

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6804456号  
(P6804456)

(45) 発行日 令和2年12月23日 (2020. 12. 23)

(24) 登録日 令和2年12月4日 (2020. 12. 4)

(51) Int. Cl.	F I
HO 4W 52/02 (2009. 01)	HO 4W 52/02 1 1 1
HO 4W 84/12 (2009. 01)	HO 4W 84/12
HO 4W 28/06 (2009. 01)	HO 4W 28/06 1 1 0

請求項の数 15 (全 67 頁)

(21) 出願番号	特願2017-538392 (P2017-538392)	(73) 特許権者	507364838
(86) (22) 出願日	平成28年1月28日 (2016. 1. 28)		クアルコム、インコーポレイテッド
(65) 公表番号	特表2018-505607 (P2018-505607A)		アメリカ合衆国 カリフォルニア 921
(43) 公表日	平成30年2月22日 (2018. 2. 22)		21 サン ディエゴ モアハウス ドラ
(86) 国際出願番号	PCT/US2016/015454		イブ 5775
(87) 国際公開番号	W02016/123395	(74) 代理人	100108453
(87) 国際公開日	平成28年8月4日 (2016. 8. 4)		弁理士 村山 靖彦
審査請求日	平成31年1月11日 (2019. 1. 11)	(74) 代理人	100163522
(31) 優先権主張番号	62/109, 024		弁理士 黒田 晋平
(32) 優先日	平成27年1月28日 (2015. 1. 28)	(72) 発明者	アルフレッド・アスタージャディ
(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・921
(31) 優先権主張番号	62/126, 403		21-1714・サン・ディエゴ・モアハ
(32) 優先日	平成27年2月27日 (2015. 2. 27)		ウス・ドライブ・5775・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内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 トリガ式ターゲットウェイクタイム動作

(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るワイヤレス通信の方法であって、  
ターゲットウェイクタイム (TWT) スケジュールを決定するステップと、  
前記 TWT スケジュールを備えるメッセージを複数のワイヤレスデバイスにブロードキャストするステップであって、前記メッセージが、前記 TWT スケジュールの TWT パラメータを指示するフィールドとは異なるフィールドである制御フィールドを含み、前記制御フィールドは、前記 TWT スケジュールがブロードキャスト TWT スケジュールであることを示すブロードキャストサブフィールド値を含む、ステップと、  
を備える、方法。

【請求項 2】

前記ブロードキャスト TWT スケジュールが、前記第1のワイヤレスデバイスと前記複数のワイヤレスデバイスのうちの少なくとも1つのワイヤレスデバイスとの間で通信するための交渉不能 TWT パラメータを含む、  
請求項1に記載の方法。

【請求項 3】

前記メッセージが、前記 TWT スケジュールの中の TWT パラメータごとに、各 TWT パラメータに対応する TWT サービス期間の開始またはその中において前記第1のワイヤレスデバイスがトリガメッセージを送信するかどうかを示すトリガフィールドをさらに備える、  
請求項1に記載の方法。

**【請求項 4】**

前記メッセージが、TWTサービス期間中に許容されているフローのタイプを示すTWTフロー識別子フィールドを含む、  
請求項1に記載の方法。

**【請求項 5】**

第1のワイヤレスデバイスによるワイヤレス通信の方法であって、  
TWTスケジュールを備えるメッセージを第2のワイヤレスデバイスから受信するステップであって、前記メッセージが、前記TWTスケジュールのTWTパラメータを指示するフィールドとは異なるフィールドである制御フィールドを含み、前記制御フィールドは、前記TWTスケジュールがブロードキャストTWTスケジュールであることを示すブロードキャストサブフィールド値を含む、ステップと、

前記TWTスケジュールに基づいて前記第1のワイヤレスデバイス用の1つまたは複数のTWTを決定するステップと、  
を備える、方法。

**【請求項 6】**

前記ブロードキャストTWTスケジュールが、前記第1のワイヤレスデバイスと前記第2のワイヤレスデバイスとの間で通信するための交渉不能TWTパラメータを含む、  
請求項5に記載の方法。

**【請求項 7】**

前記メッセージが、TWTサービス期間の開始において前記第2のワイヤレスデバイスがトリガメッセージを送信するかどうかを示すトリガフィールドを備える、  
請求項5に記載の方法。

**【請求項 8】**

前記メッセージが、TWTサービス期間中に許容されているフローのタイプを示すTWTフロー識別子フィールドを含む、  
請求項5に記載の方法。

**【請求項 9】**

ワイヤレス通信のための装置であって、前記装置が第1のワイヤレスデバイスであり、ターゲットウェイクタイム(TWT)スケジュールを決定するための手段と、  
前記TWTスケジュールを備えるメッセージを複数のワイヤレスデバイスにブロードキャストするための手段であって、前記メッセージが、前記TWTスケジュールのTWTパラメータを指示するフィールドとは異なるフィールドである制御フィールドを含み、前記制御フィールドは、前記TWTスケジュールがブロードキャストTWTスケジュールであることを示すブロードキャストサブフィールド値を含む、手段と、  
を備える、装置。

**【請求項 10】**

前記ブロードキャストTWTスケジュールが、前記第1のワイヤレスデバイスと前記複数のワイヤレスデバイスのうちの少なくとも1つのワイヤレスデバイスとの間で通信するための交渉不能TWTパラメータを含む、  
請求項9に記載の装置。

**【請求項 11】**

前記メッセージが、前記TWTスケジュールの中のTWTパラメータごとに、各TWTパラメータに対応するTWTサービス期間の開始またはその中において前記第1のワイヤレスデバイスがトリガメッセージを送信するかどうかを示すトリガフィールドをさらに備える、  
請求項9に記載の装置。

**【請求項 12】**

ワイヤレス通信のための装置であって、前記装置が第1のワイヤレスデバイスであり、TWTスケジュールを備えるメッセージを第2のワイヤレスデバイスから受信するための手段であって、前記メッセージが、前記TWTスケジュールのTWTパラメータを指示するフィールドとは異なるフィールドである制御フィールドを含み、前記制御フィールドは、前記TWT

10

20

30

40

50

TスケジュールがブロードキャストTWTスケジュールであることを示すブロードキャストサブフィールド値を含む、手段と、

前記TWTスケジュールに基づいて前記第1のワイヤレスデバイス用の1つまたは複数のTWTを決定するための手段と、

を備える、装置。

【請求項13】

前記ブロードキャストTWTスケジュールが、前記第1のワイヤレスデバイスと前記第2のワイヤレスデバイスとの間で通信するための交渉不能TWTパラメータを含む、

請求項12に記載の装置。

【請求項14】

前記メッセージが、TWTサービス期間の開始において前記第2のワイヤレスデバイスがトリガメッセージを送信するかどうかを示すトリガフィールドを備える、

請求項12に記載の装置。

【請求項15】

コンピュータ上で実行されたとき、請求項1から8のいずれか一項に記載の方法を実行するための命令を備える、

コンピュータプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

関連出願の相互参照

本出願は、その全体が参照により本明細書に明確に組み込まれる、「TRIGGERED TARGET WAKE TIME OPERATION」と題する2015年1月28に出願された米国仮出願第62/109,024号、「TRIGGERED TARGET WAKE TIME OPERATION」と題する2015年2月27日出願された米国仮出願第62/126,403号、「TRIGGERED TARGET WAKE TIME OPERATION」と題する2015年10月21日出願された米国仮出願第62/244,682号、「TRIGGERED TARGET WAKE TIME OPERATION」と題する2015年10月23日出願された米国仮出願第62/245,941号、「TRIGGERED TARGET WAKE TIME OPERATION」と題する2015年11月25日出願された米国仮出願第62/260,155号、「TRIGGERED TARGET WAKE TIME OPERATION」と題する2016年1月13日出願された米国仮出願第62/278,366号、および「TRIGGERED TARGET WAKE TIME OPERATION」と題する2016年1月27日出願された米国特許出願第15/008,404号の利益を主張する。

【0002】

本開示は、一般に、通信システムに関し、より詳細には、トリガ式ターゲットウェイクタイム動作に関する。

【背景技術】

【0003】

多くの電気通信システムでは、いくつかの相互作用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る場合がある。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)、ワイヤレスローカルエリアネットワーク(WLAN)、またはパーソナルエリアネットワーク(PAN)として指定されることになる。ネットワークはまた、様々なネットワークノードおよびデバイスを相互接続するために使用されるスイッチング/ルーティング技法(たとえば、回線交換対パケット交換)、伝送のために採用される物理的媒体のタイプ(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、同期光ネットワーキング(SONET)、イーサネット(登録商標)など)によって異なる。

【0004】

ネットワーク要素が移動式であり、したがって、動的に接続する必要があるとき、ま

10

20

30

40

50

たはネットワークアーキテクチャが、固定されたトポロジではなくアドホックなトポロジで形成される場合、ワイヤレスネットワークが好ましいことが多い。ワイヤレスネットワークは、無線、マイクロ波、赤外線、光などの周波数帯域の中の電磁波を使用して、無形物理媒体を非誘導伝搬モードで採用する。ワイヤレスネットワークは、有利なことに、固定有線ネットワークと比較してユーザモビリティおよび迅速なフィールド配置を容易にする。

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明のシステム、方法、コンピュータ可読媒体、およびデバイスはそれぞれ、いくつかの態様を有し、それらのうちの単一の態様だけが本発明の望ましい属性を担うわけではない。以下の特許請求の範囲によって表現されるような本発明の範囲を限定することなく、いくつかの特徴がここで簡単に説明される。この説明を考慮した後、また特に「発明を実施するための形態」と題するセクションを読んだ後、本発明の特徴がワイヤレスネットワークにおけるデバイスにどのように利点をもたらすのかが理解されよう。

【0006】

本開示の一態様は、ワイヤレス通信のための装置(たとえば、ステーションまたはアクセスポイント)を提供する。装置は、第1のトリガフィールドを含む第1のメッセージを第2のワイヤレスデバイスへ送信するように構成され得る。第1のトリガフィールドは、1つまたは複数のTWTサービス期間の1つまたは複数のターゲットウェイクタイム(TWT)の開始において第2のワイヤレスデバイスによってトリガメッセージ(または、フレーム)が送信されることを求める要求を、第1のメッセージが含むかどうかを示し得る。一態様では、TWTは、ターゲットトリガタイム(TTT)と呼ばれることがあり、または任意の他の時間基準であってもよい。装置は、第2のワイヤレスデバイスから第2のメッセージを受信するように構成され得る。第2のメッセージは、第1のメッセージに基づく第2のトリガフィールドを含み得、第2のトリガフィールドは、TWTサービス期間の開始において第2のワイヤレスデバイスがトリガメッセージを送信するかどうかを示し得る。いくつかの実施形態では、第2のメッセージは、第1のメッセージを受信することなく第1のワイヤレスデバイスへ送られ得る。いくつかの実施形態では、メッセージは、マルチキャストまたはブロードキャストされ得る。

【0007】

本開示の別の態様は、ワイヤレス通信のための装置(たとえば、ステーションまたはアクセスポイント)を提供する。装置は、第1のトリガフィールドを含む第1のメッセージを第2のワイヤレスデバイスから受信するように構成され得る。第1のトリガフィールドは、TWTサービス期間の開始において第1のワイヤレスデバイスによってトリガメッセージが送られることを求める要求を、第1のメッセージが含むかどうかを示し得る。装置は、受信された第1のメッセージに基づいてTWTスケジュールを決定するように構成され得る。装置は、第2のメッセージを第2のワイヤレスデバイスへ送信するように構成され得る。第2のメッセージは、TWTスケジュール、および決定されたTWTスケジュールに基づく第2のトリガフィールドを含み得る。第2のトリガフィールドは、TWTサービス期間の開始において装置がトリガメッセージを送信するかどうかを示し得る。

【0008】

本開示の別の態様は、装置(たとえば、ステーションまたはアクセスポイント)を提供する。装置は、TWTスケジュールを決定するように構成され得る。装置は、TWTスケジュールを含むメッセージをいくつかのワイヤレスデバイスにブロードキャストするように構成され得る。メッセージは、TWTスケジュールがブロードキャストTWTスケジュールであることを示すブロードキャストインジケータを含み得る。

【0009】

本開示の別の態様は、装置(たとえば、ステーションまたはアクセスポイント)を提供する。装置は、TWTスケジュールを含むメッセージを第2のワイヤレスデバイスから受信する

10

20

30

40

50

ように構成され得る。メッセージは、TWTスケジュールがブロードキャストTWTスケジュールであることを示すブロードキャストインジケータを含み得る。装置は、TWTスケジュールに基づいて第1のワイヤレスデバイス用の1つまたは複数のTWTを決定するように構成され得る。

#### 【0010】

本開示の別の態様は、装置(たとえば、ステーションまたはアクセスポイント)を提供する。装置は、アクティブモード、省電力モード、またはTWT省電力モードに切り替えるべきかどうかを決定するように構成され得る。TWT省電力モードの間、装置は、TWTサービス期間中にアウェイク状態(awake state)に入り得、TWTサービス期間の外部でドーズ状態(doze state)に入り得る。装置は、モードを切り替えるべきかどうかの決定に基づいて、メッ

10

#### 【0011】

本開示の別の態様は、装置(たとえば、ステーションまたはアクセスポイント)を提供する。装置は、動作モードに切り替えるという第2のワイヤレスデバイスの意向を示すメッセージを、第2のワイヤレスデバイスから受信するように構成され得る。動作モードは、アクティブモード、省電力モード、またはTWT省電力モードのうちの1つであり得る。TWT省電力モードの間、第2のワイヤレスデバイスは、TWTサービス期間中にアウェイク状態に入り得、TWTサービス期間の外部でドーズ状態に入り得る。装置は、第2のワイヤレスデバイスに関連する動作モードを記憶するように構成され得る。装置は、動作モード切替えの確認応答を第2のワイヤレスデバイスへ送信するように構成され得る。

20

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0012】

【図1】本開示の態様が採用され得る例示的なワイヤレス通信システムを示す図である。

【図2】ターゲットウェイクタイムおよびトリガフレームのスケジューリングをサポートするためのターゲットウェイクタイム要素の例示的な図である。

【図3】送信請求TWT(solicit TWT)スケジューリングを実施するワイヤレスネットワークの例示的な図、およびTWT動作に関する例示的なタイミングフロー図である。

【図4】TWTスケジューリングを要求する例示的な方法のフローチャートである。

【図5】TWTスケジューリングを求める要求に応答するかまたはTWTスケジューリングに関する情報を送信する例示的な方法のフローチャートである。

30

【図6】ブロードキャストTWTスケジューリングを実施するワイヤレスネットワークの例示的な図、およびTWT動作に関する例示的なタイミングフロー図である。

【図7】ブロードキャストTWTスケジューリングの例示的な方法のフローチャートである。

【図8】ブロードキャストTWTスケジューリングに基づいて通信する例示的な方法のフローチャートである。

【図9】TWTスケジューリングに対して省電力モードをサポートするワイヤレスネットワークの例示的な図、およびTWT動作に関する例示的なタイミングフロー図である。

【図10】TWT省電力モードにまたはTWT省電力モードから切り替える例示的な方法のフローチャートである。

40

【図11】TWT省電力モードに切り替えるためのシグナリングの例示的な方法のフローチャートである。

【図12】ブロードキャストTWTのためのTWT要素内の要求タイプフィールドの例示的な図である。

【図13】複数のTWTに対してTWTをブロードキャストする方法を示す図である。

【図14】TWTサービス期間内でトリガフレームの中のカスケード式フィールドを採用する方法を示す図である。

【図15】複数のSTA用のブロードキャストTWTに関するTWT要素内のTWTグループ割当てフィールドの例示的な図である。

【図16】第2のTWT要素フォーマットの例示的な図である。

50

【図17】図1のワイヤレス通信システム内でTWTスケジューリングを実行し得るワイヤレスデバイスの例示的な機能ブロック図である。

【図18】TWTスケジューリングを実行する例示的なワイヤレス通信デバイスの機能ブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【0013】

新規のシステム、装置、コンピュータ可読媒体、および方法の様々な態様が、添付の図面を参照しながら以下でより十分に説明される。しかしながら、本開示は、多くの異なる形態で具現化されてよく、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提供される。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、または本発明の何らかの他の態様と組み合わせて実装されるにせよ、本明細書で開示する新規のシステム、装置、コンピュータプログラム製品、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、本明細書に記載する任意の数の態様を使用して、装置が実装されてもよく、または方法が実施されてもよい。加えて、本発明の範囲は、本明細書に記載す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ことが意図される。本明細書で開示する任意の態様は、特許請求の範囲の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。

【0014】

特定の態様が本明細書で説明されるが、これらの態様の多くの変形および置換が本開示の範囲内に入る。好ましい態様のいくつかの利益および利点が述べられるが、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ことを意図されない。むしろ、本開示の態様は、様々なワイヤレス技術、システム構成、ネットワーク、および伝送プロトコルに広く適用可能であることが意図され、そ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で示される。詳細な説明および図面は、限定的ではなく本開示の例示にすぎず、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規定される。

【0015】

普及しているワイヤレスネットワーク技術は、様々なタイプのWLANを含み得る。WLANは、広く使用されるネットワーキングプロトコルを採用して、近くの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様々な態様は、ワイヤレスプロトコルなどの任意の通信規格に適用され得る。

【0016】

いくつかの態様では、ワイヤレス信号は、直交周波数分割多重(OFDM)、直接シーケンススペクトラム拡散(DSSS)通信、OFDMおよびDSSS通信の組合せ、または他の方式を使用して、802.11プロトコルに従って送信され得る。802.11プロトコルの実装形態は、センサー、メタリング、およびスマートグリッドネットワークのために使用され得る。有利なことに、802.11プロトコルを実施するいくつかのデバイスの態様は、他のワイヤレスプロトコルを実施するデバイスよりも少ない電力しか消費しなくてよく、かつ/または、たとえば、約1キロメートル以上の比較的長い範囲にわたってワイヤレス信号を送信するために使用され得る。

【0017】

いくつかの実装形態では、WLANは、ワイヤレスネットワークにアクセスする構成要素である様々なデバイスを含む。たとえば、2つのタイプのデバイス、すなわち、アクセスポイント(AP)およびクライアント(ステーションまたは「STA」とも呼ばれる)があり得る。概して、APは、WLAN用のハブまたは基地局として働くことができ、STAは、WLANのユーザとして働く。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、Wi-Fi(たとえば、IEEE802.11プロトコル

) 準拠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APとして使用されることもある。

【0018】

アクセスポイントはまた、ノードB、無線ネットワークコントローラ(RNC)、eノードB、基地局コントローラ(BSC)、ベーストランシーバ局(BTS)、基地局(BS)、トランシーバ機能(TF)、無線ルータ、無線トランシーバ、接続ポイント、もしくは何らかの他の用語を備えるか、それらとして実装されるか、またはそれらとして知られていることがある。

【0019】

ステーションはまた、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、ユーザ端末、ユーザエージェント、ユーザデバイス、ユーザ機器、もしくは何らかの他の用語を備えるか、それらとして実装されるか、またはそれらとして知られていることがある。いくつかの実装形態では、ステーションは、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好適な処理デバイスを備えることがある。したがって、本明細書で教示する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、携帯情報端末)、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)、ゲームデバイスもしくはゲームシステム、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ている任意の他の好適なデバイスに組み込まれることがある。

【0020】

「関連付ける」もしくは「関連付け」という用語、またはそれらの任意の変形は、本開示のコンテキスト内で可能な最も広い意味が与えられるべきである。例として、第1の装置が第2の装置に関連付けるとき、2つの装置が直接関連付けられてもよく、または中間的な装置が存在してもよいことを理解されたい。簡潔のために、2つの装置間で関連付けを確立するためのプロセスは、装置のうちの一方による「関連付け要求」と、それに後続する他方の装置による「関連付け応答」とを必要とする、ハンドシェイクプロトコルを使用して説明される。ハンドシェイクプロトコルが、例として、認証を提供するためのシグナリングなどの、他のシグナリングを必要とし得ることが当業者によって理解されよう。

【0021】

本明細書において「第1の」、「第2の」などの呼称を使用する、要素のいかなる参照も、一般に、それらの要素の数量または順序を限定しない。むしろ、これらの指定は、2つ以上の要素間、または要素のインスタンス間を区別する都合のよい方法として本明細書で使用される。したがって、第1および第2の要素への参照は、2つの要素のみが採用され得ること、または第1の要素が第2の要素に先行しなければならないことを意味しない。加えて、項目のリスト「のうちの少なくとも1つ」を参照する句は、単一のメンバーを含む、それらの項目の任意の組合せを指す。一例として、「A、B、またはCのうちの少なくとも1つ」は、A、またはB、またはC、またはそれらの任意の組合せ(たとえば、A-B、A-C、B-C、およびA-B-C)を包含することが意図される。

【0022】

上記で説明したように、本明細書で説明するいくつかのデバイスは、たとえば、802.11規格を実施し得る。そのようなデバイスは、STAとして使用されるのか、もしくはAPとして使用されるのか、または他のデバイスとして使用されるのかにかかわらず、スマートメータリングのために、またはスマートグリッドネットワークにおいて使用され得る。そのようなデバイスは、センサー用途を提供し得、またはホームオートメーションにおいて使用され得る。デバイスは、代わりに、または追加として、ヘルスケアのコンテキストで、たとえば、個人用ヘルスケアのために使用され得る。デバイスは、また、監視のために使用されて、(たとえば、ホットスポットと一緒にの使用に関して)拡張された範囲のインター

ネット接続性を可能にし得、または機械間通信を実施し得る。

【 0 0 2 3 】

図1は、本開示の態様が採用され得る例示的なワイヤレス通信システム100を示す。ワイヤレス通信システム100は、ワイヤレス規格、たとえば、802.11規格に従って動作し得る。ワイヤレス通信システム100は、STA(たとえば、STA112、114、116、および118)と通信するAP104を含み得る。

【 0 0 2 4 】

様々なプロセスおよび方法が、AP104とSTAとの間の、ワイヤレス通信システム100における送信のために使用され得る。たとえば、AP104とSTAとの間でOFDMまたは直交周波数分割多元接続(OFDMA)技法に従って、信号が送られてよく、かつ受信されてよい。そうである場合、ワイヤレス通信システム100は、OFDM/OFDMAシステムと呼ばれることがある。代替として、AP104とSTAとの間でCDMA技法に従って、信号が送られてよく、かつ受信されてよい。そうである場合、ワイヤレス通信システム100は、CDMAシステムと呼ばれることがある。一態様では、ワイヤレス通信システム100は、シングルユーザMIMOおよびマルチユーザMIMOを含むMIMO送信をサポートし得る。ワイヤレス通信システム100はまた、マルチユーザOFDMAなどをサポートし得る。

【 0 0 2 5 】

AP104からSTAのうちの1つまたは複数への送信を容易にする通信リンクは、ダウンリンク(DL)108と呼ばれることがあり、STAのうちの1つまたは複数からAP104への送信を容易にする通信リンクは、アップリンク(UL)110と呼ばれることがある。代替として、ダウンリンク108は、順方向リンクまたは順方向チャネルと呼ばれることがあり、アップリンク110は、逆方向リンクまたは逆方向チャネルと呼ばれることがある。いくつかの態様では、DL通信は、ユニキャストまたはマルチキャストのトラフィック表示を含み得る。

【 0 0 2 6 】

いくつかの態様では、顕著なアナログデジタル変換(ADC)クリッピング雑音を引き起こすことなくAP104がUL通信を2つ以上のチャネルで同時に受信し得るように、AP104は隣接チャネル干渉(ACI)を抑圧し得る。AP104は、たとえば、チャネルごとに別個の有限インパルス応答(FIR)フィルタを有すること、またはビット幅を増大してより長いADCバックオフ期間を有することによって、ACIの抑圧を改善し得る。

【 0 0 2 7 】

AP104は、基地局として働き得、基本サービスエリア(BSA)102の中にワイヤレス通信カバレッジを提供し得る。BSA(たとえば、BSA102)は、AP(たとえば、AP104)のカバレッジエリアである。AP104は、AP104に関連付けられ通信のためにAP104を使用するSTAとともに、基本サービスセット(BSS)と呼ばれることがある。ワイヤレス通信システム100は中央AP(たとえば、AP104)を有しなくてよく、むしろSTA間のピアツーピアネットワークとして機能し得ることに留意されたい。したがって、本明細書で説明するAP104の機能は、代替として、STAのうちの1つまたは複数によって実行されてもよい。

【 0 0 2 8 】

AP104は、1つまたは複数のチャネル(たとえば、複数の狭帯域チャネルであって、各チャネルが周波数帯域幅を含む)上で、ビーコン信号(または、単に「ビーコン」)をダウンリンク108などの通信リンクを介してワイヤレス通信システム100の他のノード(STA)へ送信し得、ビーコン信号は他のノード(STA)がそれらのタイミングをAP104に同期させる助けとなり得、またはビーコン信号は他の情報もしくは機能を提供し得る。そのようなビーコンは、周期的に送信され得る。一態様では、連続する送信の間の期間は、スーパーフレームと呼ばれることがある。ビーコンの送信は、いくつかのグループまたは区間に分割され得る。一態様では、ビーコンは、限定はしないが、共通クロックを設定するためのタイムスタンプ情報、ピアツーピアネットワーク識別子、デバイス識別子、機能情報、スーパーフレーム継続時間、送信方向情報、受信方向情報、ネイバーリスト、および/または拡張型ネイバーリストのような情報を含み得、それらのうちのいくつかは以下でさらに詳細に説明される。したがって、ビーコンは、いくつかのデバイス間で共通である(たとえば、

