMIMO動作は、N個の送信アンテナ及びN個の受信アンテナが利用される動作を示す。SISO動作は、1つの送信アンテナ及び1つの受信アンテナでの動作を示す。

10

【0077】

図14は、スクランブル化器初期化フィールド50又は80(したがって、また、ヘッダフィールド16b又は16c)のビットB4及びB5と、対応するMIMO送信ダイバーシチ設定制御情報との間の代替のマッピングを示す。ビットB4及びB5の値を適切に設定することにより、使用されるべき送信ダイバーシチのタイプ(又はその欠如)の指示が伝達できる。図示の指示は、SISO動作の指示と、2x1送信ダイバーシチ動作の指示と、4x1送信ダイバーシチ動作の指示とを含む。当業者により容易に理解されるように、Nx1送信ダイバーシチ動作は、N個の送信アンテナ及び1つの受信アンテナが利用される動作を示す。

20

【0078】

図14に示すように、例えば、送信ダイバーシチの場合、ビットB4及びB5は、送信ダイバーシチ設定を示すために使用されてもよく、一方で、ビットB6は、任意に、例えば擬似ランダムに、或いは他の制御情報を伝達するように選択されてもよい。ビットB0、B1、B2及びB3は、擬似ランダムに選択されてもよく、或いは他の制御情報を伝達するために使用されてもよい。次に、オーバーロードされたスクランブル化器初期化フィールド50、80のビットは、前述のようにスクランブル化器シフトレジスタを初期化するために使用されてもよい。さらに、一般的にこの例は、制御フレームに適用されるべき制御機能を制限し、同様にEDMG SC及びEDMG OFDMフレームに適用可能とすることができる。

30

【0079】

いくつかの実施例では、ビットの間のマッピングが(例えば、図13のような)MIMO設定を示すものとして解釈されるか、(例えば図14のような)送信ダイバーシチ設定を示すものとして解釈されるかは、送信機及び受信機の局に既知の動作状況に依存することができる。動作状況は、事前に認識できるか、或いは例えば、スクランブル化器初期化フィールドの他のオーバーロードされたビットを使用して、送信機及び受信機の局間で通信できる。

【0080】

例6 - 制御PHYヘッダ内のチャネル帯域幅の指示

40

図15を参照すると、本発明の実施例に従って、制御PHYヘッダ内のチャネル帯域幅の指示の例示的な定義が示される。図示の定義では、スクランブル化器初期化フィールドは、制御モードPPDUで使用される。図15の例示的なスクランブル化器初期化フィールドは、双方が「1」に設定されたLヘッダフィールドの予備ビット22及び23を有する。図8は、Lヘッダフィールド406を示す。すなわち、図5Aに示す(且つ予備フィールド44に対応する)制御PHYヘッダフィールド16aのビットB22及びB23は、共に「1」に設定される。図15及び以下の説明において、ビット番号B1~B4は、(例えば、図5Aに示すビット番号付けについて)制御PHYヘッダのビットを示す。括弧付きのビット番号(B0)~(B3)は、代替のビットの番号付け、例えば、B0で始まるスクランブル化器初期化フィールド自体のビットの番号付けを示す。スクランブル化動作において、ビットB1及びB2が「0」であり

50

、ビットB3及びB4が予備であるとき、これは、制御トレーラの存在を示す。ビットB1が「0」であり、B2が「1」であり、ビットB3及びB4が予備であるとき、これは、EDMG-Header-Aフィールドの存在を示し、これは、PPDUがEDMG制御モードPPDUであることを意味する。ビットB1が「1」であるとき且つPPDUがRTS又はDMG CTSフレームを含むとき、チャンネルBWフィールドは、PPDUの帯域幅を示す。そうでない場合、チャンネルBWフィールドは予備である。すなわち、制御PHYヘッダフィールド16aの双方のビットB1及びB2を「0」に設定することは、制御トレーラの存在を示すために使用され、ビットB1を「0」に、ビットB2を「1」に設定することは、EDMG-Header-Aフィールドの存在を示すために使用される。いずれの場合でも、制御PHYヘッダフィールド16aのビットB3及びB4は予備である。さらに、制御PHYヘッダフィールド16aのビットB1を「1」に設定し、さらに、制御PHYヘッダに関連するPPDUがRTS又は(DMG) CTSフレームを含むとき、制御PHYヘッダフィールド16aのビットB2~B4は、PPDUの帯域幅を示すために使用される。いくつかの実施例では、図5Bに示すOFDM PHYヘッダ又は図5Cに示すSC PHYヘッダのスクランブル化器初期化フィールドは、図15に示す原理に従って同様に定義できる点に留意すべきである。

【0081】

図15及び17では、最初の行の一番右の列における参照[1]は、2017年3月のIEEE Computer Societyの「P802.11ay™/D0.3; 10 Draft Standard for Information Technology; Telecommunications and Information Exchange Between Systems - Local and Metropolitan Area Networks - Specific Requirements - Part 11: Wireless LAN Medium Access Control (MAC) and Physical Layer (PHY) Specifications, Amendment 7: Enhanced throughput for operation in license-exempt bands above 45 GHz」というIEEE文書のバージョンを参照する。

【0082】

図16を参照すると、前述のようにビットフィールドB1、B2及びB3における(すなわち、これらを介して示される)チャンネルBWフィールドの例示的な定義が提示される。この定義では、所望のチャネライゼーションを構成するチャンネルについて4つの選択肢、すなわち、i)N、ii)N+1、iii)N+2及びiv)N+3が存在することが仮定される。図15に示すように、NはPPDUが送信される最低のチャンネル番号の値である。また、4つの利用可能な帯域幅の選択肢、すなわち、a)2.16GHz、b)4.32GHz、c)6.48GHz及びd)8.64GHzが存在することも仮定する。チャンネルBWフィールドの値は、これらの選択肢に相互に関係する。例えば、2.16GHzが所望の帯域幅である場合、チャンネルBWフィールドの値は、ゼロに設定され、N~N+3までの全てのチャンネルは、他のチャンネルと独立して利用可能になる。4.32GHzが所望のチャンネル帯域幅である場合、チャンネルBWフィールドの値は、Nが偶数である場合に「1」に設定され、Nが奇数である場合に2に設定される。チャンネルN及びN+1又はチャンネルN+2及びN+3は、チャネライゼーションのために使用できる。図16におけるチャンネルBWフィールドの値は、0と5との間の数値であり、これは、3ビットのバイナリ表現を使用してチャンネルBWフィールドに符号化される。

