

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6783804号
(P6783804)

(45) 発行日 令和2年11月11日 (2020. 11. 11)

(24) 登録日 令和2年10月26日 (2020. 10. 26)

(51) Int. Cl.	F I
HO 4W 28/06 (2009. 01)	HO 4W 28/06 1 1 0
HO 4W 84/12 (2009. 01)	HO 4W 84/12

請求項の数 15 (全 45 頁)

(21) 出願番号	特願2017-564706 (P2017-564706)	(73) 特許権者	595020643
(86) (22) 出願日	平成28年6月14日 (2016. 6. 14)		クゥアルコム・インコーポレイテッド
(65) 公表番号	特表2018-519735 (P2018-519735A)		QUALCOMM INCORPORATED
(43) 公表日	平成30年7月19日 (2018. 7. 19)		ED
(86) 国際出願番号	PCT/US2016/037409		アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92
(87) 国際公開番号	W02016/205220		121-1714、サン・ディエゴ、モア
(87) 国際公開日	平成28年12月22日 (2016. 12. 22)		ハウス・ドライブ 5775
審査請求日	令和1年5月22日 (2019. 5. 22)	(74) 代理人	100108855
(31) 優先権主張番号	62/175, 620		弁理士 蔵田 昌俊
(32) 優先日	平成27年6月15日 (2015. 6. 15)	(74) 代理人	100109830
(33) 優先権主張国・地域又は機関			弁理士 福原 淑弘
	米国 (US)	(74) 代理人	100158805
(31) 優先権主張番号	62/190, 220		弁理士 井関 守三
(32) 優先日	平成27年7月8日 (2015. 7. 8)	(74) 代理人	100112807
(33) 優先権主張国・地域又は機関			弁理士 岡田 貴志
	米国 (US)		最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 高効率制御情報を通信するための方法および装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ワイヤレス通信の方法であって、
 可変数の制御フィールドから、フレームに含めるための1つまたは複数の制御フィールドを選択することと、
 前記選択された数の制御フィールドを備える前記フレームを生成することと、
 前記フレームを送信することと、
 を備え、ここにおいて、各制御フィールドは、
 制御識別子フィールドと、
 制御情報フィールドと、前記制御情報フィールドは、通信のための情報を含み、前記制御識別子フィールドは、前記情報のタイプを指示するインジケータを含む、
 をさらに備え、

ここにおいて、前記制御識別子フィールドは、トリガ情報を指示し、ここにおいて、前記制御情報フィールドは、トリガ情報フィールドを備える、または、

ここにおいて、前記制御識別子フィールドは、バッファ状態 (BS) 要求またはBS報告を指示し、および、ここにおいて、前記制御情報フィールドは、バッファ状態情報に対する要求またはバッファ状態情報についての報告を包含する1つまたは複数のサブフィールドを備える、

方法。

【請求項 2】

10

20

各制御フィールドは、第1のフィールドをさらに備え、前記第1のフィールドは、前記制御フィールドのバリエーション (variant) を備える前記制御フィールドを指示するインジケータを記憶し、前記バリエーションは、前記制御フィールドの超ハイ・スループット (VHT) バリエーションの高効率 (HE) バリエーションを備える、請求項1に記載の方法。

【請求項3】

情報の前記タイプは、肯定応答、否定応答、ブロック肯定応答要求、ブロック肯定応答、チャンネル品質情報、変調および符号化スキーム (MCS) フィードバック、パワー・セーブ (PS) ポール、および巡回冗長検査、のうちの少なくとも1つを備え、ここにおいて、前記制御フィールドは、

チャンネル品質情報と変調および符号化スキーム (MCS) フィードバックと、ここにおいて前記制御情報フィールドは、制御フィールド、チャンネル・ビットマップ・フィールド、サブチャンネル・フィールドおよびフィードバック・フィールドを備え、ここにおいて前記フィードバック・フィールドのコンテンツは、前記チャンネル/MCS指示フィールドに基づき、ここにおいて前記フィードバック・フィールドは、複数の空間ストリーム・フィールド、MCSフィールド、マルチユーザ/符号化フィールド、および信号対雑音比 (SNR) フィールドを備える、

要求/応答フィールド、ダイアログ・トークン・フィールド、サブチャンネル・ビットマップ・プレゼント・フィールド、およびチャンネル/MCS指示フィールドと、

パワー・セーブ・ポール・フィールドと、

巡回冗長検査 (CRC) と、ここにおいて前記制御情報フィールドは、CRCフィールドを備える、

のうちの少なくとも1つを指示する、請求項1に記載の方法。

【請求項4】

前記フレームを生成することは、

物理レイヤ・コンバージェンス・プロシージャ (PLCP) プロトコル・データ・ユニット (PPDU) フレームの物理レイヤ・ヘッダ部分内で前記フレームを生成すること、ここにおいて前記物理レイヤ・ヘッダ部分は、信号フィールド、ロング・トレーニング・フィールドおよびショート・トレーニング・フィールドのうちの1つまたは複数を備える、または、

前記1つまたは複数の制御フィールドを包含するアグリゲートされたメディア・アクセス制御プロトコル・データ・ユニット (A-MPDU) サブフレーム内で前記フレームを生成すること

を備える、請求項1に記載の方法。

【請求項5】

前記制御情報フィールドは、サービス品質 (QoS) 制御フィールドを備え、ここにおいて前記QoS制御フィールドは、BSポーリングが1つのトラフィック識別子 (TID) ごとであるかすべてのTIDであるかを指示するTIDフィールド、送信機会フィールド、およびキュー・サイズ・フィールドを備える、請求項1に記載の方法。

【請求項6】

前記トリガ情報フィールドは、局に関わるサブチャンネル情報を指示するか、圧縮または非圧縮のアップリンク媒体アクセス制御 (MAC) フォーマットを指示する、請求項1に記載の方法。

【請求項7】

前記選択された数の制御フィールドは、第1のデバイスに宛てられた1つまたは複数の第1の制御フィールドおよび第2のデバイスに宛てられた1つまたは複数の第2の制御フィールドを備える、請求項1に記載の方法。

【請求項8】

前記1つまたは複数の第1の制御フィールドおよび前記1つまたは複数の第2の制御フィールドは、コード、周波数、または時間において多重化される、請求項7に記載の方法。

【請求項 9】

前記フレームを送信することは、アップリンク・マルチプル・ユーザ物理レイヤ・コンバージェンス・プロシージャ (P L C P) プロトコル・データ・ユニット (P P D U) フレームを使用して前記フレームを送信することを備える、または、前記フレームを送信することは、ダウンリンク・マルチプル・ユーザ物理レイヤ・コンバージェンス・プロシージャ (P L C P) プロトコル・データ・ユニット (P P D U) フレームを使用して前記フレームを送信することを備える、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 10】

前記制御識別子フィールドは、アップリンク (U L) マルチユーザ (M U) 応答スケジューリングを指示し、前記制御情報フィールドは、肯定応答情報を含む U L 物理レイヤ・コンバージェンス・プロシージャ (P L C P) プロトコル・データ・ユニット (P P D U) フレームを送信するためのスケジューリング情報を含み、ここにおいて、

前記制御情報フィールドは、U L P P D U フレームの長さを指示する U L P P D U 長さフィールドと、前記 U L P P D U フレームを送信するために割り当てられたリソース・ユニットを指示するリソース割当てフィールドとを備える、

請求項 1 に記載の方法。

【請求項 11】

前記フレームは、1 つまたは複数の制御フィールドの長さが長さ要件または境界要件を満たすように前記 1 つまたは複数の制御フィールドに後続するパディング・フィールドをさらに備え、ここにおいて、

前記長さ要件は、30 ビットであり、前記境界要件は、オクテットの倍数である、
請求項 1 に記載の方法。

【請求項 12】

前記フレームは、

マルチプル局ブロック肯定応答 (B A) フレーム

トリガ・フレーム、または、

A I D フィールドのその値に後続する 1 つまたは複数の制御フィールドの存在を指示している前記 A I D フィールドの値、ここにおいて、前記 A I D フィールドの前記値は、2047である、

を備える、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 13】

前記フレームは、アソシエーション識別子 (A I D) ごとのトラヒック識別子 (T I D) 情報フィールドをさらに備え、前記 A I D ごとの T I D 情報フィールドは、前記選択された数の制御フィールドの存在を指示し、ここにおいて、前記 A I D ごとの T I D 情報フィールドは、

前記選択された数の制御フィールドに関わる複数のバイトを指示するタイプ・フィールド、または、

前記 A I D ごとの T I D 情報フィールドの前記 A I D サブフィールドによって識別される S T A のための 1 つまたは複数の制御フィールドの前記存在を指示する前記 T I D サブフィールドの値

を備える、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 14】

ワイヤレス・ネットワークにおいて通信するためのデバイスであって、

可変数の制御フィールドから、フレームに含めるための 1 つまたは複数の制御フィールドを選択するための手段と、

前記選択された数の制御フィールドを備える前記フレームを生成するための手段と、各制御フィールドは、制御フィールドの終端を備え、前記制御フィールドの終端は、前記フレームにおける別の制御フィールドの存在、または前記選択された数の制御フィールドの終端を指示するインジケータを記憶する、

前記フレームを送信するための手段と、

を備え、ここにおいて、各制御フィールドは、
制御識別子フィールドと、

制御情報フィールドと、前記制御情報フィールドは、通信のための情報を含み、前記制御識別子フィールドは、前記情報のタイプを指示するインジケータを含む、
をさらに備え、

ここにおいて、前記制御識別子フィールドは、トリガ情報を指示し、前記制御情報フィールドは、トリガ情報フィールドを備える、または、

ここにおいて、前記制御識別子フィールドは、バッファ状態 (B S) 要求または B S 報告を指示し、および、ここにおいて、前記制御情報フィールドは、バッファ状態情報に対する要求またはバッファ状態情報についての報告を包含する 1 つまたは複数のサブフィールドを備える、
デバイス。

【請求項 15】

プロセッサによって実行されるとき、前記プロセッサに、請求項 1 - 13 のうちのいずれか一項に記載の方法を実施させるための命令を備えるコンピュータプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

[0001] 本願は一般に、ワイヤレス通信に、より具体的には、制御情報を通信するためのシステム、方法、およびデバイスに関する。

【背景技術】

【0002】

[0002] 多くのテレコミュニケーション・システムでは、通信ネットワークが、いくつかの相互作用する空間的に離間されたデバイス間でメッセージを交換するために使用される。ネットワークは、地理的範囲にしたがって分類され得、それは、例えば、メトロポリタン・エリア、ローカル・エリア、またはパーソナル・エリアであることができる。このようなネットワークは、ワイド・エリア・ネットワーク (W A N)、メトロポリタン・エリア・ネットワーク (M A N)、ローカル・エリア・ネットワーク (L A N)、またはパーソナル・エリア・ネットワーク (P A N) としてそれぞれ指定され得る。ネットワークはまた、さまざまなネットワーク・ノードおよびデバイスを相互接続するために使用される交換 (switching) / ルーティングの技術 (例えば、回線交換対パケット交換)、送信のために用いられる物理媒体のタイプ (例えば、有線対無線)、および使用される通信プロトコルのセット (例えば、インターネット・プロトコル・スイート、 S O N E T (同期型光ネットワーキング)、イーサネット (登録商標) など) により異なる。

【0003】

[0003] ワイヤレス・ネットワークは、しばしば、ネットワーク要素がモバイルであり、したがって動的接続性のニーズを有するとき、またはネットワーク・アーキテクチャが、固定式ではなく、アドホックのトポロジにおいて形成される場合に、好まれる。ワイヤレス・ネットワークは、無線、マイクロ波、赤外線、光 (optical) などの周波数帯における電磁波を使用して、無誘導伝搬モード (unguided propagation mode) における無形物理媒体を用いる。ワイヤレス・ネットワークは、固定のワイヤード・ネットワークと比較すると、迅速なフィールド展開およびユーザの移動性を有利に促進する。

【0004】

[0004] ワイヤレス・ネットワークにおけるデバイスは、互いの間で情報を送信 / 受信し得る。情報は、パケットを備え得、それは、いくつかの態様では、データ・ユニットと呼ばれ得る。いくつかの態様では、デバイスは、デバイス間の通信をより良好に促進するために、制御情報を送信し得る。しかしながら、いくつかの態様では、このような情報は、オーバーヘッドを増加させて効率を低減させ得る。したがって、デバイス間でこのような情報を通信するための改良された方法およびデバイスが、必要である。

【発明の概要】

【 0 0 0 5 】

【0005】 本書で議論されるシステム、方法、デバイス、およびコンピュータ・プログラム製品は、各々いくつかの態様を有し、それらのうちのいずれも、その望ましい属性を単独で担うものではない。後に続く特許請求の範囲によって表されるような本発明の範囲を限定することなく、いくつかの特徴が下記に簡潔に説明される。この説明を考慮した後、特に「発明を実施するための形態」と題するセクションを読んだ後には、どのように本発明の有利な特徴が、ワイヤレス通信媒体の有効な使用を可能にするかが理解されるであろう。

【 0 0 0 6 】

【0006】 一態様では、ワイヤレス通信の方法が開示される。方法は、可変数の制御フィールドから、フレームに含めるための1つまたは複数の制御フィールドを選択することを含む。方法はさらに、選択された数の制御フィールドを備えるフレームを生成することを含み、各制御フィールドは、制御フィールドの終端を備え、制御フィールドの終端は、フレームにおける別の制御フィールドの存在、または選択された数の制御フィールドの終端を指示するインジケータを記憶する。方法はさらに、フレームを送信することを含む。

10

【 0 0 0 7 】

【0007】 別の態様では、ワイヤレス・ネットワークにおいて通信するためのワイヤレス・デバイスが提供される。ワイヤレス・デバイスは、フレームに含めるための1つまたは複数の制御フィールドを、可変数の制御フィールドから、選択するように構成されたプロセッサを含み、このプロセッサは、選択された数の制御フィールドを備えるフレームを生成するようにさらに構成されており、各制御フィールドは、制御フィールドの終端を備え、制御フィールドの終端は、フレームにおける別の制御フィールドの存在、または選択された数の制御フィールドの終端を指示するインジケータを記憶する。ワイヤレス・デバイスはさらに、フレームを送信するように構成されている送信機を含む。

20

【 0 0 0 8 】

【0008】 本開示のいくつかの態様は、ワイヤレス・ネットワークにおいて通信するためのワイヤレス・デバイスに関し、提供される。ワイヤレス・デバイスは、可変数の制御フィールドから、フレームに含めるための1つまたは複数のフィールドを選択するための手段を含む。ワイヤレス・デバイスはさらに、選択された数の制御フィールドを備えるフレームを生成するための手段を含み、各制御フィールドは、制御フィールドの終端を備え、制御フィールドの終端は、フレームにおける別の制御フィールドの存在、または選択された数の制御フィールドの終端を指示するインジケータを記憶する。ワイヤレス・デバイスはさらに、フレームを送信するための手段を含む。

30

【 0 0 0 9 】

【0009】 本開示の別の態様は、可変数の制御フィールドから、フレームに含めるための1つまたは複数の制御フィールドを選択することを含む方法を実施するようにワイヤレス通信デバイスに指示する実行可能プログラム命令を記憶する非一時的コンピュータ記憶装置に関する。方法はさらに、フレームを送信することを含む。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 0 】

40

【図1】 【0010】 図1は、本開示の態様が用いられ得るワイヤレス通信システムの例を例示する。

【図2】 【0011】 図2は、MIMOシステムにおける、アクセス・ポイント110と2つのユーザ端末120mおよび120xとのブロック図を例示する。

【図3】 【0012】 図3は、ワイヤレス通信システム内で用いられ得るワイヤレス・デバイスにおいて使用され得るさまざまなコンポーネントを例示する。

【図4】 【0013】 図4は、例としての物理レイヤ・コンバージェンス・プロシージャ（PLCP）プロトコル・データ・ユニット（PPDU）フレームの図を示す。

【図5】 【0014】 図5は、媒体アクセス制御（MAC）フレームの図を示す。

【図6】 【0015】 図6は、高効率（HE）制御フィールドの例としての実施形態を例示す

50

る図である。

【図 7 A】[0016] 図 7 A は、複数の H E 制御フィールドを備える H E 制御フィールドを備える、例としての M A C フレームの図である。

【図 7 B】[0017] 図 7 B は、複数の H E 制御フィールドを備える H E 制御フィールドを備える、別の例としての M A C フレームの図である。

【図 8 A】[0018] 図 8 A は、H E 制御フィールドの制御 I D フィールドの例としての値のチャートである。

【図 8 B】[0019] 図 8 B は、略式の H E 制御フィールドの制御 I D フィールドの例としての値のチャートである。

【図 9】[0020] 図 9 は、制御 I D フィールドがブロック肯定応答要求 (B A R) またはブロック肯定応答 (B A) 情報を指示する場合の、H E 制御フィールドの制御情報フィールド・フォーマットの図である。

10

【図 1 0】[0021] 図 1 0 は、ワイヤレス通信システム 1 0 0 における例としてのフレーム交換を示す時系列図である。

【図 1 1】[0022] 図 1 1 は、制御 I D フィールドがチャネル品質情報 (C Q I) または変調および符号化スキーム (M C S) フィードバック情報を指示する場合の、H E 制御フィールドの制御情報フィールド・フォーマットの図である。

【図 1 2】[0023] 図 1 2 は、制御 I D フィールドがエンハンスト P S ポール (e P S ポール) 情報を指示する場合の、制御情報フィールド・フォーマットの図である。

【図 1 3】[0024] 図 1 3 は、制御 I D フィールドが C R C 情報を指示する場合の、制御情報フィールド・フォーマットの図である。

20

【図 1 4】[0025] 図 1 4 は、制御 I D フィールドがサービス品質 (Q o S) 情報を指示する場合の、制御情報フィールド・フォーマットの図である。

【図 1 5】[0026] 図 1 5 は、制御 I D フィールドがトリガ情報を指示する場合の、制御情報フィールド・フォーマットの図である。

【図 1 6】[0027] 図 1 6 は、ワイヤレス通信システム 1 0 0 における別の例としてのフレーム交換を示す時系列図である。

【図 1 7 A】[0028] 図 1 7 A は、例としての P P D U フォーマットの図である。

【図 1 7 B】[0029] 図 1 7 B は、P P D U の物理レイヤ (P H Y) ヘッダの S I G - B フィールドに含まれる H E 制御フィールドの図である。

30

【図 1 8】[0030] 図 1 8 は、複数の A - M P D U サブフレームを含む A - M P D U の図である。

【図 1 9】[0031] 図 1 9 は、本開示のさまざまな態様にしたがった、ワイヤレス通信のための例としての方法のフロー図である。

【図 2 0】[0032] 図 2 0 は、制御情報フィールドおよび制御 I D フィールドの他の例としての値のチャートである。

【図 2 1 A】[0033] 図 2 1 A は、一実施形態にしたがった、制御情報フィールドの例としてのフォーマットの図である。

【図 2 1 B】[0034] 図 2 1 B は、一実施形態にしたがった、制御情報フィールドの例としてのフォーマットの図である。

40

【図 2 2】[0035] 図 2 2 は、一実施形態にしたがった、制御情報フィールドおよび制御 I D フィールドの例としてのフォーマットの図である。

【図 2 3】[0036] 図 2 3 は、一実施形態にしたがった、制御情報フィールドの例としてのフォーマットの図である。

【図 2 4】[0037] 図 2 4 は、肯定応答 (A C K) メッセージを含むデバイス間の例としてのフレーム交換である。

【図 2 5】[0038] 図 2 5 は、ブロック肯定応答要求 (B A R) メッセージを含むデバイス間の例としてのフレーム交換である。

【図 2 6】[0039] 図 2 6 は、一実施形態にしたがった、ブロック肯定応答 (B A) フレームの例としてのフォーマットの図である。

50

【図 27】[0040] 図 27 は、一実施形態にしたがった、B A フレームの別の例としてのフォーマットの図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