10

20

30

40

50



共有される)のみならず所与のデバイスに特有でもある情報を含み得る。

【0029】

いくつかの態様では、STA(たとえば、STA114)は、AP104へ通信を送り、かつ/またはAP104から通信を受信するために、AP104に関連付けることを必要とされ得る。一態様では、関連付けるための情報は、AP104によってブロードキャストされるビーコンの中に含まれる。そのようなビーコンを受信するために、STA114は、たとえば、カバレッジ領域にわたって広いカバレッジ探索を実行し得る。探索はまた、たとえば、カバレッジ領域を灯台のように掃引することによって、STA114によって実行され得る。ビーコンまたはプローブ応答フレームのいずれかから、関連付けるための情報を受信した後、STA114は、関連付けプローブまたは関連付け要求などの基準信号をAP104へ送信し得る。いくつかの態様では、AP104は、バックホールサービスを使用して、たとえば、インターネットまたは公衆交換電話網(PSTN)などのもっと大きいネットワークと通信し得る。

【0030】

一態様では、AP104は、様々な機能を実行するための1つまたは複数の構成要素を含み得る。たとえば、AP104は、TWT動作/スケジューリングに関する手順を実行するためのTWT構成要素124を含み得る。一態様では、本明細書で参照されるTWT構成要素は、スケジューリング構成要素であり得る。一例では、TWT構成要素124は、第1のトリガフィールドを含む第1のメッセージを第2のワイヤレスデバイスから受信するように構成され得る。第1のトリガフィールドは、TWTサービス期間の開始において第1のワイヤレスデバイスによってトリガメッセージが送られることを求める要求を、第1のメッセージが含むかどうかを示し得る。TWT構成要素124は、受信された第1のメッセージに基づいてTWTスケジュールを決定するように構成され得る。TWT構成要素124は、第2のメッセージを第2のワイヤレスデバイスへ送信するように構成され得る。第2のメッセージは、TWTスケジュール、および決定されたTWTスケジュールに基づく第2のトリガフィールドを含み得る。第2のトリガフィールドは、TWTサービス期間の開始において(または、TWTサービス期間中に)AP104がトリガメッセージを送信するかどうかを示し得る。一態様では、AP104は、TWTサービス期間中に1つまたは複数のトリガメッセージを送信し得る。トリガメッセージは、トリガメッセージが受信された後の決定された時間期間の後(たとえば、ショートフレーム間スペース(SIFS)の後)、たとえば、フレームがシングルユーザ(SU)モードまたはマルチユーザ(MU)モードで送られ得るトリガメッセージへの即時応答として、対象となる1つまたは複数の受信者がメッセージまたはフレームをトリガメッセージの送信機へ送信することを可能にし得るフレームである。別の例では、TWT構成要素124は、TWTスケジュールを決定し、決定されたTWTスケジュールを含み得るメッセージを1つまたは複数のワイヤレスデバイスにブロードキャストするように構成され得る。メッセージは、TWTスケジュールがブロードキャストTWTスケジュールであることを示すブロードキャストインジケータを含み得る。また別の例では、TWT構成要素124は、アクティブモード、省電力モード、またはTWT省電力モードのうちの1つである動作モードに切り替えるという第2のワイヤレスデバイスの意向を示すメッセージを、第2のワイヤレスデバイスから受信するように構成され得る。TWT省電力モードの間、第2のワイヤレスデバイスは、TWTサービス期間中にアウェイク状態に入り得る、TWTサービス期間の外部でドーズ状態に入り得る。この例では、TWT構成要素124は、第2のワイヤレスデバイスに関連する動作モードを記憶し、動作モード切替えの確認応答を第2のワイヤレスデバイスへ送信するように構成され得る。

【0031】

別の態様では、STA114は、様々な機能を実行するための1つまたは複数の構成要素を含み得る。たとえば、STA114は、TWT動作/スケジューリングに関する手順を実行するためのTWT構成要素126を含み得る。一例では、TWT構成要素126は、第1のトリガフィールドを含む第1のメッセージを第2のワイヤレスデバイスへ送信するように構成され得る。第1のトリガフィールドは、TWTサービス期間の開始において、またはTWTサービス期間中に、第2のワイヤレスデバイスによってトリガメッセージが送られることを求める要求を、第1のメッセージが含むかどうかを示し得る。TWT構成要素126は、第2のワイヤレスデバイスか

ら第2のメッセージを受信するように構成され得る。第2のメッセージは、第1のメッセージに基づく第2のトリガフィールドを含み得、第2のトリガフィールドは、TWTサービス期間の開始において第2のワイヤレスデバイスがトリガメッセージを送信するかどうかを示し得る。別の例では、TWT構成要素126は、TWTスケジュールを含むメッセージを第2のワイヤレスデバイスから受信するように構成され得る。メッセージは、TWTスケジュールがブロードキャストTWTスケジュールであることを示すブロードキャストインジケータを含み得る。TWT構成要素126は、TWTスケジュールに基づいて第1のワイヤレスデバイス用の1つまたは複数のTWTを決定するように構成され得る。別の例では、TWT構成要素126は、アクティブモード、省電力モード、またはTWT省電力モードに切り替えるべきかどうかを決定するように構成され得る。TWT省電力モードの間、STA114は、TWTサービス期間中にアウェイク状態に入り得、TWTサービス期間の外部でドーズ状態に入り得る。この例では、TWT構成要素126は、決定に基づいてメッセージを第2のワイヤレスデバイスへ送信するように構成され得る。

#### 【0032】

Wi-Fiネットワークでは、APは、しばしば、図1に示すようにBSS内で複数のSTAをサービスする。STA(たとえば、STA112、114、116、118)が送信または受信すべきデータを有するとき、STAは、APとUL/DLフレームを交換する(たとえば、マルチユーザのコンテキストにおいて)。UL/DLフレームは、ULのみ、DLのみ、または両方を指す。データの送信または受信を実行するために、STAは、UL/DL交換を可能にするためのトリガフレームをAPから受信する必要がある。トリガフレームは、UL/DL交換のためのリソース割振りのセットを含み得る。トリガフレームを受信するために、STAは、トリガフレームを待つべき未知の時間期間にわたって、アウェイクモード/状態にある必要がある。トリガフレームを待つことに費やされる潜在的に長く頻繁な期間は、STAの電力消費を大きくする。したがって、UL/DLフレーム交換にとって必要とされるエアタイム(airtime)を短くすることによって電力消費を低減する必要性が存在する。1つの解決策は、UL/DL交換を実行するための特定の時間においてデバイス(たとえば、STAまたはAP)がスリープおよびウェイクアップするようにスケジュールされ得るとともに、トリガフレームが所定のまたは交渉された時間において送信のためにスケジュールされ得る、ターゲットウェイクタイム(TWT)スケジュールリングプロトコルを実施することである。STAまたはAPがトリガフレームを受信するためにアウェイクであるようにスケジュールされていないとき、たとえば、STAまたはAPは、電力を温存するためにスリープモード(または、省電力モード)にあってよい。TWTスケジュールリングプロトコルは、2つ以上のデバイス間で情報を交換するための時間の区間をスケジュールするために、デバイス間で交渉され得るか、または1つのデバイスによって指令され得る、任意のスケジュールリングメカニズムに有益である。上の説明は電力消費の側面に関係するが、競合の低減、隠れノードの軽減、干渉の管理などの、スケジュールリングの他の利点が当業者にとって明らかである。

#### 【0033】

Wi-Fiネットワークのための改善された電力管理プロトコルおよび技法を容易にするために、3つの主な論題が以下で提供される。第1の論題は、第2のワイヤレスデバイスと通信するために第1のワイヤレスデバイスがいつウェイクアップするのかを示す個々のTWTスケジュールを決定するために、第1のワイヤレスデバイスが第2のワイヤレスデバイスと交渉することを可能にする、送信請求TWTプロトコルに関する。第2の論題は、たとえば、APなどの第1のワイヤレスデバイスが1つまたは複数のワイヤレスデバイス(たとえば、複数のSTA)用のTWTスケジュールを決定し得る、ブロードキャストTWTプロトコルに関する。ブロードキャストTWTプロトコルにおけるTWTスケジュールは、交渉されなくてよい。代わりに、第1のワイヤレスデバイスと通信することを希望する他のワイヤレスデバイスが、ブロードキャストされたTWTスケジュールの中で提供される時間に従ってウェイクアップする。他のワイヤレスデバイスはまた、第1のワイヤレスデバイスによって提供されるパラメータに従って第1のワイヤレスデバイスと通信し得る。送信請求TWTとブロードキャストTWTプロトコルの両方が、暗黙的または周期的なTWTスケジュール(最初のTWTがメッセージ

の中で明示的に示され得、追加のTWTが最初のTWT、およびメッセージの中に含まれる他のパラメータから暗示され得る)と、明示的または非周期的なTWTスケジュール(TWTスケジュールに関連するすべてのTWTがメッセージの中で明示的に示され得、後続の任意のTWTのためのメッセージが後続のTWTに先行するTWTサービス期間中に配送され得る)とを使用し得る。最後に、第3の論題は、電力を節約するためにデバイスが異なる動作モード(たとえば、アクティブモード、パッシブもしくは省電力モード、および/またはTWT省電力モード)の間で切り替えることに関する。詳細には、以下でさらに説明するように、TWT省電力モードは、TWT合意またはスケジュールに従って動作するワイヤレスデバイスにとって、電力消費を低減するように設計された動作モードである。

【0034】

10

一態様では、ワイヤレスデバイスがTWTスケジュールを交渉および/または送信することを可能にするために、TWTスケジュールリングに関連する異なるパラメータを識別するシグナリングメカニズムが必要とされる。図2は、TWTスケジュールリングのためのTWT要素の1つの例示的な図を提供する。例示的な図では、配送されているパラメータに応じて、図に示すフィールドのうちの1つまたは複数が随意に存在してよい。一例として、TWTセットアップにおいて、TWT要素は、TWTグループ割当てフィールド、NDPページングフィールド、および/またはOFDMAチャネルビットマップフィールドを含まないことがある。他のフィールドも、交換されるTWT要素の中に存在しないことがある。本明細書の教示に一致するTWT要素の他の変形態態も、後続の図において提供される。

【0035】

20

図2は、ターゲットウェイクタイムおよびトリガフレームのスケジュールリングをサポートするためのTWT要素200の例示的な図である。TWTスケジュールリングを可能にするために、APおよびSTAは、たとえば、1つまたは複数のターゲットウェイクタイムをスケジュールするためにデバイス間で必要なシグナリングとそれらの対応するパラメータとを提供するTWT要素を使用して、ターゲットウェイクタイムを交渉し得る。たとえば、TWTセットアップ段階中に、第1のワイヤレスデバイスと第2のワイヤレスデバイスとの間でTWTが交渉されるとき、アクション、ackなしアクション、(再)関連付け要求/応答、プローブ要求/応答などのタイプであり得る個別アドレス指定された管理フレームの中で、TWT要素が送信され得る。別の実施形態では、ブロードキャストTWTの場合、TWT要素は、ビーコンまたはTIMブロードキャストフレームなどのタイプであり得るブロードキャスト管理フレームの中で送信され得る。この実施形態では、TWT要素は、以下でさらに説明するように、非交渉型スケジュール(たとえば、ブロードキャストTWTスケジュール)を提供する。

30

【0036】

一態様では、TWTスケジュールを要求するSTAはTWT要求側と呼ばれることがあり、要求に回答するAPはTWT応答側と呼ばれることがある。この実施形態では、TWTスケジュールおよびパラメータはTWTセットアップ段階中に提供され、TWTスケジュールの再交渉/変更は更新済みTWTパラメータを含む個別アドレス指定されたフレームを介してシグナリングされる。これらのフレームは、更新済みTWTスケジュールおよびその関係するパラメータを含むフィールドを搬送する、上記で説明したような管理フレーム、制御フレーム、またはデータフレームであってよい。別の態様では、2つのSTAがTWTスケジュールを交渉し得、一方のSTAがTWT要求側であり得、他方のSTAがTWT応答側であり得る。

40

【0037】

図2を参照すると、TWT要素200において、要素ID(たとえば、長さ1オクテット)は、情報要素がTWT要素であることを示し得る。長さフィールド(たとえば、1オクテット)は、制御フィールドから始まってTWT要素の末尾(たとえば、OFDMAチャネルビットマップフィールドの末尾)までのTWT要素200の長さを示し得る。TWT要素200は、ターゲットウェイクタイムフィールド(たとえば、8オクテット以下)、TWTグループ割当てフィールド(たとえば、9、3、2、または0オクテット)、公称最小ウェイク継続時間フィールド(たとえば、1オクテット)、TWTウェイク区間仮数部(たとえば、2オクテット)、TWTチャネルフィールド(たとえば、1オクテット)、NDPページングフィールド(たとえば、0または4オクテット)、およ

50

び/またはOFDMAチャネルビットマップフィールド(たとえば、0、1、2~8オクテット)を含み得る。いくつかの実施形態では、長さフィールドは、これらのフィールドの複数のグループまたはインスタンス(たとえば、TWT要素200の中に示されるような、制御フィールド、要求タイプフィールド、...、OFDMAチャネルビットマップフィールドまでのうちの少なくとも1つからのフィールドの複数のグループ)を搬送するTWT要素の長さを示し得る。そのような実施形態では、TWT要素200は、本明細書で説明するような1つまたは複数のTWT交渉または表示のためのTWTパラメータを含み得る。TWT要素の中に含まれるTWT交渉の各々は、一意のTWTフロー識別子によって識別され得る。いくつかの実施形態では、フィールドの1つまたは複数のグループは、以下でさらに説明されるような非交渉型TWT(たとえば、ブロードキャストTWT)に関係し得る。

10

**【0038】**

図2を参照すると、要求タイプフィールド(たとえば、2オクテット)は、TWT要求としてのタイプを示し得る。要求タイプフィールドは、複数のフィールド(すなわち、サブフィールド)を含み得る。フィールドは、TWT要求フィールド(たとえば、1ビット)、TWTセットアップコマンドフィールド(たとえば、3ビット)、トリガフィールド(たとえば、1ビット)、暗黙的フィールド(たとえば、1ビット)、フロータイプ(たとえば、1ビット)、TWTフロー識別子(たとえば、3ビット)、ウェイク区間指数部(たとえば、5ビット)、および/またはTWT保護フィールド(たとえば、1ビット)を含み得る。

**【0039】**

TWT要求フィールドは、TWT要素200が要求を表すかどうかを示し得る。TWT要求フィールドが1としての値を有する場合、TWT要素200は、TWTスケジューリング/セットアップを開始するための要求を表し得る。さもなければ、TWT要求フィールドが0としての値を有する場合、TWT要素200は、TWTスケジューリング/セットアップを開始するための要求(送信請求TWT)、非送信請求TWT(このTWT応答を送信請求するためのTWT要求をTWT要求側STAが送らなかったことを除いて、送信請求TWTと概念的に類似であるTWTスケジューリングを開始するための応答である)、および/または交渉不能TWTスケジューリングメッセージ(すなわち、ブロードキャストTWTメッセージ)への応答を表し得る。交渉不能TWT(ブロードキャストTWT)の場合には、上述のフィールド(TWT要求フィールドを含む)のうちの1つまたは複数は、以下でさらに説明するようにTWT要素の中に存在しなくてよい。

20

**【0040】**

TWTセットアップコマンドフィールドは、TWTコマンドのタイプを示し得る。TWT要求において、TWTコマンドのタイプは、以下のもの、すなわち、要求TWT(request TWT)(TWT応答側がTWT値を規定するのでTWTフィールドが0を含み、たとえば、フィールドが0に設定される)、提案TWT(suggest TWT)(TWT要求側がTWT値を提案し、たとえば、フィールドが1に設定される)、および請求TWT(demand TWT)(TWT要求側がTWT値を請求し、たとえば、フィールドが2に設定される)を示し得る。TWT応答において、TWTコマンドのタイプは、TWTグループリング(TWT応答側が、TWT要求側の提案または請求されたTWTパラメータと異なるTWTグループパラメータを提案し、たとえば、フィールドが3に設定される)、受諾TWT(accept TWT)(TWT応答側が、示されたTWTパラメータを有するTWT要求を受諾し、たとえば、フィールドが4に設定される)、代替TWT(alternate TWT)(TWT応答側が、TWT要求側によって提案または請求されたパラメータと異なるTWTパラメータを提案し、たとえば、フィールドが5に設定される)、指令TWT(dictate TWT)(TWT応答側が、TWT要求側によって提案または請求されたパラメータと異なるTWTパラメータを請求し、たとえば、フィールドが6に設定される)、または拒絶TWT(reject TWT)(TWT応答側がTWTセットアップを拒絶し、たとえば、フィールドが7に設定される)を含み得る。

30

40

**【0041】**

TWT応答において、TWTコマンドは、非送信請求応答(たとえば、受信者が要素の中に含まれるTWTスケジュールに従うように、TWT応答側が請求し得る)、ブロードキャストTWT(TWT応答側が、要素を読み取っている任意のSTA用のTWTをスケジュールしている)など

50

に指令TWTとしての値を含み得、TWT要求フィールドは、0に設定され得る。非送信請求TWTは、特定のSTAを対象とする個別アドレス指定されたフレームである(他方では、ブロードキャストTWTは、複数のSTA用であり得、たとえば、ビーコンなどのブロードキャストフレームの中で搬送され得る)。さらに、非送信請求TWTは、通常、非送信請求TWTを受信するSTAがACKを用いて応答し得るフレーム交換を伴い得、他方では、ブロードキャストTWTは、確認応答されなくてよい。

#### 【0042】

一態様では、TWT要求側からTWT要求を受信し、TWTウェイク区間としてのその値がTWT要求側のリッスン区間に等しいTWT応答側は、TWTコマンドフィールドの中で受諾TWTまたは拒絶TWTのいずれかを用いてTWT要求に応答し得る。受諾TWTの場合には、受諾TWTは、TWTウェイクタイムフィールドの中に、割り振られた第1のターゲットビーコン送信時間としての値、ならびにTWTウェイク区間仮数部およびTWTウェイク区間指数部フィールドの中に、連続したターゲットビーコン送信時間(TBTT)の間のリッスン区間としての値を含み得る。この態様では、TWT要求/TWT応答メカニズムは、ブロードキャストTWTスケジュールを含むブロードキャストフレーム(たとえば、ビーコンフレーム)のうちのどれを受信するために要求するSTAがウェイクするのかを識別するために、要求するSTAによって使用され得る。いくつかの実施形態では、TWTフロー識別子の値は、TWTスケジュールを交渉するTWTセットアップからそれを区別するためのこの目的(TBTTの交渉)のために予約され得る。一例として、TWTフロー識別子としての値0または7のいずれかが、この目的(TBTTの交渉)のために使用され得る。この態様では、これらの値のうちのいずれかは、TWTスケジュールを交渉する目的で使用されてはならない。

#### 【0043】

TWT要求の中で送られる場合、トリガフィールドは、要求されたTWTスケジュールに対応するTWTサービス期間の開始またはその中においてTWT応答側によってトリガフレームが送られることを求める要求を、ターゲットウェイクタイムを求める要求が含むかどうかを示し得る。一態様では、トリガフレームは、被スケジュールTWTに対応するTWTサービス期間の継続時間まで送信され得、1つまたは複数のトリガフレームが、TWT応答側によってスケジュールされ得る。TWT応答の中で送られる場合、トリガフィールドは、被スケジュールTWTにおいて1つまたは複数のトリガフレームが送られるかどうかを、ターゲットウェイクタイムを求める要求への応答が示すかどうかを示し得る。1つまたは複数のトリガフレームは、要求されたTWTスケジュールに対応するTWTサービス期間継続時間の境界内で送られ得る。たとえば、TWT要求において、トリガフィールドが0としての値を有する場合、TWT要求はトリガフレームを要求しなくてよいが、トリガフィールドが1としての値を有する場合、TWT要求はトリガフレームを要求し得る。TWT応答において、トリガフィールドが0としての値を有する場合、トリガフレームは送られないが、トリガフィールドが1としての値を有する場合、被スケジュールTWTサービス期間において、またはその中で、少なくとも1つのトリガフレームが送信され得る。いくつかの実施形態では、トリガフィールドは、TWT要素の中のフィールドのいずれかの中に、またはスケジューリング情報を提供するために使用される他の要素の任意の他のフィールドの中に含まれ得る。

#### 【0044】

暗黙的フィールドは、次のTWTが暗黙のうちに計算されるのか、または明示的にシグナリングされるのかを示し得る。たとえば、暗黙的フィールドが1としての値を有する場合、次のTWTは、(いくつかの実施形態では、TWTフロー識別子によって識別されるような)被スケジュールTWTのTWTサービス期間中にTWT要求側(および、TWT応答側)によって暗黙のうちに計算される。たとえば、後続または次のTWTは、現在のTWTサービス期間のTWTの値(たとえば、TWT要素200の中で示されるような)+TWTウェイク区間の倍数に基づいて決定され得る(たとえば、 $TWT_{期間} = TWT_{ウェイク区間仮数部} \times 2^{TWT_{ウェイク区間指数部}}$ であり、その結果、次のTWT=現在のTWT+TWT期間である)。このことは、通常の動作にとって単純およびフレキシブルな、TWTの周期的スケジューリングを可能にする。一態様では、別のワイヤレスデバイスとの暗黙的TWTスケジュール(または、合意)を有するワイヤレスデバイスは、同

じTWTスケジュールに関連する後続のTWT開始時間に対して、ブロック確認応答TWTフレーム(BAT)フレーム、TWT確認応答(TACK)フレーム、またはショートTWT確認応答(STACK)フレームを生成しなくてよい。暗黙的フィールドが0としての値を有する場合、次のTWTは、TWTサービス期間中にTWT応答側によって明示的にシグナリングされ得る。TWT応答側は、BATまたはTACKまたはSTACKフレームを送信し得、その各々は、次のTWT情報を含み得る制御応答フレームである。

#### 【 0 0 4 5 】

いくつかの実施形態では、TWT応答側は、類似のTWT情報を含むTWT情報フレーム(たとえば、アクションフレームまたはackなしアクションフレーム)を送信し得る。フレームは、部分的なタイムスタンプ(TWT応答側のTSFタイマーの部分的な値を含む)、および次のTWTがいつスケジュールされるのかを示す次のTWT(たとえば、次のTWTは、現在のTWTサービス期間のTWTの開始から2秒または5秒にスケジュールされる)を含み得る。

#### 【 0 0 4 6 】

別の構成では、暗黙的TWT合意内で、TWT応答側またはTWT要求側のいずれかは、次のTWTを再スケジュールするためのTWT情報フレームを送信し得る。TWT情報フレームは、0に設定された応答要求サブフィールド、および0に設定されたネクストTWT要求サブフィールドを含み得る。一態様では、TWT情報フレームがTWT応答側によって送信されるとき、TWT情報フレームは、ネクストTWTサブフィールドの中で、非0の次のTWTを示し得る。別の態様では、ネクストTWTサブフィールドが存在せずTWT情報フレームがTWT要求側によって送信されるとき、TWT情報フレームは、TWT合意(または、すべてのTWT合意)の中断を示し得る。別の態様では、ネクストTWTサブフィールドが存在しTWT情報フレームがTWT要求側によって送信されるとき、TWT情報フレームは、前に中断されたTWT合意(または、すべてのTWT合意)の再開を示し得る。この態様では、ネクストTWTサブフィールドは、前に交渉された暗黙的TWTから選択された次のTWTを含み得、そこにおいて、暗黙的TWT合意が再開される。別の実施形態では、TWT要求側によってTWT応答側へ送信される任意のフレームの中の表示は、そのような表示を提供し得る。一例として、TWT応答側へ送信されるフレームのMACヘッダの中(たとえば、高スループット(HT)制御フィールドの高効率(HE)変形態内)のサブフィールドは、1に設定されている場合はTWT合意の中断を示し得、0に設定されている場合はTWT合意の再開を示し得、またはその逆も同様である。

#### 【 0 0 4 7 】

TWTフロータイプは、TWTにおけるTWT要求側とTWT応答側との間の相互作用のタイプを示し得る。一態様では、TWT要求側は、TWTフロータイプを設定し得る。たとえば、TWTフロータイプの中の0としての値は、告知式TWT(announced TWT)を示し得、ここにおいて、TWT要求側は、フレームがTWT応答側からTWT要求側へ送られる前にTWT要求側のアウェイク状態をTWT応答側にシグナリングするための省電力ポーラ(PS-Poll:power save poll)フレームまたは自動省電力配送(APSD:automatic power save delivery)トリガフレームを送信することによって、TWT SPの開始においてそれ自体に告知する。一態様では、TWT応答側は、TWT要求側がドーズ状態にあるときにTWT要求側へ送信することを回避するために、TWT要求側の電力状態を知ることなくフレームをTWT要求側へ送ることがない。別の例では、フロータイプの中の1としての値は、非告知式TWTを示し得る。非告知式TWTでは、TWT要求側は、それ自体に告知する必要がなくてよい。TWT応答側は、TWT要求側がアウェイクであると想定してよい。TWT応答側は、TWT要求側からPS-pollまたはAPSDトリガフレームを受信するのを待つことなく、TWTにおいて1つまたは複数のDLフレームをTWT要求側へ送信してよい。

