

(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 1

HO4W 28/06 (2009.01)
HO4W 84/12 (2009.01)HO4W 28/06 110
HO4W 84/12

請求項の数 15 (全 45 頁)

(21) 出願番号 特願2017-564706 (P2017-564706)
 (86) (22) 出願日 平成28年6月14日 (2016.6.14)
 (65) 公表番号 特表2018-519735 (P2018-519735A)
 (43) 公表日 平成30年7月19日 (2018.7.19)
 (86) 國際出願番号 PCT/US2016/037409
 (87) 國際公開番号 WO2016/205220
 (87) 國際公開日 平成28年12月22日 (2016.12.22)
 審査請求日 令和1年5月22日 (2019.5.22)
 (31) 優先権主張番号 62/175,620
 (32) 優先日 平成27年6月15日 (2015.6.15)
 (33) 優先権主張国・地域又は機関
米国(US)
 (31) 優先権主張番号 62/190,220
 (32) 優先日 平成27年7月8日 (2015.7.8)
 (33) 優先権主張国・地域又は機関
米国(US)

(73) 特許権者 595020643
クアアルコム・インコーポレイテッド
QUALCOMM INCORPORATED
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92
121-1714、サン・ディエゴ、モア
ハウス・ドライブ 5775
(74) 代理人 100108855
弁理士 蔵田 昌俊
(74) 代理人 100109830
弁理士 福原 淑弘
(74) 代理人 100158805
弁理士 井関 守三
(74) 代理人 100112807
弁理士 岡田 貴志

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】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、
10
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ント(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、前記バリエントは、前記制御フィールドの超ハイ・スループット(VHT)バリエントの高効率(HE)バリエントを備える、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、チャネル・ビットマップ・フィールド、サブチャネル・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、サブチャネル・ビットマップ・プレゼント・フィールド、およびチャネル/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(PDU)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(AMPDU)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つのトラヒック識別子(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。

10

20

30

40

50

【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(PLCP)プロトコル・データ・ユニット(PPDU)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(PLCP)プロトコル・データ・ユニット(PPDU)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(UL)マルチユーザ(MU)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UL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、UL PPDUフレームの長さを指示するUL PPDU長さフィールドと、前記UL PPDU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(BA)フレーム
トリガ・フレーム、または、

AID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AIDフィールドの値、ここにおいて、前記AID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(AID)ごとのトラヒック識別子(TID)情報フィールドをさらに備え、前記AIDごとのTID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AIDごとのTID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AIDごとのTID情報フィールドの前記AIDサブフィールドによって識別されるSTA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TID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、

10

20

30

40

50

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 (WAN)、メトロポリタン・エリア・ネットワーク (MAN)、ローカル・エリア・ネットワーク (LAN)、またはパーソナル・エリア・ネットワーク (PAN) 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、SONET (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】

10

20

30

40

50

【0005】

[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。

【0006】

[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

【0007】

[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

【0008】

[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

【0009】

[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】

【0010】

【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。 40

【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 10】[0021] 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を示す時系列図である。

【図 11】[0022] 図 11 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 12】[0023] 図 12 は、制御 I D フィールドがエンハンスド 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 13】[0024] 図 13 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 14】[0025] 図 14 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 15】[0026] 図 15 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 16】[0027] 図 16 は、ワイヤレス通信システム 100 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 17 A】[0028] 図 17 A は、例としての P P D U フォーマットの図である。

【図 17 B】[0029] 図 17 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 18】[0030] 図 18 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 19】[0031] 図 19 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 20】[0032] 図 20 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 21 A】[0033] 図 21 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 21 B】[0034] 図 21 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 22】[0035] 図 22 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 23】[0036] 図 23 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 24】[0037] 図 24 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 25】[0038] 図 25 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 26】[0039] 図 26 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さ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。

10

【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。

20

【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 (W L A N) のさまざまなタイプを含み得る。W L A N は、広く使用されるネットワーキング・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、W i f i 、またはより一般的には、ワイヤレス・プロトコルのI E E E 8 0 2 . 1 1 ファミリ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。

30

【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 (O F D M) 、直接シーケンス・スペクトル拡散 (D S S S : direct-sequence spread spectrum) 通信、O F D M およびD S S S 通信の組み合わせ、または他のスキームを使用して、8 0 2 . 1 1 プロトコルにしたがって送信され得る。

40

【0015】

[0045] いくつかのインプリメンテーションにおいて、W L A N 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 (「A P 」) と (局とも呼ばれ、一般的に 「S T A 」 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、A P は、W L A N のためのハブまたは基地局としての役割をし、S T A は、W L A N のユーザとしての役割をする。例えば、S T A は、ラップトップ・コンピュータ、携帯情報端末 (P D A) 、モバイル電話などであり得る。例において、S T A 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W i F i (例えば、I E E E 8 0 2 . 1 1 プロトコル) を介してA P 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、S T A は、A P としても使用され得る。

50

【0016】

[0046] アクセス・ポイント（「A P」）はまた、ノードB、無線ネットワーク・コントローラ（「R N C」）、eノードB、基地局コントローラ（「B S C」）、ベース・トランシーバ局（「B T S」）、基地局（「B S」）、トランシーバ機能（「T F」）、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。

【0017】

[0047] 局「S T A」はまた、アクセス端末（「A T」）、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（「S I P」）電話、ワイヤレス・ローカル・ループ（「W L L」）局、パーソナル・デジタル・アシスタント（「P D A」）、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。

10

【0018】

[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（M I M O）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S T A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。

20

【0019】

[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（S D M A）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、S D M A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、A P 110は、S D M Aユーザ端末と非S D M A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、S D M A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S D M A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。

30

【0020】

[0050] システム100は、ダウンリンクおよびアップリンク上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 a p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（M I）と、アップリンク送信のための多出力（M O）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

40

50

力を表す。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、 $N_{ap} \leq K$ 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ができる場合に、K は、 N_{ap} よりも大きくなり得る。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、 $N_{ant} \geq 1$) 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得る場合には) 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、 $N_{t, m}$ 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、 $N_{u, m}$ 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、 $N_{u, x}$ 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

【 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

40

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 224a p 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。チャネル相關マトリクス逆変換 (CCMI)、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、デインターリープ、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、インターリープ、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（ブ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。

10

20

30

40

50

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、ディンターリーブ、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、S N R 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、S N R 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。

【 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。

【 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（C P U）と呼ばれ得る。読み取り専用メモリ（R O M）とランダム・アクセス・メモリ（R A M）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（N V R A M）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 306 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。