【0083】

図17に示すように、本開示によるPHYヘッダ(例えば、制御PHYヘッダ)内のチャンネル帯域幅の指示の定義の実施例が提示される。

【0084】

図17及び以下の説明において、ビット番号B1~B4は、(例えば、図5Aに示すビット番号付けについて)制御PHYヘッダのビットを示す。括弧付きのビット番号(B0)~(B3)は、代替のビットの番号付け、例えば、B0で始まるスクランブル化器初期化フィールド自体のビットの番号付けを示す。スクランブル化動作において、ビットB1及びB2が「0」であり、ビットB3及びB4が疑似ランダムであることは、制御トレーラの存在を示す。ビットB1が「0」であり、B2が「1」であり、B3及びB4が疑似ランダムであることは、EDMG-Header-Aフィールドの存在を示し、これは、PPDUがEDMG制御モードPPDUであることを意味する。すなわち、B1及びB2を「1」に設定することは、制御トレーラの存在を示し、B1を「0」に、B2を「1」に設定することは、EDMG-Headerフィールドの存在を示す。いずれの場合

10

20

30

40

50

でも、B3及びB4は擬似ランダムに設定できる。ビットB1が「1」であるとき且つPPDUがRTS又はDMG CTSフレームを含むとき、チャンネルBWフィールドは、PPDUの帯域幅を示す。そうでない場合、チャンネルBWフィールドは擬似ランダムに設定される（或いは代替として予備である）。チャンネルBWフィールドは、図18又は図16において設定されるように定義され、NはPPDUが送信される最低のチャンネル番号の値である。制御モードのIEEE 802.11ay Lヘッダ内のスクランブル化器初期化フィールドを使用するこの手法は、IEEE 802.11adと後方互換がある。いくつかの実施例では、図5Bに示すOFDM PHYヘッダ又は図5Cに示すSC PHYヘッダのスクランブル化器初期化フィールドは、図17に示す原理に従って同様に定義できる点に留意すべきである。

【0085】

図17において、ビットB1が「0」であるとき、ビットB3及びB4は擬似ランダム方式での割り当てられた値である点に留意すべきである。したがって、（制御PHYヘッダ16aの）ビットB3及びB4により伝達されるスクランブル化器初期化値の少なくとも一部は、擬似ランダムに値を割り当てられる。これは、スクランブル化動作のランダム化又は「白色化」を提供する傾向があり、これは、スクランブル化の意図した機能である。

【0086】

例7 - チャンネルBWフィールド

図18を参照すると、本開示の実施例に従って、PHYヘッダフィールド（例えば、制御PHYヘッダフィールド又は他のタイプのPHYヘッダフィールド）のスクランブル化器初期化フィールドのビットフィールドB1、B2及びB3内のチャンネルBWフィールドの例示的な定義が提示される。この例示的な定義では、チャンネル1～チャンネル4のみがEDMGチャネライゼーション内に存在する（或いは考えられている）と仮定される。EDMGチャネライゼーションに関するこのような番号のチャンネルの定義は、当業者により容易に理解される。これらのチャンネルのチャンネルBWは、2.16GHzであり、すなわち、それぞれ2.16GHzである。

【0087】

チャンネルBWフィールド値が0であるとき、所望のチャンネル帯域幅は2.16GHzであり、チャンネル1、2、3又は4が割り当てられ、すなわち、これらのチャンネルのいずれか1つは、PPDU送信に使用できる。チャンネルBWフィールド値が1であるとき、所望のチャンネル帯域幅は4.32GHzであり、チャンネル1-2、チャンネル2-3又はチャンネル3-4が割り当てられる。ここで使用されるダッシュ「-」で分離したチャンネルの範囲は、この範囲のチャンネルが結合されることを示す。チャンネルBWフィールド値が2であるとき、所望のチャンネル帯域幅は6.48GHzであり、チャンネル1-3又はチャンネル2-4が割り当てられる。チャンネルBWフィールド値が3であるとき、所望のチャンネル帯域幅は8.64GHzであり、チャンネル1-4が割り当てられる。4に等しいチャンネルBWフィールド値は、2.16GHz及び2.16GHzの帯域幅を有する2つのチャンネルのキャリアアグリゲーションであり、2つのチャンネルは隣接しており、すなわち、チャンネル1及びチャンネル2、チャンネル2及びチャンネル3又はチャンネル3及びチャンネル4が割り当てられることを示す。5に等しいチャンネルBWフィールド値は、2.16GHz及び2.16GHzの帯域幅を有する2つのチャンネルのキャリアアグリゲーションであり、2つのチャンネルが1つのチャンネルにより分離されており、すなわち、チャンネル1及びチャンネル3又はチャンネル2及びチャンネル4が割り当てられることを示す。6に等しいチャンネルBWフィールド値は、4.32GHz及び4.32GHzの帯域幅を有する2つのチャンネルのキャリアアグリゲーションであり、2つのチャンネルは隣接したチャンネルであり、すなわち、チャンネル1-2及びチャンネル3-4が割り当てられることを示す。チャンネルBWフィールド値が7であるとき、所望のチャンネル帯域幅は予備であり、チャンネル割り当ては存在しない。すなわち、7のチャンネルBWフィールド値は予備であり、チャンネル帯域幅又はチャンネル割り当てによって割り当てられていない。図18におけるチャンネルBWフィールド値は、0と7との間の数値であり、これはPHYヘッダフィールドのビットB1、B2及びB3を介して表される3ビットのバイナリ表現を使用してチャンネルBWフィールドに符号化される。

【0088】

例8 - チャンネルBWフィールド

10

20

30

40

50

図19を参照すると、本開示の実施例に従って、PHYヘッダフィールド（例えば、制御PHYヘッダフィールド又は他のタイプのPHYヘッダフィールド）のスクランブル化器初期化フィールドのビットフィールドB1、B2及びB3内のチャンネルBWフィールドの例示的な定義が提示される。この例示的な定義では、チャンネル1～チャンネル6のみがEDMGチャネライゼーション内に存在する（或いは考えられている）と仮定される。これらのチャンネルのチャンネルBWは、2.16GHzである。