#### 【 0 0 4 8 】

別の態様では、TWT応答側は、TWT応答側がTWT要求側からPS-PollまたはAPSDトリガフレームを受信するのを待つことなくTWTにおいてフレームをTWT要求側へ送信し得ることを示すために、TWTフロータイプを0に設定し得る。別の態様では、TWT応答側は、TWT応答側がTWT要求側からPS-PollまたはAPSDトリガフレームを受信するまでTWTサービス期間内でTWT応答側がフレームをTWT要求側へ送信し得ないことを示すために、TWTフロータイプを1に

設定し得る。

【 0 0 4 9 】

TWTフロー識別子は、3ビット値を含み得る。一態様では、送信請求TWTまたは非送信請求TWT(たとえば、個別アドレス指定されたフレームの中に含まれるTWT要素)に対して、TWTフロー識別子は、同じTWT要求側とTWT応答側とのペアの間で行われる他の要求から、TWT要求にとって特有の情報を一意に識別し得る。いくつかの態様では、上記で説明したように、TWTフロー識別子の値は、ブロードキャストTWT動作のためのTBTTを交渉する目的で予約され得る(たとえば、値0または値7)。その各々がブロードキャストTWT SP(たとえば、ブロードキャストフレーム(または、概して、グループアドレス指定されたフレーム)の中で搬送されるブロードキャストTWT要素)である1つまたは複数のTWT SPに関する情報を含む、1つまたは複数のTWTパラメータセットのための情報を搬送するTWT要素の場合などの別の態様では、TWTフロー識別子は、TWT要素のトリガフィールドが1に設定されるときにTWTサービス期間中にスケジュールされたトリガフレームに応じて許容され得るフローのタイプ、およびその要素のトリガフィールドが0に設定されるときにTWT SP中で許容され得るフローのタイプを示し得る。一例では、TWTフロー識別子が0であるとき、関連付けられていないSTAからのワイルドカードまたはランダムOFDMA割振りアクセスが許容され得る。別の例では、TWTフロー識別子が1であるとき、関連付けられているSTAからのワイルドカードまたはランダムOFDMA割振りアクセスが許容され得る。別の例では、TWTフロー識別子が2であるとき、省電力モードにあり関連付けられているSTA用のスケジュール型アクセスが許容され得る。別の例では、TWTフロー識別子が3であるとき、ボイストラフィックが許容され得る。また別の例では、TWTフロー識別子が4であるとき、ビデオトラフィックが許容され得るなどである。別の例では、TWTフロー識別子の値は、(T)DLS(ダイレクトリンクセットアップまたはトンネルダイレクトリンクセットアップ)トラフィック(たとえば、(たとえば、TWT要素のトリガフィールドが1であるときの、それらのいずれもトリガフレームを送ったSTAでない)STA間で交換されたフレーム)が許容されることを示し得る。いくつかの態様では、上記で説明したTWTフロー識別子の機能は、TWT要素内の異なるサブフィールドの中に組み込まれ得る。ブロードキャストTWTサービス期間でないTWTサービス期間のときなどの他の実施形態では、TWTフロー識別子サブフィールドは、同じTWT要求側とTWT応答側とのペアの間で行われる他の要求から、TWT要求に関連する特有の情報を一意に識別する値を含み得る。

【 0 0 5 0 】

TWT保護フィールドは、TWTが保護されるのか、または保護されないのかを示し得る。TWTに対応するTWTサービス期間中に媒体へのアクセスを制限する1つまたは複数の制限付きアクセスウィンドウ(RAW:restricted access window)を割り振ることによって、要求されたTWT IDに対応するTWTサービス期間のセットに対する保護をTWT応答側が行うことを要求するために、TWT要求側はTWT保護フィールドを1に設定し得る。いくつかの実施形態では、1に等しいTWT保護フィールドは、要求または応答が、対応するTWTサービス期間中に媒体へのアクセスを保護するためのネットワーク割振りベクトル(NAV:network allocation vector)保護メカニズムを使用することをコミットする(たとえば、そうしなければならない)ことを示す。対応するTWTに対してRAW割振りによるTWT保護が要求されない場合、TWT要求側は、TWT保護フィールドを0に設定する。保護されないTWTに対して、TWT応答側は、NAV保護メカニズム(または、他の類似のメカニズム)を使用してTWTサービス期間を保護してよい。すなわち、各STAは、NAVを含んでよく、NAV、および他のSTAが送信している間に送信する遅延を増大させてよい。

【 0 0 5 1 】

いくつかの態様では、TWT保護フィールドを1に設定しているTWT応答側は、特定の被スケジュールTWTに対応するTWTサービス期間のほぼ開始において、NAV設定フレームを送り得る。たとえば、NAV設定フレームは、CTSメッセージであり得る。これらの態様では、フレームを受信し、NAV設定フレームのNAV継続時間によってカバーされるTWTサービス期間中に媒体にアクセスするようにスケジュールされていないいかなるSTAも、それらのNAVを

設定しなければならず、規定された時間の量にわたって媒体にアクセスしてはならない。一方、フレームを受信し、TWTサービス期間中に媒体にアクセスするようにスケジュールされているいかなるSTAも、自己CTS(CTS to self)フレームによって指令されたNAV設定を無視すべきである(いくつかの実施形態では、受信された他のフレームによってNAVカウンタが設定されたとしても、STAはそれらのカウンタをリセットすることができる)。

#### 【0052】

一態様では、NAVまたはNAV設定フレームは、TWTサービス期間中に媒体にアクセスしているSTAによって無視されてよい(たとえば、マルチユーザまたはシングルユーザ、ショートパケットサイズなどのいくつかのフレームのみに対して)。

#### 【0053】

TWT要求において、TWTウェイク区間は、連続するTWTサービス期間の間で経過するとTWT要求側が予期する平均時間であり得る。TWT応答において、TWTウェイク区間は、連続するTWTサービス期間の間で経過するとTWT応答側が予期する平均時間であり得る。TWT要求側によって送信されるとき、TWTフィールドは、ウェイクするようにTWT要求側が要求する時間に相当する正の整数、またはTWTセットアップコマンドフィールドがコマンド「要求TWT」に対応する値を含むときは0としての値を含み得る。TWT応答側によって送信されるとき、TWTフィールドは、TWT要求側がウェイクすることをTWT応答側が要求する時間に相当する値を含み得る。TWTグループ割当てフィールドは、TWT要求側が割り当てられるTWTグループについての情報を、TWT要求側に提供し得る。公称最小ウェイク継続時間フィールドは、TWTウェイク区間の期間に対してTWTフロー識別子に関連するフレーム交換を完了するために、TWT要求側がアウェイクであることを必要とすることをTWT要求側が予期する時間としての最小量を示し得、ここで、TWTウェイク区間は、連続するTWTサービス期間の間で経過するとTWT要求側が予期する平均である。TWTウェイク区間仮数部は、マイクロ秒単位でのTWTウェイク区間値の仮数部の、2を基底とする値に設定され得る。

#### 【0054】

TWT要求側によって送信されるとき、TWTチャネルフィールドは、一時的な1次チャネルとして、すなわち被スケジュールTWTに対応するTWTサービス期間中のDLおよび/またはUL MU送信(MU OFDMAまたはMIMO)のために使用されるべきチャネルとして、1つまたは複数のどのチャネルをTWT要求側が使用することを希望するのかを示すビットマップ(または、他の情報)を含み得る。TWT応答側によって送信されるとき、TWTチャネルフィールドは、1つまたは複数の一時的なチャネルとして、すなわちTWTサービス期間中のDLおよび/またはUL MU送信(MU OFDMAまたはMIMO)のために使用されるべきチャネルとして、どのチャネルをTWT要求側が使用することを許容されるのかを示すビットマップ(または、他の情報)を含み得る。いくつかの実施形態では、TWTチャネルビットマップの中のビットによって識別されるチャネルの各々のチャネル幅は、20MHzであり得る。したがって、一構成では、TWTチャネルフィールドは、TWTサービス期間中にフレームを交換するために使用されるとTWT要求側またはTWT応答側が予期するチャネルおよびチャネル幅を示し得る。TWTサービス期間中にデバイス間で交換されるシングルユーザ物理レイヤコンバージェンス手順(PLCP)プロトコルデータユニット(PPDU)は、交渉されたチャネル幅を超過しないことがある。MU PPDUの中に含まれるPLCPサービスデータユニット(PSDU)は、たとえば、交渉されたチャネル内で送信され得、交渉されたチャネルの幅を超過しないことがある。たとえば、交渉されたチャネルが1に等しい上位ビットを有する場合、TWTサービス期間中に交換されるMU PSDUは、160MHzチャネルの上側20MHzに位置し得る。この構成は、1次チャネル/幅で動作することをSTAが動的に交渉すること、またどのMURIソースが好ましいかを示すことも可能にする。STAがこのシグナリングを使用しないことを好む場合、STAは、TWTチャネルフィールドをBSS1次チャネルに設定し得、チャネル幅をBSS1次チャネルの幅に設定し得る。別の構成では、TWTチャネルフィールドは、0に設定されてよく、何も示さなくてよい。

#### 【0055】

別の態様では、TWT要素200は、追加として、OFDMAチャネルビットマップフィールドを含み得る。いくつかの実施形態では、このフィールドは、TWTチャネルフィールドの中で

10

20

30

40

50



示されるチャネルに対するサブチャネルのビットマップを提供し得る。OFDMAチャネルビットマップフィールドは、サブチャネルのビットマップを含み得る。一態様では、OFDMAチャネルビットマップフィールドは、1つまたは複数のビットマップ(TWTチャネルフィールドの中の1に設定されたビットの各々に対して1つ)を含み得、その各々は、TWTチャネルビットマップの中で示される1つのチャネルに関連し得る。各ビットマップは、8ビットを含み得、その各々は、TWTチャネルビットマップの中の対応するビットの20MHzチャネルの、チャネル幅2.5MHz以下の1つのサブチャネル(たとえば、OFDMAチャネル)を識別し得る。OFDMAチャネルビットマップの数は、OFDMAチャネルビットマップフィールドに先行するTWTチャネルフィールドの中の非0のビットの数に等しくてよい。第nのOFDMAチャネルビットマップフィールドは、TWTチャネルビットマップの中で第nの位置にある第nのチャネルのサブチャネルのマッピングであり得る。例示のために、チャネル幅およびフィールドサイズのいくつかの値が記載され、異なる帯域幅、チャネル、サブチャネルユニットをカバーするために任意の値が使用され得ることに留意されたい。したがって、TWTチャネルフィールドの中で示されるTWTチャネルの各々に対してOFDMAチャネルビットマップを定義することによって、もっと大きいフレキシビリティが加えられ得る。OFDMAチャネルビットマップは、TWTチャネルにおいて、また最終的にOFDMAチャネルビットマップにおいて、UL/DLマルチユーザ動作中にどのチャネルが割り振られるべきかに対する選好をTWT要求側が示すことを可能にする。TWT応答側は、TWT要求側の提案に合意することができ、または他のチャネル、もしくはTWT応答の中で示されるチャネルのサブセットを提案することができる。

#### 【0056】

上記で説明したように、TWT要素200は、異なるタイプのフレームの中で送信され得る。フレームは、個別アドレス指定されるか、またはグループアドレス指定されたフレームであってよい。一態様では、TWT要素200は、アクションフレーム(たとえば、アクションACKまたはackなしアクションフレームのいずれか)、または関連付け要求/応答および/もしくはプローブ要求/応答フレームなどの他のフレームタイプの中で送信され得る。他の態様では、TWT要素200は、ビーコンフレームの中で、または別の管理フレームの中で送信され得る。一態様では、TWT、TWTウェイク区間仮数部、およびTWTチャネルパラメータを含むTWT要素200の中の上述のパラメータまたはフィールドは、TWT要求側とTWT応答側との間で交換される個別アドレス指定されたフレームを使用して実行され得るTWTセットアップ中にデバイス間で交渉され得る。別の態様では、上記で説明した各フィールド/サブフィールドのビット長は、例示のために提供され、TWT要素200の範囲を限定することを意図しない。

#### 【0057】

##### 送信請求TWTスケジューリング

図3は、送信請求TWTスケジューリングを実施するワイヤレスネットワークの例示的な図300、およびTWT動作に関する例示的なタイミングフロー図350を含む。図は、AP302がBSS304内でブロードキャストまたは送信することを示す。STA306、308、310は、BSS304内にあり、AP302によってサービスされている。STA306、308、310、およびAP302は、TWTスケジューリングを実行し得る。

#### 【0058】

一構成では、STA306およびAP302は、TWTスケジューリングを交渉し得る。この構成では、STA306は、TWT要求側として働き得、AP302とのTWTセットアップを開始し得る(ただし、STA306およびAP302はまた、役割を逆にしてもよい)。TWTセットアップ中、STA306は、第1のメッセージ312(たとえば、アクションフレーム、関連付けフレーム、または別のフレーム)を、TWT応答側として働き得るAP302へ送信し得る。第1のメッセージ312は、TWT要素(たとえば、図2に示すTWT要素200)を含み得る。第1のメッセージ312は、TWT要素200を識別する第1の要素IDを含み得る。第1のメッセージ312は、TWT要素がTWT要求であることを示すために、1としての値を有する第1のTWT要求フィールドを含み得る。TWTサービス期間の開始またはその中においてAP302によってトリガフレームが送信されることをSTA306が要

求しない場合、第1のメッセージ312は、0としての値を有する第1のトリガフィールドを含み得る。別の態様では、要求されたTWTスケジュールに対応する1つまたは複数のTWTサービス期間の開始またはその中においてAP302によってトリガメッセージが送られることを求める要求をSTA306が含まれる場合、第1のメッセージは、1としての値を有する第1のトリガフィールドを含み得る。別の態様では、STA306は、AP302がSTA306用のTWTを設定することを可能にするために、第1のTWTセットアップコマンドを「要求TWT」に設定し得る。別の態様では、STA306は、提案/要求されたTWTをAP302に示すために、第1のTWTセットアップコマンドを「提案TWT」に設定し得る。加えて、STA306は、要求のための他のパラメータを示すように、TWT要求の他のパラメータを設定し得る。たとえば、STA306は、暗黙的TWTスケジュール(たとえば、周期的な)を求める要求を示すために1に、または明示的なTWTを示すために0に、暗黙的フィールドを設定し得る。一態様では、STA306は、暗黙的フィールドを1に、要素のNDPページングインジケータサブフィールドを0に設定し得る。STA306は、告知式TWT(たとえば、トリガフレームに後続するフレーム(たとえば、PS-PollまたはAPSDトリガフレーム)を、最初にTWT要求側が送ることを意図する)または非告知式TWT(たとえば、TWT応答側は、STAがアウェイク状態にあると想定すべきであり、他のフレームをDLの中でSTAへ送るべきである)を示すように、フロータイプを設定し得る。STA306はまた、被スケジュールTWT中で使用するために好ましいチャネルおよび/または好ましいサブチャネルを、TWTチャネルフィールドの中で示し得る。一態様では、STA306は、第1のメッセージ312内のOFDMAサブチャネルビットマップフィールドの中で、好ましいOFDMAサブチャネルをさらに示し得る。

#### 【0059】

STA306から第1のメッセージ312を受信した後、AP302は、第1のメッセージ312に基づいて1つまたは複数のターゲットウェイクタイムをスケジュールすべきかどうかを決定し得る。AP302は、BSA304内のSTAの数および/またはデータトラフィックの量に基づいて、STA306用のTWTをスケジュールすべきかどうかを決定し得る。たとえば、AP302がBSS304の中に多数のSTA(たとえば、4つ)を検出する場合、AP302は、複数のSTAがシングルユーザ(SU)モードで動作している場合、STAのウェイクアップタイムを広げることによってチャネル競合を改善し得るか、またはそれらがマルチユーザ(MU)モードで動作している場合、STAのウェイクアップタイムを集中させ得る。対照的に、AP302が少数のSTA(たとえば、1つまたは2つ)を検出する場合、AP302は、リソースが浪費されずデータレートが高くなり得るようにターゲットウェイクタイムを密接にスケジュールし得る。しかしながら、AP302は、STAの節電を改善することを希望することがあり、その場合、AP302は、TWT割振りなどのSTAの提案の原因となり得る。同様に、媒体がビジーであるとAP302が決定する場合、AP302は、トラフィックを低減するためにSTAのウェイクアップ時間を広げてよい。媒体がビジーでない場合、AP302は、ターゲットウェイクタイムを密接にスケジュールしてよい。一態様では、媒体がビジーでないとAP302が決定し、第1のメッセージ312が提案されたTWTを含む場合、AP302は、第1のメッセージ312の中で要求されたTWTを受諾すべきと決定し得る。別の態様では、媒体がビジーである場合、AP302は、STA306の提案/要求TWTと異なる被スケジュールTWTを提供すべきと決定し得る。また別の態様では、AP302は、STA306用のTWTをスケジュールすべきでないと決定し得る。加えて、AP302が、トリガフレームによってトリガされるMU送信を使用してSTAとトラフィックを交換できるように、AP302は、同じTWTスケジュールの中のトラフィックスケジュール、パターン、サービス品質(QoS)要件、省電力要件、フィードバックの観点から類似の要求を用いて、複数のSTAを割り振ってよい。

#### 【0060】

第1のメッセージ312を受信した後、AP302は、第1のメッセージ312の中に含まれる第1のトリガフィールドの値に基づいて、1つまたは複数のトリガフレームをSTA306へ送るべきかどうかを決定し得る。第1のメッセージ312の中の第1のトリガフィールドの値が0である場合、AP302は、TWTサービス期間の開始またはその中においてトリガフレームを送るべきでないと決定し得る。第1のメッセージ312の中の第1のトリガフィールドの値が1である場

合、APは、媒体ステータス(たとえば、トラフィックの量)、BSA304の中のSTAの数、および/または他のSTAからの任意の他のTWT要求に基づいて、1つまたは複数のTWTサービス期間の開始またはその中において1つまたは複数のトリガフレームを送るべきと決定し得る。AP302は、第2のメッセージ314をSTA306へ送信し得る。第2のメッセージ314は、STA306によって送信されたTWT要求(たとえば、第1のメッセージ312)へのTWT応答であり得る(送信請求TWTセットアップ)。別の実施形態では、第2のメッセージ314は、STA306によるいかなるTWT要求も受信することなく送られてよいTWT応答であり得る(非送信請求TWTセットアップ)。第2のメッセージ314は、第1のメッセージ312に基づく第2のトリガフィールドを含み得る。第2のトリガフィールドは、TWTサービス期間の被スケジュールTWTにおいてAP302が1つまたは複数のトリガフレームを送信するかどうかを示し得る。たとえば、第1のメッセージ312の中の第1のトリガフィールドが0としての値を有する場合、第2のメッセージ314の中の第2のトリガフィールドは、0としての値を有し得る。しかし、第1のメッセージ312の中の第1のトリガフィールドが1としての値を有していた場合、第2のメッセージ314の中の第2のトリガフィールドは、AP302が1つまたは複数のTWTサービス期間の1つまたは複数の被スケジュールTWTにおいて1つまたは複数のトリガフレームを送信することを決定する場合、1としての値を有し得る。被スケジュールTWTは、第1のメッセージ312の中で要求されたTWTと同じであってよい。被スケジュールTWTはまた、AP302によって決定される異なるTWTであってもよい。別の態様では、被スケジュールTWTは、STA306が異なるTWTを後で提案し得るように、AP302によって提案されるTWTであってもよい(たとえば、STA306は別のTWT要求を送信することによって再交渉し得る)。AP302が1つまたは複数のTWTサービス期間(たとえば、TWTサービス期間1、2)中に1つまたは複数のトリガフレームをスケジュールすると想定すると、STA306は、1つまたは複数のトリガフレームを受信すると、データをAP302へ送るか、またはAP302からデータを受信することができる場合がある。第2のメッセージ314を受信すると、STA306は、第2のトリガフィールドが0としての値を有するのか、または1としての値を有するのかを決定し得る。第2のトリガフィールドが1としての値を有する場合、STA306は、被スケジュールTWTにおいて1つまたは複数のトリガフレームが送られることを待機し得、トリガフレームを受信するとUL/DL交換を開始し得る。代替として、トリガフィールドが1としての値を有しても、交渉プロセスが継続してよく、STA306は、異なるTWTを要求する別のメッセージをAP302へ(たとえば、ユニキャストフレームを介して)送信することによって、異なる被スケジュールTWTを求めて交渉し得る。TWTを交渉することとは別に、TWT動作の他のパラメータも交渉され得る(たとえば、TWTウェイク区間、TWTチャネルなど)。第2のトリガフィールドが0としての値を有する場合、STA306は、第2のメッセージ314の中で示される被スケジュールTWTにおいてウェイクアップし得るが、TWTサービス期間中にAP302から何を予期すべきかを知り得ない。たとえば、第2のトリガフィールドが0としての値を有するとき、AP302は、TWTサービス期間(たとえば、TWTサービス期間1)の開始においてトリガフレームを送ってよく、または送らなくてもよい。

#### 【0061】

上述の開示ではSTA306がTWT要求側であったが、別の構成では、AP302がTWT要求側であってよく、STA306がTWT応答側であってよい。また別の構成では、TWTのセットアップおよび交渉は、STA306、308などの2つのSTAの間で行われてよい。STAは、トンネルドダイレクトリンクセットアップ(TDLS:Tunneled Direct Link Setup)などのデバイス間通信に関与させられるとき、互いとのTWT交渉を実行し得る。

#### 【0062】

一態様では、TWTのセットアップおよび交渉の後、STA306は、フレームがAP302からのトリガフレームによって送信請求されているときを除いて、トリガ可能TWTサービス期間(たとえば、TWTセットアップ中に交換されるTWT要素のトリガフィールドを1に設定することによって、AP302がトリガフレームを送信するというAP302の意向をその中で示しているTWTサービス期間)中に、フレームをAP302へ送信しなくてよい。しかしながら、TWT SPの外部で送信すべきデータをSTA306が有する場合、STA306は、他のSTAと比較してより優先度

の低い拡張分散チャネルアクセス(EDCA:enhanced distributed channel access)パラメータを使用して、媒体を競合し得る。より低い優先度は、たとえば、MU STAまたはTWT STAに割り振られたEDCAパラメータを使用することによって実現され得る。そのようなEDCAパラメータは、アクセスカテゴリービデオ(AC\_VI)またはアクセスカテゴリーボイス(AC\_VO)などのより優先度の高いアクセスカテゴリーではなく、アクセスカテゴリーベストエフォート(AC\_BE)またはアクセスカテゴリーバックグラウンド(AC\_BK)などの下位のアクセスカテゴリーに関連し得る。一態様では、EDCAパラメータは、最小競合ウィンドウ(CWMIN)、最大競合ウィンドウ(CWMAX)、調停フレーム間隔数(AIFSN)、および/または送信機会(TXOP)を含み得る。AC\_BEおよびAC\_BKアクセスカテゴリーは、媒体競合にとってさほど有利でないCWMIN、CWMAX、TXOP、および/またはAIFSN値を有し得る。

10

#### 【0063】

また、STA306が個々のTWTセッションを交渉した後、STA306は、AP302からのトリガメッセージ316を待つために、TWT開始時間に後続する少なくともAdjustedMinimumTWTWakeDuration(たとえば、TWTサービス期間に関連する最小持続時間)にわたってアウェイクのままであってよい。別の態様では、トリガメッセージ316に基づくトリガ可能TWTサービス期間中にSTA306がフレームを送信するとき、STA306は、特別な媒体アクセス特権が与えられ得る(たとえば、送信されるフレームがトリガフレームへの応答であるとき、STA306は、EDCAアクセスカテゴリーまたはパラメータに基づいて媒体を競合しない)。

#### 【0064】

別の態様では、STA306がAP302と個々のTWTセッションを交渉した後、STA306はブロードキャストTWTに従うことを予期されなくてよいので、STA306はAP302からのビーコンフレームを読み取る必要がなくてよく、そのことは、以下でさらに説明される。

20

#### 【0065】

本質的に、説明するようなTWT動作は、いくつかの利点を提供する。STAのウェイクタイムが、SUモードに対して広げられるか、またはMUモードでフレームを交換するための同じ時間期間内に集中させられるかのいずれかであるので、TWT動作はチャネル競合を改善する。STAは、スケジュールされたターゲットウェイクタイム中にウェイクアップし得、TWTサービス期間の外部でスリープし得る。DL/ULフレーム交換のエアタイムが低減されるので、TWT動作はまた、電力消費を低減する。

#### 【0066】

追加として、上述のシグナリングはTWT要素(たとえば、図2におけるTWT要素200)に関して説明されてきたが、類似のシグナリングがRAWパラメータセット(RPS)の中で利用されてもよい。たとえば、RPSは、1つまたは複数のRAW開始時間フィールド、およびトリガフィールドを含み得る。RPSの中のトリガフィールドは、RAWの開始においてトリガフレームが送信されるべきかどうかを示し得る。

