

(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 インターディジタル パテント ホールディングス インコーポレイテッド アメリカ合衆国 19809 デラウェア州 ウィルミントン ベルビュー パーク ウェイ 200 スイート 300
(22)出願日	令和2年10月5日(2020.10.5)	(74)代理人	110001243弁理士法人谷・阿部特許事務所
(62)分割の表示	特願2018-512518(P2018-512518 の分割 原出願日 平成28年9月9日(2016.9.9)	(72)発明者	ハンチン・ロウ アメリカ合衆国 ニューヨーク州 117 47 メルビル ハンティントン・クオッ ドラングル 2 フォース・フロア サウ ス・ウイング
(65)公開番号	特開2021-5895(P2021-5895A)	(72)発明者	オーヘンコーム・オテリ アメリカ合衆国 カリフォルニア州 92 最終頁に続く
(43)公開日	令和3年1月14日(2021.1.14)		
審査請求日	令和2年11月4日(2020.11.4)		
(31)優先権主張番号	62/216,666		
(32)優先日	平成27年9月10日(2015.9.10)		
(33)優先権主張国・地域又は機関	米国(US)		
(31)優先権主張番号	62/245,325		
(32)優先日	平成27年10月23日(2015.10.23)		
(33)優先権主張国・地域又は機関	最終頁に続く		

(54)【発明の名称】 マルチユーナ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マルチユーナ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)マルチユーナ(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、

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 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 8 に記載の方法。

【請求項 13】

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 8 に記載の方法。

【請求項 14】

前記 S T A は非 A P S T A 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】

10

本発明は、マルチユーナ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 (W L A N) 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 O F D M 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、ローカルカバーデジエリア内をあちこち移動する能力を与える。W L A N 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 W L A N は、I E E E 8 0 2 . 1 1 規格に基づく。

20

【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 (W L A N) において送信電力制御 (T P C) 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 (S T A) によってアクセスポイント (A P) から、 S T A が来たるべきアップリンク (U L) マルチユーナ (M U) 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、 S T A 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、 S T A によって A P に、ベースライン送信電力を用いて、 U L M U 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。

30

【0005】

さらに実施形態は、送信電力制御 (T P C) 手順を行うためのステーション (S T A) を含む。 S T A は、アクセスポイント (A P) から、 S T A が来たるべきアップリンク (U L) マルチユーナ (M U) 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、 A P に、ベースライン送信電力を用いて、 U L M U 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。

40

【0006】

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

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 (S1G) 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】継続された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】継続された送信機会 (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ます。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ます。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ます。

【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)

40

50

102a、102b、102c、102d、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。WTRU102a、102b、102c、102d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ます。例としてWTRU102a、102b、102c、102d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。

【0011】

通信システム100はまた、基地局114aおよび基地局114bを含むことができる。基地局114a、114b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、WTRU102a、102b、102c、102d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ます。例として基地局114a、114bは、基地トランシーバ局（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ます。基地局114a、114bはそれぞれ単一の要素として示されるが、基地局114a、114b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。

【0012】

基地局114a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ます。基地局114aおよび／または基地局114b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114a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114a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114a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。

【0013】

基地局114a、114b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）とすることができます。エインターフェース116を通して、WTRU102a、102b、102c、102dの1つまたは複数と通信することができる。エインターフェース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。

【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ます。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ます。例えばRAN104内の基地局114a、およびWTRU102a、102b、102c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ます。これは広帯域CDMA（WCDMA）を用いてエインターフェース116を確立することができます。WCDA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

10

20

30

40

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、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AIN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。

10

【 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ます、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ます。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ます。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ます。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ます。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ます。

20

【 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イ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、ブリペイドコード、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) とも通信することができる。

30

【 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(

40

50

U D P)、およびインターネットプロトコル(I P)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、R A N 104 と同じ R A T または異なる R A T を使用することができる 1 つまたは複数の R A N 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 W T R U 102 a、102 b、102 c、102 d 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 W T R U 102 a、102 b、102 c、102 d 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 1 A に示される W T R U 102 c 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 114 a と、および IEEE 802 無線技術を使用することができる基地局 114 b と、通信するように構成されてもよい。

10

【 0021 】

図 1 B は、例示の W T R U 102 のシステム図である。図 1 B に示されるように W T R U 102 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(G P S)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。W T R U 102 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ピ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(D S P)、複数のマイクロプロセッサ、D S P 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(A S I C)、フィールドプログラマブルゲートアレイ(F P G A)回路、任意の他のタイプの集積回路(I C)、状態機械などとすることができます。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 W T R U 102 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 1 B 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AINターフェース 116 を通して、基地局(例えば基地局 114 a)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、R F 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ます。他の実施形態において送信 / 受信要素 122 は、例えば I R 、 U V 、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ます。他の実施形態では送信 / 受信要素 122 は、R F 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 1 B では送信 / 受信要素 122 は単一の要素として示されるが、W T R U 102 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 W T R U 102 は、M I M O 技術を使用することができます。従って一実施形態において W T R U 102 は、エAIN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

【0025】

トランシーバ120は、送信 / 受信要素122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122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WTRU102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120は、WTRU102が例えばUTRAおよびIEEE802.11などの複数のRAT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。

【0026】

WTRU102のプロセッサ118は、スピーカ / マイクロフォン124、キーパッド126、および / またはディスプレイ / タッチパッド128（例えば液晶表示（LCD）ディスプレイユニット、または有機発光ダイオード（OLED）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118はまたユーザデータを、スピーカ / マイクロフォン124、キーパッド126、および / またはディスプレイ / タッチパッド128に出力することができる。さらにプロセッサ118は、非リムーバブルメモリ130および / またはリムーバブルメモリ132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130は、ランダムアクセスメモリ（RAM）、読み出し専用メモリ（ROM）、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132は、加入者識別モジュール（SIM）カード、メモリスティック、セキュアデジタル（SD）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118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WTRU102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。

10

【0027】

プロセッサ118は、電源134から電力を受け取ることができ、WTRU102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134は、WTRU102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ます。例えば電源134は、1つまたは複数の乾電池（例えばニッケルカドミウム（NiCd）、ニッケル亜鉛（NiZn）、ニッケル水素（NiMH）、リチウムイオン（Liイオン）など）、太陽電池、燃料電池などを含むことができる。

20

【0028】

プロセッサ118はまたGPSチップセット136に結合されてもよく、これはWTRU102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。GPSチップセット136からの情報に加えてまたはその代わりにWTRU102は、エAINターフェース116を通して基地局（例えば基地局114a、114b）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。WTRU102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することができるであろう。

30

【0029】

プロセッサ118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138に結合されてもよい。例えば周辺装置138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（USB）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（FM）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。

40

【0030】

図1Cは、実施形態によるRAN104およびコアネットワーク106のシステム図で

50

ある。上記のように RAN104 は、E-UTRA 無線技術を使用して、エAIN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 B 140a、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 B 140a、140b、140c はそれぞれ、エAIN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 B 140a、140b、140c は、MIMO 技術を実施することができる。従って e ノード B 140a 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。

