

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6619449号
(P6619449)

(45) 発行日 令和1年12月11日 (2019. 12. 11)

(24) 登録日 令和1年11月22日 (2019. 11. 22)

(51) Int. Cl.	F I
HO 4W 74/04 (2009. 01)	HO 4W 74/04
HO 4W 72/12 (2009. 01)	HO 4W 72/12 1 5 0
HO 4W 84/12 (2009. 01)	HO 4W 84/12
HO 4W 16/28 (2009. 01)	HO 4W 16/28 1 3 0

請求項の数 19 (全 42 頁)

(21) 出願番号	特願2017-557083 (P2017-557083)	(73) 特許権者	507364838
(86) (22) 出願日	平成28年5月4日 (2016. 5. 4)		クアルコム, インコーポレイテッド
(65) 公表番号	特表2018-521533 (P2018-521533A)		アメリカ合衆国 カリフォルニア 9 2 1
(43) 公表日	平成30年8月2日 (2018. 8. 2)		2 1 サン ディエゴ モアハウス ドラ
(86) 国際出願番号	PCT/US2016/030826		イブ 5 7 7 5
(87) 国際公開番号	W02016/179313	(74) 代理人	100108453
(87) 国際公開日	平成28年11月10日 (2016. 11. 10)		弁理士 村山 靖彦
審査請求日	平成31年4月19日 (2019. 4. 19)	(74) 代理人	100163522
(31) 優先権主張番号	62/157, 307		弁理士 黒田 晋平
(32) 優先日	平成27年5月5日 (2015. 5. 5)	(72) 発明者	ガン・ディン
(33) 優先権主張国・地域又は機関	米国 (US)		アメリカ合衆国・カリフォルニア・9 2 1
(31) 優先権主張番号	15/145, 729		2 1 - 1 7 1 4・サン・ディエゴ・モアハ
(32) 優先日	平成28年5月3日 (2016. 5. 3)		ウス・ドライブ・5 7 7 5・クアルコム・
(33) 優先権主張国・地域又は機関	米国 (US)		インコーポレイテッド・インターナショナル・アイピー・アドミニストレーション宛
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 マルチユーザアップリンクのための方法および装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第1のワイヤレスデバイスにより実行される、選択的マルチユーザアップリンク (UL) 通信のための方法であって、

マルチユーザ (MU) UL プロトコルに従って UL 送信を開始する許可を第2のワイヤレスデバイスから受信するステップと、

前記 UL 送信について予想される持続時間を決定し、前記予想される持続時間を前記第2のワイヤレスデバイスに示すステップと、

UL データを送信するための最大持続時間の指示を前記第2のワイヤレスデバイスから受信するステップと、

前記第2のワイヤレスデバイスに前記 UL データを送信するための前記予想される持続時間が前記最大持続時間未満であることを決定するステップと、

前記 MU UL プロトコルおよび前記予想される持続時間に従って前記第2のワイヤレスデバイスに前記 UL データを送信するステップと、

前記第2のワイヤレスデバイスに前記 UL データを送信した後に、全ての UL 送信が完了したことを示す終了メッセージを前記第2のワイヤレスデバイスから受信するステップとを含む、方法。

【請求項 2】

前記予想される持続時間が、レガシー信号 (L-SIG) フィールド、高効率シグナル (HE-SIG) A フィールド、HE-SIG B フィールド、HE-SIG C フィールド、メディアアクセス制御 (MAC)

10

20

ヘッダ、MACペイロード、および物理層(PHY)デリミタから構成されるグループのうちの1つのデータフィールド内の前記ULデータにおいて示される、請求項1に記載の方法。

【請求項3】

前記ULデータの全てが送信されたことを示すために、前記ULデータに後続するフレーム終了(EOF)デリミタを送信するステップをさらに含む、請求項1に記載の方法。

【請求項4】

前記終了メッセージの受信後かつ前記最大持続時間が経過する前に、前記第2のワイヤレスデバイスから肯定応答(ACK)を受信するステップをさらに含む、請求項1に記載の方法。

【請求項5】

前記UL送信について前記予想される持続時間を決定するステップが、前記ULデータを送信するために必要とされる時間を、推定スループットおよびデータレートに基づき計算する、請求項1に記載の方法。

【請求項6】

前記第2のワイヤレスデバイスに前記ULデータを送信した後に、前記ULデータを送信するために使用されるチャネルの制御を保持するためにメッセージを送信するステップをさらに含む、請求項1に記載の方法。

【請求項7】

前記ULデータを送信するために使用される前記チャネルの制御を保持するために前記メッセージを送信した後に、低電力状態に入るステップをさらに含む、請求項6に記載の方法。

【請求項8】

前記第2のワイヤレスデバイスに前記ULデータを送信した後に低電力状態に入るステップをさらに含む、請求項1に記載の方法。

【請求項9】

第1のワイヤレスデバイスであって、
1つまたは複数のプロセッサと、
1つまたは複数のトランシーバと、
命令を含む1つまたは複数のプログラムを記憶するメモリと
を含み、前記命令が、前記1つまたは複数のプロセッサによって実行されたときに、前記第1のワイヤレスデバイスに、

マルチユーザ(MU)アップリンク(UL)プロトコルに従ってUL送信を開始する許可を第2のワイヤレスデバイスから受信する動作と、

前記UL送信について予想される持続時間を決定し、前記予想される持続時間を前記第2のワイヤレスデバイスに示す動作と、

ULデータを送信するための最大持続時間の指示を前記第2のワイヤレスデバイスから受信する動作と、

前記第2のワイヤレスデバイスに前記ULデータを送信するための前記予想される持続時間が前記最大持続時間未満であることを決定する動作と、

前記MU ULプロトコルおよび前記予想される持続時間に従って前記第2のワイヤレスデバイスに前記ULデータを送信する動作と、

前記第2のワイヤレスデバイスに前記ULデータを送信した後に、全てのUL送信が完了したことを示す終了メッセージを前記第2のワイヤレスデバイスから受信する動作と

を含む動作を実行することによって、選択的マルチユーザUL通信において前記ULデータを前記第2のワイヤレスデバイスに送信させる、第1のワイヤレスデバイス。

【請求項10】

前記予想される持続時間が、レガシー信号(L-SIG)フィールド、高効率シグナル(HE-SIG) Aフィールド、HE-SIG Bフィールド、HE-SIG Cフィールド、メディアアクセス制御(MAC)ヘッダ、MACペイロード、および物理層(PHY)デリミタから構成されるグループのうちの1つのデータフィールド内の前記ULデータにおいて示される、請求項9に記載の第1のワイヤ

10

20

30

40

50

レスデバイス。

【請求項 1 1】

前記命令の実行が、前記第1のワイヤレスデバイスに、前記ULデータの全てが送信されたことを示すために前記ULデータに後続するフレーム終了(EOF)デリミタを送信することをさらに含む動作を行わせる、請求項9に記載の第1のワイヤレスデバイス。

【請求項 1 2】

前記命令の実行が、前記第1のワイヤレスデバイスに、前記終了メッセージの受信後かつ前記最大持続時間が経過する前に、前記第2のワイヤレスデバイスから肯定応答(ACK)を受信することをさらに含む動作を、行わせる、請求項9に記載の第1のワイヤレスデバイス。

10

【請求項 1 3】

前記命令の実行が、前記第1のワイヤレスデバイスに、前記第2のワイヤレスデバイスからACKを受信するための1つまたは複数の持続時間の指示を前記第2のワイヤレスデバイスから受信することをさらに含む動作を行わせる、請求項9に記載の第1のワイヤレスデバイス。

【請求項 1 4】

前記UL送信について前記予想される持続時間を決定するための命令の実行が、前記第1のワイヤレスデバイスに、前記ULデータを送信するために必要とされる時間を推定スループットおよびデータレートに基づき計算することをさらに行わせる、請求項9に記載の第1のワイヤレスデバイス。

20

【請求項 1 5】

前記命令の実行が、前記第1のワイヤレスデバイスに、前記ULデータを送信するために使用されるチャネルの制御を保持するためにメッセージを送信することをさらに行わせる、請求項9に記載の第1のワイヤレスデバイス。

【請求項 1 6】

前記命令の実行が、前記第1のワイヤレスデバイスに、前記ULデータを送信するために使用される前記チャネルの制御を保持するために前記メッセージを送信した後に、低電力状態に入ることがさらに行わせる、請求項15に記載の第1のワイヤレスデバイス。

【請求項 1 7】

前記命令の実行が、前記第1のワイヤレスデバイスに、前記第2のワイヤレスデバイスに前記ULデータを送信した後に低電力状態に入ることがさらに行わせる、請求項9に記載の第1のワイヤレスデバイス。

30

【請求項 1 8】

命令を含む1つまたは複数のプログラムを記憶するコンピュータ可読記録媒体であって、前記命令は、第1のワイヤレスデバイスの1つまたは複数のプロセッサにより実行されたときに、前記第1のワイヤレスデバイスに、

マルチユーザ(MU)アップリンク(UL)プロトコルに従ってUL送信を開始する許可を第2のワイヤレスデバイスから受信する動作と、

前記UL送信について予想される持続時間を決定し、前記予想される持続時間を前記第2のワイヤレスデバイスに示す動作と、

40

ULデータを送信するための最大持続時間の指示を前記第2のワイヤレスデバイスから受信する動作と、

前記第2のワイヤレスデバイスに前記ULデータを送信するための前記予想される持続時間が前記最大持続時間未満であることを決定する動作と、

前記MU ULプロトコルおよび前記予想される持続時間に従って前記第2のワイヤレスデバイスに前記ULデータを送信する動作と、

前記第2のワイヤレスデバイスに前記ULデータを送信した後に、全てのUL送信が完了したことを示す終了メッセージを前記第2のワイヤレスデバイスから受信する動作と

を含む動作を実行することによって、選択的マルチユーザUL通信において前記ULデータを前記第2のワイヤレスデバイスに送信させる、コンピュータ可読記録媒体。

50

【請求項 19】

前記UL送信について前記予想される持続時間を決定するための命令の実行が、前記第1のワイヤレスデバイスに、前記ULデータを送信するために必要とされる時間を、推定スループットおよびデータレートに基づき計算することをさらに行わせる、請求項18に記載のコンピュータ可読記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示の特定の態様は、概して、ワイヤレス通信に関し、より詳細には、ワイヤレスネットワークにおけるマルチユーザアップリンク通信のための方法および装置に関する。

10

【背景技術】

【0002】

多くの電気通信システムでは、いくつかの対話する空間的に分離されたデバイス間でメッセージを交換するために、通信ネットワークが使用される。ネットワークは、たとえば、メトロポリタンエリア、ローカルエリア、またはパーソナルエリアであり得る、地理的範囲に従って分類され得る。そのようなネットワークは、それぞれ、ワイドエリアネットワーク(WAN)、メトロポリタンエリアネットワーク(MAN)、ローカルエリアネットワーク(LAN)、またはパーソナルエリアネットワーク(PAN)と呼ばれ得る。ネットワークはまた、様々なネットワークノードとデバイスとを相互接続するために使用されるスイッチング/ルーティング技法(たとえば、回線交換対パケット交換)、送信のために採用される物理媒体のタイプ(たとえば、ワイヤード対ワイヤレス)、および使用される通信プロトコルのセット(たとえば、インターネットプロトコルスイート、SONET(同期光ネットワーキング)、イーサネット(登録商標)など)によって異なる。

20

【0003】

ワイヤレスネットワークは、動的な接続性ニーズおよび/または(たとえば、固定されたトポロジーではなく)アドホックネットワークアーキテクチャを有するモバイルデバイスに関して好ましい。ワイヤレスネットワークは、電磁波(たとえば、無線、マイクロ波、赤外線、光など)を使用する無誘導伝搬モードで無形物理媒体を採用する。したがって、ワイヤレスネットワークは、ユーザモビリティおよび迅速な現場配置を円滑にし得る。

【0004】

30

ワイヤレス通信システムに対して増大する帯域幅需要を満たすために、いくつかの通信方式は、複数のユーザ端末が、高いデータスループットを維持しながら、共有チャネルリソースを使用して単一のアクセスポイントと通信することを可能にし得る。通信リソースが限られていることを考慮すると、アクセスポイントと複数の端末との間を通過するトラフィックの量を減らすことが望ましい場合がある。

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【0005】

この概要は、以下の発明を実施するための形態においてさらに説明する選択された概念を、簡略化された形で導入するために提供される。この概要は、請求される主題の主要な特徴または本質的な特徴を特定するものではなく、請求される主題の範囲を限定するものでもない。

40

【0006】

ワイヤレスデバイスにおいてデータの選択的マルチユーザアップリンク(UL)を可能にし得る装置および方法が開示される。一例では、選択的マルチユーザアップリンク(UL)のための方法が開示される。この方法は、第2のワイヤレスデバイスに対するULに関するデータの存在を決定するステップと、第2のワイヤレスデバイスに対してUL送信を送る許可を要求するステップと、マルチユーザ(MU)ULプロトコルに従ってUL送信を送る許可を第2のワイヤレスデバイスから受信するステップと、UL送信に対して要求される持続時間を決定するステップと、MU ULプロトコルに従って、データの少なくとも一部分を第2のワイヤレ

50

デバイスに送信するステップと、UL送信の肯定応答を受信するステップとを含み得る。

【0007】

別の例では、第1のワイヤレスデバイスが開示される。第1のワイヤレスデバイスは、1つまたは複数のプロセッサと、1つまたは複数のトランシーバと、命令を記憶するメモリとを含むことができ、命令は、1つまたは複数のプロセッサによって実行されると、第1のワイヤレスデバイスに、第2のワイヤレスデバイスに対するULに関するデータの存在を決定することと、第2のワイヤレスデバイスに対してUL送信を送る許可を要求することと、マルチユーザ(MU)ULプロトコルに従ってUL送信を送る許可を第2のワイヤレスデバイスから受信することと、UL送信に対して要求される持続時間を決定することと、MU ULプロトコルに従って、データの少なくとも一部分を第2のワイヤレスデバイスに送信することと、UL送信の肯定応答を受信することを含む動作を実行することによって、選択的マルチユーザULにおいてULデータを第2のワイヤレスデバイスに送信させる。

10

【0008】

別の例では、選択的マルチユーザULにおいてULデータを第2のワイヤレスデバイスに送信するための第1のワイヤレスデバイスが開示される。第1のワイヤレスデバイスは、第2のワイヤレスデバイスに対するULに関するデータの存在を決定するための手段と、第2のワイヤレスデバイスに対してUL送信を送る許可を要求するための手段と、マルチユーザ(MU)ULプロトコルに従ってUL送信を送る許可を第2のワイヤレスデバイスから受信するための手段と、UL送信に対して要求される持続時間を決定するための手段と、MU ULプロトコルに従って、データの少なくとも一部分を第2のワイヤレスデバイスに送信するための手段と、UL送信の肯定応答を受信するための手段とを含み得る。

20

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】アクセスポイントおよびユーザ端末を有する多元接続多入力多出力システムを示す図である。

【図2】多入力多出力システムにおけるアクセスポイント110および2つのユーザ端末120mおよび120xのブロック図である。

【図3】ワイヤレス通信システムにおいて採用され得るワイヤレスデバイスにおいて利用され得る様々な構成要素を示す図である。

【図4】アップリンクマルチユーザ多入力多出力通信のある例示的なフレーム交換の時間図である。

30

【図5】アップリンクマルチユーザ多入力多出力通信の別の例示的なフレーム交換のタイムシーケンス図である。

【図6】アップリンクマルチユーザ多入力多出力通信の別の例示的なフレーム交換のタイムシーケンス図である。

【図7】アップリンクマルチユーザ多入力多出力通信の別の例示的なフレーム交換のタイムシーケンス図である。

【図8】アップリンクマルチユーザ多入力多出力通信のタイムシーケンス図である。

【図9】送信要求フレームの図である。

【図10】クリアツートランスミットフレームの図である。

40

【図11】クリアツートランスミットフレームの別の実施形態の図である。

【図12】クリアツートランスミットフレームの別の実施形態の図である。

【図13】クリアツートランスミットフレームの別の実施形態の図である。

【図14】ユーザ端末が、送信機会中にアップリンクマルチユーザ多入力多出力送信のためのターゲット送信持続時間に適合するように、送信用のそのデータを断片化することを示すタイムシーケンス図である。

【図15】ユーザ端末が、送信機会中にアップリンクマルチユーザ多入力多出力送信のためのターゲット送信持続時間に適合するように、そのデータレートを低減させることを示すタイムシーケンス図である。

【図16】ユーザ端末が、送信機会中にアップリンクマルチユーザ多入力多出力送信のた

50

めのターゲット送信持続時間に適合するように、そのデータレートを増大させることを示すタイムシーケンス図である。

【図17】ユーザ端末が、送信機会中にアップリンクマルチユーザ多入力多出力送信のためのターゲット送信持続時間に適合するように、そのアグリゲーションレベルを低減させることを示すタイムシーケンス図である。

【図18】ユーザ端末が、送信機会中にアップリンクマルチユーザ多入力多出力送信のためのターゲット送信持続時間に適合するように、そのアグリゲーションレベルを増大させることを示すタイムシーケンス図である。

【図19】ユーザ端末が、送信機会中にアップリンクマルチユーザ多入力多出力送信のためのターゲット送信持続時間に適合するように、充填データ(fill data)1908を追加することを示すタイムシーケンス図である。

10

【図20】ユーザ端末が、送信機会中にアップリンクマルチユーザ多入力多出力送信のためのターゲット送信持続時間に適合するように、その送信データレートを低減させ、そのアグリゲーションレベルを低減させ、充填データを追加することを示すタイムシーケンス図である。

【図21】ユーザ端末が、送信機会中にアップリンクマルチユーザ多入力多出力送信のためのターゲット送信持続時間に適合するように、その送信データレートを増大させ、そのアグリゲーションレベルを増大させ、充填データを追加することを示すタイムシーケンス図である。

【図22】ユーザ端末が、ターゲット送信持続時間に適合する持続時間にわたって送信機会中にデータを同時に送信することを示すタイムシーケンス図である。

20

【図23】アップリンクマルチユーザ多入力多出力送信の持続時間がターゲット送信持続時間に適合するように、送信用のデータまたは動作パラメータを変更するための方法のフローチャートである。

【図24】いくつかの例示的な実施形態による、ユーザ端末が送信機会中にデータを同時に送信することを示すタイムシーケンス図である。

【図25】いくつかの例示的な実施形態による、ユーザ端末が送信機会中にデータを同時に送信することを示すタイムシーケンス図である。

【図26】いくつかの例示的な実施形態による、ユーザ端末が送信機会中にデータを同時に送信することを示すタイムシーケンス図である。

30

【図27】いくつかの例示的な実施形態による、ユーザ端末が送信機会中にデータを同時に送信することを示すタイムシーケンス図である。

【図28】選択的マルチユーザアップリンク通信のための1つの例示的な方法を示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0010】

