

(19)日本国特許庁(JP)

## (12)特許公報(B2)

(11)特許番号

特許第7166316号

(P7166316)

(45)発行日 令和4年11月7日(2022.11.7)

(24)登録日 令和4年10月27日(2022.10.27)

(51)国際特許分類

F I

H 0 4 W 52/10 (2009.01)

H 0 4 W 52/10

H 0 4 W 84/12 (2009.01)

H 0 4 W 84/12

請求項の数 14 (全41頁)

(21)出願番号	特願2020-168328(P2020-168328)	(73)特許権者	510030995
(22)出願日	令和2年10月5日(2020.10.5)		インターデジタル パテント ホールデ
(62)分割の表示	特願2018-512518(P2018-512518)		イングス インコーポレイテッド
	)の分割		アメリカ合衆国 1 9 8 0 9 デラウェア
原出願日	平成28年9月9日(2016.9.9)		州 ウィルミントン ベルビュー パーク
(65)公開番号	特開2021-5895(P2021-5895A)		ウェイ 2 0 0 スイート 3 0 0
(43)公開日	令和3年1月14日(2021.1.14)	(74)代理人	110001243弁理士法人谷・阿部特許事
審査請求日	令和2年11月4日(2020.11.4)		務所
(31)優先権主張番号	62/216,666	(72)発明者	ハンチン・ロウ
(32)優先日	平成27年9月10日(2015.9.10)		アメリカ合衆国 ニューヨーク州 1 1 7
(33)優先権主張国・地域又は機関	米国(US)		4 7 メルビル ハンティントン・クォッ
(31)優先権主張番号	62/245,325		ドラングル 2 フォース・フロア サウ
(32)優先日	平成27年10月23日(2015.10.23)	(72)発明者	ス・ウィング
(33)優先権主張国・地域又は機関			オーヘンコーム・オテリ
	最終頁に続く		アメリカ合衆国 カリフォルニア州 9 2
			最終頁に続く

(54)【発明の名称】 マルチユーザ電力制御方法および手順

## (57)【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

ステーション ( S T A ) であって、

アンテナと、

前記アンテナと動作可能に結合されたプロセッサとを備え、

前記プロセッサおよび前記アンテナは、アクセスポイント ( A P ) からダウンリンク ( D L ) フレームを受信ように構成され、前記 D L フレームは、媒体アクセス制御 ( M A C ) ヘッダ内に、前記 A P が前記 D L フレームを送信するために使用した送信電力のインジケーション、前記 S T A と関連付けられた信号の前記 A P における第 1 の目標受信信号電力のインジケーション、を含み、前記 D L フレームは、 D L マルチユーザ物理レイヤ集中プロトコル ( P L C P ) プロトコルデータユニット ( P P D U ) M U - P P D U であり、前記 D L フレームはアップリンク ( U L ) マルチユーザ ( M U ) 送信をトリガし、

前記プロセッサおよび前記アンテナは、前記 D L フレームの受信電力を測定するようにさらに構成され、

前記プロセッサは、前記 A P が前記 D L フレームを送信するために使用した前記送信電力および前記 D L フレームの前記測定した受信電力に基づいて、前記 D L フレームのダウンリンク経路損失を計算するように構成され、

前記プロセッサは、前記ダウンリンク経路損失および前記 A P における前記第 1 の目標受信信号電力に基づいて、 S T A 送信電力を決定するようにさらに構成され、

10

20

前記プロセッサおよび前記アンテナは、前記 A P へ、前記決定した S T A 送信電力を使用して前記トリガされた U L M U 送信の一部としてアップリンク ( U L ) フレームを送信するようにさらに構成された、  
S T A。

【請求項 2】

前記プロセッサおよび前記アンテナは、第 1 の送信機会 ( T X O P ) の間に、前記 D L フレームを受信するようおよび前記 U L フレームを送信するように構成された、請求項 1 に記載の S T A。

【請求項 3】

前記プロセッサおよび前記アンテナは、前記 A P から、個別のトリガフレームを受信するようにさらに構成された、請求項 1 に記載の S T A。

10

【請求項 4】

前記プロセッサおよび前記アンテナは、U L マルチユーザ ( M U ) 送信の一部として前記 U L フレームを送信するようにさらに構成された、請求項 1 に記載の S T A。

【請求項 5】

前記 U L フレームは、U L P P D U または U L 肯定応答 ( A C K ) / ブロック A C K ( B A ) を含む、請求項 1 に記載の S T A。

【請求項 6】

D L フレームは、前記 A P によって対等する複数の S T A に同時に送信された複数の D L M U - P P D U のうちの 1 つである、請求項 1 に記載の S T A。

20

【請求項 7】

前記 S T A は非 A P S T A として構成されている、請求項 1 に記載の S T A。

【請求項 8】

ステーション ( S T A ) において使用される方法であって、  
アクセスポイント ( A P ) からダウンリンク ( D L ) フレームを受信することであり、  
前記 D L フレームは、媒体アクセス制御 ( M A C ) ヘッダ内に、前記 A P が前記 D L フレームを送信するために使用した送信電力のインジケーション、前記 S T A と関連付けられた信号の前記 A P における第 1 の目標受信信号電力のインジケーション、を含み、前記 D L フレームは、D L マルチユーザ物理レイヤ集中プロトコル ( P L C P ) プロトコルデータユニット ( P P D U ) M U - P P D U であり、前記 D L フレームはアップリンク ( U L ) マルチユーザ ( M U ) 送信をトリガする、ことと、

30

前記 D L フレームの受信電力を測定することと、  
前記 A P が前記 D L フレームを送信するために使用した前記送信電力および前記 D L フレームの前記測定した受信電力に基づいて、前記 D L フレームのダウンリンク経路損失を計算することと、

前記ダウンリンク経路損失および前記 A P における前記第 1 の目標受信信号電力に基づいて、S T A 送信電力を決定することと、

前記 A P へ、前記決定した S T A 送信電力を使用して前記トリガされた U L M U 送信の一部として U L フレームを送信することと、  
を含む、方法。

40

【請求項 9】

第 1 の送信機会 ( T X O P ) の間に、前記 D L フレームが受信されおよび前記 U L フレームが送信される、請求項 8 に記載の方法。

【請求項 10】

前記 A P から、個別のトリガフレームを受信することをさらに含む、請求項 8 に記載の方法。

【請求項 11】

U L マルチユーザ ( M U ) 送信の一部として前記 U L フレームが送信される、請求項 8 に記載の方法。

【請求項 12】

50

前記ULフレームは、UL PPDUまたはUL肯定応答(ACK)/ブロックACK(BA)を含む、請求項8に記載の方法。

【請求項13】

DLフレームは、前記APによって対等する複数のSTAに同時に送信された複数のDL MU-PPDUのうちの1つである、請求項8に記載の方法。

【請求項14】

前記STAは非AP STAである、請求項8に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、マルチユーザ電力制御方法および手順に関する。

【背景技術】

【0002】

関連出願の相互参照

本出願は、その内容が参照により本明細書に組み込まれている、2015年9月10日に出願した米国特許仮出願第62/216,666号、および2015年10月23日に出願した米国特許仮出願第62/245,325号の利益を主張するものである。

【0003】

無線ローカルエリアネットワーク(WLAN)は、自宅、学校、コンピュータ実験室、またはオフィスビルなどの限られたエリア内で、無線配信方法(しばしばスペクトル拡散またはOFDM無線)を用いて、2つ以上のデバイスをリンクする無線コンピュータネットワークである。これはユーザに、ネットワークに接続されたままで、ローカルカバレッジエリア内をあちこち移動する能力を与える。WLANはまた、より広いインターネットへの接続をもたらすことができる。最も現代的なWLANは、IEEE 802.11規格に基づく。

【発明の概要】

【0004】

以下の説明は、無線ローカルエリアネットワーク(WLAN)において送信電力制御(TPC)手順を行うための方法、システム、および装置を含む。実施形態は、ステーション(STA)によってアクセスポイント(AP)から、STAが来たるべきアップリンク(UL)マルチユーザ(MU)送信機会の候補であることを示すトリガフレームを受信するステップであって、トリガフレームは、開ループ電力制御パラメータを示す第1のインデックス、および電力整合パラメータを示す第2のインデックスを備える、ステップと、STAによって、トリガフレーム、第1のインデックス、または第2のインデックスのうちの1つまたは複数に基づいて、ベースライン送信電力を決定するステップと、STAによってAPに、ベースライン送信電力を用いて、UL MU送信機会の1つまたは複数の割り当てられたリソースユニットにおいてデータ送信を送るステップとを含む。

【0005】

さらに実施形態は、送信電力制御(TPC)手順を行うためのステーション(STA)を含む。STAは、アクセスポイント(AP)から、STAが来たるべきアップリンク(UL)マルチユーザ(MU)送信機会の候補であることを示すトリガフレームを受信するように構成された少なくとも1つの受信回路であって、トリガフレームは、開ループ電力制御パラメータを示す第1のインデックス、および電力整合パラメータを示す第2のインデックスを備える、受信回路と、トリガフレーム、第1のインデックス、または第2のインデックスのうちの1つまたは複数に基づいて、ベースライン送信電力を決定するように構成された少なくとも1つのプロセッサと、APに、ベースライン送信電力を用いて、UL MU送信機会の1つまたは複数の割り当てられたリソースユニットにおいてデータ送信を送るように構成された少なくとも1つの送信回路とを含むことができる。

【0006】

実施形態はまた、ステーション(STA)によってアクセスポイント(AP)から、ダ

10

20

30

40

50

ウンリンク（DL）データ送信を受信するステップであって、DLデータ送信のヘッダは、開ループ電力制御パラメータを示す第1のインデックス、および電力整合パラメータを示す第2のインデックスを備える、ステップと、STAによって、第1のインデックスおよび第2のインデックスのうちの1つまたは複数に基づいて、ベースライン送信電力を決定するステップと、STAによってAPに、ベースライン送信電力を用いて、アップリンク（UL）データ送信を送るステップとを含む。

【0007】

より詳細な理解は、添付の図面と共に例として示される以下の説明から得ることができる。

【図面の簡単な説明】

10

【0008】

【図1A】1つまたは複数の開示される実施形態が実施され得る、例示の通信システムのシステム図である。

【図1B】図1Aに示される通信システム内で用いられ得る、例示の無線送信/受信ユニット（WTRU）のシステム図である。

【図1C】図1Aに示される通信システム内で用いられ得る、例示の無線アクセスネットワークおよび例示のコアネットワークのシステム図である。

【図2】IEEE 802.11ahにおいて定義されるサブ1GHz（SIG）開ループリンクマージンインデックス要素を示す図である。

【図3】IEEE 802.11に対して提案される予備的なトリガフレームフォーマットを示す図である。

20

【図4】ミラーイメージ歪の周波数領域表示を示す図である。

【図5】ランダムアクセスのための例示的送信電力制御（TPC）手順時に交換される送信フレームを示す図である。

【図6】ランダムアクセスのための例示的TPC手順のステップを示す図である。

【図7】ステーション（STA）がそれによって後のULランダムアクセス送信においてそれに従って送信電力を設定することができる、DLトリガフレーム内で運ばれる送信電力制御（TPC）情報を示すネットワーク図である。

【図8】受信される電力範囲から導き出される制限を用いたランダムアクセスを示す図である。

30

【図9】アップリンク（UL）データのためのTPCを示す図である。

【図10】UL肯定応答（ACK）を含むUL制御フレームのためのTPCを示す図である。

【図11】UL送信可（CTS）を含むUL制御フレームのためのTPCを示す図である。

【図12】縦続されたULおよびダウンリンク（DL）送信のためのTPCを示す図である。

【図13】縦続された送信機会（TXOP）を用いたTPC手順を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

図1Aは、1つまたは複数の開示される実施形態が実施され得る、例示の通信システム100の図である。通信システム100は、複数の無線ユーザに音声、データ、ビデオ、メッセージング、ブロードキャストなどのコンテンツをもたらす、多元接続方式とすることができる。通信システム100は、複数の無線ユーザが、無線帯域幅を含むシステムリソースの共有を通じて、このようなコンテンツにアクセスすることを可能にすることができる。例えば通信システム100は、符号分割多元接続（CDMA）、時分割多元接続（TDMA）、周波数分割多元接続（FDMA）、直交FDMA（OFDMA）、シングルキャリアFDMA（SC-FDMA）などの1つまたは複数のチャネルアクセス方法を使用することができる。

40

【0010】

図1Aに示されるように通信システム100は、無線送信/受信ユニット（WTRU）

50

102 a、102 b、102 c、102 d、無線アクセスネットワーク(RAN)104、コアネットワーク106、公衆交換電話ネットワーク(PSTN)108、インターネット110、および他のネットワーク112を含むことができるが、開示される実施形態は任意の数のWTRU、基地局、ネットワーク、および/またはネットワーク要素を企図することが理解されるであろう。WTRU102 a、102 b、102 c、102 dのそれぞれは、無線環境において動作および/または通信するように構成された任意のタイプのデバイスとすることができる。例としてWTRU102 a、102 b、102 c、102 dは、無線信号を送信および/または受信するように構成されてもよく、ユーザ機器(UE)、移動局、固定またはモバイル加入者ユニット、ページャ、携帯電話、携帯情報端末(PDA)、スマートフォン、ラップトップ、ネットブック、パーソナルコンピュータ、無線センサ、民生用電子機器などを含むことができる。

10

#### 【0011】

通信システム100はまた、基地局114 aおよび基地局114 bを含むことができる。基地局114 a、114 bのそれぞれは、コアネットワーク106、インターネット110、および/または他のネットワーク112などの、1つまたは複数の通信ネットワークへのアクセスを容易にするように、WTRU102 a、102 b、102 c、102 dの少なくとも1つと無線でインターフェース接続するように構成された任意のタイプのデバイスとすることができる。例として基地局114 a、114 bは、基地局トランシーバ局(BTS)、ノードB、eノードB、ホームノードB、ホームeノードB、サイトコントローラ、アクセスポイント(AP)、無線ルータなどとすることができる。基地局114 a、114 bはそれぞれ単一の要素として示されるが、基地局114 a、114 bは、任意の数の相互接続された基地局および/またはネットワーク要素を含み得ることが理解されるであろう。

20

#### 【0012】

基地局114 aは、基地局コントローラ(BSC)、無線ネットワークコントローラ(RNC)、中継ノードなどの、他の基地局および/またはネットワーク要素(図示せず)も含み得る、RAN104の一部とすることができる。基地局114 aおよび/または基地局114 bは、セル(図示せず)と呼ばれることがある特定の地理的領域内で、無線信号を送信および/または受信するように構成されてもよい。セルは、セルセクタにさらに分割されてもよい。例えば基地局114 aに関連付けられたセルは、3つのセクタに分割され得る。従って一実施形態では基地局114 aは、3つのトランシーバ、すなわちセルの各セクタに対して1つを含むことができる。他の実施形態において基地局114 aは、多入力多出力(MIMO)技術を使用することができ、従ってセルの各セクタに対して複数のトランシーバを利用することができる。

30

#### 【0013】

基地局114 a、114 bは、任意の適切な無線通信リンク(例えば無線周波数(RF)、マイクロ波、赤外線(IR)、紫外線(UV)、可視光など)とすることができるエアインターフェース116を通して、WTRU102 a、102 b、102 c、102 dの1つまたは複数と通信することができる。エアインターフェース116は、任意の適切な無線アクセス技術(RAT)を用いて確立されてもよい。

40

#### 【0014】

より具体的には上記のように通信システム100は、多元接続方式とすることができ、CDMA、TDMA、FDMA、OFDMA、SC-FDMAなどの1つまたは複数のチャネルアクセス方式を使用することができる。例えばRAN104内の基地局114 a、およびWTRU102 a、102 b、102 cは、ユニバーサル移動体通信システム(UMTS)地上無線アクセス(UTRA)などの無線技術を実施することができ、これは広帯域CDMA(WCDMA)を用いてエアインターフェース116を確立することができる。WCDMAは、高速パケットアクセス(HSPA)および/またはEvolved HSPA(HSPA+)などの通信プロトコルを含むことができる。HSPAは、高速ダウンリンクパケットアクセス(HSDPA)および/または高速アップリンクパケットア

50

クセス (H S U P A) を含むことができる。

【 0 0 1 5 】

他の実施形態において基地局 1 1 4 a および W T R U 1 0 2 a、1 0 2 b、1 0 2 c は、E v o l v e d U M T S 地上無線アクセス (E - U T R A) などの無線技術を実施することができる、これはロングタームエボリューション (L T E) および / または L T E - A d v a n c e d (L T E - A) を用いてエアインターフェース 1 1 6 を確立することができる。

【 0 0 1 6 】

他の実施形態では基地局 1 1 4 a および W T R U 1 0 2 a、1 0 2 b、1 0 2 c は、I E E E 8 0 2 . 1 6 (すなわちマイクロ波アクセス用世界規模相互運用性 (W i M A X))、C D M A 2 0 0 0、C D M A 2 0 0 0 1 X、C D M A 2 0 0 0 E V - D O、暫定標準 2 0 0 0 (I S - 2 0 0 0)、暫定標準 9 5 (I S - 9 5)、暫定標準 8 5 6 (I S - 8 5 6)、移動体通信用グローバルシステム (G S M)、G S M 進化型高速データレート (E D G E)、G S M E D G E (G E R A N) などの無線技術を実施することができる。

【 0 0 1 7 】

図 1 A の基地局 1 1 4 b は、例えば無線ルータ、ホームノード B、ホーム e ノード B、またはアクセスポイントとすることができ、事業所、自宅、乗り物、キャンパスなどの局在したエリア内の無線接続性を容易にするための、任意の適切な R A T を利用することができる。一実施形態において基地局 1 1 4 b および W T R U 1 0 2 c、1 0 2 d は、I E E E 8 0 2 . 1 1 などの無線技術を実施して、無線ローカルエリアネットワーク (W L A N) を確立することができる。他の実施形態において基地局 1 1 4 b および W T R U 1 0 2 c、1 0 2 d は、I E E E 8 0 2 . 1 5 などの無線技術を実施して、無線パーソナルエリアネットワーク (W P A N) を確立することができる。他の実施形態において基地局 1 1 4 b および W T R U 1 0 2 c、1 0 2 d は、セルラベースの R A T (例えば W C D M A、C D M A 2 0 0 0、G S M、L T E、L T E - A など) を利用して、ピコセルまたはフェムトセルを確立することができる。図 1 A に示されるように基地局 1 1 4 b は、インターネット 1 1 0 への直接接続を有することができる。従って基地局 1 1 4 b は、コアネットワーク 1 0 6 を経由してインターネット 1 1 0 にアクセスすることを不要とすることができる。