[0041] 新規なシステム、装置、および方法のさまざまな態様が、添付の図面を参照して以下により十分に説明される。しかしながら、開示される本教示は、多くの異なる形態で具現化され得、本開示全体を通して提示される任意の特定の構造または機能に限定されるものとして解釈されるべきではない。むしろ、これらの態様は、本開示を徹底的かつ完全なものとし、本開示の範囲を当業者に十分に伝達するように、提供される。本書での教示に基づいて、当業者は、本開示の範囲が、本発明のその他任意の態様と組み合わせられてインプリメントされようと、あるいは独立してインプリメントされようと、ここに開示される新規なシステム、装置、および方法の任意の態様をカバーするように意図されていることを理解すべきである。例えば、本書で説明される任意の数の態様を使用して、装置がインプリメントされ得、または方法が実施され得る。加えて、本発明の範囲は、本書で説明される本発明のさまざまな態様に加えて、またはそれ以外の、他の構造、機能、または構造と機能を使用して実施されるこのような装置または方法をカバーすることが意図される。本書で開示される任意の態様が、請求項の 1 つまたは複数の要素によって具現化され得ることが理解されるべきである。

【0012】

[0042] 特定の態様が本書で説明されるが、これらの態様の多くの変形および置換が、本開示の範囲内に含まれる。好ましい態様のいくつかの利益および利点が記述されるが、本開示の範囲は、特定の利益、使用法、または目的に限定されることが意図されたものではない。むしろ、本開示の態様は、異なるワイヤレス技術、システム構成、ネットワーク、および送信プロトコルに幅広く適用可能であることが意図されており、そのうちのいくつかは、図面および好ましい態様の下記の説明において例として例示される。詳細な説明および図面は単に、限定というよりはむしろ本開示の例示であり、本開示の範囲は、添付された特許請求の範囲およびそれらの同等物によって定義されている。

【0013】

[0043] ワイヤレス・ネットワーク技術は、ワイヤレス・ローカル・エリア・ネットワーク (WLAN) のさまざまなタイプを含み得る。WLAN は、広く使用されるネットワーク・プロトコルを用いて、近くのデバイスを共に相互接続するために使用され得る。本書で説明されるさまざまな態様は、Wi-Fi、またはより一般的には、ワイヤレス・プロトコルの IEEE 802.11 ファミリの任意のメンバーのような、任意の通信規格に適用され得る。

【0014】

[0044] いくつかの態様において、ワイヤレス信号は、直交周波数分割多重化 (OFDM)、直接シーケンス・スペクトル拡散 (DSSS: direct-sequence spread spectrum) 通信、OFDM および DSSS 通信の組み合わせ、または他のスキームを使用して、802.11 プロトコルにしたがって送信され得る。

【0015】

[0045] いくつかのインプリメンテーションにおいて、WLAN は、ワイヤレス・ネットワークにアクセスするコンポーネントであるさまざまなデバイスを含む。例えば、アクセス・ポイント (「AP」) と (局とも呼ばれ、一般的に「STA」として知られている) クライアントとの 2 つのタイプのデバイスが存在し得る。一般に、AP は、WLAN のためのハブまたは基地局としての役割をし、STA は、WLAN のユーザとしての役割をする。例えば、STA は、ラップトップ・コンピュータ、携帯情報端末 (PDA)、モバイル電話などであり得る。例において、STA は、インターネットにまたは他のワイド・エリア・ネットワークに対する一般的な接続性を取得するためにワイヤレス・リンクに準拠した Wi-Fi (例えば、IEEE 802.11 プロトコル) を介して AP に接続する。いくつかのインプリメンテーションにおいて、STA は、AP としても使用され得る。

【 0 0 1 6 】

[0046] アクセス・ポイント(「AP」)はまた、ノードB、無線ネットワーク・コントローラ(「RNC」)、eノードB、基地局コントローラ(「BSC」)、ベース・トランシーバ局(「BTS」)、基地局(「BS」)、トランシーバ機能(「TF」)、無線ルータ、無線トランシーバ、または何らかの他の用語を備え、それらとしてインプリメントされ、またはそれらとして知られ得る。

【 0 0 1 7 】

[0047] 局「STA」はまた、アクセス端末(「AT」)、加入者局、加入者ユニット、モバイル局、遠隔局、遠隔端末、ユーザ端末、ユーザ・エージェント、ユーザ・デバイス、ユーザ機器、または何らかの他の用語を備え、それらとしてインプリメントされ、またはそれらとして知られ得る。いくつかのインプリメンテーションにおいて、アクセス端末は、セルラ電話、コードレス電話、セッション開始プロトコル(「SIP」)電話、ワイヤレス・ローカル・ループ(「WLL」)局、パーソナル・デジタル・アシスタント(「PDA」)、ワイヤレス接続能力を有するハンドヘルド・デバイス、またはワイヤレス・モデムに接続された何らかの他の適切な処理デバイスを備え得る。したがって、本書において教示される1つまたは複数の態様は、電話(例えば、セルラ電話またはスマートフォン)、コンピュータ(例えば、ラップトップ)、ポータブル通信デバイス、ヘッドセット、ポータブル計算デバイス(例えば、パーソナル・データ・アシスタント)、エンターテインメント・デバイス(例えば、音楽または映像デバイス、または衛星ラジオ)、ゲーミング・デバイスまたはシステム、全地球測位システム・デバイス、またはワイヤレス媒体を介して通信するように構成された任意の他の適切なデバイス内に組み込まれ得る。

【 0 0 1 8 】

[0048] 図1は、アクセス・ポイントとユーザ端末とを有する多元接続多入力多出力(MIMO)システム100を示す図である。簡潔にするために、図1には1つのアクセス・ポイント110のみが示されている。アクセス・ポイントは、一般に、ユーザ端末と通信する固定局であり、また、基地局と、または何らかの他の専門用語を使用して、呼ばれ得る。ユーザ端末またはSTAは、固定式または移動式であり得、移動局、またはワイヤレス・デバイスとも呼ばれ得、または何らかの他の専門用語を使用して呼ばれ得る。アクセス・ポイント110は、ダウンリンクおよびアップリンク上で、任意の所与の瞬間に1つまたは複数のユーザ端末120と通信し得る。ダウンリンク(すなわち、順方向リンク)は、アクセス・ポイントからユーザ端末への通信リンクであり、アップリンク(すなわち、逆方向リンク)は、ユーザ端末からアクセス・ポイントへの通信リンクである。ユーザ端末はまた、別のユーザ端末とピアツーピアで通信し得る。システム・コントローラ130は、アクセス・ポイントに結合し、アクセス・ポイントのための調整および制御を提供する。

【 0 0 1 9 】

[0049] 以下の開示の一部は、特定の態様では、空間分割多元接続(SDMA)を介して通信することが可能であるユーザ端末120を説明するが、ユーザ端末120はまた、SDMAをサポートしないいくつかのユーザ端末を含み得る。かくして、そのような態様では、AP110は、SDMAユーザ端末と非SDMAユーザ端末の両方と通信するように構成され得る。この手法は、便宜上、SDMAをサポートしないより古いバージョンのユーザ端末(「レガシ」局)が企業で展開され続けることを可能にし、それらの耐用年数を延ばす一方で、より新しいSDMAユーザ端末が、適切であると判断される場合、導入されることを可能にし得る。

【 0 0 2 0 】

[0050] システム100は、ダウンリンクおよびアップリンク上でのデータ送信のために、複数の送信アンテナおよび複数の受信アンテナを用いる。アクセス・ポイント110には、 N_{ap} 個のアンテナが装備され、ダウンリンク送信のための多入力(MI)と、アップリンク送信のための多出力(MO)とを表す。選択された K 個のユーザ端末120のセットは、集合的にダウンリンク送信のための多出力と、アップリンク送信のための多入

力とを表す。純粋な S D M A では、 K 個のユーザ端末に対するデータ・シンボル・ストリームが、何らかの手段により、コード、周波数、または、時間で多重化されていない場合に、 $N_a p - K - 1$ を有することが望ましい。T D M A 技術、C D M A を用いた異なるコードチャネル、O F D M を用いて互いに素な (disjoint) サブバンドのセット、などを使用して、データ・シンボル・ストリームが多重化されることができるときに、 K は、 $N_a p$ よりも大きく得る。各選択されたユーザ端末は、アクセス・ポイントにユーザ固有のデータを送信し、および / またはアクセス・ポイントからユーザ固有のデータを受信し得る。一般に、各選択されたユーザ端末には、1 つまたは複数のアンテナ (すなわち、 $N_{u t} - 1$) が装備され得る。 K 個の選択されたユーザ端末は、同じ数のアンテナを有することができ、あるいは 1 つまたは複数のユーザ端末は、異なる数のアンテナを有し得る。

10

【 0 0 2 1 】

[0051] S D M A システム 1 0 0 は、時分割複信 (T D D) システムまたは周波数分割複信 (F D D) システムであり得る。T D D システムでは、ダウンリンクおよびアップリンクは、同じ周波数帯域を共有する。F D D システムでは、ダウンリンクおよびアップリンクは、異なる周波数帯域を使用する。M I M O システム 1 0 0 はまた、送信のために、単一のキャリアまたは複数のキャリアを利用し得る。各ユーザ端末には、(例えば、コストを低く抑えるために) 単一のアンテナが、または (例えば、追加のコストがサポートされることができるときには) 複数のアンテナが装備され得る。ユーザ端末 1 2 0 が、送信 / 受信を異なるタイム・スロットに分けることによって同じ周波数チャネルを共有し、ここにおいて各タイム・スロットは異なるユーザ端末 1 2 0 に割り当てられ得る場合、システム 1 0 0 はまた、T D M A システムであり得る。

20

【 0 0 2 2 】

[0052] 図 2 は、M I M O システム 1 0 0 における、アクセス・ポイント 1 1 0 と、2 つのユーザ端末 1 2 0 m および 1 2 0 x とのブロック図を示す。アクセス・ポイント 1 1 0 には、 N_t 個のアンテナ 2 2 4 a 乃至 2 2 4 a p が装備されている。ユーザ端末 1 2 0 m には、 $N_{u t, m}$ 個のアンテナ 2 5 2 m a 乃至 2 5 2 m u が装備されており、ユーザ端末 1 2 0 x には、 $N_{u t, x}$ 個のアンテナ 2 5 2 x a 乃至 2 5 2 x u が装備されている。アクセス・ポイント 1 1 0 は、ダウンリンクでは送信エンティティであり、アップリンクでは受信エンティティである。各ユーザ端末 1 2 0 は、アップリンクでは送信エンティティであり、ダウンリンクでは受信エンティティである。本書で使用される場合、「送信エンティティ」は、ワイヤレス・チャネルを介してデータを送信することが可能な、独立して動作する装置またはデバイスであり、「受信エンティティ」は、ワイヤレス・チャネルを介してデータを受信することが可能な、独立して動作する装置またはデバイスである。以下の説明では、添字「d n」はダウンリンクを示し、添字「u p」はアップリンクを示し、 $N_{u p}$ 個のユーザ端末はアップリンク上での同時送信のために選択され、 $N_{d n}$ 個のユーザ端末はダウンリンク上での同時送信のために選択される。 $N_{u p}$ は $N_{d n}$ に等しいかまたは等しくない場合があり、 $N_{u p}$ および $N_{d n}$ は静的値 (static value) であるかまたは各スケジューリング間隔で変化し得る。ビーム・ステアリングまたは他の何らかの空間処理技術が、アクセス・ポイント 1 1 0 および / またはユーザ端末 1 2 0 において使用され得る。

30

40

【 0 0 2 3 】

[0053] アップリンク上では、アップリンク送信のために選択された各ユーザ端末 1 2 0 において、T X データ・プロセッサ 2 8 8 が、データ・ソース 2 8 6 からトラヒック・データを受信し、コントローラ 2 8 0 から制御データを受信する。T X データ・プロセッサ 2 8 8 は、ユーザ端末のために選択されたレートに関連付けられた符号化および変調スキームに基づいて、そのユーザ端末のためのトラヒック・データを処理 (例えば、コード化、インターリーブ、および変調) し、データ・シンボル・ストリームを提供する。T X 空間プロセッサ 2 9 0 が、そのデータ・シンボル・ストリームに空間処理を実施し、 $N_{u t, m}$ 個のアンテナのための $N_{u t, m}$ 個の送信シンボル・ストリームを提供する。各送信機ユニット (T M T R) 2 5 4 が、それぞれの送信シンボル・ストリームを受信および

50

処理（例えば、アナログ変換、増幅、フィルタリング、周波数アップコンバート）して、アップリンク信号を生成する。 $N_{u,t,m}$ 個の送信機ユニット254は、例えば、アクセス・ポイント110に送信するための、 $N_{u,t,m}$ 個のアンテナ252からの送信のために $N_{u,t,m}$ 個のアップリンク信号を提供する。

【0024】

[0054] $N_{u,p}$ 個のユーザ端末は、アップリンク上での同時送信のためにスケジューリングされ得る。これらのユーザ端末の各々は、そのそれぞれのデータ・シンボル・ストリーム上で空間処理を実施し、その送信シンボル・ストリームのそれぞれのセットをアップリンク上でアクセス・ポイント110に送信し得る。

【0025】

[0055] アクセス・ポイント110において、 $N_{u,p}$ 個のアンテナ224a乃至224apは、アップリンク上で送信する $N_{u,p}$ 個のすべてのユーザ端末からアップリンク信号を受信する。各アンテナ224は、それぞれの受信機ユニット(RCVR)222に受信信号を提供する。各受信機ユニット222は、送信機ユニット254によって実施された処理と補完的な処理を実施し、受信シンボル・ストリームを提供する。RX空間プロセッサ240は、 $N_{u,p}$ 個の受信機ユニット222からの $N_{u,p}$ 個の受信シンボル・ストリームに対して受信機空間処理を実施し、 $N_{u,p}$ 個の復元されたアップリンク・データ・シンボル・ストリームを提供する。チャネル相関マトリクス逆変換(CCM I)、最小平均二乗誤差(MMSE)、ソフト干渉消去(SIC)、または、何らかの他の技術にしたがって、受信機空間処理が実施され得る。復元された各々のアップリンク・データ・シンボル・ストリームは、それぞれのユーザ端末によって送信されたデータ・シンボル・ストリームの推定値である。RXデータ・プロセッサ242は、各復元されたアップリンク・データ・シンボル・ストリームを、そのストリームに使用されたレートによって処理（例えば、復調、デインターリーブ、復号）して、復号されたデータを取得する。各ユーザ端末のための復号されたデータが、記憶のためにデータ・シンク244に、および/または、さらなる処理のためにコントローラ230に、提供され得る。

【0026】

[0056] ダウンリンク上では、アクセス・ポイント110において、TXデータ・プロセッサ210が、ダウンリンク送信のためにスケジューリングされた $N_{d,n}$ 個のユーザ端末のために、データ・ソース208からトラヒック・データを受信し、コントローラ230から制御データを受信し、場合によってはスケジューラ234から他のデータを受信する。さまざまなタイプのデータが、異なる伝送チャネル上で送られ得る。TXデータ・プロセッサ210は、各ユーザ端末のためのトラヒック・データを、そのユーザ端末のために選択されたレートに基づいて処理（例えば、コード化、インターリーブ、および変調）する。TXデータ・プロセッサ210は、 $N_{d,n}$ 個のユーザ端末に $N_{d,n}$ 個のダウンリンク・データ・シンボル・ストリームを提供する。TX空間プロセッサ220は、 $N_{d,n}$ 個のダウンリンク・データ・シンボル・ストリーム上で（プリコーディングまたはビームフォーミングのような）空間処理を実施し、 $N_{u,p}$ 個のアンテナに $N_{u,p}$ 個の送信シンボル・ストリームを提供する。各送信機ユニット222は、それぞれの送信シンボル・ストリームを受信および処理して、ダウンリンク信号を生成する。 $N_{u,p}$ 個の送信機ユニット222は、例えばユーザ端末120に送信するために、 $N_{u,p}$ 個のアンテナ224からの送信のために $N_{u,p}$ 個のダウンリンク信号を提供し得る。

【0027】

[0057] 各ユーザ端末120において、 $N_{u,t,m}$ 個のアンテナ252が、アクセス・ポイント110から $N_{u,p}$ 個のダウンリンク信号を受信する。各受信機ユニット254は、関連付けられたアンテナ252からの受信信号を処理し、受信シンボル・ストリームを提供する。RX空間プロセッサ260は、 $N_{u,t,m}$ 個の受信機ユニット254からの $N_{u,t,m}$ 個の受信シンボル・ストリームに受信機空間処理を実施し、そのユーザ端末120のための復元されたダウンリンク・データ・シンボル・ストリームを提供する。受信機空間処理は、CCMI、MMSE、または何らかの他の技術にしたがって実施され得る。

R Xデータ・プロセッサ270は、ユーザ端末ための復号されたデータを取得するために、復元されたダウンリンク・データ・シンボル・ストリームを処理（例えば、復調、デインターリーブ、および復号）する。

【0028】

【0058】 各ユーザ端末120において、チャネル推定器278は、ダウンリンク・チャネル応答を推定し、ダウンリンク・チャネル推定値を提供し、それは、チャネル利得推定値、SNR推定値、雑音分散などを含み得る。同様に、チャネル推定器228は、アップリンク・チャネル応答を推定し、アップリンク・チャネル推定値を提供する。各ユーザ端末のためのコントローラ280は、典型的に、そのユーザ端末のためのダウンリンク・チャネル応答マトリクス $H_{d,n,m}$ に基づいて、ユーザ端末のための空間フィルタ・マトリクスを、導出する。コントローラ230は、有効アップリンク・チャネル応答マトリクス $H_{u,p,eff}$ に基づいて、アクセス・ポイントのための空間フィルタ・マトリクスを導出する。各ユーザ端末のためのコントローラ280は、フィードバック情報（例えば、ダウンリンクおよび/またはアップリンク固有ベクトル、固有値、SNR推定値など）をアクセス・ポイント110に送り得る。コントローラ230および280はまた、それぞれ、アクセス・ポイント110およびユーザ端末120における、さまざまな処理ユニットの動作を制御し得る。

10

【0029】

【0059】 図3は、ワイヤレス通信システム100内で用いられ得るワイヤレス・デバイス302において利用され得るさまざまなコンポーネントを例示する。ワイヤレス・デバイス302は、本書で説明されるさまざまな方法をインプリメントするように構成され得るデバイスの例である。ワイヤレス・デバイス302は、アクセス・ポイント110またはユーザ端末120をインプリメントし得る。

20

【0030】

【0060】 ワイヤレス・デバイス302は、ワイヤレス・デバイス302の動作を制御するプロセッサ304を含み得る。プロセッサ304はまた、中央処理装置（CPU）と呼ばれ得る。読み取り専用メモリ（ROM）とランダム・アクセス・メモリ（RAM）の両方を含み得るメモリ306は、プロセッサ304に命令およびデータを提供する。メモリ306の一部はまた、不揮発性ランダム・アクセス・メモリ（NVRAM）を含み得る。プロセッサ304は、メモリ306内に記憶されているプログラム命令に基づいて、論理および演算動作を実施し得る。メモリ360における命令は、本書で説明される方法をインプリメントするように実行可能であり得る。