【0089】

チャンネルBWフィールド値が0であるとき、所望のチャンネル帯域幅は2.16GHzであり、チャンネル1、2、3、4、5又は6が割り当てられる。チャンネルBWフィールド値が1であるとき、所望のチャンネル帯域幅は4.32GHzであり、チャンネル1-2、チャンネル2-3、チャンネル3-4、チャンネル4-5又はチャンネル5-6が割り当てられる。チャンネルBWフィールド値が2であるとき、所望のチャンネル帯域幅は6.48GHzであり、チャンネル1-3、チャンネル2-4、チャンネル3-5又はチャンネル4-6が割り当てられる。チャンネルBWフィールド値が3であるとき、所望のチャンネル帯域幅は8.64GHzであり、チャンネル1-4、チャンネル2-5又はチャンネル3-6が割り当てられる。4に等しいチャンネルBWフィールド値は、2.16GHz及び2.16GHzの帯域幅を有する2つのチャンネルのキャリアアグリゲーションであり、2つのチャンネルは隣接しており、すなわち、チャンネル1及びチャンネル2、チャンネル2及びチャンネル3、チャンネル3及びチャンネル4、チャンネル4及びチャンネル5又はチャンネル5及びチャンネル6が割り当てられることを示す。5に等しいチャンネルBWフィールド値は、2.16GHz及び2.16GHzの帯域幅を有する2つのチャンネルのキャリアアグリゲーションであり、2つのチャンネルが1つのチャンネルにより分離されており、すなわち、チャンネル1及びチャンネル3、チャンネル2及びチャンネル4、チャンネル3及びチャンネル5又はチャンネル4及びチャンネル6が割り当てられることを示す。6に等しいチャンネルBWフィールド値は、4.32GHz及び4.32GHzの帯域幅を有する2つの結合したチャンネルのキャリアアグリゲーションであり、2つのチャンネルは隣接しており、すなわち、チャンネル1-2及びチャンネル3-4又はチャンネル2-3及びチャンネル4-5又はチャンネル3-4及びチャンネル5-6が割り当てられることを示す。7に等しいチャンネルBWフィールド値は、4.32GHz及び4.32GHzの帯域幅を有する2つの結合したチャンネルのキャリアアグリゲーションであり、2つのチャンネルが1つのチャンネルにより分離されており、すなわち、チャンネル1-2及びチャンネル4-5又はチャンネル2-3及びチャンネル5-6が割り当てられることを示す。図18におけるチャンネルBWフィールド値は、0と7との間の数値であり、これはPHYヘッダフィールドのビットB1、B2及びB3を介して表される3ビットのバイナリ表現を使用してチャンネルBWフィールドに符号化される。

【0090】

例9 - EDMG SC及びEDMG OFDMモードのLヘッダ内のMIMO設定の指示

IEEE 802.11ay仕様フレームワーク文書（Specification Framework Document, SFD）に定義されたLヘッダ内の帯域幅の指示と同様に、マルチプル・インプット・マルチプル・アウトプット（multiple-input multiple-output, MIMO）設定もEDMG SC又はEDMG OFDMモードの（すなわち、のための）Lヘッダ内で示されることが望ましい。これは、例えば、受信機がMIMO受信のためにRF回路を準備するのに十分な時間を有するために、望ましくなり得る。したがって、本開示の実施例は、例えば、スクランブル化器初期化フィールドの1つ以上のビット又はスクランブル化器初期化値を搬送する他のビットにオーバーロードされるMIMO設定情報を提供する。

【0091】

図20を参照すると、EDMG SC又はEDMG OFDMモードを使用して送信されるとき最終RSSIフィールドのビット割り当ての例示的な定義が提示される。この定義では、「IsSISO」フィールドは、PPDUが詳細なMIMO設定のない単一のストリーム又はマルチストリームのPPDUであることのみを示す。最終RSSIフィールドは、それぞれ図5B及び5Cにおいてフィールド70及び100として示される。図20におけるビット番号「B0」～「B3」は、全体ヘッダのビット番号ではなく、最終RSSIフィールド自体のビット番号を示すことが強調されるべきである。すなわち、図20における「B0」は、図5Bにおける「B41」又は図5Cにおける「B39」に対応してもよい。図20における参照[1]は、この場合も、2017年3

10

20

30

40

50

月のIEEE Computer Societyの「P802.11ay™/D0.3; 10 Draft Standard for Information Technology; Telecommunications and Information Exchange Between Systems - Local and Metropolitan Area Networks - Specific Requirements - Part 11: Wireless LAN Medium Access Control (MAC) and Physical Layer (PHY) Specifications, Amendment 7: Enhanced throughput for operation in license-exempt bands above 45 GHz」というIEEE文書のバージョンを参照する。

【0092】

図21を参照すると、例示的な従来技術のEDMG-Header-Aフィールド構造及びシングルユーザ (Single User, SU) PPDUのための定義が提示される。この例示では、「SS数」フィールドは、EDMG-Header-Aにおいて、PPDUで送信される空間ストリーム数を示し、これはMIMO指示に遅れてもよい。

10

【0093】

図22に示すように、EDMG SC及びEDMG OFDMモードのLヘッダ内のMIMO設定の指示が、本開示の実施例に従って提示される。この実施例では、ビットB0、B1、B2、B3及びB4がランダム又は擬似ランダムに値を割り当てられる。ビットB5、B6及びB7は、空間ストリーム (spatial stream, SS) 数を示す。ビットB5、B6及びB7の値に1を加えたものは、PPDUで送信されるSS数を示す。ビットB0～B7は、Lヘッダのビットを示し、これは、スクランブル化器初期化フィールドを表す。これらのビットは、対応するPPDUのデータ部分において使用される空間ストリーム数を示すために使用される。したがって、スクランブル化器初期化フィールドを介して伝達されるか、さもなければスクランブル化器初期化値を示すビットでオーバーロードされる制御情報は、例えばPPDUで送信されている空間ストリーム数を示す制御情報を含むことができる。さらに、一般的にこの例は、制御フレームに適用されるべき制御機能を制限し、同様にEDMG SC及びEDMG OFDMフレームに適用可能とすることができる。