【0032】

e ノード B 140a、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 B 140a、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。

【0034】

MME 142 は、S1 インターフェースを経由して RAN104 内の e ノード B 140a、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 MME 142 は、WTRU102a、102b、102c のユーザを認証すること、ペアラ活動化／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。MME 142 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、制御ブレーン機能をもたらすことができる。

【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 B 140a、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 間ハンドオーバ時にユーザブ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 のコンテンツ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。

【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 にもたらすことができる、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ます。例

10

20

30

40

50

えばコアネットワーク106は、WTRU102a、102b、102c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、PSTN108などの回線交換ネットワークへのアクセスをWTRU102a、102b、102cにもたらすことができる。例えばコアネットワーク106は、コアネットワーク106とPSTN108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、WTRU102a、102b、102cにネットワーク112へのアクセスをもたらすことができ、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。WLAN160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)170a、170bと通信することができる。アクセスルータ165とAP170a、170b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。AP170aは、エアインターフェースを通してWTRU102d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ます。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、AP170a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ます、BSSの動作チャネルとすることができます。このチャネルはまた、AP170a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)とすることができます。この動作モードにおいて、AP170a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

【0042】

I E E E 8 0 2 . 1 1 a c において超高速ループット (V H T) S T A は、 2 0 M H z 、 4 0 M H z 、 8 0 M H z 、 および 1 6 0 M H z 幅のチャネルをサポートすることができる。 4 0 M H z および 8 0 M H z チャネルは、 上述の I E E E 8 0 2 . 1 1 n 仕様と同様に、 隣接する 2 0 M H z チャネルを組み合わることによって形成されてもよい。 1 6 0 M H z チャネルは、 8 つの隣接する 2 0 M H z チャネルを組み合わせることによって、 または 8 0 + 8 0 構成と呼ばれる、 2 つの隣接しない 8 0 M H z チャネルを組み合わせることによって形成されてもよい。 8 0 + 8 0 構成に対して、 データはチャ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 (I F F T) 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、 組み合わされたデータは M A C に送られ得る。

【0043】

サブ 1 G H z 動作モードは、 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 によってサポートされ得る。 これらの仕様に対してチャネル動作帯域幅およびキャリアは、 I E E E 8 0 2 . 1 1 n および I E E E 8 0 2 . 1 1 a c に比べて低減され得る。 I E E E 8 0 2 . 1 1 a f 仕様は、 T V ホワイトスペース (T V W S) スペクトル内の 5 M H z 、 1 0 M H z 、 および 2 0 M H z 帯域幅をサポートすることができる。 I E E E 8 0 2 . 1 1 a h 仕様は、 非 T V W S スペクトルを用いた 1 M H z 、 2 M H z 、 4 M H z 、 8 M H z 、 および 1 6 M H z 帯域幅をサポートすることができる。 I E E E 8 0 2 . 1 1 a h に対する可能なユースケースは、 マクロカバーレージエリア内のメータタイプ制御 (M T C) デバイスに対するサポートとすることができる。 M T C 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。

【0044】

I E E E 8 0 2 . 1 1 n 、 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 などの、 複数のチャネルおよびチャネル幅をサポートする W L A N システムは、 プライマリチャネルとして指定されるチャネルを含むことができる。 プライマリチャネルは、 必ずしも必要なことではないが、 B S S 内のすべての S T A 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、 B S S 内の S T A によって制限される。 I E E E 8 0 2 . 1 1 a h の例においてプライマリチャネルは、 1 M H z モードのみをサポートする S T A (例えば M T C タイプデバイス) が存在する場合、 B S S 内の A P および他の S T A が 2 M H z 、 4 M H z 、 8 M H z 、 1 6 M H z 、 または他のチャネル帯域幅動作モードをサポートする場合でも、 1 M H z 幅となり得る。 すべてのキャリア検知および N A V 設定は、 プライマリチャネルのステータスに依存し得る。 例えばプライマリチャネルがビジーである場合 (例えば S T A が、 A P に送信する 1 M H z 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。

【0045】

米国において I E E E 8 0 2 . 1 1 a h によって用いられる使用可能な周波数帯域は、 9 0 2 M H z から 9 2 8 M H z とすることができます。 韓国において使用可能な周波数帯域は、 9 1 7 . 5 M H z から 9 2 3 . 5 M H z である。 日本において使用可能な周波数帯域は 9 1 6 . 5 M H z から 9 2 7 . 5 M H z である。 I E E E 8 0 2 . 1 1 a h のために使用可能な総帯域幅は、 国コードに応じて 6 M H z から 2 6 M H z とすることができます。

【0046】

無線ネットワークにおいて送信電力制御 (T P C) 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、 トポロジーを制御

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ー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ます。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ます。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。

【 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、10Hzと100Hz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ます。

【 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1500Hz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。

【 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ます。効果的な送信電力は以下のように計算され得る。

$$T_{X_{power}} = P_o + P_L + T_F + f(T_{PC}) + 10 \log_{10} M \quad \text{式 (1)}$$

【 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、

10

20

30

40

50

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

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。 P_L 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 α 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。

$$T_F + f(TPC) \quad \text{式 (3)}$$

【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 $f(TPC)$ は、WCDMA/HSPA での閉ループ TPC 項と同様とすることができる、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、IEEE 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 WLAN 送信を含むことができる。本明細書の以下において、 IEEE 802.11-2012、 IEEE 802.11 a c、 IEEE 802.11 a f、および IEEE 802.11 a h を含むすべての他の仕様によって管理される WLAN 送信は、無指向性 IEEE 802.11 WLAN 送信と定義され得る。

【 0 0 6 0 】

無指向性 IEEE 802.11 WLAN 送信では、受信する STA は、送信電力およびリンクマージンを含む TPC 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 STA 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、TPC 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。STA は、送信電力を別の STA に、STA 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ます。これは開ループ TPC として表され得る。開ループ TPC は、AP または非 STA 送信機は、STA 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 】

TPC レポートは、明示的な TPC 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ます。あるいは TPC レポートは、例えば BSS 内の AP、または IBSS 内の STA による非応答型とすることができます。

20

【 0 0 6 2 】

指向性マルチギガビット IEEE 802.11 WLAN 送信モード、例えば IEEE 802.11 a d を用いて、指向性マルチギガビット (DMG) 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、DMG リンク適合肯定応答を送ることができる。

30

【 0 0 6 3 】

次に図 2 を参照して、IEEE 802.11 a h における開ループリンクマージンが開示される。IEEE 802.11 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 GHz (S1G) 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、S1G 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 200 であり、これは要素 ID 202、長さ 204、開ループマージンインデックス 206 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 $R \times sensitivity$ 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。

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

受信機感度 $R \times sensitivity$ は、1 MHz チャネルに対する MCS 10 の受信のための最小必要受信電力とすることができます。開ループリンクマージン $OPLM$ は、 $(-128 + D \times 0.5) \text{ dB}$ 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 206 とすることができます。