30

【0031】

【0061】 プロセッサ304は、1つまたは複数のプロセッサでインプリメントされた処理システムのコンポーネントであり得るか、それを備え得る。1つまたは複数のプロセッサは、汎用マイクロプロセッサ、マイクロコントローラ、デジタル・シグナル・プロセッサ（DSP）、フィールド・プログラマブル・ゲートアレイ（FPGA）、プログラマブル論理デバイス（PLD）、コントローラ、ステート・マシン、ゲート論理、離散ハードウェア・コンポーネント、専用ハードウェア有限ステート・マシン、または計算あるいは情報の他の操作を実施することができる任意の他の適切なエンティティの任意の組み合わせでインプリメントされ得る。

40

【0032】

【0062】 処理システムはまた、ソフトウェアを記憶するための機械可読媒体を含み得る。ソフトウェアは、ソフトウェア、ファームウェア、ミドルウェア、マイクロコード、ハードウェア記述言語、またはその他で呼ばれるか否かに関わらず、命令のいずれのタイプも意味するように広く解釈されるべきである。命令は、（例えば、ソース・コード・フォーマット中に、2進コード・フォーマット中に、実行可能コード・フォーマット中に、またはコードの任意の他の適切なフォーマット中に）コードを含み得る。命令は、1つまたは複数のプロセッサによって実行されるとき、処理システムに、本書に説明されるさまざまな機能を実施させる。

50

【 0 0 3 3 】

[0063] ワイヤレス・デバイス 3 0 2 はまた、ワイヤレス・デバイス 3 0 2 と遠隔ロケーションとの間でのデータの送信および受信を可能にするために、送信機 3 1 0 および受信機 3 1 2 を含み得るハウジング 3 0 8 を含み得る。送信機 3 1 0 および受信機 3 1 2 は、トランシーバ 3 1 4 に組み合わされ得る。単数のまたは複数のトランシーバ・アンテナ 3 1 6 が、ハウジング 3 0 8 に取り付けられ、トランシーバ 3 1 4 に電氣的に結合され得る。ワイヤレス・デバイス 3 0 2 はまた、(図示されていない) 複数の送信機と、複数の受信機と、複数のトランシーバとを含み得る。

【 0 0 3 4 】

[0064] ワイヤレス・デバイス 3 0 2 はまた、トランシーバ 3 1 4 によって受信された信号のレベルを検出および定量化するために使用され得る信号検出器 3 1 8 を含み得る。信号検出器 3 1 8 は、総エネルギー、シンボルごとのサブキャリア当たりのエネルギー、パワー・スペクトル密度、および他の信号のような信号を検出し得る。ワイヤレス・デバイス 3 0 2 はまた、信号を処理するために使用するためのデジタル・シグナル・プロセッサ (D S P) 3 2 0 を含み得る。

【 0 0 3 5 】

[0065] ワイヤレス・デバイス 3 0 2 のさまざまなコンポーネントは、バス・システム 3 2 2 によって共に結合され得、それは、データ・バスに加えて、電力バス、制御信号バス、およびステータス信号バスを含み得る。

【 0 0 3 6 】

[0066] いくつかの態様では、広範囲の制御情報が、8 0 2 . 1 1 プロトコルを使用して複数の S T A 間および / または A P 間で交換され得る。例えば、S T A は、ワイヤレス・デバイス間のより有効な通信を促進するために、バッファ状態 (B S) フィードバック、チャネル品質情報フィードバック、リソース割り当て、パワー・セーブ (P S) フィードバックなどを交換し得る。この制御情報は、S T A 間および / または A P 間で交換されたフレーム内のどこかでシグナリングされる必要があり得る。いくつかの態様では、さまざまなコンテナ (例えば、フレーム、要素、フィールド) 中にこの情報を含むことが、設計の複雑さを高め得る。さらに、(例えば、制御、管理、データなどのような) 複数のタイプのフレームのアグリゲーションにこの制御情報を含むことが、媒体アクセス制御 (M A C) M A C オーバーヘッドを増大させ得る。したがって、このような制御情報をより良好に交換するために、M A C フレームにおいて新しいタイプの制御フィールドを規定することが、有益であり得る。このような新しいタイプの制御フィールドにおいて、制御フィールドは、1 つまたは複数の M A C フレームでさまざまな制御情報を伝達する 1 つまたは複数の制御フィールドを備え得る。さらに、その新しいタイプの制御フィールドは、1 つまたは複数の制御フィールドの終端を指示し得、各制御フレームにおける可変の量の情報を含むように生成され得る。

【 0 0 3 7 】

[0067] 図 4 は、物理レイヤ・コンバージェンス・プロシージャ (P L C P) プロトコル・データ・ユニット (P P D U) フレーム 4 0 0 の例としての実施形態を例示する図である。図 4 に示されているように、P P D U フレーム 4 0 0 は、M A C ヘッダ・フィールド 4 5 0、ペイロード・データ・フィールド 4 6 0、およびフレーム・チェック・シーケンス (F C S) フィールド 4 7 0 を備える P L C P サービス・データ・ユニット (P S D U) 4 8 0 および物理レイヤ (P H Y) ヘッダ 4 1 5 を備える。P S D U 4 8 0 は、P P D U 4 0 0 のペイロード部分 4 8 0 とも呼ばれ得る。P H Y ヘッダ 4 1 5 は、次の O F D M 信号を取得し、復調器を同期化およびトレーニングする (train) ために、使用され得、ペイロード部分 4 8 0 の伝達および復調に役立ち得る。

【 0 0 3 8 】

[0068] 図 5 は、媒体アクセス制御 (M A C) フレーム 5 0 0 の例としての実施形態を例示する図である。いくつかの実施形態では、M A C フレーム 5 0 0 は、媒体アクセス制御プロトコル・データ・ユニット (M P D U) フレームを備え得る。いくつかの実施形態

では、MACフレーム500は、図4に関連して事前に説明されたように、ペイロード部分480に対応し得る。示されているように、MACフレーム500は、12個の異なるフィールドを含む、フレーム制御(fc)フィールド510、持続時間/識別(dur)フィールド525、受信機アドレス(a1)フィールド530、送信機アドレス(a2)フィールド535、宛先アドレス(a3)フィールド540、シーケンス制御(sc)フィールド545、第4アドレス(a4)フィールド550、サービス品質(QoS)制御(qc)フィールド555、ハイ・スループット(HT:high throughput)/超ハイ・スループット(VHT:very high throughput)制御フィールド560、フレーム体(568)、およびフレーム・チェック・シーケンス(FCS)フィールド470。これらフィールド510乃至565のうちのいくつかまたはすべてが、図4のMACヘッダ450を構成し得る。いくつかの実施形態では、MACフレーム500のフレーム制御フィールド510のプロトコル・バージョン・フィールドは、0、または1、または1より大きい可能性がある。

10

【0039】

[0069] 図6は、高効率(HE)制御フィールド660の例としての実施形態を例示する図である。図6の最上部は、ハイ・スループット(HT)制御フィールド600の例としてのフォーマットを示す。いくつかの実施形態では、HT制御フィールドは、図5のHT/VHT制御フィールド560に対応し得る。図6に示されているように、HT制御フィールド600は、超ハイ・スループット(VHT)フィールド601、HT制御中間フィールド602、アクセス・カテゴリ(AC)制約フィールド603、および逆方向グラント(RDG)/より多くの物理レイヤ・コンバージェンス・プロシージャ・プロトコル・データ・ユニット(PPDU)フィールド604を備える。HT制御フィールド600の下には、HT制御中間フィールド602の例としてのフォーマットの拡大図がある。いくつかの態様では、HT制御中間フィールドは、リンク適応制御フィールド610、キャリアブレーション位置フィールド611、キャリアブレーション・シーケンス・フィールド612、第1のリザーブド・フィールド613、チャネル状態情報(CSI)/ステアリング(steering)フィールド614、HTヌル・データ・パケット(NDP)告知フィールド615、第2のリザーブド・フィールド616、および優先廃棄インジケータ(drop eligibility indicator)フィールド617を備え得る。

20

【0040】

[0070] 図6における拡大されたHT制御中間フィールド602の下には、HT制御中間フィールド602の第2の例としてのフォーマット620の第2の拡大図がある。この実施形態では、HT制御フィールド600のVHTフィールド601は、HT制御フィールド600がHT制御フィールド600のVHTバリエーションにおいて構成されていることを指示するために、1の値に設定される。図6に示されているように、HT制御フィールド・フォーマット620は、VHTフィールド601、リザーブド・フィールド621、変調および符号化スキーム(MCS)要求(MRQ)フィールド622、MCS要求シーケンス識別子(MSI)/時空間ブロック符号化(STBC)フィールド623、MCSフィードバック・シーケンス識別子(MFSI)/グループ識別子最低ビット(GID-L)フィールド624、MCSフィードバック(MFB)フィールド625、GID最高ビット(GID-H)フィールド626、符号化タイプ・フィールド627、フィードバック送信機(Tx)タイプ・フィールド628、および未承諾(unsolicited)MFBフィールド629を備える。

30

40

【0041】

[0071] 図6における第2の拡大されたHT制御中間フィールド620の下には、HE制御フィールド660の例としてのフォーマットの拡大図がある。この実施形態では、HE制御フィールド660がHT制御フィールド600のVHTバリエーションのHEバリエーションとして構成されていることを指示するために、第2のフィールドまたはビットが1に設定され、HT制御フィールド600のVHTフィールド601は、1の値に設定される。図6に示されているように、HE制御フィールド660は、HEインジケータ・フィールド

50

661、制御識別子(ID)フィールド662、HE制御の終端(EOH)フィールド663、および制御情報フィールド664を備える。いくつかの態様では、HEインジケータ・フィールド661は、上述の第2のフィールドを備え、または、図6のリザーブド・フィールド6621は、HT制御フィールド600がHT制御フィールド600のVHTバリエーションのHEバリエーションとして構成されるかどうかを指示する。例えば、いくつかの実施形態では、HEインジケータ・フィールド661が0に設定される場合、MACフレーム500のHT制御フィールドは、HT制御フィールド600のフォーマットを備える。HEインジケータ・フィールド661が1に設定される場合、MACフレーム500のHT制御フィールドは、HE制御フィールド660を備える。制御IDフィールド662は、制御情報フィールド664に含まれる情報のコンテンツ、タイプ、および/または長さの指示を備え得る。いくつかの実施形態では、制御IDフィールド662は、1乃至6の間のビットを備え得る。EOHフィールドまたは制御の終端フィールド663は、MACフレーム(例えば、図5のMACフレーム500)において選択された数のHE制御フィールド660の終端、またはMACフレーム500における別のHE制御フィールド660の存在を指示するインジケータを記憶し得る。いくつかの実施形態では、EOHフィールド663は、1乃至6の間のビットを備え得る。

【0042】

[0072] 例えば、図7Aは、複数のHE制御フィールド660を備えるHE制御フィールド660を備える、例としてのMACフレーム700の図である。図7Aは、図5のMACフレーム500に類似し、それから適合されている。簡潔にするために、MACフレーム500と700との間の違いのみが、本書では説明される。図7Aに示されているように、HE制御フィールド660は、QoS制御フィールド555の後に位置し、(このようなフィールドが存在する場合、)各HE制御フィールド660の制御情報フィールド664に含まれる情報の量および/またはタイプおよび/または存在するHE制御フィールドの数に依存する可変の長さを備え得る。いくつかの態様では、HE制御フィールド660の存在は、QoS MACフレーム・フィールド555のフレーム制御(FC)フィールドの順序フィールド(order field)(すなわち、HT制御フィールドの存在を指示する同様のシグナリング)において指示される。いくつかの実施形態では、各HE制御フィールド660の制御情報フィールド664および/またはHE制御フィールド660の長さは、2または4バイトの倍数に制限され得る。図7Aにさらに示されるように、HE制御フィールド660は、0乃至nの範囲の数のHE制御フィールド660を備え得、ここにおいてnは、1より大きいかそれと同等の整数である。HE制御フィールド660(1-n)は、図7Aに示されているものと同じ方法で順々に連結され得る。いくつかの実施形態では、最後のn-1の、HE制御フィールド660のHEインジケータ・フィールド661およびVHTフィールド601は、第1のHE制御フィールドがこの第1のフィールドとHT制御フィールドのVHTバリエーションおよびHT制御フィールドとを区別することが単に求められ得る場合、他の情報またはシグナリングを伝達するために再利用および/またはリプロポーズされ得る。MACフレーム700はまた、暗号ブロック連鎖メッセージ認証コード(CBC-MAC: cipher-block chaining message authentication code)プロトコル(CCMP)ヘッダ・フィールド765を有するカウンタ・モード(CTR)を備える。いくつかの実施形態では、1つまたは複数のHE制御フィールドは、CCMP/GCMPヘッダ・フィールドの前にあり、または(このフィールドが存在しない場合)、それらはMACフレーム(例えば、MACフレーム500、700)のペイロード(例えば、フレーム体568)の前にある。MACフレーム700におけるHE制御フィールド660に対するいくつかの非制限的な利益は、HE制御フィールド660フォーマットが、それが現存するHT制御フィールド600のフレキシブルなバリエーションであるという点で後方互換的であり得ること、HE制御フィールド660フォーマットがまた本書に論じられるように将来の補正のために拡張可能であり得るという点において前方互換的であり得ること、HE制御フィールド660がA-MPDUにおいて複数のフレームのアグリゲーションを防ぐことによってオーバーヘッドを減じ得ること、HE制御フィール

10

20

30

40

50

ド 6 6 0 が効率を向上させるためにピア S T A または A P によって使用されることが
できる広範囲のフィードバック情報を伝達し得るという点において柔軟性を増大させ得ること
、並びに、他の利益を提供すること、を含む。

【 0 0 4 3 】

[0073] 例としての実施形態では、M A C フレーム 7 0 0 は、5 個 (5) の連結された
H E 制御フィールド 6 6 0 を備え得、E O H フィールド 6 6 3 は、別の H E 制御フィール
ド 6 6 0 の存在を指示するための第 1 の 4 個の (4) H E 制御フィールドにおいて 0 の値
に設定され得、第 5 すなわち最後の H E 制御フィールド 6 6 0 における E O H フィールド
6 6 3 は、第 5 の H E 制御フィールド 6 6 0 が M A C フレームにおける最後の H E 制御フ
ィールド 6 6 0 すなわち終端であることを指示するために、1 に設定され得る。

10

【 0 0 4 4 】

[0074] 図 7 B は、複数の H E 制御フィールド 7 9 5 を備える H E のアグリゲートされ
た制御 (H E A 制御) フィールド 7 9 5 を備える、例としての略式の M A C フレーム 7
9 9 の図である。図 7 B は、図 7 の M A C フレーム 7 0 0 に類似し、それから適合されて
いる。簡潔にするために、M A C フレーム 7 0 0 と 7 9 9 との間の違いのみが、本書では
説明される。図 7 B に示されているように、H E 制御フィールド 7 9 5 は、サービス識別
子 (S I D) フィールド 7 9 0 の後に位置されている。S I D フィールド 7 9 0 は、図 7
A の A 1 5 3 0 または A 2 5 3 5 フィールドを備え得る。図 7 B に示されているように
、H E 制御フィールド 7 9 5 は、制御 I D フィールド 7 9 7、リザーブ・フィールド 7 9
8 を備え、図 7 A の H E 制御フィールド 6 6 0 の H E フィールド 6 6 1 および V H T フィ
ールド 6 0 1 を省略している。いくつかの態様では、略式の M A C フレーム 7 9 9 は、他
の M A C フレームより小さい M A C オーバーヘッド (例えば、6 乃至 8 バイト) を有し得
、それは、(A - M P D U において M P D U をアグリゲートするのではなく) H E 制御フ
ィールドをアグリゲートすることに加え、M A C オーバーヘッドを減じる。いくつかの態
様では、複数の H E 制御フィールド 7 9 5 のうちの第 1 の H E 制御フィールド 7 9 5 (例
えば、図 7 B に示されている 7 9 5 (1)) は、制御 I D フィールド 7 9 7 において最低
の制御 I D 値を有する H E 制御フィールド 7 9 5 に対応し得る。いくつかの実施形態では
、次の H E 制御フィールド 7 9 5 は、制御 I D フィールド 7 9 7 の減少しない値 (non-de
creasing values) によって、順序付けされ得る。いくつかの態様では、複数の H E 制御
フィールド 7 9 5 のうちの第 1 の H E 制御フィールド 7 9 5 (例えば、図 7 B に示されて
いる 7 9 5 (1)) は、制御 I D フィールド 7 9 7 における 0 と同等の制御 I D 値を有す
る H E 制御フィールド 7 9 5 に対応し得る。この実施形態では、次の H E 制御フィール
ド 7 9 5 は、制御 I D フィールド 7 9 7 の値に基づいて順序付けされない場合がある。

20

30

【 0 0 4 5 】

[0075] いくつかの態様では、パディング・フィールド (padding field) (図示され
ていない) が、アグリゲートされた H E 制御フィールド 7 9 5 の最後の H E 制御フィール
ド 7 9 5 (例えば、7 9 5 (n)) に後続し得る。パディング・フィールドは、H T 制御
フィールド (例えば H T 制御フィールド 6 0 0) において伝達されるときにアグリゲート
された H E 制御フィールド 7 9 5 の値が特定の長さ要件 (例えば 3 0 ビット) を満たすよ
うに、含まれ得る。いくつかの態様では、いつパディングが開始するか (例えば、パディ
ング・フィールドの位置) の指示は、アグリゲートされた H E 制御フィールド 7 9 5 (例
えば、H E 制御フィールド 7 9 5 のうちの 1 つまたは複数の E O H フィールド 6 6 3、ま
たはリザーブド・フィールド 7 9 8) のフィールドに含まれ得る。いくつかの態様では、
その指示はまた、パディング・コンテンツ (例えば、0、1 または他の値のシーケンス)
を含み得る。他の態様では、指示がない場合があり、パディングは、0 のシーケンスを備
え得る。いくつかの態様では、パディングは、0 のシーケンスを備え得、パディングの開
始は、H E 制御フィールド 7 9 5 の終端の後に (制御 I D 値のサイズに応じた最大の長さ
を有する) 0 のシーケンスの存在 (occurrence) によって、H E 制御フィールド 7 9 5 を
受信するデバイスによって決定され得る。いくつかの態様では、H E 制御フィールド 7 9
5 は、第 1 のおよびただ 1 つの H E 制御フィールド 7 9 5 である (とともに制御 I D フィ

40

50

ールド 797 において 0 値を有する) か、制御 ID フィールド 797 のノン・ゼロ値を有する最後の HE 制御フィールド 795 である。

【0046】

[0076] いくつかの態様では、フレーム制御フィールド 510 におけるビットは、制御ラッパー・フォーマットが再定義されることを指示し得る。例えば、任意のリザーブド・フィールドが、制御ラッパー・フォーマットが再定義されることを指示するために使用されることができる。他の態様では、任意の制御フレームの FC フィールド 510 の順序ビットの使用が、それぞれの制御フレームにおける HE A 制御フィールド 795 の存在を指示し得る。