30

#### 【0067】

図2および上述の説明はTWT要素200の中の単一のTWTを開示するが、TWT要素200は、TWT要素200の長さフィールドの値を調整することによって、1つまたは複数のTWTを含んでよい。したがって、異なるTWTフローが異なるデバイスのターゲットウェイクタイムに関連し得る。さらに、TWT要素200は、追加のTWTを周期的にスケジュールし得る。たとえば、暗黙的フィールドが上記で説明したように1に設定されているとき、次の被スケジュールTWTが暗黙のうちに計算され得る。次の被スケジュールTWTは、被スケジュールTWT+TWTウェイク区間の倍数に基づいて計算され得る。この態様では、被スケジュールTWTは、後で発生する複数の被スケジュールTWTに関連し得、被スケジュールTWTは、対応するTWTサービス期間と、後で発生する被スケジュールTWTに関連する、後で発生する複数のTWTサービス期間とに関連し得る。

40

#### 【0068】

図4は、TWTスケジューリングを要求する例示的な方法400のフローチャートである。方法400は、装置(たとえば以下で、たとえば、AP302、STA306、またはワイヤレスデバイス1302)を使用して実行され得る。方法400は図13のワイヤレスデバイス1302の要素に関して

50

以下で説明されるが、以下で、本明細書で説明するステップのうちの1つまたは複数を実施するために他の構成要素が使用されてよい。

【0069】

ブロック405において、装置は、第1のトリガフィールドを含む第1のメッセージを第2のワイヤレスデバイスへ送信し得る。第1のトリガフィールドは、TWTサービス期間の開始において第2のワイヤレスデバイスによってトリガメッセージが送られることを求める要求を、第1のメッセージが含むかどうかを示し得る。たとえば、図3を参照すると、装置はSTA306であってよく、第2のワイヤレスデバイスはAP302であってよい。STA306は、第1のトリガフィールドを含む第1のメッセージ312をAP302へ送信し得る。第1のトリガフィールドは、1としての値を有し、AP302によってトリガフレームが送られることを求める要求を、第1のメッセージ312が含むことを示す。この例では、1としての値を有する第1のトリガフィールドは、トリガフレームを求める要求である(または、それを示す)。第1のメッセージ312はまた、TWTサービス期間の提案されたTWTを含む。別の例では、要求されたTWTはヌル値であってよく、TWTにとって特定の時間が要求されないこと、および被スケジュールTWT時間をAP302が自由に選択することを示す。一態様では、第1のメッセージ312は、TWTサービス期間中にAP302と通信するためにSTA306が使用し得るチャンネルおよびチャンネル幅を示すTWTチャンネルフィールドを含み得る。

10

【0070】

ブロック410において、装置は、第2のワイヤレスデバイスから第2のメッセージを受信し得る。第2のメッセージは、TWTパラメータ、および第1のメッセージに基づく第2のトリガフィールドを含み得、第2のトリガフィールドは、TWTサービス期間の開始において第2のワイヤレスデバイスがトリガメッセージを送信するかどうかを示し得る。たとえば、図3を参照すると、STA306は、AP302から第2のメッセージ314を受信し得る。第2のメッセージ314は、TWT要素の中の1つまたは複数のフィールド(TWTパラメータ)、および第1のメッセージ312に基づく第2のトリガフィールドを含み得る。第2のトリガフィールドは、1としての値を有し得、TWTサービス期間の被スケジュールTWTにおいてAP302がトリガフレームを送信することを示す。一態様では、被スケジュールTWT値は、第1のメッセージ312の中の要求されたTWT値よりも遅い。その上、第1のメッセージ312は、STA306と通信するための、TWTチャンネルの中で示されるチャンネルに関連する1つまたは複数のOFDMAチャンネルおよびチャンネル幅を示すOFDMAビットマップを含み得る。

20

30

【0071】

ブロック415において、装置は、受信された第2のメッセージに基づいてTWTスケジュールを決定し得る。装置は、受信された第2のメッセージに基づいて、TWTスケジュールが暗黙的TWTスケジュールであるのか、または明示的TWTスケジュールであるのかを決定することによって、かつ受信された第2のメッセージに基づいて、TWTスケジュールに関連する1つまたは複数のTWTを決定することによって、TWTスケジュールを決定し得る。たとえば、図3を参照すると、STA306は、暗黙的フィールドが1(暗黙的TWT)に設定されているのか、または0(明示的TWT)に設定されているのかに基づいて、第2のメッセージ314が暗黙的TWTスケジュールを示すのか、または明示的TWTスケジュールを示すのかを決定し得る。TWTスケジュールが暗黙的である場合、STA306は、第2のメッセージ314の中に含まれるTWT値に基づいて、かつ第2のメッセージ314の中に含まれるTWTウェイク区間仮数部およびウェイク区間指数部に基づいて、TWTスケジュールに関連する1つまたは複数のTWTを決定し得る。対照的に、TWTスケジュールが明示的TWTスケジュールである場合、STA306は、第2のメッセージ314の中に含まれるTWTに基づいて、1つまたは複数のTWTを決定し得る。

40

【0072】

ブロック420において、装置は、決定されたTWTスケジュールに基づいて第2のワイヤレスデバイスへ送信すべきかどうかを決定し得る。一構成では、装置は、トリガメッセージが第2のワイヤレスデバイスから受信されるときのみTWTサービス期間中に送信すべきと決定することによって、またはTWTサービス期間の外部でベストエフォートアクセスカテゴリー(AC\_BE)もしくはバックグラウンドアクセスカテゴリー(AC\_BK)に関連するEDCAパラメ

50

ータに基づいて送信すべきと決定することによって、送信すべきかどうかを決定し得る。たとえば、図3を参照すると、STA306は、決定されたTWTスケジュールに基づいてAP302へ送信すべきかどうかを決定し得る。STA306が決定されたTWTスケジュールに関連するTWTサービス期間中に送信することを希望する場合、STA306は、AP302へ送信する前にAP302からのトリガメッセージ316を待ってよい。STA306がトリガメッセージ316に基づいてTWTサービス期間中に送信する場合、STA306は、EDCAを使用して媒体を競合する必要がなくてよい。STA306がトリガメッセージ316を受信しない場合、STA306は、TWTサービス期間中に送信することを控えてよい。別の態様では、STA306がTWTサービス期間の外部での送信のためのデータを有する場合、STAは、ベストエフォートアクセスカテゴリーに関連する、より優先度の低いEDCAパラメータに対するEDCA競合に基づいて送信してよい。

10

#### 【0073】

ブロック425において、装置は、決定されたTWTスケジュールに基づいてトリガメッセージを受信し得る。トリガメッセージは、TWTサービス期間の中でトリガメッセージの後に第2のワイヤレスデバイスが別のトリガメッセージを送信するかどうかを示す、カスケード式インジケータを含み得る。たとえば、図3を参照すると、STA306は、決定されたTWTスケジュールに基づいてトリガメッセージ316を受信し得る。トリガメッセージ316は、AP302がTWTサービス期間の中で別のトリガメッセージ送信しないことを示す、0に設定されたカスケード式インジケータを含み得る。

#### 【0074】

ブロック430において、装置は、第2のワイヤレスデバイスからTWT情報メッセージを受信し得る。TWT情報メッセージは、次のTWT値を含み得る。たとえば、図3を参照すると、STA306は、AP302からTWT情報メッセージを受信し得る。一態様では、TWTスケジュールは、暗黙的TWTスケジュールであり得、TWT情報メッセージは、TWTスケジュールに基づいて暗示されているものと異なる次のTWTを示し得る。別の態様では、TWTスケジュールは、第2のメッセージ314によって示される明示的TWTスケジュールであり得、TWT情報メッセージは、第2のメッセージ314の中で示されるTWT値と異なる次のTWT値を示し得る。

20

#### 【0075】

ブロック435において、装置は、受信されたTWT情報メッセージに基づいてTWTスケジュールを更新し得る。たとえば、図3を参照すると、STA306は、新たな次のTWT値を記憶し得るとともに、決定されたTWTスケジュールにそれを関連付け得る。

30

#### 【0076】

ブロック440において、装置は、TWT情報メッセージを第2のワイヤレスデバイスへ送信し得る。TWT情報メッセージは、暗黙的TWTスケジュールの中断、または暗黙的TWTスケジュールが中断されていた後の暗黙的TWTスケジュールの再開を示し得る。たとえば、図3を参照すると、STA306とAP302との間のTWT合意が暗示されたTWTスケジュールであり、STA306がもはや送信すべきデータを有しない場合、STA306は、暗黙的TWTスケジュールの中断をシグナリングするTWT情報メッセージをAP302へ送信してよい。その後、STA306が送信すべきデータを有すると、STA306は、中断されたTWTスケジュールの再開を示すための第2のTWT情報メッセージをAP302へ送信し得る。

#### 【0077】

上述の例は方法400におけるステップを実行する装置としてSTAを説明するが、APが方法400のステップを実行してもよい。すなわち、APがTWT要求側であってよく、STAがTWT応答側であってよい。別の態様では、STAがデバイス間通信に関与していることがあり、あるSTAがTWT要求側であってよく、別のSTAがTWT応答側であってよい。

40

#### 【0078】

図5は、TWTスケジューリングを求める要求に応答するかまたはTWTスケジューリングに関する情報を送信する例示的な方法500のフローチャートである。方法500は、装置(たとえば以下で、たとえば、STA306、AP302、またはワイヤレスデバイス1302)を使用して実行され得る。方法500は図13のワイヤレスデバイス1302の要素に関して以下で説明されるが、以下で、本明細書で説明するステップのうちの1つまたは複数を実施するために他の構

50

成要素が使用されてよい。

【0079】

ブロック505において、装置は、第1のトリガフィールドを含む第1のメッセージを第2のワイヤレスデバイスから受信し得る。第1のトリガフィールドは、TWTサービス期間の開始において装置によってトリガメッセージが送られることを求める要求を、第1のメッセージが含むかどうかを示し得る。たとえば、図3を参照すると、装置はAP302であってよく、第2のワイヤレスデバイスはSTA306であってよい。AP302は、STA306から第1のメッセージ312を受信し得る。第1のメッセージ312は、1に設定された第1のトリガフィールドを含み得、トリガフレームがAP302によって送られることを第1のメッセージ312が要求することを示す。第1のメッセージ312は、STA306用の要求されたTWTをさらに含み得る。

10

【0080】

ブロック510において、装置は、受信された第1のメッセージに基づいてTWTスケジュールを決定し得る。装置は、トリガメッセージを求める要求を第1のメッセージの中の第1のトリガフィールドが含むかどうかを決定することによって、かつトリガメッセージを求める要求をトリガフィールドが含む場合、第2のワイヤレスデバイス用の1つまたは複数のTWTをスケジュールすることによって、TWTスケジュールを決定し得る。たとえば、図3を参照すると、AP302は、1に設定された第1のトリガフィールドを第1のメッセージ312が含むと決定することによって、かつSTA306用のTWTをスケジュールすることによって、トリガフレームをSTA306へ送るべきかどうかを決定し得る。被スケジュールTWTは、暗黙的TWT用であってよい。一態様では、AP302は、ワイヤレス媒体上の予期されるトラフィックに基づいてTWTを決定し得る。

20

【0081】

ブロック515において、装置は、第2のメッセージを第2のワイヤレスデバイスへ送信し得る。第2のメッセージは、TWTスケジュール、および決定されたTWTスケジュールに基づく第2のトリガフィールドを含み得る。第2のトリガフィールドは、TWTサービス期間の開始において装置がトリガメッセージを送信するかどうかを示し得る。一例では、図3を参照すると、AP302は、第2のメッセージ314をSTA306へ送信し得る。第2のメッセージ314は、TWTスケジュール、およびトリガフレームをSTA306へ送るという決定に基づいて、1としての値を有する第2のトリガフィールドを含み得る。第2のメッセージ314はまた、第1のメッセージ312の中の要求されたTWTと異なる被スケジュールTWTにおいてトリガフレームが送信されることを示し得る。

30

【0082】

ブロック520において、装置は、カスケード式インジケータを含むトリガメッセージを送信し得る。カスケード式インジケータは、TWTサービス期間の中でトリガメッセージの後に装置が別のトリガメッセージを送信するかどうかを示し得る。たとえば、図3を参照すると、AP302は、カスケード式インジケータを含むトリガメッセージ316を送信し得る。カスケード式インジケータは、1に設定され得、トリガメッセージ316と同じTWTサービス期間内でAP302が別のトリガメッセージを送信することを示す。

【0083】

ブロック525において、装置は、第2のメッセージの中に含まれるTWTスケジュールに関連するすべてのTWT値と異なる次のTWT値を含むTWT情報メッセージを送信し得る。たとえば、図3を参照すると、AP302は、第2のメッセージ314の中に含まれる暗黙的TWTスケジュールに関連するTWT値と異なる次のTWT値を含むTWT情報メッセージを送信し得る。代替として、TWTスケジュールが明示的TWTスケジュールである場合、AP302は、明示的TWTスケジュールに関連するTWT値と異なる次のTWT値を含むTWT情報メッセージを送信し得る。

40

【0084】

ブロック530において、装置は、第2のワイヤレスデバイスからTWT情報メッセージを受信し得る。TWT情報メッセージは、暗黙的TWTスケジュールの中断、または暗黙的TWTスケジュールが中断されていた後の暗黙的TWTスケジュールの再開を示し得る。たとえば、図3を参照すると、AP302は、STA306からTWT情報メッセージを受信し得る。TWT情報メッセー

50

ジは、STA306が暗黙的TWTスケジュールを中断することを希望することを示し得る。別の例では、暗黙的TWTスケジュールがすでに中断されている場合、AP302は、暗黙的TWTスケジュールを再開するための要求を示すTWT情報メッセージをSTA306から受信し得る。

【 0 0 8 5 】

上述の例は方法500におけるステップを実行する装置としてAPを説明するが、STAが方法500のステップを実行してもよい。すなわち、APがTWT要求側であってよく、STAがTWT応答側であってよい。別の態様では、STAがデバイス間通信に関与していることがあり、あるSTAがTWT要求側であってよく、別のSTAがTWT応答側であってよい。

【 0 0 8 6 】

ブロードキャストTWTスケジューリング

10

図6は、ブロードキャストTWTスケジューリングを実施するワイヤレスネットワークの例示的な図600、およびTWT動作に関する例示的なタイミングフロー図650である。図は、AP602がBSA604内でブロードキャストまたは送信することを示す。STA606、608、610は、BSA604内にあり、AP602によってサービスされている。STA606、608、610、およびAP602は、交渉不能TWTスケジューリングを実行し得る。一態様では、ワイヤレスデバイスは、TWTセットアップ中にTBTTを随意に交渉し得る。

【 0 0 8 7 】

ブロードキャストTWTスケジューリングでは、TWTスケジュールの配送は、デバイス間の交渉なしに行われ得る。AP602は、1つまたは複数のSTAと通信するためのTWTスケジュールを決定し得る(612)。AP602は、STAへ送信すべきデータをAP602が有する(たとえば、バッファが容量に近づきつつあるか、またはバッファリングされたユニットが配送のために利用可能である)こと、AP602へ送信すべきデータをSTA606、608、610が有すること、および/またはアクセス媒体が利用可能であることを決定することによって、TWTスケジュールを決定し得る。そのようなバッファステータスおよびネットワーク状態に基づいて、AP602は、STA606、608、610用の1つまたは複数のウェイクアップタイムをスケジュールし得、その後、AP602は、通信を可能にするためのトリガフレームを送信し得る。AP602は、所与の時点においてSTA606、608、610によって受信される第1のメッセージ614(たとえば、スケジュールされたTBTTにおいてまたはその後で送信されるビーコンフレーム(一態様では、TBTTはワイヤレスデバイス間で交渉され得る)、または1つもしくは複数のSTAを対象とする管理メッセージ)の中で、1つまたは複数のトリガフレームを送信するという意向を示し得る。TBTTは、ブロードキャストTWTを含むTWT要素を搬送するビーコンが配送されるようにスケジュールされている時間に相当し得る。第1のメッセージ614は、TWT要素(たとえば、図2に示すTWT要素200)を含み得る。第1のメッセージ614は、以下で説明するように(たとえば、図16参照)、TWT要素200を識別する第1の要素ID、および1つまたは複数のTWTパラメータセットを含み得る。以下の説明では、これらのTWTパラメータセットのうちの1つの中に含まれるシグナリングに対して詳細が提供される。第1のメッセージ614は、TWT要素が要求でないことを示すために、0としての値を有する第1のTWT要求フィールドを含み得る(0としての値を有するTWT要求フィールドは、TWT要素が応答であること、すなわち、要求でないことを示す)。第1のメッセージ614は、STAがいつウェイクアップすべきかを示す1つまたは複数の被スケジュールTWTを(上記で説明したように、明示的または暗黙的のいずれかで)示し得る。1つまたは複数の被スケジュールTWTは、TWT交渉の一部でないことがあり、すなわち、STA606、608、610は、第1のメッセージ614を受信するとき、異なる被スケジュールTWTを求めて交渉できないことがある。さらに、STA606、608、610はまた、TWT要素内の他のパラメータを交渉できないことがある。1つまたは複数の被スケジュールTWTは、TWTフィールドまたはTWT要素内の他のフィールドの中に含まれ得る。第1のメッセージ614は、1つまたは複数の被スケジュールTWTに関連する1つまたは複数のTWTサービス期間中に1つまたは複数のトリガフレームが送られることを示すために、1としての値を有する第1のトリガフィールドを含み得る。言い換えれば、第1のメッセージ614は、TWTサービス期間1の間にSTAが被スケジュールTWTを有し得、被スケジュールTWTにおいてトリガフレームが送られ得ることを、STAに示し得る。第1のメッセージ614は、後続のTWTサービス期

20

30

40

50



間(たとえば、TWTサービス期間2)の間に他のトリガフレームが送られ得ることをさらに示し得る。第1のメッセージ614は、制御フィールドまたはTWT要素内のいくつかの他のフィールドの中に含まれるビットであり得るブロードキャストインジケータ/サブフィールドを含み得る。一態様では、交渉不能パラメータを有するTWT要素を第1のメッセージ614が含む(たとえば、TWT要素がブロードキャストTWT要素である)ことを示すために、ブロードキャストインジケータは1に設定され得る。別の態様では、交渉可能パラメータを有するTWT要素を第1のメッセージ614が含むことを示すために、ブロードキャストインジケータは0に設定され得、その場合、TWT要素は、上記で説明したような送信請求TWTに関連し得る。別の態様では、ブロードキャストインジケータは、要求タイプフィールドのTWTセットアップコマンドサブフィールドの値に基づき得る。たとえば、TWTセットアップコマンドサブフィールドが3よりも小さい任意の値であるいくつかの値に設定され、TWT要求フィールドが0に設定されるとき、第1のメッセージ614は、交渉不能TWTスケジューリングメッセージである。

#### 【0088】

TWT要素が第1のメッセージ614の中で送信されるとき、第1のメッセージ614は、TWT要素(たとえば、図2におけるTWT要素200)の中のフィールドのうちの任意のフィールドを含み得る。TWT要素は、フィールドの複数のグループ(すなわち、TWTパラメータセット)を含み得、フィールド(すなわち、TWTパラメータ)の各グループは、単一の所与の被スケジュールTWTに対応し得る。たとえば、TWT要素は、複数の被スケジュールTWTを含み得、各TWTは、図16に示すようなTWTフィールド(たとえば、要求タイプ、ターゲットウェイクタイム、TWTグループ割当てフィールドなど)の別個のグループに関連し得る。別の態様では、複数のTWTが第1のメッセージ614内で送信されるときに、単一のTWT要素内にフィールドの2つ以上のグループを有する代わりに、AP602は、第1のメッセージ614内に複数のTWT要素を含み得、各TWT要素は、1つのTWT、およびTWTフィールドの関連するグループを含み得る。

#### 【0089】

図2を参照すると、ターゲットウェイクタイムフィールドは、8オクテット以下であり得る。一態様では、AP602が第1のメッセージ614の中でTWT要素をブロードキャストするとき、AP602は、被スケジュールTWTを示すために8オクテット未満を使用してスペースを節約すべきと決定し得る。一態様では、AP602およびSTA606、608、610がすでに時間同期されている(たとえば、TWT要素を搬送するビーコンが、すでにタイムスタンプフィールドの中でTSFタイマーを搬送している)と想定すると、TWTフィールドは、タイミング同期機能(TSF)タイマーが被スケジュールTWTにおいて有するバイナリ値の最下位オクテットを示し得る。たとえば、TWTフィールドは、被スケジュールTWTを示すために最下位3バイトを使用し得る。別の態様では、AP602がTWTのためにもっと小さい分解能(たとえば、ワイヤレスデバイスにとって一般的なTSFタイマーの分解能であることになる $1\mu s$ ではなく $10\mu s$ )を提供することを希望する場合、TWTフィールドは、さらに少ないビットしか含まなくてよい。また別の態様では、TWTフィールドは、トリガフレームが送られ得る推定時間、または第1のメッセージ614の終了に対する被スケジュールTWTにとっての推定時間を示すために使用され得る。たとえば、TWTフィールドが100msとしての値を有する場合、そのことは、第1のメッセージ614の最後のフィールドが受信された後の100msでウェイクアップするように、STA606、608、610に示し得、またはSTA606、608、610が第1のメッセージ614の全体を受信した後のほぼ100msでトリガフレームがSTA606、608、610によって受信され得ることを、STA606、608、610に示し得る。また別の態様では、TWTフィールドの中のビットのサブセットは、TSFタイマーに対応するビットのシフトされたサブセットであり得る。たとえば、TSFタイマーが8バイトであると想定する。最も下位の3バイトを含む代わりに、サブセットはシフトされてよく、ここにおいて、TWTフィールドがTSFタイマーとしての8バイト表現のうちの2番目、3番目、および4番目の最下位バイトを含む。いくつかの実形態では、ビットシフティングは、バイトレベルではなくビットレベルで行われてよい。

#### 【0090】

別の態様では、TWT要素が第1のメッセージ614の中に含まれるとき、TWTウェイク区間は

、ビーコン区間の開始において送られる第1のメッセージ614に後続するビーコン区間のみに対して有効であり得る。別の態様では、TWT要素を含む第1のメッセージ614がDTIMビーコンである場合、TWTウェイク区間は、配送トラフィック表示マップ(DTIM:delivery traffic indication map)区間に対して有効であり得る。別の態様では、TWTウェイク区間は、基本サービスセットが存在する継続時間に対して有効であり得る。すなわち、TWTウェイク区間は、STAがAPに関連付けられたままである限り有効であり得る。

#### 【0091】

別の態様では、TWT要素は、許容されるデータフローとしての1つまたは複数のタイプを示すフロー識別子(たとえば、要求フィールドの中のTWTフロー識別子フィールド、またはTWT要素のフィールドのグループの中の別のフィールドのうちの、1つまたは複数)を含み得る。一構成では、TWTフロー識別子が0としての値を有し得る場合、第1のメッセージ614に関連するトリガフレームは、関連付けられていないSTAからのワイルドカード(または、ランダム)アクセス用であり得る。関連付けられていないSTAが関連付け要求またはプローブ要求をAP602へ送ることを希望する場合、たとえば、関連付けられていないSTAは、第1のメッセージ614の中で示される被スケジュールTWTにおいてウェイクアップし得、関連付け要求/プローブ要求を送信するためのサブチャネル/サブバンドを、ランダムバックオフまたは別の衝突回避メカニズムを使用してランダムに選択し得る。TWTフロー識別子が1としての値を有する場合、第1のメッセージ614に関連するトリガフレームは、関連付けられているSTAからのワイルドカードアクセス用であり得る。たとえば、STA606がブロードキャストの中で第1のメッセージ614を受信する場合、STA606は、第1のメッセージ614の中で示される1つまたは複数の被スケジュールTWTにおいてウェイクアップすべきと決定し得る。STA606は、1つまたは複数の被スケジュールTWTにおいて1つまたは複数のトリガメッセージを受信し得、1つまたは複数のトリガメッセージを受信した後、アップリンクデータをAP602へ送信し得る。TWTフロー識別子が2としての値を有する場合、省電力モードにあり関連付けられているSTAは、被スケジュールTWTにおいてトリガフレームを受信すると、送信し得る。TWTフロー識別子が3としての値を有する場合、関連付けられているSTAは、被スケジュールTWTにおいてトリガフレームを受信するとボイストラフィックを送信し得る。TWTフロー識別子が4としての値を有する場合、関連付けられているSTAは、被スケジュールTWTにおいてトリガフレームを受信するとビデオトラフィックを送信し得る。

#### 【0092】

別の構成では、TWTフロー識別子によって示される許容されるデータのタイプは、関連付けられていないSTA用のマルチユーザOFDMAランダムアクセス、関連付けられているSTA用のマルチユーザOFDMAランダムアクセス、TIM STA用のマルチユーザダウンリンクOFDMAスケジュール型アクセス、TIM STA用のマルチユーザアップリンクOFDMAスケジュール型アクセス、TIM STA用のマルチユーザアップリンクMIMOスケジュール型アクセス、および/またはTIM STA用のマルチユーザダウンリンクMIMOスケジュール型アクセスを含み得る。