【 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（D S P）、フィールド・プログラマブル・ゲートアレイ（F P G A）、プログラマブル論理デバイス（P L D）、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。

【 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。

10

20

30

40

50

【0033】

[0063] ワイヤレス・デバイス302はまた、ワイヤレス・デバイス302と遠隔口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310および受信機312を含み得るハウジング308を含み得る。送信機310および受信機312は、トランシーバ314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316が、ハウジング308に取り付けられ、トランシーバ314に電気的に結合され得る。ワイヤレス・デバイス302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。

【0034】

[0064] ワイヤレス・デバイス302はまた、トランシーバ314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318を含み得る。信号検出器318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302はまた、信号を処理する際に使用するためのデジタル・シグナル・プロセッサ(DSP)320を含み得る。

10

【0035】

[0065] ワイヤレス・デバイス302のさまざまなコンポーネントは、バス・システム322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。

20

【0036】

[0066] いくつかの態様では、広範囲の制御情報が、802.11プロトコルを使用して複数のSTA間および/またはAP間で交換され得る。例えば、STA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(BS)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(PS)フィードバックなどを交換し得る。この制御情報は、STA間および/またはAP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(MAC)MAC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、MAC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MAC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。

30

【0037】

[0067] 図4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400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、PPDUフレーム400は、MACヘッダ・フィールド450、ペイロード・データ・フィールド460、およびフレーム・チェック・シーケンス(FCS)フィールド470を備えるPLCPサービス・データ・ユニット(PSDU)480および物理レイヤ(PHY)ヘッダ415を備える。PSDU480は、PPDU400のペイロード部分480とも呼ばれ得る。PHYヘッダ415は、次のOFDM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480の伝達および復調に役立ち得る。

40

【0038】

[0068] 図5は、媒体アクセス制御(MAC)フレーム500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、MACフレーム500は、媒体アクセス制御プロトコル・データ・ユニット(MPDU)フレームを備え得る。いくつかの実施形態

50

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、キャリブレーション位置フィールド611、キャリブレーション・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(DEI: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バリアント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) / 時空間プロック符号化(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(unolicited)MFBフィールド629を備える。
30

【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バリアントのHEバリアント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
40

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621は、HT制御フィールド600がHT制御フィールド600のVHTバリアントのHEバリアント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。

【 0 0 4 2 】

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-decreasing 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

【 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

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HEA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FC S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、HEA制御フレーム799と呼ばれ得る。いくつかの実施形態では、HEA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、HEA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。HEA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能够である。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。HEA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す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オーバーヘッダを減じ得ることと、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】

10

20

30

40

50

[0079] 図 8 B は、図 7 B 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。

【 0 0 5 0 】

[0080] 図 8 A 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 8 A 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 7 B および 8 B 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 8 A および 8 B 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。

【 0 0 5 1 】

[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 STA 1 は、(トライック識別子 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、STA 1 は、2 BA 、TID1 (BAR1) のための BA1 、および TID3 を備える A - MPDU 1004 における TID2 (A - MPDU 1002) のための BA2 で応答する。A - MPDU 1004 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 - MPDU 1004 に応答して、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 STA 1 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 TXOP 1010 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 によって保護ができる。

【 0 0 5 2 】

[0082] 図 8 A 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、チャネル・ビットマップ・フィールド1172、サブチャネル・ビットマップ・フィールド1173、およびチャネル/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・トーカン・フィールド1182、サブチャネル・ビットマップ・プレゼント・フィールド1183、チャネル/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に依存して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(NTSTATUS)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がチャネル・フィードバック情報を含むとき、チャネル/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】

30

[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、チャネル・ビットマップ・フィールド1172および／またはサブチャネル・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サブチャネルおよび／または各チャネルに対して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、チャネル/MCS指示フィールド1184は、チャネル/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においてチャネル／サブチャ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。

40

【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・ポール(PSポール)情報を含む。PSポール情報は、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ポール(ePSポール)情報を指示する場合の、制御情報フ

50

フィールド 664 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 662 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 PS ポールを指示し、HE 制御フィールド 1260 の制御情報フィールド 664 は、e PS ポール・フィールド 1270 を備える。e PS ポール・フィールド 1270 は、バッファ状態 (BS) 制御フィールド 1271 および BS 報告フィールド 1280 を備える。以下に示される図 12 における e PS ポール・フィールド 1270 のように、BS 制御フィールド 1271 は、要求 / 応答フィールド 1272、アクセス・カテゴリ (AC) 制約フィールド 1273、およびリザーブド・フィールド 1274 を備える。BS 報告フィールド 1280 は、スケーリング係数フィールド 1281、バッファ可能ユニット (BU) 長さフィールド 1282、およびリザーブド・フィールド 1283 を備える。スケーリング係数フィールド 1281 は、STA が広範囲の BU 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 (BU) の長さは、オクテットで BU 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、BU を送信するために必要な (例えば、μs の単位で、または、スケーリング係数で適切に計測された) 持続時間を指示する。
10

【0055】

[0085] いくつかの実施形態では、AP は、AP が認識し且つ UL 通信のためにリソースを割り当てる能够のように、STA に UL BS 報告を提供するように要求し得る。AC 制約フィールド 1273 は、BS 要求または応答が各 AC のためのものである (AC 制約フィールド 1273 は 1) か、すべての AC に共通のものである (AC 制約フィールド 1273 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 PS ポール 1270 において提供され得る。
20

【0056】

[0086] 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 8 A の横列 815 に示されるように、1 バイトを備え得る CRC ベースの保護情報を含む。CRC 情報は、MAC フレーム (例えば、図 7 A の MAC フレーム 700) のための MAC ヘッダの先行するフィールドに CRC ベースの保護を提供し得る。図 13 は、制御 ID フィールド 662 が CRC 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 8 A に関連して、制御 ID フィールド 662 値が 31 である場合、それは CRC 保護の存在を指示し、HE 制御フィールド 1360 (d) の制御情報フィールド 664 は、CRC フィールド 1370 を備える。CRC フィールド 1370 は、MAC フレーム (例えば、以下に記載の MAC フレーム 1300) のすべての先行する HE 制御フィールドに対して、または、MAC フレームの MAC 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、CRC フィールド 1370 は、HE 制御フィールド 1360 の終端に常に存在し得、したがって、制御 ID フィールドが HE 制御フィールドの終端を指示する必要が無い。
30