【 0 0 1 8 】

R A N 1 0 4 は、音声、データ、アプリケーション、および / またはボイスオーバーインターネットプロトコル (V o I P) サービスを W T R U 1 0 2 a、1 0 2 b、1 0 2 c、1 0 2 d の 1 つまたは複数にもたらすように構成された任意のタイプのネットワークとすることができる、コアネットワーク 1 0 6 と通信することができる。例えばコアネットワーク 1 0 6 は、呼制御、料金請求サービス、モバイル位置ベースのサービス、プリペイドコール、インターネット接続性、ビデオ配信などをもたらすことができ、および / またはユーザ認証などの高レベルセキュリティ機能を行うことができる。図 1 A に示されないが、R A N 1 0 4 および / またはコアネットワーク 1 0 6 は、R A N 1 0 4 と同じ R A T または異なる R A T を使用する他の R A N と、直接または間接に通信できることが理解されるであろう。例えば、E - U T R A 無線技術を利用し得る R A N 1 0 4 に接続されることに加えて、コアネットワーク 1 0 6 はまた、G S M 無線技術を使用する他の R A N (図示せず) と通信することができる。

【 0 0 1 9 】

コアネットワーク 1 0 6 はまた、P S T N 1 0 8、インターネット 1 1 0、および / または他のネットワーク 1 1 2 にアクセスするように、W T R U 1 0 2 a、1 0 2 b、1 0 2 c、1 0 2 d のためのゲートウェイとして働くことができる。P S T N 1 0 8 は、基本電話サービス (plain old telephone service) (P O T S) をもたらす回線交換電話ネットワークを含むことができる。インターネット 1 1 0 は、T C P / I P インターネットプロトコル群における伝送制御プロトコル (T C P)、ユーザデータグラムプロトコル (

10

20

30

40

50

UDP)、およびインターネットプロトコル(IP)などの共通通信プロトコルを用いる、相互接続されたコンピュータネットワークおよびデバイスの地球規模のシステムを含むことができる。ネットワーク112は、他のサービスプロバイダによって所有および/または運用される有線もしくは無線通信ネットワークを含むことができる。例えばネットワーク112は、RAN104と同じRATまたは異なるRATを使用することができる1つまたは複数のRANに接続された、他のコアネットワークを含むことができる。

#### 【0020】

通信システム100内のWTRU102a、102b、102c、102dのいくつかまたはすべては、マルチモード能力を含むことができ、すなわちWTRU102a、102b、102c、102dは、異なる無線リンクを通して異なる無線ネットワークと通信するための複数のトランシーバを含むことができる。例えば図1Aに示されるWTRU102cは、セルラベースの無線技術を使用することができる基地局114aと、およびIEEE802無線技術を使用することができる基地局114bと、通信するように構成されてもよい。

10

#### 【0021】

図1Bは、例示のWTRU102のシステム図である。図1Bに示されるようにWTRU102は、プロセッサ118、トランシーバ120、送信/受信要素122、スピーカ/マイクロフォン124、キーパッド126、ディスプレイ/タッチパッド128、非リムーバブルメモリ130、リムーバブルメモリ132、電源134、全地球測位システム(GPS)チップセット136、および他の周辺装置138を含むことができる。WTRU102は、実施形態と一貫性を保ちながら、上記の要素の任意のサブコンビネーションを含み得ることが理解されるであろう。

20

#### 【0022】

プロセッサ118は、汎用プロセッサ、専用プロセッサ、従来型プロセッサ、デジタル信号プロセッサ(DSP)、複数のマイクロプロセッサ、DSPコアに関連した1つまたは複数のマイクロプロセッサ、コントローラ、マイクロコントローラ、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)回路、任意の他のタイプの集積回路(IC)、状態機械などとして行うことができる。プロセッサ118は、信号符号化、データ処理、電力制御、入力/出力処理、および/またはWTRU102が無線環境において動作することを可能にする任意の他の機能を行うことができる。プロセッサ118は、送信/受信要素122に結合され得る、トランシーバ120に結合されてもよい。図1Bはプロセッサ118およびトランシーバ120を個別の構成要素として示すが、プロセッサ118およびトランシーバ120は、電子回路パッケージまたはチップ内に一緒に一体化され得ることが理解されるであろう。

30

#### 【0023】

送信/受信要素122は、エアインターフェース116を通して、基地局(例えば基地局114a)に信号を送信し、またはそれから信号を受信するように構成されてもよい。例えば一実施形態において送信/受信要素122は、RF信号を送信および/または受信するように構成されたアンテナとすることができる。他の実施形態において送信/受信要素122は、例えばIR、UV、または可視光信号を送信および/または受信するように構成された放射器/検出器とすることができる。他の実施形態では送信/受信要素122は、RFおよび光信号の両方を送信および受信するように構成されてもよい。送信/受信要素122は、無線信号の任意の組み合わせを送信および/または受信するように構成され得ることが理解されるであろう。

40

#### 【0024】

さらに図1Bでは送信/受信要素122は単一の要素として示されるが、WTRU102は任意の数の送信/受信要素122を含むことができる。より具体的にはWTRU102は、MIMO技術を使用することができる。従って一実施形態においてWTRU102は、エアインターフェース116を通して無線信号を送信および受信するための、2つ以上の送信/受信要素122(例えば複数のアンテナ)を含むことができる。

50

## 【 0 0 2 5 】

トランシーバ 1 2 0 は、送信 / 受信要素 1 2 2 によって送信されることになる信号を変調するように、および送信 / 受信要素 1 2 2 によって受信された信号を復調するように構成されてもよい。上記のように W T R U 1 0 2 は、マルチモード能力を有することができる。従ってトランシーバ 1 2 0 は、W T R U 1 0 2 が例えば U T R A および I E E E 8 0 2 . 1 1 などの複数の R A T によって通信することを可能にするための、複数のトランシーバを含むことができる。

## 【 0 0 2 6 】

W T R U 1 0 2 のプロセッサ 1 1 8 は、スピーカ / マイクロフォン 1 2 4、キーパッド 1 2 6、および / またはディスプレイ / タッチパッド 1 2 8 (例えば液晶表示 ( L C D ) ディスプレイユニット、または有機発光ダイオード ( O L E D ) ディスプレイユニット) に結合されてもよく、それらからユーザ入力データを受け取ることができる。プロセッサ 1 1 8 はまたユーザデータを、スピーカ / マイクロフォン 1 2 4、キーパッド 1 2 6、および / またはディスプレイ / タッチパッド 1 2 8 に出力することができる。さらにプロセッサ 1 1 8 は、非リムーバブルメモリ 1 3 0 および / またはリムーバブルメモリ 1 3 2 などの任意のタイプの適切なメモリからの情報にアクセスし、それにデータを記憶することができる。非リムーバブルメモリ 1 3 0 は、ランダムアクセスメモリ ( R A M )、読み出し専用メモリ ( R O M )、ハードディスク、または任意の他のタイプのメモリ記憶デバイスを含むことができる。リムーバブルメモリ 1 3 2 は、加入者識別モジュール ( S I M ) カード、メモリスティック、セキュアデジタル ( S D ) メモリカードなどを含むことができる。他の実施形態においてプロセッサ 1 1 8 は、サーバまたはホームコンピュータ (図示せず) 上など、物理的に W T R U 1 0 2 上に位置しないメモリからの情報にアクセスし、それにデータを記憶することができる。

## 【 0 0 2 7 】

プロセッサ 1 1 8 は、電源 1 3 4 から電力を受け取ることができ、W T R U 1 0 2 内の他の構成要素に対する電力を分配および / または制御するように構成されてもよい。電源 1 3 4 は、W T R U 1 0 2 に電力供給するための任意の適切なデバイスとすることができる。例えば電源 1 3 4 は、1 つまたは複数の乾電池 (例えばニッケルカドミウム ( N i C d )、ニッケル亜鉛 ( N i Z n )、ニッケル水素 ( N i M H )、リチウムイオン ( L i イオン) など)、太陽電池、燃料電池などを含むことができる。

## 【 0 0 2 8 】

プロセッサ 1 1 8 はまた G P S チップセット 1 3 6 に結合されてもよく、これは W T R U 1 0 2 の現在の位置に関する位置情報 (例えば経度および緯度) をもたらすように構成されてもよい。G P S チップセット 1 3 6 からの情報に加えてまたはその代わりに W T R U 1 0 2 は、エアインターフェース 1 1 6 を通して基地局 (例えば基地局 1 1 4 a、1 1 4 b) から位置情報を受信することができ、および / または 2 つ以上の近くの基地局から受信される信号のタイミングに基づいてその位置を決定することができる。W T R U 1 0 2 は、実施形態と一貫性を保ちながら、任意の適切な位置決定方法によって位置情報を取得できることが理解されるであろう。

## 【 0 0 2 9 】

プロセッサ 1 1 8 はさらに、さらなる特徴、機能、および / または有線もしくは無線接続性をもたらす 1 つまたは複数のソフトウェアおよび / またはハードウェアモジュールを含み得る、他の周辺装置 1 3 8 に結合されてもよい。例えば周辺装置 1 3 8 は、加速度計、電子コンパス、衛星トランシーバ、デジタルカメラ (写真またはビデオ用)、ユニバーサルシリアルバス ( U S B ) ポート、振動デバイス、テレビ送受信機、ハンズフリーヘッドセット、ブルートゥース (登録商標) モジュール、周波数変調 ( F M ) ラジオユニット、デジタル音楽プレーヤ、メディアプレーヤ、ビデオゲームプレーヤモジュール、インターネットブラウザなどを含むことができる。

## 【 0 0 3 0 】

図 1 C は、実施形態による R A N 1 0 4 およびコアネットワーク 1 0 6 のシステム図で

10

20

30

40

50



ある。上記のようにRAN104は、E-UTRA無線技術を使用して、エアインターフェース116を通してWTRU102a、102b、102cと通信することができる。RAN104はまた、コアネットワーク106と通信することができる。

【0031】

RAN104はeノードB140a、140b、140cを含むことができるが、RAN104は、実施形態と一貫性を保ちながら、任意の数のeノードBを含み得ることが理解されるであろう。eノードB140a、140b、140cはそれぞれ、エアインターフェース116を通してWTRU102a、102b、102cと通信するための、1つまたは複数のトランシーバを含むことができる。一実施形態においてeノードB140a、140b、140cは、MIMO技術を実施することができる。従ってeノードB140aは、例えば複数のアンテナを用いてWTRU102aに無線信号を送信し、それから無線信号を受信することができる。

10

【0032】

eノードB140a、140b、140cのそれぞれは、特定のセル（図示せず）に関連付けられてもよく、無線リソース管理決定、ハンドオーバー決定、アップリンクおよび/またはダウンリンクにおけるユーザのスケジューリングなどを取り扱うように構成されてもよい。図1Cに示されるようにeノードB140a、140b、140cは、X2インターフェースを通して互いに通信することができる。

【0033】

図1Cに示されるコアネットワーク106は、モビリティ管理ゲートウェイ（MME）142、サービングゲートウェイ144、およびパケットデータネットワーク（PDN）ゲートウェイ146を含むことができる。上記の要素のそれぞれはコアネットワーク106の一部として示されるが、これらの要素のいずれの1つも、コアネットワークオペレータ以外のエンティティによって所有および/または運用され得ることが理解されるであろう。

20

【0034】

MME142は、S1インターフェースを経由してRAN104内のeノードB140a、140b、140cのそれぞれに接続されてもよく、制御ノードとして働くことができる。例えばMME142は、WTRU102a、102b、102cのユーザを認証すること、ベアラ活動化/非活動化、WTRU102a、102b、102cの初期アタッチ時に特定のサービングゲートウェイを選択することなどを受け持つことができる。MME142はまた、RAN104と、GSMまたはWCDMAなどの他の無線技術を使用する他のRAN（図示せず）との間で切り換えるための、制御プレーン機能をもたらしすることができる。

30

【0035】

サービングゲートウェイ144は、S1インターフェースを経由してRAN104内のeノードB140a、140b、140cのそれぞれに接続されてもよい。サービングゲートウェイ144は一般に、WTRU102a、102b、102cへのまたはそれらからのユーザデータパケットを、経路指定および転送することができる。サービングゲートウェイ144はまた、eノードB間ハンドオーバー時にユーザプレーンをアンカリングすること、WTRU102a、102b、102cのためのダウンリンクデータが使用可能であるときにページングをトリガすること、WTRU102a、102b、102cのコンテキストを管理および記憶することなどの他の機能を行うことができる。

40

【0036】

サービングゲートウェイ144はまた、WTRU102a、102b、102cとIP対応デバイスとの間の通信を容易にするためにインターネット110などのパケット交換ネットワークへのアクセスをWTRU102a、102b、102cにもたらしすることができる、PDNゲートウェイ146に接続されてもよい。

【0037】

コアネットワーク106は、他のネットワークとの通信を容易にすることができる。例

50

例えばコアネットワーク 106 は、WTRU 102 a、102 b、102 c と従来型の陸線通信デバイスとの間の通信を容易にするために、PSTN 108 などの回線交換ネットワークへのアクセスをWTRU 102 a、102 b、102 c にもたすことができる。例えばコアネットワーク 106 は、コアネットワーク 106 とPSTN 108 との間のインターフェースとして働くIPゲートウェイ（例えばIPマルチメディアサブシステム（IMS）サーバ）を含むことができ、またはそれと通信することができる。さらにコアネットワーク 106 は、WTRU 102 a、102 b、102 c にネットワーク 112 へのアクセスをもたすことができ、これは他のサービスプロバイダによって所有および/または運用される他の有線もしくは無線ネットワークを含むことができる。

#### 【0038】

他のネットワーク 112 はさらに、IEEE 802.11 をベースとする無線ローカルエリアネットワーク（WLAN）160 に接続されてもよい。WLAN 160 は、アクセスルータ 165 を含むことができる。アクセスルータは、ゲートウェイ機能を含むことができる。アクセスルータ 165 は、複数のアクセスポイント（AP）170 a、170 b と通信することができる。アクセスルータ 165 とAP 170 a、170 b との間の通信は、有線イーサネット（IEEE 802.3 規格）、または任意のタイプの無線通信プロトコルを経由することができる。AP 170 a は、エアインターフェースを通してWTRU 102 d と無線通信する。

#### 【0039】

インフラストラクチャ基本サービスセット（BSS）モードでのWLANは、BSSのためのアクセスポイント（AP）、およびAPに関連付けられた1つまたは複数のステーション（STA）を有することができる。APは通常、分配システム（DS）、またはBSS内へのまたはそれから外へのトラフィックを運ぶ他のタイプの有線/無線ネットワークへの、アクセスまたはインターフェースを有することができる。BSSの外部から生じるSTAへのトラフィックは、APを通して到着することができ、STAに届けられ得る。STAから生じるBSSの外部の宛先へのトラフィックは、それぞれの宛先に届けられるようにAPに送られ得る。BSS内のSTA間のトラフィックはまた、APを通じて送られてもよく、ソースSTAはトラフィックをAPに送り、APはトラフィックを宛先STAに届ける。このようなBSS内のSTA間のトラフィックは、ピアツーピアトラフィックとすることができる。このようなピアツーピアトラフィックまた、IEEE 802.11e DLSまたはIEEE 802.11z トンネルDLS（TDLS）を用いた直接リンクセットアップ（DLS）によって、ソースと宛先STAとの間で直接送られ得る。独立BSS（IBSS）モードを用いるWLANはAPおよび/またはSTAをもたず、互いに直接通信する。この通信モードは、「アドホック」通信モードと呼ばれる。

#### 【0040】

IEEE 802.11ac インフラストラクチャ動作モードを用いて、AP 170 a は固定のチャネル、通常はプライマリチャネル上にビーコンを送信することができる。このチャネルは20MHz幅とすることができ、BSSの動作チャネルとすることができる。このチャネルはまた、AP 170 a との接続を確立するために1つまたは複数のステーション（STA）によって用いられ得る。IEEE 802.11 システムにおける基本的チャネルアクセス機構は、キャリア検知多重アクセス/衝突回避（CSMA/CA）とすることができる。この動作モードにおいて、AP 170 a を含みあらゆるSTAは、プライマリチャネルを検知することができる。チャネルがビジーであることが検出された場合、STAはバックオフすることができる。従って、所与のBSS内で1つのSTAのみが、任意の所与の時点に送信することができる。

#### 【0041】

IEEE 802.11nにおいて高スループット（HT）STAはまた、通信のために40MHz幅のチャネルを用いることができる。これは、プライマリ20MHzチャネルを、隣接した20MHzチャネルと組み合わせて、40MHz幅の隣接するチャネルを形成することによって達成され得る。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 4 2 】

IEEE 802.11acにおいて超高スループット(VHT)STAは、20MHz、40MHz、80MHz、および160MHz幅のチャンネルをサポートすることができる。40MHzおよび80MHzチャンネルは、上述のIEEE 802.11n仕様と同様に、隣接する20MHzチャンネルを組み合わることによって形成されてもよい。160MHzチャンネルは、8つの隣接する20MHzチャンネルを組み合わせることによって、または80+80構成と呼ばれ得る、2つの隣接しない80MHzチャンネルを組み合わせることによって形成されてもよい。80+80構成に対して、データはチャンネルエンコーディングの後、それを2つのストリームに分割するセグメントパーサに通過され得る。逆高速フーリエ変換(IFFT)および時間領域処理は、各ストリームに対して個別に行われてもよい。次いでストリームは2つのチャンネルにマッピングされてもよく、データは送信されてもよい。受信機においてこの機構は逆にされてもよく、組み合わせられたデータはMACに送られ得る。

10

## 【 0 0 4 3 】

サブ1GHz動作モードは、IEEE 802.11afおよびIEEE 802.11ahによってサポートされ得る。これらの仕様に対してチャンネル動作帯域幅およびキャリアは、IEEE 802.11nおよびIEEE 802.11acに比べて低減され得る。IEEE 802.11af仕様は、TVホワイトスペース(TVWS)スペクトル内の5MHz、10MHz、および20MHz帯域幅をサポートすることができる。IEEE 802.11ah仕様は、非TVWSスペクトルを用いた1MHz、2MHz、4MHz、8MHz、および16MHz帯域幅をサポートすることができる。IEEE 802.11ahに対する可能なユースケースは、マクロカバレッジエリア内のメータタイプ制御(MTC)デバイスに対するサポートとすることができる。MTCデバイスは、限られた帯域幅のみに対するサポートを含む限られた能力を有することができるが、また非常に長い電池寿命に対する要件を含み得る。