20

【0094】

図23は、ここに開示のデバイス及び方法を実現するために使用され得るコンピューティングシステム2300のブロック図である。具体的なデバイスは、図示のコンポーネントの全て又はコンポーネントのサブセットのみを利用してよく、統合のレベルは、デバイス毎に変化してもよい。さらに、デバイスは、複数の処理ユニット、プロセッサ、メモリ、送信機、受信機等のようなコンポーネントの複数のインタフェースを含んでもよい。コンピューティングシステム2300は、処理ユニット2302を含む。処理ユニット2302は、典型的には、中央処理装置 (central processing unit, CPU) 2314と、バス2320と、メモリ2308とを含み、また、任意選択で大容量記憶デバイス2304と、ビデオアダプタ2310と、I/Oインタフェース2312とを含んでもよい (破線で図示する)。

30

【0095】

CPU2314は、いずれかの種類の電子データプロセッサを含んでもよい。メモリ2308は、スタティックランダムアクセスメモリ (static random access memory, SDRAM)、ダイナミックランダムアクセスメモリ (dynamic random access memory, DRAM)、シンクロナスDRAM (synchronous DRAM, SDRAM)、読み取り専用メモリ (read-only memory, ROM)、これらの組み合わせ等のようないずれかの種類の非一時的なシステムメモリを含んでもよい。実施例では、メモリ2308は、ブートアップ時に使用するROMと、プログラムを実行する間に使用するプログラム及びデータ記憶のためのDRAMとを含んでもよい。バス2320は、メモリバス若しくはメモリコントローラ、ペリフェラルバス又はビデオバスを含むいずれかの種類のいくつかのバスアーキテクチャのうち1つ以上でもよい。

40

【0096】

大容量記憶デバイス2304は、データ、プログラム及び他の情報を記憶し、バス2320を介してデータ、プログラム及び他の情報をアクセス可能にするように構成されたいずれかの種類の非一時的な記憶デバイスを含んでもよい。大容量記憶デバイス2304は、例えば、ソリッドステートドライブ、ハードディスクドライブ、磁気ディスクドライブ又は光ディスクドライブのうち1つ以上を含んでもよい。

50

【 0 0 9 7 】

ビデオアダプタ2310及びI/Oインタフェース2312は、外部入力及び出力デバイスを処理ユニット102に結合するための任意選択のインタフェースを提供する。入力及び出力デバイスの例は、ビデオアダプタ2310に結合されたディスプレイ2318と、I/Oインタフェース2312に結合されたタッチスクリーンのようなI/Oデバイス2316を含む。他のデバイスが処理ユニット2302に結合されてもよく、更なるインタフェース又はより少ないインタフェースが利用されてもよい。例えば、ユニバーサルシリアルバス (Universal Serial Bus, USB) (図示せず) のようなシリアルインタフェースは、外部デバイスのためのインタフェースを提供するために使用されてもよい。

【 0 0 9 8 】

処理ユニット2302はまた、1つ以上のネットワークインタフェース2306を含み、これは、イーサネットケーブル等のような有線リンク及び/又は1つ以上のネットワーク2322にアクセスするための無線リンクを含んでもよい。ネットワークインタフェース2306は、処理ユニット2302がネットワーク2322を介してリモートエンティティと通信することを可能にする。例えば、ネットワークインタフェース2306は、1つ以上の送信機/送信アンテナ及び1つ以上の受信機/受信アンテナを介して無線通信を提供してもよい。実施例では、処理ユニット2302は、他の処理ユニット、インターネット、リモート記憶施設等のようなリモートデバイスとの通信及びデータ処理のために、ローカルエリアネットワーク又は広域ネットワークに結合される。

【 0 0 9 9 】

前述の実施例の説明を通じて、本発明は、ハードウェアのみを使用することにより、或いはハードウェアプラットフォーム上での実行のためにソフトウェアを使用することにより実現されてもよい。このような理解に基づいて、本発明の技術的解決策は、ソフトウェアプロダクトの形式で具現されてもよい。ソフトウェアプロダクトは、不揮発性又は非一時的な記憶媒体に記憶されてもよく、これは、コンパクトディスク読み取り専用メモリ (compact disk read-only memory, CD-ROM)、USBフラッシュディスク、ROM、永続的なRAM又は他の非一時的な記憶媒体とすることができる。ソフトウェアプロダクトは、無線接続コンピューティングデバイスが本発明の実施例において提供される方法を実行することを可能にする複数の命令を含む。ソフトウェアプロダクトは、コンピュータデバイスが本発明の実施例に従ってデジタル論理装置を設定又はプログラミングするための動作

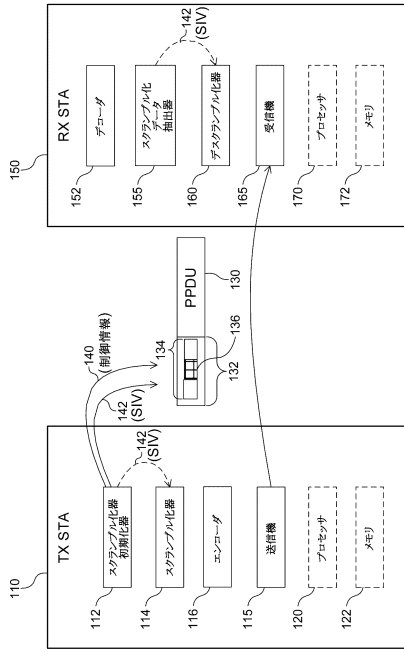
【 0 1 0 0 】

この明細書において言及した全ての刊行物、特許及び特許出願は、本発明が関係する技術分野における当業者のスキルのレベルを示しており、それぞれ個々の刊行物、特許又は特許出願が参照により援用されるように具体的且つ個々に示されるのと同じ程度に、参照により援用される。

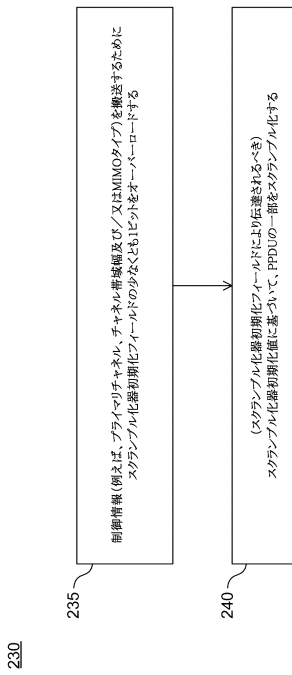
【 0 1 0 1 】

本発明についてその具体的な特徴及びその実施例を参照して説明したが、本発明を逸脱することなく、様々な変更及び組み合わせが行われ得ることは明らかである。したがって、明細書及び図面は、単に、添付の特許請求の範囲により定義される本発明の例示としてみなされるべきであり、本発明の範囲内に入るいずれか及び全ての変更、変形、組み合わせ又は均等物をカバーすると考えられる。