新規のシステム、装置、および方法の様々な態様について、添付の図面を参照しながら以下でさらに十分に説明する。ただし、本開示の教示は、多くの異なる形態で具現化され得るものであり、本開示全体にわたって提示される任意の特定の構造または機能に限定されるものと解釈されるべきではない。むしろ、これらの態様は、本開示が周到で完全になり、本開示の範囲を当業者に十分に伝えるように与えられるものである。本明細書の教示に基づいて、本開示の範囲が、本発明の何らかの他の態様とは無関係に実装されるにせよ、本発明の何らかの他の態様と組み合わせられるにせよ、本明細書で開示する新規のシステム、装置、および方法のいかなる態様をも包含するものであることを、当業者は諒解されたい。たとえば、本明細書に記載される態様をいくつ使用しても、装置は実装され得、または方法は実施され得る。さらに、本発明の範囲は、本明細書に記載される本発明の様々な態様に加えて、またはそれ以外の、他の構造、機能、または構造および機能を使用して実施されるそのような装置または方法を包含するものとする。本明細書で開示するいかなる態様も請求項の1つまたは複数の要素によって具現化され得ることを理解されたい。

40

【0011】

50

特定の態様について本明細書で説明するが、これらの態様の多数の変形形態および置換形態が、本開示の範囲内である。好ましい態様のいくつかの利益および利点について述べるが、本開示の範囲は、特定の利益、用途、または目的に限定されるものではない。そうではなく、本開示の態様は、異なるワイヤレス技法、システム構成、ネットワーク、および送信プロトコルに広く適用可能であるものであり、それらのうちのいくつかが例として図および好ましい態様の以下の説明において示される。詳細な説明および図面は、限定ではなく、本開示の単なる例示であり、本開示の範囲は、添付の特許請求の範囲およびその均等物によって定義される。

【0012】

ワイヤレスネットワーク技術は、様々なタイプのワイヤレスローカルエリアネットワーク(WLAN)を含む場合がある。WLANは、よく知られているネットワーキングプロトコルを使用して、ワイヤレスデバイスを互いに相互接続するために使用され得る。本明細書で説明する実施形態は、Wi-Fi、またはより一般的に、IEEE802.11規格によって定義される任意のワイヤレスプロトコルなど、様々な通信技法に適用され得る。

【0013】

いくつかの態様では、直交周波数分割多重(OFDM)、直接拡散方式(DSSS)通信、OFDM通信とDSSS通信の組合せ、または他の方式を使用する(たとえば、IEEE802.11ax仕様によって定義されるような)高効率ワイヤレス(HEW)プロトコルに従ってワイヤレス信号が送信され得る。HEWプロトコルの実装形態は、インターネットアクセス、センサー、メータリング、スマートグリッドネットワーク、または他のワイヤレスアプリケーションに使用され得る。HEWプロトコルによるワイヤレス通信は、他のワイヤレスプロトコルによるワイヤレス通信よりも、より少ない電力を消費することができ、かつ/または(たとえば、人間などの対象物によって引き起こされる)信号干渉に対してよりロバストであり得る。

【0014】

いくつかの実装形態では、WLANは、たとえば、アクセスポイント(「AP」)およびワイヤレス局(「STA」)など、様々なコンポーネントデバイスを含み得る。概して、APは、WLANのためのハブまたは基地局として働き、STAは、WLANのクライアントとして働く。たとえば、STAは、ラップトップコンピュータ、携帯情報端末(PDA)、モバイル電話などであり得る。一例では、STAは、インターネットおよび/または他のワイドエリアネットワークへの一般的な接続性を取得するために、(たとえば、IEEE802.11プロトコル規格による)ワイヤレスリンクを介してAPに接続する。いくつかの実装形態では、STAはソフトウェア対応AP(「SoftAP」)として動作することもできる。

【0015】

本明細書で説明する技法は、直交多重化方式に基づく通信システムを含む様々なブロードバンドワイヤレス通信システムに使用されてもよい。そのような通信システムの例としては、空間分割多元接続(SDMA)、時分割多元接続(TDMA)、直交周波数分割多元接続(OFDMA)システム、シングルキャリア周波数分割多元接続(SC-FDMA)システムなどが含まれる。SDMAシステムは、ユーザ端末の空間的ロケーションを活用して、データを複数のユーザ端末に同時に送信することができる。TDMAシステムは、複数のユーザ端末が、通信間隔を複数のタイムスロットに分割することによって、同じ周波数チャネルを共有することを可能にする場合があり、各タイムスロットは、異なるユーザ端末に割り当てられる。TDMAシステムは、GSM(登録商標)または当技術分野で知られている何らかの他の規格を実装することができる。OFDMAシステムは、システム帯域幅全体を複数の直交するサブキャリアに分割する変調技法である、直交周波数分割多重化(OFDM)を利用する。これらのサブキャリアは、トーン、ビンなどと呼ばれることもある。OFDMでは、各サブキャリアは、データとともに独立して変調されてもよい。OFDMシステムは、IEEE802.11ワイヤレスプロトコルまたは当技術分野で知られている何らかの他の規格を実装することができる。SC-FDMAシステムは、システム帯域幅全体にわたって分散するサブキャリア上で送信するためのインターリーブされたFDMA(IFDMA)、隣接するサブキャリアのブロック上で送信するための局所化FDMA(LFDMA)、または隣接するサブキャリアの複数のブロック上で送信するための拡張FDMA(E

10

20

30

40

50

FDMA)を利用してもよい。概して、OFDMシンボルは周波数領域内でシグナリングされ、SC-FDMAシンボルは時間領域内でシグナリングされる。SC-FDMAシステムは、3GPP-LTE(第3世代パートナーシッププロジェクトロングタームエボリューション)または他の規格を実装することができる。

【0016】

本明細書の教示は、様々なワイヤード装置またはワイヤレス装置(たとえば、ノード)に組み込まれてもよい(たとえば、その装置内に実装されるか、またはその装置によって実行されてもよい)。いくつかの態様では、本明細書の教示に従って実装されるワイヤレスノードは、アクセスポイントまたはアクセス端末を含んでもよい。

【0017】

アクセスポイント(「AP」)は、ノードB、無線ネットワークコントローラ(「RNC」)、eノードB、基地局コントローラ(「BSC」)、基地局(「BS」)、基地局(「BS」)、トランシーバ機能(「TF」)、無線ルータ、無線トランシーバ無線基地局(「RBS」)、または何らかの他の用語を含むか、それらとして実装されるか、あるいはそれらとして知られていることがある。1つのAPは、基本サービスセット(BSS)に対応し得、2つ以上のAPは拡張サービスセット(ESS)に対応し得る。

【0018】

また、局「STA」は、ユーザ端末、アクセス端末(「AT」)、加入者局、加入者ユニット、移動局、遠隔局、遠隔端末、ユーザエージェント、ユーザデバイス、ユーザ機器、または何らかの他の用語を含み得るか、それらのいずれかとして実装され得るか、またはそれらのいずれかとして知られ得る。いくつかの実装形態では、アクセス端末は、セルラー電話、コードレス電話、セッション開始プロトコル(「SIP」)電話、ワイヤレスローカルループ(「WLL」)局、携帯情報端末(「PDA」)、ワイヤレス接続機能を有するハンドヘルドデバイス、またはワイヤレスモデムに接続された何らかの他の適切な処理デバイスを含み得る。したがって、本明細書で教示される1つまたは複数の態様は、電話(たとえば、セルラーフォンまたはスマートフォン)、コンピュータ(たとえば、ラップトップ)、ポータブル通信デバイス、ヘッドセット、ポータブルコンピューティングデバイス(たとえば、個人情報端末)、エンターテインメントデバイス(たとえば、音楽デバイスもしくはビデオデバイス、または衛星ラジオ)、ゲームデバイスまたはシステム、全地球測位システムデバイス、またはワイヤレス媒体を介して通信するように構成された任意の他の好適なデバイスに組み込まれ得る。

【0019】

図1は、アクセスポイントおよびユーザ端末を有する多元接続多入力多出力(MIMO)システム100を示す図である。簡単のために、図1にはただ1つのアクセスポイント110が示されている。アクセスポイントは、一般に、ユーザ端末と通信する固定局であり、基地局または他の同様の用語で呼ばれる場合もある。ユーザ端末またはSTAは、固定でもモバイルでもよく、移動局、ワイヤレスデバイス、または他の同様の用語で呼ばれる場合もある。アクセスポイント110は、ダウンリンクチャネルおよび/またはアップリンクチャネル上で任意の所与の瞬間に1つまたは複数のユーザ端末120と通信してもよい。ダウンリンク(たとえば、順方向リンク)はアクセスポイントからユーザ端末への通信リンクを表し、アップリンク(たとえば、逆方向リンク)はユーザ端末からアクセスポイントへの通信リンクを表す。ユーザ端末は、ピアツーピア通信技法を使用して別のユーザ端末と通信することもできる。システムコントローラ130は、アクセスポイント110および/またはシステム100内の他のアクセスポイント(簡単のために図示せず)に結合し、それらの調整および制御を行う。

【0020】

例示的な実施形態は、ユーザ端末120のうちの1つまたは複数のSDMAシグナリング技法をサポートしない場合があることを認識している。したがって、いくつかの態様では、AP110は、SDMAユーザ端末と非SDMAユーザ端末の両方と通信するように構成され得る。この手法は、より新しいSDMAユーザ端末が適切であると考えられるように導入されることを可能

10

20

30

40

50

にしながら、SDMAをサポートしないユーザ端末のより古いバージョン(「レガシー」局)が企業において展開されるままであることを都合よく可能にし、それらの耐用年数を延長し得る。

【0021】

例示的な実施形態では、アクセスポイント110は、システム100のための多入力(MI)ダウンリンク送信および多出力(MO)アップリンク送信を円滑にするためにいくつかの(N_{ap} 個の)アンテナを含み得る。一組の(K 個の)選択されたユーザ端末120は、システム100のための多出力ダウンリンク送信と多入力アップリンク送信とを一括して提供することができる。SDMA通信では、 K 個のユーザ端末に関するデータストリームが、コード、周波数、または時間の点で多重化されないとき、アクセスポイント110上のアンテナの数は選択されたユーザ端末120の数以上であってよい(たとえば、 $N_{ap} \geq K - 1$)。データストリームが多重化されるとき(たとえば、TDMA、CDMA、OFDMA、および/または他の多元接続シグナリング技法を使用して)、選択されたユーザ端末120の数は、アクセスポイント110上のアンテナよりも多くてよい(たとえば、 $K > N_{ap}$)。各選択されたユーザ端末120は、ユーザ固有のデータをアクセスポイントに送信し得、および/またはユーザ固有のデータをアクセスポイントから受信し得る。概して、各選択されたユーザ端末120は、いくつかの(N_{ut} 個の)アンテナを含み得る。いくつかの態様では、選択されたユーザ端末のうちの少なくともいくつかは異なる数のアンテナを有し得る。

10

【0022】

SDMAシステム100は、時分割複信(TDD)システムまたは周波数分割複信(FDD)システムであってよい。TDDシステムでは、ダウンリンク通信およびアップリンク通信は、同じ周波数帯域上で動作し得る。TDDシステムでは、ダウンリンク通信およびアップリンク通信は、異なる周波数帯域上で動作し得る。いくつかの態様では、MIMOシステム100は、送信のために単一のキャリアまたは複数のキャリアを利用することができる。またさらに、いくつかの態様では、システム100はTDMAシグナリング技法を実装することができる。

20

【0023】

図2は、MIMOシステム100のアクセスポイント110および2つのユーザ端末120mおよび120xのブロック図を示す。アクセスポイント110は、いくつかの(N_t 個の)アンテナ224aから224apを含む。ユーザ端末120mは、いくつかの($N_{ut,m}$ 個の)アンテナ252_{ma}から252_{mu}を含み、ユーザ端末120xは、いくつかの($N_{ut,x}$ 個の)アンテナ252_{xa}から252_{xu}を含む。アクセスポイント110は、ダウンリンク通信のための送信エンティティおよびアップリンク通信のための受信エンティティであり得る。ユーザ端末120は、アップリンク通信のための送信エンティティおよびダウンリンク通信のための受信エンティティであり得る。本明細書で使用される、「送信エンティティ」は、ワイヤレスチャネルを介してデータを送信することが可能な装置またはデバイスを指す場合があり、「受信エンティティ」は、ワイヤレスチャネルを介してデータを受信することが可能な装置またはデバイスを指す場合がある。以下の説明では、下付き文字「dn」はダウンリンクを示し、下付き文字「up」はアップリンクを示す。たとえば、アップリンク上で同時に送信するために、いくつかの(N_{up} 個の)ユーザ端末を選択することができ、ダウンリンク上で同時に送信するために、いくつかの(N_{dn} 個の)ユーザ端末を選択することができる。アップリンク送信のために選択されるユーザ端末の数は、ダウンリンク送信のために選択されるユーザの数と等しくてよく、等しくなくてもよい。いくつかの態様では、アクセスポイント110および/またはユーザ端末120は、ワイヤレス信号を通信するために、ビームステアリングおよび/または他の空間処理技法を使用することができる。

30

40

【0024】

アップリンク送信のために選択された各ユーザ端末120は、データソース286からトラフィックデータを受信し、コントローラ280からコントロールデータを受信するTXデータプロセッサ288を含む。TXデータプロセッサ288は、ユーザ端末120のための選択されたコーディングおよび変調方式に基づいて、ユーザ端末のためのトラフィックデータを処理し(たとえば、符号化し、インターリーブし、変調し)、データシンボルのストリームを生成

50

する。TX空間プロセッサ290は、データシンボルストリームを $N_{ut,m}$ 個のアンテナを介して送信されるいくつかの($N_{ut,m}$ 個の)送信シンボルストリームに変換するために空間処理を実行する。各送信機ユニット(「TMTR」)254は、アップリンク信号を生成するために、それぞれの送信シンボルストリームを受信し、処理する(たとえば、アナログ変換し、増幅し、フィルタリングし、周波数アップコンバートする)。送信機ユニット254は、 $N_{ut,m}$ 個のアンテナ252を介した送信のためにアップリンク信号を出力することができる。

【0025】

上記で説明したように、 N_{up} 個のユーザ端末120は、同時アップリンク送信のためにスケジューラされ得る。これらのユーザ端末120の各々は、そのそれぞれのデータシンボルストリームに対して空間処理を実行し、アップリンクチャネルを介して送信シンボルストリームのそのそれぞれのセットをアクセスポイント110に送信することができる。

【0026】

アクセスポイント110において、アンテナ224aから224apは、 N_{up} 個のユーザ端末からのアップリンク信号を受信することができる。各アンテナ224は、受信した信号をそれぞれの受信機ユニット(「RCVR」)222に供給する。各受信機ユニット222は、送信機ユニット254によって実行された処理と相補的な処理を実行し、受信シンボルストリームを復元する。RX空間プロセッサ240は、受信機ユニット222からの受信シンボルストリームに対して受信機空間処理を実行し、アップリンクデータシンボルストリームを生成する。受信機空間処理は、チャネル相関行列反転(CDMI)、最小平均2乗誤差(MMSE)、ソフト干渉消去(SIC)、または何らかの他の技法に従って実行され得る。復元された各アップリンクデータシンボルストリームは、それぞれのユーザ端末120によって送信されたデータシンボルストリームの推定値である。RXデータプロセッサ242は、そのストリームのために使用された変調およびコーディング方式に基づいて、復元された各アップリンクデータシンボルストリームを処理し(たとえば、復調し、デインターリーブし、復号し)、復号されたデータを取得する。ユーザ端末ごとの復号されたデータは、記憶できるようにデータシンク244に提供され、および/またはさらに処理できるようにコントローラ230に提供される場合がある。

【0027】

アクセスポイント110は、データソース208からデータを受信し、コントローラ230から制御データを受信し、および/またはスケジューラ234から追加のデータを受信するためのTXデータプロセッサ210をさらに含む。様々なタイプのデータは、異なるトランスポートチャンネル上で送られる場合がある。TXデータプロセッサ210は、各ユーザ端末120向けに選択された変調およびコーディング方式に基づいて、そのユーザ端末のデータを処理する(たとえば、符号化し、インターリーブし、変調する)。TXデータプロセッサ210は、 N_{dn} 個のユーザ端末の各々ためのそれぞれのダウンリンクデータシンボルストリームを提供する。TX空間プロセッサ220は、ダウンリンクデータシンボルストリームを $N_{ut,m}$ 個のアンテナを介して送信されるいくつか(N_{up} 個)の送信シンボルストリームに変換するために空間処理(プリコーディングまたはビームフォーミングなど)を実行する。各送信機ユニット222は、それぞれの送信シンボルストリームを受信し処理して、ダウンリンク信号を生成する。送信機ユニット222は、たとえば、ユーザ端末120に送信するために、 N_{up} 個のアンテナ224からの送信のためのダウンリンク信号を提供することができる。

【0028】

各ユーザ端末120において、アンテナ252は、アクセスポイント110からダウンリンク信号を受信することができる。各受信機ユニット254は、関連するアンテナ252からの受信信号を処理し、受信シンボルストリームを復元する。RX空間プロセッサ260は、受信機ユニット254からの受信シンボルストリームに対して受信機空間処理を実行し、ダウンリンクデータシンボルストリームを生成する。受信機空間処理は、CDMI、MMSE、または何らかの他の技法に従って実行され得る。RXデータプロセッサ270は、復元されたダウンリンクデータシンボルストリームを処理し(たとえば、復調し、デインターリーブし、復号し)、ユーザ端末120に関する復号されたデータを取得する。

【0029】

10

20

30

40

50

チャンネル推定器278は、ダウンリンクチャンネル応答を推定し、チャンネル利得推定値、SNR推定値、ノイズ分散などを含むことができるダウンリンクチャンネル推定値を提供する。同様に、チャンネル推定器228は、アップリンクチャンネル応答を推定し、アップリンクチャンネル推定値を提供する。各ユーザ端末用のコントローラ280は、典型的には、ユーザ端末についての空間フィルタ行列を、そのユーザ端末についてのダウンリンクチャンネル応答行列 $H_{dn,m}$ に基づいて導出する。コントローラ230は、アクセスポイントに関する空間フィルタ行列を、実効アップリンクチャンネル応答行列 $H_{up,eff}$ に基づいて導出する。各ユーザ端末用のコントローラ280は、フィードバック情報(たとえば、ダウンリンクおよび/またはアップリンク固有ベクトル、固有値、SNR推定値など)をアクセスポイント110に送ることができる。コントローラ230および280はまた、それぞれ、アクセスポイント110およびユーザ端末120における様々な処理ユニットの動作を制御し得る。