20

## 【 0 0 4 4 】

IEEE 802.11n、IEEE 802.11ac、IEEE 802.11af、およびIEEE 802.11ahなどの、複数のチャンネルおよびチャンネル幅をサポートするWLANシステムは、プライマリチャンネルとして指定されるチャンネルを含むことができる。プライマリチャンネルは、必ずしも必要なことではないが、BSS内のすべてのSTAによってサポートされる最も大きな共通動作帯域幅に等しい帯域幅を有することができる。従ってプライマリチャンネルの帯域幅は、最小の帯域幅動作モードをサポートする、BSS内のSTAによって制限される。IEEE 802.11ahの例においてプライマリチャンネルは、1MHzモードのみをサポートするSTA(例えばMTCタイプデバイス)が存在する場合、BSS内のAPおよび他のSTAが2MHz、4MHz、8MHz、16MHz、または他のチャンネル帯域幅動作モードをサポートする場合でも、1MHz幅となり得る。すべてのキャリア検知およびNAV設定は、プライマリチャンネルのステータスに依存し得る。例えばプライマリチャンネルがビジーである場合(例えばSTAが、APに送信する1MHz動作モードのみをサポートすることにより)、使用可能な周波数帯域全体は、その大部分がアイドルで使用可能であっても、ビジーと見なされ得る。

30

40

## 【 0 0 4 5 】

米国においてIEEE 802.11ahによって用いられ得る使用可能な周波数帯域は、902MHzから928MHzとすることができる。韓国において使用可能な周波数帯域は、917.5MHzから923.5MHzである。日本において使用可能な周波数帯域は916.5MHzから927.5MHzである。IEEE 802.11ahのために使用可能な総帯域幅は、国コードに応じて6MHzから26MHzとすることができる。

## 【 0 0 4 6 】

無線ネットワークにおいて送信電力制御(TPC)は、ノード間の干渉を最小化すること、無線リンク品質を改善すること、エネルギー消費を低減すること、トポロジを制御

50

すること、5 GHz モードでの衛星 / レーダとの干渉を低減すること、およびネットワーク内のカバレッジを改善することを含む、いくつかの理由により用いられ得る。

#### 【 0 0 4 7 】

既存のセルラ規格は、TPCを実施するための異なる方法を有し得る。本明細書ではさらに、広帯域符号分割多元接続 (WCDMA) / 高速パケットアクセス (HSPA) において用いられ得るTPCのための従来型の方法が開示される。WCDMAおよびHSPAにおいてTPCは、開ループ電力制御、外側ループ電力制御、および内側ループ電力制御の組み合わせとすることができる。これはアップリンクにおける受信機での電力が、ノードBまたは基地局に関連付けられたすべてのWTRUに対して等しいことを確実にすることができる。これはCDMAの多元接続方式によって引き起こされる遠近問題により、重要となり得る。すべてのWTRUがスペクトル全体を利用するので、異なるWTRUの送信電力が管理されない場合、基地局から遠く離れたSTAの受信される電力は、基地局に近いものによって圧倒され得る。

10

#### 【 0 0 4 8 】

WTRUと無線ネットワークコントローラ (RNC) との間で生じる開ループ電力制御では、各WTRU送信機はその出力電力を、経路損失に対して補償するように特定の値に設定することができる。この電力制御方式は、WTRUがネットワークにアクセスするときに、初期アップリンクおよびダウンリンク送信電力を設定することができる。

#### 【 0 0 4 9 】

やはりWTRUとRNCとの間で生じる外側ループ電力制御では、長期間チャネル変動に対して補償がなされ得る。この電力制御方式は、できるだけ低い電力を用いながら、ベアラサービス品質要件のレベルに通信の品質を維持するために用いられてもよい。アップリンク外側ループ電力制御は、各個々のアップリンク内側ループ電力制御に対して、ノードBにおける目標信号対干渉比 (SIR) を設定することを受け持つことができる。目標SIRは、10 Hz と 100 Hz の間の周波数における各RRC接続に対するブロック誤り率 (BLER) またはビット誤り率 (BER) に従って、各WTRUに対して更新されてもよい。ダウンリンク外側ループ電力制御は、WTRUが、ダウンリンクにおいてネットワーク (RNC) によって設定された必要とされるリンク品質 (BLER) に収束することを可能にすることができる。

20

#### 【 0 0 5 0 】

WTRUとノードBの間で生じることができる内側ループ電力制御 (すなわち高速な閉ループ電力制御) では各WTRUは、短期間チャネル変動に対して補償することができる。アップリンクにおいてWTRUは、基地局からのダウンリンク信号上で受信される1つまたは複数のTPCコマンドに従って、例えば1500 Hz においてその出力電力を調整することができる。これは受信されるアップリンクSIRを、所望のSIR目標に保つことができる。

30

#### 【 0 0 5 1 】

アップリンクユニバーサル移動体通信システム (UMTS) ロングタームエボリューション (LTE) において用いられ得るTPCのための従来型の方法が、本明細書において開示される。アップリンクLTEにおいて電力制御は、基本的開ループTPC、動的閉ループTPC、および帯域幅係数補償成分の組み合わせとすることができる。効果的な送信電力は以下のように計算され得る。

40

$$T \times power = P_o + PL + TF + f(TPC) + 10 \log_{10} M \quad \text{式 (1)}$$

#### 【 0 0 5 2 】

LTEは、アップリンクにおいてシングルキャリア周波数分割多元接続 (SC-FDMA) を用いることができ、従って厳格な電力制御に対する必要性は、WCDMA / HSPAにおけるほど重要でなくてよい。

#### 【 0 0 5 3 】

基本的開ループTPCは、部分的電力制御を実施することができ、そこではWTRUは経験される経路損失の一部分を補償することができ、以下のように計算され得る、

50

$$T \times power = P_o + PL \quad \text{式 (2)}$$

ただし、 $P_o$ は、部分的経路損失補償パラメータとすることができる。パラメータ  $P_o$ は、eノードBがWTRUの送信電力における系統的オフセットを補正することを可能にする、WTRUに特有のオフセット成分とすることができる。 $PL$ パラメータは、受信信号受信電力( $RSRP$ )およびeノードB送信電力から導き出される経路損失の、WTRUの推定とすることができる。部分的経路損失補償係数は、セル容量に対する公平性をトレードオフすることができる。これは通常0.7と0.8の間に設定され、セルエッジ送信の効果を低減することができ、それによって、セルエッジ性能への影響を最小にしながらシステム容量を増加させる。これは物理アップリンク共有チャネル( $PUSCH$ )に対して用いられ得る。物理アップリンク制御チャネル( $PUCCH$ )は、 $\alpha = 1$ に設定することができ、 $P_o$ の異なる値を有することができる。

10

#### 【0054】

閉ループ電力制御は動的であり、干渉制御とチャネル条件適応との混合を行うことができる。閉ループ電力制御は以下の項を用いることができる。

$$T_F + f(T_{PC}) \quad \text{式 (3)}$$

#### 【0055】

パラメータ  $T_F$ は、シャノン容量定理に基づく、変調および符号化方式( $MCS$ )に依存するパラメータとすることができる。WTRUに特有のパラメータ  $f(T_{PC})$ は、WCDMA/HSPAでの閉ループTPC項と同様とすることができ、eNBで受信される電力に基づいて、WTRUにその電力を増加または減少するように指示することができる。

20

#### 【0056】

帯域幅係数は、実際にスケジューリングされたRBの数に基づいて送信電力をスケジューリングする、係数  $10 \log_{10} M$ である。

#### 【0057】

WLANに対するTPC要件は、いくつかの理由によりセルラとは異なり得る。CDMAでは、基地トランシーバ局(BTA)に近く、BTAから遠く離れた両方のWTRUが同時に送信している場合がある。これは「遠近問題」を生じ得る。WLANの場合は、時間領域システムであるので、所与の時点でBSS内で送信している1つだけのSTAが存在する。従って厳格な閉ループ電力制御は、必須でなくてよい。多元接続アルゴリズムを制御する中央スケジューラが存在するLTEと異なり、802.11 WLANにおけるプライマリ多元接続アルゴリズムは、分散型協調機能(DCF)または強化型分散チャネルアクセス(EDCA)多元接続方法において分散されてもよい。従って総セル容量に対して、セルエッジWTRUのアップリンクスケジューリングの公平性をトレードオフする必要性はそれほど高くなく、明示的な部分的経路損失補償はそれほど重要でなくてよい。さらに直交周波数領域多元接続(OFDMA)はない場合があり、各STA/APは帯域幅全体を占有することができる。従って帯域幅係数に対する必要性がない場合がある。IEEE 802.11規格本文は、受信機がTPC推奨をもたらし、各送信機が製造者自身の実装の関心事および規制要件に基づいてその特定の送信電力を決定する、アルゴリズムにおける簡潔性を強調している。

30

#### 【0058】

それに従ってWLANシステムは、セルラベースのTPC手順に比べて異なるタイプのTPC手順を指定することができる。IEEE 802.11 WLAN仕様における従来型のTPC手順は、STAの電力能力に基づくSTAの、BSS内のAPへの関連付け、メッシュSTAの電力能力に基づいてメッシュSTAをピアリングすること、現在のチャネルに対する規制、およびローカル、最大送信電力レベルの仕様、規制およびローカル要件によって課される制約内でチャネルにおける各送信に対する送信電力の選択、ならびに経路損失およびリンクマージン推定を含むいくつかの情報要素(IE)に基づく送信電力の適合の、1つまたは複数をサポートすることができる。

40

#### 【0059】

本明細書で開示される実施形態は、指向性ミリ波送信を用いた、IEEE 802.11

50

1 a d によって仕様化されている指向性マルチギガビット W L A N 送信を含むことができる。本明細書の以下において、I E E E 8 0 2 . 1 1 - 2 0 1 2、I E E E 8 0 2 . 1 1 a c、I E E E 8 0 2 . 1 1 a f、および I E E E 8 0 2 . 1 1 a h を含むすべての他の仕様によって管理される W L A N 送信は、無指向性 I E E E 8 0 2 . 1 1 W L A N 送信と定義され得る。

#### 【 0 0 6 0 】

無指向性 I E E E 8 0 2 . 1 1 W L A N 送信では、受信する S T A は、送信電力およびリンクマージンを含む T P C レポート要素を送出することができる。リンクマージンは、リンクを閉じるために S T A によって必要とされるものに対する、受信される電力の比として定義される。送信機は、T P C レポート内で受信された情報を用いて、送信電力を決定することができる。S T A は、送信電力を別の S T A に、S T A からのフィードバックによって受信した情報に基づいて、任意の基準を用いて動的に適合させることができる。特定の方法は、実装依存とすることができる。これは開ループ T P C として表され得る。開ループ T P C は、A P または非 S T A 送信機は、S T A の手順に無関係に送信電力を決定できることを示唆する。

10

#### 【 0 0 6 1 】

T P C レポートは、明示的な T P C 要求フレームが送信機によって送られ得る、受信機による応答型とすることができる。あるいは T P C レポートは、例えば B S S 内の A P、または I B S S 内の S T A による非応答型とすることができる。

#### 【 0 0 6 2 】

指向性マルチギガビット I E E E 8 0 2 . 1 1 W L A N 送信モード、例えば I E E E 8 0 2 . 1 1 a d を用いて、指向性マルチギガビット ( D M G ) リンクマージン要素は、送信電力における増加または減少を推奨するフィールドを含むことができる。この場合送信機は、それが推奨を実施するか否かを示すために、D M G リンク適合肯定応答を送ることができる。

20

#### 【 0 0 6 3 】

次に図 2 を参照して、I E E E 8 0 2 . 1 1 a h における開ループリンクマージンが開示される。I E E E 8 0 2 . 1 1 a h 仕様は、開ループリンク適合および電力制御のための、サブ 1 G H z ( S 1 G ) 開ループリンクマージンインデックスを導入している。図 2 は、S 1 G 開ループリンクマージンインデックス要素フォーマット 2 0 0 であり、これは要素 I D 2 0 2、長さ 2 0 4、開ループマージンインデックス 2 0 6 を含むことができる。

30

#### 【 0 0 6 4 】

開ループリンクマージン  $OPLM$  は、送信電力  $P_{tx}$  と、受信機感度  $RX_{sensitivity}$  の和として定義されてもよく、以下のように定義され得る。

$$OPLM = P_{tx} + RX_{sensitivity} \quad \text{式 ( 4 )}$$

受信機感度  $RX_{sensitivity}$  は、1 M H z チャネルに対する M C S 1 0 の受信のための最小必要受信電力とすることができる。開ループリンクマージン  $OPLM$  は、 $( - 1 2 8 + D \times 0 . 5 )$  d B として計算されてもよく、ただし D は開ループリンクマージンインデックス 2 0 6 とすることができる。

40

#### 【 0 0 6 5 】

S 1 G 開ループリンクマージンインデックス要素 2 0 6 は、開ループリンク適合および開ループ送信電力制御のために用いられ得る。S T A は、開ループリンクマージンインデックス 2 0 6 を受信したとき、 $( - 1 2 8 + D \times 0 . 5 )$  d B を用いて S 1 G 開ループリンクマージン  $OPLM$  を計算することができる。M C S 1 0 を通した S N R マージンは、S 1 G 開ループリンクマージンインデックス 2 0 6 を含んだフレームを受信する、S T A によって導き出されてもよい。これは S T A 自体の送信電力  $P_{tx2}$ 、および S 1 G 開ループリンクマージンインデックス 2 0 6 を含んだパケットに対して測定される受信信号強度インジケータ ( R S S I ) に基づくことができる。

$$SNR_{margin} = P_{tx2} - OPLM + RSSI \quad \text{式 ( 5 )}$$

50

## 【 0 0 6 6 】

マルチユーザ ( M U ) 送信および電力制御における開発が本明細書で開示される。 I E E 標準ボードは、プロジェクト承認要求 ( P A R )、および高効率 W L A N 研究グループ ( H E W S G ) において開発された標準開発のための基準 ( Criteria for Standards Development ) ( C S D ) に基づいて、 I E E E 8 0 2 . 1 1 a x タスクグループ ( T G a x ) を承認した。ダウンリンクおよびアップリンク送信の両方を含む M U 送信は、 T G a x 仕様フレームワークドキュメント ( S F D ) に含まれた。

## 【 0 0 6 7 】

図 3 を参照すると、トリガフレームフォーマットの例が示される。トリガフレームは、共通情報フィールド内に電力制御情報を含まない場合がある。トリガフレームのユーザごとの情報フィールドが電力制御情報を含み得ることが提案されたが、この実装の詳細は未だ決定されていない。トリガフレームはまた、ランダムアクセスのためのリソースユニットの割り振りをサポートすることができる。ランダムアクセスのためのトリガフレームは T F - R と呼ばれることがあり、提案されたランダムアクセスはスロット付きアロハと同様である。しかし電力制御は開示されていない。

10

## 【 0 0 6 8 】

従来型の技術は、以下の方法すなわち、マルチレベル電力制御および関連した手順、部分的に補償された電力制御および関連した手順、送信 - 受信セッションにおけるマルチレベル電力制御を可能にする連続した閉ループ電力制御および関連した手順、エネルギー検出のためのクリアチャネル評価 ( C C A ) 閾値変更、干渉により制限されたネットワークにおけるカバレッジ調整、複数のチャネル / ユーザのための送信電力制御および関連した手順、マルチ A P 送信のための送信電力制御および関連した手順、節電モードからのウェイクアップ後すぐの電力レベル初期化および関連した手順、の 1 つまたは複数を含むことができる。

20

## 【 0 0 6 9 】

さらに従来型の技術は、以下の方法すなわち、送信電力制御ありまたはなしの C C A 適合、 C C A 適合を有するユーティリティ機能ベースの送信電力制御、 C C A 適合を有する一般化送信電力制御、 M C S 依存 T P C / C C A 適合、および B S S 全体の T P C / C C A 適合、の 1 つまたは複数を含むことができる。

## 【 0 0 7 0 】

本明細書で述べられる実施形態は、 1 つまたは複数の問題に対処することができる。 1 つの問題は、アップリンク ( U L ) M U 送信を有する電力制御に関係し得る。同時の U L M U 送信は、アップリンク電力制御を必要とし得る。電力制御なしの場合、複数の同時アップリンク S T A に対する、 A P での受信される電力は大幅に変化し得る。これは自動利得制御、 I Q 不平衡、周波数オフセット、および縦続された送信を含む、 A P における受信に対する問題を引き起こし得る。

30

## 【 0 0 7 1 】

自動利得制御 ( A G C ) に関して A P は、複数の S T A からの受信の合計の受信される電力を、 A P の受信機フロントエンドのダイナミックレンジ内に維持しなければならない。 S T A の送信電力を制御するための対策がない場合、 A P での受信される電力のダイナミックレンジは、受信機のフロントエンドの能力を超え得る。

40

## 【 0 0 7 2 】

1 つのサブチャネルにわたって送信される信号上の同相および直角位相 ( I / Q ) 成分振幅および位相不平衡は、そのサブチャネルのミラーイメージにおいて干渉を生じ得る。歪みの重大さは、 I / Q 振幅および位相不平衡のレベルに依存する。図 4 は、ミラーイメージ歪の周波数領域表示を示す。

## 【 0 0 7 3 】

隣接したサブチャネル上で送信された信号間の周波数オフセットは、直交性が失われることにより干渉を引き起こし得る。干渉のレベルは、隣接したサブチャネル上の信号間の電力差によってさらに悪化され得る。

50

## 【 0 0 7 4 】

縦続された送信は、D L 送信の最近の状態に対するU L 送信への依存性を示唆する。この方式を用いたU L 電力制御は、D L 送信から受信された情報に依存することができる。

## 【 0 0 7 5 】

I E E E 8 0 2 . 1 1 仕様で定義された既存の電力制御機構に関連付けられる問題が存在し得る。例えば既存のT P C 手順は高レベル（半静的）とすることができ、通常例えばビーコンフレームまたは関連付けられた要求 / 応答フレームにおいて行われ得る。従ってT P C 情報は、頻繁に更新されない場合がある。しかし、例えば物理チャネルおよび / または送信帯域幅の関数となり得る受信される電力は、急速に変化し得る。古くなったT P C 情報は、十分に正確な電力制御をもたらすことができない。

10

## 【 0 0 7 6 】

他の問題となり得るのは、大きな帯域幅の送信に対する電力制御である。大きな帯域幅の送信において、異なる帯域は異なるT P C 調整レベルを必要とし得る。異なるT P C 調整レベルに対する必要性があるかどうかを識別し、（ a ）T P C レベルを取得し、（ b ）T P C レベルをS T A に送るための、方法および手順が必要である。

## 【 0 0 7 7 】

他の問題となり得るのは、電力制御較正である。開ループT P C の使用においてA P は、S T A 応答を所望のT P C レベルに較正する必要があるし得る。これは結果として、A P がA P 要件に基づいてS T A に変更を行うように命令する、望ましくない閉ループとなり得る。