【図1】

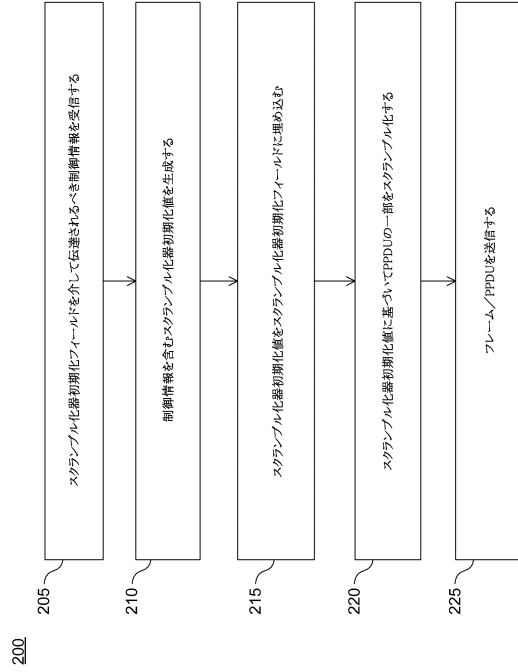


【図2B】



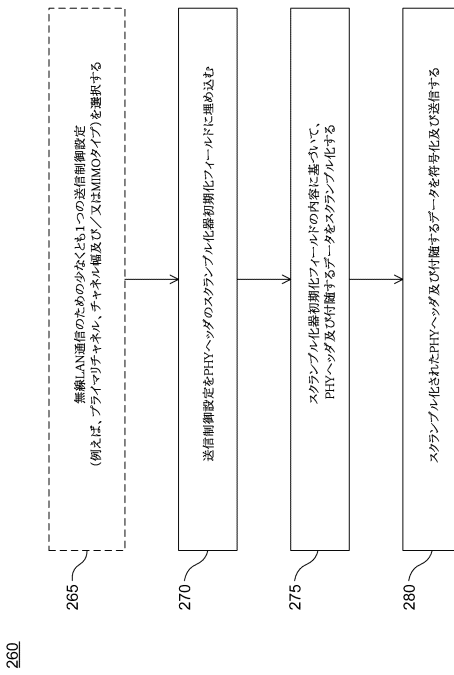
230

【図2A】



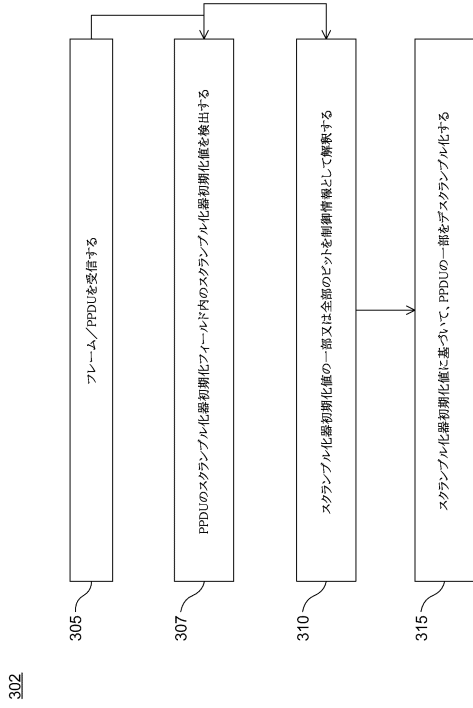
200

【図2C】

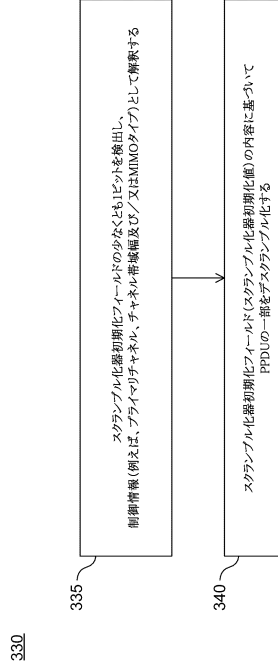


260

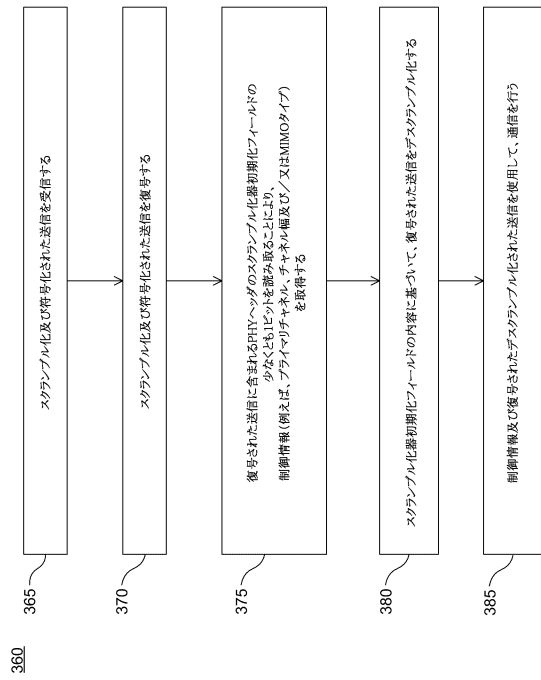
【図 3 A】



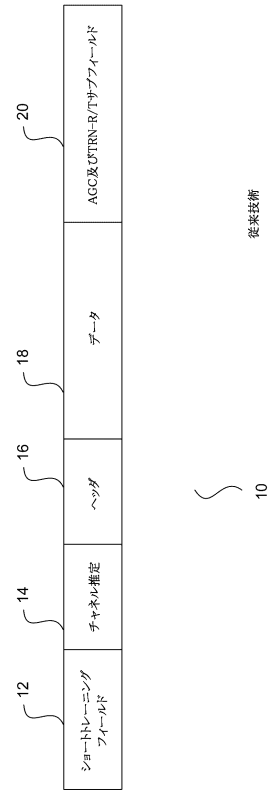
【図 3 B】



【図 3 C】



【図 4】



【図 5 A】

ビット:	B0	B1	B4	B5	B14	B15	B16	B20	B21	B22	B23	B24	B39
フィールド:	予備	スクランブル 初期化	長さ	長さ	バック タイプ	バック タイプ	トレーニング 長	トレーニング 長	ターン アラウンド	ターン アラウンド	予備	予備	HCS
	32	34	36	38	38	40	40	42	42	44	44	46	56