10

【0030】

図3は、ワイヤレス通信システム100において採用され得るワイヤレスデバイス302において利用され得る様々な構成要素を示す。ワイヤレスデバイス302は、図1のアクセスポイント110またはユーザ端末120の例示的な実施形態であり得る。

【0031】

ワイヤレスデバイス302は、ワイヤレスデバイス302の動作を制御するプロセッサ304を含んでもよい。プロセッサ304は、中央処理ユニット(CPU)と呼ばれることもある。メモリ306は、読取り専用メモリ(ROM)とランダムアクセスメモリ(RAM)の両方を含む場合があり、命令およびデータをプロセッサ304に提供する。メモリ306の一部分は、不揮発性ランダムアクセスメモリ(NVRAM)を含んでもよい。プロセッサ304は、メモリ306内に記憶されたプログラム命令に基づいて論理演算および算術演算を実行し得る。メモリ306内の命令は、本明細書で説明する方法を実装するために実行可能であり得る。

20

【0032】

プロセッサ304は、1つまたは複数のプロセッサで実装された処理システムを含んでもよく、その構成要素であってもよい。1つまたは複数のプロセッサは、汎用マイクロプロセッサ、マイクロコントローラ、デジタル信号プロセッサ(DSP)、フィールドプログラマブルゲートアレイ(FPGA)、プログラマブルロジックデバイス(PLD)、コントローラ、状態機械、ゲートロジック、ディスクリートハードウェア構成要素、専用ハードウェア有限状態機械、あるいは計算または他の情報の操作を実行することができる任意の他の適切なエンティティの任意の組合せで実装され得る。

30

【0033】

処理システムはまた、ソフトウェアを記憶するための機械可読媒体を含むことができる。ソフトウェアは、ソフトウェア、ファームウェア、ミドルウェア、マイクロコード、ハードウェア記述言語、またはその他と呼ばれようと、任意のタイプの命令を意味するものと広く解釈されなければならない。命令は、(たとえば、ソースコード形式、バイナリコード形式、実行可能コード形式、または任意の他の好適なコード形式の)コードを含み得る。命令は、1つまたは複数のプロセッサによって実行されると、本明細書で説明する様々な機能を処理システムに実行させる。

【0034】

ワイヤレスデバイス302は、ワイヤレスデバイス302と遠隔地との間のデータの送信および受信を可能にする送信機310と受信機312とを含む場合があるハウジング308を含んでもよい。送信機310と受信機312をトランシーバ314として組み合わせてもよい。単一のまたは複数のトランシーバアンテナ316が、ハウジング308に取り付けられ得、トランシーバ314に電気的に結合され得る。ワイヤレスデバイス302はまた、複数の送信機と、複数の受信機と、複数のトランシーバとを含み得る(図示せず)。

40

【0035】

ワイヤレスデバイス302はまた、トランシーバ314によって受信された信号のレベルを検出し定量化する試みにおいて使用される場合がある信号検出器318を含んでもよい。信号検出器318は、総エネルギー、シンボルごとのサブキャリア当たりのエネルギー、電力ス

50

ペクトル密度、および他の信号などの信号を検出してもよい。ワイヤレスデバイス302は、信号を処理する際に使用できるデジタル信号プロセッサ(DSP)320を含んでもよい。

【0036】

ワイヤレスデバイス302の様々な構成要素は、バスシステム322によって互いに結合される場合があり、バスシステムは、データバスに加えて、電力バス、制御信号バス、およびステータス信号バスを含む場合がある。

【0037】

本開示の特定の態様は、複数のUTからAPにアップリンク(UL)信号を送信することをサポートする。いくつかの実施形態では、UL信号は、マルチユーザMIMO(MU-MIMO)システムにおいて送信され得る。代替的に、UL信号は、マルチユーザFDMA(MU-FDMA)または同様のFDM Aシステムにおいて送信され得る。具体的には、図4~図8は、UL-FDMA送信に等しく適用されることになるアップリンクMU-MIMO(UL-MU-MIMO)送信410Aおよび410Bを示す。これらの実施形態では、UL-MU-MIMO送信またはUL-FDMA送信は、複数のSTAからAPに同時に送られてよく、ワイヤレス通信において効率性をもたらし得る。

【0038】

増加しているワイヤレスデバイスおよびモバイルデバイスは、ワイヤレス通信システムに要求される帯域幅要件をますます強調する。限定された通信リソースでは、APと複数のSTAとの間を通過するトラフィックの量を減らすことが望ましい場合がある。たとえば、複数の端末がアクセスポイントにアップリンク通信を送るとき、すべての送信のアップリンクを完了するために必要とされる時間の量を最小にすることが望ましい場合がある。

【0039】

図4は、UL通信のために使用され得るUL-MU-MIMOプロトコル400の一例を示すタイムシーケンス図である。図4に示すように、図1を参照すると、AP110は、どのユーザ端末120が特定のUL-MU-MIMO TXOPに参加することができるかを示すクリアツートランスミット(CTX)メッセージ402をユーザ端末120に送信することができる。いくつかの実施形態では、CTXメッセージの402は、物理層集中プロトコル(PLCP:physical layer convergence protocol)プロトコルデータユニット(PPDU:PLCP protocol data unit)のペイロード部分内で送信され得る。CTXフレーム構造の一例が、図10を参照して下記でより詳しく説明される。

【0040】

ユーザ端末(UT)120がAP110から(たとえば、ユーザ端末120が次のUL-MU-MIMO TXOPに参加することができることを示す)CTXメッセージ402を受信するとき、ユーザ端末120はUL-MU-MIMO送信410を開始することができる。図4に示すように、UT 120AおよびUT 120Bは、それぞれ、UL-MU-MIMO送信410Aおよび410Bを実行することができる。UL-MU-MIMO送信410Aおよび410Bは、物理層集中プロトコル(PLCP)プロトコルデータユニット(PPDU)を含み得る。UL-MU-MIMO送信410Aおよび410Bを受信するとすぐに、AP110は、ブロック肯定応答(BA) 470をユーザ端末120Aおよび120Bに送信することができる。

【0041】

すべてのAP110またはユーザ端末120がUL-MU-MIMO動作またはUL-FDMA動作をサポートするとは限らない。ユーザ端末120からの能力表示は、関連付け要求またはプローブ要求(簡単のために図示せず)内に含まれる高効率ワイヤレス(HEW)能力要素内で示され得る。たとえば、HEW能力要素は、UL-MU-MIMO能力および/またはUL-FDMA能力を示すビットと、ユーザ端末120がUL-MU-MIMO送信で使用し得る空間ストリームの最大数と、ユーザ端末120がUL-FDMA送信で使用し得る周波数と、電力バックオフにおける最小および最大電力ならびに粒度と、ユーザ端末120が実行し得る最小および最小時間調整とを含み得る。

【0042】

AP110からの能力指示は、関連付け応答、ビーコンまたはプローブ応答(簡単のために図示せず)内に含まれるHEW能力要素内で示され得る。たとえば、HEW能力要素は、UL-MU-MIMO能力および/またはUL-FDMA能力を示すビットと、単一のユーザ端末120がUL-MU-MIMO送信で使用し得る空間ストリームの最大数と、単一のユーザ端末120がUL-FDMA送信で使用し得る周波数と、必要とされる電力制御粒度と、ユーザ端末120が実行することが可能である

10

20

30

40

50

べき、必要とされる最小および最大時間調整とを含み得る。

【0043】

一実施形態では、可能なユーザ端末120は、UL-MU-MIMO(または、UL-FDMA)TXOPに参加することを可能なAPに要求することができる。この要求は、管理フレーム、送信要求(RTS)メッセージ、サービス品質(QoS)フレーム、節電(PS)ポール、またはRTXフレーム内に含まれてよい。一態様では、AP110は、UL-MU-MIMO特徴の使用をユーザ端末120に許可することによって応答することができ、またはAP110はユーザ端末120の要求を拒否することができる。AP110はUL-MU-MIMOの使用を許可することができ、ユーザ端末120は様々な時間においてCTXメッセージ402を期待し得る。加えて、ユーザ端末120がUL-MU-MIMO機能に参加することが可能になると、ユーザ端末120は、特定のモードで動作するように構成され得る。たとえば、ユーザ端末120およびAP110は、複数の動作モードをサポートすることができ、AP110は、HEW能力要素内、管理フレーム内、または動作要素内でどのモードを使用すべきかをユーザ端末120に示すことができる。一態様では、ユーザ端末120は、異なる動作要素をAP110に送ることによって、その動作モードおよびパラメータを動的に変更することができる。別の態様では、AP110は、たとえば、更新された動作要素または管理フレームをユーザ端末120に送ることによって、あるいは更新された動作要素または更新された管理フレームをビーコン内で送ることによって、その動作モードを動的に切り替えることができる。別の態様では、動作モードは、セットアップ段階においてAP110によって決定され得、ユーザ端末120ごとに、またはユーザ端末120のグループに対して決定され得る。別の態様では、動作モードはトラフィック識別子(TID)ごとに指定され得る。

【0044】

UL-MU-MIMO送信のいくつかの動作モードでは、ユーザ端末120は、CTXメッセージをAP110から受信し、応答を直ちにAP110に送ることができる。この応答は、クリアツーセンド(CTS)メッセージの形式または別のタイプのメッセージであってよい。いくつかの例では、CTSメッセージを送ることは、UL-MU-MIMO TXOPに参加していないユーザ端末にUL-MU-MIMO TXOP中に媒体アクセスを控えさせることができる。CTSメッセージを送るための要件をCTXメッセージ内で示すことができるか、またはAP110とユーザ端末120との間の通信のセットアップ段階でこの要件を示すことができる。

【0045】

図5は、図1と合わせて、AP110とユーザ端末120Aおよび120Bとの間のUL-MU-MIMO送信の操作モードの一例を示すタイムシーケンス図500である。図5に示すように、AP110からのCTXメッセージ402の受信に応じて、UT120AはCTSメッセージ408Aを送信することができ、UT120Bは、CTSメッセージ408Bを送信することができる。CTSメッセージ408AおよびCTSメッセージ408Bの変調およびコーディング方式(MCS)は、CTXメッセージ402のMCSに基づき得る。1つの例示的な実施形態では、CTSメッセージ408Aおよび408Bは、それらが実質的に同時にAP110に送信され得るように、同じ量のビットと同じスクランプリングシーケンスとを含み得る。CTSメッセージ408Aおよび408Bの持続時間フィールドは、CTX PPDUに関する時間を除去することによって、CTX内の持続時間フィールドに基づき得る。ユーザ端末120Aは、CTXメッセージ402に従ってUL-MU-MIMO送信を410Aに送ることができ、ユーザ端末120Bは、CTXメッセージ402に従って、UL-MU-MIMO送信410BをAP110に送ることもできる。AP110は、次いで、ユーザ端末(複数)120Aおよび120Bに肯定応答(ACK)メッセージ475を送ることができる。いくつかの態様では、ACKメッセージ475は、各ユーザ端末120に送られたシリアルACKメッセージを含んでよく、またはACKメッセージ475はBAを含んでよい。いくつかの態様では、ACKメッセージ475はポーリングされ得る。そのような実施形態は、複数のユーザ端末120からAP110へのCTSメッセージ408の同時送信を可能にすることによって、送信を改善し、それによって、時間を節約し、干渉の発生および/または影響を低減させることができる。

【0046】

図6は、図1と合わせて、UL-MU-MIMO送信の操作モードの一例を示すタイムシーケンス図600である。この実施形態では、ユーザ端末120Aおよび120Bは、AP110からCTXメッセージ4

10

20

30

40

50

02を受信することができる。CTXメッセージ402は、CTXメッセージ402に続いて時間(T)406を示すことができ、その後で、ユーザ端末120Aおよび120BはUL-MU-MIMO送信を実行することができる。時間406は、ショートフレーム間スペース(SIFS)、ポイントフレーム間スペース(PIFS)、または別の時間であってよい。時間406は、CTXメッセージ402内でまたは管理フレームを介してAP110によって示されるような時間オフセットを含み得る。SIFS時間およびPIFS時間は、標準で固定されてもよく、またはCTXメッセージ402内または管理フレーム内でAP110によって示されてもよい。時間406は、AP110とユーザ端末120Aおよび120Bとの間の同期を改善することができ、ユーザ端末120Aおよび120Bに、それらのUL-MU-MIMO送信を開始する前に、CTXメッセージ402および/または他のメッセージを処理するための十分な時間を可能にし得る。

10

【 0 0 4 7 】

いくつかの状況では、ユーザ端末120は、AP110にアップロードするデータを有し得るが、ユーザ端末120がUL-MU-MIMO送信を開始することができることを示すCTXメッセージ402または別のメッセージを受信していない場合がある。1つの動作モードでは、ユーザ端末120は、(たとえば、CTXメッセージ402によって示された)UL-MU-MIMO送信機会(TXOP)以外でデータを送信することができない。別の動作モードでは、ユーザ端末120は、UL-MU-MIMO TXOPを要求するためのフレームをAP110に送信することができ、次いで、たとえば、AP110からCTXメッセージ402を受信するとすぐに、UL-MU-MIMO TXOP中にUL-MU-MIMO送信を実行することができる。一実施形態では、ユーザ端末120は、送信要求(RTX)フレームをAP110に送信することによって、UL-MU-MIMO TXOPを要求することができる(たとえば、1つの例示的なRTXフレーム構造が図8および図9を参照して下記でさらに詳細に説明される)。いくつかの実施形態では、ユーザ端末120は、RTXフレームをAP110に送ることを除いて、UL-MU-MIMO TXOP以外で送信することはできない。

20

【 0 0 4 8 】

他の実施形態では、UL-MU-MIMO TXOPを要求するためにユーザ端末120によって送られるフレームは、ユーザ端末120が送るべきデータを有することをAP110に示す任意のフレームであり得る。AP110およびユーザ端末120は、そのようなフレームがUL-MU-MIMO TXOP要求を示し得ることを(たとえば、セットアップ中に)決定することができる。たとえば、ユーザ端末120は、以下のうちの1つまたは複数を使用して、ユーザ端末120が送るべきデータを有することを示すことができる。すなわち、RTSフレーム、より多くのデータを示すように設定されたデータフレームもしくはQoS Null、および/またはPSボールメッセージである。一実施形態では、ユーザ端末120は、UL-MU-MIMO TXOPをトリガするためのフレーム(たとえば、RTSフレーム、PSボールフレーム、またはQoSヌルフレーム)を送ることを除いて、UL-MU-MIMO TXOP以外で送信することはできない。別の実施形態では、ユーザ端末120は、アップリンクパケットのQoS制御フレーム内にビットを設定することによってUL-MIMO TXOPに対する要求を示すことができる。

30

【 0 0 4 9 】

図7は、図1と合わせて、ユーザ端末120Aが、UL-MU-MIMO TXOPを要求および開始するRTXメッセージ701をAP110に送ることを含めて、UL-MU-MIMO通信の一例を示すタイムシーケンス図700である。この態様では、ユーザ端末120Aは、UL-MU-MIMO TXOPを要求するためにRTSメッセージ701をAP110に送ることができる。他の実施形態では、RTXメッセージはユーザ端末120Bによって送られ得る。図7に示すように、AP110は、UL-MU-MIMO TXOP730をユーザ端末120Aに許可するCTXメッセージ402でRTXメッセージ701に応答し得る。CTXメッセージ402は、UL-MU-MIMO TXOP730をユーザ端末120Bに許可することもできる。CTXメッセージ402を受信するとすぐに、ユーザ端末120Aおよび120Bは、AP110に対するそれぞれのUL-MU-MIMO送信410Aおよび410Bを(たとえば、同時に)開始することができる。上記で説明したように、ユーザ端末120Aは、CTX402内でAP110によって示された持続時間にわたってそのUL-MU-MIMO送信410Aを維持することができ、ユーザ端末120Bは、同様に、同じまたは同様の持続時間にわたってそのUL-MU-MIMO送信410Bを維持することができる。

40

【 0 0 5 0 】

50

別の態様では、AP110は、単一ユーザ(SU:single-user)UL TXOPを許可するCTSメッセージでRTXメッセージ701に応答することができる。別の態様では、AP110は、RTXメッセージ701の受信を肯定応答するが、即時のUL-MU-MIMO TXOPを許可しないフレーム(たとえば、特別な指示を伴うACKまたはCTX)でRTXメッセージ701に応答することができる。別の態様では、AP110は、RTXメッセージ701の受信を肯定応答し、遅延されたUL-MU-MIMO TXOPを許可するフレームでRTXメッセージ701に応答することができる。たとえば、肯定応答フレームは、将来の開始時間および/またはUL-MU-MIMO TXOPの持続時間を指定することができる。いくつかの実施形態では、AP110は、指定された時間にUL-MU-MIMO TXOPをシグナリングするためにCTXメッセージ402を送ることができる。

【0051】

別の態様では、AP110は、ユーザ端末120にUL-MU-MIMO送信を許可しないが、ユーザ端末120が(たとえば、別のRTXメッセージを送る)別の送信を試みる前にある時間(T)にわたって待機すべきであることを示すACK応答信号または他の応答信号でRTXメッセージ701に応答することができる。そのような態様では、時間Tは、セットアップ段階においてまたは応答信号内でAP110によって示され得る。別の態様では、AP110およびユーザ端末120は、ユーザ端末120がRTXメッセージ701、RTS、PSポール、またはUL-MU-MIMO TXOPに関する任意の他の要求を送信し得る時間について同意することができる。

【0052】

別の動作モードでは、ユーザ端末120は、よく知られているコンテンションベースのチャネルアクセスプロトコルに従ってUL-MU-MIMO送信410に対する要求を送信することができる。UL-MU-MIMOを実装するユーザ端末120のためのコンテンションパラメータは、UL-MU-MIMOを実装していない他のユーザ端末とは異なる値に設定され得る。この実施形態では、AP110は、コンテンションパラメータの値を、ビーコン内で、関連付け応答内で、または管理フレームを通じて示すことができる。別の態様では、AP110は、ユーザ端末120が、各成功したUL-MU TXOPの後、または各RTXフレーム、RTSフレーム、PS-ポールフレーム、またはQoSヌルフレームの後、ある時間量にわたって送信することを防止する遅延タイマを提供することができる。タイマは、各成功したUL-MU-MIMO TXOPの後、再開され得る。AP110は、セットアップ段階においてまたはCTXメッセージ402内で遅延タイマをユーザ端末120に示すことができる。いくつかの態様では、遅延タイマは、ユーザ端末120の各々に關して異なってよい。たとえば、遅延タイマは、CTXメッセージ402内で識別されたユーザ端末120の順序に依存し得る。