20

## 【 0 0 7 8 】

他の問題となり得るのは、高速で移動するS T A に対する送信電力制御である。I E E E 8 0 2 . 1 1 n およびI E E E 8 0 2 . 1 1 a c においてT P C レポートの使用は、受信機のR x 感度を考慮に入れない。I E E E 8 0 2 . 1 1 a h で提案された開ループリンクマージンは、この問題に対処するが、静止した低デューティサイクル送信機を想定している。従って、開ループリンクマージンインデックスの従来の使用は主として、ほとんど静止している低デューティサイクルセンサタイプおよびメータタイプデバイスのためのものである。その位置が急速に変化するS T A は、開ループリンクマージンインデックスを使用することを避ける、またはより慎重になるべきである。開ループリンクマージンインデックスを含めることは、ビーコンまたは他の管理フレームでは任意選択とすることができる。R x 感度を考慮に入れるために、高速で移動するS T A のために新しいT P C レポートが必要となり得る。

30

## 【 0 0 7 9 】

以下でより詳しく論じられるように、U L ランダムアクセスのための電力制御方法および手順がもたらされ得る。U L M U ランダムアクセス送信は、トリガフレームによって同期およびスケジューリングされてもよい。A P とS T A の間のフレーム交換を用いて行われ得る、ランダムアクセスのためのT P C 手順は、主として開ループベースの手順となり得る。これは、A P は誰がU L M U ランダムアクセスタイムスロットを用いて送信し得るかを知らない場合があるためであり得る。A P がU L M U ランダムアクセスへのアクセスを制限し得る場合、あるレベルの閉ループT P C 手順が、開ループT P C と一緒に適用され得る。

40

## 【 0 0 8 0 】

実施形態において、一般のU L M U ランダムアクセスに適用可能なT P C 手順がもたらされ得る。他の実施形態において、M U T P C を容易にし得る、A P が1つまたは複数の異なる基準によってU L M U ランダムアクセスを制限し得る場合に対する、手順および方法が述べられる。この実施形態に対してもたらされる方法および手順は、任意のM U 電力制御方式に適用されてもよく、U L ランダムアクセスに制限されるべきでないことが留意されるべきである。

## 【 0 0 8 1 】

図5および6を参照すると、U L M U ランダムアクセスを有するT P C 手順を示す図

50



が示される。この実施形態において、以下の送信電力制御概念が含まれ得る。ベースライン送信 (Tx) 電力は、アップリンク送信電力をセットアップするためのベースラインとして、非 AP STA 側において計算されてもよい。ベースライン Tx 電力の計算は、開ループ、閉ループ、または組み合わされた開ループ / 閉ループ電力制御手順に基づくことができる。さらに、より微細な Tx 電力調整のために、Tx 電力調整値が用いられ得る。

【0082】

UL MU ランダムアクセスを用いて STA は、関連付けがトリガフレームによってトリガされる前であっても、WLAN システムにアクセスすることができる。UL フレームを送信しようとする STA は、トリガフレームの指示に従って 1 つまたは複数の OFDMA リソースユニットをランダムに選ぶことができる。OFDMA リソースユニットは、STA に割り当てられ得る基本リソースユニット、例えば IEEE 802.11ax システムにおける OFDMA RU である。トリガフレームは、専用送信およびランダムアクセス送信の両方を同時に可能にすることができる。本明細書で述べられる実施形態において、少なくとも 1 つの OFDMA リソースユニットが、ランダムアクセスのために割り当てられてもよい。

【0083】

トリガフレームの後に送信する STA は、本明細書で開示される TPC 手順を利用することができる。図 5 および 6 は、電力制御を用いたランダムアクセスのための例示的手順を示す。この例において AP 602 は、4 つの OFDMA リソースユニットを有するチャネルを取得している場合がある。ステップ 1 で送られる DL トリガフレーム 502 内に、AP 602 は、OFDMA リソースユニット 1 から 3 が UL MU ランダムアクセスのために用いられ得ることを示すことができ、4 番目の OFDMA リソースユニットは STAK 608 に割り当てられ得る。ステップ 2 および 3、ならびにトリガフレーム 502 の終わりの短フレーム間スペース (SIFS) 時間後において、第 1 の STA 604 および第 2 の STA 606 は、それらのランダムアクセスフレームをそれぞれリソースユニット 504 および 506 上に送信することができる。いかなる STA も、リソースユニット 508 上に送信することはできない。ステップ 4 で STAK 608 は、リソースユニット 510 上で送信することができる。その後、ステップ 5 で AP 602 は、UL MU 送信の肯定応答 (ACK) フレーム 512 を送ることができる。

【0084】

上記の TPC 手順において AP 側において行われるアクションが、本明細書で述べられ得る。AP 602 は、競合またはスケジューリングを通じてチャネル媒体を取得することができる。ステップ 1 で AP 602 は、少なくとも 1 つのアンテナに結合された少なくとも 1 つの送信回路を通じて、トリガフレーム 502 を送信することができる。トリガフレーム 502 は、来たるべき UL OFDMA 送信におけるランダムアクセスのための、少なくとも 1 つの OFDMA リソースユニットの割り振りを含むことができる。トリガフレーム 502 は、本明細書で開示される方法の 1 つまたは複数を用いて送信され得る。

【0085】

トリガフレーム 502 は、図 5 に示されるように独立のフレームとして送信され得る。トリガフレーム 502 の DL 送信は、OFDM モードとすることができる。MAC フレームとしてトリガフレーム 502 は、集約型 mac プロトコルデータユニット (A-MPDU) フォーマットを用いて、データフレーム、制御フレーム、および管理フレームを含む他のフレームと集約され得る。送信は OFDM モード、OFDMA モード、または他の MU モードとすることができる。AP 602 は、トリガフレーム 502、ならびにデータフレーム、制御フレーム、および管理フレームを含む他のフレームを MU モード、例えば DL OFDMA または他の MU モードで送信することができる。トリガフレーム 502 が DL OFDMA モードで送信される場合、トリガフレーム 502 の信号フィールド B (SIG-B) 内のリソース割り振りフィールドは、予約されたブロードキャストまたはマルチキャスト識別子 (ID) を用いて、対応する OFDMA リソースユニットがトリガフレーム 502 送信のために割り当てられることを示すことができる。SIG-B フィールド

ド内で利用されるブロードキャストまたはマルチキャストIDは、すべてのSTA 604、606、608はリソースユニット上で運ばれる情報を監視し復号する必要があると得ることを示すことができる。

#### 【0086】

AP 602は、トリガフレーム502内に開ループ電力制御インデックス（インデックス1）を含めることができる。1つの方法において開ループリンクマージンインデックスは、IEEE 802.11ahと同様なやり方で定義されてもよく、以下とすることができる。

$$OPLM = P_{tx} + R_{X_{sensitivity}} \text{ 式(6)}$$

#### 【0087】

しかし受信機感度 $R_{X_{sensitivity}}$ は、基本チャネル帯域幅に対する最も低いMCSの受信のための最小必要受信電力として再定義され得る。例えばIEEE 802.11axの場合、これは20MHzまたは別の帯域幅を指すことができる。これは、STA 602、606、608が定義を明示的に知り得るように、標準化されてもよい。開ループリンクマージン $OPLM$ は、 $(-128 + D \times G)$  dBとして計算されてもよく、ただしDは開ループリンクマージンインデックスとすることができ、Gは基本細分性とすることができる。例えば $G = 0.25$ 、または0.5である。

#### 【0088】

AP 602は、トリガフレーム502内に電力整合インデックス（インデックス2）を含めることができる。この電力整合インデックスは、目標とされるリンクマージンとすることができ、またはAP側で予想される受信電力とすることができ、UL MU送信の場合、STA 604、606、608は、目標とされる電力レベルを用いてAP 602に到達するように試みることができる。

#### 【0089】

AP 602は、トリガフレーム502内にユーザに特有の電力調整パラメータを含めることができる。ランダムアクセスSTAに割り当てられたリソースユニットに対して、電力調整パラメータはランダムアクセスSTAの間で同じとすることができる。電力調整パラメータは、トリガフレーム502のすべての受信者に対して同じでも同じでなくてもよい。

#### 【0090】

SIFS時間の後に、およびステップ2～4に示されるようにAP 602は、複数のSTA 604、606、608からのUL送信を、少なくとも1つのアンテナに結合された少なくとも1つの受信回路によって受信することができる。STA 604、606、608は、ベースライン送信電力、および先行するトリガフレーム502内で受信された送信電力調整値に従って、それらの送信電力を調整することができる。ランダムアクセスのために割り当てられた各OFDMAリソースユニット上でAP 602は、STA 604、606、608からの1つのランダムアクセスパケットを成功裏に、結果として特定のOFDMAリソースユニット上で衝突を生じ得る複数のSTA 604、606、608からの複数のランダムアクセスパケットを受信することができ、またはこの特定のOFDMAリソースユニット上ではパケットを受信しない場合がある。専用STA 604、606、608に割り当てられたOFDMAリソースユニット上でAP 602は、割り当てられたSTA 604、606、608からデータ、制御、または管理フレームを受信することができる。

#### 【0091】

ステップ5、およびUL MU送信の受信のSIFS時間後に、AP 602は、マルチSTA肯定応答フレームまたはブロックACKフレームを、STA 604、606、608に送信することができる。

#### 【0092】

上記のTPC手順においてSTA側で行われるアクションが、本明細書で述べられ得る。ステップ1でSTA 604、606、608は、少なくとも1つのアンテナに結合され

10

20

30

40

50

た少なくとも1つの受信回路を通じてトリガフレーム502を検出することができる。トリガフレーム502は、来たるべきUL OFDMA送信におけるUL MUランダムアクセスのために、少なくとも1つのOFDMAリソースユニットを割り当てることができる。AP602からのDL送信がOFDMAモードである場合、STA604、606、608は、トリガフレーム502に対するリソース割り振りに対して、SIG-Bフィールドをチェックすることができる。STA604および606は、第1のSTA604および第2のSTA606が、送信するためのアップリンク制御、管理、またはデータフレームを有する場合、少なくとも1つのアンテナに結合された少なくとも1つの送信回路を用いて、割り当てられたUL MUランダムアクセスリソースにおける送信のための準備をすることができる。さらに第1のSTA604および第2のSTA606は、第1のSTA604および第2のSTA606が、トリガフレーム502においてランダムアクセスの要件があればそれに適格である場合、送信のための準備をすることができる。ステップ2および3において第1のSTA604および第2のSTA606は、少なくとも1つのアンテナに結合された少なくとも1つの送信回路を用いて、割り当てられたUL MUランダムアクセスリソースにおいて送信することができる。STAk 608は、来たるべきUL送信のためにAP602によって、STAk 608に専用OFDMAリソースユニット、または送信機会が割り当てられない場合、送信のための準備をすることができる。ステップ4で、STAk 608は送信することができる。

#### 【0093】

第1のSTA604および第2のSTA606が、UL MUランダムアクセスプロトコルに従って、割り当てられたランダムアクセスリソースユニットの1つまたは複数において送信する場合、複数のユーザからの送信が同時にまたはおおよそ同時に完了できるように、パディング方式がアップリンク送信に適用されてもよい。

#### 【0094】

STA604、606、608は、本明細書で開示される方法に従って送信電力を設定することができる。STA604、606、608は、トリガフレーム502内で運ばれるインデックス1の値をチェックすることができる。STA604、606、608は、トリガフレーム502内で運ばれるインデックス2の値をチェックすることができる。STA604、606、608は、インデックス1およびインデックス2に基づいて、ベースライン送信電力を計算することができる。STA604、606、608は、トリガフレーム502内で運ばれる電力調整パラメータをチェックし、それに従ってベースライン送信電力を増加または減少することができる。

#### 【0095】

STA604、606、608が前に（例えば一定の期間内に）、AP602と通信したことがある場合、STA604、606、608は、履歴上の送信電力制御関連パラメータに記録を有し得る。STA604、606、608は、履歴上の送信電力制御関連パラメータの1つまたは複数进行评估し、それらを、トリガフレーム502において受信される値またはパラメータのいずれか1つまたは複数から取得された瞬時送信電力と組み合わせることができる。

#### 【0096】

STA604、606、608は、計算された送信電力を、送信帯域幅およびアンテナ設定に従って調整することができる。STA604、606、608は、計算された送信電力が最大許容送信電力および送信電力密度に反しないことを確認することができる。そうでない場合STA604、606、608は、代わりに最大許容送信電力を用いることができる。

#### 【0097】

送信のSIFS時間後にSTA604、606、608は、AP602から肯定応答フレームを受信することができる。

#### 【0098】

実施形態においてトリガフレーム502は、インデックス1およびインデックス2の両

10

20

30

40

50

方を含むことができる。他の実施形態においてトリガフレーム 502 は、インデックス 2 を含み得るがインデックス 1 は含まない場合がある。その代わりに A P 602 は、ピーコンフレーム内でインデックス 1 をブロードキャストすることができる。S T A 604、606、608 は、トリガフレーム 502 の前に少なくとも 1 つのピーコンフレームを検出する必要があり、これは S T A 604、606、608 からのアップリンクランダムアクセスを開始することができる。このシナリオではトリガフレーム 502 は、インデックス 1 を計算するために用いられる送信電力によって送信され得る。従って S T A 604、606、608 は、トリガフレーム 502 の受信される電力を測定し、それに従ってベースライン送信電力を計算することができる。他の実施形態においてトリガフレーム 502 は、インデックス 1 もインデックス 2 も含まない場合がある。その代わりに A P 602 は、ピーコンフレーム内でインデックス 1 をブロードキャストすることができる。

10

#### 【0099】

上述の T P C 手順は、U L データ部分に適用され得る。しかしこれらの手順は、スケラによって U L プリアンブル部分にも適用され得ることが留意されるべきである。レガシープリアンブルおよび高効率 ( H E ) プリアンブルは、異なるスケラを用いることができる。

#### 【0100】

ベースライン送信電力を設定する方法および手順が、本明細書で開示される。U L ランダムアクセスの場合 A P 602 は、どの S T A 604、606、608 がどの時点で送信し得るかを知らることができない。従って、A P 602 が、S T A 604、606、608 のための送信電力を調整することは難しくなり得る。その代わりに A P 602 は、S T A 604、606、608 がベースライン送信電力をセットアップするため必要な情報を、ブロードキャストすることができる。これは A P 602 側での受信される電力が、来たるべき U L M U 送信タイムスロットにおいて整合されることを可能にし得る。ベースライン電力設定は、非 A P S T A 604、606、608 が受信される電力を測定し、送信電力を設定するための、D L 送信に関わる開ループ手順とすることができる。

20

#### 【0101】

D L 送信において、2 つの電力制御関連パラメータが含まれ、S T A 604、606、608 にブロードキャストされてもよい。開ループ電力制御インデックス、インデックス 1 は、例えば A P 602 側での送信電力、A P 602 側での送信 / 受信アンテナ利得、D L 送信のための必要帯域幅情報、および / またはケーブルおよびコネクタ損失に従って計算され得る。このインデックスに従って受信機は、S T A 604、606、608 と A P 602 との間の経路損失、および一定の S T A 604、606、608 送信電力を所与として A P 602 側での予想される受信電力レベルを推定することができる。

30

#### 【0102】

A P 602 は電力整合インデックス、インデックス 2 をセットアップすることができ、これは A P 602 側での受信される電力を整合するために、複数の S T A 604、606、608 によって用いられてもよい。このインデックスは、U L M U 送信に対する A P 602 側での予想される受信される電力またはリンクマージンとすることができる。例えばインデックス 1 に従って第 1 の S T A 604 は、それが電力  $P_{tx\_1}$  で送信する場合、 $P_{rx\_1}$  の A P 602 側での受信される電力を予想することができる。一方、第 2 の S T A 606 は、それが電力  $P_{tx\_2}$  で送信する場合、 $P_{rx\_2}$  の A P 602 側での受信される電力を予想することができる。インデックス 2 に従って、第 1 の S T A 604 および第 2 の S T A 606 は共に、A P 602 は受信される電力を C として予想し得ることを認識することができる。第 1 の S T A 604 はその送信電力を  $P_{tx\_1} - (P_{rx\_1} - C)$  として調整することができ、同様に第 2 の S T A 606 はその送信電力を  $P_{tx\_2} - (P_{rx\_2} - C)$  として調整することができる。

40

#### 【0103】

開ループ電力制御インデックス ( インデックス 1 ) および電力整合インデックス ( インデックス 2 ) を設定するためのいくつかの例が開示される。さらにマルチユーザ送信のた

50

めの詳細なリンクバジェット計算が、以下で定式化され得る。

【 0 1 0 4 】

図 7 を参照すると、図は T P C 情報、インデックス 1 およびインデックス 2 の送信、ならびに 1 つまたは複数の S T A による送信電力の設定を示す。実施形態において A P 6 0 2 は、T P C 情報、インデックス 1 およびインデックス 2 を D L トリガフレーム内で、少なくとも S T A 6 0 4、6 0 6、6 0 8 に送信することができる。S T A 6 0 4、6 0 6、6 0 8 は、それによって後の U L ランダムアクセス送信における送信電力を設定することができる。

【 0 1 0 5 】

図 7 に示されるように A P 6 0 2 は、U L ランダムアクセスのために少なくとも 1 つの O F D M A リソースユニットを割り振るトリガフレームを、ブロードキャストすることができる。インデックス 1 およびインデックス 2 は、トリガフレーム内で示されてもよい。代替の方法においてインデックス 2 は含まなくてもよく、デフォルトのインデックス 2 が指定され、または A P 6 0 2 と S T A 6 0 4、6 0 6、6 0 8 の 1 つまたは複数との間で個別に取り決められ得る。D L トリガフレームの受信される電力を測定するとき、k 番目の S T A 7 0 2 は、A P 6 0 2 と k 番目の S T A 7 0 2 との間の経路損失 ( P L ) を、以下のように推定することができ、

$$P L_k = P_{tx\_ap} + A P_{tx\_antenna\_gain} + S T A_{rx\_antenna\_gain\_k} - P_{rx\_sta\_k} \quad \text{式 ( 7 )}$$

ただし  $P_{tx\_ap}$  は A P 6 0 2 側での送信電力、 $A P_{tx\_antenna\_gain}$  は A P 6 0 2 側でのアンテナ利得、 $S T A_{rx\_antenna\_gain\_k}$  は k 番目の S T A 7 0 2 側でのアンテナ利得、および  $P_{rx\_sta\_k}$  は k 番目の S T A 7 0 2 側での受信される電力である。