40

【 0 0 6 5 】

S1G 開ループリンクマージンインデックス要素 206 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。STA は、開ループリンクマージンインデックス 206 を受信したとき、 $(-128 + D \times 0.5) \text{ dB}$ を用いて S1G 開ループリンクマージン $OPLM$ を計算することができます。MCS 10 を通した SNR マージンは、S1G 開ループリンクマージンインデックス 206 を含んだフレームを受信する、STA によって導き出されてもよい。これは STA 自体の送信電力 P_{tx2} 、および S1G 開ループリンクマージンインデックス 206 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 (RSSI) 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 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) に含められた。

【 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ージ調整、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 】

30

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、および継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。

【 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ライド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、ミラーライド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

【0074】

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

【0075】

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TPC手順は高レベル（半静的）とすることができます、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TPC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TPC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

【0076】

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TPC調整レベルを必要とし得る。異なるTPC調整レベルに対する必要性があるかどうかを識別し、(a) TPCレベルを取得し、(b) TPCレベルをSTAに送るための、方法および手順が必要である。

【0077】

他の問題となり得るのは、電力制御較正である。閉ループTPCの使用においてAPは、STA応答を所望のTPCレベルに較正する必要があり得る。これは結果として、APがAP要件に基づいてSTA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

【0078】

他の問題となり得るのは、高速で移動するSTA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 TPC レポートの使用は、受信機のRx感度を考慮に入れない。I E E E 8 0 2 . 1 1 a h で提案された閉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、閉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STAは、閉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。閉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ます。Rx感度を考慮に入れるために、高速で移動するSTAのために新しいTPCレポートが必要となり得る。

30

【0079】

以下でより詳しく論じられるように、UL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。UL MU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。APとSTA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TPC手順は、主として閉ループベースの手順となり得る。これは、APは誰がUL MU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。APがUL MU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TPC手順が、閉ループTPCと一緒に適用され得る。

40

【0080】

実施形態において、一般的のUL MUランダムアクセスに適用可能なTPC手順がもたらされ得る。他の実施形態において、MU TPCを容易にし得る、APが1つまたは複数の異なる基準によってUL MU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MU電力制御方式に適用されてもよく、UL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。

【0081】

図5および6を参照すると、UL MUランダムアクセスを有するTPC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められ得る。ベースライン送信（T_x）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T_x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T_x電力調整のために、T_x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。

10

【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AP602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、AP602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STA k 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STA k 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AP602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。

20

【0084】

30

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。AP602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AP602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ます。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ます。AP602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

40

50

ド内で利用されるプロードキャストまたはマルチキャストIDは、すべてのSTA604、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り得ることを示すことができる。

【0086】

AP602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。

$$OPLM = P_{tx} + R \times sensitivity \quad \text{式 (6)}$$

【0087】

しかし受信機感度 $R \times sensitivity$ は、基本チャネル帯域幅に対する最も低いMC-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 IEEE 802.11axの場合、これは 20 MHz または別の帯域幅を指すことができる。これは、STA602、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、 $(-128 + D \times G) \text{ dB}$ 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る、 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。

10

【0088】

AP602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る、またはAP側で予想される受信電力とすることができる。UL MU送信の場合、STA604、606、608は、目標とされる電力レベルを用いてAP602に到達するように試みることができる。

20

【0089】

AP602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ともよい。

【0090】

SIFS時間の後に、およびステップ2～4に示されるようにAP602は、複数のSTA604、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。STA604、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AP602は、STA604、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STA604、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STA604、606、608に割り当てられたOFDMAリソースユニット上でAP602は、割り当てられたSTA604、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。

30

【0091】

ステップ5、およびUL MU送信の受信のSIFS時間後に、AP602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、STA604、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STA604、606、608は、少なくとも1つのアンテナに結合され

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、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。STA_k 608 は、来たるべき UL 送信のために AP602 によって、STA_k 608 に専用 OFDMA リソースユニット、または送信機会が割り当たらない場合、送信のための準備をすることができる。ステップ 4 で、STA_k 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、パッ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 つまたは複数を評価し、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、ビ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 つのビ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、ビ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。

【 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、スケーラによって 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、異なるスケー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 送信が関わる開ループ手順とすることができる。

【 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められ、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。

【 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ます。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。

【 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。さらにマルチユーチューナー送信のた

10

20

30

40

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。

【0104】

図7を参照すると、図はTPC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STAによる送信電力の設定を示す。実施形態においてAP602は、TPC情報、インデックス1およびインデックス2をDLトリガフレーム内で、少なくともSTA604、606、608に送信することができる。STA604、606、608は、それに従って後のUL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。

【0105】

図7に示されるようにAP602は、UL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は含まれなくてもよく、デフォルトのインデックス2が指定され、またはAP602とSTA604、606、608の1つまたは複数との間で個別に取り決められ得る。DL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STA702は、AP602とk番目のSTA702との間の経路損失(PL)を、以下のように推定することができ、

$$PL_k = P_{tx_ap} + AP_{tx_antenna_gain} + STA_{rx_antenna_gain_k} - P_{rx_sta_k} \quad \text{式(7)}$$

ただし P_{tx_ap} はAP602側での送信電力、 $AP_{tx_antenna_gain}$ はAP602側でのアンテナ利得、 $STA_{rx_antenna_gain_k}$ はk番目のSTA702側でのアンテナ利得、および $P_{rx_sta_k}$ はk番目のSTA702側での受信される電力である。

【0106】

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 $AP_{tx_antenna_gain}$ は、 $AP_{tx_antenna_gain} - AP_{tx_cable_loss}$ と解釈され得る。同様に $STA_{rx_antenna_gain_k}$ は、 $STA_{rx_antenna_gain_k} - STA_{rx_cable_loss_k}$ と解釈され得る。

【0107】

AP602は N_DL 個のサブキャリアに対応する帯域幅 M_DL を有するチャネル上で送信しており、k番目のSTA702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。

【0108】

次のタイムスロットにおいて、k番目のSTA702が N_UL 個のサブキャリアに対応する帯域幅 M_UL を有する1つまたは複数のOFDMAリソースユニット上で送信する場合、AP602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、

$$\begin{aligned} P_{rx_ap_k} &= P_{tx_sta_k} + STA_{tx_antenna_gain_k} + AP_{rx_antenna_gain} - PL_k \\ &= P_{tx_sta_k} + STA_{tx_antenna_gain_k} + AP_{rx_antenna_gain} - (P_{tx_ap} + AP_{tx_antenna_gain} + STA_{rx_antenna_gain_k} - P_{rx_sta_k}) \\ &= (P_{tx_sta_k} + P_{rx_sta_k} + STA_{tx_antenna_gain_k} + STA_{rx_antenna_gain_k}) + (AP_{rx_antenna_gain} - AP_{tx_antenna_gain} - P_{tx_ap}) \\ &= A + B \quad \text{式(8)} \end{aligned}$$