【0053】

別の動作モードでは、AP110は、ユーザ端末120がUL-MU-MIMO送信を実行することを許可される時間間隔を指定し得る。一態様では、AP110は、ユーザ端末120がUL-MU-MIMO TXOPを要求するためにRTXメッセージ、RTSメッセージ、または他のメッセージをAP110に送ることが許可される時間間隔を示し得る。この態様では、ユーザ端末120は、よく知られているコンテンションベースのチャネルアクセスプロトコルを使用することができる。別の態様では、ユーザ端末120は、指定された時間期間中にUL-MU-MIMO送信を開始しなくてもよいが、AP110は、UL-MU-MIMO送信をトリガするためにCTXメッセージまたは他のメッセージをユーザ端末120に送ることができる。

【0054】

いくつかの実施形態では、UL-MU-MIMOのために構成されたユーザ端末120は、ユーザ端末120が送信すべき保留中のアップリンクデータを有することをAP110に示すことができる。一態様では、ユーザ端末120は、UL-MU-MIMO TXOPを要求するためにRTSまたはPSポールをAP110に送ることができる。別の実施形態では、ユーザ端末120は、サービス品質(QoS)ヌルデータフレームを使用して、UL-MU-MIMO TXOPを要求することができ、たとえば、この場合、QoS制御フィールドのビット8~15は空ではないキューを示す。この実施形態では、ユーザ端末120は、QoS制御フィールドのビット8~15が空ではないキューを示すとき、どのデータフレーム(たとえば、RTS、PS-ポール、QoSヌルなど)がUL-MU-MIMO TXOPを要求するために使用され得るかをセットアップ段階中に決定することができる。一実施形態で

10

20

30

40

50

は、RTSフレーム、PS-ポールフレーム、またはQoSヌルフレームは、AP110がCTXメッセージ402で応答することを許可するまたは許可しない1ビット指示を含むことができる。別の実施形態では、QoSヌルフレームは、TX電力情報およびTIDごとのキュー情報を含むことができる。TX電力情報およびTIDごとのキュー情報は、QoSヌルフレーム内のシーケンス制御およびQoS制御フィールドの2バイトに挿入され得、変更されたQoSヌルフレームは、UL-MU-MIMO TXOPを要求するためにAP110に送られ得る。別の実施形態では、図1および図7を参照すると、ユーザ端末120は、UL-MU-MIMO TXOPを要求するためにRTXメッセージ701を送ることができる。

【0055】

図4～図7を参照して上記で説明したように、RTSフレーム、RTXフレーム、PSポールフレーム、もしくはQoSヌルフレーム、または他のトリガフレームの受信に応じて、AP110は、CTXメッセージ402を少なくとも要求側ユーザ端末120に送ることができる。一実施形態では、CTXメッセージ402の送信およびUL_MU_MIMO送信410Aおよび410Bの完了後、ワイヤレス媒体の制御は残りのTXOP持続時間の使用方法を判定することができるユーザ端末120Aおよび120Bに帰ることができる。別の実施形態では、CTXメッセージ402の送信およびUL-MU-MIMO送信410Aおよび410Bの完了後、ワイヤレス媒体の制御はAP110に戻ることができ、AP110は、(たとえば、CTXメッセージ402をユーザ端末120Aおよび120Bならびに/またはワイヤレスネットワーク内の他のユーザ端末に送ることによって)追加のUL-MU-MIMO送信のための残りのTXOP持続時間を使用することができる。

【0056】

図8は、1つの例示的なマルチユーザアップリンク通信の一例を示すタイミング図800である。タイミング図800は、AP110と3つのユーザ端末120A～120Cとの間のワイヤレスメッセージの交換を示す。メッセージ交換中、ユーザ端末120A～120Cの各々は、送信要求(RTX)メッセージ802A～802CをAP110に送信することができる。RTXメッセージ802A～802Cの各々は、送信側ユーザ端末120A、120B、または120CがAP110に送信されるために利用可能なデータを有することを示し得る。

【0057】

RTXメッセージ802A～802Cを受信するとすぐに、AP110は、AP110がRTXメッセージ802A～802Cの各々をユーザ端末120A～120Cから受信したことを示すメッセージで応答することができる。図8に示すように、AP110は、各RTXメッセージ802A～802Cに返信して、ACKメッセージ803A～803Cを送信することができる。いくつかの態様では、AP110は、RTXメッセージ802A～802Cの各々が受信されたが、要求側ユーザ端末120A～120CにTXOPが許可されていないことを示すメッセージ(たとえば、CTXメッセージ)を送信することができる。図8では、最後のACKメッセージ803Cを送った後、AP110は、CTXメッセージ804を送信することができる。いくつかの態様では、CTXメッセージ804は、少なくともユーザ端末120A～120Cに送信される。いくつかの態様では、CTXメッセージ804はブロードキャストメッセージであり得る。CTXメッセージ804は、TXOP中にどのユーザ端末がAP110にデータを送信するための許可を与えられるかを示すことができる。CTXメッセージ804は、TXOPの開始時間および持続時間を示すこともできる。たとえば、CTXメッセージ804は、ユーザ端末120A～120Cがそれらのネットワーク割振りベクトルをNAV812と一致するように設定すべきであることを示し得る。

【0058】

CTXメッセージ804によって示された時間に、3つのユーザ端末120A～120Cは、データ806A～806CをAP110に送信することができる。データ806A～806Cは、TXOP中に少なくとも部分的に同時に送信され得る。例示的な実施形態では、ユーザ端末120A～120Cは、アップリンクマルチユーザ多入力多出力送信(UL-MU-MIMO)またはアップリンク周波数分割多元接続(UL-FDMA)シグナリング技法を使用して、それらのそれぞれのデータ806A～806Cを送信することができる。

【0059】

いくつかの態様では、ユーザ端末120A～120Cは、共有TXOP中に、各ユーザ端末によるデ

10

20

30

40

50

ータ送信がほぼ等しい持続時間となるように「パディングされた」データを送信することができる。図8のメッセージ交換において、ユーザ端末120Aはパッドデータ808Aを送信することができ、ユーザ端末120Bは、任意のパッドデータを送信することができず、ユーザ端末120Cはパッドデータ808Cを送信することができる。パッドデータの送信は、ユーザ端末120A～120Cの各々がそれらのそれぞれの送信をほぼ同時に完了することを保証する。これは、TXOPの持続時間にわたってより均一な送信電力を提供し、それによって、AP110の受信機効率を最適化し得る。

【 0 0 6 0 】

AP110がユーザ端末120A～120Cからデータ送信806A～806Cを受信した後で、AP110は、肯定応答メッセージ810A～810Cをユーザ端末120A～120Cの各々に送信することができる。いくつかの態様では、肯定応答メッセージ810A～810Cは、DL-MU-MIMOシグナリング技法またはDL-FDMAシグナリング技法のいずれかを使用して少なくとも部分的に同時に送信され得る。

【 0 0 6 1 】

図9は、RTXフレーム900の1つの例示的な実施形態を示す。RTXフレーム900は、フレーム制御(FC)フィールド910と、オプションの持続時間フィールド915と、送信機アドレス/割振り識別子(TA/AID:transmitter address/allocation identifier)フィールド920と、受信機アドレス/基本サービスセット識別子(RA/BSSID:receiver address/basic service set identifier)フィールド925と、TIDフィールド930と、推定送信(TX)時間フィールド950と、TX電力フィールド970とを含み得る。FCフィールド910は、制御サブタイプまたは拡張サブタイプを示すことができる。持続時間フィールド915は、ネットワーク割振りベクトル(NAV)を設定するように、RTXフレーム900の任意の受信機に示すことができる。一態様では、RTXメッセージ900は、持続時間フィールド915を有さなくてもよい。TA/AIDフィールド920は、AIDまたはフルMACアドレスであり得るソースアドレスを示し得る。RA/BSSIDフィールド925は、RAまたはBSSIDを示し得る。一態様では、RTXフレーム900は、RA/BSSIDフィールド925を含まなくてもよい。TIDフィールド930は、ユーザ端末がデータを有するアクセスカテゴリ(AC:access category)を示し得る。推定TX時間フィールド950は、現在の計画されたMCSにおいてユーザ端末120がそのバッファ内のすべてのデータを送るのに必要な時間量に基づいてUL-TXOPに要求された時間を示し得る。TX電力フィールド970は、RTXフレーム900が送信されている電力を示すことができ、AP110によって、リンク品質を推定し、CTXフレーム内の電力バックオフ表示を適合させるために使用され得る。

【 0 0 6 2 】

いくつかの実施形態では、UL-MU-MIMO通信が行われ得る前に、AP110は、UL-MU-MIMO通信に参加しているユーザ端末120から情報を収集することができる。AP110は、ユーザ端末120の各々からのUL送信をスケジューリングすることによって、ユーザ端末120からの情報の収集を最適化し得る。

【 0 0 6 3 】

上記で論じたように、CTXメッセージ402は、様々な通信において使用され得る。図10は、CTXフレーム1000構造の一例の図である。この実施形態では、CTXフレーム1000は、フレーム制御(FC)フィールド1005と、持続時間フィールド1010と、受信機アドレスフィールド1014と、送信機アドレス(TA)フィールド1015と、制御(CTRL)フィールド1020と、PPDU持続時間フィールド1025と、UT情報フィールド1030と、フレームチェックシーケンス(FCS)フィールド1080とを含む制御フレームである。FCフィールド1005は、制御サブタイプまたは拡張サブタイプを示す。持続時間フィールド1010は、ネットワーク割振りベクトル(NAV)を設定するように、CTXフレーム1000の任意の受信機に示す。いくつかの実施形態では、RAフィールド1014は、マルチキャストMACアドレスを通じてUTのグループを識別する。TAフィールド1015は、送信機アドレスまたはBSSIDを示す。CTRLフィールド1020は、フレームの残りの部分のフォーマットに関する情報(たとえば、UT情報フィールドの数、およびUT情報フィールド内の任意のサブフィールドの有無)と、ユーザ端末120に対するレート適合性の指示と、許可されたTIDの指示と、CTSがCTXフレーム1000の直後に送られなければならない

らないことの指示とを含み得る汎用フィールドである。CTRLフィールド1020はまた、CTXフレーム1000がUL-MU-MIMOのために使用されているか、UL-FDMAのために使用されているか、両方のために使用されているかを示し、Nssまたはトーン割振りフィールドがUT情報フィールド1030中に存在するか否かを示すことができる。代替的に、CTXがUL-MU-MIMOのためのものであるか、UL-FDMAのためのものであるかの指示は、サブタイプの値に基づき得る。いくつかの態様では、UL-MU-MIMO動作およびUL FDMA動作は、使用されるべき空間ストリームと使用されるべきチャネルの両方をUTに指定することによって共同で実行されてよく、その場合、Nss指示は、特定のトーン割振りと呼ばれる。PPDU持続時間フィールド1025は、ユーザ端末120が送ることを許可される後続のUL-MU-MIMO PPDUの持続時間を示す。AP110は、ユーザ端末120がユーザ端末120からの少なくとも1つのRTXメッセージ内で受信された推定TX時間フィールドに基づいて送ることが許可される、続くMU-MIMO PPDUの持続時間を決定することができる。

【 0 0 6 4 】

UT情報フィールド1030は、特定のUTに関する情報を含み、UT単位(ユーザ端末120単位)の情報セットを含むことができる(UT情報1 1030およびUT情報N 1075参照)。UT情報フィールド1030は、UTを識別するAIDまたはMACアドレスフィールド1032と、UTが(UL-MU-MIMOシステムにおいて)使用することができる空間ストリームの数を示す空間ストリーム数(Nss)フィールド1034と、UTがトリガフレーム(この場合、CTX)の受信と比較してその送信を調整するべきである時間を示す時間調整フィールド1036と、UTが宣言された送信電力からとるべきである電力バックオフを示す電力調整フィールド1038と、UTが(UL-FDMAシステムにおいて)使用することができるトーンまたは周波数を示すトーン割振りフィールド1040と、許容TIDを示す許容TIDフィールド1042と、許容TXモードを示す許容TXモードフィールド1044と、UTが使用するべきであるMCSを示すMCSフィールド1046とを含み得る。許容TID1042の指示を有するCTXを受信するユーザ端末120は、そのTIDのデータのみ、同じまたはより高いTIDのデータ、同じまたはより低いTIDのデータ、任意のデータを送信することが許可されてよく、あるいは、そのTIDのデータのみをまず送信し、次いで、利用可能なデータがない場合は他のTIDのデータを送信することが許可されてよい。FCSフィールド1080は、CTXフレーム1000のエラー検出のために使用されるFCS値を搬送することを示す。

【 0 0 6 5 】

図11は、CTXフレーム1100構造の別の例を示す。この実施形態では、図10と合わせて、UT情報フィールド1030は、AIDまたはMACアドレスフィールド1032を含まず、代わりに、CTXフレーム1000は、個別識別子ではなくグループ識別子によってUTを識別するグループ識別子(GID:group identifier)フィールド1026を含む。図12は、CTXフレーム1200構造のさらに別の例を示す。CTXフレーム1200は、マルチキャストMACアドレスを通してUTのグループを識別するRAフィールド1014(たとえば、図11に示したGIDフィールド1026の代わりに)を含み得る。

【 0 0 6 6 】

図13は、RTXフレーム1300構造の1つの例示的な実施形態を示す。この実施形態では、CTXフレーム1300は、管理MACヘッダフィールド1305と、ボディフィールド1310と、FCSフィールド1380とを含む管理フレームである。ボディフィールド1310は、情報要素(IE)を識別するIE IDフィールド1315と、CTXフレーム1300の長さを示すLENフィールド1320と、CTRLフィールド1020と同じ情報を含むCTRLフィールド1325と、ユーザ端末120が送ることを許可される後続のUL-MU-MIMO PPDUの持続時間を示すPPDU持続時間フィールド1330と、UT情報1フィールド1335と、後続のUL-MU-MIMO送信で使用するすべてのUTのためのMCS、または後続のUL-MU-MIMO送信で使用するすべてのUTのためのMCSバックオフを示し得るMCSフィールド1375とを含む。

【 0 0 6 7 】

UT情報1フィールド1335は(UT情報Nフィールド1370とともに)、UTを識別するAIDフィールド1340を含むUTごとのフィールドと、(UL-MU-MIMOシステムにおいて)UTが使用し得る空間ストリームの数を示す空間ストリーム数(Nss)フィールド1342と、UTがトリガフレーム(

10

20

30

40

50

この場合ではCTX)の受信と比較してその送信時間を調整すべきである時間を示す時間調整フィールド1344と、UTが宣言された送信電力からとるべき電力バックオフを示す電力調整フィールド1346と、(UL-FDMAシステムにおいて)UTが使用し得るトーンまたは周波数を示すトーン割振りフィールド1348と、許容可能なTIDを示す許容TIDフィールド1350と、UTがアップリンクデータを送信する開始時間を示すTX開始時間フィールド1352とを表す。

【0068】

一実施形態では、CTXフレーム1000またはCTXフレーム1300は、(たとえば、アップリンク送信を開始する前に)ユーザ端末120の処理時間を明らかにするためにA-MPDU内でアグリゲートされ得る。この実施形態では、着信パケットを処理するために追加の時間をユーザ端末120に与えるために、CTXフレームの後にパッドデータが追加され得る。CTXフレームをパディングする1つの利点は、(たとえば、上記で説明したようにフレーム間スペース(IFS)を増加させることと比較して)他のユーザ端末120からのUL送信に関する起こり得るコンテンション問題を回避することであり得る。一態様では、CTXフレームは、管理フレームであってよく、追加のパディング情報要素(IE)とともに送信され得る。別の態様では、CTXフレームは、A-MPDU内でアグリゲートされてよく、追加のA-MPDUパディングデリミタを含み得る。パディングデリミタは、フレーム終了(EoF)デリミタ(たとえば、4バイト)、または他のパディングデリミタとして提供され得る。別の態様では、パディングは、それらがIFS応答時間内に処理される必要がない限り、データ、制御、および/または管理MPDUを追加することによって達成され得る。MPDUは、即時応答が必要とされず、後続のMPDUのいずれかによって必要とされないことを受信機に示す情報を含み得る。別の態様では、ユーザ端末120は、CTXフレームのための最小の持続時間またはパディングを要求し得る。別の実施形態では、パディングは、PHY OFDMAシンボルを追加することによって達成され得、PHY OFDMAシンボルは、情報を搬送しない未定義ビットを含み得る(たとえば、または、その情報がIFS時間内に処理される必要がない限り、情報を搬送するビットシーケンスを含み得る)。

【0069】

いくつかの実施形態では、AP110は、CTX送信を開始し得る。一実施形態では、AP110は、通常の拡張配信チャネルアクセス(EDCA:enhanced distribution channel access)コンテンションプロトコルに従ってCTXメッセージ402を送ることができる。別の実施形態では、AP110は、スケジュールされた時間にCTXメッセージ402を送ることができる。たとえば、スケジュールされた時間は、AP110によってユーザ端末120にブロードキャストされたビーコンフレーム内で制限付きアクセス窓(RAW:restricted access window)指示内で提供され得る。RAW指示は、ユーザ端末120のグループがメディアにアクセスするために予測された時間、(たとえば、UL-MU-MIMO送信に参加すると同時に複数のユーザ端末120がアウェイクしていることを示し得る)各ユーザ端末120とのターゲット復帰時間(TWT:target wake time)合意、または他のフィールド内の情報を指定し得る。RAWおよび/またはTWT以外に、ユーザ端末120は、任意のフレーム、またはフレームのサブセットのみ(たとえば、非データフレーム)を送信することが許可され得る。いくつかの実施形態では、ユーザ端末120は、RAWおよび/またはTWT以外にある種のフレーム(たとえば、データフレーム)を送信することを禁止され得る。いくつかの態様では、ユーザ端末120は、ユーザ端末120がスリープ状態であることを示すことができる。CTX送信をスケジュールすることによって、複数のユーザ端末120を同じTWT時間または同じRAW時間に割り振ることができる。

【0070】

図4～図6を再び参照すると、図1と合わせて、UL-MU-MIMO送信410Aおよび410Bは、同じ持続時間を有し得る。ユーザ端末120は、データの送信を計画することができ、それらのデータを送信することを要求するメッセージ(たとえば、RTX)をAP110に送ることができる。AP110は、UL-MU-MIMO送信410Aおよび410Bに関するターゲット送信持続時間を示すメッセージ(たとえば、CTXメッセージ402)をユーザ端末120に送ることができる。いくつかの態様では、ターゲット送信持続時間は、セットアップ段階においてAP110およびユーザ端末120によって折衝され得る。ユーザ端末120は、送信されるべきデータ(たとえば、計画