【 0 1 0 6 】

式 ( 7 ) では、ケーブル損失およびコネクタ損失などの損失は考慮されていないことが留意されるべきである。しかしそれらが考慮される必要がある場合、それらはアンテナ利得パラメータに含まれると想定され得る。例えば  $A P_{tx\_antenna\_gain}$  は、 $A P_{tx\_antenna\_gain} - A P_{tx\_cable\_loss}$  と解釈され得る。同様に  $S T A_{rx\_antenna\_gain\_k}$  は、 $S T A_{rx\_antenna\_gain\_k} - S T A_{rx\_cable\_loss\_k}$  と解釈され得る。

【 0 1 0 7 】

A P 6 0 2 は  $N\_D L$  個のサブキャリアに対応する帯域幅  $M\_D L$  を有するチャネル上で送信しており、k 番目の S T A 7 0 2 は同じチャネル帯域幅上で、受信される電力測定を行い得ると想定され得る。

【 0 1 0 8 】

次のタイムスロットにおいて、k 番目の S T A 7 0 2 が  $N\_U L$  個のサブキャリアに対応する帯域幅  $M\_U L$  を有する 1 つまたは複数の O F D M A リソースユニット上で送信する場合、A P 6 0 2 側での予想される受信される電力は、以下のように表されてもよく、

$$\begin{aligned} P_{rx\_ap\_k} &= P_{tx\_sta\_k} + S T A_{tx\_antenna\_gain\_k} + A P_{rx\_antenna\_gain} - P L_k \\ &= P_{tx\_sta\_k} + S T A_{tx\_antenna\_gain\_k} + A P_{rx\_antenna\_gain} - ( P_{tx\_ap} + A P_{tx\_antenna\_gain} + S T A_{rx\_antenna\_gain\_k} - P_{rx\_sta\_k} ) \\ &= ( P_{tx\_sta\_k} + P_{rx\_sta\_k} + S T A_{tx\_antenna\_gain\_k} + S T A_{rx\_antenna\_gain\_k} ) + ( A P_{rx\_antenna\_gain} - A P_{tx\_antenna\_gain} - P_{tx\_ap} ) \\ &= A + B \quad \text{式 ( 8 )} \end{aligned}$$

ただし

$$A = P_{tx\_sta\_k} + P_{rx\_sta\_k} + S T A_{tx\_antenna\_gain\_k} + S T A_{rx\_antenna\_gain\_k} \quad \text{式 ( 9 )}$$

および

$$B = - P_{tx\_ap} + A P_{rx\_antenna\_gain} - A P_{tx\_antenna\_gain} \quad \text{式 ( 1 0 )}$$

【 0 1 0 9 】

列挙されるように、 $P_{tx\_sta\_k}$  は k 番目の S T A 7 0 2 での送信電力とすることができ、 $P_{rx\_sta\_k}$  は k 番目の S T A 7 0 2 での受信される電力とすることができ、 $S T A_{tx\_antenna\_gain\_k}$  は k 番目の S T A 7 0 2 側での送信アンテナ利得とすることができ、および

$S T A_{rx\_antenna\_k}$ はk番目のSTA 702側での受信アンテナ利得とすることができる。 $P_{tx\_ap}$ はAP 602側での送信電力とすることができる、 $A P_{rx\_antenna\_gain}$ はAP 602側での受信アンテナ利得とすることができる、および $A P_{tx\_antenna\_gain}$ はAP 602側での送信アンテナ利得とすることができる。

【0110】

STA側での予想されるリンクマージンは、

$L_{Map\_k} = P_{rx\_ap\_k} - sensitivity_{ap} = A + (B - sensitivity_{ap})$  式(11)

とすることができる、ただし $sensitivity_{ap}$ はAP 602側での感度とすることができる。Aの値はk番目のSTA 702側で知られることができ、Bの値はAP 602側で知られることがある。AP 602が、STA 604、606、608、702が到達するための所望の受信される電力、インデックス2をブロードキャストできる場合、k番目のSTA 702側はAおよびBの両方の値を知り得る。言い換えればAP 602は、Bまたは関連のある情報をインデックス1として、DL送信に含めることができる。あるいはAP 602が、604、606、608、702が到達するための所望のリンクマージン(インデックス2)をブロードキャストできる場合、AP 602は、 $B - sensitivity_{ap}$ または関連のある情報をインデックス1として、DL送信に含めることができる。

10

【0111】

値 $P_{tx\_ap}$ および $P_{rx\_sta\_k}$ は、送信されたまたは、DL送信帯域幅とすることができる、同じ帯域幅で測定された電力とすることができる。

20

【0112】

AP 602側で送信アンテナ利得および受信アンテナ利得が同じである、またはシステムがそれらは同じと想定できる場合、Bは以下のように簡略化され得る。

$B = -P_{tx\_ap}$  式(12)

【0113】

k番目のSTA 702側で送信アンテナ利得および受信アンテナ利得が同じである、またはシステムがそれらは同じと想定できる場合、Aは以下のように簡略化され得る。

$A = P_{tx\_sta\_k} + P_{rx\_sta\_k}$  式(13)

【0114】

インデックス1およびインデックス2を設定するための、異なるやり方があり得る。実施形態においてインデックス1およびインデックス2は、電力に基づいてセットアップされてもよい。例えばインデックス1は、式(10)または式(12)において定義される値Bに基づいて設定されてもよい。インデックス2は、予想される受信される電力またはリンクマージンとすることができる。OFDMA送信の場合、DLおよびUL送信帯域幅は同じではない場合があり、従ってBW調整が適用され得る。

30

【0115】

実施形態においてAP 602は、非対称な送信および受信アンテナ設定を有し得る。インデックス1は、1 mWに対するデシベルの単位での、 $B = -P_{tx\_ap} + A P_{rx\_antenna\_gain} - A P_{tx\_antenna\_gain}$ の量子化されたバージョンとすることができる。 $P_{tx\_ap}$ の詳細な定義は、インデックス1を含んだフレームを送信するために用いられる送信電力とすることができる。AP 602はPLCPヘッダ内に送信帯域幅を含めることができ、 $P_{tx\_ap}$ は帯域全体にわたる送信電力とすることができる。 $P_{tx\_ap}$ は、インデックス1を含んだフレームを送信するために用いられる、サブキャリアごとの送信電力とすることができる。 $P_{tx\_ap}$ は、基本帯域幅に対して、インデックス1を含んだフレームを送信するために用いられる等価送信電力である。基本帯域幅は、強制的にサポートされる帯域幅として定義され得る。例えば基本帯域幅は20 MHzとすることができる、一方AP 602は40 MHzチャネル上で送信することができる。次いで、 $P_{tx\_ap}$ は、20 MHz基本チャネル上の送信電力とすることができる、これは40 MHzチャネル上の合計送信電力より3 dB低くなり得る。

40

50

## 【 0 1 1 6 】

インデックス 2 は、1 mW に対するデシベルの単位で測定された所望の受信される電力 C の量子化されたバージョンまたは関数とすることができる。変数 C は、UL 送信の帯域幅が AP 6 0 2 からの予想される帯域幅より狭いか同じであるかに関わらず、来たるべき UL MU 送信のための、 $N_{total}$  個のサブキャリアを有する、予想される総帯域幅にわたる所望の受信される電力とすることができる。例えば AP 6 0 2 は、来たるべき UL MU 送信のために 8 0 M H z チャンネルを予約することができる。AP 6 0 2 は、いくつかの OFDMA リソースユニットを、UL MU ランダム アクセス 送信のために割り振ることができる。従って OFDMA リソースユニットのいくつかは、STA 6 0 4、6 0 6、6 0 8、7 0 2 によって選択されない場合があり、これは実際の UL 送信帯域幅を 8 0 M H z より低くし得る。しかしこの例での C は、8 0 M H z チャンネルにわたる所望の受信される電力とすることができるが、UL MU 送信において利用される帯域幅ではない場合がある。

10

## 【 0 1 1 7 】

変数 C は、来たるべき UL MU 送信帯域幅に関連のない場合がある、基本帯域幅 ( $N_{basic}$  個のサブキャリアを有する) にわたる所望の受信される電力とすることができる。基本帯域幅は、強制的なサポートされる帯域幅として定義され得る。例えば基本帯域幅は 2 0 M H z とすることができる。基本帯域幅は、標準において規定され、またはこの送信の前に AP 6 0 2 とすべての STA 6 0 4、6 0 6、6 0 8、7 0 2 との間で取り決められ得る。1 つの方法において AP 6 0 2 は、それをビーコンフレーム内でブロードキャストすることができる。

20

## 【 0 1 1 8 】

変数 C は、来たるべき UL MU 送信帯域幅に関連のない場合がある、 $N_{unit}$  個のサブキャリアを有する最小の OFDMA リソースユニットにわたる所望の受信される電力とすることができる。

## 【 0 1 1 9 】

変数 C は、来たるべき UL MU 送信帯域幅に関連のない場合がある、サブキャリアにわたる所望の受信される電力とすることができる。

## 【 0 1 2 0 】

k 番目の STA 7 0 2 は、インデックス 1 およびインデックス 2 の両方の受信機として、N 個のサブキャリアを有する 1 つまたは複数の OFDMA リソースユニット上のベースライン送信電力を、本明細書で開示される手順を用いて設定することができる。k 番目の STA 7 0 2 は、値 B をインデックス 1 から取得することができる。k 番目の STA 7 0 2 は、値 C をインデックス 2 から取得することができる。この STA の、1 mW に対するデシベルの単位で測定されるベースライン送信電力は、下記とすることができる。

30

$$P_{baseline\_k} = C - B - P_{rx\_sta\_k} - (S T A_{tx\_antenna\_gain\_k} - S T A_{rx\_antenna\_gain\_k}) - 10 \log_{10} M + 10 \log_{10} N \quad \text{式 (14)}$$

## 【 0 1 2 1 】

式 (14) において N は、UL 送信のために利用される、k 番目の STA 7 0 2 の帯域幅またはサブキャリアの数とすることができる。M は、インデックス 2 の帯域幅またはサブキャリアの数とすることができる。C が、予想される総帯域幅を通した所望の受信される電力となり得る場合、 $M = N_{total}$  である。C が、基本帯域幅を通した所望の受信される電力となり得る場合、 $M = N_{basic}$  である。C が、最小の OFDMA リソースユニットを通した所望の受信される電力となり得る場合、 $M = N_{unit}$  である。C が、来たるべき UL MU 送信帯域幅に関連のない場合があるサブキャリアを通した所望の受信される電力となり得る場合、 $M = 1$  である。STA 側での送信アンテナ利得および受信アンテナ利得が、同じとなり得るまたは同じと見なされ得る場合、式 (14) は式 (15) に示されるように簡略化され得る。

40

$$P_{baseline\_k} = C - B - P_{rx\_sta\_k} - 10 \log_{10} M + 10 \log_{10} N \quad \text{式 (15)}$$

## 【 0 1 2 2 】

50

実施形態において A P 6 0 2 は、対称な送信および受信アンテナ設定を有することができる。この実施形態は、A P 6 0 2 側での送信アンテナ利得および受信アンテナ利得が同じとなり得るまたは同じと見なされ得ることが想定され得ることを除いて、非対称な送信および受信アンテナ設定に対して開示された方法と同様とすることができる。この場合インデックス 1 は、以下の量子化されたバージョンとすることができる。

$$B = - P_{tx\_ap} \text{ 式 ( 1 6 )}$$

【 0 1 2 3 】

変数 B は、1 m W に対するデシベルの単位とすることができる。ベースライン電力計算は、式 ( 1 4 ) または式 ( 1 5 ) に従うことができ、値 B は式 ( 1 6 ) によって置き換えられ得る。

【 0 1 2 4 】

他の実施形態においてインデックス 1 およびインデックス 2 は、受信される電力と受信機感度との差であり、以下のように定義され得るリンクマージン ( L M ) に基づいてセットアップされてもよい。

$$L M_{ap} = P_{rx\_ap\_k} - s e n s i t i v i t y_{ap} \text{ 式 ( 1 7 )}$$

【 0 1 2 5 】

s e n s i t i v i t y\_{ap} は、A P 6 0 2 側での受信機感度とすることができる。インデックス 1 は、値 B から受信機感度の一定のレベルを差し引いたものに設定されてもよく、インデックス 2 は、A P 6 0 2 側での予想されるリンクマージンとすることができる。受信機感度は、M C S レベルおよびチャネル帯域幅の関数とすることができる。O F D M A システムにおいて、異なる O F D M A リソースユニットサイズも感度値に影響を及ぼし得る。詳細な方法および手順は本明細書で開示される。

【 0 1 2 6 】

A P が非対称な送信および受信アンテナ設定を有し得る実施形態において、インデックス 1 は以下の、デシベルの単位での量子化されたバージョンとすることができる。

$$B_1 = B - s e n s i t i v i t y_{ap} \\ = - P_{tx\_ap} - s e n s i t i v i t y_{ap} + A P_{rx\_antenna\_gain} - A P_{tx\_antenna\_gain} \text{ 式 ( 1 8 )}$$

あるいはインデックス 1 は  $B_1$  の関数とすることができる。  $P_{tx\_ap}$  および  $s e n s i t i v i t y_{ap}$  の詳細な定義は、本明細書で開示される定義の 1 つまたは複数とすることができる。  $P_{tx\_ap}$  は、インデックス 1 を含んだフレームを送信するために用いられる送信電力とすることができる。 A P 6 0 2 は送信帯域幅を P L C P ヘッダに含めることができ、  $P_{tx\_ap}$  は帯域全体を通した送信電力とすることができる。  $P_{tx\_ap}$  は、インデックス 1 を含んだフレームを送信するために用いられるサブキャリアごとの送信電力とすることができる。  $P_{tx\_ap}$  は、基本帯域幅に対して、インデックス 1 を含んだフレームを送信するために用いられる等価送信電力とすることができる。基本帯域幅は、強制的なサポートされる帯域幅として定義され得る。例えば基本帯域幅は 2 0 M H z とすることができる。  $s e n s i t i v i t y_{ap}$  は、インデックス 1 を含んだフレームを送信するために用いられる帯域幅に対する最も低い M C S の受信のための最小必要受信電力とすることができる。  $s e n s i t i v i t y_{ap}$  は、サブキャリアに対する最も低い M C S の受信のための最小必要受信電力とすることができる。  $s e n s i t i v i t y_{ap}$  は、基本帯域幅に対する最も低い M C S の受信のための最小必要受信電力とすることができる。基本帯域幅は、強制的にサポートされる帯域幅として定義され得る。例えば基本帯域幅は 2 0 M H z とすることができる。

【 0 1 2 7 】

インデックス 2 は、1 m W に対するデシベルの単位での値  $C_1$  を有する、所望の受信機リンクマージンの量子化されたバージョンとすることができる。あるいはインデックス 2 は、  $C_1$  の関数とすることができる。  $C_1$  の詳細な定義は、本明細書で開示される定義のいずれか 1 つとすることができる。  $C_1$  は、U L 送信の帯域幅が A P 6 0 2 からの予想される帯域幅と比べて狭いまたは同じ場合でも、来たるべき U L M U 送信のための、  $N_{tot}$

10

20

30

40

50



a 1 個のサブキャリアを有する、予想される総帯域幅を通した所望のリンクマージンとすることができる。

【 0 1 2 8 】

例えば A P 6 0 2 は、来たるべき U L M U 送信のために 8 0 M H z チャンネルを予約することができる。A P 6 0 2 は、U L M U ランダムアクセス送信のために、いくつかの O F D M A リソースユニットを割り振ることができる。従って O F D M A リソースユニットのいくつかは、いずれの S T A 6 0 4、6 0 6、6 0 8、7 0 2 によっても選択されない場合があり、これは実際の U L 送信帯域幅を 8 0 M H z 未満になし得る。しかしこの例での C<sub>1</sub>は、8 0 M H z チャンネルを通した所望の受信される電力とすることができるが、U L M U 送信において利用される帯域幅ではない場合がある。

10

【 0 1 2 9 】

C<sub>1</sub>は、来たるべき U L M U 送信帯域幅に関連のない場合がある、N\_\_b a s i c 個のサブキャリアを有する基本帯域幅にわたる所望のリンクマージンとすることができる。基本帯域幅は、強制的なサポートされる帯域幅として定義され得る。例えば基本帯域幅は 2 0 M H z とすることができる。この基本帯域幅は、標準化される、この送信の前に A P 6 0 2 によって例えばビーコンフレーム内でブロードキャストされる、またはこの送信の前に A P 6 0 2 とすべての S T A 6 0 4、6 0 6、6 0 8、7 0 2 との間で取り決められ得る。C<sub>1</sub>は、来たるべき U L M U 送信帯域幅に関連のない場合がある、N\_\_u n i t 個のサブキャリアを有する、最小の O F D M A リソースユニットを通した所望のリンクマージンとすることができる。あるいは C<sub>1</sub>は、来たるべき U L M U 送信帯域幅に関連のない場合がある、サブキャリアを通した所望のリンクマージンとすることができる。

20

【 0 1 3 0 】

k 番目の S T A 7 0 2 は、インデックス 1 およびインデックス 2 の両方を受信するとすぐに、本明細書で開示される手順を用いて、N 個のサブキャリアを有する、1 つまたは複数の O F D M A リソースユニット上のベースライン送信電力を設定することができる。k 番目の S T A 7 0 2 は、インデックス 1 から値 B<sub>1</sub>を取得することができる。k 番目の S T A 7 0 2 は、インデックス 2 から値 C<sub>1</sub>を取得することができる。k 番目の S T A 7 0 2 の、1 m W に対するデシベルの単位での送信電力は、以下のように計算され得る。

$$P_{baseline} = C_1 - B_1 - P_{rx\_sta\_k} - (S T A_{tx\_antenna\_gain\_k} - S T A_{rx\_antenna\_gain\_k}) - 10 \log_{10} M + 10 \log_{10} N \quad \text{式 ( 1 9 )}$$

30

【 0 1 3 1 】

式 ( 1 9 ) において N は、U L 送信のために k 番目の S T A 7 0 2 によって利用される帯域幅またはサブキャリアの数とすることができる。M は、インデックス 2 の帯域幅またはサブキャリアの数とすることができる。C<sub>1</sub>が、U L 送信の帯域幅が A P 6 0 2 からの予想される帯域幅と比べて狭いまたは同じ場合でも、来たるべき U L M U 送信のための予想される総帯域幅 ( N\_\_t o t a l 個のサブキャリアを有する ) を通した所望のリンクマージンとすることができる場合は、M = N\_\_t o t a l である。C<sub>1</sub>が、来たるべき U L M U 送信帯域幅に関連のない場合がある、基本帯域幅 ( N\_\_b a s i c 個のサブキャリアを有する ) を通した所望のリンクマージンとなり得る場合、M = N\_\_b a s i c である。C<sub>1</sub>が、来たるべき U L M U 送信帯域幅に関連のない場合がある、最小の O F D M A リソースユニット ( N\_\_u n i t 個のサブキャリアを有する ) を通した所望のリンクマージンとすることができる場合、M = N\_\_u n i t である。C<sub>1</sub>が、来たるべき U L M U 送信帯域幅に関連のない場合があるサブキャリアを通した所望のリンクマージンとすることができる場合、M = 1 である。