#### 【0093】

第1のカテゴリ、すなわち、関連付けられていないSTA用のマルチユーザOFDMAランダムアクセスでは、関連付けられていないSTAだけが、TWTサービス期間中に1つまたは複数の被スケジュールTWTにおいてAP602によって送られたトリガフレームの受信に続いて、データをAP602へ送信し得る。関連付けられていないSTAによって送られ得るフレームは、プローブ要求、関連付け要求、再関連付け要求、認証要求などを含み得る。フレームは、送信用のOFDMAリソースを選択するためのランダムアクセス手順に続いて、任意のOFDMAリソースの中で送られ得る。ランダムアクセス手順に関して、関連付けられていない1つまたは複数のSTAは、フレームを送信するためのOFDMAチャネルをランダムに選択し得る。関連付けられていない2つ以上のSTAが同じOFDMAチャネルをランダムに選択する場合、関連付けられていない各STAが異なるOFDMAチャネルを選択するまで、関連付けられていないSTAが別のOFDMAチャネルをランダムに選択するように、関連付けられていないSTAは互いに協調し得る。

#### 【0094】

第2のカテゴリ、すなわち、関連付けられているSTA用のマルチユーザOFDMAランダムアクセスでは、関連付けられているSTA(STA606、608、610)だけが、1つまたは複数の被スケジュールTWTに関連するTWTサービス期間中にAP602によって送られたトリガフレームの受信に続いて送信し得る。関連付けられているSTAによって送られ得るフレームは、いかなるフレームであってもよい。フレームは、PS-PollまたはAPSDトリガフレーム、または関連付けられているSTAのバッファステータスおよび/もしくは送信選好をAP602に示すために使用され得る任意の他のフレームであってもよい。送信選好は、好ましいMCS、帯域幅、サブチャネルなどを含み得る。

【0095】

第3のカテゴリ、すなわち、TIM STA用のマルチユーザダウンリンクOFDMAスケジュール型アクセスでは、TWT要素を搬送するビーコンメッセージ(たとえば、第1のメッセージ614)の中に含まれるトラフィック情報マップ(TIM)要素ビットマップの中で、それに対して関連付け識別子(AID)が1としての値に相当するSTAだけが、被スケジュールTWTにおいて、またはTWTサービス期間中に送られるトリガフレームを受信した後、AP602からデータを受信し得る。いくつかの実施形態では、トリガフレームを送信する代わりに、AP602は、マルチユーザOFDMAでダウンリンクデータをSTAへ送信し得る。AP602はまた、同じ被スケジュールTWT内またはTWTサービス期間内で使用されるべき各STAに関連するアップリンクOFDMAリソースを、トリガフレームの中で示し得る。

【0096】

第4のカテゴリ、すなわち、TIM STA用のマルチユーザアップリンクOFDMAスケジュール型アクセスでは、TWT要素を搬送するビーコンメッセージ(たとえば、第1のメッセージ614)の中に含まれるTIM要素ビットマップの中で、それに対してAIDが1としての値に相当するSTAだけが、TWTサービス期間中に被スケジュールTWTにおいて送られるトリガフレームを受信した後、データを送信し得る。AP602は、TWTサービス期間がアップリンク送信だけに対して割り振られることを示し得る。AP602は、第1のトリガ可能交換を終了させた後にダウンリンクデータをSTAへ送信すべきと決定し得る。

【0097】

第5および第6のカテゴリ、すなわち、TIM STA用のマルチユーザアップリンクMIMOスケジュール型アクセスおよびTIM STA用のマルチユーザダウンリンクMIMOスケジュール型アクセスでは、TIM要素の中でそのAIDビットが1であるAPおよびSTAは、マルチユーザMIMOを使用してダウンリンクデータおよびアップリンクデータを交換し得る。前に示したように、TWTフロー識別子フィールドだけでなく他のフィールドも、許容されるデータカテゴリーを示し得る。たとえば、許容されるデータタイプをシグナリングするために、TWTフロー識別子フィールドの代わりにTWTウェイク区間指数部サブフィールドがオーバーローディングされ得る。

【0098】

別の態様では、フロー識別子は、TWTサービス期間中に交換されることを許容されるトラフィックのタイプを識別するトラフィッククラスまたはトラフィック識別子(TID)を示すために使用され得る。たとえば、前に説明したように、フロー識別子は、トリガフレームに応じて許容され得るフローのタイプを示すために使用され得る。トラフィックタイプは、ボイストラフィックおよびビデオトラフィックを含み得る。

【0099】

STA606が第1のメッセージ614を受信すると、STA606は、第1のメッセージ614の中に含まれる1つまたは複数の被スケジュールTWTに関連する1つまたは複数のTWTサービス期間中にアウェイクであるべきかどうかを決定し得る。STA606は、AP602へ送信すべきデータをSTA606が有するかどうかを決定することによって、およびAP602からデータを受信することをSTA606が予期するかどうかを決定することによって、1つまたは複数のTWTサービス期間中にアウェイクであるべきかどうかを決定し得る。

【0100】

トリガフレームが予期される第1のメッセージ614の中に含まれる被スケジュールTWTに

10

20

30

40

50

関連するTWTサービス期間中に、STA606、608、610は、データ伝送のための媒体へのアクセスを競合しなくてよい。代わりに、STA606、608、610は、STA606、608、610がデータフレームを送信することを可能にする、AP602によって送られるトリガフレーム616を受信するのを待ってよい。データフレームは、シングルユーザモードまたはマルチユーザモードのいずれかで送られてよい。

#### 【0101】

TWTスケジューリングに参加しようとSTA606が決定すると想定すると、トリガフレーム616を受信すると、STA606は、データ618をAP602へ送信し得、またはAP602からデータ618を受信し得る。データ618は、TWTサービス期間中に送信され得る。トリガフレーム616の後に送信することに失敗したSTA(たとえば、STA606)は、TWTサービス期間が終了した後に送信し得る。送信は、失敗した送信の再送信であってよく、リソース割振り要求であってもよい。

10

#### 【0102】

図7は、ブロードキャストTWTスケジューリングの例示的な方法700のフローチャートである。方法700は、装置(たとえば以下で、たとえば、AP602、STA606、またはワイヤレスデバイス1302)を使用して実行され得る。方法700は図13のワイヤレスデバイス1302の要素に関して以下で説明されるが、以下で、本明細書で説明するステップのうちの1つまたは複数を実施するために他の構成要素が使用されてよい。

#### 【0103】

ブロック705において、装置は、他のワイヤレスデバイス用のTWTスケジュールを決定し得る。装置は、TWT要素内の1つまたは複数のフィールドを決定することによって、TWTスケジュールを決定し得る。一態様では、装置は、ネットワーク状態(たとえば、装置と通信すると予期されるワイヤレスデバイスの数、および/またはワイヤレス媒体上のトラフィックの量)を決定し得る。たとえば、図6を参照すると、AP602は、1つまたは複数のSTA用のブロードキャストTWTスケジュールを決定し得る。ブロードキャストスケジュールは、AP602と通信するための交渉不能TWTパラメータを含み得る。AP602は、暗黙的TWTスケジュールを利用すべきか、または明示的TWTスケジュールを利用すべきかを決定することによって、ブロードキャストTWTスケジュールを決定し得る。さらに、1つまたは複数のTWTは、ブロードキャストTWTスケジュールに関連付けた。AP602は、TWT要素(たとえば、TWT要素200)に関連する他のフィールドまたはパラメータのいずれかを決定し得る。

20

30

#### 【0104】

ブロック710において、装置は、TWTスケジュールを含むメッセージを複数のワイヤレスデバイスにブロードキャストし得る。メッセージは、TWTスケジュールがブロードキャストTWTスケジュールであることを示すブロードキャストインジケータを含み得る。一態様では、メッセージは、TWTサービス期間の開始またはその中において装置がトリガメッセージを送信するかどうかを示すトリガフィールドを含み得る。メッセージは、TWTサービス期間中に許容されるデータフローのタイプを示すTWTフロー識別子をさらに含み得る。たとえば、図6を参照すると、装置はAP602であってよい。AP602は、TWTスケジュールを含む第1のメッセージ614をブロードキャストし得る。第1のメッセージ614の中のブロードキャストビットは、1に設定され得、TWTスケジュールがブロードキャストTWTであることを示す。第1のメッセージ614はまた、1に設定されたトリガフィールドを含み得、TWTサービス期間中にAP602がトリガフレームを送信することを示す。第1のメッセージ614は、0に設定された暗黙的フィールドを含み得、TWTスケジュールが明示的TWTスケジュールであることを示す。第1のメッセージ614は、4つのTWTパラメータセットに関連する4つの被スケジュールTWTをさらに含み得る。一態様では、第1のメッセージ614は、TWTスケジュールが5つのTWTサービス期間にわたって有効であることを示す繰返しインジケータを含み得る。別の態様では、第1のメッセージ614は、1に設定されたTWT保護インジケータを含み得、STA606とAP602との間で交換されるメッセージが送信機からのRTSメッセージおよび受信機からのCTSメッセージによって先行されるべきことを示す。

40

#### 【0105】

50

ブロック715において、装置は、TWTスケジュールに基づいてトリガメッセージを送信し得る。トリガメッセージは、TWTサービス期間の中で装置が追加のトリガメッセージを送信するかどうかを示す、カスケード式インジケータを含み得る。たとえば、図6を参照すると、AP602は、トリガフレーム616を送信し得る。一態様では、MU動作に対して、AP602は、複数のSTAがAP602へ送信することを可能にするために、TWTサービス期間内で複数のトリガフレームを送信し得る。したがって、AP602は、STA606、608にアドレス指定され、同じTWTサービス期間内でAP302が別のトリガフレームを送信することを示すために1に設定されたカスケード式インジケータを有するトリガフレーム616を送信し得る。STA606、608は、トリガフレーム616に基づいてアップリンクデータをAP602へ送信し得る。その後、AP602は、別のアップリンク送信用のリソースを示すために、STA608、610にアドレス指定された別のトリガフレームを送信し得る。

10

**【0106】**

720において、装置は、TWT情報メッセージを第2のワイヤレスデバイスへ送信し得る。TWT情報メッセージは、暗黙的TWTスケジュールの中断、または暗黙的TWTスケジュールが中断されていた後の暗黙的TWTスケジュールの再開を示し得る。たとえば、図6を参照すると、ブロードキャストTWTスケジュールが暗黙的TWTスケジュールである場合、AP602は、第1のメッセージ614の中で示されるブロードキャストTWTスケジュールの中断を示すTWT情報メッセージを、STA606、608、610へ送信し得る。一態様では、暗黙的TWTスケジュールは、ネットワーク状態、送信のためのデータがないこと、または電力を温存することに基づいて中断され得る。別の態様では、前に中断された暗黙的TWTスケジュールを再開するために、AP602は、中断されたTWTスケジュールの再開を示すTWT情報メッセージを、STA606、608、610へ送信し得る。

20

**【0107】**

ブロック725において、装置は、TWT情報メッセージを第2のワイヤレスデバイスへ送信し得る。TWT情報メッセージは、ブロードキャストされたメッセージの中とは異なる被スケジュールTWTを示し得る。たとえば、図6を参照すると、AP602は、暗黙的TWTスケジュールの中で暗示されているものとは異なる被スケジュールTWTを示すTWT情報メッセージを、STA606、608、610へ送信し得る。別の例では、TWTスケジュールが明示的TWTスケジュールである場合、TWT情報メッセージは、第1のメッセージ614の中の明示的TWTスケジュールにおいて示されるTWTとは異なる被スケジュールTWTを含み得る。

30

**【0108】**

上述の例はAPがTWTスケジュールをブロードキャストすることを提供するが、STAがTWTスケジュールをAPまたは別のSTAへブロードキャストしてもよい。

**【0109】**

図8は、ブロードキャストTWTスケジュールリングに基づいて通信する例示的な方法800のフローチャートである。方法500は、装置(たとえば以下で、たとえば、STA606、またはワイヤレスデバイス1302)を使用して実行され得る。方法800は図13のワイヤレスデバイス1302の要素に関して以下で説明されるが、以下で、本明細書で説明するステップのうちの1つまたは複数を実施するために他の構成要素が使用されてよい。

**【0110】**

40

ブロック805において、装置は、TWTスケジュールを含むメッセージを第2のワイヤレスデバイスから受信し得る。メッセージは、TWTスケジュールがブロードキャストTWTスケジュールであることを示すブロードキャストインジケータを含み得る。たとえば、図6を参照すると、装置はSTA606であり得る。STA606は、TWTスケジュールを含む第1のメッセージ614をAP602から受信し得る。第1のメッセージ614は、1に設定されたブロードキャストインジケータを含み得、TWTスケジュールがブロードキャストスケジュールであることを示す。第1のメッセージ614は、1に設定されたトリガフィールドを含み得、TWTサービス期間の開始またはその中においてAP602がトリガフレーム616を送信することを示す。第1のメッセージ614は、1に設定されたTWTフロー識別子をさらに含み得、ブロードキャストTWTサービス期間中のフレームまたはメッセージのタイプに制約がないことを示す。

50

## 【0111】

ブロック810において、装置は、TWTスケジュールに基づいて装置用の1つまたは複数のTWTを決定し得る。装置は、TWTスケジュールが暗黙的TWTスケジュールであるのか、または明示的TWTスケジュールであるのかを決定することによって、1つまたは複数のTWTを決定し得る。TWTスケジュールが暗黙的TWTスケジュールである場合、装置は、TWTスケジュールの中で示される第1のTWTに基づいて1つまたは複数のTWTを決定し得る。メッセージの中で示され得るかまたは装置において事前構成され得るTWTウェイク区間仮数部およびウェイク区間指数部に基いて、後続のTWTが決定され得る。TWTスケジュールが明示的TWTスケジュールである場合、装置は、受信されたメッセージから1つまたは複数のTWTを抽出し得る。たとえば、図6を参照すると、STA606は、第1のメッセージ614の中で示されるTWTスケジュールが、暗黙的TWTスケジュールであるのか、または明示的TWTスケジュールであるのかを決定し得、決定に基づいてTWT値の計算または抽出のいずれかを行い得る。

10

## 【0112】

ブロック815において、装置は、決定された1つまたは複数のTWTに基づいてトリガメッセージを受信し得る。たとえば、図6を参照すると、STA606は、決定された1つまたは複数のTWTに基づいてトリガフレーム616を受信し得る。

## 【0113】

ブロック820において、装置は、トリガメッセージが第2のワイヤレスデバイスから受信されるとき、TWTサービス期間中に第2のワイヤレスデバイスへ送信すべきと決定し得る。たとえば、図6を参照すると、STA606は、データがAP602への送信のために利用可能であると決定することによって、データがTWTサービス期間中に送信されてよいと決定することによって、かつトリガフレーム616がAP602から受信されていると決定することによって、AP602へ送信すべきと決定し得る。

20

## 【0114】

ブロック825において、装置は、TWTサービス期間の外部でAC\_BEまたはAC\_BKに関連するEDCAパラメータに基づいて第2のワイヤレスデバイスへ送信すべきと決定し得る。たとえば、図6を参照すると、STA606は、データがAP602への送信のために利用可能であると決定し得、トリガフレームがAP602から受信されていないか、または次に利用可能なTWTサービス期間をデータが待つことができないかのいずれかである。したがって、STA606は、より優先度の低いEDCAアクセスカテゴリー、すなわち、AC\_BEに基づいて媒体アクセスを競合することによってAP602へ送信すべきと決定し得る。

30

## 【0115】

ブロック830において、装置は、第2のワイヤレスデバイスからTWT情報メッセージを受信し得る。TWT情報メッセージは、暗黙的TWTスケジュールの中断、または暗黙的TWTスケジュールが中断されていた後の暗黙的TWTスケジュールの再開を示し得る。たとえば、図6を参照すると、STA606は、暗黙的TWTスケジュールの中断、または中断された暗黙的TWTスケジュールの再開を示す、TWT情報メッセージをAP602から受信し得る。

## 【0116】

ブロック835において、装置は、第2のワイヤレスデバイスからTWT情報メッセージを受信し得る。TWT情報メッセージは、受信されたメッセージの中とは異なる被スケジュールTWTを示し得る。たとえば、図6を参照すると、STA606は、AP602からTWT情報メッセージを受信し得、TWT情報メッセージは、第1のメッセージ614の中で示されるTWTとは異なる被スケジュールTWTを示し得る。

40

## 【0117】

TWT省電力モード

将来のIEEE802.11規格では、APは、マルチユーザモードにおいて、1つまたは複数のSTAにアップリンクデータフレームを送信請求するために、かつ/またはダウンリンクデータフレームを1つまたは複数のSTAへ送信するために、トリガフレームを送り得る。概して、トリガフレームは、常にAPによって生成され得る。アップリンクデータを送信しようとするSTAは、STAを対象とするトリガフレームを受信するためにアウェイクのままでいる

50

必要があり得る。しかしながら、APが複数のSTAのために複数のトリガフレームをスケジュールできるとき、トリガフレームが送られない期間中にアウェイクのままでは、不必要な電力消費につながり得る。この問題を解決するための1つの方法は、前に説明したように、トリガフレームがいつ到達するのかをSTAが知るように、STAおよびAPがターゲットトリガ送信時間を交渉することを可能にすることである。これらの送信時間は、周期的もしくは非周期的となるように交渉されてよく(送信請求TWTまたは非送信請求TWT)、または非交渉型(ブロードキャストTWT)であり得ない。

#### 【0118】

いくつかの事例では、被スケジュールTWTは、APまたはSTAのいずれかによるパターン表示に基づいて、周期的パターンから非周期的パターンの間で動的に変化し得る。パターン表示は、トリガフィールドを搬送するメッセージの中に含まれている暗黙的フィールドによって示され得る。暗黙的フィールドは、パターンが周期的であることを示すために1に設定され得、パターンが非周期的であることを示すために0に設定され得る。

#### 【0119】

パターンが非周期的であるとき、次のTWTは、TWT応答側(たとえば、AP)によって明示的にシグナリングされ得る。一態様では、TWT応答側は、次のTWTをシグナリングするためにTACK/STACK/BATまたはTWT情報フレームを送信し得る。これらのフレームは、次のTWTとしての値、および送信請求TWT合意の場合に次のTWTが対応するTWTフローを識別するTWTフロー識別子を含み得る。TWT要求側は、ネクストTWTフィールドを搬送するTACK/STACK/BATフレームを送ることによって、次のTWTに対するパターンの変更を要求し得る。TWT要求側は、ネクストTWTフィールドを含む次に続くフレーム(TACK/STACK/BATなど)の中で、新たなスケジュールを確認し得る。

#### 【0120】

パターンが周期的であるとき、TWT応答側は、現在のTWTサービス期間中に次のTWTを提供しない。代わりに、TWT要求側は、現在のTWTサービス期間におけるTWTの値+TWTの交渉期間において規定されるような交渉されたTWTウェイク区間の値に基づいて、TWTサービス期間ごとの次のTWTを暗黙のうちに計算する。周期的TWT(すなわち、暗黙的TWT)の間、デバイスのいずれかは、所与のTWTフローに対するパラメータの再スケジュールリングを要求し得る。このことは、TWTサービス期間中いつでも、更新済みパラメータを有する要求または応答を送ることによって実行され得る。この場合の要求または応答は、TWTセットアップ中に交換されたダイアログトークン値に等しいダイアログトークンを有し得る。同様に、要求または応答は、再スケジュールリングがそれに対して要求されたTWTフロー識別子を含み得る。要求が確認されてよく、代案が提供されてよく、または要求が拒否されてもよい。いくつかの実施形態では、パラメータを再交渉するための応答は交渉不能であり、次のTWTから始まって効果を生じるべきものであり得る。

#### 【0121】

いくつかの場合では、トリガフレームに続いて周期的パターンで(たとえば、TWTサービス期間中に)アップリンク/ダウンリンクフレームを交換するための合意(たとえば、スケジュール)をAPおよびSTAが有していても、STAのうちの1つが長い時間期間にわたってトラフィックを予期しない時間期間があり得る。したがって、合意されたスケジュールの所与の時間の量にわたる中断をSTAが示すことを可能にする必要性が存在する。このようにして、STAは、STAがAPへ送信するためのアップリンクデータを有しないいくつかのTWTサービス期間中にウェイクアップする必要がない。また、いくつかの場合には、APは、トリガフレームを送るために全TWTサービス期間を使用することを計画せず、したがって、APは、所与のTWTサービス期間の早期終了を示すことを希望してよい。

#### 【0122】

図9は、TWTスケジュールリングに対して省電力モードをサポートするワイヤレスネットワークの例示的な図900、およびTWT動作に関する例示的なタイミングフロー図950である。図は、AP902がBSA904内でブロードキャストまたは送信することを示す。STA906、908、910は、BSA904内にあり、AP902によってサービスされている。

## 【 0 1 2 3 】

一構成では、STA906(または、任意の他のSTA)は、2つの異なる電力状態、すなわち、アウェイク状態およびドーズ(または、スリープ)状態のうちの1つにあり得る。アウェイク状態では、STAは完全に電力供給される。ドーズ状態では、STA906は、データを送信または受信できないことがあり、極めて少ない電力しか消費し得ない。STA906は、電力管理モード - アクティブモード(AM)および省電力(PS)モードに基づいて、アウェイク状態とドーズ状態との間で遷移し得る。アクティブモードでは、STA906は、継続的にアウェイク状態にあり得る。PSモードでは、STA906は、ドーズ状態にあり、アウェイク状態に入って、選択されたビーコンを受信し得、いくつかの受信されたビーコンフレームに後続するグループアドレス指定された送信を受信し得、再試行付きスケジュール型グループキャストサービス期間(GCR-SP)としてのサービス期間中に送信を受信し得、送信されたPS-pollフレームへの応答を送信もしくは待機し得、またはデータの無競合(CF)送信を受信し得る。

10

## 【 0 1 2 4 】

電力管理モードを変更するために、STA906は、STA906によって開始される成功したフレーム交換を通じてAP902に通知し得る。フレームは、管理フレーム、拡張フレーム、またはデータフレームであってよく、AP902からの確認応答(ACK)またはBlockACKフレームを含んでよい。フレームは、フレーム制御フィールドの中に電力管理サブフィールドを含み得、電力管理サブフィールドは、全体的なフレーム交換(たとえば、フレームおよび確認応答)の完了が成功したときにSTA906が採用し得る電力管理モードを示し得る。STA906は、ACKもしくはBlockACKフレームをAP902から受信しないフレーム交換を使用して、またはBlockACKReqフレームを使用して、電力管理モードを変更することはできない。AP902が、モード変更を示すフレームをSTA906から受信すると、AP902は、新たな電力管理モードを記憶し得、ACKフレームをSTA906へ送信し得る。

20

## 【 0 1 2 5 】

STA906がAP902とTWTを交渉した場合、STA906が送信すべきアップリンクデータを有しなくても、STA906は、各被スケジュールTWTにおいて、またはその後のいくつかの期間にわたって(たとえば、被スケジュールTWTに関連するTWTサービス期間中に)、アクティブモードにあり得る。このことは、AP902へ送信すべきデータをそれ以上有しないSTA906にとって負担であり得る。一態様では、STA906は、電力を温存するためにTWT省電力モードを使用し得る。

30

## 【 0 1 2 6 】

TWT省電力モードでは、STA906は、ドーズ状態にあり得、被スケジュールTWTの開始においてアウェイク状態に入り得、被スケジュールTWTに関連する1つまたは複数のTWTサービス期間としての継続時間にわたってアウェイク状態にとどまり得る。別の態様では、STA906は、TWTサービス期間よりも短い最小持続時間にわたってアウェイクのままであり得る。ただし、TWTサービス期間の外部の時間の間、STA906は、ドーズ状態に入ってよい。TWT省電力モードでは、被スケジュールTWTに関連する追加のTWTサービス期間があり、STA906が送信すべき残されたデータをそれ以上有しない(かつ/またはAP902からいかなるデータも受信することを予期しない)場合、STA906は、残りのTWTサービス期間にわたってスリープ状態に入る(たとえば、省電力モードに切り替える)ことを希望してよい。この場合について、省電力モード切替えシグナリングが以下で説明するように必要とされる。一構成では、STA906がTWT省電力モードにあるとき、STA906は、追加として、既存のPSモードの要件を満たし続け得る(たとえば、アウェイク状態に入って、選択されたビーコンを受信し、いくつかの受信されたビーコンフレームに後続するグループアドレス指定された送信を受信し、再試行付きスケジュール型グループキャストサービス期間(GCR-SP)としてのサービス期間中に送信を受信し、送信されたPS-pollフレームへの応答を送信もしくは待機し、またはデータの無競合(CF)送信を受信する)。別の構成では、STA906は、PSモードの要件を満たさないことがあり、単にスリープ状態にとどまってよい。

40

## 【 0 1 2 7 】

図9を参照すると、STA906がTWT省電力モードに切り替えるべきと決定するとき(912)、S

50



TA906は、STA906がアクティブモードからTWT省電力モードにまたはPSモードからTWT省電力モードに切り替えようと意図することを示すメッセージ914(たとえば、フレーム)を、AP902へ送信し得る。メッセージ914は、メッセージ/フレーム交換の完了が成功したときにSTA906が採用する電力管理モードを示すインジケータまたはフィールド(たとえば、サービス期間終了(EOSP)フィールド)を含み得る。たとえば、フィールドが1に設定される(たとえば、EOSPが1である)場合、メッセージ914は、STA906がTWT省電力モードからPSモードに切り替えていることを示し得る。フィールドが0に設定される場合、メッセージ914は、STA906がTWT省電力モードからPSモードに切り替えていないことを示す。いくつかの実施形態では、AP902と交換されるフレームの中の任意のフィールドが、この新たな状態をシグナリングすることができる。他の実施形態では、いくつかのフレームタイプが、TWT省電力モードへのまたはTWT省電力モードからの遷移をシグナリングするために使用され得る。一態様では、STA906は、アクティブモードとTWT省電力モードとの間だけで、またはPSモードとTWT省電力モードとの間だけで、切り替えてもよい。この態様では、状態間の遷移は、メッセージ914の中の1ビットの電力管理サブフィールドによってシグナリングされ得る。電力管理サブフィールドが1ビットを有するとき、STA906は、2つのモード - アクティブモードとTWT省電力モードまたはTWT省電力モードとPSモードとの間で、切り替えることができる場合がある。別の態様では、電力管理サブフィールドは、STA906がすべての3つのモードの間で切り替えることを可能にすることになる2ビットを有してよい。たとえば、「00」はPSモードを表すことができ、「01」はTWT PSモードを表すことができ、「10」はアクティブモードを表すことができる。