データ)の量と、ユーザ端末120の動作パラメータおよび送信パラメータ(たとえば、アグリゲーションレベルおよびMCS)とに基づいて、計画送信持続時間を決定することができる。ユーザ端末120は、計画送信持続時間が、ターゲット送信持続時間に適合するか、それを超えるか、またはそれに及ばないかを決定することができる。いくつかの状況では、ユーザ端末120が修正せずにそのデータを送信することができるように、ユーザ端末120は、送信されるとき、ターゲット送信持続時間に適合する(たとえば、それに等しい)計画送信持続時間を有することになる送信用の計画データを有し得る。他の状況では、ユーザ端末120は、送信されるとき、ターゲット送信持続時間を超える計画送信持続時間を有することになる送信用の計画データを有し得る。そのような状況では、ユーザ端末120は、計画送信持続時間がターゲット送信持続時間内になるように、たとえば、送信されるべき計画データの量を減少させることによって、計画データまたはその動作パラメータおよび送信パラメータを変更することができる。他の状況では、ユーザ端末120は、送信されるとき、ターゲット送信持続時間に及ばない計画送信持続時間を有することになる送信用の計画データを有し得る。そのような状況では、ユーザ端末120は、計画送信持続時間がターゲット送信持続時間と実質的に等しくなるように、たとえば、送信されるべき計画データの量を増加させることによって、計画データまたはその動作パラメータまたは送信パラメータを変更することができる。

【0071】

いくつかの態様では、AP110は、ユーザ端末120によって修正され得るパラメータを制限することができる。たとえば、AP110は、トリガフレーム内にそのような制限を示し得る。一態様では、AP110は、ユーザ端末120に関するターゲット送信持続時間を指定することができ、各ユーザ端末120は、それらのそれぞれのUL PPDU持続時間、データペイロードサイズ、MCS、および充填データの量を決定することができる。別の態様では、AP110は、ユーザ端末120に関するターゲット送信持続時間およびUL PPDU持続時間を指定することができ、各ユーザ端末120は、そのそれぞれのデータペイロードサイズ、MCS、および充填データの量を決定することができる。別の態様では、AP110は、ユーザ端末120に関するターゲット送信持続時間、UL PPDU持続時間、およびMCSを指定することができ、各ユーザ端末120は、それぞれのデータペイロードサイズおよび充填データの量を決定することができる。

【0072】

いくつかの態様では、ユーザ端末120は、それらのそれぞれのデータペイロードサイズを示す情報をAP110に送ることができる。1つのそのような態様では、AP110は、ユーザ端末120のデータペイロードサイズに基づいて、各ユーザ端末120に関する充填データの量を決定することができる。ターゲットフレーム内で、AP110は、ユーザ端末120の各々に関して、使用すべき充填データの量、ターゲット送信持続時間、UL PPDU持続時間、およびMCSを示し得る。この態様では、ユーザ端末120の各々はそれらのデータペイロードサイズを決定することができる。別のそのような態様では、AP110は、ユーザ端末120の各々に関して、ターゲット送信持続時間、UL PPDU持続時間、データペイロードサイズ、MCS、および充填データの量を示し得る。別の態様では、AP110は、下記でさらに論じるように、使用すべき各ユーザ端末120に関するデータアグリゲーションレベルを示し得る。したがって、ユーザ端末120は、トリガフレーム内でAP110によって指定されない動作パラメータおよび送信パラメータの調整を決定することができる。図14～図22は、ユーザ端末120が、ターゲット送信持続時間を満たすために、送信に関するそれらのデータおよびそれらの動作パラメータおよび送信パラメータに関して行うことができる変更の例を示す。

【0073】

図14は、ユーザ端末120が、送信機会中にUL-MU-MIMO送信のためのターゲット送信持続時間1420に適合するように、送信のためのその計画データを断片化することを示すタイムシーケンス図1400である。図14で破線矢印は、ユーザ端末120によって送信される第1のPPDU1410Aの持続時間が送信に関する第1のデータ部分1406Aの計画送信持続時間と同じ状態に留まることを示す。上記で説明したように、AP110は、送信機会をユーザ端末120に許可

10

20

30

40

50

するメッセージ(たとえば、CTXメッセージ)内でターゲット送信持続時間1420を示し得る。図14に示すように、ユーザ端末120は、ターゲット送信持続時間1420を超える計画送信持続時間を有する送信用の計画データ1406を有し得る。ユーザ端末120は、たとえば、計画データ1406を第1のデータ部分1406Aと第2のデータ部分1406Bとに断片化することによって、ターゲット送信持続時間1420に適合するように、計画データ1406を修正することができる。第1のPPDU1410Aは、第1のデータ部分1406Aを含んでよく、UL-MU-MIMO動作モードに従って、ユーザ端末120によって送信されるとき、ターゲット送信持続時間1420範囲内に入る送信持続時間を有する。第2のデータ部分1406Bは、後で(たとえば、後続の送信機会中に)第2のPPDU1410B内でユーザ端末120によって送信され得る。したがって、ユーザ端末120は、PPDUの長さがAP110によって示されるターゲット送信持続時間と一致するように、第1のPPDU1410Aを構築することができる。

10

【0074】

図15は、ユーザ端末120が、送信機会中にUL-MU-MIMO送信のためのターゲット送信持続時間1520に適合するように、その送信データレートを低減させることを示すタイムシーケンス図1500である。図15で破線矢印は、ユーザ端末120がその計画送信データレートを低減させたことから生じる送信持続時間の増大を示す。上記で説明したように、AP110は、送信機会をユーザ端末120に許可するメッセージ(たとえば、トリガフレームまたはCTXメッセージ)内でターゲット送信持続時間1520を示し得る。図15に示すように、ユーザ端末120は、計画された動作パラメータおよび送信パラメータに従って送信されるとき、ターゲット送信持続時間1520に及ばない計画送信持続時間を有する送信用の計画データ1506を有し得る。したがって、ユーザ端末120は、ターゲット送信持続時間1520に適合するように、その動作パラメータおよび送信パラメータを修正することができる。たとえば、ユーザ端末120は、ターゲット送信持続時間1520に適合するように低データレートでデータ1506を送信することができる。ユーザ端末120は、アップリンクデータの送信に関するコーディング方式およびガード間隔を調整することもできる。上記で説明したように、AP110は、トリガフレーム(簡単のために図示せず)をユーザ端末120に送信することによって、各ユーザ端末120に関するMCS調整を決定し、示すことができる。代替的に、各ユーザ端末120は、その独自のMCS調整を決定することができる。データ1506は、UL-MU-MIMO動作モードに従って低データレートでユーザ端末120によって送信されるとき、ターゲット送信持続時間1520に適合する送信持続時間を有するPPDU1510内で提供され得る。

20

30

【0075】

図16は、ユーザ端末120が、送信機会中にUL-MU-MIMO送信のためのターゲット送信持続時間1620に適合するようにその送信データレートを増大させることを示すタイムシーケンス図1600である。図16の破線矢印は、ユーザ端末120が、ユーザ端末120によって送信されるPPDU1610を生み出すために、送信用のデータ1606の送信データレートを増大させることから生じる送信持続時間の低減を示す。上記で説明したように、AP110は、送信機会をユーザ端末120に許可するメッセージ(たとえば、CTXメッセージ)内でターゲット送信持続時間1620を示し得る。図16に示すように、ユーザ端末120は、ターゲット送信持続時間1620を超える計画送信持続時間を有する送信用の計画データ1606を有し得る。ユーザ端末120は、ターゲット送信持続時間1620に適合するように、高データレートでデータ105を送信することができる。ユーザ端末120は、アップリンクデータの送信に関するコーディング方式およびガード間隔を調整することもできる。上記で説明したように、AP110は、トリガフレーム(簡単のために図示せず)をユーザ端末120に送信することによって、各ユーザ端末120に関するMCS調整を決定し、示すことができる。代替的に、各ユーザ端末120は、その独自のMCS調整を決定することができる。データ1606は、UL-MU-MIMO動作モードに従って高データレートでユーザ端末120によって送信されるとき、ターゲット送信持続時間1620に適合する送信持続時間を有するPPDU1610内で提供され得る。

40

【0076】

図17は、ユーザ端末120が、送信機会中にUL-MU-MIMO送信のためのターゲット送信持続時間1720に適合するように、そのアグリゲーションレベルを低減させることを示すタイム

50

シーケンス図1700である。図17の破線矢印は、ユーザ端末120が、ユーザ端末120によって送信されるPPDU1710を生み出すために、送信用のデータ1706のアグリゲーションレベルを低減させることから生じる送信持続時間の低減を示す。上記で説明したように、AP110は、送信機会をユーザ端末120に許可するメッセージ(たとえば、CTXメッセージ)内でターゲット送信持続時間1720を示し得る。図17に示すように、ユーザ端末120は、ターゲット送信持続時間1720に及ばない計画送信持続時間を有する送信用の計画データ1706を有し得る。ユーザ端末120は、ターゲット送信持続時間1720に適合するようにメディアアクセス制御(MAC)プロトコルデータユニットにおけるデータアグリゲーション(A-MPDU:aggregation in a MAC protocol data unit)レベル、または、MACサービスデータユニットにおけるデータアグリゲーション(A-MSDU:aggregation in a MAC service data unit)レベルを低減させることができる。AP110は、トリガフレーム(簡単のために図示せず)をユーザ端末120に送信することによって、各ユーザ端末120に関するアグリゲーションレベルを決定し、示すことができる。代替的に、各ユーザ端末120は、その独自のアグリゲーションレベルを決定することができる。データ1706は、UL-MU-MIMO動作モードに従って低いデータアグリゲーションレベルでユーザ端末120によって送信されるとき、ターゲット送信持続時間1720に適合する送信持続時間を有するPPDU1710内で提供され得る。

【0077】

図18は、ユーザ端末120が、送信機会中にUL-MU-MIMO送信のためのターゲット送信持続時間1820に適合するように、そのアグリゲーションレベルを増大させることを示すタイムシーケンス図1800である。図18の破線矢印は、ユーザ端末120が、ユーザ端末120によって送信されるPPDU1810を生み出すために、送信用の計画データ1806のアグリゲーションレベルを増大させることから生じる送信持続時間の低減を示す。上記で説明したように、AP110は、送信機会をユーザ端末120に許可するメッセージ(たとえば、CTXメッセージ)内でターゲット送信持続時間1820を示し得る。図18に示すように、ユーザ端末120は、ターゲット送信持続時間1820を超える計画送信持続時間を有する送信用のデータ1806を有し得る。ユーザ端末120は、ターゲット送信持続時間1820に適合するように、A-MPDU内のデータアグリゲーションレベルまたはA-MSDU内のデータアグリゲーションレベルを増大させることができる。AP110は、トリガフレームをユーザ端末120に送信することによって、各ユーザ端末120に関するアグリゲーションレベルを決定し、示すことができる。代替的に、各ユーザ端末120は、その独自のアグリゲーションレベルを決定することができる。データ1806は、UL-MU-MIMO動作モードに従って高いデータアグリゲーションレベルでユーザ端末120によって送信されるとき、ターゲット送信持続時間1820に適合する送信持続時間を有するPPDU1810内で提供され得る。

【0078】

図19は、ユーザ端末120が、送信機会中にUL-MU-MIMO送信のためのターゲット送信持続時間1920に適合するように、充填データ1908を追加することを示すタイムシーケンス図1900である。図19の破線矢印は、ユーザ端末120によって送信されたPPDU1910の送信持続時間が、充填データ1908を除いて送信用のデータ1906と同じ状態に留まることを示す。上記で説明したように、AP110は、送信機会をユーザ端末120に許可するメッセージ(たとえば、CTXメッセージ)内でターゲット送信持続時間1920を示し得る。図19に示すように、ユーザ端末120は、ターゲット送信持続時間1920に及ばない計画送信持続時間を有する送信用の計画データ1906を有し得る。ユーザ端末120は、基本データ(たとえば、送信用のデータ1906)を含むPPDU1910を送信することができ、ターゲット送信持続時間1920に適合するように、送信機会中に、UL-MU-MIMO動作モードに従って充填データ1908を送信することもできる。AP110は、トリガフレームをユーザ端末120に送信することによって、各ユーザ端末120に関する充填データの量を決定し、示すことができる。代替的に、各ユーザ端末120は、その独自の充填データの量を決定することができる。他の実施形態では、ユーザ端末120は、PPDU1910を送信するのに先立って、充填データ1908を送信することができる。充填データ1908は、たとえば、ファイル終了(EOF)パディングデリミタ、サブフレームパッド、またはA-MPDU EOFサブフレームを含み得る。充填データ1908は、PPDU1910の

前に送信されてもよい。さらに別の実施形態では、充填データ1908はA-MPDUの始端に追加され得る。基本データと充填データ1908とを含むPPDU1910の結合送信持続時間はターゲット送信持続時間1920に適合し得る。

【 0 0 7 9 】

図20は、ユーザ端末120が、送信機会中にUL-MU-MIMO送信のためのターゲット送信持続時間2020に適合するように、その送信データレートを低減させ、そのアグリゲーションのレベルを低減させ、充填データ2008を追加することを示すタイムシーケンス図2000である。図20の破線矢印は、ユーザ端末120が、ユーザ端末120によって送信されるPPDU2010を生み出すために、送信用のデータ2006のアグリゲーションレベルを増大させ、データレートを増大させることから生じる送信持続時間の変更を示す。上記で説明したように、AP110は、送信機会をユーザ端末120に許可するメッセージ(たとえば、CTXメッセージ)内でターゲット送信持続時間2020を示し得る。図20に示すように、ユーザ端末120は、ターゲット送信持続時間2020に及ばない計画送信持続時間を有する送信用の計画データ2006を有し得る。ユーザ端末120は、ターゲット送信持続時間2020に適合するように、A-MPDUまたはA-MSDU内のデータアグリゲーションレベルを低減させることができ、低データレートで(たとえば、そのMCSを調整することによって)充填データ2008とともにデータ2006を送信することができる。上記で論じたように、AP110は、トリガフレーム(簡単のために図示せず)をユーザ端末120に送信することによって、各ユーザ端末120に関するデータアグリゲーションレベルおよびMCSを決定し、示すことができる。代替的に、各ユーザ端末120は、その独自のデータアグリゲーションレベルおよびMCSを決定することができる。PPDU2010と充填データ2008の結合送信持続時間はターゲット送信持続時間2020に適合し得る。

【 0 0 8 0 】

図21は、ユーザ端末120が、送信機会中にUL-MU-MIMO送信のためのターゲット送信持続時間2120に適合するように、その送信データレートを増大させ、そのアグリゲーションレベルを増大させ、充填データ2108を追加することを示すタイムシーケンス図2100である。図21の破線矢印は、ユーザ端末120が、ユーザ端末120によって送信されるPPDU2110を生み出すために、送信用のデータ2106のアグリゲーションレベルを低減させ、データレートを低減させることから生じる送信持続時間の変更を示す。上記で説明したように、AP110は、送信機会をユーザ端末120に許可するメッセージ(たとえば、CTXメッセージ)内でターゲット送信持続時間2120を示し得る。図21に示すように、ユーザ端末120は、ターゲット送信持続時間2120を超える計画送信持続時間を有する送信用の計画データ2106を有し得る。ユーザ端末120は、ターゲット送信持続時間2120に適合するように、A-MPDUまたはA-MSDU内のデータアグリゲーションレベルを増大させることができ、高データレートで(たとえば、そのMCSを調整することによって)充填データ2108とともにデータ2106を送信することができる。上記で論じたように、AP110は、トリガフレーム(簡単のために図示せず)をユーザ端末120に送信することによって、各ユーザ端末120に関するデータアグリゲーションレベルおよびMCSを決定し、示すことができる。代替的に、各ユーザ端末120は、その独自のデータアグリゲーションレベルおよびMCSを決定することができる。データ2106と充填データ2108とを含むPPDU2110の結合送信持続時間は、ターゲット送信持続時間2120に適合し得る。

【 0 0 8 1 】

図22は、ユーザ端末120A~Dがターゲット送信持続時間2220に適合する持続時間にわたる送信機会中にデータを同時に送信することを示すタイムシーケンス図2200である。上記で説明したように、AP110は、送信機会をユーザ端末120A~120Dに許可するメッセージ(たとえば、CTXメッセージ)内でターゲット送信持続時間2220を示し得る。図22に示すように、ユーザ端末120A~120Dは、ターゲット送信持続時間2220に適合するように、データ(たとえば、PPDUまたは充填データ)を送信することができる。ユーザ端末120Aは、ターゲット送信持続時間2220に適合するように、(たとえば、図17に関して上記で説明したように)A-MPDUまたはA-MSDU内のデータアグリゲーションレベルを低減させることができ、充填データ2208AおよびPPDU2210Aを送信することができる。ユーザ端末120Bは、ターゲット送信

持続時間2220に適合するように、(たとえば、図18に関して上記で説明したように)A-MPDUまたはA-MSDU内のデータアグリゲーションレベルを増大させることができ、充填データ2208BおよびPPDU2210Bを送信することができる。ユーザ端末120Cは、対応するPPDU2210Cに対する何の修正または変更もなしに、ターゲット送信持続時間2220に適合する送信用のデータを有し得る。ユーザ端末120Dは、ターゲット送信持続時間2220に適合するようにPPDU2210Dおよび充填データ2208Dを送信することができる。他の実施形態では、ユーザ端末120は、ターゲット送信持続時間に適合するために、図14～図21に示したデータまたは動作パラメータおよび送信パラメータの変更の何らかの組合せを使用することができる。(たとえば、ユーザ端末120A～120Dからの)UL-MU-MIMO送信の各々を同じ長さに維持することによって、送信の電力レベルは一定に留まることができ、それによって、受信機上の電力変動の悪影響を低減させることができる。

10

【0082】

図23は、UL-MU-MIMO送信の持続時間がターゲット送信持続時間に適合するように、データおよび/または動作パラメータを修正するための動作を示すフローチャートである。ユーザ端末120は、送信要求(たとえば、RTX)をAP110に送ることができる(2301)。ユーザ端末120は、複数のユーザ端末120の各々に関するアップリンク送信機会およびターゲット送信持続時間を示すワイヤレスメッセージ(たとえば、CTX)をAP110から受信することができる(2302)。