ただし

$$A = P_{tx_sta_k} + P_{rx_sta_k} + STA_{tx_antenna_gain_k} + STA_{rx_antenna_gain_k} \quad \text{式(9)}$$

および

$$B = -P_{tx_ap} + AP_{rx_antenna_gain} - AP_{tx_antenna_gain} \quad \text{式(10)}$$

【0109】

列挙されるように、 $P_{tx_sta_k}$ はk番目のSTA702での送信電力とすることができます、 $P_{rx_sta_k}$ はk番目のSTA702での受信される電力とすることができます、 $STA_{tx_antenna_gain_k}$ はk番目のSTA702側での送信アンテナ利得とすることができます、および

10

20

30

40

50

STA_{rx_antenna_k}はk番目のSTA702側での受信アンテナ利得とすることができます。P_{tx_ap}はAP602側での送信電力とすることができます、AP_{rx_antenna_gain}はAP602側での受信アンテナ利得とすることができます、およびAP_{tx_antenna_gain}はAP602側での送信アンテナ利得とすることができます。

【0110】

STA側での予想されるリンクマージンは、

$$L_{Map_k} = P_{rx_ap_k} - sensitivity_{ap} = A + (B - sensitivity_{ap}) \quad \text{式(11)}$$

とすることができます、ただし sensitivity_{ap}はAP602側での感度とすることができます。Aの値はk番目のSTA702側で知られることがあります、Bの値はAP602側で知られることがあります。AP602が、STA604、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STA702側はAおよびBの両方の値を知る必要があり得る。言い換えればAP602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ます。あるいはAP602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、AP602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ます。

【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ます、同じ帯域幅で測定された電力とすることができます。

【0112】

AP602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。

$$B = -P_{tx_ap} \quad \text{式(12)}$$

【0113】

k番目のSTA702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。

$$A = P_{tx_sta_k} + P_{rx_sta_k} \quad \text{式(13)}$$

【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ます。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。

【0115】

実施形態においてAP602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、1mWに対するデシベルの単位での、B = -P_{tx_ap} + AP_{rx_antenna_gain} - AP_{tx_antenna_gain}の量子化されたバージョンとすることができます。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ます。AP602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ます。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ます。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20MHzとすることができます、一方AP602は40MHzチャネル上で送信することができます。次いで、P_{tx_ap}は、20MHz基本チャネル上の送信電力とすることができます、これは40MHzチャネル上の合計送信電力より3dB低くなり得る。

10

20

30

40

50

【0116】

インデックス2は、1mW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ます。変数Cは、UL送信の帯域幅がAP602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ULMU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ます。例えばAP602は、来たるべきULMU送信のために80MHzチャネルを予約することができます。AP602は、いくつかのOFDMAリソースユニットを、ULMUランダムアクセス送信のために割り振ることができます。従ってOFDMAリソースユニットのいくつかは、STA604、606、608、702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80MHzより低くし得る。しかしこの例でのCは、80MHzチャネルにわたる所望の受信される電力とすることができますが、ULMU送信において利用される帯域幅ではない場合がある。

【0117】

変数Cは、来たるべきULMU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ます。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20MHzとすることができます。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AP602とすべてのSTA604、606、608、702との間で取り決められ得る。1つの方法においてAP602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ます。

【0118】

変数Cは、来たるべきULMU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ます。

【0119】

変数Cは、来たるべきULMU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ます。

【0120】

k番目のSTA702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ます。k番目のSTA702は、値Bをインデックス1から取得することができます。k番目のSTA702は、値Cをインデックス2から取得することができます。このSTAの、1mW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ます。

$$P_{baseline_k} = C - B - P_{rx_sta_k} - (STA_{tx_antenna_gain_k} - STA_{rx_antenna_gain_k}) - 10 \log_{10} M + 10 \log_{10} N \quad \text{式(14)}$$

【0121】

式(14)においてNは、UL送信のために利用される、k番目のSTA702の帯域幅またはサブキャリアの数とすることができます。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ます。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ULMU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。

$$P_{baseline_k} = C - B - P_{rx_sta_k} - 10 \log_{10} M + 10 \log_{10} N \quad \text{式(15)}$$

【0122】

10

20

30

40

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ます。

$$B = -P_{tx_ap} \quad \text{式 (16)}$$

【 0 1 2 3 】

変数 B は、1 mW に対するデシベルの単位とすることができます。ベースライン電力計算は、式 (14) または式 (15) に従うことができ、値 B は式 (16) によって置き換えられ得る。

10

【 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。

$$L M_{ap} = P_{rx_ap_k} - s e n s i t i v i t y_{ap} \quad \text{式 (17)}$$

【 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ます。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ます。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ます。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。

20

【 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ます。

$$B_1 = B - s e n s i t i v i t y_{ap}$$

$$= -P_{tx_ap} - s e n s i t i v i t y_{ap} + A P_{rx_antenna_gain} - A P_{tx_antenna_gain}$$

式 (18)

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ます。 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ます。 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ます。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ます。 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ます。 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ます。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 とすることができます。 *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ます。 *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ます。 *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ます。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 とすることができます。

30

【 0 1 2 7 】

インデックス 2 は、1 mW 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ます。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ます。 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ます。 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 _ t o t

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 1 は、 8 0 M H z チャネルを通した所望の受信される電力とすることができますが、 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 1 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ます。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 とすることができます。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 1 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ます。あるいは C 1 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ます。

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ます。 k 番目の S T A 7 0 2 は、インデックス 1 から値 B 1 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 1 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。

$$P_{\text{baseline}} = C_1 - B_1 - P_{\text{rx_sta_k}} - (S T A_{\text{tx_antenna_gain_k}} - S T A_{\text{rx_antenna_gain_k}}) - 10 \log_{10} M + 10 \log_{10} N \quad \text{式 (19)}$$

30

【 0 1 3 1 】

式 (19) 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ます。 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ます。 C 1 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ます。 M = N _ t o t a l である。 C 1 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 1 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ます。 M = N _ u n i t である。 C 1 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ます。 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 (19) は以下のように簡略化され得る。

$$P_{\text{baseline_k}} = C_1 - B_1 - P_{\text{rx_sta_k}} - 10 \log_{10} M + 10 \log_{10} N \quad \text{式 (20)}$$

【 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きます。

50

きる。これは、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。

$$B_1 = -P_{tx_ap} - \text{sensitivity}_{ap} \text{ 式 (21)}$$

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ずかに変更され得る。

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、A P 6 0 2 が S T A のための電力制御関連記録を有しない場合、または A P 6 0 2 がどの S T A が例えば U L M U 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 A P 6 0 2 は、ランダムアクセスを用いて再送信するように S T A 6 0 4、6 0 6、6 0 8、7 0 2 をトリガすることができる。