【0047】

[0077] いくつかの態様では、略式の MAC フレーム 799 は、MAC ヘッダ部分 (図示されていない)、アグリゲートされた HE 制御フィールド 795 および FCS フィールド 470 を備え得る。いくつかの実施形態では、MAC ヘッダ部分は、図 7B に示されている SID フィールド 790 および FC フィールド 510 を備える。いくつかの態様では、略式の MAC フレーム 799 は、HE A 制御フレーム 799 と呼ばれ得る。いくつかの実施形態では、HE A 制御フレーム 799 は、制御フレームの新しいサブタイプとして定義され得る。他の態様では、HE A 制御フレーム 799 は、マルチ STA ブロック肯定応答 (BA) フレームにおいて伝達され得る。HE A 制御フレーム 799 を伝達するためのマルチ STA BA フレームの使用は、それが AP STA と非 AP STA との両方によって生成されることができるので、有益であり得る。さらに、マルチ STA BA フレームは、HE 制御情報をシグナリングする統一された方法を提供し得、STA が、必要なとき / 要求されるときにすぐに、無制限に、必要な HE 制御情報を送ることを可能にすることができる。HE A 制御フレーム 799 は、MU-UL または MU-DL 送信をトリガするために使用されるトリガ・フレームにおいて伝達され得る。

【0048】

[0078] 上述のように、制御情報フィールド 664 において情報のコンテンツ、タイプ、および / または長さは、制御 ID フィールド 662 自体の値、または、HE 制御フィールド 660 自体に加えられ得る長さフィールドの値に依存し得る。図 8A は、制御 ID フィールド 662 の例としての値のチャートであり、それらの値が制御情報フィールド 664 における情報について指示するもののチャートである。図 8A において示されるように、縦列 801 は、制御 ID フィールド 662 のためのさまざまな値を示し、縦列 802 は、制御情報フィールド 664 に含まれるさまざまな制御情報を、および括弧の中は制御情報フィールド 664 の例としてのサイズを示し、縦列 803 は、制御情報フィールド 664 に含まれる制御情報に関わるさまざまな説明を示す。例えば、図 8A の横列 810 に示されるように、制御 ID フィールド 662 における 0 の値は、先行する MPDU フレームの成功した受信 (RX) を指示し、制御情報フィールド 664 は、肯定応答 (ACK) 情報を備え、制御 ID フィールド 662 における 1 の値は、先行する MPDU フレームの失敗した受信を指示し、制御情報フィールド 664 は、否定応答 (NACK) 情報を備え得る。HE 制御情報フィールド 660 に ACK / NACK を含むことのいくつかの非制限的な利益は、ACK メッセージをアグリゲートする必要性が無く、そのことが MAC オーバーヘッドを減じ得ることと、HE 制御フィールド 660 が NACK メッセージのための有効なシグナリングを提供し得ることである。図 8A で提供される値および説明は、例であり、異なる制御 ID フィールド 662 の値に関わる他のコンテンツおよび説明が可能である。例えば、制御 ID フィールド 662 はまた、ターゲット待ち時間 (TWT) に関わる情報、パワー制御シグナリング、リンク適合情報、動作モードの変化 (例えば、RTS / CTS 命令を可能にすること、BSS 動作機能性を (ベースライン MCS / SS / BW など) を減少または増加させること)、エネルギー検出情報、性能測定基準 (performance metric)、協調 / スケジューリング情報、基本サービス・セット (BSS) 関連のシグナリングなど、を指示し得る。

【0049】

[0079] 図8Bは、図7Bの制御IDフィールド797の他の例としての値のチャートであり、それらの値が制御フィールド664における情報について指示するもののチャートである。

【0050】

[0080] 図8Aの横列811および812に示されるように、制御IDフィールド662または797に示される情報のタイプの別の例は、4乃至130の範囲またはそれより大きいバイトを備え得るBA情報、および4バイトを備え得るBAR情報を含む。図9は、制御IDフィールド662がBARまたはBA情報を指示する場合の、制御情報フィールド664フォーマットの図である。例えば、図8Aに関連して、制御IDフィールド662値が2であるとき、それはBARを指示し、HE制御フィールド960の制御情報フィールド664は、BAR制御フィールド971およびBAR情報フィールド972を備える。同様に、図7Bおよび8Bに関連して、制御IDフィールド797が2であるとき、それはBARを指示し、HE制御フィールド960の制御情報フィールド664は、BAR制御フィールド971およびBAR情報フィールド972を備える。図8Aおよび8Bに示されているように、制御IDフィールド662および797における2の値が、制御IDフィールド662および797ならびに制御情報フィールド664が情報関連のBARを含むことを指示するのに対し、制御IDフィールド662および797における他の値もまた、BAR情報を指示することが可能である。いくつかの態様では、BAR制御フィールド971は、2バイトを備え、BAR情報フィールド972は、可変数のバイトを備える。別の例では、制御IDフィールド662の値が3であるとき、それは事前に受信されたMPDUの受信状態を指示するBAを指示し、制御情報フィールド664は、BA制御フィールド981およびBA情報フィールド982を備える。いくつかの態様では、BAR制御フィールド981は、2バイトを備え、BAR情報フィールド982は、可変数のバイトを備える。HE制御情報フィールド660にBAR/BAを含むことのいくつかの非制限的な利益は、BAR/BAメッセージをアグリゲートする必要性が無く、そのことがMACオーバーヘッドを減じ得ることである。

【0051】

[0081] 図10は、ワイヤレス通信システム100における例としてのフレーム交換1000を示す時系列図である。図10の実施形態では、APおよびSTA1は、(トラヒック識別子TID1、TID2を備える)2ダウンリンク(DL)BAと、(TID3を備える)1アップリンク(UL)BAとのセッションを、送信機会(TXOP)1010内で生じるように、ネゴシエートし得る。APは、TID2を備えるアグリゲートされたMPDU(A-MPDU)1002においてTID1(例えば、HE制御フィールド1062に含まれるBAR1)をBAに要求する。示されているように、STA1は、2BA、TID1(BAR1)のためのBA1、およびTID3を備えるA-MPDU1004におけるTID2(A-MPDU1002)のためのBA2で応答する。A-MPDU1004は、BA1、BA2および保護を増大させるための巡回冗長検査(CRC)を含むHE制御フィールド1064を備える。TID3を備えるA-MPDU1004にตอบสนองして、APはBA3 1006を送信する。図示されているように、いくつかの実施形態では、HE制御フィールド1064のみがCRCを含むのに対し、APおよび/またはSTA1は、保護を増大させるためにHE制御フィールドにCRCを加えることができる。例としてフレーム交換1000に示されるHE制御フィールドの使用は、約60バイトだけTXOP1010内のMACオーバーヘッドを減じ得る。これらのバイトは、制御フレームをアグリゲートすることによって誘発される単一点障害(single point of failure)を除去するために使用され得る。例えば、HE制御フィールドは、各MPDUに加えられることができ、8ビットのCRCによって保護されることができる。

【0052】

[0082] 図8Aの横列813に示されるように、制御IDフィールド662または797に示される情報のタイプの別の例は、可変数のバイトを備え得るMCSフィードバック情報、およびチャネル品質情報(CQI)を含む。CQIおよびMCSフィードバック情

10

20

30

40

50

報は、チャネル品質および／またはMCSに関わる情報を、互いに通信しているSTAに提供し得る。例えば、通信の対象となる受信機であるSTAは、送信するSTAがMCS、チャネル、空間ストリーム、または送信のための他の送信パラメータの適切な選択をし得るように、好ましいMCSレート、またはチャネル品質状態におけるアップデートを、送信するSTA/APにシグナリングすることを要求し得る。図11は、制御IDフィールド662がCQIまたはMCSフィードバック情報を指示する場合の、HE制御フィールド1160の制御情報フィールド664フォーマットの図である。例えば、図8Aに関連して、制御IDフィールド662値が4であるとき、それはCQIまたはMCSフィードバック情報を指示し、制御情報フィールド664は、CQI制御フィールド1171、チャンネル・ビットマップ・フィールド1172、サブチャンネル・ビットマップ・フィールド1173、およびチャンネル/MCSフィードバック・フィールド1174を備える。いくつかの実施形態では、CQI制御フィールド1171は、1バイトを備え得、チャンネル・ビットマップ・フィールド1172は、1バイトを備え得、サブチャンネル・ビットマップ・フィールド1173は、0乃至8バイトを備え得、チャンネル/MCSフィードバック・フィールド1174は、0乃至3倍の(times)複数の空間ストリーム(N)を備え得る。図11に示されるように、CQI制御フィールド1171は、要求/応答フィールド1181、ダイアログ・トークン・フィールド1182、サブチャンネル・ビットマップ・プレゼント・フィールド1183、チャンネル/MCS指示フィールド1184、およびリザーブド・フィールド1185を備え得る。チャンネル/MCSフィードバック・フィールド1174は、制御情報フィールド664がCQIまたはMCSフィードバック情報を伝達しているかどうか依存して2つの異なるフォーマットを備え得る。図11に示されているように、制御情報フィールド664がMCSフィードバック情報を含むとき、チャンネル/MCSフィードバック・フィールド1174は、複数の空間ストリーム(NUM_STS)フィールド1191、MCSフィールド1192、ガード・インターバル(GI)フィールド1193、マルチユーザ(MU)/符号化フィールド1194、信号対雑音比(SNR)フィールド1195、およびリザーブド・フィールド1196を備え得る。制御情報フィールド664がチャンネル・フィードバック情報を含むとき、チャンネル/MCSフィードバック・フィールド1174は、SNR、または受信信号強度インジケータ(RSSI)情報を含み得る異なるセットのフィールドを備え得る。

【0053】

[0083] いくつかの実施形態では、CQI/MCSフィードバックは、(例えば、チャンネル・ビットマップ・フィールド1172および／またはサブチャンネル・ビットマップ・フィールド1173のような)ビットマップによって特定されたように、OFDMAサブチャンネルおよび／または各チャンネルに対してSTAによって要求/提供されることができる。サブチャンネル・ビットマップ・プレゼント・フィールド1183は、フィードバックがサブチャンネルにおいて提供される/要求されるべきであるかどうかを指示し得、チャンネル/MCS指示フィールド1184は、チャンネル/MCSフィードバック・フィールド1174が上述のようにMCSフィードバックまたはチャンネル・フィードバックを包含すべきであるかどうかを指示し得る。STAは、要求するSTAに2つのタイプの(パラメトリックの、または統計的な)フィードバックを提供することができる。パラメトリック・フィードバックは、STAへの送信のために、要求するSTAによって使用されるべき送信パラメータの推奨されるセットを指示することができる。統計的なフィードバックは、STAにおいてチャンネル/サブチャンネルの品質を推定することを要求するSTAに可能にするチャンネル推定測定基準(例えば、SNR、RSSIなど)のセットを指示し得る。

【0054】

[0084] 制御IDフィールド662または797で指示される別のタイプの情報は、図8Aの横列814に示されるように、パワー・セーブ・ボール(PSボール)情報を含む。PSボール情報は、ULバッファ状態報告を含む情報パワー・セーブ(information a power-save)を、互いに通信しているSTAに提供し得る。図12は、制御IDフィールド662がエンハンスドPSボール(ePSボール)情報を指示する場合の、制御情報フ

フィールド 6 6 4 フォーマットの図である。例えば、図 8 A に関連して、制御 ID フィールド 6 6 2 値が 5 である場合、それは U L バッファ状態報告を含む e P S ポールを指示し、H E 制御フィールド 1 2 6 0 の制御情報フィールド 6 6 4 は、e P S ポール・フィールド 1 2 7 0 を備える。e P S ポール・フィールド 1 2 7 0 は、バッファ状態 (B S) 制御フィールド 1 2 7 1 および B S 報告フィールド 1 2 8 0 を備える。以下に示される図 1 2 における e P S ポール・フィールド 1 2 7 0 のように、B S 制御フィールド 1 2 7 1 は、要求 / 応答フィールド 1 2 7 2、アクセス・カテゴリ (A C) 制約フィールド 1 2 7 3、およびリザーブド・フィールド 1 2 7 4 を備える。B S 報告フィールド 1 2 8 0 は、スケール係数フィールド 1 2 8 1、バッファ可能ユニット (B U) 長さフィールド 1 2 8 2、およびリザーブド・フィールド 1 2 8 3 を備える。スケール係数フィールド 1 2 8 1 は、S T A が広範囲の B U の長さをカバーすることを可能にし得る。特定の実施形態では、バッファ可能ユニット (B U) の長さは、オクテットで B U のサイズを指示し、一方で特定の他の実施形態では、これは、B U を送信するために必要な (例えば、 μs の単位で、または、スケール係数で適切に計測された) 持続時間を指示する。

【 0 0 5 5 】

[0085] いくつかの実施形態では、A P は、A P が認識し且つ U L 通信のためにリソースを割り当てることができるように、S T A に U L B S 報告を提供するように要求し得る。A C 制約フィールド 1 2 7 3 は、B S 要求または応答が各 A C のためのものである (A C 制約フィールド 1 2 7 3 は 1) か、すべての A C に共通のものである (A C 制約フィールド 1 2 7 3 は 0) かを指示し得る。いくつかの態様では、パワー・セーブ・シグナリングは、e P S ポール 1 2 7 0 において提供され得る。

【 0 0 5 6 】

[0086] 制御 ID フィールド 6 6 2 または 7 9 7 で指示される別のタイプの情報は、図 8 A の横列 8 1 5 に示されるように、1 バイトを備え得る C R C ベースの保護情報を含む。C R C 情報は、M A C フレーム (例えば、図 7 A の M A C フレーム 7 0 0) のための M A C ヘッダの先行するフィールドに C R C ベースの保護を提供し得る。図 1 3 は、制御 ID フィールド 6 6 2 が C R C 情報を指示する場合の、制御情報フィールド 6 6 4 フォーマットの図である。例えば、図 8 A に関連して、制御 ID フィールド 6 6 2 値が 3 1 である場合、それは C R C 保護の存在を指示し、H E 制御フィールド 1 3 6 0 (d) の制御情報フィールド 6 6 4 は、C R C フィールド 1 3 7 0 を備える。C R C フィールド 1 3 7 0 は、M A C フレーム (例えば、以下に記載の M A C フレーム 1 3 0 0) のすべての先行する H E 制御フィールドに対して、または、M A C フレームの M A C ヘッダに包含されるすべての先行するフィールドに対して、保護を提供し得る。特定の実施形態では、C R C フィールド 1 3 7 0 は、H E 制御フィールド 1 3 6 0 の終端に常に存在し得、したがって、制御 ID フィールドが H E 制御フィールドの終端を指示する必要が無い。

【 0 0 5 7 】

[0087] 図 1 3 に示されているように、H E 制御フィールド 1 3 6 0 (d) は、M A C フレーム 1 3 0 0 のフィールドを備える。M A C フレーム 1 3 0 0 は、図 7 A の M A C フレーム 7 0 0 に類似し、それから適合されている。簡潔にするために、M A C フレーム 7 0 0 と 1 3 0 0 との間の違いのみが、本書では説明される。M A C フレーム 1 3 0 0 は、複数の H E 制御フィールド 1 3 6 0 を備える。図示されているように、M A C フレーム 1 3 0 0 は、いくつかの態様では図 9 の H E 制御フィールド 9 6 0 に対応する H E 制御フィールド 1 3 6 0 (a) と、いくつかの態様では図 1 1 の H E 制御フィールド 1 1 6 0 に対応する H E 制御フィールド 1 3 6 0 (b) と、いくつかの態様では図 1 2 の H E 制御フィールド 1 2 6 0 に対応する H E 制御フィールド 1 3 6 0 (c) と、H E 制御フィールド 1 3 6 0 (d) と、を備え、(図示されていない)他の H E 制御フィールドを含み得る。いくつかの態様では、複数の H E 制御フィールド 1 3 6 0 のうちの 1 つまたは複数は、1 つまたは複数の S T A に宛てられ得る。例えば、D L M U P P D U において、H E 制御フィールド 1 3 6 0 (a) は、第 1 の S T A に宛てられ得、H E 制御フィールド 1 3 6 0 (b) は、第 2 の S T A に宛てられ得る。いくつかの態様では、H E 制御フィールド 1 3 6

0 の数は、DL MU PPDUの対象であるSTAの数に基づき得る。例えば、DL MU PPDUが4個のSTAを対象とする場合、PPDUは、4個のHE制御フィールド1360を、各STAに1個備え得るが、各STAに対して多かれ少なかれ複数のHE制御フィールド1360もまた可能である。

【0058】

[0088] いくつかの実施形態では、STAは、すべての先行するHE制御フィールドを保護するためにCRCフィールド1370を含むHE制御フィールド1360(d)を加え得る(例えば、図13に示されているオプション1は、MACフレーム1300のHE制御フィールド1360(a)乃至1360(d)を保護する)。この実施形態に関わる非制限的な利益は、それがMACフレーム1300の残りからの制御情報シグナリングのための別個のエラー検出を可能にし得ることである。CRCパスは、制御情報がFCS状態から独立して正確に受信されたことを指示する。他の実施形態では、CRCフィールド1370は、MACフレーム1300のMACヘッダに含まれるすべての先行するフィールドを保護する(例えば、図13に示されているオプション2は、HE制御フィールド1360(a)乃至(d)と、MACフレーム1300のFCフィールド510までのすべての先行するフィールドとを保護する)。この実施形態に関わる非制限的な利益は、それが重要な情報の早期検出を可能にし得ることである。この実施形態におけるCRC保護はまた、(例えば空間の再利用のために)非メンバーSTAによって生じられようとメンバーSTAによって生じられようと、あるいは、MACフレーム1300の対象が特定のSTAであろうと、そうでなかろうと、(例えば、TXOP保護およびパワー・セーブのために)ネットワーク割り当てベクトル(NAV)を正確に設定し得る。

【0059】

[0089] 制御IDフィールド662または797で指示される別のタイプの情報は、図8Bの横列863に示されるように、サービス品質(QoS)情報を含む。QoS情報は、バッファ状態要求/報告(すなわち、QoS制御のエンハンスド版)の指示を、互いに通信しているSTAに提供し得る。図14は、制御IDフィールド797がQoS情報を指示する場合のHE制御情報フィールド795フォーマットの図である。例えば、図8Bに関連して、制御IDフィールド662値が3である場合、それはバッファ状態要求/報告(すなわち、QoS制御のエンハンスド版)を指示し、HE制御フィールド1460の制御情報フィールド664は、QoS制御フィールド1470を備える。いくつかの態様では、QoS制御フィールド1470は、2バイトを備え得る。QoS制御フィールド1470は、BSポーリングを行う場合にTID/SFフィールド1471およびリザーブド・フィールド1472を備え、BS報告を行う場合にTID/SFフィールド1471、TXOP持続時間フィールド1475、およびキュー・サイズ・フィールド1476を備える。いくつかの態様では、APはQoS制御フィールド1470を含むBSポーリング・フレームを送ることによってSTAをそれらのバッファ状態に関してポーリングし得る。QoS制御フィールド1470は、ポーリングが「TIDごと」であるか、「すべてのTID」であるか、およびその他に関連するBSポーリング・パラメータであるかを特定し得る。これに応じて、非AP STAは、QoS制御フィールド1470においてBS報告を搬送し得る。いくつかの態様では、TIDごとのBS情報は、QoSデータおよびQoSヌル・フレームにおいて伝達される。他の態様では、すべてのTID、TIDごとのBS情報は、QoS制御フィールド1470において伝達される。いくつかの態様では、QoS制御フィールド1470は、HE制御フィールド660における他の情報でアグリゲートされ得る。QoS制御フィールド1470の非制限的な利益は、それがMACオーバーヘッドの発生を減じ得ることである。