【0083】

ユーザ端末120は、次いで、送信用のデータを断片化することができる(2303)。いくつかの態様では、ユーザ端末120は、ターゲット送信持続時間に適合するように、その送信データレートを調整することができる(2304)。他の態様では、ユーザ端末120は、ターゲット送信持続時間に適合するように、データアグリゲーションレベルを調整することができる(2305)。またさらに、ユーザ端末120は、ターゲット送信持続時間に適合するように、充填データを追加することができる(2306)。ステップ2303、2304、2305、および2306の各々はオプションであってよい。いくつかの実施形態では、ユーザ端末120は、(たとえば、図14～図21に関して上記で説明したように)、ターゲット送信持続時間に適合するように、これらのステップ2303～2306の任意の組合せを実行することができる。最終的に、ユーザ端末120は、ターゲット送信持続時間にわたってメッセージを送信することができる(2307)。

20

30

【0084】

上記で説明した実施形態の各々では、ユーザ端末120は、AP110によって示された最大持続時間にわたってアップリンク送信を実行することができる。しかしながら、他の実施形態によれば、ユーザ端末120のうちの1つまたは複数は、AP110によって示された最大持続時間よりも短い持続時間を有するUL-MU PPDUを送信することができる。これは、ユーザ端末120が電力を節約することを可能にし得、(たとえば、図19に関して上記で説明したように)それらのアップリンクデータを送信するより多くの機会を他の端末に与えることができる。

【0085】

いくつかの例示的な実施形態によれば、AP110は、少なくとも以下を示すCTXフレームを送信することができる。すなわち、(i)どの局がUL MUデータを送信することが可能であるか、(ii)TXOPに対する開始時間、および(iii)(たとえば、図11～図13に関して上記で説明したCTXフレームに従って)送信に関する予想される最大持続時間、である。いくつかの実施形態によれば、このCTXフレームは、図8に関して上記で説明したように、RTSメッセージおよびACKメッセージに後続し得る。同様に、図8に関して、CTXフレームによってターゲットにされるユーザ端末120の各々は、CTXフレームによって示される時間に開始してデータをAP110に送信することができる。

40

【0086】

いくつかの例示的な実施形態によれば、ユーザ端末120のうちの1つまたは複数は、APのCTXメッセージ内で示される、要求された最大持続時間未満である持続時間にわたってデ

50

ータをAP110に送信することができる。いくつかの例示的な実施形態では、(たとえば、MU-MIMO技法に従って動作する間に)、各ユーザ端末120は、要求された最大持続時間に満たない持続時間にわたってデータをAP110に送信することができる。しかしながら、他の例示的な実施形態では、(たとえば、マルチユーザOFDMA(MU-OFDMA)に従って動作する間に)、1次チャネル内で送信しているユーザ端末120は、要求された最大持続時間にわたってアップリンクデータ送信を維持することを要求され得る。たとえば、ユーザ端末120は、図14~図22に関して上記で説明した例示的な実施形態に従って、データをAP110に送信することができる。加えて、いくつかの実施形態では、即時のACKまたはBAを要求しているユーザ端末120は、要求された最大持続時間が失効する前に、それらの送信を終了することができない。

10

【0087】

ユーザ端末120が要求された最大持続時間未満でそのアップリンク送信を完了する場合、ユーザ端末120は、その送信の予想される持続時間についてAP110に知らせることができる。AP110は、たとえば、ユーザ端末120から受信された情報の復号を中止することによって、電力リソースおよび処理リソースを節約することができる。しかしながら、ユーザ端末120がそのアップリンク送信を早期に完了する場合、アップリンク送信が終了した後であるが、AP110がACKメッセージを送る前に、レガシー局がそのチャネルに対するアクセスを試みる可能性があるというリスクが存在する。したがって、いくつかの実施形態では、ユーザ端末120は、そのアップリンク持続時間(たとえば、AP110によって要求される最大持続時間)をそのアップリンクPPDUのレガシー信号(L-SIG)フィールド内に含めることができる。PPDUを受信しているレガシーデバイスは、その場合、ユーザ端末120が持続時間全体にわたって送信していない場合ですら、AP110によって要求された最大持続時間にわたってチャネルアクセスを延期することができる。

20

【0088】

例示的な実施形態は、応答側ユーザ端末120がAP110によって示された最大持続時間未満の持続時間にわたってデータを送信することを可能にすることは、AP110によって送信されるACKメッセージが、アップリンクデータが正確に受信されたことを示すタイミングに干渉する可能性があることを認識している。したがって、いくつかの実施形態では、各ユーザ端末120は、そのアップリンクデータの予想される持続時間を決定することができる。たとえば、ユーザ端末120とAP110との間の通信リンクのスループットおよび/またはデータレートを推定し、推定されたスループットまたはデータレートに基づいて、PPDUを送信するために必要とされる時間を計算することによって、この持続時間を決定することができる。

30

【0089】

いくつかの実施形態によれば、ユーザ端末120は、AP110に送られたアップリンクPPDU内にそれらのアップリンクデータの予想される持続時間を示すことができる。いくつかの例示的な実施形態では、アップリンク持続時間は、PPDUのレガシー信号(L-SIG)フィールド内に含まれ得る。他の例示的な実施形態では、アップリンク指示は、高効率シグナル(HE-SIG)Aフィールド、Bフィールド、またはCフィールド内に含まれ得る。さらなる例示的な実施形態では、アップリンク持続時間は、MACヘッダ内、デリミタ内、または新しいフレーム内など、アップリンクPPDUのMACペイロード内に含まれ得る。他の例示的な実施形態では、アップリンク持続時間は、送信されるべきユーザ端末データのデータペイロードの終了後にデータシンボルとして追加されるPHYデリミタとして含まれ得る。

40

【0090】

いくつかの他の実施形態によれば、AP110は、アップリンクPPDU内に含まれた情報に基づいて、ユーザ端末120からアップリンクPPDUの持続時間を決定することができる。たとえば、AP110は、VHT-SIG-Bフィールド内のA-MPDUデータ長およびMCSを使用して、予想される持続時間を決定することができる。いくつかの他の実施形態によれば、AP110は、ユーザ端末120とAP110との間の通信リンクの推定されたスループットと組み合わせて示されたデータ長(たとえば、A-MPDUデータ長)を使用して、予想されるアップリンク持続時間を

50

決定することができる。

【 0 0 9 1 】

さらなる例示的な実施形態によれば、ユーザ端末120は、アップリンクデータの終了に達したことを示すために、A-MPDUの終了時にフレーム終了(EOF)パディングデリミタを含み得る。AP110は、EOFパディングデリミタを認識し、ユーザ端末120がそのアップリンクデータの送信を完了したと決定することができる。

【 0 0 9 2 】

いくつかの例示的な実施形態によれば、ユーザ端末120がAP110によって要求される最大持続時間未満の持続時間内でそのアップリンク送信を完了することが予想されるとき、AP110は、複数のアップリンクデータストリームが復号のために必要とされるが、データストリームのうちの1つまたは複数が要求される最大持続時間足らずで終了するケースを回避するために、予想される時間持続時間を使用して、その復号方式を適応させることができる。

10

【 0 0 9 3 】

1つまたは複数のユーザ端末120が、AP110によって要求される最大持続時間に満たない持続時間内でそのアップリンク送信を完了するとき、(たとえば、アップリンクデータが正確に受信されたことを示すために)AP110によって送信されるACKメッセージのタイミングに影響が出る場合がある。たとえば、すべてのユーザ端末120がAP110によって要求される最大持続時間に満たない時間内でそれらのアップリンク送信を完了する場合、AP110は、持続時間全体が使用されている場合よりも早期にACKメッセージを送ることができる。いくつかの実施形態によれば、AP110は、ユーザ端末120の間の最長アップリンク送信時間の後にACKまたはBA(たとえば、少なくともSIFS時間)を送ることができる。いくつかの例では、AP110は、ユーザ端末120の各々から予想されるアップリンク持続時間の指示を受信することによって、ユーザ端末120の間の最長送信時間を決定することができる。いくつかの他の例では、AP110は、アップリンクPPDU内で提供される情報を使用して、ユーザ端末120の各々の予想されるアップリンク持続時間を決定することができる。さらなる例では、AP110は、それらのアップリンクデータの終了に達したとき、ユーザ端末120の各々から受信されるEOFパディングデリミタに基づいて、最長送信時間を決定することができる。

20

【 0 0 9 4 】

図24は、いくつかの実施形態による、1つの例示的なフレーム交換を示すタイムシーケンス図2400を示す。AP110は、ユーザ端末120A、120B、および120Cが各々、最大持続時間2450を有するそれぞれのアップリンクデータ送信を開始することが可能であることを示すCTXメッセージ2410を送ることができる。それに応じて、ユーザ120A、120B、および120Cは、アップリンクデータ2420A、2420B、および2420Cをそれぞれ送信することができる。データ送信2420A、2420B、および2420Cの各々は、要求される最大持続時間2450未満の持続時間を有する。各データ送信は、(たとえば、いくつかの例示的な実施形態に関して上記で説明したように)その予想される持続時間を示す情報、データ送信がいつ完了するか、および/またはそこからAP110が予想される持続時間を決定することができる情報を含み得る。すべてのデータ送信が完了した後、AP110は、ACKメッセージ2440A、2440B、および2440Cをユーザ端末120A、120B、および120Cにそれぞれ送ることができる。AP110は、最長データ送信の完了後に(たとえば、持続時間2425Bを有するデータ送信2420Bの後に)、これらのACKメッセージSIFS時間を送ることができる。

30

40

【 0 0 9 5 】

いくつかの他の実施形態によれば、AP110は、ユーザ端末120A~120Cの間の最長アップリンク送信時間後に終了メッセージSIFS時間を送ることができる。終了メッセージは、すべてのユーザ端末データが送信されたこと、およびユーザ端末はAP110からのACKメッセージまたはBAメッセージの受信を予想すべきであることをユーザ端末120A~120Cに示すことができる。AP110は、次いで、終了メッセージを送った直後、または終了メッセージを送った後の所定の時間にACKメッセージまたはBAメッセージを送ることができる。

50

【0096】

図25は、いくつかの実施形態による、別の例示的なフレーム交換を示すタイムシーケンス図2500を示す。AP110は、ユーザ端末120A、120B、および120Cが各々、最大持続時間2550を有するデータ送信を開始することが可能であることを示すCTXメッセージ2510を送ることができる。それに応じて、UT120A、120B、および120Cは、アップリンクデータ2520A、2520B、および2520Cをそれぞれ送信することができる。データ送信2520A、2520B、および2520Cの各々は、要求される最大持続時間2550未満の持続時間を有することに留意されたい。各データ送信は、(たとえば、いくつかの例示的な実施形態に関して上記で説明したように)その予想される持続時間を示す情報、データ送信がいつ完了するか、および/またはそこからAP110が予想される持続時間を決定することができる情報を含み得る。すべてのデータ送信が完了した後で、AP110は、すべてのデータ送信が完了したことを示し、かつユーザ端末120A~120CがAP110からのACKメッセージまたはBAメッセージの受信を予想すべきであることを示す終了メッセージ2530A、2530B、および2530Cをユーザ端末120A、120B、および120Cにそれぞれ送ることができる。これらの終了メッセージは、最長データ送信の完了後に(たとえば、持続時間2525Bを有するデータ送信2520Bの後に)SIFS時間送られ得る。最終的に、終了メッセージを送った後の所定の時間に、AP110は、ACKメッセージ2540A、2540B、および2540Cをユーザ端末120A、120B、および120Cにそれぞれ送る。

10

【0097】

いくつかの例示的な実施形態では(たとえば、MU-OFDMA技法に従って動作する間に)、AP110は、最長ユーザ端末送信によって占有されるチャネル上でのみACKメッセージを送ることができる。いくつかの例示的な実施形態では(たとえば、MU-OFDMA技法に従って動作する間に)、AP110は、MU-OFDMAに割り振られた各チャネル上でACKメッセージを送ることができる。いくつかの態様では、AP110は、MU-OFDMAのために割り振られた各チャネル上でACKメッセージを送信する前に、1つまたは複数のチャネルがアイドルであることを検証することができる。たとえば、特定のユーザ端末120が最長ユーザ端末送信の前にそのアップリンク送信を完了する場合、AP110は、ACKメッセージを送る前に、特定のユーザ端末120に割り振られたチャネルがアイドルであることを検証することができる。

20

【0098】

ユーザ端末120がAP110によって示された最大持続時間未満にそのアップリンク送信を完了するとき、ユーザ端末120は、スリープモードに入って電力を節約することができる。いくつかの例示的な実施形態によれば、最大持続時間未満にそのアップリンク送信を完了するユーザ端末120は、要求された持続時間の終了まで(たとえば、スリープモードに入って電力を節約する前に)チャネルの制御を保持するためにCTSメッセージを送ることができる。たとえば、ユーザ端末120が時間 t_u にそのアップリンク送信を完了し、要求される持続時間が後の時間 t_r まで終了しない場合、そのアップリンク送信を完了するとすぐに、ユーザ端末120は、残りの持続時間($t_r - t_u$)にわたってCTSメッセージを送り、次いで、スリープモードに入ることができる。

30

【0099】

スリープ中のユーザ端末120は、AP110からACKメッセージを受信することができない。したがって、例示的な実施形態では、ユーザ端末120は、AP110からのACKを聴取するために、周期的に、または所定の時間間隔において起動することができる。いくつかの例示的な実施形態によれば、最大持続時間未満にそのアップリンク送信を終了する任意のユーザ端末120は、最大持続時間の終了までスリープモードに入り、次いで、AP110からのACKメッセージを聴取するために起動することができる。そのような実施形態の例が、タイムシーケンス図2600に関して図26に示される。図26の例では、UT120A~120Cは、要求される最大持続時間2650未満の持続時間内にそれらのそれぞれのデータアップリンク送信2620A~2620Cを完了することができる。UT120Aはそのデータ送信をまず終了し、要求される最大持続時間2650の終了まで、チャネルの制御を保持するためにCTSメッセージ2625Aを送ることができる。次いで、UT120Aは、要求される最大持続時間2650の終了まで、持続時間2630Aにわたってスリープすることができる。同様に、UT120Bがデータ送信2620Bを完了した後

40

50

で、UT120Bは、持続時間2630Bにわたってスリープすることができ、UT120Cがデータ送信2620Cを完了した後で、UT120Cは、要求される最大持続時間2650の終了まで、持続時間2630Cにわたってスリープすることができる。最大持続時間2650が経過すると、UT120A～120Cは、起動し、ACKメッセージ2640A～2640CをUT120A～120Cにそれぞれ送るために、AP110を聴取することができる。

【0100】

いくつかの他の例示的な実施形態では、AP110およびユーザ端末120は、AP110が時間間隔の倍数においてのみACKメッセージを送ることができるように、時間間隔について合意することができる。それらのアップリンク送信を早期に完了するユーザ端末120は、スリープし、かつ/またはAP110からのACKメッセージを聴取するためにこの時間間隔の倍数において起動することができる。この時間間隔は、たとえば、CTXメッセージ2610内で、またはAP110によって送信されるビーコンフレーム内で指定され得る。いくつかの態様では、時間間隔は、AP110に関連するすべてのユーザ端末120に関してグローバルであってよく、またはユーザ端末120ごとに単独ベースで決定されてもよい。さらなる実施形態では、AP110は、すべてのユーザ端末送信が完了する場合、AP110がACKメッセージを潜在的に送ることができる1つまたは複数の時間持続時間をCTXメッセージ2610内で指定することができる。

【0101】

それらのアップリンク送信を早期に完了するユーザ端末は、スリープし、かつ/または指定された持続時間のうちの1つまたは複数においてACKメッセージを聴取するために起動することができる。そのような実施形態の例が、タイムシーケンス図2700に関して図27に示される。ユーザ端末120A～120Cは、最大持続時間2750未満にそれらのそれぞれのデータ送信2720A～2720Cを完了することに留意されたい。ユーザ端末120Aはそのデータ送信をまず完了し、持続時間2730Aにわたってスリープモードに入り、AP110からのACKメッセージを聴取するために、第1の所定の時間間隔2731においてスリープモードを終了することができる。何のACKメッセージも受信されていない(たとえば、ユーザ端末120Bおよびユーザ端末120Cがこの時間間隔中にそれぞれのデータ2720Bおよび2720Cを依然として送信している)場合、ユーザ端末120Aは、第2の所定の時間間隔2732にわたってそのスリープモードに戻ることができる。第2の所定の時間間隔2732が失効するとき、ユーザ端末120Bおよびユーザ端末120Cは、それぞれのデータ送信2720Bおよび2720Cを完了し、持続時間2730Bおよび2730Cにわたってそれぞれスリープモードに入ることができる。所定の時間間隔2732の後で、ユーザ端末120A～120Cは、起動し、ACKメッセージ2740A～2740Cを送るためにAP110を聴取することができる。

【0102】

いくつかの実施形態によれば、AP110は、スリープしているユーザ端末120が、ACKメッセージを2回以上送信することによってACKメッセージを受信することが可能である機会を増大させることができる。たとえば、AP110は送信されたACKメッセージを少なくとも一回繰り返すことができ、スリープしており、第1の送信中にACKメッセージを受信し損なったユーザ端末120は、後続の送信のうちの少なくとも1つの間にアウェイクする可能性が高い。

【0103】

いくつかの実施形態によれば、AP110は、ユーザ端末120のうちの1つを選択し、そのアップリンク送信が要求される最大持続時間を有することを要求することができるが、すべての他の端末120は、それらのアップリンク送信を早期に終了して、スリープに入ることが許可され得る。ユーザ端末120の各々は、AP110からACKメッセージを受信するために、最大時間持続時間の終了時にアウェイクすべきである。

【0104】

図28は、選択的マルチユーザアップリンク(UL)通信のための1つの例示的な動作2800を示す例示的なフローチャートを示す。動作2800は、図1のUT120a～120i、図2のUT120mまたは120x、図3のワイヤレスデバイス302のうちのいずれか、図8、または図24～図27のUT120

10

20

30

40

50

A~120Cのうちのいずれかなど、第1のワイヤレスデバイスによって実行され得る。第1のワイヤレスデバイスは、第2のワイヤレスデバイスに対してUL送信を開始する許可を要求することができる(2801)。いくつかの例では、第2のワイヤレスデバイスは、第1のワイヤレスデバイスが関連付けられるAPであり得る。いくつかの実施形態に関して、許可を要求することは、メッセージの送信要求を第2のワイヤレスデバイスに送ることを含み得る。第2のワイヤレスデバイスは、いくつかの例では、要求された許可を肯定応答することができる。

【0105】

第1のワイヤレスデバイスは、次いで、MU ULプロトコルに従ってUL送信を開始する許可を第2のワイヤレスデバイスから受信することができる(2802)。いくつかの例では、UL送信を開始する許可は、それぞれのUL送信を開始する許可を複数のワイヤレスデバイスの各々に与えることができる。