【0135】

制限された U L M U ランダムアクセスを有する T P C 手順が、本明細書で開示される。U L M U 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、S T A 例えば第 1 の S T A 6 0 4 が、それが U L M U 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とする手順が開示される。このような手順の 1 つは、第 1 の S T A 6 0 4 が、それが U L M U 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 S T A 6 0 4 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 S T A 6 0 4 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。

20

【0136】

図 8 は、T x 電力範囲 8 0 2 に対応する R x 電力範囲 8 0 4 を有する S T A 6 0 4、6 0 6、6 0 8、7 0 2 が、U L M U 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、A P T x 電力範囲 8 0 2 を示す。T x 電力範囲 8 0 2 は、A P 6 0 2 が送信することができる、A P T x 電力範囲 8 0 6 全体の一部分とすることができる。R x 電力範囲 8 0 4 は、S T A R x 電力範囲 8 0 8 全体の一部分とすることができる。

30

【0137】

R x 電力範囲 8 0 4 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、P L M、d B でのリンクマージン、正の整数値（例えば 0 から 1 2 8 ）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 S N R を含み得る S N R 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。

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

この定義に対して、S T A 6 0 4、6 0 6、6 0 8、7 0 2 は、Link Margin_{min} を超えることを予期し、それが U L M U 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】

A P 6 0 2 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、 $P_{tx_sta} = P_{tx_ap} - P_{delta}$ 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、そのビーコン、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り得る。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_{STA} は、以下のように定義されてもよく、

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

ただし P_{tx-AP} は AP での送信電力とすることができる、 P_{loss} は経路損失とすることができる、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_{AP} 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

10

20

30

40

50

必要な電力との差として定義され得る。

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

【 0 1 4 5 】

これらの式を組み合わせて、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

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

【 0 1 4 6 】

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。

【 0 1 4 7 】

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)。

$$OLLM = P_{tx_ap} + R \times sensitivity_mcs = P_{tx_ap} + MCS \quad \text{式 (28)}$$

を含むことができ、リンクマージンは下記に等しい。

$$\text{Link Margin} = RSSI_{AP} - R \times sensitivity_mcs = RSSI_{AP} - MCS \quad \text{式 (29)}$$

MCS依存 $R \times sensitivity$ 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 $R \times sensitivity$ に対してTPC要求は、TPCレポート内で $R \times$ 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。

【 0 1 4 8 】

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 $R \times sensitivity = R_{req}$ 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。

【 0 1 4 9 】

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、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。

【 0 1 5 0 】

10

20

30

40

50

【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

【0 1 5 1】

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 A P 送信電力が一定のままであるシナリオでは、A P 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。

【0 1 5 2】

異なる S T A は、異なる T P C 実装形態を用いることができ、T P C 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 R S S I A P を結果として生じ得る。個々の S T A 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。

【0 1 5 3】

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。

【0 1 5 4】

実施形態において送信機は、送信機での R S S I のその推定が正しいかどうかを調べることを望み得る。これは、閉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閉ループ検証を可能にするための、閉ループ較正手順を含み得る。閉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 S T A 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 S T A 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、S T A から受信される電力に基づく、A P の R S S I のように簡単なものとすることができます。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 S T A 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。

【0 1 5 5】

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、T P C 要求を受信機に送ることができる。実施形態において T P C 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 T P C 要求は特定の情報、例えば送信電力、特定の M C S 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

新された TPC 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、TPC 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 TPC 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 RSSI についての情報を含むことができる。

【 0 1 5 6 】

受信機は、STA 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ます。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ます。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ます。実施形態において較正フレームは、所望の量だけ STA 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ます。

10

【 0 1 5 7 】

以下の説明は、UL MU OFDMA 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、UL MU 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ます。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、UL MU OFDMA 送信のための TPC 手順が述べられる。方法および手順は、すべての OFDMA 送信が AP によって割り当てられるときに実施され得る。

【 0 1 5 8 】

TPC 情報は、UL 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 10 および図 11 に示されるようにプリアンブルまたは DL データ / DL MU RTS 内に含めることができる。図 11 に示されるように継続された送信に対して、継続における各 UL 送信のための送信電力制御情報は、継続されたトリガ内に配置されてもよい。継続された送信の場合において、STA 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 TPC 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、UL データフレームのための TPC 手順を示す図が示される。図 9 は、電力制御を有する UL MU - OFDMA 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ネルを取得することができる。DL トリガフレーム 902 内で AP は、OFDMA 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 902 の受信の SIFS 持続時間後に STA は、トリガフレーム 902 内でもたらされる TPC および割り当て情報を用いて、UL データフレーム 904 ~ 910 内で情報を AP に送ることができる。その後に AP は、UL MU 送信の肯定応答フレーム 912 を送ることができる。

30

【 0 1 6 0 】

UL データフレームのための上記の TPC 手順の AP 側処理が、本明細書で開示される。AP 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。AP 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。DL 送信は、OFDM モードとすることができます。実施形態において、MAC フレームとしてトリガフレームは、A - MPDU 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 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ます。AP 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 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。トリガフレームが DL OFDMA モードで送信される場合、トリガフレームの 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 ID を用いて、対応する O

40

50

F D M A 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。S I G - 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 I D は、すべての S T A 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り得ることを示すことができる。

【 0 1 6 1 】

A P 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、I E E E 8 0 2 . 1 1 a h と同様なやり方で定義され得る。

$$O P L M = P_{tx} + R X_{sensitivity} \quad \text{式 (3 0)}$$

【 0 1 6 2 】

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 8 0 2 . 1 1 a x の場合、これは2 0 M H z または他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、標準化されてもよい。開ループリンクマージン $O P L M$ は、(- 1 2 8 + D × 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る、G は基本細分性とすることができる。例えば G = 0 . 2 5 、または 0 . 5 である。

【 0 1 6 3 】

A P 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A P 側で予想される受信電力とすることができます。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。

【 0 1 6 4 】

A P 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S T A 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S T A の間で同じとすることができます。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。

【 0 1 6 5 】

A P は、上述の更新された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。S I F S 時間の後にA P は複数のS T A からU L 送信を受信することができ、一方S T A 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ます。専用S T A に割り当てられたO F D M A リソースユニット上でA P は、割り当てられたS T A 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ます。

【 0 1 6 6 】

U L M U 送信の受信のS I F S 時間後にA P は、マルチS T A 肯定応答フレームまたはブロックA C K フレームを、S T A に送信することができます。

【 0 1 6 7 】

U L データフレームのための上記のT P C 手順のS T A 側処理が、本明細書で開示される。S T A は、それが来たるべきU L O F D M A 送信におけるU L M U 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ます。A P からのD L 送信がO F D M A モードである場合、S T A は、トリガフレームのリソース割り振りに対してS I G - B フィールドをチェックすることができる。

【 0 1 6 8 】

S T A は、S T A 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U L M U 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。

【 0 1 6 9 】

S T A 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きます。

10

20

30

40

50

きる。STA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。STA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。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、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AP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、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。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。