【0057】

[0087] 図 13 に示されているように、HE 制御フィールド 1360 (d) は、MAC フレーム 1300 のフィールドを備える。MAC フレーム 1300 は、図 7 A の MAC フレーム 700 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 700 と 1300 との間の違いのみが、本書では説明される。MAC フレーム 1300 は、複数の HE 制御フィールド 1360 を備える。図示されているように、MAC フレーム 1300 は、いくつかの態様では図 9 の HE 制御フィールド 960 に対応する HE 制御フィールド 1360 (a) と、いくつかの態様では図 11 の HE 制御フィールド 1160 に対応する HE 制御フィールド 1360 (b) と、いくつかの態様では図 12 の HE 制御フィールド 1260 に対応する HE 制御フィールド 1360 (c) と、HE 制御フィールド 1360 (d) と、を備え、(図示されていない)他の HE 制御フィールドを含み得る。いくつかの態様では、複数の HE 制御フィールド 1360 のうちの 1 つまたは複数は、1 つまたは複数の STA に宛てられ得る。例えば、DL MU PPDU において、HE 制御フィールド 1360 (a) は、第 1 の STA に宛てられ得、HE 制御フィールド 1360 (b) は、第 2 の STA に宛てられ得る。いくつかの態様では、HE 制御フィールド 136
40

0の数は、DL MU PPPDUの対象であるSTAの数に基づき得る。例えば、DL MU PPPDU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バスは、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-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-・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

10

20

30

40

50

ールド 797 がユニキャスト・トリガ情報を指示する場合の H E 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 I D 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、H E 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、H E 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 H E 制御フィールド 660 の一部であることによって、トリガ・フレームに関す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。
10

【0061】

[0091] いくつかの態様では、H E 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、AP 110 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 H E 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、H E 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。
20

【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、トラヒック指示マップ 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 H E 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、ACK 1606 を送ることによって受信を承認し、（例えば、DL 1 メッセージ 1608、DL 4 メッセージ 1609、UL 1 メッセージ 1610 および UL 4 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、DL 2 メッセージ 1613 および BA 2 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
30
40
50

を使用して、および各STAから推奨されるTXパラメータのうちの1つを使用して、DL/UL送信をスケジューリングし得る。

【0063】

[0093] いくつかの実施形態では、HE制御フィールド（例えば、HE制御フィールド660）は、PPDU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、HE制御フィールド660は、PPDUのプリアンブル部分の任意のフィールドに位置され得る。図17Aは、例としての802.11PPDU1799の図である。PPDU1799は、プリアンブル部分1750およびデータ部分1770を備え得る。プリアンブル部分1750は、レガシ・プリアンブル部分1755を備え得る。図示されているように、レガシ・プリアンブル部分1755は、レガシ・ショート・トレーニング・フィールド（L-STF）1751、ロング・トレーニング・フィールド（L-LTF）1752、および信号フィールド（L-SIG）フィールド1753を備え包含する。プリアンブル部分1750はさらに、反復L-SIGフィールド1754、HE-SIGAフィールド1760、HE-SIGBフィールド1761、HE-STFフィールド1762、HE-LTFフィールド1763、およびHE-SIGCフィールド1764を備える。いくつかの態様では、プリアンブル部分1750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、プリアンブル部分1750はさらに、STFフィールド（例えば、HT-STF、VHT-STF、HE-STF）、LTFフィールド（例えば、HT-LTF、VHT-LTF、HE-LTF）、1つまたは複数の追加の信号フィールド（例えば、追加のHE-SIGA、HE-SIGB、HE-SIGCフィールド、HT-SIGA、VHT-SIGB、VHT-SIGC、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、PPDU1799の特定のフィールドから（例えば、DL MU PPDUにおけるHE-SIGB1761またはUL MU PPDUにおけるHE-STF1762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、PPDUがMUである場合に2つ以上のSTAに関わる情報を包含し得る。さらに、2つ以上のSTA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。

【0064】

[0094] 図17Bは、PPDU（例えば、PPDUフレーム400または1799）の物理レイヤ（PHY）ヘッダのSIG-Bフィールド1700に含まれるHE制御フィールド660の図である。いくつかの実施形態では、SIG-Bフィールド1700は、802.11規格で規定されているように、HE PHYヘッダのHE SIG-Bフィールドである。いくつかの態様では、SIG-Bフィールド1700のビット（B1）は、0に設定され、SIG-Bフィールド1700のコンテンツは、PHYが設計するものすべて（whatever the PHY designs）である。他の態様では、SIG-Bフィールド1700のビット（B1）が1に設定される場合、SIG-Bフィールド1700のコンテンツは、1つまたは複数のHE制御フィールド660である。いくつかの実施形態では、PPDUフレームは、L-SIGフィールドの長さはそれがCMACフレームであることを示す場合、MAC情報（CMAC）フレームを伝達するHE NDPである。いくつかの態様では、ビット（B0）は、（1そしてNDP、そうでなければPLCPサービス・データ・ユニット（PSDU）が存在する場合に）NDP指示として使用されることができる。SIG-BフィールドにおいてHE制御フィールドを含むことの非制限的な利益は、それが、HE制御フィールド660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、PHYに対するHE制御フィールド660のコンテンツがMACによって提供されるので、PHY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。

【0065】

10

20

30

40

50

[0095] 上述のように、HE制御フィールド660は、図示されていない追加のフィールドを含めて、図17Aのプリアンブル部分1750のフィールド（例えば、L-STF1751、L-LTF1752、L-SIG1753、反復L-SIGフィールド1754、HE-SIGAフィールド1760、HE-SIGBフィールド1761、HE-SIGCフィールド1764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HE制御フィールド660は、PPDU1799を受信する1つまたは複数のSTAに関わるプリアンブル部分1750フィールドの内の1つまたは複数に含まれ得る。例えば、HE-SIGB1761は、1つまたは複数のSTAを対象とする1つまたは複数のHE制御フィールド660を備え得、HE-SIGC1764は、1つまたは複数の異なるSTAを対象とする1つまたは複数のHE制御フィールド660を備え得る。