10

【0106】

第1のワイヤレスデバイスは、UL送信に関するしきい値持続時間を決定することもできる(2803)。第1のワイヤレスデバイスは、次いで、MU ULプロトコルとしきい値持続時間とに従って、ULデータを第2のワイヤレスデバイスに送信することができる(2804)。いくつかの例では、しきい値持続時間は、ULデータを第2のワイヤレスデバイスに送信するための持続時間に等しくてよい(または、プラスまたはマイナスの許容差など、実質的に等しくてよい)。ULデータを第2のデバイスに送信した後で、第1のワイヤレスデバイスは、いくつかの例では、低電力状態に入ることができる。いくつかの例では、第1のワイヤレス

20

【0107】

情報および信号は、様々な異なる技術および技法のうちのいずれかを使用して表される場合があることを当業者は理解されよう。たとえば、上記の説明全体にわたって参照され得るデータ、命令、コマンド、情報、信号、ビット、シンボル、およびチップは、電圧、電流、電磁波、磁場もしくは磁性粒子、光場もしくは光学粒子、またはそれらの任意の組合せによって表され得る。

【0108】

本開示で説明する実装形態への様々な変更形態が、当業者には容易に明らかになり、本明細書で定義する一般原理は、本開示の趣旨または範囲から逸脱することなく他の実装形態に適用され得る。したがって、本開示は、本明細書で示す実装形態に限定されるものではなく、本明細書で開示する特許請求の範囲、原理および新規の特徴と一致する最も広い範囲を与えられるべきである。「例示的な」という単語は、本明細書では、「例、事例、または例示の働きをすること」を意味するように排他的に使用される。本明細書で「例示的」として説明するいかなる実装形態も、必ずしも他の実装形態よりも好ましいか、または有利であると解釈されるべきではない。

30

【0109】

別個の実装形態の文脈において本明細書で説明する特定の特徴は、単一の実装形態において組み合わせて実装されることも可能である。反対に、単一の実装形態との関連で説明する様々な特徴はまた、複数の実装形態において別々に、または任意の適切な部分組合せにおいて実装され得る。その上、特徴は、いくつかの組合せで機能すると上記で説明され、さらに最初にそのように特許請求されることがあるが、特許請求される組合せからの1つまたは複数の特徴が、場合によっては、その組合せから削除されることがあり、特許請求される組合せは、部分組合せまたは部分組合せの変形形態を対象にすることがある。

40

【0110】

上記で説明した方法の様々な動作は、様々なハードウェアおよび/またはソフトウェア構成要素、回路、および/またはモジュールなど、動作を実行することが可能な任意の好適な手段によって実行され得る。概して、図に示された任意の動作は、その動作を実行することが可能な対応する機能的手段によって実行され得る。

50

【0111】

本開示に関連して説明した様々な例示的な論理ブロック、モジュールおよび回路は、汎用プロセッサ、デジタル信号プロセッサ(DSP)、特定用途向け集積回路(ASIC)、フィールドプログラマブルゲートアレイ信号(FPGA)もしくは他のプログラマブル論理デバイス(PLD)、個別ゲートもしくはトランジスタ論理、個別ハードウェア構成要素、または本明細書で説明する機能を実行するように設計されたそれらの任意の組合せを用いて実装または実行され得る。汎用プロセッサは、マイクロプロセッサであり得るが、代替として、プロセッサは、任意の市販のプロセッサ、コントローラ、マイクロコントローラ、または状態機械であり得る。プロセッサはまた、コンピューティングデバイスの組合せ、たとえば、DSPおよびマイクロプロセッサの組合せ、複数のマイクロプロセッサ、DSPコアと連携した1つもしくは複数のマイクロプロセッサ、または任意の他のそのような構成として実装される場合もある。

10

【0112】

1つまたは複数の態様では、説明した機能は、ハードウェア、ソフトウェア、ファームウェア、またはそれらの任意の組合せで実装され得る。ソフトウェアで実装される場合、機能は、1つまたは複数の命令またはコードとして、コンピュータ可読媒体上に記憶されるか、またはコンピュータ可読媒体を介して送信され得る。コンピュータ可読媒体は、コンピュータ記憶媒体と、コンピュータプログラムのある場所から別の場所への転送を容易にする任意の媒体を含む通信媒体の両方を含む。記憶媒体は、コンピュータがアクセスすることができるどんな利用可能な媒体であってもよい。限定ではなく例として、そのようなコンピュータ可読媒体は、RAM、ROM、EEPROM、CD-ROMもしくは他の光ディスクストレージ、磁気ディスクストレージもしくは他の磁気ストレージデバイス、または命令またはデータ構造の形態の所望のプログラムコードを搬送または記憶するために使用され得、コンピュータによってアクセスされ得る任意の他の媒体を含むことができる。また、任意の接続をコンピュータ可読媒体と呼ぶことは妥当である。たとえば、ソフトウェアが、同軸ケーブル、光ファイバケーブル、ツイストペア、デジタル加入者回線(DSL)、または赤外線、無線、およびマイクロ波などのワイヤレス技術を使用してウェブサイト、サーバ、または他のリモートソースから送信される場合、同軸ケーブル、光ファイバケーブル、ツイストペア、DSL、または赤外線、無線、およびマイクロ波などのワイヤレス技術は、媒体の定義に含まれる。本明細書で使用される場合、ディスク(disk)およびディスク(disc)は、コンパクトディスク(disc)(CD)、レーザディスク(disc)、光ディスク(disc)、デジタル多用途ディスク(disc)(DVD)、フロッピーディスク(disk)、およびブルーレイディスク(disc)を含み、ディスク(disk)は、通常、データを磁氣的に再生するが、ディスク(disc)は、レーザを用いて光学的にデータを再生する。したがって、いくつかの態様では、コンピュータ可読媒体は、非一時的コンピュータ可読媒体(たとえば、有形媒体)を含んでもよい。さらに、いくつかの態様では、コンピュータ可読媒体は一時的コンピュータ可読媒体(たとえば、信号)を含み得る。上記の組合せはまた、コンピュータ可読媒体の範囲内に含まれるものとする。

20

30

【0113】

本明細書で開示したる方法は、説明した方法を実現するための1つまたは複数のステップまたはアクションを含む。方法ステップおよび/または方法アクションは、特許請求の範囲から逸脱することなく互いに入れ替えてもよい。言い換えれば、ステップまたはアクションの特定の順序が指定されない限り、特定のステップおよび/またはアクションの順序および/または使用は、特許請求の範囲から逸脱することなく変更されてもよい。

40

【0114】

さらに、本明細書で説明した方法および技法を実行するためのモジュールおよび/または他の適切な手段は、適用可能な場合、ユーザ端末および/または基地局によってダウンロードし、および/または他の方法で取得することができることを諒解されたい。たとえば、そのようなデバイスは、本明細書で説明した方法を実施するための手段の転送を可能にするためにサーバに結合することができる。代替的に、本明細書で説明した様々な方法

50

は、ユーザ端末および/または基地局が記憶手段をデバイスに結合するかまたは提供したときに様々な方法を取得することができるように、記憶手段(たとえば、RAM、ROM、コンパクトディスク(CD)またはフロッピーディスクなどの物理的記憶媒体など)を介して実現することができる。その上、本明細書で説明した方法および技法をデバイスに提供するための任意の他の好適な技法を利用することができる。

【 0 1 1 5 】

上記は本開示の態様を対象としているが、本開示の他の態様およびさらなる態様は、本開示の基本的な範囲から逸脱することなく考案することができる。

【 符号の説明 】

【 0 1 1 6 】

100	多元接続多入力多出力(MIMO)システム、システム	
110	アクセスポイント、AP	
120	ユーザ端末	
120A ~ 120D	ユーザ端末、UT	
120m	ユーザ端末	
120x	ユーザ端末	
130	システムコントローラ	
208	データソース	
210	TXデータプロセッサ	
220	TX空間プロセッサ	20
222	受信機ユニット(RCVR)、送信機ユニット	
224	アンテナ	
224a ~ 224ap	アンテナ	
228	チャネル推定器	
230	コントローラ	
234	スケジューラ	
240	RX空間プロセッサ	
242	RXデータプロセッサ	
244	データシンク	
252	アンテナ	30
252ma ~ 252mu	アンテナ	
252xa ~ 252xu	アンテナ	
254	送信機ユニット、受信機ユニット	
260	RX空間プロセッサ	
270	RXデータプロセッサ	
278	チャネル推定器	
280	コントローラ	
286	データソース	
288	TXデータプロセッサ	
290	TX空間プロセッサ	40
302	ワイヤレスデバイス	
304	プロセッサ	
306	メモリ	
308	ハウジング	
310	送信機	
312	受信機	
314	トランシーバ	
316	トランシーバアンテナ	
318	信号検出器	
320	デジタルシグナルプロセッサ(DSP)	50

322	バスシステム	
400	UL-MU-MIMOプロトコル	
402	クリアツートランスミット(CTX)メッセージ	
406	時間(T)	
408A	CTSメッセージ	
408B	CTSメッセージ	
410	UL-MU-MIMO送信	
410A	アップリンクMU-MIMO(UL-MU-MIMO)送信、UL-MU-MIMO送信	
410A	アップリンクMU-MIMO(UL-MU-MIMO)送信、UL-MU-MIMO送信	
470	ブロック肯定応答(BA)	10
475	肯定応答(ACK)メッセージ	
500	タイムシーケンス図	
600	タイムシーケンス図	
700	タイムシーケンス図	
701	RTXメッセージ	
730	UL-MU-MIMO TXOP	
800	タイミング図	
802A ~ 802C	送信要求(RTX)メッセージ	
803A ~ 803C	ACKメッセージ	
804	CTXメッセージ	20
806A ~ 806C	データ、データ送信	
808A	パッドデータ	
808C	パッドデータ	
810A ~ 810C	肯定応答メッセージ	
812	NAV	
900	RTXフレーム	
910	フレーム制御(FC)フィールド	
915	持続時間フィールド	
920	送信機アドレス/割振り識別子(TA/AID)フィールド	
925	受信機アドレス/基本サービスセット識別子(RA/BSSIC)フィールド	30
930	TIDフィールド	
950	推定送信(TX)時間フィールド	
970	TX電力フィールド	
1000	CTXフレーム	
1005	フレーム制御(FC)フィールド	
1010	持続時間フィールド	
1014	受信機アドレスフィールド、RAフィールド	
1015	送信機アドレスフィールド、TAフィールド	
1020	制御(CTRL)フィールド	
1025	PPDU持続時間フィールド	40
1026	グループ識別子(GID)フィールド、GIDフィールド	
1030	UT情報フィールド、UT情報1	
1032	AIDまたはMACアドレスフィールド	
1034	空間ストリーム数(Nss)フィールド	
1036	時間調整フィールド	
1038	電力調整フィールド	
1040	トーン割振りフィールド	
1042	許容TIDフィールド、許容TID	
1044	許容TXモードフィールド	
1046	MCSフィールド	50

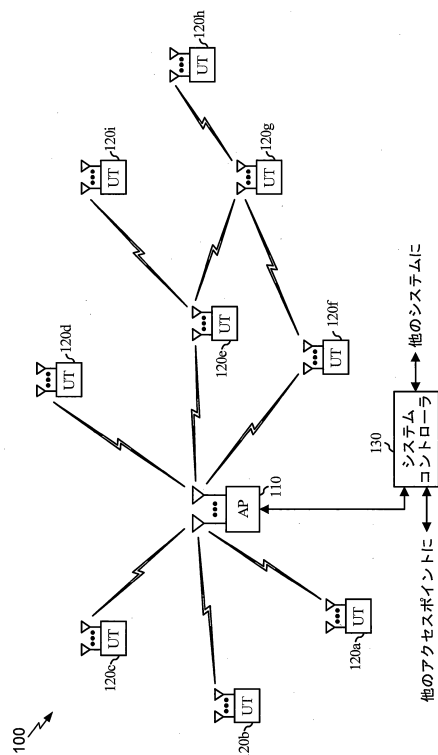
1075	UT情報N	
1080	フレームチェックシーケンス(FCS)フィールド	
1100	CTXフレーム	
1300	RTXフレーム	
1305	管理MACヘッダフィールド	
1310	ボディフィールド	
1315	IE IDフィールド	
1320	LENフィールド	
1325	CTRLフィールド	
1330	PPDU持続時間フィールド	10
1335	UT情報1フィールド	
1340	AIDフィールド	
1342	空間ストリームの数(Nss)フィールド	
1344	時間調整フィールド	
1346	電力調整フィールド	
1348	トーン割振りフィールド	
1350	許容TIDフィールド	
1352	TX開始時間フィールド	
1370	UT情報Nフィールド	
1375	MCSフィールド	20
1380	FCSフィールド	
1400	タイムシーケンス図	
1406	計画データ	
1406A	第1のデータ部分	
1406B	第2のデータ部分	
1406A	第1のデータ部分	
1406B	第2のデータ部分	
1410A	第1のPPDU	
1410B	第2のPPDU	
1420	ターゲット送信持続時間	30
1500	タイムシーケンス図	
1506	計画データ、データ	
1510	PPDU	
1520	ターゲット送信持続時間	
1600	タイムシーケンス図	
1606	データ、計画データ	
1610	PPDU	
1620	ターゲット送信持続時間	
1700	タイムシーケンス図	
1706	データ、計画データ	40
1710	PPDU	
1720	ターゲット送信持続時間	
1800	タイムシーケンス図	
1806	計画データ、データ	
1810	PPDU	
1820	ターゲット送信持続時間	
1900	タイムシーケンス図	
1906	データ、計画データ	
1908	充填データ	
1910	PPDU	50

1920	ターゲット送信持続時間	
2000	タイムシーケンス図	
2006	データ、計画データ	
2008	充填データ	
2020	ターゲット送信持続時間	
2100	タイムシーケンス図	
2106	データ、計画データ	
2108	充填データ	
2110	PPDU	
2120	ターゲット送信持続時間	10
2200	タイムシーケンス図	
2208A	充填データ	
2208B	充填データ	
2208D	充填データ	
2210A	PPDU	
2210B	PPDU	
2210C	PPDU	
2210D	PPDU	
2220	ターゲット送信持続時間	
2400	タイムシーケンス図	20
2420A	アップリンクデータ、データ送信	
2420B	アップリンクデータ、データ送信	
2420C	アップリンクデータ、データ送信	
2425B	持続時間	
2440A	ACKメッセージ	
2440B	ACKメッセージ	
2440C	ACKメッセージ	
2450	最大持続時間	
2500	タイムシーケンス図	
2510	CTXメッセージ	30
2520A	アップリンクデータ、データ送信	
2520B	アップリンクデータ、データ送信	
2520C	アップリンクデータ、データ送信	
2525B	持続時間	
2530A	終了メッセージ	
2530B	終了メッセージ	
2530C	終了メッセージ	
2540A	ACKメッセージ	
2540B	ACKメッセージ	
2540CA	ACKメッセージ	40
2550	最大持続時間	
2600	タイムシーケンス図	
2610	CTXメッセージ	
2620A	データアップリンク送信	
2620B	データアップリンク送信、データ送信	
2620C	データアップリンク送信、データ送信	
2625A	CTSメッセージ	
2630A	持続時間	
2630C	持続時間	
2640A ~ 2640C	ACKメッセージ	50

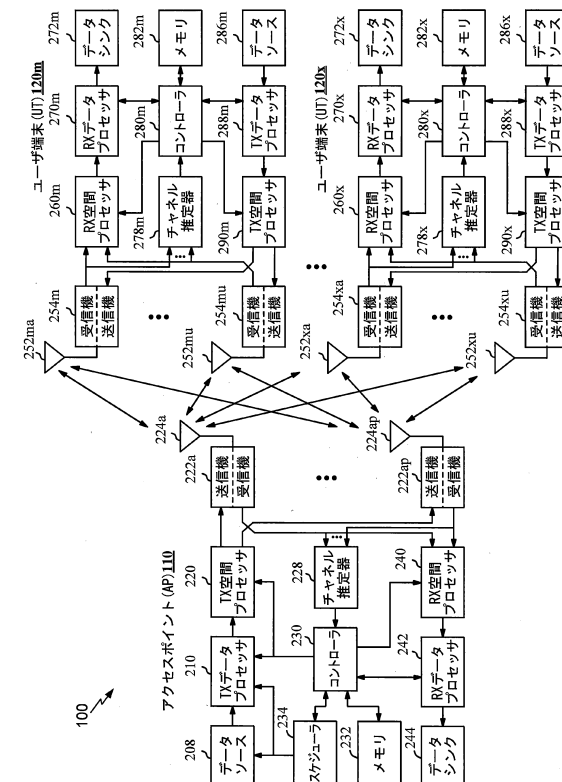
- 2650 最大持続時間
- 2700 タイムシーケンス図
- 2720A データ送信
- 2720B データ送信、データ
- 2720C データ送信、データ
- 2730A 持続時間
- 2730B 持続時間
- 2730C 持続時間
- 2731 第1の所定の時間間隔
- 2732 第2の所定の時間間隔、所定の時間間隔
- 2740A ~ 2740C ACKメッセージ
- 2750 最大持続時間
- 2800 動作