【0170】

送信のSIFS時間後にAPは、STA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、UL制御フレーム、例えばACKフレームのためのTPC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APは、4つのOFDMA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、4つの異なるSTAにDLデータ1004~1010を送信することができる。DLデータ1004~1010のSTAへの到達のSIFS持続時間後に、STAはAPに、DL MU送信の肯定応答フレーム1012~1018を送ることができる。STAは、すべてのSTAに送られたプリアンブル1002内に、またはDL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PHYヘッダ内に配置されたTPC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ます。

【0172】

UL制御フレームのための上記のTPC手順のAP側処理が、本明細書で開示される。AP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。APはユーザに、プリアンブル1002および/または1つまたは複数のDLデータフレーム1004~1010を送信することができる。APは、開ループ電力制御インデックス、インデックス1を、プリアンブル1002またはDL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、IEEE 802.11ahと同様なやり方で定義され得る。

$$OPLM = P_{tx} + R \times sensitivity \quad \text{式 (31)}$$

【0173】

しかし受信機感度RXsensitivity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、 $(-128 + D \times G) dB$ 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ます、Gは基本細分性とすることができます。例えばG=0.25、または0.5である。

【0174】

APは、プリアンブル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、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ます。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ます。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ます。

【0175】

10

20

30

40

50

APは、プリアンブル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ます。電力調整パラメータは、プリアンブル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。AP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APは複数のSTAからUL ACK1012～1018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、および先行するプリアンブル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ます。

10

【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、またはプリアンブル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。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。

20

【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 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。

【0179】

STAは、開示された方法に従って送信電力を設定することができる。STAは、プリアンブル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、プリアンブル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、プリアンブル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AP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、プリアンブル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。

30

【0180】

送信のSIFS時間後にSTAは、AP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APは、4つのSTAからチャネルを取得することができ、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 MU RTSのユーザへの到着のSIFS持続時間後にSTAは、UL CTSフレ

40

50

ーム 1106～1112 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 1106～1112 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、スケーリングされてもよい。

10

【0182】

図 12 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 12 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ネルを取得することができる。プリアンブル 1202 内、または DL データフレーム 1004～1010 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、それらにおいて DL データフレーム 1004～1010 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、プリアンブル内またはユーザに特有の MAC ヘッダ内、TPC および割り当て情報を用いて、ACK フレーム 1112～1116 および / または ACK およびデータフレーム 1118 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 1120、DL データフレーム 1122～1124、および縦続されたトリガフレーム 1126 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 1128～1130、および追加の UL データ 1132～1134 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ます。

20

【0183】

次に図 13 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 1310、および TPC 情報 1312 が更新され得る。

30

【0184】

実施形態において AP 1306 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ネル媒体を取得することができ、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 1302 によって、縦続する TXOP を開始することができる。DL 送信 1302 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 1306 は、DL 送信 1302 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 1302 における各 DL MAC フレームの MAC ヘッダ内で運ばれ得る。

40

【0185】

AP 1306 は、DL 送信 1302 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 1302 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 1306 側において予想される受信電力とことができる。後の UL MU 送信において、1 つまたは複数の対象とする STA 1308 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。

10

【 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 を継続させることができる。A P 1 3 0 6 は、継続された送信 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分と同じでも同じでなくてもよい。A P 1 3 0 6 は、継続された 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。継続された 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。

20

【 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、および先行する継続された 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。

30

【 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、先行する継続した 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、例えば先行する継続した 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。