16a

従来技術

【図 5 B】

ビット:	B0	B6	B7	B11	B12	B29	B30	B31	B32	B36	B37	B38
フィールド:	スクランブル 初期化	MCS	長さ	追加 PPDU	バック タイプ	バック タイプ	トレーニング 長	トレーニング 長	集約	集約	集約	集約
	50	52	54	56	58	58	60	60	62	62	64	64

16b

従来技術

B39	B40	B41	B44	B45	B46	B47	B48	B63
最終 RSSI	DTP インシテータ	最終 RSSI	ターン アラウンド	予備	予備	予備	HCS	HCS
70	68	70	74	74	74	74	76	76

【図 5 C】

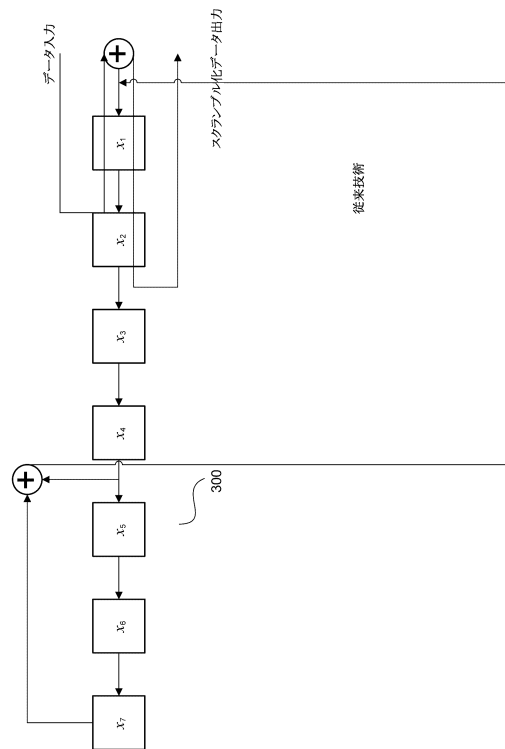
ビット:	B0	B6	B7	B11	B12	B29	B30	B31	B32	B36	B37	B38
フィールド:	スクランブル 初期化	MCS	長さ	追加 PPDU	バック タイプ	バック タイプ	トレーニング 長	トレーニング 長	集約	集約	集約	集約
	80	82	84	86	88	88	90	90	92	92	94	94

16c

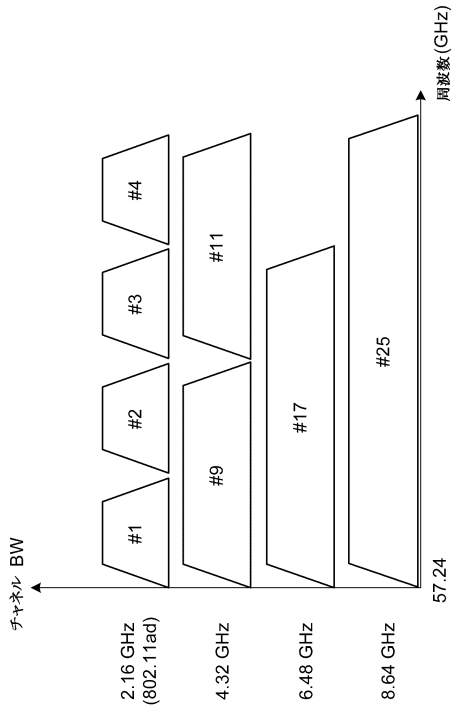
B39	B42	B43	B44	B47	B48	B63
最終 RSSI	ターン アラウンド	予備	予備	予備	HCS	HCS
100	102	104	104	106	106	106

従来技術

【図 6】



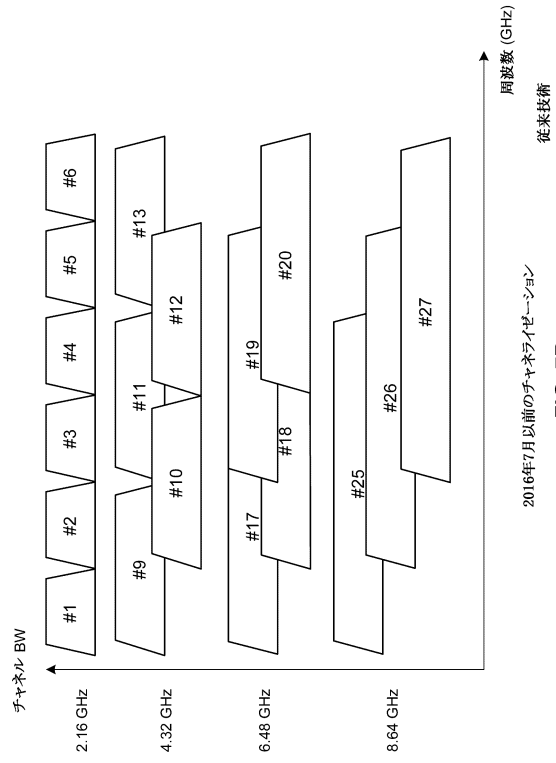
【図7A】



従来技術

2016年7月以前のチャネルサイゼーション

【図7B】



従来技術

2016年7月以前のチャネルサイゼーション

FIG. 7B

【図8】

L-STF 402	L-CEF 404	リーダー 406	EDMG-Header-A 408	EDMG-STF 410	EDMG-CEF 412	EDMG-Header-B 414	データ 416	AGC 418	TRN 420
--------------	--------------	-------------	----------------------	-----------------	-----------------	----------------------	------------	------------	------------