【0060】

[0090] 制御IDフィールド662または797で指示される別のタイプの情報は、図8Bの横列865に示されるように、ユニキャスト・トリガ情報を含む。ユニキャスト・トリガ情報は、トリガ・フレーム(リソース割り当ておよびアップリンクに関わる他のパラメータ)の指示を、互いに通信しているSTAに提供し得る。図15は、制御IDフィ

ールド797がユニキャスト・トリガ情報を指示する場合のHE制御情報フィールド795フォーマットの図である。例えば、図8Bに関連して、制御IDフィールド662値が5である場合、それはトリガ・フレーム（すなわち、QoS制御のエンハンスド版）を指示し、HE制御フィールド1560の制御情報フィールド664は、トリガ情報フィールド1570を備える。いくつかの態様では、トリガ情報フィールド1570は、可変数のバイトを備え得る。トリガ情報フィールド1570は、トリガ・フレーム、STAに関するサブチャネル割当、圧縮/非圧縮UL MACフォーマットなどに関する情報を備え得る。いくつかの態様では、トリガ情報フィールド1570は、HE制御フィールド660における他の情報でアグリゲートされ得、DL MU PPDUで伝達され得る。トリガ情報フィールド1570の非制限的な利益は、それがMACオーバーヘッドの発生を減じ得ることである。例えば、DL MU PPDUにおけるHE制御フィールド660の一部であることによって、トリガ・フレームに関わる追加の制御情報が、最小限のオーバーヘッドをともなってDL MU PPDUで伝達されることができる。

【0061】

[0091] いくつかの態様では、HE制御フィールド660は、UL MU PPDUにおいて伝達され得る。UL MU PPDUにおいて、AP110は、2つ以上のSTAから2つ以上のPPDUを受信し得る。UL MU PPDUは、（例えば、信号フィールド（SIG-A、SIG-B、またはSIG-C）の一部としてPHYヘッダにおいて）本書に示されるようにUL MU PPDUの異なる部分に位置されるHE制御フィールド660のうちの1つまたは複数を備え得る。例えば、3個のSTAは、（下に論じられる）3個の独立したSIG-Bフィールド1700を送信することによって、UL MU PPDUにおいて情報を、各STAに1個、送信し得、各々は、HE制御フィールド660のうちの1つまたは複数を備える。いくつかの実施形態では、SIG-Bフィールド1700は、（例えば、CDMA、OFDMA、TDMA、SDMAなどを使用して）いくつかの他の手段によって、コード、周波数、または時間において多重化され得る。さらに、DLおよびUL両方のMU PPDUに関しては、PPDUは、複数のSTAに、および/または、複数のSTAから、MU PPDUを生成するためのいくつかの他の手段によって、コード、周波数、または時間において多重化され得る。

【0062】

[0092] 図16は、ワイヤレス通信システム100における例としてのフレーム交換1600を示す時系列図である。図16の実施形態では、APは、トラフィック指示マップTIM1、TIM2、およびTIM4を有するビーコン・メッセージ1601を送信し得る。そしてAPは、STAから制御情報を要求するためにトリガ・メッセージ1602を送り得、それに対してDL BUフィードバックを有する。例えば、APはSTAの各々に対してDL BU送信パラメータを調整するためにQCI/MCSフィードバックおよび/またはBS報告を要求し得る。STA（例えば、STA1、STA2、STA4）は、それぞれ、エンハンスドPSポール・フレーム1603、1604、および1605を送ることによって報告を返し得る。ePSポール・フレーム1603、1604、および1605は、図12のePSポール・フィールド1270に対応し得、トリガ・メッセージ1602における要求に対するHE制御応答を含み得る。ePSポール・フレーム1603、1604、および1605は、推奨されるDLリソース（例えば、（チャネル、MCS、信号強度などに関して）最良のM個のリソース）と、各STAがAPに対するULに関して有するデータの量を含むBS報告とを含み得る。この情報を受信すると、APは、ACK1606を送ることによって受信を承認し、（例えば、DL1メッセージ1608、DL4メッセージ1609、UL1メッセージ1610およびUL4メッセージ1611をスケジューリングするためのトリガ・メッセージ1607を使用して、および、DL2メッセージ1613およびBA2メッセージ1614をスケジューリングするためのトリガ・メッセージ1612を使用して、）これらのSTAに関してDL/UL送信をスケジューリングする。APは、ネットワーク・リソースの有効な割当てのためにePSポール・フレーム1603、1604、および1605において受信されるバッファ状態情報

10

20

30

40

50

を使用して、および各 S T A から推奨される T X パラメータのうちの 1 つを使用して、D L / U L 送信をスケジューリングし得る。

【 0 0 6 3 】

[0093] いくつかの実施形態では、H E 制御フィールド（例えば、H E 制御フィールド 6 6 0）は、P P D U フレームの他の部分に位置され得る。いくつかの態様では、H E 制御フィールド 6 6 0 は、P P D U のプリアンプル部分の任意のフィールドに位置され得る。図 1 7 A は、例としての 8 0 2 . 1 1 P P D U 1 7 9 9 の図である。P P D U 1 7 9 9 は、プリアンプル部分 1 7 5 0 およびデータ部分 1 7 7 0 を備え得る。プリアンプル部分 1 7 5 0 は、レガシ・プリアンプル部分 1 7 5 5 を備え得る。図示されているように、レガシ・プリアンプル部分 1 7 5 5 は、レガシ・ショート・トレーニング・フィールド（L - S T F）1 7 5 1、ロング・トレーニング・フィールド（L - L T F）1 7 5 2、および信号フィールド（L - S I G）フィールド 1 7 5 3 を備え包含する。プリアンプル部分 1 7 5 0 はさらに、反復 L - S I G フィールド 1 7 5 4、H E - S I G A フィールド 1 7 6 0、H E - S I G B フィールド 1 7 6 1、H E - S T F フィールド 1 7 6 2、H E - L T F フィールド 1 7 6 3、および H E - S I G C フィールド 1 7 6 4 を備える。いくつかの態様では、プリアンプル部分 1 7 5 0 は、追加のフィールド（図示されていない）を含むことができ、フィールドは、再配置、除去、および/またはリサイズされることができ、フィールドのコンテンツは変更されることができる。例えば、さまざまな実施形態では、プリアンプル部分 1 7 5 0 はさらに、S T F フィールド（例えば、H T - S T F、V H T - S T F、H E - S T F）、L T F フィールド（例えば、H T - L T F、V H T - L T F、H E - L T F）、1 つまたは複数の追加の信号フィールド（例えば、追加の H E - S I G A、H E - S I G B、H E - S I G C フィールド、H T - S I G A、V H T - S I G B、V H T - S I G C、1 つまたは複数の反復フィールド、など）、のうちの 1 つまたは複数を含むことができる。いくつかの態様では、P P D U 1 7 9 9 の特定のフィールドから（例えば、D L M U P P D U における H E - S I G B 1 7 6 1 または U L M U P P D U における H E - S T F 1 7 6 2 から）開始して、特定のフィールド、およびその次のフィールドは、P P D U が M U である場合に 2 つ以上の S T A に関わる情報を包含し得る。さらに、2 つ以上の S T A 複数のユーザに関わる情報は、周波数、時間、またはコードにおいて多重化され得る。

【 0 0 6 4 】

[0094] 図 1 7 B は、P P D U（例えば、P P D U フレーム 4 0 0 または 1 7 9 9）の物理レイヤ（P H Y）ヘッダの S I G - B フィールド 1 7 0 0 に含まれる H E 制御フィールド 6 6 0 の図である。いくつかの実施形態では、S I G - B フィールド 1 7 0 0 は、8 0 2 . 1 1 規格で規定されているように、H E P H Y ヘッダの H E S I G - B フィールドである。いくつかの態様では、S I G - B フィールド 1 7 0 0 のビット（B 1）は、0 に設定され、S I G - B フィールド 1 7 0 0 のコンテンツは、P H Y が設計するものすべて（whatever the PHY designs）である。他の態様では、S I G - B フィールド 1 7 0 0 のビット（B 1）が 1 に設定される場合、S I G - B フィールド 1 7 0 0 のコンテンツは、1 つまたは複数の H E 制御フィールド 6 6 0 である。いくつかの実施形態では、P P D U フレームは、L - S I G フィールドの長さはそれが C M A C フレームであることを示す場合、M A C 情報（C M A C）フレームを伝達する H E N D P である。いくつかの態様では、ビット（B 0）は、（1 そして N D P、そうでなければ P L C P サービス・データ・ユニット（P S D U）が存在する場合に）N D P 指示として使用されることができる。S I G - B フィールドにおいて H E 制御フィールドを含むことの非制限的な利益は、それが、H E 制御フィールド 6 6 0 がトリガ・フレームのコンテンツを伝達することができることにより、トリガ・フレーム設計を前進させるための解決策を提供し得ることである。さらに、P H Y に対する H E 制御フィールド 6 6 0 のコンテンツが M A C によって提供されるので、P H Y トリガ・フレームに関わる並列の設計（parallel design）を有することのリスクを減じ得る。

【 0 0 6 5 】

[0095] 上述のように、H E 制御フィールド 6 6 0 は、図示されていない追加のフィールドを含めて、図 1 7 A のプリアンブル部分 1 7 5 0 のフィールド（例えば、L - S T F 1 7 5 1、L - L T F 1 7 5 2、L - S I G 1 7 5 3、反復 L - S I G フィールド 1 7 5 4、H E - S I G A フィールド 1 7 6 0、H E - S I G B フィールド 1 7 6 1、H E - S I G C フィールド 1 7 6 4 など）のいずれかに位置され得る。さらに、1 つまたは複数の H E 制御フィールド 6 6 0 は、P P D U 1 7 9 9 を受信する 1 つまたは複数の S T A に関わるプリアンブル部分 1 7 5 0 フィールドの内の 1 つまたは複数に含まれ得る。例えば、H E - S I G B 1 7 6 1 は、1 つまたは複数の S T A を対象とする 1 つまたは複数の H E 制御フィールド 6 6 0 を備え得、H E - S I G C 1 7 6 4 は、1 つまたは複数の異なる S T A を対象とする 1 つまたは複数の H E 制御フィールド 6 6 0 を備え得る。

10

【 0 0 6 6 】

[0096] いくつかの実施形態では、H E 制御フィールド 6 6 0 は、アグリゲートされた A - M P D U サブフレームに位置され得る。例えば、図 1 8 は、複数の A - M P D U サブフレーム 1 8 1 0 を含む A - M P D U 1 8 0 0 の図である。図示されるように、A - M P D U 1 8 1 0 (n) は、M P D U デリミタ・フィールド 1 8 2 0、M P D U フィールド 1 8 3 0、およびパディング・フィールド 1 8 4 0 を備える。M P D U デリミタ・フィールド 1 8 2 0 は、フレームの終端 (E O F) フィールド 1 8 2 1、リザーブド・フィールド 1 8 2 2、M P D U 長さフィールド 1 8 2 3、C R C フィールド 1 8 2 4、およびデリミタ・シグネチャ・フィールド 1 8 2 5 を備える。さらに、M P D U フィールド 1 8 3 0 は、H E 制御フィールド 6 6 0 を備え得る。いくつかの実施形態では、H E 制御フィールド 6 6 0 のコンテンツは、A - M P D U サブフレーム（例えば、A - M P D U サブフレーム 1 8 1 0 (n)）においてシグナリングされ得る。例えば、M P D U 長さフィールド 1 8 2 3 が、M P D U の長さが 1 4 バイト未満であることを指示する場合、M P D U 1 8 3 0 は、H E 制御フィールド 6 6 0 を包含し得る。いくつかの態様では、H E 制御フィールド 6 6 0 のビット (B 1) がノン・ゼロ (non-zero) であるという事実は、M P D U 1 8 3 0 が P V 2 フレームに類似し得るので、M P D U の新しいフォーマットとして M P D U 1 8 3 0 を決定するのに十分であり得る。A - M P D U サブフレームにおいて H E 制御フィールド 6 6 0 を含むことの非制限的な利益は、H E 制御フィールド 6 6 0 を包含する A - M P D U サブフレームが U L / D L M U P P D U をパディングする (padding) ために使用されることができる。

20

30

【 0 0 6 7 】

[0097] 特定の実施形態では、P P D U（例えば、P P D U 1 7 9 9）において伝達される H E 制御フィールド 6 6 0 のうちの少なくとも 1 つまたは複数は、P P D U 1 7 9 9 に包含される H E 制御フィールド 6 6 0 の送信機が P P D U 1 7 9 9 の（すなわち、H E 制御フィールド 6 6 0 において伝達される制御情報の）この部分に関わる肯定応答を要求することの指示を包含し得る。H E 制御フィールド 6 6 0 を伝達するフレームの有効な部分を包含する P P D U 1 7 9 9 の受信時に、受信者は、肯定応答を送ることによってこのような受信を承認し得る。H E 制御フィールド 6 6 0 部分の正確な受信の肯定応答は、現存するフレーム（例えば、A c k、（リザーブド・フィールドの一部としてのブロック A c k フレーム、またはその中の値）においてピギーバックされる (piggybacked)）ことができ、または、1 つまたは複数の H E 制御フィールド 6 6 0 を伝達する受信者によって生成される P P D U であることができ、それらのうちの少なくとも 1 つは、事前に受信された H E 制御フィールド 6 6 0 部分の成功した（または失敗した）受信の指示を包含する。特定の実施形態では、（無線で送られる）複数の H E 制御フィールド 6 6 0 の搬送 / 受信を識別するために、トークン・フィールドが、情報 / 肯定応答シーケンスを特定するために H E 制御フィールド 6 6 0 において加えられ得る。

40

【 0 0 6 8 】

[0098] 図 1 9 は、本開示のさまざまな態様にしたがって、ワイヤレス通信のための例としての方法 1 9 0 0 のフロー図である。方法 1 9 0 0 は、いくつかの態様では、デバイス 3 0 2 によって実施され得る。方法 1 9 0 0 はまた、図 1 および 2 に示される U T 1 2

50

0またはA P 1 1 0のうち1つまたは複数によって実施され得、当業者は、その方法1 9 0 0が他の適切なデバイスおよびシステムによってインプリメントされ得ることを理解するであろう。方法1 9 0 0は、さまざまな実施形態で、特定の順序に関して本書で説明されるが、本書のブロックは、異なる順序で実施され、または省略され得、および追加のブロックが加えられ得る。

【0069】

[0099] 動作ブロック1 9 0 5は、可変数の制御フィールドから、フレームに含めるための1つまたは複数の制御フィールドを選択することを含む。動作ブロック1 9 1 0は、選択された数の制御フィールドを備えるフレームを生成することを含み、各制御フィールドは、制御フィールドの終端を備え、制御フィールドの終端は、フレームにおける別の制

10

【0070】

[0100] いくつかの実施形態では、ワイヤレス通信のための装置は、本書に説明される特定の実施形態にしたがって、方法1 9 0 0の機能のうちの1つまたは複数を実施し得る。装置は、可変数の制御フィールドから、フレームに含めるための1つまたは複数の制御フィールドを選択するための手段を備え得る。特定の実施形態では、選択するための手段が、プロセッサ3 0 4またはD S P 3 2 0 (図3)によってインプリメントされることができる。特定の選択において、生成するための手段が、ブロック1 9 0 5 (図1 9)の機能を実施するように構成されることができる。装置はさらに、選択された数の制御フィールドを備えるフレームを生成するための手段を備え、各制御フィールドは、制御フィールドの終端を備え、制御フィールドの終端は、フレームにおける別の制御フィールドの存在、または選択された数の制御フィールドの終端を指示するインジケータを記憶する。特定の

20

【0071】

[0101] 図2 0は、図7 Bの制御IDフィールド7 9 7の他の例としての値のチャートであり、それらの値が制御フィールド6 6 4における情報について指示するもののチャートである。図2 0において示されるように、縦列2 0 0 1は、制御IDフィールド6 6 2のためのさまざまな値を示し、縦列2 0 0 2は、制御情報フィールド6 6 4に含まれるさまざまな制御情報の手段を示し、縦列2 0 0 3は、制御情報フィールド6 6 4に含まれる制御情報に関わるさまざまな説明を示す。例えば、図2 0の横列2 0 0 5に示されるように、制御IDフィールド6 6 2における0の値は、UL MU応答スケジューリングを意味し、制御情報フィールド6 6 4が、要請(soliciting) A - M P D Uに回答して予期される即時の肯定応答を伝達するUL MU P P D Uに関わるスケジューリング情報を包含し得ることを指示する。制御ID 6 6 2が0である場合の制御情報フィールド6 6 4の例としてのフォーマットが、図2 1 Aに示される。

30

40

【0072】

[0102] 図2 1 Aは、制御IDフィールド6 6 2が0である場合の、制御情報フィールド6 6 4の例としてのフォーマットの図を示す。図示されているように、制御情報フィールド6 6 4は、UL P P D U長さフィールド2 1 0 2、リソース・ユニット(RU)割当てフィールド2 1 0 4および第3フィールド2 1 0 6を備える。UL P P D U長さフィールド2 1 0 2は、UL MU応答の長さを指示し得る。いくつかの態様では、UL P P D U長さフィールド2 1 0 2は、9乃至1 2の間のビットを備える。いくつかの態様では、UL P P D U長さフィールド2 1 0 2は、この制御情報を包含するフレームに回答

50

して送られるべきフレームのPHYヘッダのL-SIGフィールドにおいて、長さフィールドの9乃至12の(実際の値はUL PPDU長さフィールドのサイズに依存する)最下位ビット(LSB)を包含し得る。受信STAは、要請フレームのUL PPDU長さフィールド2102のコンテンツを使用して応答として送信するフレームのPHYヘッダのL-SIGフィールドに9乃至12LSBを追加し、残りの3乃至0MSBを0に設定する。代替として、UL PPDU長さフィールド2102は、応答として送られるべきUL PPDUのマイクロ秒単位の、またはバイト単位の値を含む。いくつかの実施形態では、UL PPDU長さフィールド2102は、0値に設定されない場合がある。RU割り当てフィールド2104は、UL MU応答を送信するために割り当てられるリソース・ユニット(RU)を指示し得る。いくつかの態様では、RU割り当てフィールド2104は、1乃至15の間のビットを備え得る。第3フィールドは、1乃至15の間のビットを備え得、将来の使用のためにリザーブされ得る。

【0073】

[0103] 戻って図20を参照すると、横列2006において、制御IDフィールド662における1の値は、受信動作モード指示を意味し、制御情報フィールド664は、HE制御フィールドを包含するMPDUを送信するSTAの受信動作モードに関連する情報を包含し得る。制御ID662が1である場合の制御情報フィールド664の例としてのフォーマットが、図21Bに示される。

【0074】

[0104] 図21Bは、制御IDフィールド662が1である場合の、制御情報フィールド664の例としてのフォーマットの図を示す。図示されているように、制御情報フィールド664は、受信機(RX)空間ストリーム数(N_{ss})フィールド2152、RXチャンネル幅フィールド2154、および第3フィールド2156を備える。RX N_{ss} フィールド2152は、受信においてSTAにサポートされる空間ストリームの最大数、 N_{NS} 、を指示し得、 $N_{ss} - 1$ に設定され得る。いくつかの態様では、RX N_{ss} フィールド2152は、3ビットを備える。RXチャンネル幅フィールド2154は、受信においてSTAによってサポートされる動作チャンネル幅を指示し得る。いくつかの態様では、RXチャンネル幅フィールド2154は、20MHzに対して0、40MHzに対して1、80MHzに対して2、および160MHzに対して3に設定される。いくつかの態様では、RXチャンネル幅フィールド2154は、2ビットを備え得る。第3フィールド2156は、0乃至Xの間のビットを備え得、ここにおいてXは1より大きい整数であり、将来の使用のためにリザーブされ得る。