40

【 0 1 3 2 】

k 番目の S T A 7 0 2 側での送信アンテナ利得および受信アンテナ利得が同じとなり得るまたは同じと見なされ得る場合、式 ( 1 9 ) は以下のように簡略化され得る。

$$P_{baseline\_k} = C_1 - B_1 - P_{rx\_sta\_k} - 10 \log_{10} M + 10 \log_{10} N \quad \text{式 ( 2 0 )}$$

【 0 1 3 3 】

実施形態において A P 6 0 2 は、対称な送信および受信アンテナ設定を有することがで

50

きる。これは、AP 602 側での送信アンテナ利得および受信アンテナ利得が同じとなり得るまたは同じと見なされ得ることが想定され得ることを除いて、非対称な送信および受信アンテナ設定が関わる実施形態と同様とすることができる。この場合インデックス 1 は以下の、デシベルの単位での量子化されたバージョンとすることができる。

$B_1 = -P_{tx\_ap} - sensitivity_{ap}$  式 (21)

ベースライン送信電力計算は、式 (19) または式 (20) に従うことができ、値 B は式 (21) によって置き換えられ得る。式 (21) は、開ループリンクマージンに対して、負であることが留意されるべきである。従ってこの方法の場合、開ループリンクマージンはまたインデックス 1 として用いられてもよく、式 (19) および式 (20) は負号を考慮するようにわざわざに変更され得る。

10

#### 【0134】

電力調整を設定する方法および手順が、本明細書で開示される。電力調整パラメータは、D として表されるデシベルの単位での整数または小数として設定されてもよい。あるいは電力調整パラメータは、D の関数とすることができる。値 D は、AP 602 が STA のための電力制御関連記録を有しない場合、または AP 602 がどの STA が例えば UL MU ランダムアクセスを送信し得るかを知らない場合、デフォルト値を用いて設定されてもよい。リトライの数が増加される場合、値 D は増加され得る。例えば AP 602 は、ランダムアクセスを用いて再送信するように STA 604、606、608、702 をトリガすることができる。

#### 【0135】

20

制限された UL MU ランダムアクセスを有する TPC 手順が、本明細書で開示される。UL MU ランダムアクセス手順がトリガフレームによって開始される、図 5 ~ 7 を考察すると、STA 例えば第 1 の STA 604 が、それが UL MU ランダムアクセス機会の候補であるかどうかを決定することを可能する手順が開示される。このような手順の 1 つは、第 1 の STA 604 が、それが UL MU ランダムアクセス機会の候補であるかどうかを決定するために用いることができる、電力制御情報をトリガフレームに含めることができる。電力制御情報は、第 1 の STA 604 での許容できる受信される電力の範囲、および / または第 1 の STA 604 が加わることができるためのリンクマージンを示すことができる。これは図 8 に示される。

#### 【0136】

30

図 8 は、Tx 電力範囲 802 に対応する Rx 電力範囲 804 を有する STA 604、606、608、702 が、UL MU ランダムアクセスのために送信することが可能にされ得る、AP Tx 電力範囲 802 を示す。Tx 電力範囲 802 は、AP 602 が送信することができる、AP Tx 電力範囲 806 全体の一部とすることができる。Rx 電力範囲 804 は、STA Rx 電力範囲 808 全体の一部とすることができる。

#### 【0137】

Rx 電力範囲 804 および / またはリンクマージンを決定するために用いられる情報は、最大経路損失、PLM、dB でのリンクマージン、正の整数値 (例えば 0 から 128) を有するリンクマージンインデックス、および受信機感度に対する受信される SNR を含み得る SNR マージンを含むことができる。

40

#### 【0138】

次いで、本明細書で開示される情報の任意の組み合わせまたはすべてを用いて、範囲が指定され得る。例えばリンクマージンインデックス範囲は、以下のように定義され得る。

$Link\ Margin\ Range(0 - 256) = Link\ Margin_{max} - Link\ Margin_{min}$  式 (22)

この定義に対して、STA 604、606、608、702 は、 $Link\ Margin_{min}$  を超えることを予期し、それが UL MU ランダムアクセスプールに加わるためにリンクマージン範囲内にあるようにする必要があり得る。

#### 【0139】

AP 602 はまた、トリガフレームを送信するために用いられる、 $P_{tx\_ap}$  として表され

50

る送信電力を示すことができる。範囲内の受信される電力を有するSTA 604、606、608、702は、来たるべきランダムアクセスフレーム内で、それらの送信電力を、 $P_{tx\_sta} = P_{tx\_ap}$ として設定することができる。あるいはトリガフレームにおいてAP 602は、トリガフレームを送信するために用いられる送信電力( $P_{tx\_ap}$ )、および電力オフセット( $P_{delta}$ )を示すことができる。範囲内の受信される電力を有するSTA 604、606、608、702は、来たるべきランダムアクセスフレーム内で、それらの送信電力を、 $P_{tx\_sta} = P_{tx\_ap} - P$ として設定することができる。追加の帯域幅およびアンテナ利得が考慮され得ることが留意されるべきである。

#### 【0140】

実施形態において、UL MUランダムアクセスのためのTPC能力が開示される。STA例えばk番目のSTA 702、およびAP 602は、UL MUランダムアクセスを有する電力制御のためのそれらの能力を示すことができる。AP 602は、そのピーコン、プローブ応答、関連付け応答、または任意の他のタイプのフレーム内に、AP 602が電力制御またはより具体的にはUL MUランダムアクセスのための電力制御の能力がある旨のインジケータを含めることができる。UL MUランダムアクセスTPC能力インジケータは、管理、制御、または他のフレームタイプにおける情報要素(IE)など、任意の既存のまたは新しいフィールド内に含められ得る。UL MUランダムアクセスTPC能力インジケータは、MACまたはPLCPヘッダ内に含められ得る。同様にk番目のSTA 702も、プローブ要求、関連付け要求、または他の管理制御または他のフレームタイプにおける、1つまたは複数のインジケータを用いて、UL MUランダムアクセスのためのTPC能力を示すことができる。k番目のSTA 702は、UL MUランダムアクセスのためのTPC能力を、MACまたはPLCPヘッダ内で示すことができる。

#### 【0141】

以下の説明は、IEEE 802.11axのための更新されたTPCレポート、および開ループTPC較正を含み得る。本明細書で述べられる実施形態は、高速で移動するSTAに対する送信電力制御に対処することができる。

#### 【0142】

IEEE 802.11仕様において送信したいSTAは、受信するSTAにTPC要求を送ることができる。受信するSTAは次いで、送信したいSTAが正しい送信電力でそうすることを可能にするように、TPCレポートフレーム内の情報を用いて返答することができる。IEEE 802.11hにおけるTPCレポートフレームの使用は、結果として受信機感度を組み込まない情報となり得る。IEEE 802.11ahにおける開ループリンクマージンインデックスは、この問題に対処し得るが、高速で移動するSTAには適さない場合がある。異なるMCSを有する高速で移動するSTAのために受信機感度が必要となり得るIEEE 802.11axでは、完全な情報の送信を可能にするように、TPCレポートを変更する必要がある。一般性を失わずに、STAは受信機としてのAPに送信することを望むことが想定されるべきである。

#### 【0143】

ダウンリンク送信に対して、STAでの受信される信号強度RSSI<sub>STA</sub>は、以下のよう

に定義されてもよく、  

$$RSSI_{STA} = P_{tx-AP} - P_{loss} \quad RSSI_{STA} = P_{loss} = P_{tx-AP} - RSSI_{STA}$$
 式(23)

ただし $P_{tx-AP}$ はAPでの送信電力とすることができ、 $P_{loss}$ は経路損失とすることができ、これはSTAとAPとの間のシャドーイングおよび高速フェージングを含み得る。

#### 【0144】

アップリンク送信に対して、APでの受信される信号強度RSSI<sub>AP</sub>は、以下のよう

に定義されてもよく、  

$$RSSI_{AP} = P_{tx-STA} - P_{loss} \quad \text{式(24)}$$

ただし $P_{tx-STA}$ は、STAでの送信電力とすることができる。リンクマージン(MCS)は以下のように、APでの受信される電力と、所望のMCS( $R_{req}$ )を復号するために

必要な電力との差として定義され得る。

$$RSSI_{AP} - R_{req} = MCS \quad RSSI_{AP} = MCS + R_{req} \quad \text{式(25)}$$

【0145】

これらの式を組み合わせ、結果として以下となる。

$$P_{tx-STA} - P_{tx-AP} + RSSI_{STA} = MCS + R_{req} \quad \text{式(26)}$$

および

$$P_{tx-STA} = MCS + P_{tx-AP} + R_{req} - RSSI_{STA} \quad \text{式(27)}$$

【0146】

MCS、 $P_{tx-AP}$ 、および $R_{req}$ を送ることは、STAが正しい送信電力を推定することを可能にすることができる。これらは新しいTPCレポートにおいて、フレーム内で個々にSTAに送られてもよい。あるいは既存のTPCレポートは、APすなわち受信機送信電力( $P_{tx-AP}$ )およびMCSリンクマージン(MCS)を送る。既存の開ループリンクマージンインデックスは、APすなわち受信機送信電力と、受信機要件との和( $P_{tx-AP} + R_{req}$ )を送る。従ってMCSリンクマージンおよび開ループリンクマージンインデックスの両方を送ることは、STAすなわち送信機に、その送信電力を、高速で移動するSTAに対しても正しく推定するための十分な情報を与える。

【0147】

実施形態において、例えばIEEE 802.11axでの使用のための新しいTPCレポートが用いられ得る。TPCレポートフレームフォーマットは、要素ID、長さ、下記に等しい開ループリンクマージンインデックス(OLLM I)

$OLLM I = P_{tx-ap} + R_{x-sensitivity\_mcs} = P_{tx-ap} + MCS \quad \text{式(28)}$   
を含むことができ、リンクマージンは下記に等しい。

$Link \ Margin = RSSI_{AP} - R_{x-sensitivity\_mcs} = RSSI_{AP} - MCS \quad \text{式(29)}$

MCS依存 $R_{x-sensitivity}$ および使用可能な送信電力ヘッドルームなどの追加の情報が送られ得る。MCS依存 $R_{x-sensitivity}$ に対してTPC要求は、TPCレポート内で $R_x$ 感度がそれに対して送られるべきであるMCSを含むように、更新され得る。

【0148】

他の例示的フレームフォーマットにおいてフレームは、要素ID、長さ、送信電力= $P_{tx-AP}$ 、式(30)で上記に定義されるものに等しいリンクマージン、および $R_{x-sensitivity} = R_{req}$ を含むことができる。第1のフォーマットのように、 $MCS_{used\_for\_Rx\_sensitivity}$ 、および使用可能な送信電力ヘッドルームのためのフィールドも追加され得る。

【0149】

APまたはSTAが特定のパラメータのどれを送り返すべきか(例えばMCS、 $P_{tx-AP}$ 、または $R_{req}$ )を決定する場合、フィードバックされるフィールドの数を制限するように、3つのパラメータのどれが送られるかを示すビットマップを用いて、3つのパラメータの任意の組み合わせを送り返すフレームフォーマットが構築され得る。実施形態において表1に示されるように、送信電力、リンクマージン、および/またはリンクマージンインデックスかを指定するための用いられ得る、3ビットのビットマップが送られる。

【0150】

10

20

30

40

【表 1】

Tx power	Link Margin	Link Margin Index
0	0	1
0	1	0
0	1	1
1	0	0
1	0	1
1	1	0
1	1	1

Table 1: bitmap of information fed back in the TPC report

## 【0151】

このビットフォーマットは、要素IDの一部として、またはフレーム自体の一部として含まれ得る。ビットマップは、フィードバックフレームのサイズを決定することができる。例としてAP送信電力が一定のままであるシナリオでは、AP送信電力をフィードバックする必要性はなく、最初のビットは常にゼロに設定される。

## 【0152】

異なるSTAは、異なるTPC実装形態を用いることができ、TPCレポートに基づいて推定される送信電力は、予想されるものとは異なるRSSI<sub>AP</sub>を結果として生じ得る。個々のSTAによって正しい電力レベルが設定されることを検証するために、追加の方法が必要となり得る。

## 【0153】

実施形態において受信機は、所望の受信電力を決定し、送信機にその電力を所望の量だけ調整するように指示を送ることができる。これは閉ループ手法となり得る。

## 【0154】

実施形態において送信機は、送信機でのRSSIのその推定が正しいかどうかを調べることができる。これは、開ループ手法となり得る。以下の説明は、受信機によって受信される信号レベルのこの開ループ検証を可能にするための、開ループ較正手順を含み得る。開ループ較正フレームは、受信される電力が、受信機で予想されたものと等価であることを確実にするように、受信機に送られ得る。この場合、送信するSTAは較正要求を受信機に送出することができ、受信機は送信するSTAに、受信される電力を示すメトリックによって返答することができる。メトリックは、STAから受信される電力に基づく、APのRSSIのように簡単なものとすることができる。あるいは送信機は、受信機での所望のレベルについての情報を送ることができ、受信機は次いで、差についての情報、または観察される値が要求された値より高いかそれとも低いかで返答することができる。送信するSTAは次いでこの情報を用いて、それが用いるべき送信電力を補正することができる。

## 【0155】

以下の説明は、送信 - 受信ペアの間で用いられ得る手順を含むことができる。送信機は、TPC要求を受信機に送ることができる。実施形態においてTPC要求は、特定の要素IDを有し、追加の情報はない簡単なフレームとすることができる。あるいはTPC要求は特定の情報、例えば送信電力、特定のMCSに対するリンクマージン、および/またはリンクマージンインデックスを明示的に要求することができる。受信機は、送信機から更

10

20

30

40

50

新された T P C レポートを送ることができる。直ちにまたは遅延された時点で送信機は、T P C 較正要求を受信機に送ることができる。これは簡単な要求フレームとすることができ、またはこれは T P C レポート内で受信された情報に基づく、受信機での予想される R S S I についての情報を含むことができる。

【 0 1 5 6 】

受信機は、S T A の開ループ電力制御を較正することを助けるための情報を含む、肯定応答を送ることができる。この情報は、受信信号レベルが所望の受信される電力と比べて高い、低い、それとも等しいかを示す簡単なビットとすることができる。あるいは情報は、所望の、および実際の受信される電力の間の電力の差とすることができる。実施形態においてフィードバックは、所望の電力が達成されるまで継続することができる。実施形態において較正フレームは、所望の量だけ S T A の送信電力を増加または減少するための簡単な要求とすることができる。

10

【 0 1 5 7 】

以下の説明は、U L M U O F D M A 送信のための電力制御方法および手順を含むことができる。実施形態は、U L M U 送信を有する電力制御に関して提起される問題に対処することができる。実施形態において、データフレームまたは制御フレームを含むことができる、U L M U O F D M A 送信のための T P C 手順が述べられる。方法および手順は、すべての O F D M A 送信が A P によって割り当てられるときに実施され得る。

【 0 1 5 8 】

T P C 情報は、U L データフレームに対して図 9 に示されるようにトリガフレーム内に、または制御フレームに対して図 1 0 および図 1 1 に示されるようにプリアンプルまたは D L データ / D L M U R T S 内に含めることができる。図 1 1 に示されるように縦続された送信に対して、縦続における各 U L 送信のための送信電力制御情報は、縦続されたトリガ内に配置されてもよい。縦続された送信の場合において、S T A が繰り返される場合、もとの送信におけるエラーを訂正するために、開示される較正フレームでのように T P C 調整値が用いられ得る。送信電力制御情報は、本明細書で開示される情報のいずれかを含むことができる。

20

【 0 1 5 9 】

図 9 を参照すると、U L データフレームのための T P C 手順を示す図が示される。図 9 は、電力制御を有する U L M U - O F D M A データ送信のための例示的手順を示す。この例において A P は、4 つの O F D M A リソースユニットを有するチャネルを取得することができる。D L トリガフレーム 9 0 2 内で A P は、O F D M A リソースユニット 1 から 4 を特定のユーザに割り当てることができる。トリガフレーム 9 0 2 の受信の S I F S 持続時間後に S T A は、トリガフレーム 9 0 2 内でもたらされる T P C および割り当て情報を用いて、U L データフレーム 9 0 4 ~ 9 1 0 内で情報を A P に送ることができる。その後 A P は、U L M U 送信の肯定応答フレーム 9 1 2 を送ることができる。

30

【 0 1 6 0 】

U L データフレームのための上記の T P C 手順の A P 側処理が、本明細書で開示される。A P は、競合またはスケジューリングを通じてチャネル媒体を取得することができる。A P はトリガフレームを送信することができる。トリガフレームは、本明細書で開示される方法の 1 つまたは複数を用いて送信され得る。トリガフレームは、図 9 に示されるように独立のフレームとして送信され得る。D L 送信は、O F D M モードとすることができる。実施形態において、M A C フレームとしてトリガフレームは、A - M P D U フォーマットを用いた 1 つまたは複数のデータフレーム、制御フレーム、および / または管理フレームを含む他のフレームと集約され得る。送信は O F D M モード、O F D M A モード、または他の M U モードとすることができる。A P は、トリガフレーム、ならびにデータフレーム、制御フレーム、および管理フレームを含む他のフレームを M U モード、例えば D L O F D M A または他の M U モードで送信することができる。トリガフレームが D L O F D M A モードで送信される場合、トリガフレームの S I G - B 内のリソース割り振りフィールドは、予約されたブロードキャストまたはマルチキャスト I D を用いて、対応する O

40

50

FDMAリソースユニットがトリガフレーム送信のために割り当てられることを示すことができる。SIG-Bフィールド内で利用されるブロードキャストまたはマルチキャストIDは、すべてのSTAはリソースユニット上で運ばれる情報を監視し復号する必要があることを示すことができる。

#### 【0161】

APは、トリガフレーム内に、開ループ電力制御インデックス、インデックス1を含めることができる。1つの方法において開ループリンクマージンインデックスは、IEEE 802.11ahと同様なやり方で定義され得る。

$$OPLM = P_{tx} + R_{X_{sensitivity}} \quad \text{式(30)}$$

#### 【0162】

しかし受信機感度 $R_{X_{sensitivity}}$ は、基本チャネル帯域幅に対する最も低いMCSの受信のための最小必要受信電力として再定義され得る。例えばIEEE 802.11axの場合、これは20MHzまたは他の帯域幅を指すことができる。これは、STAが定義を明示的に知り得るように、標準化されてもよい。開ループリンクマージン $OPLM$ は、 $(-128 + D \times G)$  dBとして計算されてもよく、ただしDは開ループリンクマージンインデックスとすることができ、Gは基本細分性とすることができ、例えば $G = 0.25$ 、または0.5である。