10

【0066】

[0096] いくつかの実施形態では、HE制御フィールド660は、アグリゲートされたA-MPDUサブフレームに位置され得る。例えば、図18は、複数のA-MPDUサブフレーム1810を含むA-MPDU1800の図である。図示されるように、A-MPDU1810(n)は、MPDUデリミタ・フィールド1820、MPDUフィールド1830、およびパディング・フィールド1840を備える。MPDUデリミタ・フィールド1820は、フレームの終端(EOF)フィールド1821、リザーブド・フィールド1822、MPDU長さフィールド1823、CRCフィールド1824、およびデリミタ・シグネチャ・フィールド1825を備える。さらに、MPDUフィールド1830は、HE制御フィールド660を備え得る。いくつかの実施形態では、HE制御フィールド660のコンテンツは、A-MPDUサブフレーム（例えば、A-MPDUサブフレーム1810(n)）においてシグナリングされ得る。例えば、MPDU長さフィールド1823が、MPDUの長さが14バイト未満であることを指示する場合、MPDU1830は、HE制御フィールド660を包含し得る。いくつかの態様では、HE制御フィールド660のビット(B1)がノン・ゼロ(non-zero)であるという事実は、MPDU1830がPV2フレームに類似し得るので、MPDUの新しいフォーマットとしてMPDU1830を決定するのに十分であり得る。A-MPDUサブフレームにおいてHE制御フィールド660を含むことの非制限的な利益は、HE制御フィールド660を包含するA-MPDUサブフレームがUL/DL MU PPDUをパディングする(padding)ために使用されることができる。

20

【0067】

[0097] 特定の実施形態では、PPDU（例えば、PPDU1799）において伝達されるHE制御フィールド660のうちの少なくとも1つまたは複数は、PPDU1799に包含されるHE制御フィールド660の送信機がPPDU1799の（すなわち、HE制御フィールド660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。HE制御フィールド660を伝達するフレームの有効な部分を包含するPPDU1799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。HE制御フィールド660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、Ack、（リザーブド・フィールドの一部としてのブロックAckフレーム、またはそれの中の値）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HE制御フィールド660を伝達する受信者によって生成されるPPDU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HE制御フィールド660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HE制御フィールド660の搬送/受信を識別するために、トーカン・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HE制御フィールド660において加えられ得る。

40

【0068】

[0098] 図19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1900のフロー図である。方法1900は、いくつかの態様では、デバイス302によって実施され得る。方法1900はまた、図1および2に示されるUT12

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1900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1900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1905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1910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。動作ブロック1915は、フレームを送信することを含む。

【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1900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304またはDSP320(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1905(図19)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。特定の実施形態では、生成するための手段が、プロセッサ304またはDSP320(図3)によってインプリメントされることができる。特定の実施形態では、生成するための手段が、ブロック1910(図19)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、フレームを送信するための手段を備え得る。特定の実施形態では、送信するための手段が、送信機310(図3)によってインプリメントされることができる。特定の実施形態では、送信するための手段が、ブロック1915(図19)の機能を実施するように構成されることができる。

【0071】

[0101] 図20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。図20において示されるように、縦列2001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2002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の手段を示し、縦列2003は、制御情報フィールド664に含まれる制御情報に関するさまざまな説明を示す。例えば、図20の横列2005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、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664が、要請(soliciting) A-MPDUに応答して予期される即時の肯定応答を伝達するUL MU PPDU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ID662が0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21Aに示される。

【0072】

[0102] 図21Aは、制御IDフィールド662が0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、UL PPDU長さフィールド2102、リソース・ユニット(RU)割当てフィールド2104および第3フィールド2106を備える。UL PPDU長さフィールド2102は、UL MU応答の長さを指示し得る。いくつかの態様では、UL PPDU長さフィールド2102は、9乃至12の間のビットを備える。いくつかの態様では、UL PPDU長さフィールド2102は、この制御情報を包含するフレームに応答

10

20

30

40

50

して送られるべきフレームの P H Y ヘッダの L - S I G 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 U L P P D U 長さフィールドのサイズに依存する）最下位ビット（ L S B ）を包含し得る。受信 S T A は、要請フレームの U L P P D U 長さフィールド 2 1 0 2 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 P H Y ヘッダの L - S I G フィールドに 9 乃至 12 L S B を追加し、残りの 3 乃至 0 M S B を 0 に設定する。代替として、 U L P P D U 長さフィールド 2 1 0 2 は、応答として送られるべき U L P P D U 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、 U L P P D U 長さフィールド 2 1 0 2 は、0 値に設定されない場合がある。 R U 割り当てフィールド 2 1 0 4 は、 U L M U 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（ R U ）を指示し得る。いくつかの態様では、 R U 割り当てフィールド 2 1 0 4 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。
10

【 0 0 7 3 】

[0103] 戻って図 2 0 を参照すると、横列 2 0 0 6 において、制御 I D フィールド 6 6 2 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 6 6 4 は、 H E 制御フィールドを包含する M P D U を送信する S T A の受信動作モードに関連する情報を包含し得る。制御 I D 6 6 2 が 1 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 B に示される。

【 0 0 7 4 】

[0104] 図 2 1 B は、制御 I D フィールド 6 6 2 が 1 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、受信機（ R X ）空間ストリーム数（ N _{S S} ）フィールド 2 1 5 2 、 R X チャネル幅フィールド 2 1 5 4 、および第 3 フィールド 2 1 5 6 を備える。 R X N _{S S} フィールド 2 1 5 2 は、受信において S T A にサポートされる空間ストリームの最大数、 N _{N S} 、を指示し得、 N _{S S} - 1 に設定され得る。いくつかの態様では、 R X N _{S S} フィールド 2 1 5 2 は、3 ビットを備える。 R X チャネル幅フィールド 2 1 5 4 は、受信において S T A によってサポートされる動作チャネル幅を指示し得る。いくつかの態様では、 R X チャネル幅フィールド 2 1 5 4 は、2 0 M H z に対して 0 、 4 0 M H z に対して 1 、 8 0 M H z に対して 2 、および 1 6 0 M H z に対して 3 に設定される。いくつかの態様では、 R X チャネル幅フィールド 2 1 5 4 は、2 ビットを備え得る。第 3 フィールド 2 1 5 6 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。
20
30

【 0 0 7 5 】

[0105] 図 6 および 9 に関連して、図 2 2 は、制御 I D フィールド 6 6 2 が明確な A C K / B A 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 6 6 4 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 I D フィールド 6 6 2 値が 3 である場合、それは、制御情報フィールド 6 6 4 が即時の A C K / B A 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 2 2 に示されるように、 H E 制御フィールド 6 6 0 の制御情報フィールド 6 6 4 は、 T I D _ I N F O フィールド 2 2 0 5 、 T I D 値フィールド 2 2 1 0 、要求されるビットマップ・サイズ・フィールド 2 2 1 2 、開始シーケンス数（ S S N ）プレゼント・フィールド 2 2 1 4 、および S S N フィールド 2 2 1 6 を備える。いくつかの態様では、 T I D _ I N F O フィールド 2 2 0 5 は、 H E 制御フィールド 6 6 0 に存在する T I D の数を指示する（例えば、 T I D _ I N F O 値 + 1 ）。いくつかの態様では、 T I D 値フィールド 2 2 1 0 は、要求される A c k / B A が関わる T I D 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 2 2 1 2 は、要求される（ロック） A c k 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 A c k / N a c k ）、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、 S S N プrezent・フィールド 2 2 1 4 は、 S S N フィールド 2 2 1 6 の存在を指示する。例えば、 S S N プrezent・フィールド 2 2 1 4 は、 S S N 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
40
50