従来技術

400

フィールド :

【図9】

ビット B1 B2	ビット B3 B4	プライマリチャネル	帯域幅 (GHz)	チャネル
00	ランダム	PPDUを送信するチャネル	2.16	PPDUを送信するチャネル
01	00	#1	4.32	#9
01	01	#2	4.32	#9
01	10	#3	4.32	#11
01	11	#4	4.32	#11
10	00	#1	6.48	#17
10	01	#2	6.48	#17
10	10	#3	6.48	#17
10	11	予備	予備	予備
11	00	#1	8.64	#21
11	01	#2	8.64	#21
11	10	#3	8.64	#21
11	11	#4	8.64	#21

制御PHY:プライマリチャネル/帯域幅

【 図 1 0 】

B3 [DYN_BANDWIDTH]	静的/動的な 帯域幅	B2 B1 [CH_BANDWIDTH]	チャネル 帯域幅 (GHz)
ランダム	静的/動的	00	2.16
0	静的	01	4.32
0	静的	10	6.48
0	静的	11	8.64
1	動的	01	4.32
1	動的	10	6.48
1	動的	11	8.64

制御PHY: 静的/動的な帯域幅/チャネル帯域幅

【 図 1 1 】

ビット B0 B1	ビット B2 B3	プライマリチャネル	帯域幅 (GHz)	チャネル
00	ランダム	PPDUを送信するチャネル	2.16	PPDUを送信するチャネル
01	00	#1	4.32	#9
01	01	#2	4.32	#9
01	10	#3	4.32	#11
01	11	#4	4.32	#11
10	00	#1	6.48	#17
10	01	#2	6.48	#17
10	10	#3	6.48	#17
10	11	予備	予備	予備
11	00	#1	8.64	#21
11	01	#2	8.64	#21
11	10	#3	8.64	#21
11	11	#4	8.64	#21

SC PHY及OFDM PHY: プライマリチャネル/帯域幅

【 図 1 2 】

B2 [DYN_BANDWIDTH]	静的/動的な 帯域幅	B1 B0 [CH_BANDWIDTH]	チャネル 帯域幅 (GHz)
ランダム		00	2.16
0	静的	01	4.32
0	静的	10	6.48
0	静的	11	8.64
1	動的	01	4.32
1	動的	10	6.48
1	動的	11	8.64

SC/OFDM PHY: 静的/動的な帯域幅/チャネル帯域幅

【 図 1 3 】

B4 B5	MIMO
00	SISO
01	MIMO 2X2
10	MIMO 3X3
11	MIMO 4X4

SC PHY及OFDM PHY: MIMO

【 図 1 4 】

B4 B5	MIMO
00	SISO
01	2X1
10	4X1
11	予備

SC PHY及びOFDM PHY:送信ダイバシティ

【 図 1 5 】

B1 (B0)	ビットフィールド			定義
	B2 (B1)	B3 (B2)	B4 (B3)	
0	0	予備	予備	制御レーザの存在を示す (11030.3.7参照)。
0	1	予備	予備	EDMG-Header-Aフィールドの存在を示す。これはPPDUがEDMG前モードのPPDUであることを意味する。
1	チャネル BW			PPDUARTS, DMG CTS又はDMG DISフィールドを示すチャネルBWフィールドはPPDUの帯域幅を示し、それではない場合、チャネルBWフィールドは予備である。 チャネルBWフィールドは、例えば、図16において定義されており、NはPPDUが送信される最低のチャネル番号の値である。

制御PHYヘッダ内のチャネル帯域幅の指示

【 図 1 6 】

所望のチャネル帯域幅	所望のチャネルサイズを構成するチャネル				チャネルBWフィールド値
	N	N11	N12	N13	
2.16 GHz	-	X	-	-	0
4.32 GHz	-	X	X	-	1 (Nは偶数)
4.32 GHz	X	X	-	-	2 (Nは奇数)
6.48 GHz	X	X	X	-	3 (Nは偶数)
6.48 GHz	X	X	X	-	4 (Nは奇数)
8.64 GHz	X	X	X	X	5

[X]はチャネルが使用されていることを示す
[-]はチャネルが使用されていないことを示す

制御PHYヘッダ内のチャネル帯域幅の指示

【 図 1 7 】

B1 (B0)	ビットフィールド			定義
	B2 (B1)	B3 (B2)	B4 (B3)	
0	0	擬似ランダム	擬似ランダム	制御レーザの存在を示す (11030.3.7参照)。
0	1	擬似ランダム	擬似ランダム	EDMG-Header-Aフィールドの存在を示す。これはPPDUがEDMG前モードのPPDUであることを意味する。
1	チャネル BW			PPDUARTS, DMG CTS又はDMG DISフィールドを示すチャネルBWフィールドはPPDUの帯域幅を示し、それではない場合、チャネルBWフィールドは予備である。 チャネルBWフィールドは、例えば、図16において定義されており、NはPPDUが送信される最低のチャネル番号の値である。

制御PHYヘッダ内のチャネル帯域幅の指示

【 図 1 8 】

所望のチャネル帯域幅	チャネル割り当て(チャネルBW:2.16GHz)	チャネルBWフィールド (B1B2B3)の値
2.16 GHz	N (i.e., Ch. 1, 2, 3, 4)	0
4.32 GHz	(N&(N+1)) (i.e., Ch.1-2, Ch.2-3, Ch.3-4)	1
6.48 GHz	(N&(N+1)&(N+2)) (i.e., Ch.1-3, Ch.2-4)	2
8.64 GHz	(N&(N+1)&(N+2)&(N+3)) (i.e., Ch.1-4)	3
2.16 + 2.16 (隣接するチャネル)	(N, (N+1)) (i.e., Ch.1+Ch.2, Ch.2+Ch.3, Ch.3+Ch.4)	4
2.16 + 2.16 (1つのチャネルにより 分離される)	(N, (N+2)) (i.e., Ch.1+Ch.3, Ch.2+Ch.4)	5
4.32 + 4.32	(N&(N+1), (N+2)&(N+3)) (i.e., Ch.1-2 + Ch.3-4)	6
予備		7