【0075】

[0105] 図6および9に関連して、図22は、制御IDフィールド662が明確なACK/BA要求情報を指示する場合の、例としての制御情報フィールド664フォーマットの図である。例えば、いくつかの態様では、制御IDフィールド662値が3である場合、それは、制御情報フィールド664が即時のACK/BA要求に関連する情報を提供することを明確に指示する。図22に示されるように、HE制御フィールド660の制御情報フィールド664は、TID__INFOフィールド2205、TID値フィールド2210、要求されるビットマップ・サイズ・フィールド2212、開始シーケンス数(SSN)プレゼント・フィールド2214、およびSSNフィールド2216を備える。いくつかの態様では、TID__INFOフィールド2205は、HE制御フィールド660に存在するTIDの数を指示する(例えば、TID__INFO値+1)。いくつかの態様では、TID値フィールド2210は、要求されるAck/BAに関わるTIDを指示する。いくつかの態様では、要求されるビットマップ・サイズ・フィールド2212は、要求される(ブロック)Ackビットマップ・サイズ(例えば、1ビットの場合は0(すなわちAck/Nack)、1バイトの場合は1、4バイトの場合は2、8バイトの場合は3、など)を指示する。いくつかの態様では、SSNプレゼント・フィールド2214は、SSNフィールド2216の存在を指示する。例えば、SSNプレゼント・フィールド2214は、SSNサブフィールドが存在する場合に1に設定され得、そうでない場合は0

に設定される。いくつかの態様では、SSNフィールド2216は、このTID(ABAR)に関わる開始シーケンス数を包含する。例えば、その存在は、BAスコアをシフトするための明確な指示である。

【0076】

[0106] いくつかの態様では、TID__INFOフィールド2205は、3ビットを備え、TID値フィールド2210は、4ビットを備え、要求されるビットマップ・サイズ・フィールド2212は、2ビットを備え、SSNプレゼント・フィールド2214は、1ビットを備え、SSNフィールド2216は、0または12ビットを備える。

【0077】

[0107] 別の例では、制御IDフィールド662は、明確なACK/BA応答情報を指示し得、制御情報フィールド664は、即時の承認応答(acknowledgement response)に関連する情報を提供し得る。例えば、いくつかの態様では、制御IDフィールド662値が4である場合、それは、制御情報フィールド664が即時の承認応答に関連する情報を提供することを明確に指示する。図23に示されるように、HE制御フィールド660の制御情報フィールド664は、TID__INFOフィールド2305、TID値フィールド2310、要求されるビットマップ・サイズ・フィールド2312、開始シーケンス数(SSN)フィールド2214、およびBAビットマップ・フィールド2316を備える。いくつかの態様では、TID__INFOフィールド2305は、HE制御フィールド(例えば、図7BのHE制御フィールド795)に存在するTIDの数を指示する。いくつかの態様では、TID値フィールド2310は、Ack/BA応答に関わるTIDを指示する。いくつかの態様では、要求されるビットマップ・サイズ・フィールド2312は、要求される(ブロック)Ackビットマップ・サイズ(例えば、1ビットの場合は0(すなわちAck/Nack)、1バイトの場合は1、4バイトの場合は2、8バイトの場合は3、など)を指示する。いくつかの態様では、SSNフィールド2314は、現在のTID(BA)に関わる開始シーケンス数を包含する。いくつかの態様では、BAビットマップ・フィールド2316は、BAに関わる値のビットマップを含む。いくつかの態様では、BAビットマップ・フィールド2316は、ビットマップ・サイズがノン・ゼロである場合に、存在する。

【0078】

[0108] いくつかの態様では、TID__INFOフィールド2305は、3ビットを備え、TID値フィールド2310は、4ビットを備え、要求されるビットマップ・サイズ・フィールド2312は、2ビットを備え、SSNフィールド2314は、0または12ビットを備え、BAビットマップ・フィールド2316は、要求されるビットマップ・サイズ・フィールド2312の値に基づいて1、16、32または64ビットを備える。

【0079】

[0109] 図24は、(例えば、HE制御フィールド660および795のような)HE制御フィールド内で明確なACK/BAを使用するフレーム交換(下部)と、ベースライン・フレーム交換(上部)とを比較する、例としてのフレーム交換を例示する時系列図2400である。図示されているように、図24では、BAフレームに含まれるACKおよびベースラインの両方は、第1のデバイスから送信されるVHTシングルMPDU2401を示す。SIFS期間の後、ベースライン・フレーム交換における第2のデバイスは、複数のMPDUメッセージ2405(a)乃至2405(n)によって後続される肯定応答(ACK)メッセージ2402を送信する。下部では、SIFS期間の後に、第2のデバイスは、第1のデバイスにMPDU2410(a)乃至2410(n)を送信し得る。MPDU2410(a)乃至2410(n)は、HE制御フィールド660および795内にACKを含む。

【0080】

[0110] 図25は、HE制御フィールド660および795内で明確なBARを使用するフレーム交換(下部)と、ベースライン・フレーム交換(上部)とを比較する、例としてのフレーム交換を例示する時系列図2500である。図示されるように、図25では、

ベースラインの上部のフレーム交換において、第1のデバイスが、BAR 2425によって後続されるMPDU 2421(a)乃至2421(n)を送信する。SIFS期間の後、ベースライン・フレーム交換における第2のデバイスは、1つまたは複数のMPDU 2435によって後続される1つまたは複数のBA 2430を送信する。下部では、第1のデバイスは、MPDUのHE制御フィールド660および795内にBARを含むMPDU 2440(a)乃至2440(n)を送信する。SIFS期間の後、下部のフレーム交換における第2のデバイスは、1つまたは複数のMPDU 2435によって後続される1つまたは複数のBA 2430を送信する。

【0081】

[0111] HE制御情報フィールド660(または図7BのHE制御フィールド795)のうちの1つまたは複数のBAR/BA情報を含むことのいくつかの非制限的な利益は複数の制御フレームまたはBAR/BAメッセージをアグリゲートする必要性が無く、そのことが、MACオーバーヘッドを減じ得ることである。さらに、HE制御フィールドにBAR/BAを含むことは、各MPDUがBAR/BA情報を伝達し得るので、単一点障害を除去し得ることである。いくつかの態様では、BAR/BA情報を伝達するためのHE制御フィールドの使用は、いかなるMPDUも他のTID/タイプの他のMPDUに対する応答を要請することができるように、さらなる柔軟性を与え得る。さらに、複数のHE制御フィールド660および795の使用は、(例えば図13に示されるように)シームレスに加えられることができる制御情報のさまざまな組み合わせを可能にする。例えば、1つのHE制御フィールド660は、BARに関わる情報を包含し得、別のHE制御フィールド660は、チャンネル品質情報に関わる情報を包含し得る。

【0082】

[0112] 図26は、一実施形態にしたがった、マルチSTAブロック肯定応答(BA)フレーム2600の例としてのフォーマットの図である。図示されるように、BAフレーム2600は、MACヘッダ部分2602、BA制御フィールド2604、BA情報フィールド2610、およびFCSフィールド470を備える。いくつかの実施形態では、MACヘッダ部分2602は、2バイトを備え得、BA制御フィールド2604は、2バイトを備え得、BA情報フィールド2610は、BAフレーム2600において識別される各関連付け識別子(AID: association identifier)に関わる情報を包含する可変数のバイトを備え得る。

【0083】

[0113] いくつかの実施形態では、BA情報フィールド2610は、STAごとの情報サブフィールドの1つまたは複数の例を、宛先となる各STAに1つ、備え得る。STAごとの情報サブフィールドは、各々、フレーム2600を受信するSTAのAIDおよびトラフィック識別子(TID)を含む。STAごとの情報サブフィールドは、AIDごとのトラフィック識別子(TID)情報フィールド2611、ブロック肯定応答開始シーケンス制御フィールド2612、およびBAビットマップ・フィールド2613を備え得る。図26に示されているように、BAフレーム2600は、「n」の数のSTAに関わる情報を包含し、STAごとの情報サブフィールドは、AIDごとのTID情報フィールド2611(1)、ブロック肯定応答開始シーケンス制御フィールド2612(1)、およびBAビットマップ・フィールド2613(1)乃至STA 1-nに関わるフィールド2611(n)、2612(n)、および2613(n)を包含する。いくつかの実施形態では、AIDごとのTID情報フィールド2611は、マルチTID A-MPDUに包含される複数のTIDに関わるACK/BAを可能にする。AIDごとのTID情報フィールド2611はまた、BA情報フィールド2610における他のフィールドの長さを指示し得るACKタイプのフィールド(図示されていない)を備え得る。例えば、AIDごとのTID情報フィールド2611は、2バイトを備え得、ブロック肯定応答開始シーケンス制御フィールド2612は、0または2バイトを備え得、BAビットマップ・フィールド2613は、0、4、8、32または可変数のバイトを備え得る。ACKタイプのフィールドは、それらのフィールドの各々に関わる長さを指示し得る。いくつかの態様では、TID

Dの特定の値（例えば、15または別の値）は、A-MPDUにおいて伝達されるアクションACKに関わるACKを指示し得る。マルチSTA BAFレーム2600は、トリガ使用可能PPDUへの応答として、APによって使用され得る。いくつかの態様では、BAFレーム2600は、レガシ・フォーマットにおいて送られるか、応答A-MPDUにおいてアグリゲートされることができる。いくつかの実施形態では、BAFレーム2600は、応答A-MPDU内で、DL MU PPDUへの応答として非AP STAによって送られることができる。

【0084】

[0114] 図27は、一実施形態にしたがった、HE A制御フィールド795を備えるマルチSTAブロック肯定応答(BA)フレーム2700の例としてのフォーマットの図である。BAフレーム2700は、図26のBAフレーム2600に類似し、それから適合されている。簡潔にするために、BAフレーム2600と1700との間の違いのみが、本書では説明される。図27に示されているように、BAフレーム2700は、HE A制御フィールド795を含むBA情報フィールド2710を備える。HE A制御フィールド795はBA情報フィールド2710の終端に示されているが、それは、BA情報フィールド2710の一部に位置されるか、任意のAIDまたはTID値に関連付けされ得る。いくつかの態様では、HE A制御フィールド795は、4、8バイト、または可変数のバイトを備え得る。いくつかの実施形態では、特定のTID値は、HE A制御フィールド795の存在を指示し得る。このTID値に関連付けされたSTAごとの情報サブフィールドは、BA開始シーケンス制御フィールド2612および/またはBAビットマップ・フィールド2613ではなくHE A制御フィールド795を伝達し得る。いくつかの態様では、AIDごとのTID情報フィールド2611のACKタイプ・フィールドは、HE A制御フィールド795の長さを指示し得る。いくつかの態様では、ACKタイプ・フィールドが第1の値である場合、HE A制御フィールド795は、4バイトであり、ACKタイプ・フィールドが第2の値である場合、HE A制御フィールド795は、8バイトまたは可変数のバイトである。

【0085】

[0115] [0116] いくつかの態様では、APは、1つまたは複数のSTAへの応答として、そのSTAのうちの1つまたは複数に関わるHE A制御フィールド795およびそのSTAのうちの1つまたは複数に関わるBA情報を包含するマルチSTA BAFレーム2700を送り得る。いくつかの態様では、BA情報およびHE A制御フィールド795は、同じSTAまたは異なるSTAに関わり得る。HE A制御フィールド795はまた、STAに関わるUL MUリソース割り当てを伝達することができる。他の実施形態では、STAは、肯定応答およびフィードバック情報の両方を包含するマルチSTA BAFレーム2700を、応答として送り得る。

【0086】

[0116] 本書に説明される、HE A制御フレーム799に関わる実施形態は、A-MPDUにおける複数の制御フレームをアグリゲートする必要性を除去または低減し得るので、MACオーバーヘッドを最小限にするのに有効に役立ち得る。さらに、HE A制御フレーム799は、（例えば、レガシPPDUフォーマットにおいて伝達される）レガシ・コンプライアントであり得、すべての必要な制御情報が同じ制御フレームに含まれ、シームレスに追加される制御情報の組み合わせ（例えば、BA/Ack+トリガ、BA/Ack+バッファ状態、BA+CQI+ROMI、エンハンスドPSボールなど）を可能にし得る。さらに、HE A制御フレーム799は、制御ラッパーを必要としないHE制御情報を搬送する有効かつフレキシブルな方法を提供し得る。

【0087】

[0117] 「例としての(exemplary)」という用語は、本書において、「例、事例、または例示としての役割を果たすこと」を意味するために使用される。本書で「例としての」と説明される任意の実施形態は、他の実施形態に対して、必ずしも有利であるまたは好ましいとは解釈されない。新規のシステム、装置、および方法のさまざまな態様が、添付

10

20

30

40

50

の図面を参照して以下により十分に説明される。しかしながら、本開示は、多くの異なる形態で具現化されることができ、本開示全体を通して提示される任意の特定の構造または機能に限定されるものとして解釈されるべきではない。むしろ、これらの態様は、本開示が徹底的かつ完全なものなり、本開示の範囲を当業者に十分に伝達するように、提供される。本書における教示に基づいて、本発明の任意の他の態様から独立して、または、本発明の任意の他の態様と組み合わせて、インプリメントされるか否かに関わらず、本開示の範囲が、本書に開示される新規のシステム、装置、および、方法の任意の態様をカバーすることを意図されていることを、当業者は理解すべきである。例えば、本書で説明される任意の数の態様を使用して、装置がインプリメントされ得、方法が実施され得る。加えて、本発明の範囲は、本書で説明される本発明のさまざまな態様に加えて、またはそれ以外の、他の構造、機能、または構造と機能を使用して実施されるこのような装置または方法をカバーすることが意図される。本書で開示される任意の態様が、請求項の1つまたは複数の要素によって具現化され得ることが理解されるべきである。

10

【0088】

[0118] 特定の態様が本書で説明されるが、これらの態様の多くの変形および置換が、本開示の範囲内に含まれる。好ましい態様のいくつかの利益および利点が記述されるが、本開示の範囲は、特定の利益、使用法、または目的に限定されることが意図されたものではない。むしろ、本開示の態様は、異なるワイヤレス技術、システム構成、ネットワーク、および送信プロトコルに幅広く適用可能であることが意図されており、そのうちのいくつかは、図面および好ましい態様の下記の説明において例として例示される。詳細な説明および図面は単に、限定というよりはむしろ本開示の例示であり、本開示の範囲は、添付された特許請求の範囲およびそれらの同等物によって定義されている。

20

【0089】

[0119] 例えば、「第1の」、「第2の」などのような指定 (designation) を用いた本書における要素へのいかなる言及も、一般にこれら要素の数量または順序を限定しないことが理解されるべきである。むしろ、これらの指定は、2つ以上の要素または要素の事例を区別する便利なワイヤレス・デバイスとして本書で使用され得る。かくして、第1および第2の要素の言及は、2つの要素のみが使用され得ること、または第1の要素がいくつかの方法で第2の要素に先行しなければならないことを、意味するのではない。また、要素のセットは、そうではないと述べられない限り、1つまたは複数の要素を含み得る。

30

【0090】

[0120] 本分野の当業者であれば、情報および信号が、さまざまな異なる技術および技法のいずれかを使用して示され得ることを理解するだろう。例えば、上記の説明にわたって参照され得るデータ、命令群、命令、情報、信号、ビット、シンボル、およびチップは、電圧、電流、電磁波、磁界または磁気粒子、光場または光学粒子、またはこれらの任意の組合せによって示され得る。

【0091】

[0121] さらに、ここに開示されている態様と関連して説明される、さまざまな例示的な論理ブロック、モジュール、プロセッサ、手段、回路、およびアルゴリズム・ステップの何れも、電子ハードウェア (例えば、デジタル実装、アナログ実装、またはこれら2つの組合せであり、これらは、情報源符号化 (source coding) またはその他の技術を使用して設計され得る)、命令群を組み込んでいる設計コードまたはプログラムのさまざまな形態 (それは、便宜上「ソフトウェア」または「ソフトウェア・モジュール」として本書では呼ばれ得る)、またはこれら両方の組合せとして、実装され得ることを、本分野の当業者は理解するだろう。ハードウェアおよびソフトウェアのこの互換性を明確に例示するために、さまざまな例示的なコンポーネント、ブロック、モジュール、回路、およびステップが、一般にそれらの機能性の観点から上述されてきた。このような機能が、ハードウェアとしてインプリメントされるか、あるいはソフトウェアとしてインプリメントされるかは、特定のアプリケーションおよびシステム全体に課せられる設計制約に依存する。当業者は、それぞれの特定のアプリケーションに対して多様な方法で説明された機能をイン

40

50

プリメントし得るが、このようなインプリメンテーションの決定は、本開示の範囲からの逸脱を引き起こしていると解釈されるべきでない。

【0092】

[0122] 本書に開示される態様と関連して、および図1乃至7に関連して説明された、さまざまな例示的な論理ブロック、モジュール、および回路は、集積回路(IC)、アクセス端末、またはアクセス・ポイント内にインプリメントされ得るか、またはこれらによって実行され得る。ICは、汎用プロセッサ、デジタル信号プロセッサ(DSP)、特定用途向け集積回路(ASIC)、フィールド・プログラマブル・ゲート・アレイ(FPGA)または他のプログラマブル・ロジック・デバイス、離散ゲート、またはトランジスタ・ロジック、離散ハードウェア・コンポーネント、電氣的コンポーネント、光学的コンポーネント、機械的コンポーネント、または、ここに説明された機能を実施するように設計されたこれら任意の組合せを含み得、IC内、IC外、またはこれら両方に存在する命令群またはコードを実行し得る。論理ブロック、モジュール、および回路は、ネットワーク内またはデバイス内のさまざまなコンポーネントと通信するために、アンテナおよび/またはトランシーバを含み得る。汎用プロセッサは、マイクロプロセッサであり得るが、選択的にプロセッサは、任意の従来のプロセッサ、制御装置、マイクロコントローラ、またはステート・マシンであり得る。プロセッサはまた、例えば、DSPとマイクロプロセッサ、複数のマイクロプロセッサ、DSPコアと連結した1つまたは複数のマイクロプロセッサ、または任意の他のそのような構成の組み合わせのような、コンピューティング・デバイスの組み合わせとしてインプリメントされ得る。モジュールの機能性は、ここに教示されているように、その他の方法でインプリメントされ得る。(例えば、添付の図の1つまたは複数に関して)ここに説明される機能性は、いくつかの態様では、同様に指定された、添付の請求項における機能性「のための手段」に対応し得る。