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(A B AR)に関す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応答が関わる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)に関す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、

10

20

30

40

50

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、BAR2425によって後続されるMPDU2421(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MPDU2435によって後続される1つまたは複数のBA2430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MPDU2440(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MPDU2435によって後続される1つまたは複数のBA2430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つまたは複数に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、チャネル品質情報に関わる情報を包含し得る。

10

【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。

20

【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およびトラヒック識別子(TID)を含む。STAごとの情報サブフィールドは、AIDごとのトラヒック識別子(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STA1-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TIDA-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

30

40

50

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 BAフレーム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、BAフレーム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、BAフレーム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プロック肯定応答(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 BAフレーム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 BAフレーム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に關わる実施形態は、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ポールなど）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することができ、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問わらず、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していることを、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。

【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。

【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。

【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

10

20

30

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（I C）、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、またはこれらによつて実行され得る。I Cは、汎用プロセッサ、デジタル信号プロセッサ（D S P）、特定用途向け集積回路（A S I C）、フィールド・プログラマブル・ゲート・アレー（F P G A）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、電気的コンポーネント、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、I C内、I C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、D S Pとマイクロプロセッサ、複数のマイクロプロセッサ、D S P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。

10

【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、R A M、R O M、E E P R O M（登録商標）、C D - R O M、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（C D）、レーザ・ディスク、光ディスク、デジタル多用途ディスク（D V D）、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）は通常磁気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。

20

30

40

【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

50

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アント(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、C1に記載の方法。

【 C 3 】

前記バリアントは、前記制御フィールドの超ハイ・スループット(VHT)バリアントの高効率(HE)バリアントを備える、C2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、チャネル・ビットマップ・フィールド、サブチャネル・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（S/NR）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、サブチャネル・ビットマップ・プレゼント・フィールド、およびチャネル/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、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（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（AMPDU）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（BS）要求またはBS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（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つのトラヒック識別子（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、C 8 に記載の方法。

[C 10]

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 11]

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（MAC）フォーマットを指示する、C 10 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(PLCP)プロトコル・データ・ユニット(PPDU)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。

10

[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(PLCP)プロトコル・データ・ユニット(PPDU)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(UL)マルチユーザ(MU)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UL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。

20

[C 1 7]

前記制御情報フィールドは、UL PPDUフレームの長さを指示するUL PPDU長さフィールドと、前記UL PPDU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。

30

[C 1 9]

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、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(BA)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AIDフィールドの値を備え、それは、前記AID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。

40

[C 2 3]

前記AIDフィールドの前記値は、2047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(AID)ごとのトラヒック識別子(TID)情報フィールドをさらに備え、前記AIDごとのTID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AIDごとのTID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

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。

[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ント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]

前記バリエントは、前記制御フィールドの超ハイ・スループット (V H T) バリエントの高効率 (H E) バリエントを備える、C 2 8 に記載のデバイス。

[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、チャネル・ビットマップ・フィールド、サブチャネル・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、サブチャネル・ビットマップ・プレゼント・フィールド、およびチャネル / 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 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 つまたは複数を備える、C 2 7 に記載のデバイス。

10

20

30

40

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]

10

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]

20

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]

30

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]

40

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

50

さらに備える、C 27に記載のデバイス。

[C 4 5]

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、C 44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(BA)フレームを備える、C 27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 27に記載のデバイス。

[C 4 8]

前記フレームは、前記AIDフィールドの値を備え、それは、前記AID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 47に記載のデバイス。

[C 4 9]

前記AIDフィールドの前記値は、2047である、C 48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(AID)ごとのトラヒック識別子(TID)情報フィールドをさらに備え、前記AIDごとのTID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 27に記載のデバイス。

[C 5 1]

前記AIDごとのTID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す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 50に記載のデバイス。

[C 5 2]

前記AIDごとのTID情報フィールドは、前記AIDごとのTID情報フィールドの前記AIDサブフィールドによって識別される前記STA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TIDサブフィールドの値を備える、C 50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】