10

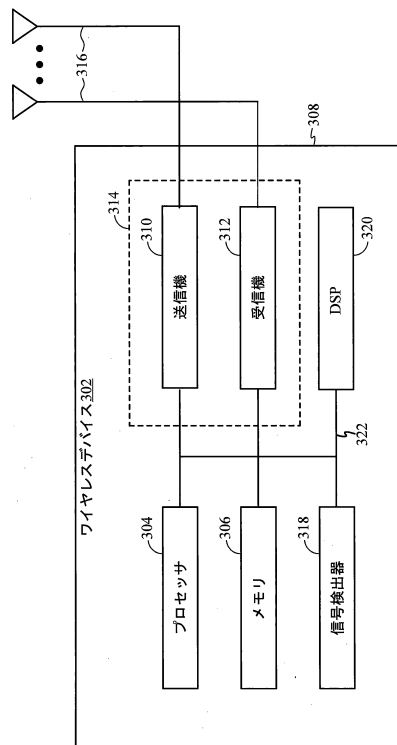
【図 1】



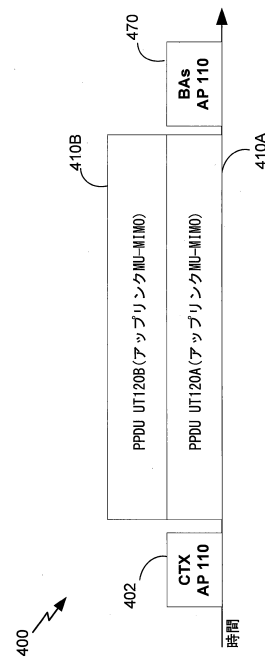
【図 2】



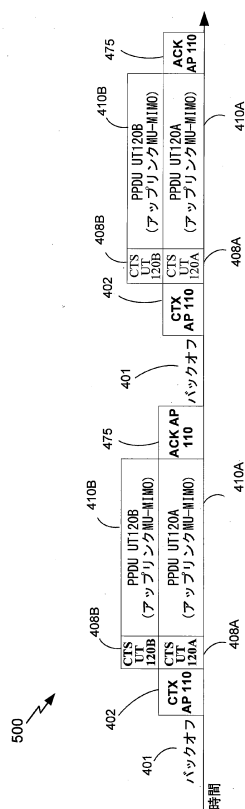
【図 3】



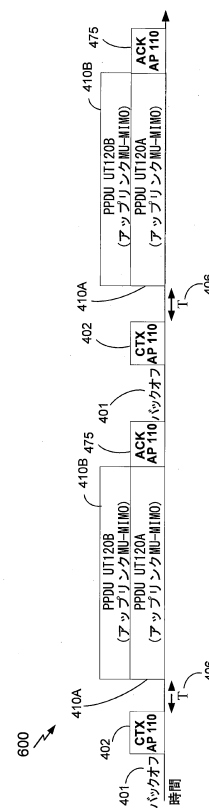
【図 4】



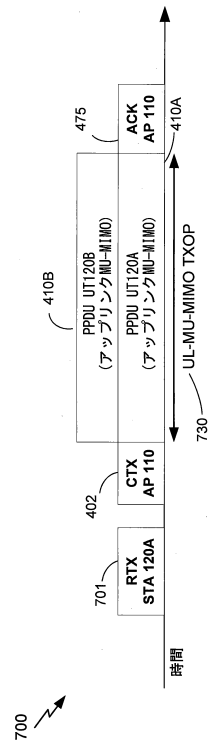
【図 5】



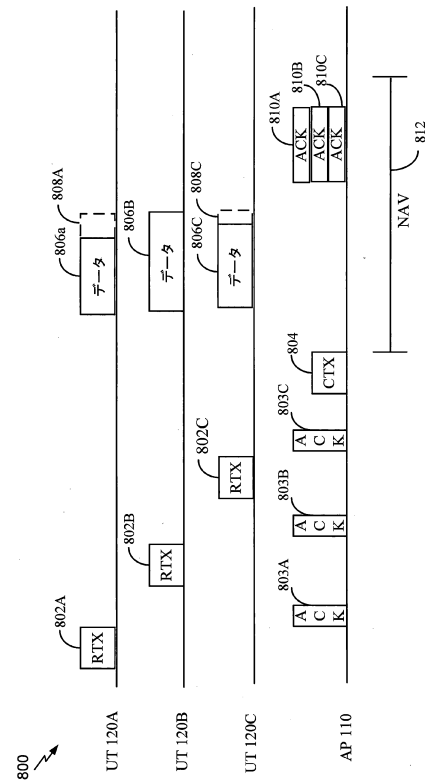
【図 6】



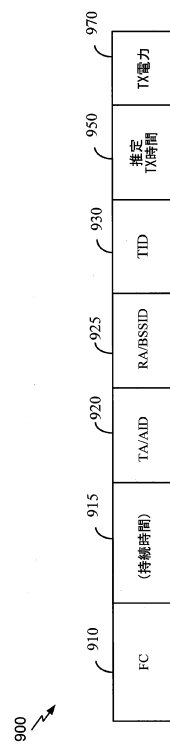
【図 7】



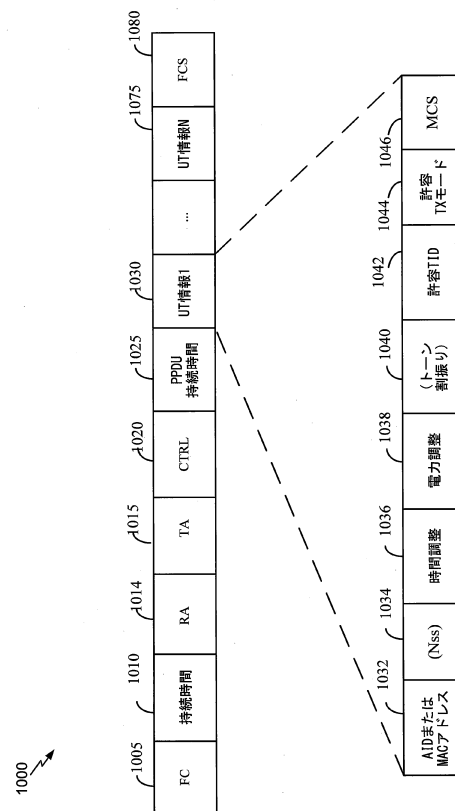
【図 8】



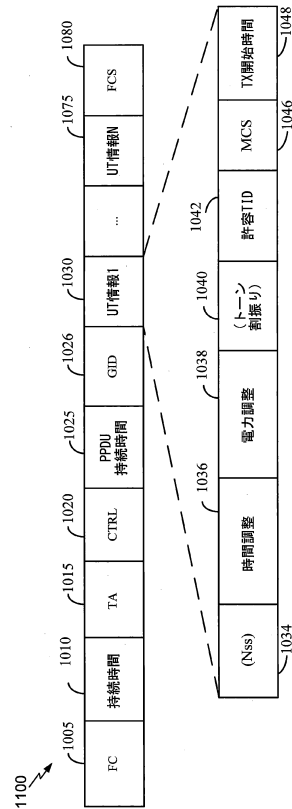
【図 9】



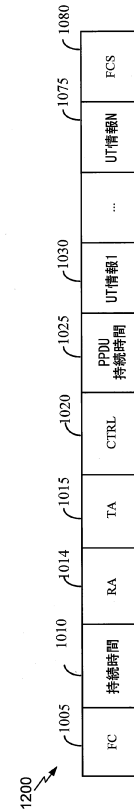
【図 10】



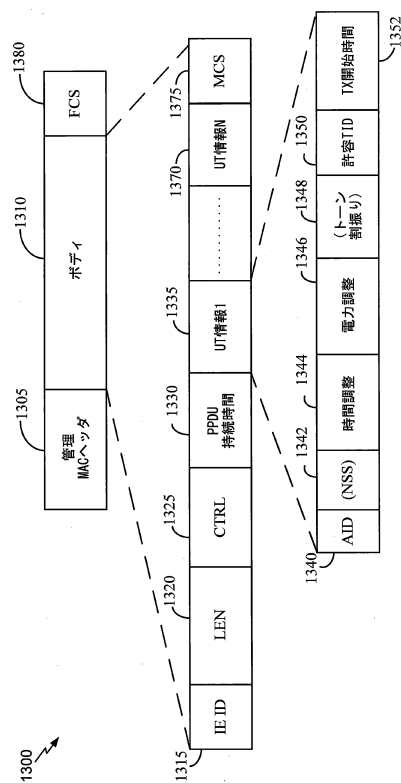
【図 1 1】



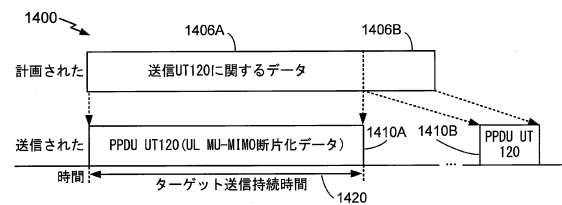
【図 1 2】



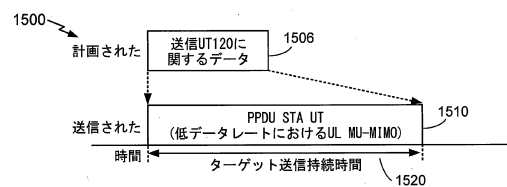
【図 1 3】



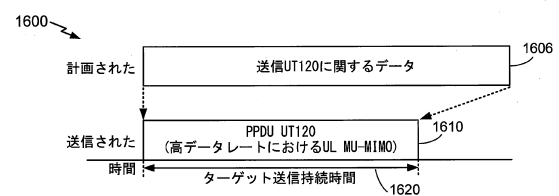
【図 1 4】



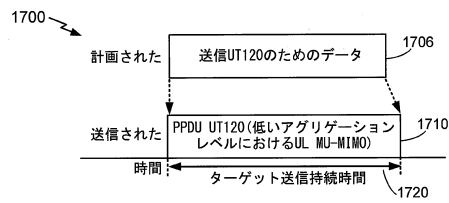
【図 1 5】



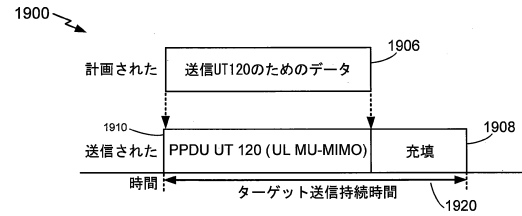
【図 1 6】



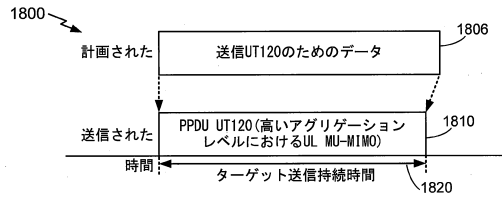
【図 17】



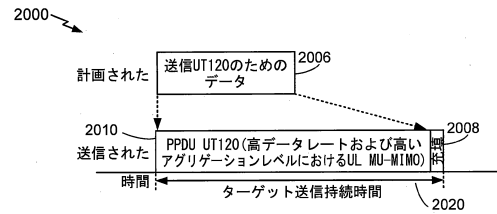
【図 19】



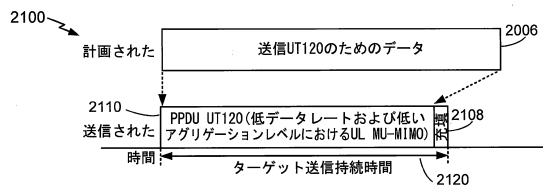
【図 18】



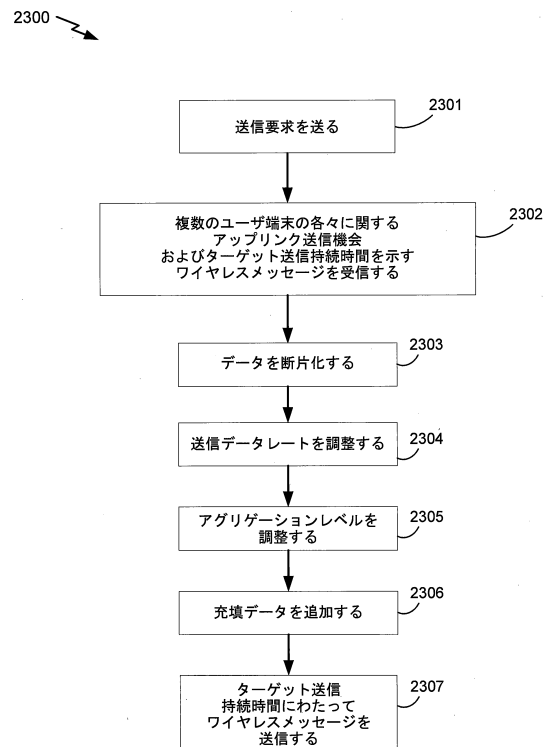
【図 20】



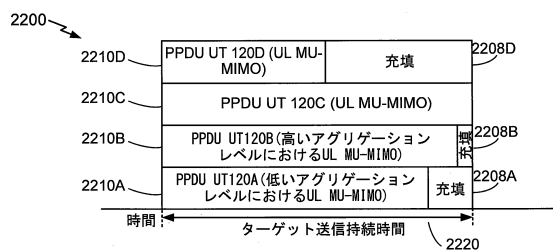
【図 21】



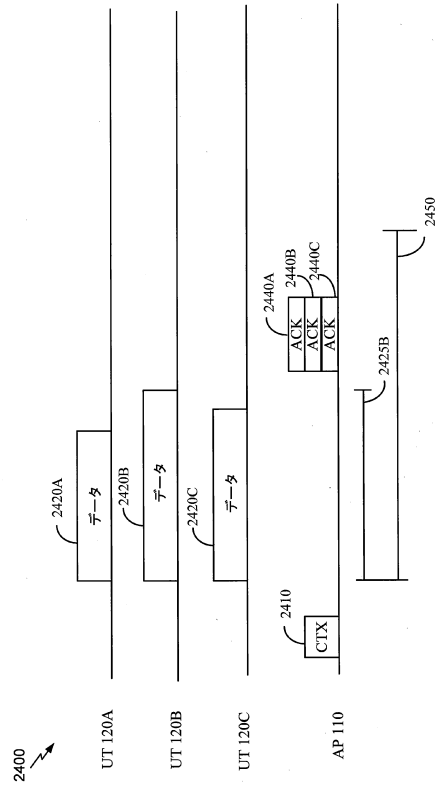
【図 23】



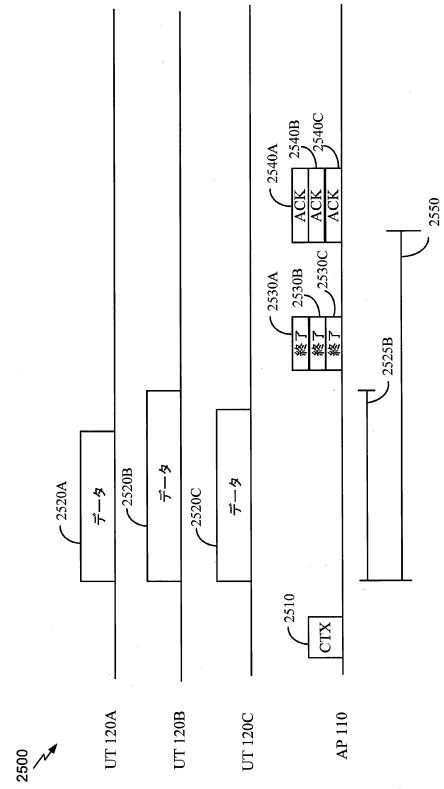
【図 22】



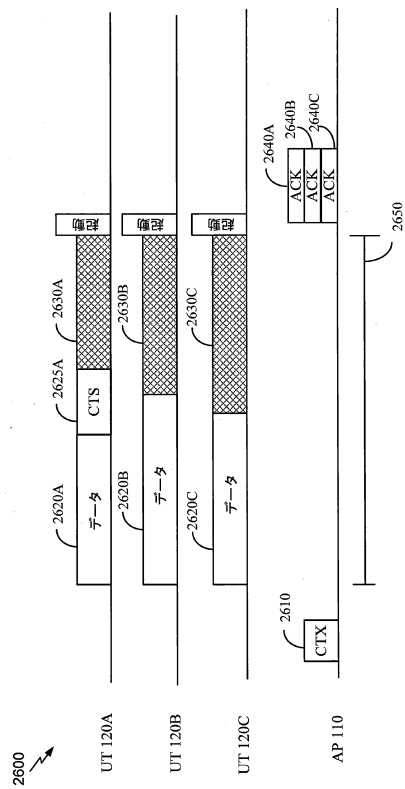
【図 24】



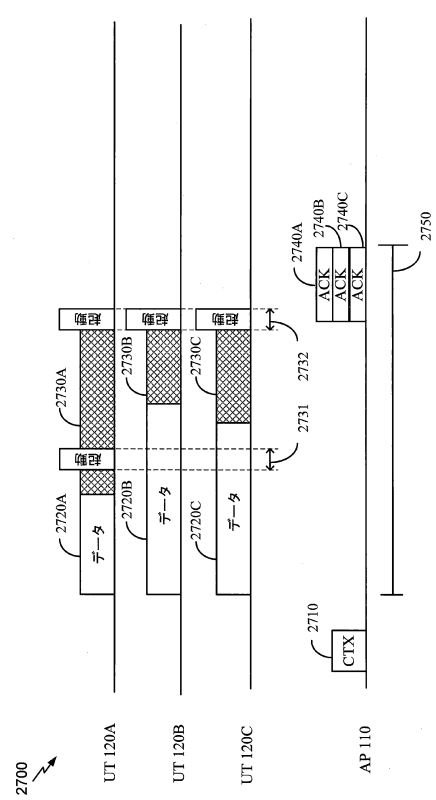
【図 25】



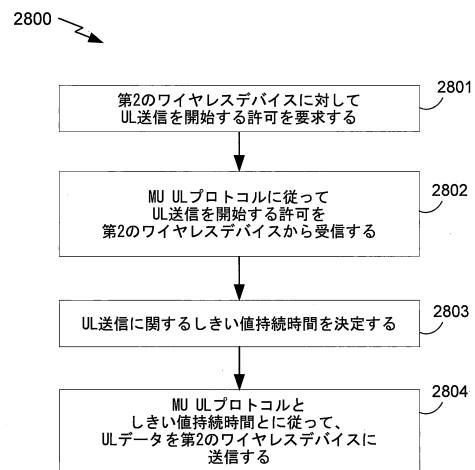
【図 26】



【図 27】



【図 28】



フロントページの続き

早期審査対象出願

(72)発明者 シモン・マーリン

アメリカ合衆国・カリフォルニア・９２１２１－１７１４・サン・ディエゴ・モアハウス・ドライブ・５７７５・クアルコム・インコーポレイテッド・インターナショナル・アイピー・アドミニストレーション宛

(72)発明者 アルフレッド・アスタージャディ

アメリカ合衆国・カリフォルニア・９２１２１－１７１４・サン・ディエゴ・モアハウス・ドライブ・５７７５・クアルコム・インコーポレイテッド・インターナショナル・アイピー・アドミニストレーション宛

(72)発明者 ジョージ・チェリアン

アメリカ合衆国・カリフォルニア・９２１２１－１７１４・サン・ディエゴ・モアハウス・ドライブ・５７７５・クアルコム・インコーポレイテッド・インターナショナル・アイピー・アドミニストレーション宛

(72)発明者 グウェンドリン・デニース・バリアック

アメリカ合衆国・カリフォルニア・９２１２１－１７１４・サン・ディエゴ・モアハウス・ドライブ・５７７５・クアルコム・インコーポレイテッド・インターナショナル・アイピー・アドミニストレーション宛

(72)発明者 ビン・ティエン

アメリカ合衆国・カリフォルニア・９２１２１－１７１４・サン・ディエゴ・モアハウス・ドライブ・５７７５・クアルコム・インコーポレイテッド・インターナショナル・アイピー・アドミニストレーション宛

審査官 本橋 史帆

(56)参考文献 国際公開第２０１５／０３１４４２(WO, A1)

国際公開第２０１５／０５７７７２(WO, A1)

国際公開第２０１３／１６５５８２(WO, A1)

米国特許出願公開第２０１５／００６３１１１(US, A1)

米国特許出願公開第２０１４／０２６９５４４(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