【0093】

[0123] ソフトウェア中でインプリメントされた場合、それらの機能は、コンピュータ可読媒体上で、1つまたは複数の命令あるいはコードとして記憶または送信され得る。ここに説明されるアルゴリズムまたは方法の複数のステップは、コンピュータ可読媒体に存在し得るプロセッサ実行可能ソフトウェア・モジュールにおいて実施され得る。コンピュータ可読媒体は、1つの場所から他の場所へのコンピュータ・プログラムを移動するために使用可能であることができる任意の媒体を含む、通信媒体およびコンピュータ記憶媒体の両方を含む。記憶媒体は、コンピュータによってアクセスされ得る任意の使用可能な媒体であり得る。限定ではなく例の目的で、このようなコンピュータ可読媒体は、RAM、ROM、EEPROM(登録商標)、CD-ROM、または他の光ディスク記憶装置、磁気ディスク記憶装置、または他の磁気記憶デバイス、または、命令またはデータ構造の形態で所望のプログラム・コードを記憶するために使用され得、およびコンピュータによってアクセスされ得るその他任意の媒体を含み得る。また、任意の接続が、コンピュータ可読媒体と適切に称されることができる。本書で使用されているようなディスク(disk)およびディスク(disc)は、コンパクト・ディスク(CD)、レーザ・ディスク、光ディスク、デジタル多用途ディスク(DVD)、フロッピー(登録商標)ディスク、およびブルーレイ・ディスク(登録商標)を含み、ディスク(disk)は通例磁氣的にデータを再生し、これに対してディスク(disc)は、レーザを用いて光学的にデータを再生する。上記の組合せもまた、コンピュータ可読媒体の範囲内に含まれるべきである。さらに、方法またはアルゴリズムの動作は、機械可読媒体およびコンピュータ可読媒体における命令群およびコードのセット、またはこれらのうちの1つまたはこれらの任意の組合せとして存在し得、コンピュータ・プログラム製品に組み込まれ得る。

【0094】

[0124] 何れかの開示された処理におけるステップの何れかの特定の順序または階層も、サンプルのアプローチの例であることが理解される。設計の好みに基づいて、本開示の範囲内にありながら、プロセスのステップの優先度または特定の順番が再調整され得ることが、理解される。添付の方法請求項は、見本としての順番でさまざまなステップの複数

の要素を示しており、示されている優先度または特定の順番に限定されることは、意図されない。

【 0 0 9 5 】

[0125] 本開示で説明される実施へのさまざまな変更は、当業者にとって容易に明らかであり得、および、本書で定義される一般的な原理は、本開示の精神または範囲から逸脱することなく他の実施に適用され得る。かくして、本開示は、ここに示されているインプリメンテーションに制限されることは意図されておらず、しかし、ここに開示される新規の特徴、原理および請求項に一致する最も広い範囲が与えられるべきである。「例としての(exemplary)」という言葉は、「例、事例、または実例としての役割を果たす」ことを意味するためにのみ、本書で使用されている。「例としての」ものとして、本書に説明された任意のインプリメンテーションは、他のインプリメンテーションに対して有利なまたは好ましいものと必ずしも解釈されるべきではない。

10

【 0 0 9 6 】

[0126] 別個のインプリメンテーションのコンテキストで本書において説明される特定の特徴はまた、単一の実施において組み合わせてインプリメントされることができる。反対に、単一のインプリメンテーションのコンテキストにおいて説明されるさまざまな特徴は、また、複数のインプリメンテーションで別々に、または任意の適切なサブコンビネーションでインプリメントされることができる。さらに、特徴が、特定の組合せで動作するとして上に説明され、さらにそのように最初に請求され得るが、請求されている組み合わせからの1つまたは複数の特徴が、同じ場合において、組合せから削除されることができ、請求されている組み合わせは、サブコンビネーション、またはサブコンビネーションの変形例を対象とし得る。

20

【 0 0 9 7 】

[0127] 同様に、動作が特定の順序で図面に図示されているが、このことは、そのような動作が、所望の結果を達成するために、示された特定の順序または連続した順序で行われること、またはすべての例示された動作が行われることを必要とするものとして理解されるべきではない。特定の状況では、マルチタスクおよび並行処理が、有効となり得る。さらに、上述されたインプリメンテーションにおけるさまざまなシステムコンポーネントの分離が、すべてのインプリメンテーションにおいてそのような分離を必要とするものとして理解されるべきではなく、説明されたプログラム・コンポーネントおよびシステムが、一般に、単一のソフトウェア製品に共に一体化され、または複数のソフトウェア製品にパッケージ化されることができると理解されるべきである。加えて、他のインプリメンテーションは、下記の特許請求の範囲内にある。いくつかの場合では、請求項に記載されている動作は、異なる順番で実施されることができ、それでも所望の結果を得ることができる。

30

以下に本願発明の当初の特許請求の範囲に記載された発明を付記する。

【 C 1 】

ワイヤレス通信の方法であって、

可変数の制御フィールドから、フレームに含めるための1つまたは複数の制御フィールドを選択することと、

40

前記選択された数の制御フィールドを備える前記フレームを生成することと、

前記フレームを送信することと、

を備える、方法。

【 C 2 】

各制御フィールドは、第1のフィールドをさらに備え、前記第1のフィールドは、前記制御フィールドのバリエーション(variant)を備える前記制御フィールドを指示するインジケータを記憶する、C 1に記載の方法。

【 C 3 】

前記バリエーションは、前記制御フィールドの超ハイ・スループット(VHT)バリエーションの高効率(HE)バリエーションを備える、C 2に記載の方法。

50

[C 4]

各制御フィールドは、
制御識別子フィールドと、
制御情報フィールドと、をさらに備え、前記制御情報フィールドは、通信のための情報
を含み、前記制御識別子フィールドは、前記情報のタイプを指示するインジケータを含む
、 C 1 に記載の方法。

[C 5]

情報の前記タイプは、肯定応答、否定応答、ブロック肯定応答要求、ブロック肯定応答
、チャンネル品質情報、変調および符号化スキーム (M C S) フィードバック、パワー・セ
ーブ (P S) ポール、および巡回冗長検査、のうちの少なくとも1つを備え、ここにおい
て、前記制御フィールドは、

チャンネル品質情報と変調および符号化スキーム (M C S) フィードバックと、ここに
おいて前記制御情報フィールドは、制御フィールド、チャンネル・ビットマップ・フィール
ド、サブチャンネル・フィールドおよびフィードバック・フィールドを備え、ここにおい
て前記フィードバック・フィールドのコンテンツは、前記チャンネル / M C S 指示フィール
ドに基づき、ここにおいて前記フィードバック・フィールドは、複数の空間ストリーム・フ
ィールド、 M C S フィールド、マルチユーザ / 符号化フィールド、および信号対雑音比 (S N R)
フィールドを備える、

要求 / 応答フィールド、ダイアログ・トークン・フィールド、サブチャンネル・ビット
マップ・プレゼント・フィールド、およびチャンネル / M C S 指示フィールドと、

パワー・セーブ・ポール・フィールドと、
巡回冗長検査 (C R C) と、ここにおいて制御情報フィールドは、 C R C フィールド
を備える、

のうちの少なくとも1つを指示する、 C 4 に記載の方法。

[C 6]

前記フレームを生成することは、物理レイヤ・コンバージェンス・プロシージャ (P L
C P) プロトコル・データ・ユニット (P P D U) フレームの物理レイヤ・ヘッダ部分内
で前記フレームを生成することを備え、ここにおいて前記物理レイヤ・ヘッダ部分は、信
号フィールド、ロング・トレーニング・フィールドおよびショート・トレーニング・フ
ィールドのうちの1つまたは複数を備える、 C 1 に記載の方法。

[C 7]

前記フレームを生成することは、前記1つまたは複数の制御フィールドを包含するアグ
リゲートされたメディア・アクセス制御プロトコル・データ・ユニット (A - M P D U)
サブフレーム内で前記フレームを生成することを備える、 C 1 に記載の方法。

[C 8]

前記制御識別子フィールドは、バッファ状態 (B S) 要求または B S 報告を指示し、こ
こにおいて前記制御情報フィールドは、バッファ状態情報に対する要求またはバッファ状
態情報についての報告を包含する1つまたは複数のサブフィールドを備える、 C 4 に記載
の方法。

[C 9]

前記制御情報フィールドは、サービス品質 (Q o S) 制御フィールドを備え、ここにお
いて前記 Q o S 制御フィールドは、 B S ポーリングが1つのトラヒック識別子 (T I D)
ごとであるかすべての T I D であるかを指示する T I D フィールド、送信機会フィールド
、およびキュー・サイズ・フィールドを備える、 C 8 に記載の方法。

[C 1 0]

前記制御識別子フィールドは、トリガ情報を指示し、ここにおいて、前記制御情報フ
ィールドは、トリガ情報フィールドを備える、 C 4 に記載の方法。

[C 1 1]

前記トリガ情報フィールドは、局に関わるサブチャンネル情報を指示するか、圧縮または
非圧縮のアップリンク媒体アクセス制御 (M A C) フォーマットを指示する、 C 1 0 に記

10

20

30

40

50

載の方法。

[C 1 2]

前記選択された数の制御フィールドは、第 1 のデバイスに宛てられた 1 つまたは複数の第 1 の制御フィールドおよび第 2 のデバイスに宛てられた 1 つまたは複数の第 2 の制御フィールドを備える、C 1 に記載の方法。

[C 1 3]

前記 1 つまたは複数の第 1 の制御フィールドおよび前記 1 つまたは複数の第 2 の制御フィールドは、コード、周波数、または時間において多重化される、C 1 に記載の方法。

[C 1 4]

前記フレームを送信することは、アップリンク・マルチプル・ユーザ物理レイヤ・コンバージェンス・プロシージャ (P L C P) プロトコル・データ・ユニット (P P D U) フレームを使用して前記フレームを送信することを備える、C 1 に記載の方法。

[C 1 5]

前記フレームを送信することは、ダウンリンク・マルチプル・ユーザ物理レイヤ・コンバージェンス・プロシージャ (P L C P) プロトコル・データ・ユニット (P P D U) フレームを使用して前記フレームを送信することを備える、C 1 に記載の方法。

[C 1 6]

前記制御識別子フィールドは、アップリンク (U L) マルチユーザ (M U) 応答スケジューリングを指示し、ここにおいて、前記制御情報フィールドは、肯定応答情報を含む U L 物理レイヤ・コンバージェンス・プロシージャ (P L C P) プロトコル・データ・ユニット (P P D U) フレームを送信するためのスケジューリング情報を含む、C 4 に記載の方法。

[C 1 7]

前記制御情報フィールドは、U L P P D U フレームの長さを指示する U L P P D U 長さフィールドと、前記 U L P P D U フレームを送信するために割り当てられたリソース・ユニットを指示するリソース割当てフィールドとを備える、C 1 6 に記載の方法。

[C 1 8]

前記フレームは、1 つまたは複数の制御フィールドの長さが長さ要件または境界要件を満たすように前記 1 つまたは複数の制御フィールドに後続するパディング・フィールドをさらに備える、C 1 に記載の方法。

[C 1 9]

前記長さ要件は、3 0 ビットであり、前記境界要件は、オクテットの倍数である、C 1 8 に記載の方法。

[C 2 0]

前記フレームは、マルチプル局ブロック肯定応答 (B A) フレームを備える、C 1 に記載の方法。

[C 2 1]

前記フレームは、トリガ・フレームを備える、C 1 に記載の方法。

[C 2 2]

前記フレームは、前記 A I D フィールドの値を備え、それは、前記 A I D フィールドのその値に後続する 1 つまたは複数の制御フィールドの存在を指示する、C 2 1 に記載の方法。

[C 2 3]

前記 A I D フィールドの前記値は、2 0 4 7 である、C 2 2 に記載の方法。

[C 2 4]

前記フレームは、アソシエーション識別子 (A I D) ごとのトラヒック識別子 (T I D) 情報フィールドをさらに備え、前記 A I D ごとの T I D 情報フィールドは、前記選択された数の制御フィールドの存在を指示する、C 1 に記載の方法。

[C 2 5]

前記 A I D ごとの T I D 情報フィールドは、前記選択された数の制御フィールドに関わ

10

20

30

40

50

る複数のバイトを指示するタイプ・フィールドを備える、C 2 4 に記載の方法。

[C 2 6]

前記 A I D ごとの T I D 情報フィールドは、前記 A I D ごとの T I D 情報フィールドの前記 A I D サブフィールドによって識別される前記 S T A のための 1 つまたは複数の制御フィールドの前記存在を指示する前記 T I D サブフィールドの値を備える、C 2 4 に記載の方法。

[C 2 7]

ワイヤレス・ネットワークにおいて通信するためのデバイスであって、
可変数の制御フィールドから、フレームに含めるための 1 つまたは複数の制御フィールドを選択するように構成されたプロセッサと、前記プロセッサは、前記選択された数の制御フィールドを備える前記フレームを生成するようにさらに構成されており、
前記フレームを送信するように構成された送信機と、
を備える、デバイス。

10

[C 2 8]

各制御フィールドは、第 1 のフィールドをさらに備え、前記第 1 のフィールドは、前記制御フィールドのバリエーションを備える前記制御フィールドを指示するインジケータを記憶する、C 2 7 に記載のデバイス。

[C 2 9]

前記バリエーションは、前記制御フィールドの超ハイ・スループット (V H T) バリエーションの高効率 (H E) バリエーションを備える、C 2 8 に記載のデバイス。

20

[C 3 0]

各制御フィールドは、
制御識別子フィールドと、
制御情報フィールドと、をさらに備え、前記制御情報フィールドは、通信のための情報を含み、前記制御識別子フィールドは、前記情報のタイプを指示するインジケータを含む、C 2 7 に記載のデバイス。

[C 3 1]

情報の前記タイプは、肯定応答、否定応答、ブロック肯定応答要求、ブロック肯定応答、チャンネル品質情報、変調および符号化スキーム (M C S) フィードバック、パワー・セーブ (P S) ポール、および巡回冗長検査、のうちの少なくとも 1 つを備え、ここにおいて、前記制御フィールドは、

30

チャンネル品質情報と変調および符号化スキーム (M C S) フィードバックと、ここにおいて前記制御情報フィールドは、制御フィールド、チャンネル・ビットマップ・フィールド、サブチャンネル・フィールドおよびフィードバック・フィールドを備え、ここにおいて、前記フィードバック・フィールドのコンテンツは、前記チャンネル / M C S 指示フィールドに基づき、ここにおいて、前記フィードバック・フィールドは、複数の空間ストリーム・フィールド、M C S フィールド、マルチユーザ / 符号化フィールド、および信号対雑音比 (S N R) フィールドを備える、

要求 / 応答フィールド、ダイアログ・トークン・フィールド、サブチャンネル・ビットマップ・プレゼンテーション・フィールド、およびチャンネル / M C S 指示フィールドと、

40

パワー・セーブ・ポール・フィールドと、

巡回冗長検査 (C R C) と、ここにおいて制御情報フィールドは、C R C フィールドを備える、

のうちの少なくとも 1 つを指示する、C 3 0 に記載のデバイス。

[C 3 2]

前記プロセッサは、物理レイヤ・コンバージェンス・プロシージャ (P L C P) プロトコル・データ・ユニット (P P D U) フレームの物理レイヤ・ヘッダ部分内で前記フレームを生成するようにさらに構成されており、ここにおいて前記物理レイヤ・ヘッダ部分は、信号フィールド、ロング・トレーニング・フィールドおよびショート・トレーニング・フィールドのうちの 1 つまたは複数を含む、C 2 7 に記載のデバイス。

50

[C 3 3]

前記プロセッサは、前記 1 つまたは複数の制御フィールドを包含するアグリゲートされたメディア・アクセス制御プロトコル・データ・ユニット (A - M P D U) サブフレーム内で前記フレームを生成するようにさらに構成されている、C 2 7 に記載のデバイス。

[C 3 4]

前記制御識別子フィールドは、バッファ状態 (B S) 要求または B S 報告を指示し、ここにおいて前記制御情報フィールドは、バッファ状態情報に対する要求またはバッファ状態情報についての報告を包含する 1 つまたは複数のサブフィールドを備える、C 3 0 に記載のデバイス。

[C 3 5]

前記制御情報フィールドは、サービス品質 (Q o S) 制御フィールドを備え、ここにおいて前記 Q o S 制御フィールドは、B S ポーリングが 1 つのトラヒック識別子 (T I D) ごとであるかすべての T I D であるかを指示する T I D フィールド、送信機会フィールド、およびキュー・サイズ・フィールドを備える、C 3 4 に記載のデバイス。

[C 3 6]

前記制御識別子フィールドは、トリガ情報を指示し、ここにおいて、前記制御情報フィールドは、トリガ情報フィールドを備える、C 3 0 に記載のデバイス。

[C 3 7]

前記トリガ情報フィールドは、局に関わるサブチャネル情報を指示するか、圧縮または非圧縮のアップリンク媒体アクセス制御 (M A C) フォーマットを指示する、C 3 6 に記載のデバイス。

[C 3 8]

前記選択された数の制御フィールドは、第 1 のデバイスに宛てられた 1 つまたは複数の第 1 の制御フィールドおよび第 2 のデバイスに宛てられた 1 つまたは複数の第 2 の制御フィールドを備える、C 2 7 に記載のデバイス。

[C 3 9]

前記 1 つまたは複数の第 1 の制御フィールドおよび前記 1 つまたは複数の第 2 の制御フィールドは、コード、周波数、または時間において多重化される、C 2 7 に記載のデバイス。

[C 4 0]

前記フレームを送信することは、アップリンク・マルチプル・ユーザ物理レイヤ・コンバージェンス・プロシージャ (P L C P) プロトコル・データ・ユニット (P P D U) フレームを使用して前記フレームを送信することを備える、C 2 7 に記載のデバイス。

[C 4 1]

前記フレームを送信することは、ダウンリンク・マルチプル・ユーザ物理レイヤ・コンバージェンス・プロシージャ (P L C P) プロトコル・データ・ユニット (P P D U) フレームを使用して前記フレームを送信することを備える、C 2 7 に記載のデバイス。

[C 4 2]

前記制御識別子フィールドは、アップリンク (U L) マルチユーザ (M U) 応答スケジューリングを指示し、ここにおいて、前記制御情報フィールドは、肯定応答情報を含む U L 物理レイヤ・コンバージェンス・プロシージャ (P L C P) プロトコル・データ・ユニット (P P D U) フレームを送信するためのスケジューリング情報を含む、C 3 0 に記載のデバイス。

[C 4 3]

前記制御情報フィールドは、U L P P D U フレームの長さを指示する U L P P D U 長さフィールドと、前記 U L P P D U フレームを送信するために割り当てられたリソース・ユニットを指示するリソース割当てフィールドとを備える、C 4 2 に記載のデバイス。

[C 4 4]

前記フレームは、前記 1 つまたは複数の制御フィールドの長さが長さ要件または境界要件を満たすように 1 つまたは複数の制御フィールドに後続するパディング・フィールドを

10

20

30

40

50

さらに備える、C 2 7 に記載のデバイス。

[C 4 5]

前記長さ要件は、3 0 ビットであり、前記境界要件は、オクテットの倍数である、C 4 4 に記載のデバイス。

[C 4 6]

前記フレームは、マルチプル局ブロック肯定応答 (B A) フレームを備える、C 2 7 に記載のデバイス。

[C 4 7]

前記フレームは、トリガ・フレームを備える、C 2 7 に記載のデバイス。

[C 4 8]

前記フレームは、前記 A I D フィールドの値を備え、それは、前記 A I D フィールドのその値に後続する 1 つまたは複数の制御フィールドの存在を指示する、C 4 7 に記載のデバイス。

[C 4 9]

前記 A I D フィールドの前記値は、2 0 4 7 である、C 4 8 に記載のデバイス。

[C 5 0]