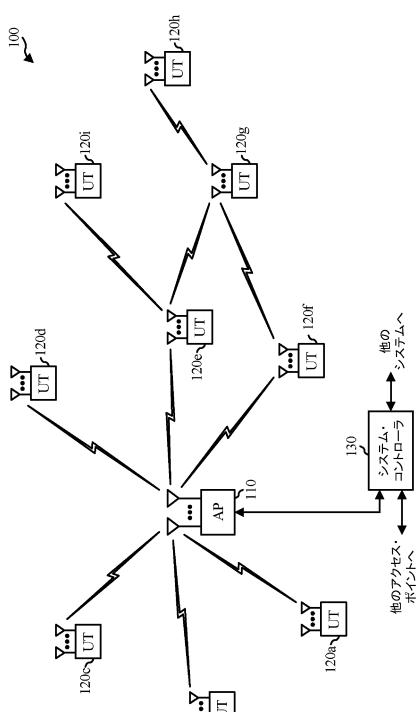


FIG. 1

【図2】

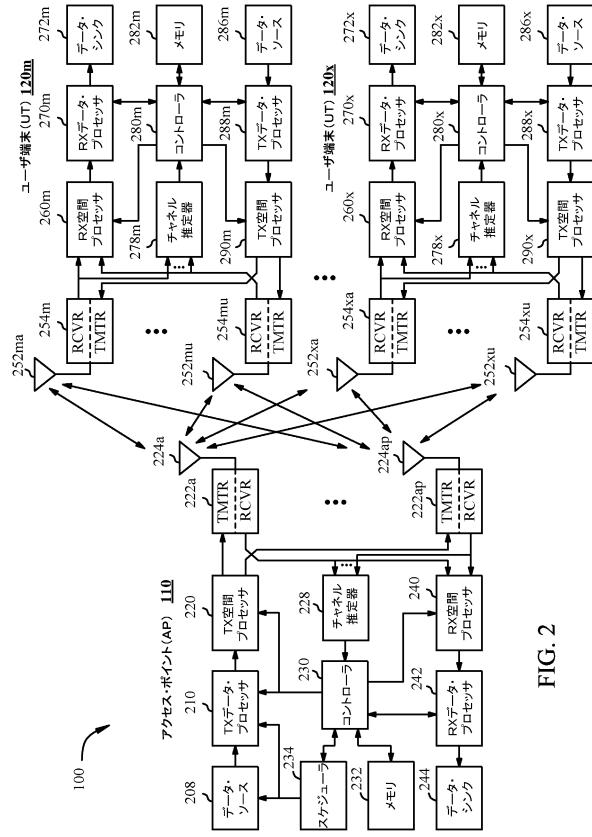


FIG. 2

【図3】

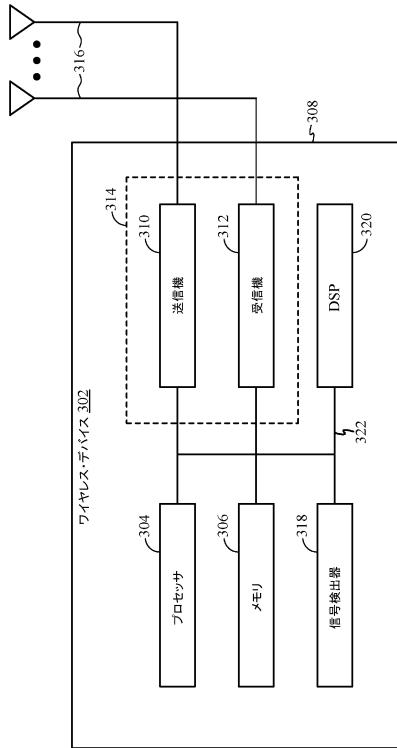


FIG. 3

【図4】

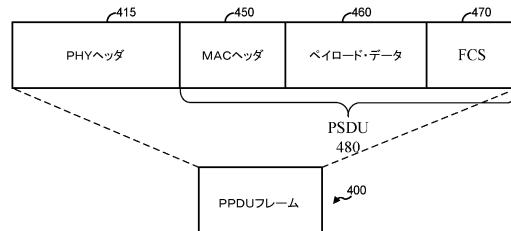


FIG. 4

【図5】



FIG. 5

【図6】

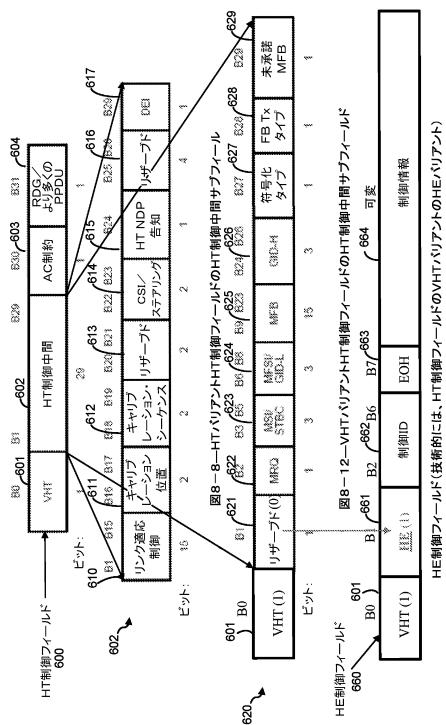


FIG. 6

【図7B】

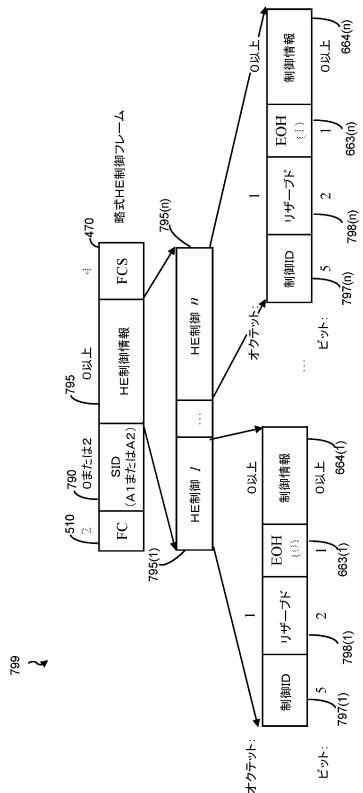


FIG. 7B

【図 8 A】

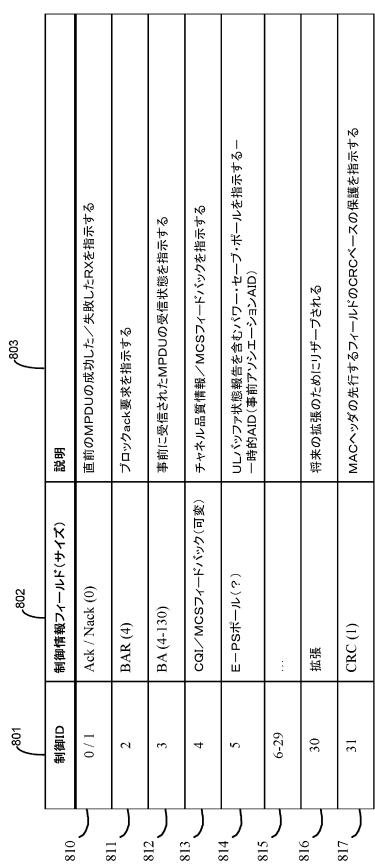


FIG. 8A

【図 7 A】

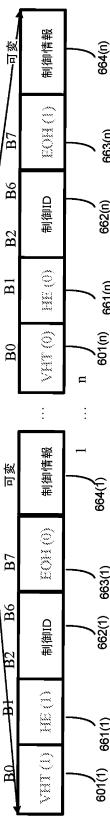


FIG. 7A

【図 8 B】

制御ID	制御情報(オクテット)	説明
860	0	Ack {0}
861	1	BAR {4}
862	2	BA {4-130}
863	3	QoS制御 {2}
864	4	HT制御 {4}
865	5	ユニキャスト・トライガ (TBD)
866	6-29	トリガリース割り当ておよびULに關する他のパラメータ
867	31	TBD
		将来の拡張のためにリザーブされる