#### 【0128】

メッセージ914を受信すると、AP902は、STA906がそれに切り替えようと意図する電力管理モードを記憶し得る。たとえば、STA906がTWT省電力モードに切り替えようと意図することをメッセージ914が示す場合、AP902は、STA906がTWT省電力モードにあることを示す情報を記憶し得る。このモードでは、AP902は、STA906がアウェイクであるTWTサービス期間の外部でいかなるデータもSTA906へ送信すべきでないを知り得る。その後、AP902は、AP902がメッセージ914を受信したことを示す確認応答メッセージ916をSTA906へ送信し得る。

#### 【0129】

一態様では、AP902は、第2のメッセージ918をSTA906へ送信し得る。第2のメッセージ918は、EOSPフィールドを使用して、TWT省電力モードからPSモードに切り替えるようにSTA906に命令し得る。たとえば、AP902は、TWT省電力モードからPSモードに切り替えるようにSTA906に命令するために、EOSPフィールドを1に設定し得る。AP902はまた、第2のメッセージ918を他のSTA908、910へ送信し得る。

#### 【0130】

ただし、STA906がPSモードになると、拡張された時間期間にわたってSTA906がスリープ状態にあり得るので、AP902は、モードを切り替えるようにSTA906に示すように意図されるフレームを送ることによってTWT省電力モードに切り替え復帰するようにSTA906に示すことができないことがある。しかしながら、STA906は、切り替えるための要求(たとえば、メッセージ914と類似の要求)を送ることによってTWT省電力モードに切り替え復帰するように要求し得る。たとえば、STA906は、別のメッセージをAP902へ送信し得る。他のメッセージは、STA906がTWT省電力モードに切り替え復帰するように要求することを示すために、0に設定されたEOSPフィールドを含み得る。そうでない場合、STA906は、STA906がTWT省電力モードに切り替え復帰することを希望しないことを示すために、EOSPを1に設定し得る。いくつかの実施形態では、電力管理サブフィールドが、類似のシグナリングのために使用され得る。いくつかの実施形態では、電力管理切替えは、TWT要求または非送信請求TWT応答を送ることによって実行され得る。いくつかの実施形態では、AP902は、メッセージフレーム(たとえば、第2のメッセージ918)の中に含まれ得るトラフィック表示マップ要素の中のビットをアクティブにすることによって、PSモードからTWT省電力モードに切り替えるようにいくつかのSTAに選択的に示し得る。たとえば、第2のメッセージ918は

、ビーコンメッセージであってよく、第2のメッセージ918は、ビットマップを含むTIM要素を含んでよい。STA906、908、910は、第2のメッセージ918を受信し得、ビットマップの中での各AID位置に基づいてTWT省電力モードに切り替えるべきかどうかを決定し得る。たとえば、STA906のAIDに対応するビットマップの中での位置が0としての値を有する場合、STA906は、TWT省電力モードに切り替え得る。いくつかの実施形態では、新たなモードの有効性は、ビーコンフレーム(たとえば、第2のメッセージ918)に後続するビーコン区間に限定される。

#### 【0131】

図10は、TWT省電力モードにまたはTWT省電力モードから切り替える例示的な方法1000のフローチャートである。方法1000は、装置(たとえば以下で、たとえば、STA906、AP902、またはワイヤレスデバイス1302)を使用して実行され得る。方法1000は図13のワイヤレスデバイス1302の要素に関して以下で説明されるが、以下で、本明細書で説明するステップのうちの1つまたは複数を実施するために他の構成要素が使用されてよい。

#### 【0132】

ブロック1005において、装置は、TWT省電力モードに切り替えるかまたはTWT省電力モードから離れて切り替えるように装置に命令する表示を、第2のワイヤレスデバイスから受信し得る。たとえば、図9を参照すると、装置はSTA906であってよく、STA906は、TWT省電力モードに切り替えるようにSTA906に命令するメッセージを、AP902から受信し得る。一態様では、メッセージは、1に設定されたEOSPを含み得、TWTサービス期間が終了しつつありデータがそれ以上送信されないことを示す。

#### 【0133】

ブロック1010において、装置は、アクティブモード、省電力モード、またはTWT省電力モードに切り替えるべきかどうかを決定し得る。TWT省電力モードでは、装置は、TWTサービス期間中にアウェイク状態に入り得、TWTサービス期間の外部でドーズ状態に入り得る。一構成では、装置は、装置による送信または受信のための追加のデータがあるかどうかを決定することによって、切り替えるべきかどうかを決定し得る。別の構成では、装置は、第2のワイヤレスデバイスからQoSメッセージを受信することによって、かつQoSメッセージが0に設定されたEOSPインジケータを含むのか、または1に設定されたEOSPインジケータを含むのかを決定することによって、モードを切り替えるべきかどうかを決定し得る。別の構成では、装置は、第2のワイヤレスデバイスからトリガメッセージを受信することによって、かつトリガメッセージが0に設定されたカスケード式インジケータを含むのか、または1に設定されたカスケード式インジケータを含むのかを決定することによって、かつトリガメッセージが装置を対象とするかどうかを決定することによって、モードを切り替えるべきかどうかを決定し得る。たとえば、図9を参照すると、STA906は、1に設定されたEOSPを示すQoSメッセージがAP902から受信されたという決定に基づいて、TWT省電力モードに切り替えるべきと決定し得る。

#### 【0134】

ブロック1015において、装置は、決定に基づいてメッセージを第2のワイヤレスデバイスへ送信し得る。たとえば、図9を参照すると、STA906は、TWT省電力モードに切り替えるという決定に基づいて、メッセージ914をAP902へ送信し得る。メッセージ914は、1に設定された電力管理フィールドを含み得、STA906がTWT省電力モードに切り替えることを希望することを示す。

#### 【0135】

ブロック1020において、装置は、第2のワイヤレスデバイスのモードを決定し得る。一構成では、装置は、応答側モードインジケータを含む第2のメッセージを第2のワイヤレスデバイスから受信することによって、モードを決定し得る。装置は、第2のワイヤレスデバイスがTWTサービス期間の外部でドーズ状態にあるかどうかを応答側モードインジケータが示すかどうかを決定し得る。そうである場合、第2のワイヤレスデバイスは、TWT省電力モードにあり得、そうでない場合、第2のワイヤレスデバイスは、アクティブモードにあり得る。別の構成では、装置は、第2のワイヤレスデバイスからトリガメッセージを受

信することによって、かつトリガメッセージが任意のワイヤレスデバイスへのリソース割振りを含むかどうかを決定することによって、モードを決定し得る。たとえば、図9を参照すると、STA906は、応答側PMモードインジケータを(たとえば、制御フィールドの中に)含むメッセージを、AP902から受信し得る。応答側PMモードインジケータは、1に設定され得、AP902がTWT省電力モードにあることを示す。

【0136】

ブロック1025において、装置は、トラフィック表示マップを含む第2のメッセージを、第2のワイヤレスデバイスから受信し得る。トラフィック表示マップは、第1のワイヤレスデバイスが選択すべき動作モードを示し得る。たとえば、STA906は、TIMを含むメッセージをAP902から受信し得る。TIMは、STA906のAIDに関連するビットを含み得る。ビットが1に設定される場合、STA906は、データを受信すると予期し得、TWT省電力モードまたはアクティブモードの中に入り得るが、ビットが0に設定される場合、STA906は、データを受信すると予期し得ず、省電力モードの中に入り得る。

【0137】

図11は、TWT省電力モードに切り替えるためのシグナリングの例示的な方法1100のフローチャートである。方法1100は、装置(たとえば以下で、たとえば、AP902、STA906、またはワイヤレスデバイス1302)を使用して実行され得る。方法1100は図13のワイヤレスデバイス1302の要素に関して以下で説明されるが、以下で、本明細書で説明するステップのうちの1つまたは複数を実施するために他の構成要素が使用されてよい。

【0138】

ブロック1105において、装置は、アクティブモード、省電力モード、またはTWT省電力モードのうちの1つである動作モードに切り替えるという第2のワイヤレスデバイスの意向を示すメッセージを、第2のワイヤレスデバイスから受信し得る。TWT省電力モードの間、第2のワイヤレスデバイスは、TWTサービス期間中にアウェイク状態に入り得、TWTサービス期間の外部でドーズ状態に入り得る。たとえば、図9を参照すると、装置はAP902であってよい。AP902は、STA906がTWTサービス期間中にアウェイク状態に入り得るとともにTWTサービス期間の外部でドーズ状態に入り得るTWT省電力モードに切り替えるというSTA906の意向を示すメッセージ914を、STA906から受信し得る。

【0139】

ブロック1110において、装置は、第2のワイヤレスデバイスに関連する動作モードを記憶し得る。たとえば、図9を参照すると、AP902は、STA906がTWT省電力モードにあることを示す情報を記憶し得る。

【0140】

ブロック1115において、装置は、動作モード切替えの確認応答を第2のワイヤレスデバイスへ送信し得る。たとえば、図9を参照すると、AP902は、AP902がSTA906によるTWT省電力モードへの切替えを確認応答することを示す確認応答メッセージ916を送信し得る。

【0141】

1120において、装置は、動作モードを切り替えるように第2のワイヤレスデバイスに命令するために、1に設定されたEOSPインジケータを含むQoSメッセージを送信し得る。たとえば、図9を参照すると、AP902は、動作モードを切り替えるようにSTA906に命令する1に設定されたEOSPインジケータを有するQoSフレームを、STA906へ送信し得る。

【0142】

1125において、装置は、第1のワイヤレスデバイスがTWTサービス期間の外部でドーズ状態にあるかどうかを示す応答側モードインジケータを送信し得る。たとえば、図9を参照すると、AP902は、制御フィールドの中に応答側PMモードインジケータを含むメッセージを送信し得、応答側PMモードインジケータは、1に設定され得、AP902がTWT省電力モードにあることを示す。

【0143】

1130において、装置は、装置がドーズ状態の中に入ることを示すために、非割当てリソースを有するトリガメッセージを送信し得る。たとえば、図9を参照すると、AP902は、AP

10

20

30

40

50

902がドーズ状態の中に入ることを示す、非割当てリソースを有するトリガフレームを、STAへ送信し得る。

【0144】

1135において、装置は、第2のワイヤレスデバイスが選択すべき動作モードを示すトラフィック表示マップを送信し得る。たとえば、図9を参照すると、AP902は、STA906がアクティブモードにあるべきことを示す、STA906のAIDに対応し1に設定されたビットを有するTIMを送信し得る。

【0145】

1140において、装置は、TWT省電力モードに切り替えるかまたはTWT省電力モードから離れて切り替えるように第2のワイヤレスデバイスに命令する表示を、第2のワイヤレスデバイスへ送信し得る。たとえば、図9を参照すると、AP902は、アクティブモードからTWT省電力モードに切り替えるようにSTA906に命令する第2のメッセージ918を送信し得る。

【0146】

追加として、TWTサービス期間中に、APは、1つもしくは複数のトリガフレームを送信し得、かつ/またはTWTサービス期間の全継続時間を常に使用するとは限らないことを希望することがある。たとえば、APは、フィードバックのために1つまたは複数のSTAをポーリングするためのトリガフレーム(たとえば、PS-pollまたはリソース要求)、1つまたは複数のSTAからのULデータ配送のためのトリガフレーム、1つまたは複数のSTAとDLデータを交換するためのトリガフレームなどを送ることを希望することがある。予期すべきフレームの数またはTWTサービス期間の早期終了をSTAが決定することを可能にするために、APは、APが送信しようと意図するトリガフレームの数をTWT要素自体の中で示し得る。別の実施形態では、APは、送信すべきより多くのトリガフレームをAPが有することを、APがTWTサービス期間中に送信する任意のフレームの中で示し得る。たとえば、APは、現在のフレームに後続する少なくとも別のトリガフレームを送信しようとAPが意図することを、現在送信されているフレームの中のビットを1に設定することによって示し得る。一実施形態では、フレームは、トリガフレームであってよく、ビットは、フレーム制御フィールドの中のモアデータフィールド、新たに定義されるフィールドであってよく、またはAPは、EOSPフィールドシグナリングに依拠してもよい。別の実施形態では、フレームは、APによって送られる任意の他のフレームであり得る。たとえば、ビットは、TWTサービス期間中にAPによって送信されるフレームのフレーム制御フィールドの中の電力管理フィールドであってよい。別の実施形態では、任意の他のフィールドまたは値が、この目的のために使用されてよい。たとえば、APがこのTWTサービス期間中に別の(トリガ)フレームを送信しようと意図しないことを示すために、EOSPフィールドが1に設定されてよい。別の例では、APがこのTWTサービス期間中に別の(トリガ)フレームを送信しようと意図することを示すために、モアデータフィールド、または上記で説明した他のフィールドが0に設定されてよい。したがって、この表示(このTWTサービス期間中にトリガフレームがそれ以上ないこと)を受信するSTAは、被スケジュールTWTサービス期間の終了よりも早くスリープしてよい。トリガフレームによってアドレス指定されるSTAは、それらがトリガフレームへの応答としてULフレームを送信するようにスケジュールされているので、スリープしなくてよい。被スケジュールTWTサービス期間の残部中にスリープしたSTAの残りは、前の交換またはスケジュールにおいてAPによって交渉されるかまたは示されるような他のTWT(次のTWT)の中でウェイクアップし得る。

【0147】

図12は、ブロードキャストTWTのためのTWT要素内の要求タイプフィールド1200の例示的な図である。図12を参照すると、要求タイプフィールドは、図12に示すような様々な値を有し得るTWTフロー識別子サブフィールドを含み得る。TWTフロー識別子サブフィールドは、TWT要求に関連する特定の情報を、同じTWT要求STAとTWT応答STAとのペアの間で行われる他の要求から一意に識別する3ビット値を含み得る。ブロードキャストTWTモードでは、STAペアという概念はあり得ない。したがって、TWTフロー識別子サブフィールドは、TWTサービス期間の中のブロードキャストTWTに対して許容され得る異なるフロー(または、ト

10

20

30

40

50

ラフィッククラス)を規定するために使用され得る。

#### 【0148】

図12を参照すると、一態様では、TWTフローIDが0に設定されるとき、TWTフローIDを含むブロードキャストTWTのTWTパラメータセットによって規定される被スケジュールTWTサービス期間中に交換され得るフレームのタイプにいかなる制約もあり得ない。別の態様では、TWTフローIDが1に設定されるとき、フィードバックおよび/または管理情報を含むフレームだけが交換されてよい(たとえば、PS-Poll、CQI、バッファステータス、サウンディング情報、アクションなど)。この態様では、トリガフレームは、ランダムアクセス用のRU(たとえば、リソースユニット)を含み得ない。別の態様では、TWTフローIDが2に設定されるとき、フィードバックおよび/または管理情報を含むフレームだけが交換されてよい(たとえば、PS-Poll、CQI、バッファステータス、サウンディング情報、アクション、事前関連付けフレームなど)。この態様では、トリガフレームは、ランダムアクセス用の少なくとも1つのRU(すなわち、リソースユニット)を含み得る。一態様では、TWTフローIDが1または2に設定されるとき、QoSフレームも交換されてよい。また別の態様では、TWTフローIDが3に設定されるとき、サービス品質拘束型フレーム(たとえば、特定のAC/タイプとしての256または128バイトよりも短いペイロードを有するショートフレームなど)が交換されてよい。

10

#### 【0149】

別の態様では、TWTフロー識別子サブフィールドは、いかなるデバイス(たとえば、TWT要素を含むフレームを送信するデバイスに関連付けられていてよく、または関連付けられていなくてもよいAPまたはSTA)からも送信が予期されないことを示し得る。たとえば、TWTフローIDが4(または、いくつかの他の値)に設定されるとき、送信は予期されない(すなわち、ブラックアウトサービス期間)。STAが電力を温存する助けとなることに加えて、この機能はまた、別のデバイスが通信するための持続時間を予約するために、STAにスリープモードに入らせるかまたはスリープモードにとどまらせるために使用され得る。このことはまた、このTWT要素を送信するデバイスが、スケジュールされた時間期間中に1つまたは複数の他のデバイスへ送信しようとする意図する(それに関連付けられていない)他のデバイスを知っているときに有益である(いくつかの実施形態では、類似のTWT要素またはスケジュール情報交換メカニズムの他の手段を介して、他のデバイスによって知識が提供される)。

20

30

#### 【0150】

TWTフローID値はTWTフロー識別子サブフィールドの中で提供されるが、ブロードキャストTWTにとってのフロータイプを識別するための類似の値が、1つまたは複数の他のデバイスにスケジューリングを提供するデバイスによって送信されるTWT要素内の他のフィールドまたはフレームの他の部分の中で提供され得る。

#### 【0151】

図13は、複数のTWTに対してTWTをブロードキャストする方法1300を示す。図13を参照すると、APは、ビーコン1305の中または任意の他の管理フレームの中に含まれる情報要素(たとえば、TWT要素)の中で、ブロードキャストターゲットトリガ(ウェイク)タイムを示し得る。一態様では、要素によって提供されるTWTパターンは周期的であり得る。一例として、この態様では、TWT要素は、周期的パターンを可能にするTWTフィールドおよびTWTウェイク区間を含み得る。別の態様では、パターンは非周期的であってよい。この態様では、TWT要素は、複数の非周期的TWTをビーコン区間ごとにシグナリングし得る。このことは、ビーコン区間内の、DTIM区間内の、または動作の有効期間を通じたターゲットウェイクタイムのフレキシビリティをより大きくさせ得る。

40

#### 【0152】

ビーコン区間ごとに複数の非周期的TWTを可能にすることなどために、2つ以上のTWTパラメータセットがビーコンフレームまたは別のフレームの中に含まれ得る。一態様では、2つ以上のTWT情報要素がビーコンの中に含まれ得る。別の態様では、TWT要素が複数のTWTパラメータセットを搬送し得るようにTWT要素が修正され得る。たとえば、TWTは、要素の

50

制御フィールドに後続するフィールドの複数の発生を搬送し得る。TWTパラメータセットは、以下のフィールド、すなわち、要求タイプ、TWT、TWTグルーピング、公称最小ウェイク継続時間、TWTウェイク区間仮数部、TWTチャンネル、NDPページングなどのうちの1つまたは複数からなり得る。TWT要素の長さは、その内容を決定するためのシグナリングを提供し得る。一例として、各TWTパラメータセット(その長さはそれに含まれるシグナリングに基づく)が7バイトである場合、TWT要素の長さフィールドは、TWT要素が2つのTWTパラメータセットを含む場合に15バイト( $7 \times 2 +$ 制御フィールドとしての1バイト)に等しくあり得、以下同様である。

#### 【0153】

図14は、TWTサービス期間内でトリガフレームの中のカスケード式フィールド(モアデータ、電力管理などとして以前に述べた)を採用する方法1400を示す。図14を参照すると、APは、概して、ビーコン1405内またはフレーム内に含まれるTWT情報要素を介して、TWTサービス期間においてウェイクアップすると予期されるSTAを通知し得る。一態様では、APは、TWTサービス期間の中に割り振られているSTAの数を過大評価することがある。なぜなら、ブロードキャストTWTでは、TWTサービス期間中にSTAの一部分だけがサービスされる(または、アウェイクであると予期されるか、もしくはTWTを搬送するフレームを首尾よく受信することができる)見込みがあり得るからである(このことはまた、送信請求TWT(すなわち、以前に述べた交渉型TWT)にとって可能である)。したがって、APは、TWTサービス期間の開始においてトリガフレーム1410を送ってよい。トリガフレーム1410は、STAがアップリンク送信を可能にするための関連付け識別子(AID)(または、他のAP割当て識別子)のリストを含み得る。すなわち、各AIDはSTAを識別し得る。トリガフレーム1410は、さらなるトリガフレームがTWTサービス期間の中でトリガフレーム1410に後続するかどうかを示すカスケード式サブフィールドを含み得る。たとえば、カスケード式サブフィールドが1に設定される場合、別のトリガフレーム(たとえば、第2のトリガフレーム1415)がトリガフレーム1410に後続する。しかしながら、カスケード式サブフィールドが0に設定される場合、トリガフレームは同じTWTサービス期間内でトリガフレーム1410に後続しない。

#### 【0154】

トリガフレーム1410を受信する非AP STAは、いくつかのオプションを有する。STAは、STA(たとえば、STA1、2、3、4)を対象とするトリガフレーム1410への応答として、アップリンクフレームを送信してよい。カスケード式フィールドが1に設定されトリガフレーム1410がSTAを対象としない場合、STA(たとえば、STA5、6、7)は、たとえば、第2のトリガフレーム1415を受信するためにアウェイクのままであってよい(ただし、STAは、現在のトリガフレームへの応答として送信されるUL PPDUの継続時間にわたってスリープしてよい)。別の態様では、トリガフレーム1410がSTAを対象としておらずトリガフレーム1410のカスケード式フィールドが0に設定されていた場合、STAは、スリープモード(または、ドーズ状態)に入ってよい。様々なSTAからアップリンク送信を受信した後、APは、確認応答(たとえば、マルチブロック確認応答(MBA: multi-block acknowledgment))を送信し得る。別の態様では、STAは、0に等しいカスケード式フィールドを有するトリガフレームによってフレーム交換が可能にされた後、媒体にアクセスすることを独立に競合し始めてよい。いくつかの実施形態では、STAは、1に等しいカスケード式フィールドを含むトリガフレームを受信した後、媒体にアクセスすることを競合し始めるべきでない。

#### 【0155】

図15は、複数のSTA用のブロードキャストTWTに関するTWT要素内のTWTグループ割当てフィールド1500の例示的な図である。図15を参照すると、TWTグループIDサブフィールドは、7ビット(たとえば、B0~B6に対応する)を有し得、ゼロオフセット存在サブフィールドは、1ビット(たとえば、B7に対応する)を有し得、ゼロオフセットオブグループサブフィールドは、48または0ビット(たとえば、B8~B55に対応する)を有し得、TWTユニットサブフィールドは、4ビット(たとえば、B56~B59に対応する)を有し得、TWTオフセットサブフィールドは、12ビット(たとえば、B60~B71に対応する)を有し得る。TWTオフセットサブフィールド内に、開始AIDサブフィールド、終了AIDサブフィールド、および予約済みサブ

フィールドがあり得る。開始AIDサブフィールドは、5ビットを有し得、終了AIDサブフィールドは、5ビットを有し得、予約済みサブフィールドは、2ビットを有し得る。図15は開始AIDおよび終了AIDサブフィールドを示すが、AIDとは別にAPによって割り当てられる他のIDも使用されてよい。

#### 【0156】

TWTグループ割当てフィールドは、グループ内のSTA用のTWTを割り振るために、APによって交渉および使用され得る。TWTグループIDによって識別されるグループの中のSTAごとに、TWTグループ割当てサブフィールドは、グループ自体内でスタガした(staggered)(オフセットした)TWTのための情報を提供し得る。一態様では、TWTグループ割当てサブフィールドは、APがグループの複数のSTAからのULシングルユーザ送信をスタガすることを希望するときに使用され得る。別の態様では、TWTグループ割当てサブフィールドは、TWTにおいてウェイクアップすべきSTAのグループを規定するために使用され得る。たとえば、TWTグループ割当てフィールドは、規定されたTWTにおいてウェイクアップするようにスケジュールされているSTAの範囲を識別し得る。

#### 【0157】

一態様では、要求タイプフィールド内のトリガフィールドが1に設定されるとき、TWTグループIDは、いくつかのTWTにおいてウェイクアップすべきグループに属するSTAの各々のAID(または、別のAP割当てID)の最上位7ビットを規定し得る。TWTユニットは、たとえば、アップリンク送信がXIFSの後にトリガされ得るので第1のTWTからのアップリンク送信のオフセットが必要とされないことを示すために予約され得、ここにおいて、XIFSは、ショートフレーム間スペース(SIFS)またはポイント協調機能(PCF)フレーム間スペース(PIFS)であり得る。TWTオフセットフィールドは、グループの開始AIDの最下位5ビットおよび終了AIDの最下位5ビットを含み得る。

#### 【0158】

別の態様では、ゼロオフセット存在が1に設定されるとき、グループフィールドのゼロオフセットは、TWTウェイクタイムフィールドが存在しない場合のTWTを規定し得る。別の態様では、基本的なブロードキャストTWTの場合にとって、TIM要素はまた、トリガによってポーリングされるべきSTAのリストを提供し得る。一態様では、複数のSTAをサポートするブロードキャストTWTは、マルチユーザ動作のためのSTAのグループをTWT要素の中で識別するためのシグナリングを改善し得る。