前記フレームは、アソシエーション識別子 (A I D) ごとのトラヒック識別子 (T I D) 情報フィールドをさらに備え、前記 A I D ごとの T I D 情報フィールドは、前記選択された数の制御フィールドの存在を指示する、C 2 7 に記載のデバイス。

[C 5 1]

前記 A I D ごとの T I D 情報フィールドは、前記選択された数の制御フィールドに関わる複数のバイトを指示するタイプ・フィールドを備える、C 5 0 に記載のデバイス。

[C 5 2]

前記 A I D ごとの T I D 情報フィールドは、前記 A I D ごとの T I D 情報フィールドの前記 A I D サブフィールドによって識別される前記 S T A のための 1 つまたは複数の制御フィールドの前記存在を指示する前記 T I D サブフィールドの値を備える、C 5 0 に記載のデバイス。

[C 5 3]

ワイヤレス・ネットワークにおいて通信するためのデバイスであって、

可変数の制御フィールドから、フレームに含めるための 1 つまたは複数の制御フィールドを選択するための手段と、

前記選択された数の制御フィールドを備える前記フレームを生成するための手段と、各制御フィールドは、制御フィールドの終端を備え、前記制御フィールドの終端は、前記フレームにおける別の制御フィールドの存在、または前記選択された数の制御フィールドの終端を指示するインジケータを記憶する、

前記フレームを送信するための手段と、
を備える、デバイス。

[C 5 4]

実行されるとき、プロセッサにワイヤレス通信の方法を実施させる命令を備えるコンピュータ可読記憶媒体であって、前記方法は、

可変数の制御フィールドから、フレームに含めるための 1 つまたは複数の制御フィールドを選択することと、

前記選択された数の制御フィールドを備える前記フレームを生成することと、各制御フィールドは、制御フィールドの終端を備え、前記制御フィールドの終端は、前記フレームにおける別の制御フィールドの存在、または前記選択された数の制御フィールドの終端を指示するインジケータを記憶する、

前記フレームを送信することと、
を備える、コンピュータ可読記憶媒体。

10

20

30

40

【 図 1 】

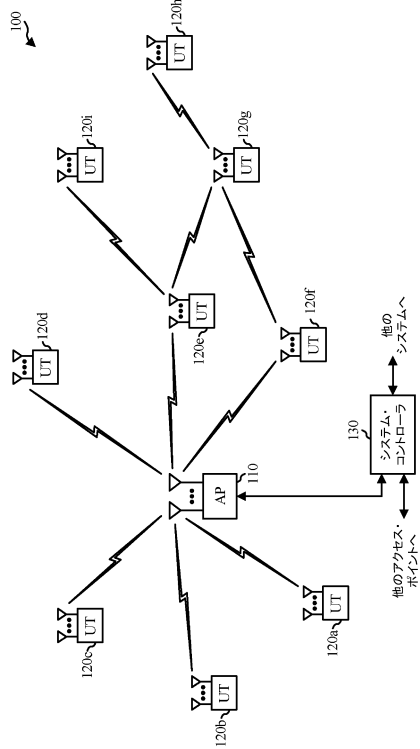


FIG. 1

【 図 2 】

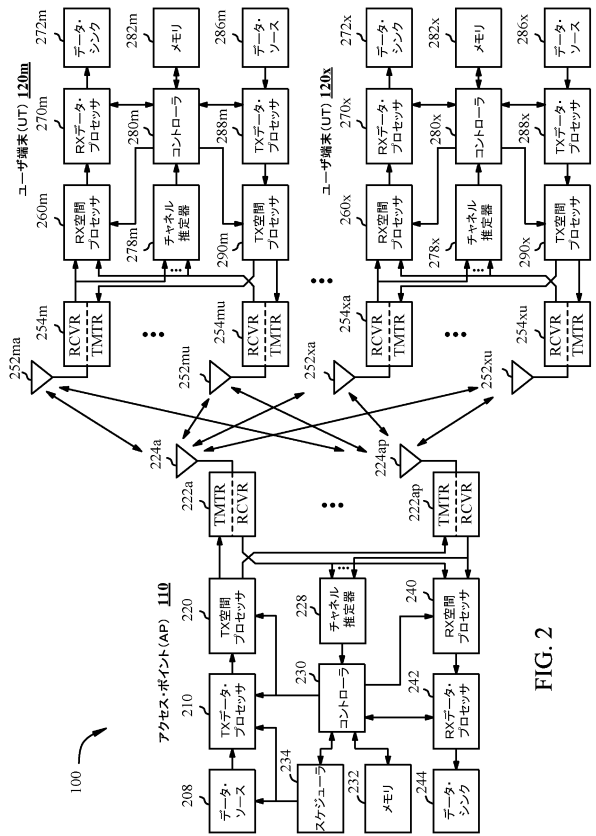


FIG. 2

【 図 3 】

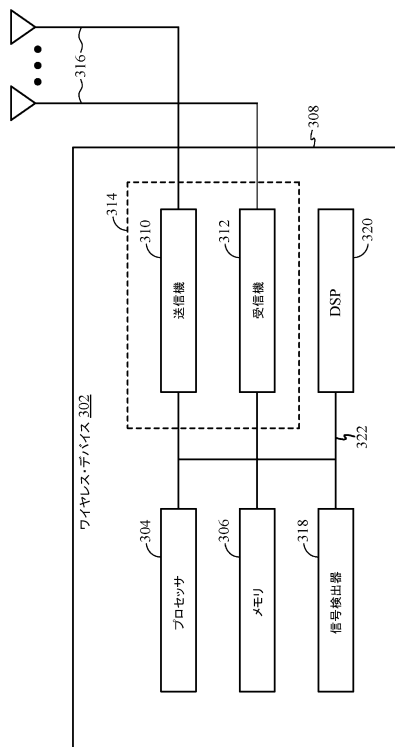


FIG. 3

【圖 4】

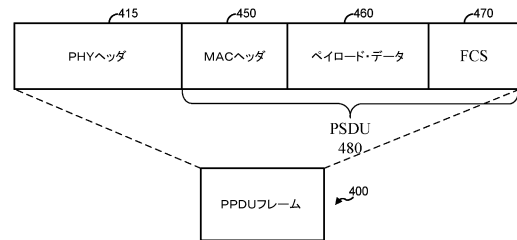


FIG. 4

【 図 5 】

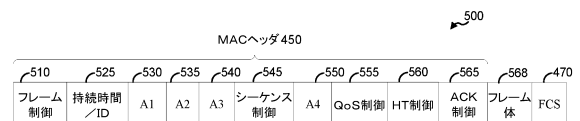


FIG. 5

【 図 6 】

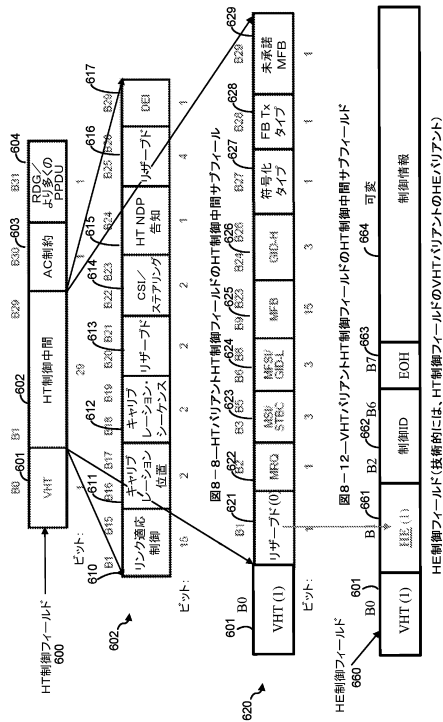


FIG. 6

【 図 7 A 】

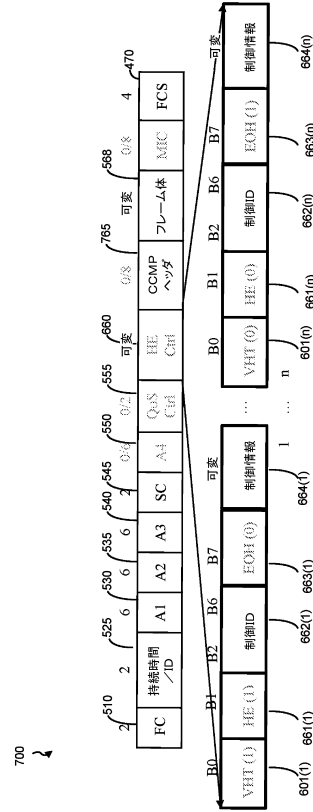


FIG. 7A

【圖 7 B】

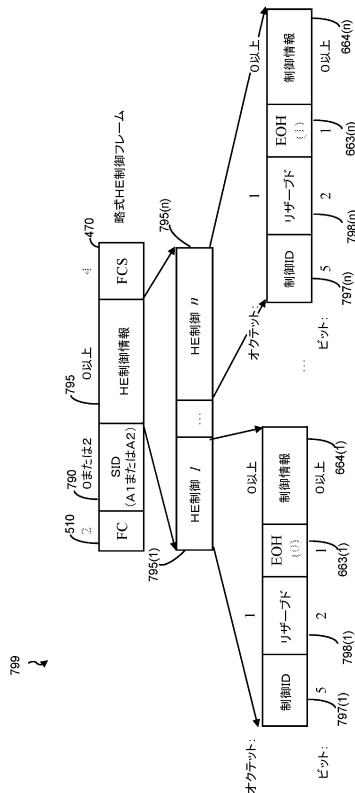


FIG. 7B

【 図 8 A 】

制御ID	制御情報フィールド(サイズ)	説明
810	Ack / Nack (0)	直前のMPDUの成功した/失敗したRXを指示する
811	BAR (4)	ブロック要求を指示する
812	BA (4-130)	事前に受信されたMPDUの無使状態を指示する
813	CQI/MCSフィードバック(可変)	チャネル品質情報、MCSフィードバックを指示する
814	E-PSボウル(?)	ULバッファ状態報告を含むパワープールを指示する一時的AID(事前アクションAID)
815	...	
816	拡張	将来の拡張のためにリザーブされる
817	CRC (1)	MACヘッダの先行するフィールドのCRCベースの保護を指示する

FIG. 8A

【 ㄨ 8 B 】

制御ID	制御情報(オクテット)	説明
860	Ack {0}	Ack (直前のMPDUの成功したRX)を示す
861	BAR {4}	ブロックAck要求(ブロックAckの要求)を示す
862	BA {4-130}	ブロックAck (事前に受信されたMPDUの受信状態)を示す
863	QoS制御 {2}	バンプ状態要求 / 報告 (QoS制御のエンハンスド版)を示す
864	HT制御 {4}	チャネル品質情報 / MCSフィードバック(HT制御のエンハンスド版)を示す
865	ユニキャストトリガ {TBD}	トリガ(リソース割り当ておよびULに関する他のパラメータ)を示す
866	...	TBD
867	拡張	将来の拡張のためにリザーブされる

FIG. 8B

【 図 9 】

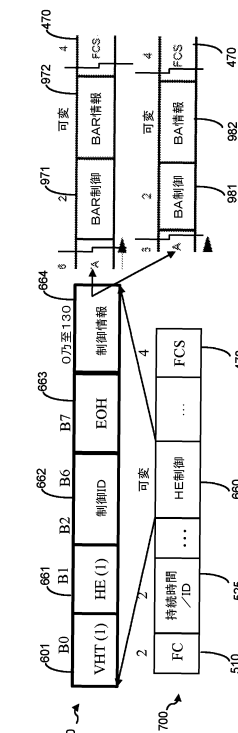


FIG. 9

【 図 1 0 】

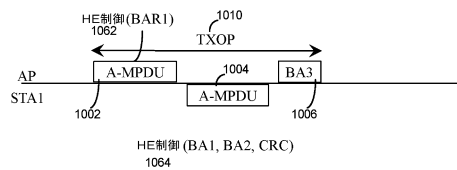


FIG. 10

【 図 1 1 】

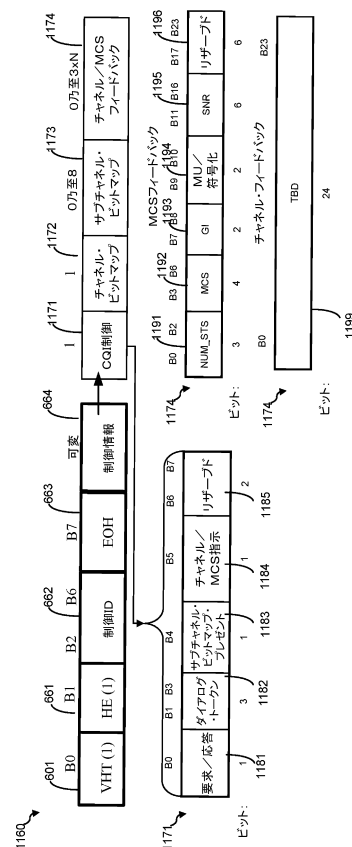
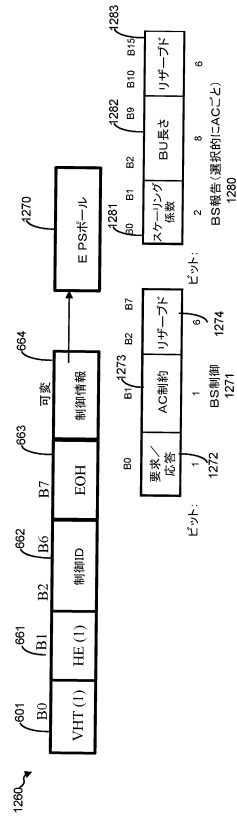


FIG. 11

【 図 1 2 】



【 図 1 4 】

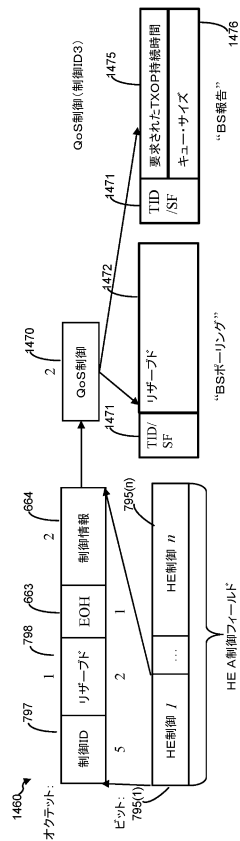


FIG. 14

【 図 1 3 】

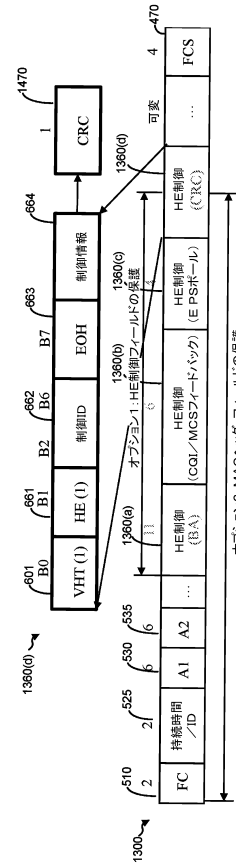


FIG. 13

【 図 1 5 】

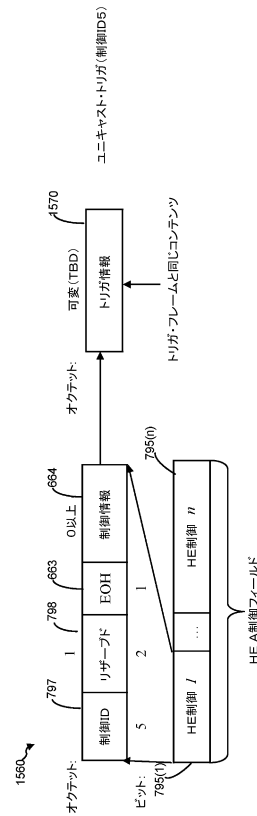


FIG. 15

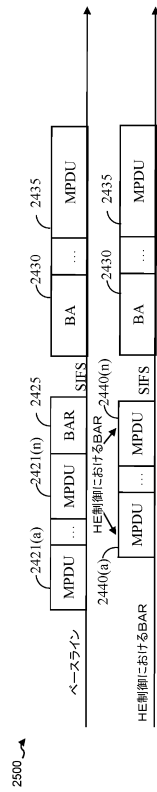


FIG. 25

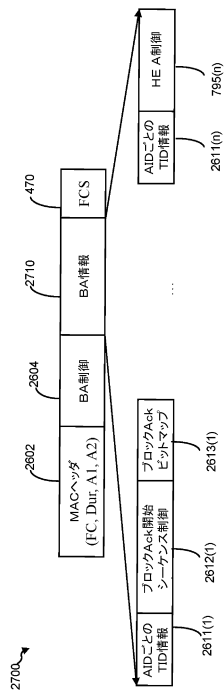


FIG. 27

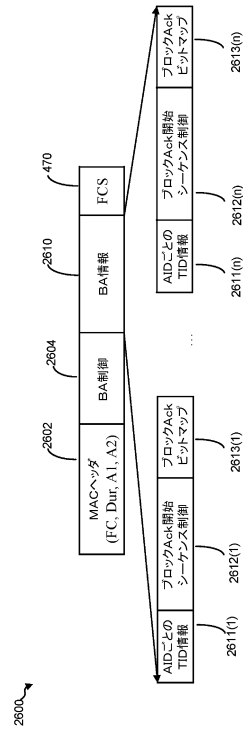


FIG. 26

フロントページの続き

- (31)優先権主張番号 62/209,184
(32)優先日 平成27年8月24日(2015.8.24)
(33)優先権主張国・地域又は機関
米国(US)
- (31)優先権主張番号 62/260,176
(32)優先日 平成27年11月25日(2015.11.25)
(33)優先権主張国・地域又は機関
米国(US)
- (31)優先権主張番号 62/264,153
(32)優先日 平成27年12月7日(2015.12.7)
(33)優先権主張国・地域又は機関
米国(US)
- (31)優先権主張番号 62/278,342
(32)優先日 平成28年1月13日(2016.1.13)
(33)優先権主張国・地域又は機関
米国(US)
- (31)優先権主張番号 62/305,978
(32)優先日 平成28年3月9日(2016.3.9)
(33)優先権主張国・地域又は機関
米国(US)
- (31)優先権主張番号 15/181,364
(32)優先日 平成28年6月13日(2016.6.13)
(33)優先権主張国・地域又は機関
米国(US)

- (72)発明者 アスタージャディ、アルフレッド
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1 - 1 7 1 4、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7 7 5
- (72)発明者 メルリン、シモーネ
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1 - 1 7 1 4、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7 7 5
- (72)発明者 チェリアン、ジョージ
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1 - 1 7 1 4、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7 7 5
- (72)発明者 バーリアク、グウェンドーリン・デニス
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1 - 1 7 1 4、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7 7 5
- (72)発明者 ディン、ガン
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1 - 1 7 1 4、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7 7 5
- (72)発明者 ティアン、チンジャン
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1 - 1 7 1 4、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7 7 5
- (72)発明者 ジョウ、ヤン
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1 - 1 7 1 4、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7 7 5

(56)参考文献 特表2016-504858(JP,A)

特表2013-511938(JP,A)

Alfred Asterjadhi, HE A-Control field, IEEE 802.11-15/1121r0, IEEE, 2015年 9月12日, 検索日[2020.06.23], インターネット<URL:<https://mentor.ieee.org/802.11/dcn/15/11-15-1121-00-00ax-he-a-control-field.pptx>>

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04B 7/24 - 7/26

H04W 4/00 - 99/00