#### 【0163】

APは、トリガフレーム内に電力整合インデックス、インデックス2を含めることができる。この電力整合インデックスは、目標とされるリンクマージン、またはAP側で予想される受信電力とすることができ、UL MU送信の場合、すべてのSTAは、目標とされる電力レベルを用いてAPに到達するように試みることができる。

#### 【0164】

APは、トリガフレーム内にユーザに特有の電力調整パラメータを含めることができる。ランダムアクセスSTAに割り当てられたリソースユニットに対して、電力調整パラメータはランダムアクセスSTAの間で同じとすることができ、電力調整パラメータは、トリガフレームのすべての受信者に対して同じでも同じでなくてもよい。

#### 【0165】

APは、上述の更新されたTPCレポートフレームのいずれかを含むことができる。SIFS時間の後にAPは複数のSTAからUL送信を受信することができ、一方STAはそれらの送信電力を、ベースライン送信電力、および先行するトリガフレーム内で受信された送信電力調整値に従って、調整することができる。専用STAに割り当てられたOFDMAリソースユニット上でAPは、割り当てられたSTAからデータ、制御、または管理フレームを受信することができる。

#### 【0166】

UL MU送信の受信のSIFS時間後にAPは、マルチSTA肯定応答フレームまたはブロックACKフレームを、STAに送信することができる。

#### 【0167】

ULデータフレームのための上記のTPC手順のSTA側処理が、本明細書で開示される。STAは、それが来たるべきUL OFDMA送信におけるUL MUランダムアクセスのために少なくとも1つのOFDMAリソースユニットを割り当てることができる、トリガフレームを検出することができる。APからのDL送信がOFDMAモードである場合、STAは、トリガフレームのリソース割り振りに対してSIG-Bフィールドをチェックすることができる。

#### 【0168】

STAは、STAが、送信するための1つまたは複数のアップリンク制御、管理、またはデータフレームを有する場合、割り当てられたUL MUランダムアクセスリソースにおける送信のための準備をすることができる。

#### 【0169】

STAは、本明細書で開示される方法のいずれかに従って送信電力を設定することがで

10

20

30

40

50

きる。S T Aは、トリガフレーム内で運ばれるインデックス1の値をチェックすることができる。S T Aは、トリガフレーム内で運ばれるインデックス2の値をチェックすることができる。S T Aは、インデックス1およびインデックス2に基づいて、ベースライン送信電力を計算することができる。S T Aは、トリガフレーム内で運ばれる電力調整パラメータをチェックし、それによってベースライン送信電力を増加または減少することができる。S T Aが一定の期間内にA Pと通信した場合、S T Aは記録において、送信電力制御関連パラメータを有し得る。S T Aは、履歴上の送信電力制御関連パラメータを評価し、トリガフレーム内で受信された値またはパラメータのいずれか1つまたは複数から取得された瞬時送信電力と組み合わせることができる。S T Aは、計算された送信電力を、送信帯域幅およびアンテナ設定に従って調整することができる。S T Aは、いずれかの開示された方法を通じて計算された送信電力が、最大許容送信電力および送信電力密度に反しないことを確認することができる。そうでない場合S T Aは、代わりに最大許容送信電力を用いることができる。

10

【0170】

送信のS I F S時間後にA Pは、S T Aから肯定応答フレームを受信することができる。

【0171】

図10を参照すると、U L制御フレーム、例えばA C KフレームのためのT P C手順を示す図が示される。図10はさらに、電力制御を有するU L M U - O F D M A制御送信のための例示的手順を示す。この例においてA Pは、4つのO F D M Aリソースユニットを有するチャンネルを取得することができ、4つの異なるS T AにD Lデータ1004~1010を送信することができる。D Lデータ1004~1010のS T Aへの到達のS I F S持続時間後に、S T AはA Pに、D L M U送信の肯定応答フレーム1012~1018を送ることができる。S T Aは、すべてのS T Aに送られたプリアンプル1002内に、またはD Lデータフレーム1004~1010のそれぞれにおいて送られたユーザに特有のP H Yヘッダ内に配置されたT P C情報を用いて、用いるための正しい送信電力をそれらが推定することを可能にすることができる。

20

【0172】

U L制御フレームのための上記のT P C手順のA P側処理が、本明細書で開示される。A Pは、競合またはスケジューリングを通じてチャンネル媒体を取得することができる。A Pはユーザに、プリアンプル1002および/または1つまたは複数のD Lデータフレーム1004~1010を送信することができる。A Pは、開ループ電力制御インデックス、インデックス1を、プリアンプル1002またはD Lデータフレーム1004~1010の1つまたは複数内に含めることができる。1つの方法において開ループリンクマージンインデックスは、I E E E 802.11a hと同様なやり方で定義され得る。

30

$OPLM = P_{tx} + R X_{sensitivity}$  式(31)

【0173】

しかし受信機感度 $R X_{sensitivity}$ は、基本チャンネル帯域幅に対する最も低いM C Sの受信のための最小必要受信電力として再定義され得る。例えばI E E E 802.11a xの場合、これは20 M H zまたは別の帯域幅を指すことができる。これは、S T Aが定義を明示的に知り得るように、標準において指定されてもよい。開ループリンクマージン $OPLM$ は、 $(-128 + D \times G)$  d Bとして計算されてもよく、ただしDは開ループリンクマージンインデックスとすることができ、Gは基本細分性とすることができ。例えば $G = 0.25$ 、または0.5である。

40

【0174】

A Pは、プリアンプル1002内に、またはD Lデータフレーム1004~1010の1つまたは複数内に、電力整合インデックス、インデックス2を含めることができる。この電力整合インデックスは、目標とされるリンクマージン、またはA P側で予想される受信電力とすることができる。U L M U送信の場合、すべてのS T Aは、目標とされる電力レベルを用いてA Pに到達するように試みることができる。

【0175】

50



A Pは、プリアンプル1002内に、またはDLデータフレーム1004~1010の1つまたは複数内に、ユーザに特有の電力調整パラメータを含めることができる。ランダムアクセスSTAに割り当てられたリソースユニットに対して、電力調整パラメータはランダムアクセスSTAの間で同じとすることができる。電力調整パラメータは、プリアンプル1002またはDLデータフレーム1004~1010の1つまたは複数の、すべての受信者に対して同じでも同じでなくてもよい。A Pは、上記で開示された更新されたTPCレポートフレームのいずれかを含むことができる。

【0176】

SIFS時間の後にA Pは複数のSTAからUL ACK 1012~1018を受信することができる、一方STAはそれらの送信電力を、ベースライン送信電力、および先行するプリアンプル1002内、またはDLデータフレーム1004~1010の1つまたは複数内で受信された送信電力調整値に従って、調整することができる。

【0177】

UL制御フレームのための上記のTPC手順のSTA側処理が、本明細書で開示される。STAは、トリガフレーム、またはプリアンプル1002、またはDLデータフレーム1004~1010の1つまたは複数を検出することができる。トリガフレームは、来たるべきUL OFDMA送信におけるUL MUランダムアクセスのために少なくとも1つのOFDMARリソースユニットを割り当てることができる。A PからのDL送信がOFDMAモードである場合、STAは、トリガフレームのリソース割り振りに対してSIG-Bフィールドをチェックすることができる。

【0178】

STAは、STAが、送信するための1つまたは複数のアップリンク制御、管理、またはデータフレームを有し得る場合、割り当てられたUL MURランダムアクセスリソースにおける送信のための準備をすることができる。

【0179】

STAは、開示される方法に従って送信電力を設定することができる。STAは、プリアンプル1002内、またはDLデータフレーム1004~1010の1つまたは複数内で運ばれるインデックス1の値をチェックすることができる。STAは、プリアンプル1002内、またはDLデータフレーム1004~1010の1つまたは複数内で運ばれるインデックス2の値をチェックすることができる。STAは、インデックス1およびインデックス2に基づいて、ベースライン送信電力を計算することができる。STAは、プリアンプル1002内、またはDLデータフレーム1004~1010の1つまたは複数内で運ばれる電力調整パラメータをチェックし、それに従ってベースライン送信電力を増加または減少することができる。STAが一定の期間内にA Pと通信した場合、STAは記録において、送信電力制御関連パラメータを有し得る。STAは、履歴上の送信電力制御関連パラメータを評価し、プリアンプル1002内、またはDLデータフレーム1004~1010の1つまたは複数内で受信された値またはパラメータのいずれか1つまたは複数から取得された瞬時送信電力と組み合わせることができる。STAは、計算された送信電力を、送信帯域幅およびアンテナ設定に従って調整することができる。STAは、いずれかの開示された方法を通じて計算された送信電力が、最大許容送信電力および送信電力密度に反しないことを確認することができる。そうでない場合STAは、代わりに最大許容送信電力を用いることができる。

【0180】

送信のSIFS時間後にSTAは、A Pから肯定応答フレームを受信することができる。

【0181】

図10を参照すると、図はUL送信可(CTS)を用いたUL制御フレームのためのTPC手順を示す。図11は、電力制御を有するUL MU-OFDMA制御送信のための例示的手順を示す。この例においてA Pは、4つのSTAからチャネルを取得ことができ、ダウンリンクマルチユーザ送信要求(RTS)1104を送信することができる。DL MURTSのユーザへの到着のSIFS持続時間後にSTAは、UL CTSフレ

10

20

30

40

50

ーム 1 1 0 6 ~ 1 1 1 2 として示される MU CTS を、AP に送ることができる。一実施形態において各 UL CTS 1 1 0 6 ~ 1 1 1 2 は、個別のサブフレーム上で送られ得る。この場合手順は、図 9 を参照して上述された UL データ送信方法と同様とすることができる。他の実施形態において各 STA は、受信機において RF 結合された情報を有する全帯域幅 CTS を送ることができる。この場合 AP は、結合された CTS が AGC を圧倒するのを防ぐために、各 STA がその推定された電力の一部分を送ることを要求することができる。上記一部分は AP によって明示的に提案することができ、または MU RTS 内にある STA の数に基づいて STA によって暗示的に推定されてもよい。例えば MU - RTS 内の 4 つの STA の場合、送信電力は 4 によって、または STA のうちの 2 つは返答し得ないと推定される場合は 2 によって、スケールリングされてもよい。

10

#### 【 0 1 8 2 】

図 1 2 を参照すると、縦続された UL / DL MU OFDMA 送信のための TPC 手順を示す図が示される。図 1 2 は、電力制御を有する縦続された UL および DL 送信データ送信のための例示的手順を示す。この例において AP は、4 つの OFDMA リソースユニットを有するチャンネルを取得することができる。プリアンプル 1 2 0 2 内、または DL データフレーム 1 0 0 4 ~ 1 0 1 0 内で送られ得る DL トリガフレーム内で、AP は、特定のユーザに OFDMA リソースユニット 1 から 4 を割り当てることができる。それらにおいて DL データフレーム 1 0 0 4 ~ 1 0 1 0 として情報を送信することができる。トリガフレームの SIFS 持続時間後に、STA は AP に、プリアンプル内またはユーザに特有の MAC ヘッダ内の、TPC および割り当て情報を用いて、ACK フレーム 1 1 1 2 ~ 1 1 1 6 および / または ACK およびデータフレーム 1 1 1 8 を送ることができる。AP によるその後の送信は、STA への DL ACK フレーム 1 1 2 0、DL データフレーム 1 1 2 2 ~ 1 1 2 4、および縦続されたトリガフレーム 1 1 2 6 を含むことができる。STA は次いで、追加の TPC 情報を含み得るこの縦続されたトリガフレームを用いて、AP に追加の ACK フレーム 1 1 2 8 ~ 1 1 3 0、および追加の UL データ 1 1 3 2 ~ 1 1 3 4 を送ることができる。この場合の AP および STA TPC 手順は、上述の縦続されない構造のための手順と同様とすることができる。

20

#### 【 0 1 8 3 】

次に図 1 3 を参照すると、図は送信機会 (TXOP) をベースとする TPC を示す。実施形態において TPC は、特定の TXOP に適用され得る。TXOP 内で、ネットワーク割り振りベクトル (NAV) 設定 1 3 1 0、および TPC 情報 1 3 1 2 が更新され得る。

30

#### 【 0 1 8 4 】

実施形態において AP 1 3 0 6 は、競合またはスケジューリングに基づく方法を用いてチャンネル媒体を取得することができる。AP は、複数のユーザに送られる DL MU - PPDU とすることができる DL 送信 1 3 0 2 によって、縦続する TXOP を開始することができる。DL 送信 1 3 0 2 において TPC 情報は、PLCP ヘッダ、MAC ヘッダ、および / またはブロードキャスト / マルチキャスト / ユニキャストトリガフレーム内で運ばれ得る。実施形態において AP 1 3 0 6 は、DL 送信 1 3 0 2 に、開ループ電力制御インデックス (インデックス 1) を含めることができる。実施形態において開ループ電力制御インデックス (インデックス 1) は、個別のトリガフレーム内で運ばれ得る。他の実施形態において開ループ電力制御インデックス (インデックス 1) は、DL 送信 1 3 0 2 における各 DL MAC フレームの MAC ヘッダ内で運ばれ得る。

40

#### 【 0 1 8 5 】

AP 1 3 0 6 は、DL 送信 1 3 0 2 に電力整合インデックス (インデックス 2) を含めることができる。実施形態において電力整合インデックス (インデックス 2) は、個別のトリガフレーム内で運ばれ得る。他の実施形態において電力整合インデックス (インデックス 2) は、DL 送信 1 3 0 2 における各 DL MAC フレームの MAC ヘッダ内で運ばれ得る。この電力整合インデックス (インデックス 2) は、目標とされるリンクマージンまたは AP 1 3 0 6 側において予想される受信電力とすることができる。後の UL MU 送信において、1 つまたは複数の対象とする STA 1 3 0 8 は、目標とされる電力レベル

50

を用いて A P に到達するように試みることができる。

【 0 1 8 6 】

A P 1 3 0 6 は、D L 送信 1 3 0 2 内にユーザに特有の電力調整パラメータを含めることができる。ランダムアクセス対象 S T A 1 3 0 8 に割り当てられたリソースユニットに対して、電力調整パラメータはランダムアクセス対象 S T A 1 3 0 8 の間で同じとすることができる。電力調整パラメータは、D L 送信 1 3 0 2 および / またはトリガフレーム内の、インデックス 1 および / またはインデックス 2 の、すべての受信者に対して同じでも同じでなくてもよい。A P 1 3 0 6 は、上記で論じられた更新された T P C レポートフレームのいずれかを含むことができる。

【 0 1 8 7 】

対象とする S T A 1 3 0 8 は、受信された T P C 情報に従って U L M U 送信のための送信電力を調整することができる。S I F S 時間の後に A P 1 3 0 6 は、1 つまたは複数の対象とする S T A 1 3 0 8 からの U L M U 送信 1 3 1 4 において、トリガベースの U L P P D U または U L A C K / B A を受信することができる。1 つまたは複数の対象とする S T A 1 3 0 8 はそれらの送信電力を、ベースライン送信電力、および先行する D L 送信 1 3 0 2 において受信された送信電力調整値に従って、調整することができる。

【 0 1 8 8 】

A P 1 3 0 6 は、1 つまたは複数の対象とする S T A 1 3 0 8 から U L M U 送信 1 3 1 4 を受信した後、1 つまたは複数の D L 送信 1 3 0 4 を縦続させることができる。A P 1 3 0 6 は、縦続された送信 1 3 0 4 を用いて、S T A 1 3 0 8 の他のセットに D L M U - P P D U を送信することができる。対象とする受信する S T A 1 3 0 8 の新しいセットは、前のセット、または前のセットの一部と同じでも同じでなくてもよい。A P 1 3 0 6 は、縦続された D L フレーム 1 3 0 4 内の T P C 情報を更新してもしなくてもよい。A P 1 3 0 6 は、インデックス 1、インデックス 2、電力調整パラメータ、および / または S T A 1 3 0 8 の新しいセットへの更新された T P C レポートなどの、更新された電力制御情報を P L C P ヘッダ、M A C ヘッダ、および / またはトリガフレームに含めることができる。電力制御情報は、D L 送信 1 3 0 2 において送信されたものと同じでも同じでなくてもよい。A P 1 3 0 6 が、更新された電力制御情報を含めない場合、S T A 1 3 0 8 は、D L 送信 1 3 0 2 において送信された情報を再使用することができる。縦続された D L フレーム 1 3 0 4 において A P 1 3 0 6 はまた、対象とされない S T A 1 3 1 6 がそれに従って N A V 設定 1 3 1 0 を更新できるように、持続時間情報を更新することができる。

【 0 1 8 9 】

S I F S 時間の後に A P は、U L 送信 1 3 1 8 において S T A 1 3 0 8 から、トリガベースの U L P P D U または U L A C K / B A を受信することができる。S T A 1 3 0 8 はそれらの送信電力を、ベースライン送信電力、および先行する縦続された D L 送信 1 3 0 4 において受信された送信電力調整値に従って、調整することができる。S I F S 時間の後に A P 1 3 0 6 は、M U B A 1 3 2 0 を S T A 1 3 0 8 に送信することができる。

【 0 1 9 0 】

その後に A P 1 3 0 6 は、再び競合またはスケジューリングを通じてチャネル媒体を取得することができる。A P 1 3 0 6 は新しい T X O P 1 3 2 2 を開始することができる。この T X O P 1 3 2 2 において電力制御関連情報は、T X O P 内で運ばれ得る。実施形態において電力制御情報は、先行する縦続した T X O P 1 3 2 4 でのステップと同様に交換され得る。電力制御情報が T X O P 1 3 2 2 内で運ばれない場合、S T A 1 3 0 8 は、例えば先行する縦続した T X O P 1 3 2 4 において受信された、最後の電力制御情報を用いて U L 送信電力をセットアップすることができる。

【 0 1 9 1 】

上記では特徴および要素は特定の組み合わせにおいて述べられたが、当業者は各特徴または要素は単独で、または他の特徴および要素との任意の組み合わせにおいて用いられ得ることを理解するであろう。さらに本明細書で述べられる方法は、コンピュータまたはブ