#### 【0159】

図16は、第2のTWT要素フォーマット1600の例示的な図を示す。図16を参照すると、TWT要素1605は、要素IDフィールド(たとえば、長さ1オクテット)、長さフィールド(たとえば、長さ1オクテット)、制御フィールド(たとえば、長さ1オクテット)、要求タイプフィールド(たとえば、長さ2オクテット)、ターゲットウェイクタイムフィールド(たとえば、長さ2、4、6、または8オクテット)、TWTグループ割当てフィールド(随意)、公称最小ウェイク継続時間フィールド(たとえば、長さ1オクテット)、TWTウェイク区間仮数部フィールド(たとえば、長さ2オクテット)、TWTチャネル(随意)、および/またはNDPページングフィールド(同じく随意)を含み得る。要求タイプフィールド、ターゲットウェイクタイムフィールド、TWTグループ割当てフィールド、公称最小ウェイク継続時間フィールド、TWTウェイク区間仮数部フィールド、および/またはTWTチャネルフィールドのうちの1つまたは複数、TWTセット、言い換えるとTWTパラメータセットを構成し得る。TWT要素1605は、異なるTWTサービス期間を示すために使用され得る1つまたは複数のTWTパラメータセットを有し得る。

#### 【0160】

制御フィールドは、NDPページングインジケータサブフィールド(たとえば、1ビット)、ブロードキャストサブフィールド(たとえば、1ビット)、応答側PM(パッシブモード)モードサブフィールド(たとえば、1ビット)、および/または予約済みサブフィールド(たとえば、5ビット)などの、複数のサブフィールドを有し得る。ブロードキャストビットは、TWT要素1605が、ターゲットウェイクタイムがAPとSTAとの間で交渉されなくてよいブロード

10

20

30

40

50

キャストTWTであるかどうか、またはTWT要素1605が、ターゲットウェイクタイムがAPとSTAとの間もしくはSTAと別のSTAとの間で交渉され得る送信請求TWTであるかどうかを示すために使用され得る。たとえば、ブロードキャストビットが1に設定されるとき、TWT要素1605はブロードキャストTWTであり得、ブロードキャストビットが0に設定されるとき、TWT要素1605は送信請求TWTであり得る。ブロードキャストビットは、交渉不能表示と呼ばれることもある。一構成では、応答側PMモードサブフィールドは、TWT応答側がTWT SPの外部でドーズ状態にあり得ることを示し得る(たとえば、ブロードキャストTWTの場合、TWT応答側はAPであってよい)。1つのオプションでは、APは、APがTWT SPの外部でドーズ状態にあり得ることを示すために、応答側PMモードサブフィールドを1に設定し得る。代替として、APは、APが省電力モードの中に入ることを許容されない場合、応答側PMモードサブフィールドを0に設定し得る。別の構成では、APは、APがその中で省電力モードに入ろうと意図するTWTサービス期間中に、いかなるSTAにも割り振られていないリソース割振り(たとえば、リソースユニット)を含み得る1つまたは複数のトリガフレームを送信することによって、APが省電力モードにあることを示し得る。

#### 【0161】

長さフィールドは、TWT要素1605の長さを示し得、TWT要素1605内のTWTパラメータセットの数を決定するために使用され得る。たとえば、TWT要素1605が8バイトであることを長さフィールドが示す場合、TWT要素1605は、1つのTWTパラメータセット(たとえば、1つのセットに対するフィールドとしての7バイトおよび制御フィールドとしての1バイト)を有し得る。長さフィールドが15バイトを示す場合、TWT要素1605は、2つのTWTパラメータセ

#### 【0162】

要求タイプフィールドは、以下のサブフィールド、すなわち、繰返しサブフィールド、トリガサブフィールド、予約済みサブフィールド、フロータイプサブフィールド、TWTフロー識別子サブフィールド、ウェイク区間指数部サブフィールド、および/またはTWT保護サブフィールドなどのうちの1つまたは複数を有し得る。一態様では、要求タイプフィールドは、長さ1バイトであり得、繰返しサブフィールド(たとえば、2ビット)、トリガサブフィールド(たとえば、1ビット)、TWTフロー識別子サブフィールド(たとえば、3ビット)、およびウェイク区間指数部(たとえば、2ビット)を含み得る。別の態様では、要求タイプフィールドは、ウェイク区間指数部サブフィールドを含まないことがあり、その値はデバイス内で事前構成され得る(たとえば、デバイスは、ウェイク区間指数部フィールドに関して10としての事前構成された値を有し得る)。TWTが周期的である(たとえば、TWTセットがTWTウェイク区間仮数部フィールドとして非0値を含み得る)場合、繰返しサブフィールドは、TWTパラメータセットによって規定される、TWTに関連する有効なTWTサービス期間の数-1を示し得る。「-1」は、ターゲットウェイクタイムフィールドの中で示されるTWTが理由である。たとえば、TWTが6つのTWTサービス期間にわたって有効である場合、繰返しフィールドは5に設定され得る。一態様では、TWTウェイク区間仮数部サブフィールドが0に設定される場合、TWTは周期的でない。対照的に、TWT区間仮数部サブフィールドが非0値を有する場合、TWTは、周期的であり得、繰返しサブフィールドの中で示される値によって規定される回数にわたって繰り返し得る。TWTウェイク区間は、TWTウェイク区間仮数部と、ウェイク区間指数部の中で示される値のべき乗に高められた2との積に基づいて、決定され得る(期間=TWTウェイク区間仮数部 $\times$ 2<sup>ウェイク区間指数部</sup>)。別の態様では、0に設定された繰返しサブフィールドは、非周期的TWTを示し得る。

#### 【0163】

トリガサブフィールドは、TWTセットによって規定されるターゲットウェイクタイムの開始においてトリガ(たとえば、トリガフレーム)が送られるかどうかを示す。そのような実施形態では、このフィールドは1に設定され得る。そうでない場合、ターゲットウェイクタイムの開始において送られるトリガフレームがないことを示すために、それは0に設定され得る。TWTフロー識別子サブフィールドは、TWTセットによって規定されるTWTサービス期間中に予期されるデータフローのタイプを示す。TWTフロー識別子サブフィールド



は、図12に示す値に関連し得る。ターゲットウェイクタイムサブフィールドは、最初(周期的な場合)または唯一(非周期的な場合)のTWTにおいてTSFタイマー(その時点で送信されるビーコンフレームのタイムスタンプフィールドの中に含まれるような)が有する値の最下位2バイトを含み得る。別の態様では、ターゲットウェイクタイムサブフィールドは、TSFタイマーの最下位2バイトのシフトされたサブセットを含み得る。たとえば、TSFタイマーが8バイトを有すると想定すると、最も下位の2バイトを含む代わりに、サブセットがシフトされてよく、ここにおいて、TWTフィールドがTSFタイマーの8バイト表現のうちの2番目および3番目の最下位バイトを含み、その場合、時間分解能は、たとえば1マイクロ秒ではなく256マイクロ秒であり得る。そのようにすることによって、2バイトのTWTフィールドは、もっと大きい時間値を示し得る(いくらかの分解能を失いながら)。いくつかの実施形態では、ビットシフティングは、バイトレベルではなくビットレベルで行われてよい。

#### 【0164】

TWT保護サブフィールドは、対応するTWTパラメータセットによって規定されるTWTサービス期間が保護され得るか否か(または、保護されるようにTWT要求の中で求められるか否か)を示し得る。一態様では、TWT保護サブフィールドが0に設定されるとき、TWTサービス期間は保護され得ない。別の態様では、TWT保護サブフィールドが1に設定されるとき、サブフィールドは、TWT要素1605を送るAPに関連付けられておりTWT要素1605を搬送するフレームを読み取ったSTAが、対応するTWTセットの中で示されるTWTサービス期間としての規定された継続時間にわたって媒体にアクセスすることを競合すべきでないことを示し得る。別の実施形態では、TWTサービス期間中に配送されることがAPによって許容されているトラフィックを有するSTAだけが、媒体にアクセスすることを競合してよい。たとえば、TWTの開始においてトリガフレームがないことを示すTWT要素をAPが送り、TWTが告知式TWTである(たとえば、STAがフレームをAPへ送るべきである)とき、いくつかのタイプのトラフィック(たとえば、PS-PollまたはU-APSDトリガフレーム)を有し得るSTAだけが、それらのフレームを送信するために媒体にアクセスしてよい。別の態様では、TWT保護サブフィールドが1に設定されるとき、サブフィールドは、APに関連付けられておらずTWT要素1605を搬送するフレームを読み取ったSTAが、TWTサービス期間としての規定された継続時間にわたって媒体にアクセスすることを競合すべきでないことを示し得る。TWT保護サブフィールドを1に設定したAPはまた、TWTサービス期間としての継続時間の少なくともの一部を保護するために、TWTサービス期間の開始においてAPがNAV設定フレームを送信しようとする意図することを示し得る。TWT要素1605が対象とするSTAのリストをTWT要素1605が含む場合、TWT要素1605の対象となるSTA受信者は、TWTサービス期間の開始においてAPによって送られるNAV設定フレームを廃棄するとともに媒体にアクセスしてよく、またはAPによって送られる任意のフレームに対して直ちに(たとえば、SIFS時間において)送信してよい。別の態様では、TWT保護サブフィールドを1に設定したAPは、TWT SP中にスケジュールされたデータ交換が、マルチユーザ(MU)の送信要求(RTS)および送信可(CTS)メッセージ交換によって先行され得ることを示し得る。

#### 【0165】

一態様では、別のBSSをセットアップしており、TWT要素1605を送ったAPの範囲内にある(たとえば、TWT要素1605を搬送するフレームを読み取ることができる)別のAPは、BSS間衝突のリスクを最小限に抑えるように、TWTサービス期間中に別のAPに関連付けられているSTAのいずれにもリソースを割り振らなくてよい。

#### 【0166】

上記の説明では、明確に示されていない限り、STAに関して説明した方法、機能、プロトコル、および技法はAPにも適用可能であり得、逆も同様である。

#### 【0167】

図17は、図1のワイヤレス通信システム100内でTWTスケジューリングを実行し得るワイヤレスデバイス1702の例示的な機能ブロック図を示す。ワイヤレスデバイス1702は、本明細書で説明する様々な方法を実施するように構成され得るデバイスの一例である。たとえば、ワイヤレスデバイス1702は、AP104、302、602、902のうちの1つまたはSTA112、114、

116、118、306、308、310、606、608、610、906、908、910のうちの1つを備え得る。

【0168】

ワイヤレスデバイス1702は、ワイヤレスデバイス1702の動作を制御するプロセッサ1704を含み得る。プロセッサ1704は、中央処理装置(CPU)と呼ばれることもある。読取り専用メモリ(ROM)とランダムアクセスメモリ(RAM)の両方を含み得るメモリ1706は、命令およびデータをプロセッサ1704に提供し得る。メモリ1706の一部分はまた、不揮発性ランダムアクセスメモリ(NVRAM)を含み得る。プロセッサ1704は、通常、メモリ1706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する。メモリ1706の中の命令は、本明細書で説明する方法を実施するように(たとえば、プロセッサ1704によって)実行可能であり得る。

10

【0169】

プロセッサ1704は、1つもしくは複数のプロセッサを用いて実装された処理システムの構成要素を備え得るか、またはそうした構成要素であり得る。1つまたは複数のプロセッサは、汎用マイクロプロセッサ、マイクロコントローラ、デジタル信号プロセッサ(DSP)、フィールドプログラマブルゲートアレイ(FPGA)、プログラマブル論理デバイス(PLD)、コントローラ、ステートマシン、ゲート論理、個別ハードウェア構成要素、専用のハードウェア有限ステートマシン、または情報の計算もしくは他の操作を実施することができる任意の他の好適なエンティティの任意の組合せを用いて実装され得る。

【0170】

処理システムはまた、ソフトウェアを記憶するための機械可読媒体を含み得る。ソフトウェアは、ソフトウェア、ファームウェア、ミドルウェア、マイクロコード、ハードウェア記述言語、またはその他と呼ばれようと、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、ソースコードフォーマット、バイナリコードフォーマット、実行可能コードフォーマット、または任意の他の好適なコードのフォーマットにおける)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たとき、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。

20

【0171】

ワイヤレスデバイス1702はまた、ハウジング1708を含み得、ワイヤレスデバイス1702は、ワイヤレスデバイス1702とリモートデバイスとの間でのデータの送信および受信を可能にするために送信機1710および/または受信機1712を含み得る。送信機1710および受信機1712は、トランシーバ1714に組み合わされ得る。アンテナ1716は、ハウジング1708に取り付けられ得、トランシーバ1714に電気的に結合され得る。ワイヤレスデバイス1702はまた、複数の送信機、複数の受信機、複数のトランシーバ、および/または複数のアンテナを含んでよい。

30

【0172】

ワイヤレスデバイス1702はまた、トランシーバ1714または受信機1712によって受信された信号のレベルを検出および数量化するために使用され得る信号検出器1718を含み得る。信号検出器1718は、そのような信号を、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、電力スペクトル密度、および他の信号として検出し得る。ワイヤレスデバイス1702はまた、信号を処理するために使用するためのデジタル信号プロセッサ(DSP)1720を含み得る。DSP1720は、送信のためのパケットを生成するように構成され得る。いくつかの態様では、パケットは、PPDUを備え得る。

40

【0173】

ワイヤレスデバイス1702は、いくつかの態様では、ユーザインターフェース1722をさらに備え得る。ユーザインターフェース1722は、キーパッド、マイクロフォン、スピーカー、および/またはディスプレイを備え得る。ユーザインターフェース1722は、ワイヤレスデバイス1702のユーザに情報を伝え、かつ/またはユーザからの入力を受け取る、任意の要素または構成要素を含み得る。

【0174】

ワイヤレスデバイス1702がSTA(たとえば、STA306、606、906)またはAP(たとえば、AP30

50

2、602、902)として実装されるとき、ワイヤレスデバイス1702はまた、TWT構成要素1724を備え得る。

【0175】

一構成では、ワイヤレスデバイス1702は、送信請求TWTに対してTWT要求側であり得る。この構成では、TWT構成要素1724は、第1のトリガフィールドを含む第1のメッセージを第2のワイヤレスデバイス(たとえば、TWT応答側)へ送信するように構成され得る。第1のトリガフィールドは、TWTサービス期間の開始において第2のワイヤレスデバイスによってトリガメッセージが送られることを求める要求を、第1のメッセージが含むかどうかを示し得る。TWT構成要素1724は、第2のワイヤレスデバイスから第2のメッセージを受信するように構成され得る。第2のメッセージは、第1のメッセージに基づく第2のトリガフィールドを含む得る。第2のトリガフィールドは、TWTサービス期間の開始において第2のワイヤレスデバイスがトリガメッセージを送信するかどうかを示し得る。一態様では、第1のメッセージは、要求されたTWTを含み得、第1のトリガフィールドは、1に設定され得、第1のメッセージは、要求されたTWTにおいてトリガメッセージが送られることを要求し得る。別の態様では、第2のメッセージは、被スケジュールTWTを含み得、第2のトリガフィールドは、1に設定され得、第2のメッセージは、被スケジュールTWTにおいて第2のワイヤレスデバイスがトリガメッセージを送信し得ることを示し得る。別の態様では、被スケジュールTWTは、第1のメッセージの中に含まれる要求されたTWTと異なり得る。一実施形態では、TWT構成要素1724は、受信された第2のメッセージに基づいてTWTスケジュールを決定し、決定されたTWTスケジュールに基づいて第2のワイヤレスデバイスへ送信すべきかどうかを決定するように構成され得る。この実施形態では、TWT構成要素1724は、受信された第2のメッセージに基づいて、TWTスケジュールが暗黙的TWTスケジュールであるのか、または明示的TWTスケジュールであるのかを決定することによって、かつ受信された第2のメッセージに基づいて、TWTスケジュールに関連する1つまたは複数のTWTを決定することによって、TWTスケジュールを決定するように構成され得る。別の実施形態では、TWT構成要素1724は、トリガメッセージが第2のワイヤレスデバイスから受信されるとき、TWTサービス期間中に送信すべきと決定することによって、またはTWTサービス期間の外部でAC\_BEもしくはAC\_BKに関連するEDCAパラメータに基づいて送信すべきと決定することによって、送信すべきかどうかを決定するように構成され得る。別の態様では、TWT構成要素1724は、受信されたトリガメッセージに基づいてTWTサービス期間中に送信すべきと決定し得、送信は、EDCA競合に基づかなくてよい。別の実施形態では、TWT構成要素1724は、決定されたTWTスケジュールに基づいてトリガメッセージを受信するように構成され得る。トリガメッセージは、TWTサービス期間の中でトリガメッセージの後に第2のワイヤレスデバイスが別のトリガメッセージを送信するかどうかを示す、カスケード式インジケータを含み得る。別の実施形態では、TWT構成要素1724は、第2のワイヤレスデバイスからTWT情報メッセージを受信するように構成され得、TWT情報メッセージは、次のTWT値を含み得る。TWT構成要素1724は、受信されたTWT情報メッセージに基づいてTWTスケジュールを更新するように構成され得る。別の実施形態では、TWTスケジュールは、暗黙的TWTスケジュールであり得、TWT構成要素1724は、TWT情報メッセージを第2のワイヤレスデバイスへ送信するように構成され得る。TWT情報メッセージは、暗黙的TWTスケジュールの中断、または暗黙的TWTスケジュールが中断されていた後の暗黙的TWTスケジュールの再開を示し得る。別の態様では、第1のメッセージは、TWTサービス期間中に第2のワイヤレスデバイスと通信するためにTWT構成要素1724が使用し得るチャネルおよびチャネル幅を示すTWTチャネルインジケータを含み得る。別の態様では、第1のメッセージは、第2のワイヤレスデバイスと通信するために使用されるべき1つまたは複数のOFDMAチャネルおよびチャネル幅を示すOFDMAビットマップを含み得る。

【0176】

別の構成では、ワイヤレスデバイス1702は、送信請求TWTに対してTWT応答側であり得る。この構成では、TWT構成要素1724は、第1のトリガフィールドを含む第1のメッセージを第2のワイヤレスデバイスから受信するように構成され得る。第1のトリガフィールドは、

TWTサービス期間の開始においてワイヤレスデバイス1702によってトリガメッセージが送られることを求める要求を、第1のメッセージが含むかどうかを示し得る。TWT構成要素1724は、受信された第1のメッセージに基づいてTWTスケジュールを決定するように構成され得る。TWT構成要素1724は、第2のメッセージを第2のワイヤレスデバイスへ送信するように構成され得る。第2のメッセージは、TWTスケジュール、および決定されたTWTスケジュールに基づく第2のトリガフィールドを含み得る。第2のトリガフィールドは、TWTサービス期間の開始においてワイヤレスデバイス1702がトリガメッセージを送信し得るかどうかを示し得る。一態様では、第1のメッセージは、要求されたTWTを含み得、第1のトリガフィールドは、1に設定され得、第1のメッセージは、要求されたTWTにおいてトリガメッセージが送られることを要求し得る。別の態様では、第2のメッセージは、被スケジュールTWTを含み得、第2のトリガフィールドは、1に設定され得、第2のメッセージは、被スケジュールTWTにおいてワイヤレスデバイス1702がトリガメッセージを送信することを示し得る。別の態様では、被スケジュールTWTは、第1のメッセージの中に含まれる要求されたTWTと異なり得る。一実施形態では、TWT構成要素1724は、トリガメッセージを求める要求を第1のトリガフィールドが含むかどうかを決定することによって、かつトリガメッセージを求める要求を第1のトリガフィールドが含む場合、第2のワイヤレスデバイス用の1つまたは複数のTWTをスケジュールすることによって、TWTスケジュールを決定するように構成され得る。別の実施形態では、TWT構成要素1724は、第2のメッセージの中に含まれるTWTスケジュールに関連するすべてのTWT値と異なる次のTWT値を含むTWT情報メッセージを送信するように構成され得る。別の実施形態では、TWTスケジュールは、暗黙的TWTスケジュールであり得、TWT構成要素1724は、第2のワイヤレスデバイスからTWT情報メッセージを受信するように構成され得る。TWT情報メッセージは、暗黙的TWTスケジュールの中断、または暗黙的TWTスケジュールが中断されていた後の暗黙的TWTスケジュールの再開を示し得る。別の態様では、第2のメッセージは、TWTサービス期間中にワイヤレスデバイス1702と第2のワイヤレスデバイスとの間で通信するために使用されるべきチャネルおよびチャネル幅を示すTWTチャネルインジケータを含み得る。別の実施形態では、TWT構成要素1724は、カスケード式インジケータを含むトリガメッセージを送信するように構成され得る。カスケード式インジケータは、TWTサービス期間の中でトリガメッセージの後にワイヤレスデバイス1702が別のトリガメッセージを送信するかどうかを示し得る。別の態様では、第2のメッセージは、TWTスケジュールに基づいてワイヤレスデバイス1702と交換されるメッセージがRTSおよびCTSメッセージ交換によって先行されるべきかどうかを示す、TWT保護インジケータを含み得る。

#### 【0177】

別の構成では、ワイヤレスデバイス1702は、TWTを他のワイヤレスデバイスにブロードキャストし得る。この構成では、TWT構成要素1724は、TWTスケジュールを決定し、TWTスケジュールを含むメッセージを他のワイヤレスデバイスにブロードキャストするように構成され得る。メッセージは、TWTスケジュールがブロードキャストTWTスケジュールであることを示すブロードキャストインジケータを含み得る。一態様では、ブロードキャストTWTスケジュールは、ワイヤレスデバイス1702とワイヤレスデバイスのうちの少なくとも1つのワイヤレスデバイスとの間で通信するための交渉不能TWTパラメータを含み得る。別の態様では、メッセージは、TWTサービス期間の開始においてワイヤレスデバイス1702がトリガメッセージを送信するかどうかを示すトリガフィールドをさらに含み得る。別の態様では、メッセージは、TWTサービス期間中に許容されるデータフローのタイプを示すTWTフロー識別子フィールドを含み得る。別の態様では、許容されるデータフローのタイプは、ワイヤレスデバイス1702に関連付けられていないワイヤレスデバイス用のMU OFDMAランダムアクセス、ワイヤレスデバイス1702に関連付けられているワイヤレスデバイス用のMU OFDMAランダムアクセス、TIMの中で示されるワイヤレスデバイス用のMU DL OFDMAスケジュール型アクセス、TIMの中で示されるワイヤレスデバイス用のMU UL OFDMAスケジュール型アクセス、TIMの中で示されるワイヤレスデバイス用のMU UL MIMOスケジュール型アクセス、TIMの中で示されるワイヤレスデバイス用のMU DL MIMOスケジュール型アクセスを含

み得る。別の態様では、TWTフロー識別子フィールドは、許容されるデータフローとしての以下のタイプ、すなわち、ワイヤレスデバイス1702と交換されるべきメッセージのタイプに制約がないこと、フィードバック情報または管理情報を含むメッセージがワイヤレスデバイス1702と交換されてよくワイヤレスデバイス1702からのトリガメッセージがランダムアクセス用のリソースユニットを含まないこと、フィードバック情報または管理情報を含むメッセージがワイヤレスデバイス1702と交換されてよくワイヤレスデバイス1702からのトリガメッセージがランダムアクセス用のリソースユニットを含むこと、サービス品質情報を含むメッセージがワイヤレスデバイス1702と交換されてよいこと、あるいはワイヤレスデバイス1702へ通信されるかまたはワイヤレスデバイス1702から通信されると予期されるトラフィックがないことのうちの1つを示し得る。別の態様では、TWTスケジュールは、暗黙的TWTスケジュールまたは明示的TWTスケジュールであり得る。別の態様では、TWTスケジュールは、明示的TWTスケジュールであり得、TWTスケジュールは、1つまたは複数のTWTパラメータセットを含み得、各TWTパラメータセットは、被スケジュールTWTに対応し得る。別の実施形態では、TWTスケジュールは、暗黙的TWTスケジュールであり得、TWT構成要素1724は、TWT情報メッセージを第2のワイヤレスデバイスへ送信するように構成され得る。TWT情報メッセージは、暗黙的TWTスケジュールの中断、または暗黙的TWTスケジュールが中断されていた後の暗黙的TWTスケジュールの再開を示し得る。別の実施形態では、TWT構成要素1724は、TWT情報メッセージを第2のワイヤレスデバイスへ送信するように構成され得、TWT情報メッセージは、ブロードキャストされたメッセージの中のTWTスケジュールの中とは異なる被スケジュールTWTを示し得る。別の実施形態では、TWT構成要素1724は、TWTスケジュールに基づいてトリガメッセージを送信するように構成され得る。トリガメッセージは、TWTサービス期間の中でワイヤレスデバイス1702が追加のトリガメッセージを送信するかどうかを示す、カスケード式インジケータを含み得る。別の態様では、メッセージは、TWTグループ割当てフィールドを含み得、TWTグループ割当てフィールドは、TWTサービス期間中にTWTにおいてウェイクアップするようにスケジュールされたワイヤレスデバイスのグループを識別する識別子の範囲を含み得る。別の態様では、メッセージは、繰返しインジケータを含み得、繰返しインジケータは、メッセージの中で示される被スケジュールTWTが有効であるTWTサービス期間の数を示し得る。別の態様では、メッセージは、TWTスケジュールに基づいてワイヤレスデバイス1702と交換されるメッセージがRTSおよびCTSメッセージ交換によって先行されるべきかどうかを示す、TWT保護インジケータを含み得る。