ビットフィールドB1 B2 B3内のチャネルBWフィールドの定義

【 図 1 9 】

所望のチャネル帯域幅	チャネル割り当て(チャネルBW:2.16GHz)	チャネルBWフィールド (B1B2B3)の値
2.16 GHz	N (i.e., Ch. 1, 2, 3, 4, 5, or 6)	0
4.32 GHz	(N&(N+1)) (i.e., Ch.1-2, Ch.2-3, Ch.3-4, Ch.4-5, Ch.5-6)	1
6.48 GHz	(N&(N+1)&(N+2)) (i.e., Ch.1-3, Ch.2-4, Ch.3-5, Ch.4-6)	2
8.64 GHz	(N&(N+1)&(N+2)&(N+3)) (i.e., Ch.1-4, Ch.2-5, Ch.3-6)	3
2.16 + 2.16 (隣接するチャネル)	(N, (N+1)) (i.e., Ch.1+Ch.2, Ch.2+Ch.3, Ch.3+Ch.4, Ch.4+Ch.5, Ch.5+Ch.6)	4
2.16 + 2.16 (1つのチャネルにより 分離される)	(N, (N+2)) (i.e., Ch.1+Ch.3, Ch.2+Ch.4, Ch.3+Ch.5, Ch.4+Ch.6)	5
4.32 + 4.32 (隣接するチャネル)	(N&(N+1), (N+2)&(N+3)) (i.e., Ch.1-2 + Ch.3-4, Ch.2-3 + Ch.4-5, Ch.3-4 + Ch.5-6)	6
4.32 + 4.32 (1つのチャネルにより 分離される)	(N&(N+1), (N+3)&(N+4)) (i.e., Ch.1-2 + Ch.4-5, Ch.2-3 + Ch.5-6)	7

ビットフィールドB1 B2 B3内のチャネルBWフィールドの定義

【 図 2 0 】

ビット番号	フィールド名	定義
B0	ISSC	1に設定された場合、このフィールドは、PSDUがSCを使用していることを示す(1)の30.5.6参照)。そうでなく0に設定された場合、このフィールドは、PSDUがOFDMを使用していることを示す(1)の30.6参照)。SCを使用している場合、PPDUはEDMG SC(セー1)PPDUと呼ばれる。OFDMを使用している場合、PPDUはEDMG OFDM(セー1)PPDUと呼ばれる。
B1	ISSISO	1に設定された場合、このフィールドは、PPDUが半ダブリングPPDUであることを示す。そうでなく0に設定された場合、PPDUは、1つより多くのスライムを符号化する。
B2-B3	GI/CP長	EDMG SC PPDUについて、このフィールドは、PPDUにおいて使用されるGIのタイプを示す(1)の30.5.6参照)。以下のように入力される。ショートGIについては0に設定され、通常GIについては1に設定され、ロングGIについては2に設定され、値3は予備である。

EDMG SC又はEDMG OFDMモードのLヘッダ内の最終RSSIフィールドにおいて定義された指示

【 図 2 1 】

フィールド	ビット数	開始ビット	説明
SS数	3	38	このフィールドの値に1を加えたものはPPDUで送信されるSS数を示す。

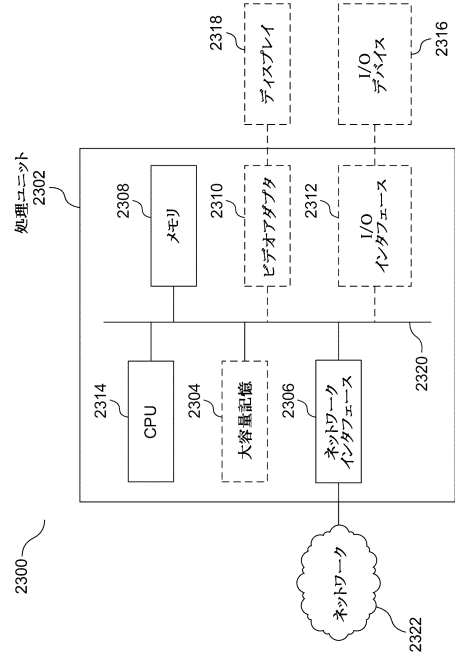
EDMG SCモードのEDMG-Header-Aにおいて定義された空間ストリーム数の指示

【 図 2 2 】

ビットフィールド							定義
B0	B1	B2	B3	B4	B5	B6 B7	
ランダム				SS数			B5 B6 B7の値に1を加えたものはPPDUで送信されるSS数を示す。

EDMG SC及びEDMG OFDMモードのLヘッダ内のMIMO設定の指示

【 図 2 3 】



フロントページの続き

(31)優先権主張番号 15/480,044

(32)優先日 平成29年4月5日(2017.4.5)

(33)優先権主張国・地域又は機関
米国(US)

(74)代理人 100070150

弁理士 伊東 忠彦

(74)代理人 100091214

弁理士 大貫 進介

(72)発明者 シン, イェヌ

カナダ国, オンタリオ州 ケー2ケー 2アール1, カナタ, ハルトン・テラス 1384

(72)発明者 スン, ション

カナダ国, オンタリオ州 ケー2ケー 3ジェイ6, カナタ, グレイ・クレセント 28

(72)発明者 アボウル-マグド, オサマ

カナダ国, オンタリオ州 ケー2エム 2ケー2, カナタ, ストーンメドウ・ドライブ 53

(72)発明者 アウ, クォク シヤム

カナダ国, オンタリオ州 ケー2ケー 0エイチ4, オタワ, 1047 カナディアン・シールド
・アヴェニュー, アパートメント 714

(72)発明者 スー, ジョン フン

カナダ国, オンタリオ州 ケー2ダブリュー 0エー8, カナタ, ストリームサイド・クレセント
168

審査官 野村 潔

(56)参考文献 米国特許出願公開第2014/0003415(US, A1)

米国特許出願公開第2012/0287915(US, A1)

国際公開第2014/014084(WO, A1)

特開2004-153694(JP, A)

特開2000-031980(JP, A)

Carlos Cordeiro (Intel), Specification Framework for TGay, IEEE 802.11-15/1358r3, IEEE
, インターネット<URL:https://mentor.ieee.org/802.11/dcn/15/11-15-1358-03-00ay-specif
ication-framework-for-tgay.doc>, 2016年 3月21日

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04B 7/24 - 7/26

H04W 4/00 - 99/00

3GPP TSG RAN WG1-4

SA WG1-4

CT WG1、4