10

20

30

40

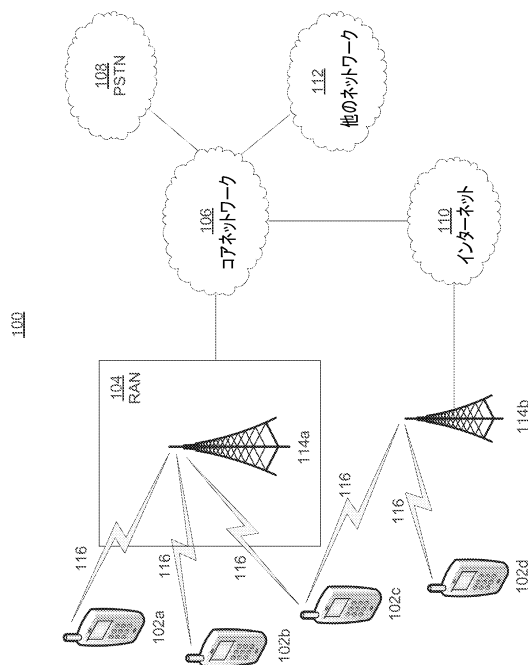
50

ロセッサによる実行のためにコンピュータ可読媒体に組み込まれたコンピュータプログラム、ソフトウェア、またはファームウェアにおいて実施されてもよい。コンピュータ可読媒体の例は、電子信号（有線または無線接続を通して送信される）、およびコンピュータ可読記憶媒体を含む。コンピュータ可読記憶媒体の例は、読み出し専用メモリ（ROM）、ランダムアクセスメモリ（RAM）、レジスタ、キャッシュメモリ、半導体メモリデバイス、内蔵ハードディスクおよびリムーバブルディスクなどの磁気媒体、光磁気媒体、ならびにCD-ROMディスクおよびデジタル多用途ディスク（DVD）などの光媒体を含むが、それらに限定されない。WTRU、UE、端末装置、基地局、RNC、または任意のホストコンピュータにおける使用のための無線周波数トランシーバを実施するように、ソフトウェアに関連してプロセッサが用いられてもよい。

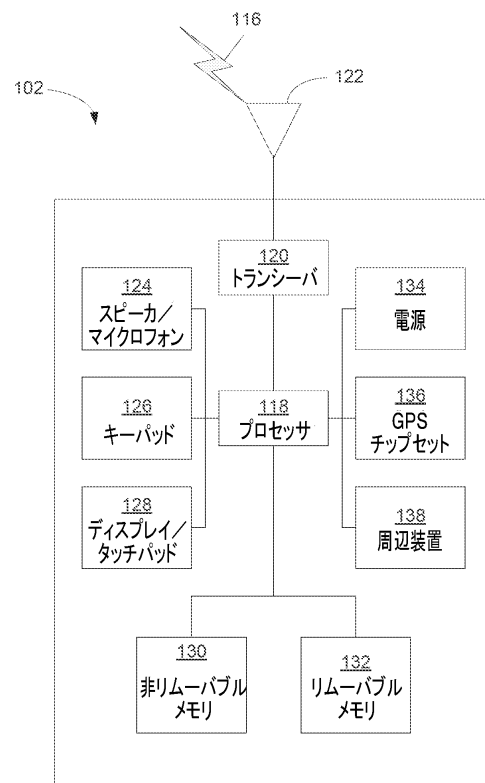
10

【図面】

【図1A】



【図1B】



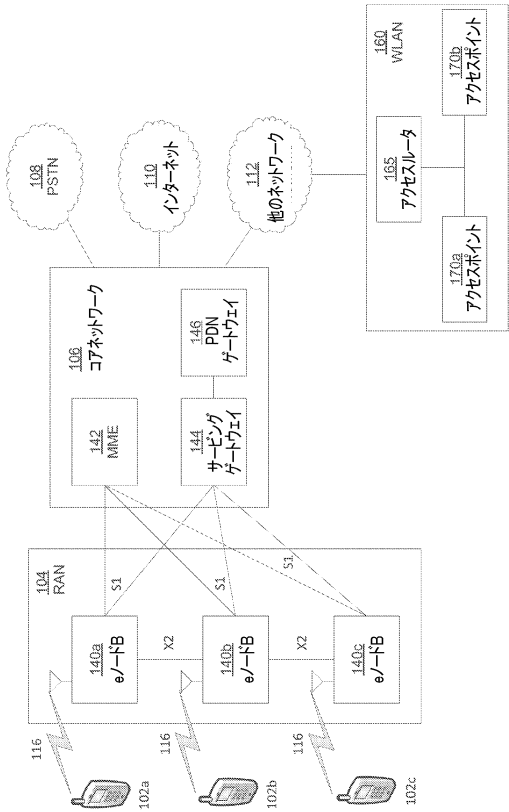
20

30

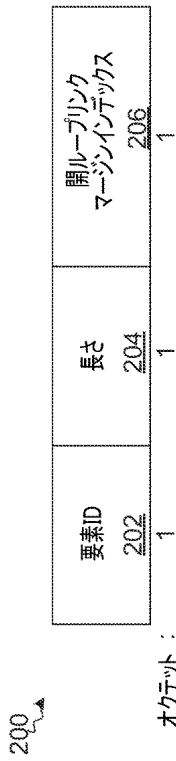
40

50

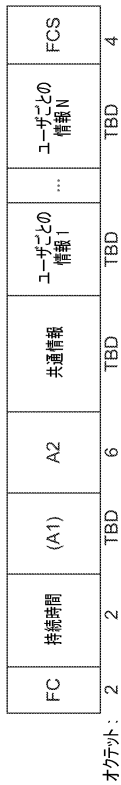
【図 1 C】



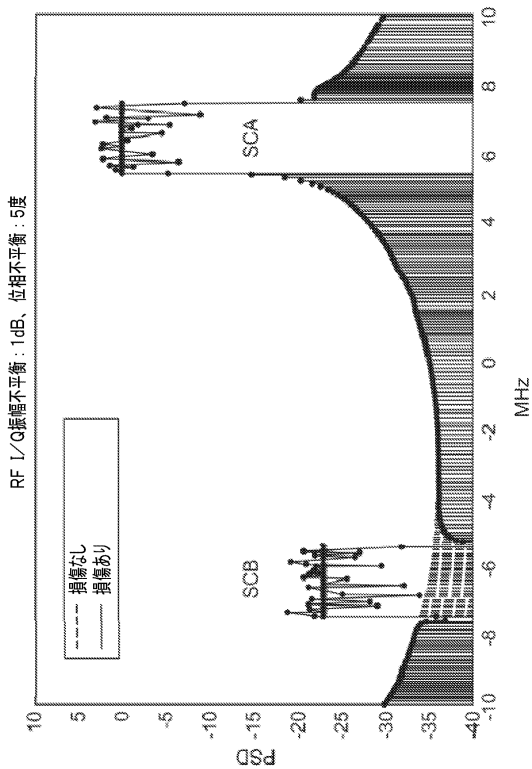
【図 2】



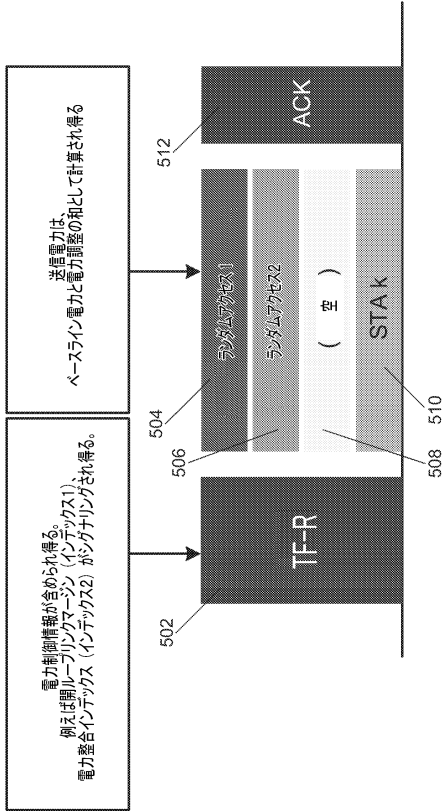
【図 3】



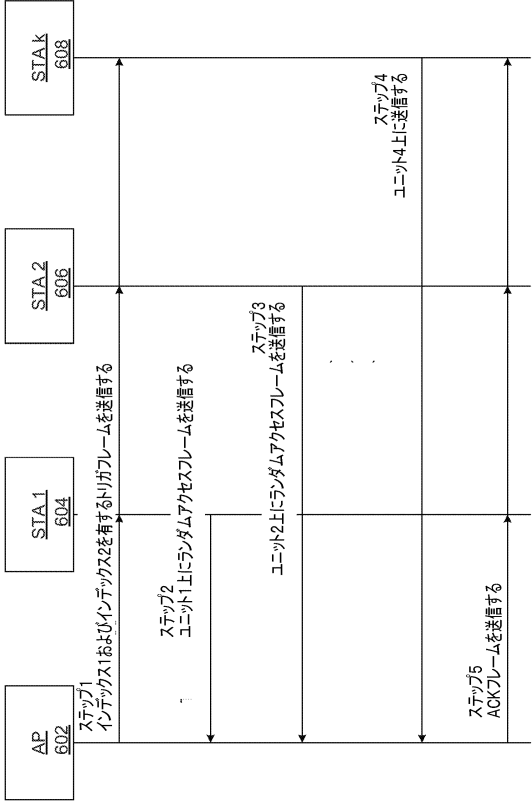
【図 4】



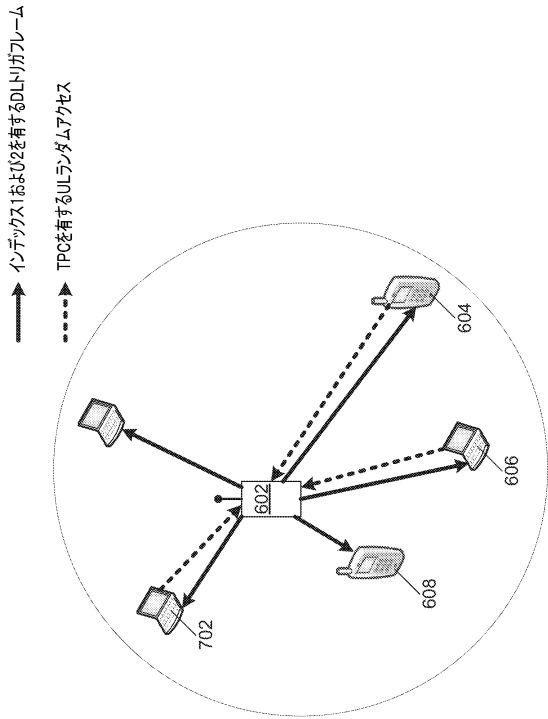
【図 5】



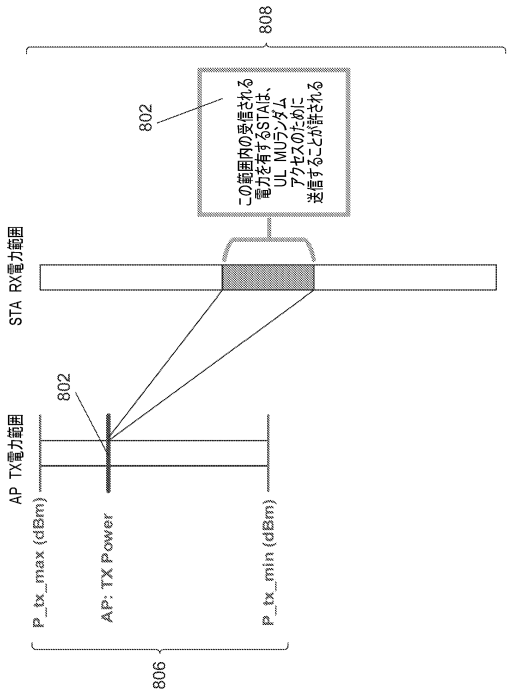
【図 6】



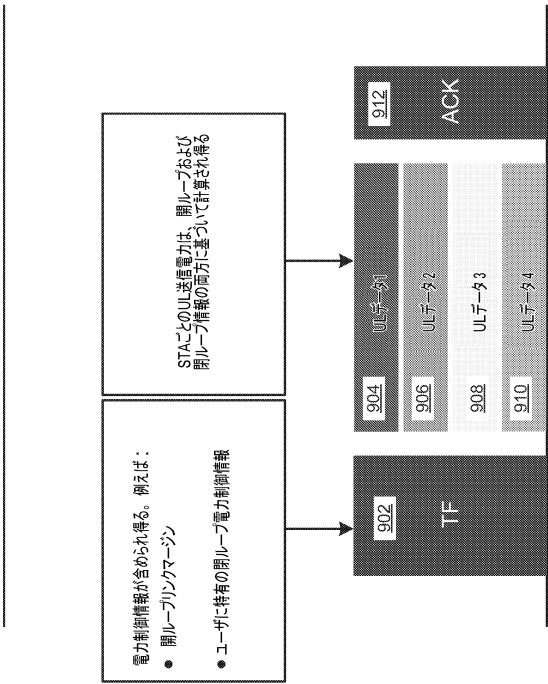
【図 7】



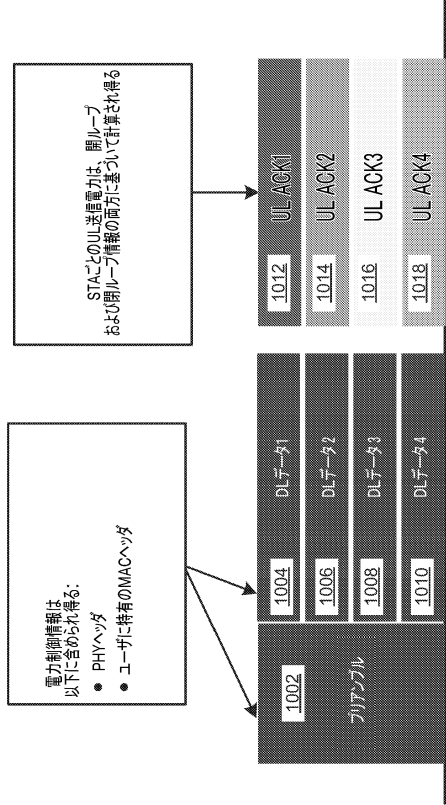
【図 8】



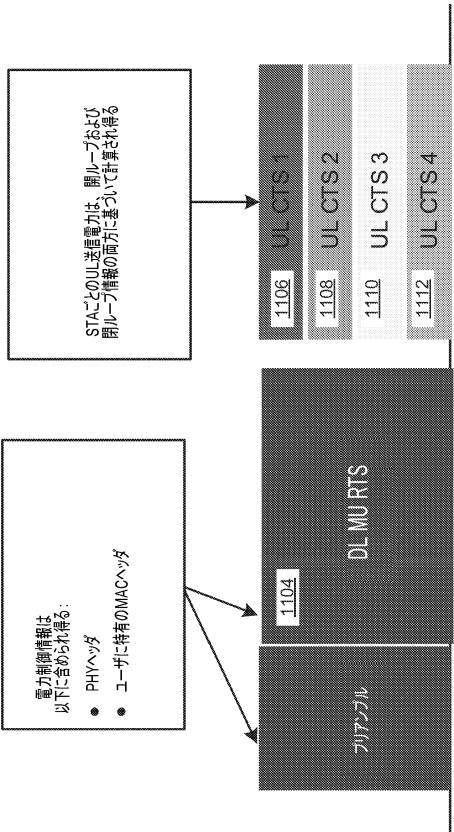
【図 9】



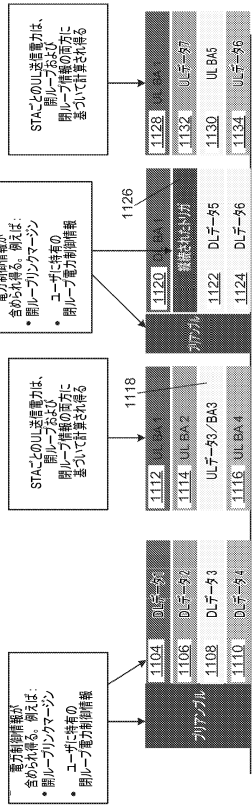
【図 10】



【図 11】



【図 12】



10

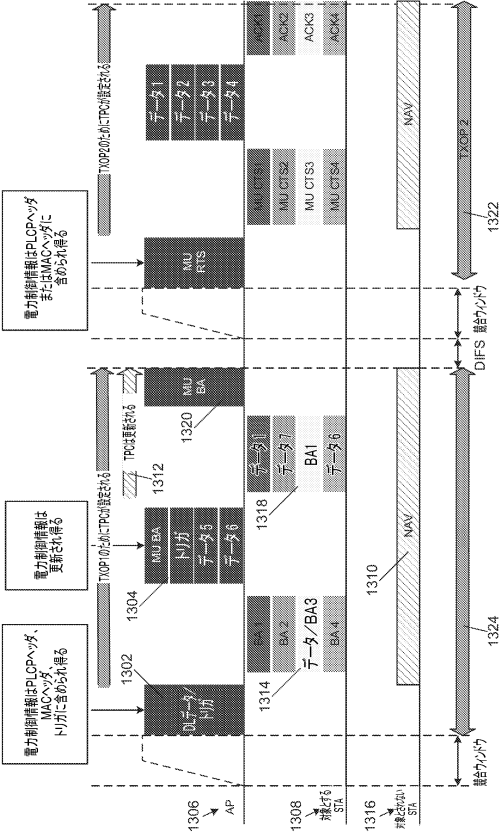
20

30

40

50

【図 13】



10

20

30

40

50



## フロントページの続き

米国(US)

1 2 1 サンディエゴ スクラントン・ロード 9 7 1 0 スイート 2 5 0

(72)発明者 グオドン・ジャン

アメリカ合衆国 ニューヨーク州 1 1 7 4 7 - 4 5 0 8 メルビル ハンティントン・クォッドラ  
ングル 2 フォース・フロア サウス

(72)発明者 ロバート・エル・オルセン

アメリカ合衆国 ニューヨーク州 1 1 7 4 7 - 4 5 0 8 メルビル ハンティントン・クォッドラ  
ングル 2 フォース・フロア サウス

(72)発明者 ルイ・ヤン

アメリカ合衆国 ニューヨーク州 1 1 7 4 7 - 4 5 0 8 メルビル ハンティントン・クォッドラ  
ングル 2 フォース・フロア サウス

審査官 石原 由晴

(56)参考文献 国際公開第2 0 1 6 / 0 6 9 5 6 8 ( WO , A 1 )

米国特許出願公開第2 0 1 5 / 0 1 2 4 6 8 9 ( US , A 1 )

(58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)

H 0 4 B 7 / 2 4 - 7 / 2 6

H 0 4 W 4 / 0 0 - 9 9 / 0 0

3 G P P T S G R A N W G 1 - 4

S A W G 1 - 4

C T W G 1、4