40

【 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プ

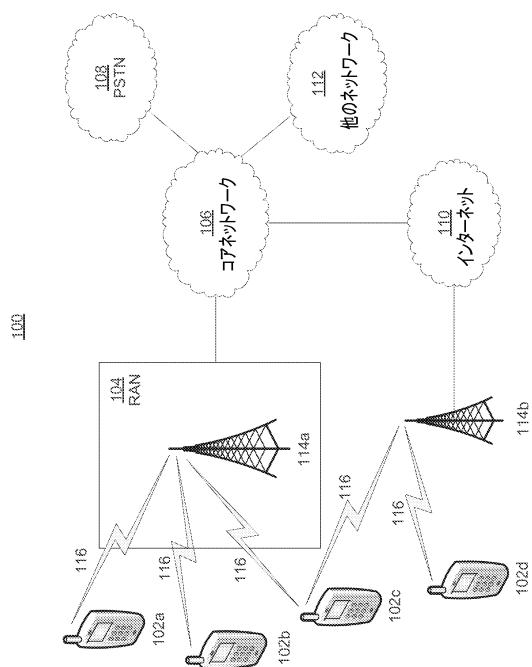
50

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。

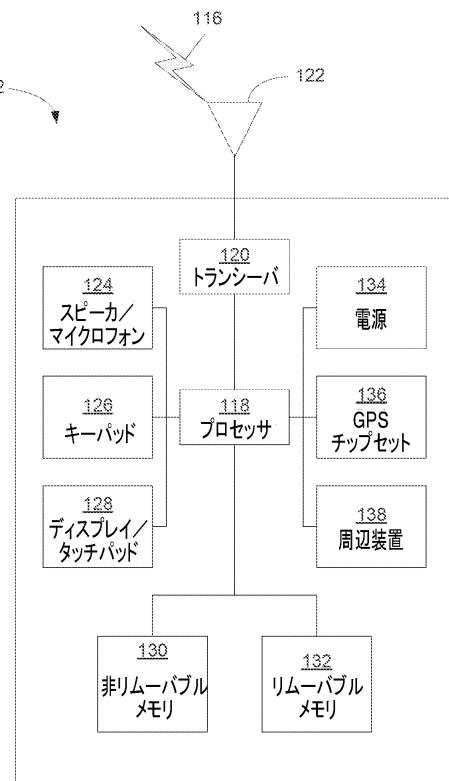
10

【図面】

【図1A】



【図1B】



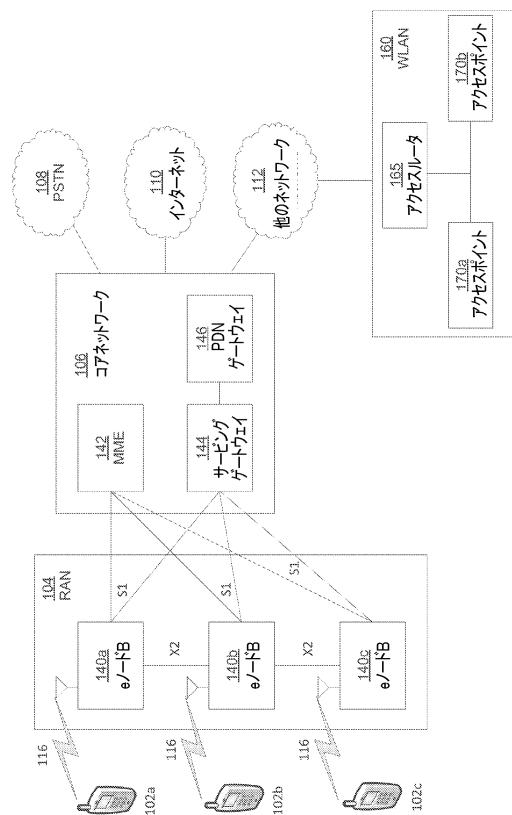
20

30

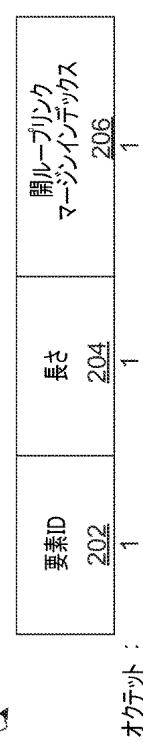
40

50

【図 1 C】



【図 2】



10

20

30

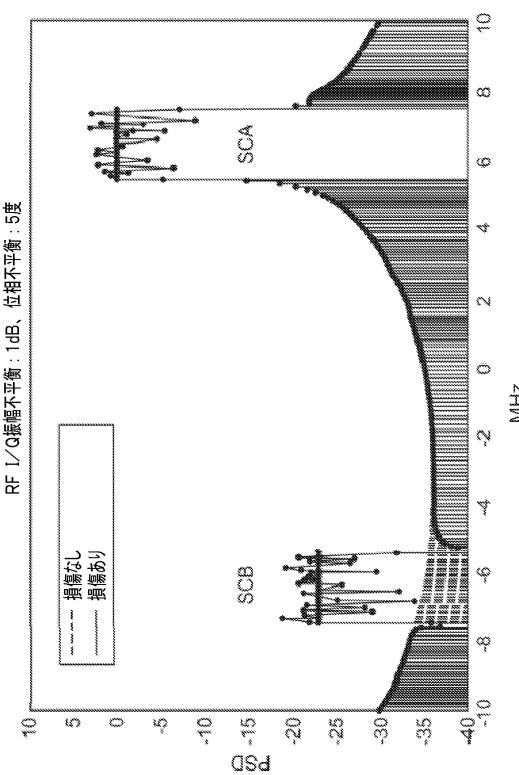
40

【図 3】

FC	持続時間	(A1)	A2	共通情報	ユーザごとの情報	ユーザごとの情報 N	情報 N	FCS
2	2	TBD	6	TBD	TBD	TBD	4	

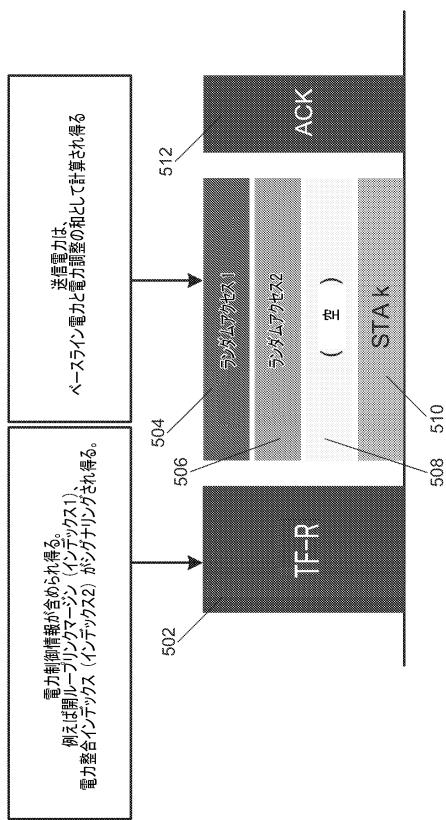
オクテット:

【図 4】

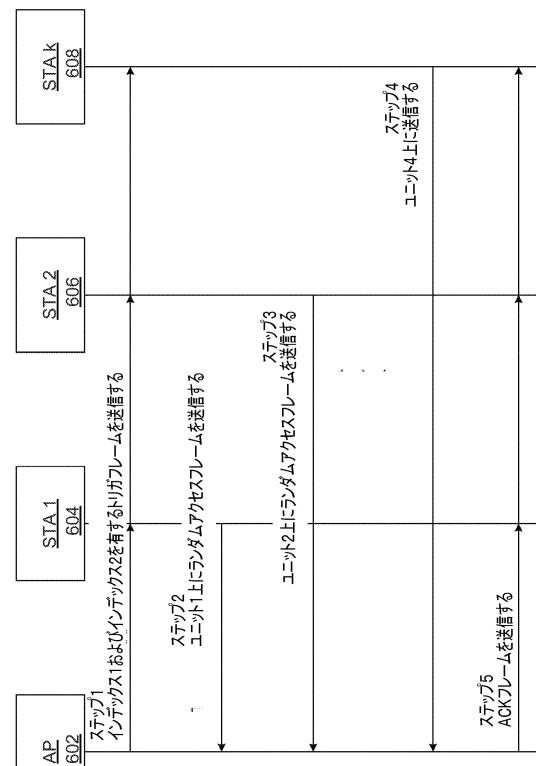


50

【図 5】



【図 6】



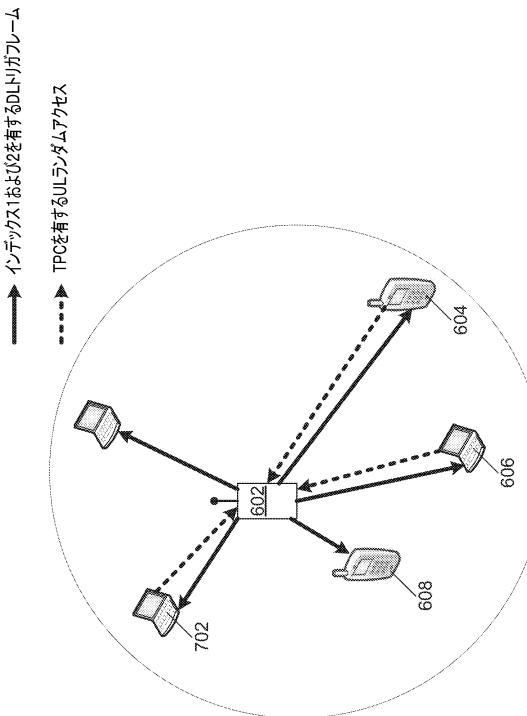
10

20

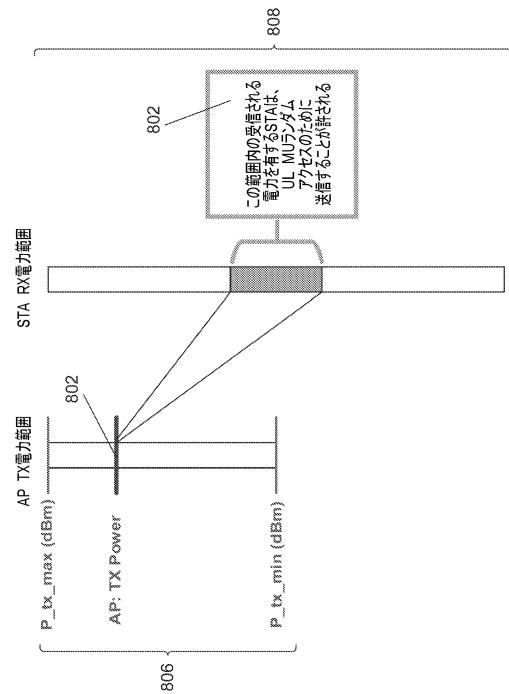
30

40

【図 7】

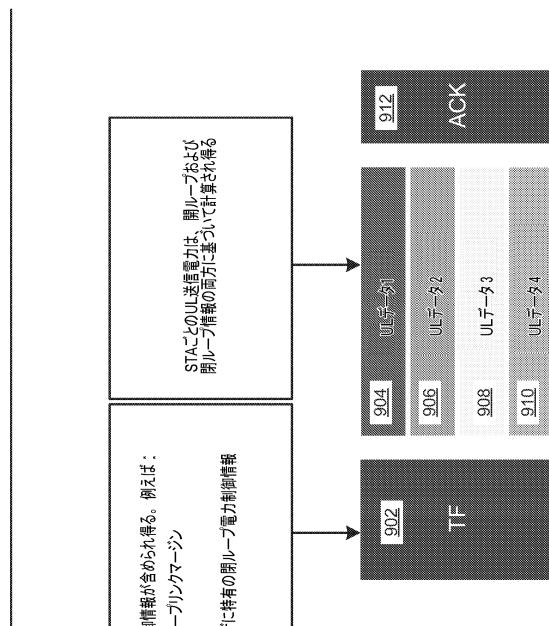


【図 8】

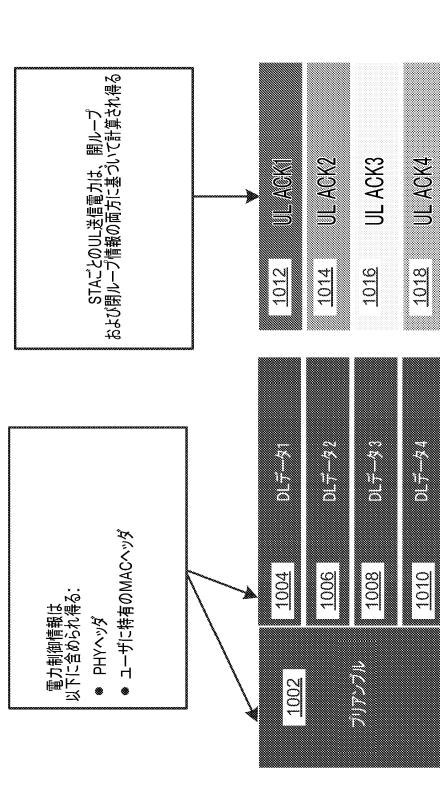


50

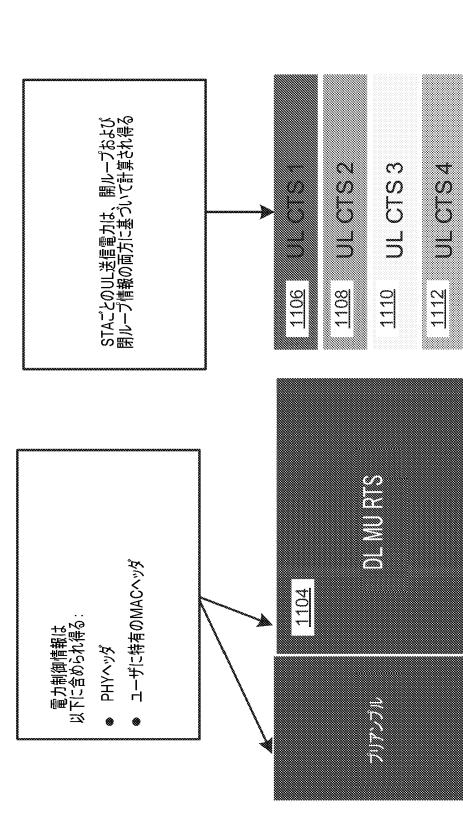
【図 9】



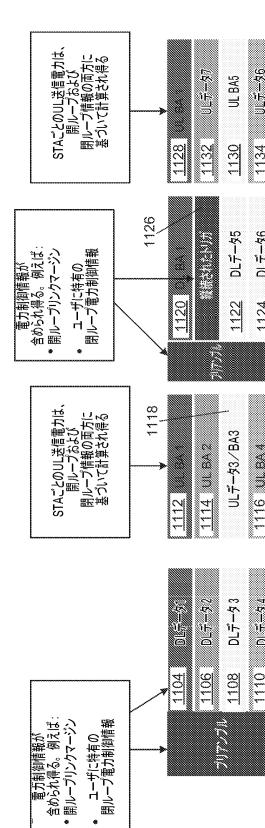
【図 10】



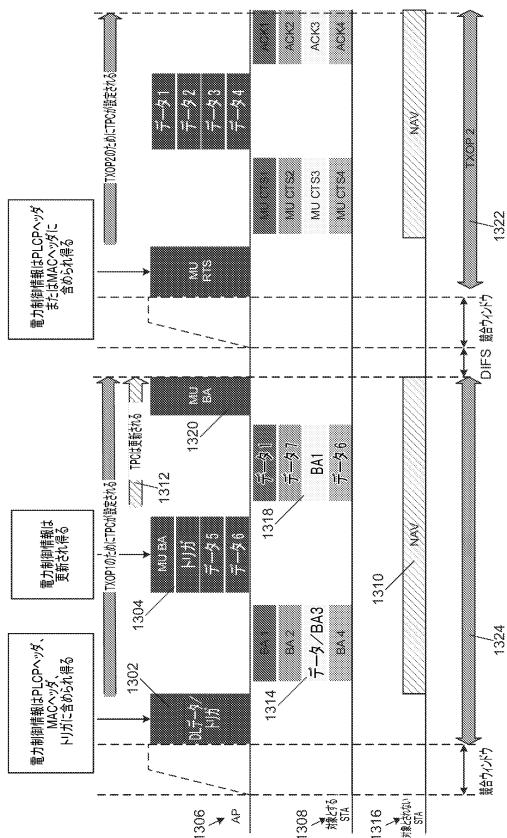
【図 11】



【図 12】



【図13】



フロントページの続き

米国(US)

121 サンディエゴ スクラントン・ロード 9710 スイート 250

(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 11747-4508 メルビル ハンティントン・クオッドラ
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 11747-4508 メルビル ハンティントン・クオッドラ
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 11747-4508 メルビル ハンティントン・クオッドラ
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2016/069568 (WO, A1)

米国特許出願公開第2015/0124689 (US, A1)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

H04B 7/24 - 7/26

H04W 4/00 - 99/00

3GPP TSG RAN WG1-4

SA WG1-4

CT WG1、4