【図10】

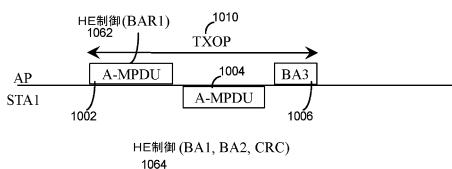


FIG. 10

【 义 9 】

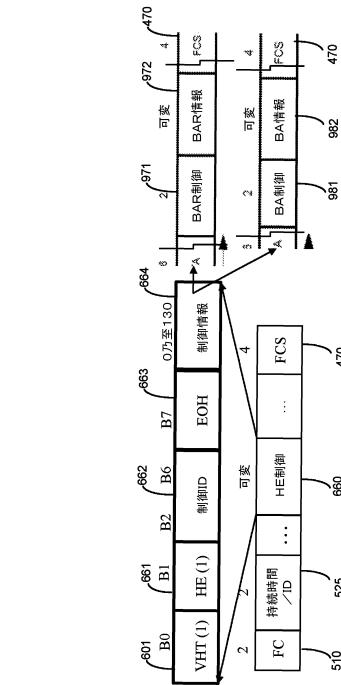


FIG 9

【図11】

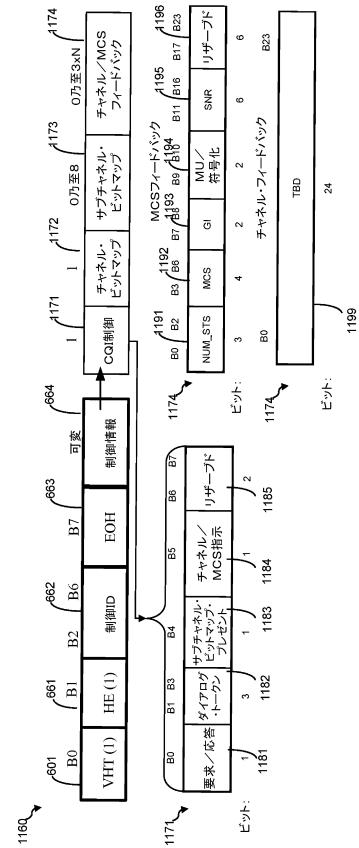


FIG. 11

【図 1 2】

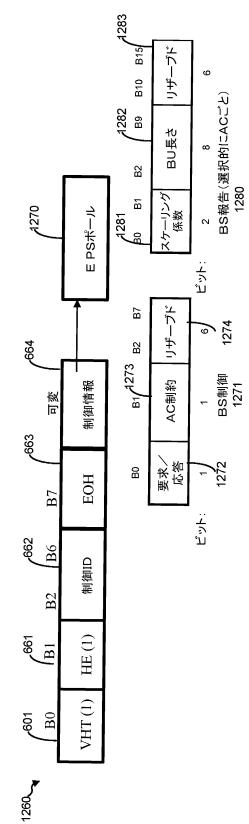


FIG. 12

【図 1 3】

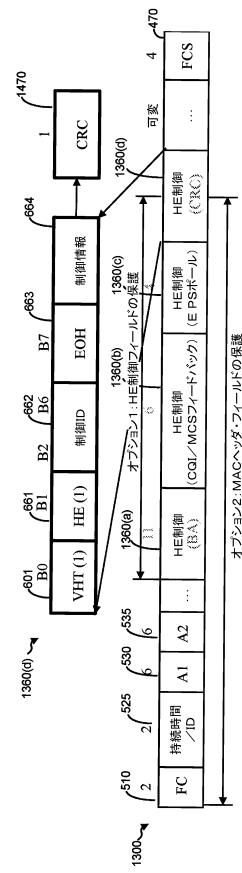


FIG. 13

【図 1 4】

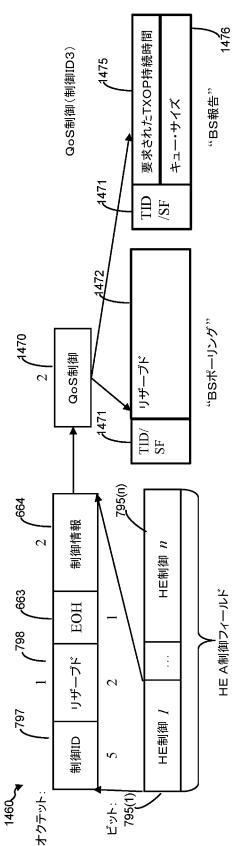


FIG. 14

【図 1 5】

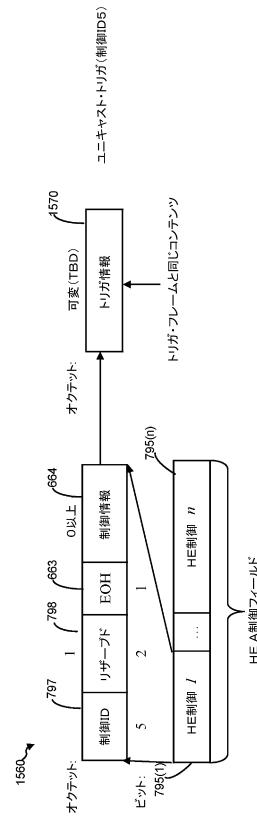


FIG. 15

【図16】

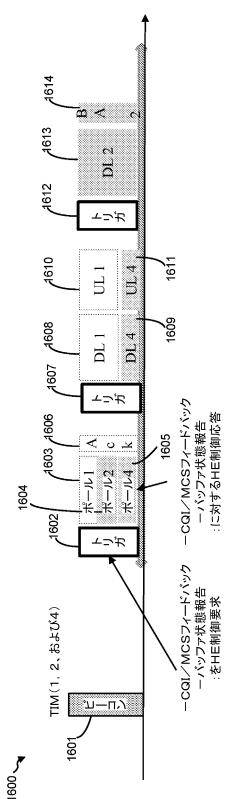


FIG. 16

【図17A】

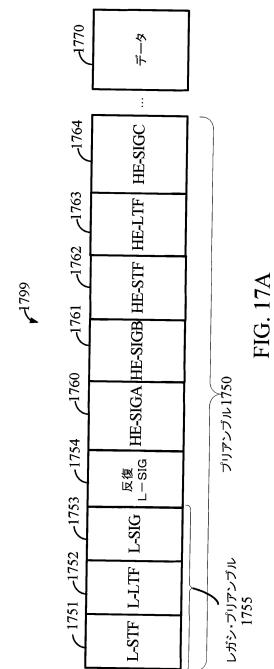


FIG. 17A

【図17B】

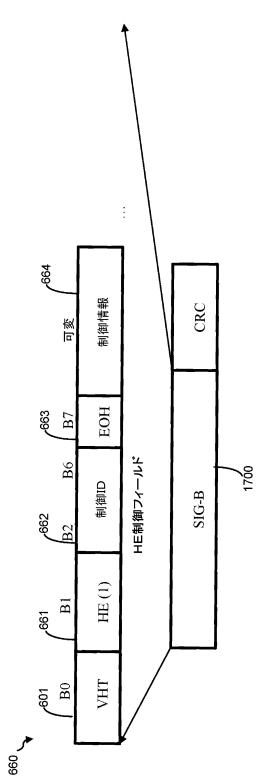


FIG. 17B

【 図 1 8 】

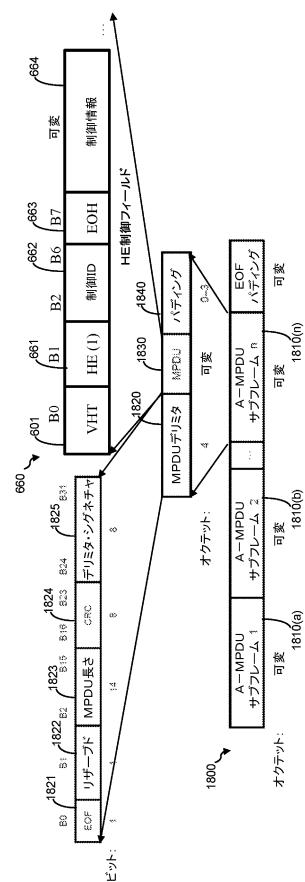


FIG. 18

【図19】

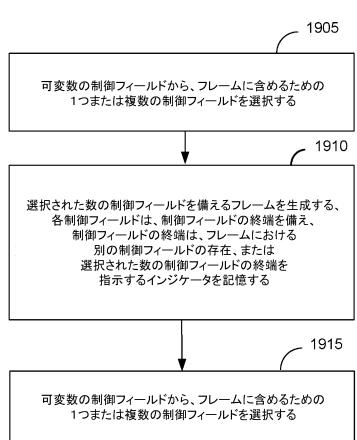


FIG. 19

【図20】

制御ID値	手段	制御情報サブフィールド
0	UL MU応答スケジューリング	要請A-MPDUに応答して 予期される即時の肯定応答を伝達する UL MU PPDUに関わる スケジューリング情報を包含する
1	受信動作モード指示	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する
TBD	...	
Last	拡張(現在リザーブド)	

FIG. 20

【図21A】



FIG. 21A

【図21B】



FIG. 21B

【図24】

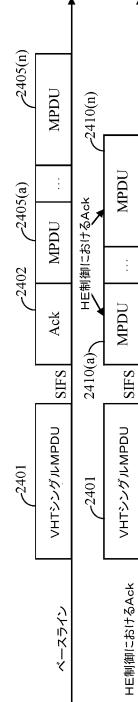


FIG. 24

【図22】



FIG. 22

【図23】



FIG. 23

【図25】

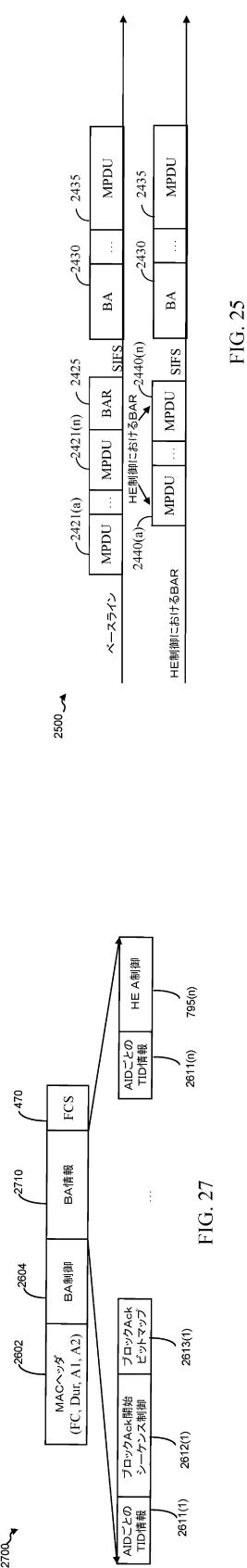


FIG. 25

【図26】

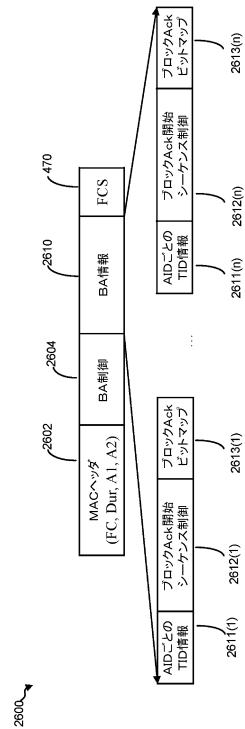


FIG. 26

【図27】

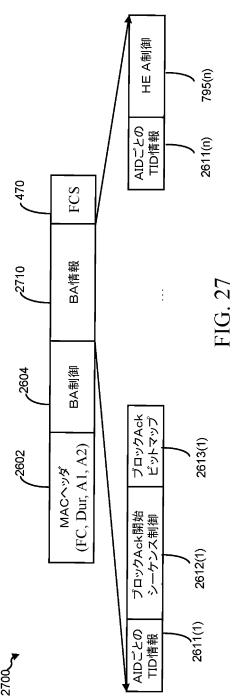


FIG. 27

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 92121-1714、サン・ディエゴ、モアハウス・ドラ
イブ 5775
(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 92121-1714、サン・ディエゴ、モアハウス・ドラ
イブ 5775
(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 92121-1714、サン・ディエゴ、モアハウス・ドラ
イブ 5775
(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 92121-1714、サン・ディエゴ、モアハウス・ドラ
イブ 5775
(72)発明者 ディン、ガン
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92121-1714、サン・ディエゴ、モアハウス・ドラ
イブ 5775
(72)発明者 ティアン、チンジャン
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92121-1714、サン・ディエゴ、モアハウス・ドラ
イブ 5775
(72)発明者 ジョウ、ヤン
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92121-1714、サン・ディエゴ、モアハウス・ドラ
イブ 5775

(56)参考文献 特表2016-504858(JP,A)

特表2013-511938(JP,A)

Alfred Astarjadhi, HE A-Control field, IEEE 802.11-15/1121r0, IEEE, 2015年 9月1
2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