#### 【0178】

別の構成では、ワイヤレスデバイス1702は、ブロードキャストTWTを受信し得、ブロードキャストTWTに参加するかどうかを決定し得る。この構成では、TWT構成要素1724は、TWTスケジュールを含むメッセージを第2のワイヤレスデバイスから受信するように構成され得る。メッセージは、TWTスケジュールがブロードキャストTWTスケジュールであることを示すブロードキャストインジケータを含み得る。TWT構成要素1724は、TWTスケジュールに基づいてワイヤレスデバイス1702用の1つまたは複数のTWTを決定するように構成され得る。一態様では、ブロードキャストTWTスケジュールは、ワイヤレスデバイス1702と第2のワイヤレスデバイスとの間で通信するための交渉不能TWTパラメータを含み得る。別の態様では、メッセージは、TWTサービス期間の開始において第2のワイヤレスデバイスがトリガメッセージを送信するかどうかを示すトリガフィールドを含み得る。別の態様では、メッセージは、TWTサービス期間中に許容されるデータフローのタイプを示すTWTフロー識別子フィールドを含み得る。別の態様では、TWTフロー識別子フィールドは、以下のこと、すなわち、第2のワイヤレスデバイスと交換されるべきメッセージのタイプに制約がないこと、フィードバック情報または管理情報を含むメッセージが第2のワイヤレスデバイスと交換されてよく第2のワイヤレスデバイスからのトリガメッセージがランダムアクセス用のリソースユニットを含まないこと、フィードバック情報または管理情報を含むメッセージが第2のワイヤレスデバイスと交換されてよく第2のワイヤレスデバイスからのトリガメッセージがランダムアクセス用のリソースユニットを含むこと、サービス品質情報を含む

10

20

30

40

50

メッセージが第2のワイヤレスデバイスと交換されてよいこと、あるいは第2のワイヤレスデバイスへ通信されるかまたは第2のワイヤレスデバイスから通信されると予期されるトラフィックがないことのうちの1つを示し得る。別の態様では、TWTスケジュールは、暗黙的TWTスケジュールまたは明示的TWTスケジュールであり得る。別の態様では、TWTスケジュールは、明示的TWTスケジュールであり得、TWTスケジュールは、1つまたは複数のTWTパラメータセットを含み得、各TWTパラメータセットは、被スケジュールTWTに対応し得る。別の態様では、TWTスケジュールは、暗黙的TWTスケジュールであり得、TWT構成要素1724は、第2のワイヤレスデバイスからTWT情報メッセージを受信するように構成され得る。TWT情報メッセージは、暗黙的TWTスケジュールの中断、または暗黙的TWTスケジュールが中断されていた後の暗黙的TWTスケジュールの再開を示し得る。別の実施形態では、TWT構成要素1724は、第2のワイヤレスデバイスからTWT情報メッセージを受信するように構成され得る。TWT情報メッセージは、受信されたメッセージの中とは異なる被スケジュールTWTを示し得る。別の態様では、メッセージは、繰返しインジケータを含み得、繰返しインジケータは、メッセージの中で示される被スケジュールTWTが有効であるTWTサービス期間の数を示し得る。別の実施形態では、TWT構成要素1724は、決定された1つまたは複数のTWTに基づいてトリガメッセージを受信するように構成され得る。別の態様では、トリガメッセージは、TWTサービス期間の中でトリガメッセージの後に第2のワイヤレスデバイスが追加のトリガメッセージを送信するかどうかを示す、カスケード式インジケータを含み得る。別の実施形態では、TWT構成要素1724は、トリガメッセージが第2のワイヤレスデバイスから受信されるとき、TWTサービス期間中に第2のワイヤレスデバイスへ送信すべきと決定し、TWTサービス期間の外部でAC\_BEまたはAC\_BKに関連するEDCAパラメータに基づいて第2のワイヤレスデバイスへ送信すべきと決定するように構成され得る。

#### 【 0 1 7 9 】

別の構成では、ワイヤレスデバイス1702は、動作モードを切り替えるべきかどうかを決定するTWT要求側であり得る。この構成では、TWT構成要素1724は、アクティブモード、省電力モード、またはTWT省電力モードに切り替えるべきかどうかを決定するように構成され得る。TWT省電力モードの間、ワイヤレスデバイス1702は、TWTサービス期間中にアウェイク状態に入り得、TWTサービス期間の外部でドーズ状態に入り得る。TWT構成要素1724は、決定に基づいてメッセージを第2のワイヤレスデバイスへ送信するように構成され得る。別の態様では、TWTサービス期間は、ワイヤレスデバイス1702に関連するTWTスケジュールに基づいて識別され得る。別の態様では、メッセージは、ワイヤレスデバイス1702がそれに切り替えようと意図するモードを示す電力管理インジケータを含み得る。別の実施形態では、TWT構成要素1724は、TWT省電力モードに切り替えるかまたはTWT省電力モードから離れて切り替えるようにワイヤレスデバイス1702に命令する表示を、第2のワイヤレスデバイスから受信するように構成され得る。別の態様では、表示は、1に設定されたEOSPインジケータを含み得る。別の実施形態では、TWT構成要素1724は、送信もしくは受信のための追加のデータがあるかどうかを決定することによって、1に設定されたEOSPインジケータを有するQoSメッセージを第2のワイヤレスデバイスから受信することによって、またはトリガメッセージがワイヤレスデバイス1702を対象としない0に設定されたカスケード式インジケータを有するトリガメッセージを第2のワイヤレスデバイスから受信することによって、切り替えるべきかどうかを決定するように構成され得る。別の実施形態では、TWT構成要素1724は、第2のワイヤレスデバイスのモードを決定するように構成され得る。別の実施形態では、TWT構成要素1724は、第2のワイヤレスデバイスから第2のメッセージを受信することによって、第2のワイヤレスデバイスのモードを決定するように構成され得、第2のメッセージは、第2のワイヤレスデバイスがTWTサービス期間の外部でドーズ状態にあるかどうかを示す応答側モードインジケータを含み得る。第2のワイヤレスデバイスのモードの決定は、応答側モードインジケータに基づき得る。別の実施形態では、TWT構成要素1724は、第2のワイヤレスデバイスからトリガメッセージを受信することによって、第2のワイヤレスデバイスのモードを決定するように構成され得る。第2のワイヤレスデバイスのモードの決定は、トリガメッセージが任意のワイヤレスデバイスへのリソース

10

20

30

40

50

割振りを含むかどうかに基づき得る。別の実施形態では、TWT構成要素1724は、トラフィック表示マップを含む第2のメッセージを、第2のワイヤレスデバイスから受信するように構成され得、トラフィック表示マップは、ワイヤレスデバイス1702が選択すべき動作モードを示し得る。

#### 【0180】

別の構成では、ワイヤレスデバイス1702は、動作モードに関してTWT応答側であり得る。この構成では、TWT構成要素1724は、アクティブモード、省電力モード、またはTWT省電力モードのうちの1つである動作モードに切り替えるという第2のワイヤレスデバイスの意向を示すメッセージを、第2のワイヤレスデバイスから受信するように構成され得る。TWT省電力モードの間、第2のワイヤレスデバイスは、TWTサービス期間中にアウェイク状態に入り得、TWTサービス期間の外部でドーズ状態に入り得る。TWT構成要素1724は、第2のワイヤレスデバイスに関連する動作モードを記憶し、動作モード切替えの確認応答を第2のワイヤレスデバイスへ送信するように構成され得る。一態様では、TWTサービス期間は、第2のワイヤレスデバイスに関連するTWTスケジュールに基づいて識別され得る。別の態様では、メッセージは、第2のワイヤレスデバイスがそれに切り替えようと意図する動作モードを示す電力管理インジケータを含み得る。別の実施形態では、TWT構成要素1724は、動作モードを切り替えるように第2のワイヤレスデバイスに命令するために、1に設定されたEOSPインジケータを含み得るQoSメッセージを送信するように構成され得る。別の実施形態では、TWT構成要素1724は、ワイヤレスデバイス1702がTWTサービス期間の外部でドーズ状態にあるかどうかを示す応答側モードインジケータを送信するように構成され得る。別の実施形態では、TWT構成要素1724は、ワイヤレスデバイス1702がドーズ状態の中に入ることを示すために、非割当てリソースを有するトリガメッセージを送信するように構成され得る。別の実施形態では、TWT構成要素1724は、第2のワイヤレスデバイスが選択すべき動作モードを示すトラフィック表示マップを送信するように構成され得る。別の実施形態では、TWT構成要素1724は、TWT省電力モードに切り替えるかまたはTWT省電力モードから離れて切り替えるように第2のワイヤレスデバイスに命令する表示を、第2のワイヤレスデバイスへ送信するように構成され得る。

#### 【0181】

ワイヤレスデバイス1702の様々な構成要素は、バスシステム1726によって互いに結合され得る。バスシステム1726は、たとえば、データバス、ならびにデータバスに加えて、電力バス、制御信号バス、およびステータス信号バスを含み得る。ワイヤレスデバイス1702の構成要素は、互いに結合され得、または互いへの入力をいくつかの他のメカニズムを使用して受領もしくは提供し得る。

#### 【0182】

いくつかの別個の構成要素が図17に示されるが、構成要素のうち1つまたは複数は、組み合わせられてよく、または共通して実装されてよい。たとえば、プロセッサ1704は、プロセッサ1704に関して上記で説明した機能を実施するためだけでなく、信号検出器1718、DSP1720、ユーザインターフェース1722、および/またはTWT構成要素1724に関して上記で説明した機能を実施するためにも使用され得る。さらに、図17に示す構成要素の各々は、複数の別個の要素を使用して実装されてよい。

#### 【0183】

図18は、TWTスケジューリングを実行する例示的なワイヤレス通信デバイス1800の機能ブロック図である。ワイヤレス通信デバイス1800は、受信機1805、処理システム1810、および送信機1815を含み得る。処理システム1810は、TWT構成要素1824およびモード構成要素1826を含み得る。

#### 【0184】

一構成では、ワイヤレス通信デバイス1800は、送信請求TWTに対してTWT要求側であり得る。この構成では、処理システム1810、TWT構成要素1824、および/または送信機1815は、第1のトリガフィールドを含む第1のメッセージを第2のワイヤレスデバイス(たとえば、TWT応答側)へ送信するように構成され得る。第1のトリガフィールドは、TWTサービス期間の

開始において第2のワイヤレスデバイスによってトリガメッセージが送られることを求める要求を、第1のメッセージが含むかどうかを示し得る。処理システム1810、TWT構成要素1824、および/または受信機1805は、第2のワイヤレスデバイスから第2のメッセージを受信するように構成され得る。第2のメッセージは、第1のメッセージに基づく第2のトリガフィールドを含み得る。第2のトリガフィールドは、TWTサービス期間の開始において第2のワイヤレスデバイスがトリガメッセージを送信するかどうかを示し得る。一態様では、第1のメッセージは、要求されたTWTを含み得、第1のトリガフィールドは、1に設定され得、第1のメッセージは、要求されたTWTにおいてトリガメッセージが送られることを要求し得る。別の態様では、第2のメッセージは、被スケジュールTWTを含み得、第2のトリガフィールドは、1に設定され得、第2のメッセージは、被スケジュールTWTにおいて第2のワイヤレスデバイスがトリガメッセージを送信し得ることを示し得る。別の態様では、被スケジュールTWTは、第1のメッセージの中に含まれる要求されたTWTと異なり得る。一実施形態では、処理システム1810および/またはTWT構成要素1824は、受信された第2のメッセージに基づいてTWTスケジュールを決定し、決定されたTWTスケジュールに基づいて第2のワイヤレスデバイスへ送信すべきかどうかを決定するように構成され得る。この実施形態では、処理システム1810および/またはTWT構成要素1824は、受信された第2のメッセージに基づいて、TWTスケジュールが暗黙的TWTスケジュールであるのか、または明示的TWTスケジュールであるのかを決定することによって、かつ受信された第2のメッセージに基づいて、TWTスケジュールに関連する1つまたは複数のTWTを決定することによって、TWTスケジュールを決定するように構成され得る。別の実施形態では、処理システム1810および/またはTWT構成要素1824は、トリガメッセージが第2のワイヤレスデバイスから受信されるときTWTサービス期間中に送信すべきと決定することによって、またはTWTサービス期間の外部でAC\_BEもしくはAC\_BKに関連するEDCAパラメータに基づいて送信すべきと決定することによって、送信すべきかどうかを決定するように構成され得る。別の態様では、処理システム1810および/またはTWT構成要素1824は、受信されたトリガメッセージに基づいてTWTサービス期間中に送信すべきと決定し得、送信は、EDCA競合に基づかなくてよい。別の実施形態では、処理システム1810、TWT構成要素1824、および/または受信機1805は、決定されたTWTスケジュールに基づいてトリガメッセージを受信するように構成され得る。トリガメッセージは、TWTサービス期間の中でトリガメッセージの後に第2のワイヤレスデバイスが別のトリガメッセージを送信するかどうかを示す、カスケード式インジケータを含み得る。別の実施形態では、処理システム1810、TWT構成要素1824、および/または受信機1805は、第2のワイヤレスデバイスからTWT情報メッセージを受信するように構成され得、TWT情報メッセージは、次のTWT値を含み得る。処理システム1810および/またはTWT構成要素1824は、受信されたTWT情報メッセージに基づいてTWTスケジュールを更新するように構成され得る。別の実施形態では、TWTスケジュールは、暗黙的TWTスケジュールであり得、処理システム1810、TWT構成要素1824、および/または送信機1815は、TWT情報メッセージを第2のワイヤレスデバイスへ送信するように構成され得る。TWT情報メッセージは、暗黙的TWTスケジュールの中断、または暗黙的TWTスケジュールが中断されていた後の暗黙的TWTスケジュールの再開を示し得る。別の態様では、第1のメッセージは、TWTサービス期間中に第2のワイヤレスデバイスと通信するためにTWT構成要素1824が使用し得るチャネルおよびチャネル幅を示すTWTチャネルインジケータを含み得る。別の態様では、第1のメッセージは、第2のワイヤレスデバイスと通信するために使用されるべき1つまたは複数のOFDMAチャネルおよびチャネル幅を示すOFDMAビットマップを含み得る。

【 0 1 8 5 】

別の構成では、ワイヤレス通信デバイス1800は、送信請求TWTに対してTWT応答側であり得る。この構成では、処理システム1810、TWT構成要素1824、および/または受信機1805は、第1のトリガフィールドを含む第1のメッセージを第2のワイヤレスデバイスから受信するように構成され得る。第1のトリガフィールドは、TWTサービス期間の開始においてワイヤレス通信デバイス1800によってトリガメッセージが送られることを求める要求を、第1のメッセージが含むかどうかを示し得る。処理システム1810および/またはTWT構成要素18

10

20

30

40

50



24は、受信された第1のメッセージに基づいてTWTスケジュールを決定するように構成され得る。TWT構成要素1824、処理システム1810、および/または送信機1815は、第2のメッセージを第2のワイヤレスデバイスへ送信するように構成され得る。第2のメッセージは、TWTスケジュール、および決定されたTWTスケジュールに基づく第2のトリガフィールドを含み得る。第2のトリガフィールドは、TWTサービス期間の開始においてワイヤレス通信デバイス1800がトリガメッセージを送信し得るかどうかを示し得る。一態様では、第1のメッセージは、要求されたTWTを含み得、第1のトリガフィールドは、1に設定され得、第1のメッセージは、要求されたTWTにおいてトリガメッセージが送られることを要求し得る。別の態様では、第2のメッセージは、被スケジュールTWTを含み得、第2のトリガフィールドは、1に設定され得、第2のメッセージは、被スケジュールTWTにおいてワイヤレス通信デバイス1800がトリガメッセージを送信することを示し得る。別の態様では、被スケジュールTWTは、第1のメッセージの中に含まれる要求されたTWTと異なり得る。一実施形態では、処理システム1810および/またはTWT構成要素1824は、トリガメッセージを求める要求を第1のトリガフィールドが含むかどうかを決定することによって、かつトリガメッセージを求める要求を第1のトリガフィールドが含む場合、第2のワイヤレスデバイス用の1つまたは複数のTWTをスケジュールすることによって、TWTスケジュールを決定するように構成され得る。別の実施形態では、処理システム1810、TWT構成要素1824、および/または送信機1815は、第2のメッセージの中に含まれるTWTスケジュールに関連するすべてのTWT値と異なる次のTWT値を含むTWT情報メッセージを送信するように構成され得る。別の実施形態では、TWTスケジュールは、暗黙的TWTスケジュールであり得、処理システム1810、TWT構成要素1824、および/または受信機1805は、第2のワイヤレスデバイスからTWT情報メッセージを受信するように構成され得る。TWT情報メッセージは、暗黙的TWTスケジュールの中断、または暗黙的TWTスケジュールが中断されていた後の暗黙的TWTスケジュールの再開を示し得る。別の態様では、第2のメッセージは、TWTサービス期間中にワイヤレス通信デバイス1800と第2のワイヤレスデバイスとの間で通信するために使用されるべきチャネルおよびチャネル幅を示すTWTチャネルインジケータを含み得る。別の実施形態では、処理システム1810、TWT構成要素1824、および/または送信機1815は、カスケード式インジケータを含むトリガメッセージを送信するように構成され得る。カスケード式インジケータは、TWTサービス期間の中でトリガメッセージの後にワイヤレス通信デバイス1800が別のトリガメッセージを送信するかどうかを示し得る。別の態様では、第2のメッセージは、TWTスケジュールに基づいてワイヤレス通信デバイス1800と交換されるメッセージがRTSおよびCTSメッセージ交換によって先行されるべきかどうかを示す、TWT保護インジケータを含み得る。

#### 【 0 1 8 6 】

別の構成では、ワイヤレス通信デバイス1800は、TWTを他のワイヤレスデバイスにブロードキャストし得る。この構成では、処理システム1810および/またはTWT構成要素1824は、TWTスケジュールを決定し、TWTスケジュールを含むメッセージを他のワイヤレスデバイスにブロードキャストするように構成され得る。メッセージは、TWTスケジュールがブロードキャストTWTスケジュールであることを示すブロードキャストインジケータを含み得る。一態様では、ブロードキャストTWTスケジュールは、ワイヤレス通信デバイス1800とワイヤレスデバイスのうちの少なくとも1つのワイヤレスデバイスとの間で通信するための交渉不能TWTパラメータを含み得る。別の態様では、メッセージは、TWTサービス期間の開始においてワイヤレス通信デバイス1800がトリガメッセージを送信するかどうかを示すトリガフィールドをさらに含み得る。別の態様では、メッセージは、TWTサービス期間中に許容されるデータフローのタイプを示すTWTフロー識別子フィールドを含み得る。別の態様では、許容されるデータフローのタイプは、ワイヤレス通信デバイス1800に関連付けられていないワイヤレスデバイス用のMU OFDMAランダムアクセス、ワイヤレス通信デバイス1800に関連付けられているワイヤレスデバイス用のMU OFDMAランダムアクセス、TIMの中で示されるワイヤレスデバイス用のMU DL OFDMAスケジュール型アクセス、TIMの中で示されるワイヤレスデバイス用のMU UL OFDMAスケジュール型アクセス、TIMの中で示される

10

20

30

40

50

ワイヤレスデバイス用のMU UL MIMOスケジュール型アクセス、TIMの中で示されるワイヤレスデバイス用のMU DL MIMOスケジュール型アクセスを含み得る。別の態様では、TWTフロー識別子フィールドは、許容されるデータフローとしての以下のタイプ、すなわち、ワイヤレス通信デバイス1800と交換されるべきメッセージのタイプに制約がないこと、フィードバック情報または管理情報を含むメッセージがワイヤレス通信デバイス1800と交換されてよくワイヤレス通信デバイス1800からのトリガメッセージがランダムアクセス用のリソースユニットを含まないこと、フィードバック情報または管理情報を含むメッセージがワイヤレス通信デバイス1800と交換されてよくワイヤレス通信デバイス1800からのトリガメッセージがランダムアクセス用のリソースユニットを含むこと、サービス品質情報を含むメッセージがワイヤレス通信デバイス1800と交換されてよいこと、あるいはワイヤレス通信デバイス1800へ通信されるかまたはワイヤレス通信デバイス1800から通信されると予期されるトラフィックがないことのうちの1つを示し得る。別の態様では、TWTスケジュールは、暗黙的TWTスケジュールまたは明示的TWTスケジュールであり得る。別の態様では、TWTスケジュールは、明示的TWTスケジュールであり得、TWTスケジュールは、1つまたは複数のTWTパラメータセットを含み得、各TWTパラメータセットは、被スケジュールTWTに対応し得る。別の実施形態では、TWTスケジュールは、暗黙的TWTスケジュールであり得、処理システム1810、TWT構成要素1824、および/または送信機1815は、TWT情報メッセージを第2のワイヤレスデバイスへ送信するように構成され得る。TWT情報メッセージは、暗黙的TWTスケジュールの中断、または暗黙的TWTスケジュールが中断されていた後の暗黙的TWTスケジュールの再開を示し得る。別の実施形態では、処理システム1810、TWT構成要素1824、および/または送信機1815は、TWT情報メッセージを第2のワイヤレスデバイスへ送信するように構成され得、TWT情報メッセージは、ブロードキャストされたメッセージの中のTWTスケジュールの中とは異なる被スケジュールTWTを示し得る。別の実施形態では、処理システム1810、TWT構成要素1824、および/または送信機1815は、TWTスケジュールに基づいてトリガメッセージを送信するように構成され得る。トリガメッセージは、TWTサービス期間の中でワイヤレス通信デバイス1800が追加のトリガメッセージを送信するかどうかを示す、カスケード式インジケータを含み得る。別の態様では、メッセージは、TWTグループ割当てフィールドを含み得、TWTグループ割当てフィールドは、TWTサービス期間中にTWTにおいてウェイクアップするようにスケジュールされたワイヤレスデバイスのグループを識別する識別子の範囲を含み得る。別の態様では、メッセージは、繰返しインジケータを含み得、繰返しインジケータは、メッセージの中で示される被スケジュールTWTが有効であるTWTサービス期間の数を示し得る。別の態様では、メッセージは、TWTスケジュールに基づいてワイヤレス通信デバイス1800と交換されるメッセージがRTSおよびCTSメッセージ交換によって先行されるべきかどうかを示す、TWT保護インジケータを含み得る。

#### 【0187】

別の構成では、ワイヤレス通信デバイス1800は、ブロードキャストTWTを受信し得、ブロードキャストTWTに参加するかどうかを決定し得る。この構成では、処理システム1810、TWT構成要素1824、および/または受信機1805は、TWTスケジュールを含むメッセージを第2のワイヤレスデバイスから受信するように構成され得る。メッセージは、TWTスケジュールがブロードキャストTWTスケジュールであることを示すブロードキャストインジケータを含み得る。処理システム1810および/またはTWT構成要素1824は、TWTスケジュールに基づいてワイヤレス通信デバイス1800用の1つまたは複数のTWTを決定するように構成され得る。一態様では、ブロードキャストTWTスケジュールは、ワイヤレス通信デバイス1800と第2のワイヤレスデバイスとの間で通信するための交渉不能TWTパラメータを含み得る。別の態様では、メッセージは、TWTサービス期間の開始において第2のワイヤレスデバイスがトリガメッセージを送信するかどうかを示すトリガフィールドを含み得る。別の態様では、メッセージは、TWTサービス期間中に許容されるデータフローのタイプを示すTWTフロー識別子フィールドを含み得る。別の態様では、TWTフロー識別子フィールドは、以下のこと、すなわち、第2のワイヤレスデバイスと交換されるべきメッセージのタイプに制約がないこと、フィードバック情報または管理情報を含むメッセージが第2のワイヤレスデ

10

20

30

40

50

バースと交換されてよく第2のワイヤレスデバイスからのトリガメッセージがランダムアクセス用のリソースユニットを含まないこと、フィードバック情報または管理情報を含むメッセージが第2のワイヤレスデバイスと交換されてよく第2のワイヤレスデバイスからのトリガメッセージがランダムアクセス用のリソースユニットを含むこと、サービス品質情報を含むメッセージが第2のワイヤレスデバイスと交換されてよいこと、あるいは第2のワイヤレスデバイスへ通信されるかまたは第2のワイヤレスデバイスから通信されると予期されるトラフィックがないことのうちの1つを示し得る。別の態様では、TWTスケジュールは、暗黙的TWTスケジュールまたは明示的TWTスケジュールであり得る。別の態様では、TWTスケジュールは、明示的TWTスケジュールであり得、TWTスケジュールは、1つまたは複数のTWTパラメータセットを含み得、各TWTパラメータセットは、被スケジュールTWTに対応し得る。別の態様では、TWTスケジュールは、暗黙的TWTスケジュールであり得、処理システム1810、TWT構成要素1824、および/または受信機1805は、第2のワイヤレスデバイスからTWT情報メッセージを受信するように構成され得る。TWT情報メッセージは、暗黙的TWTスケジュールの中断、または暗黙的TWTスケジュールが中断されていた後の暗黙的TWTスケジュールの再開を示し得る。別の実施形態では、処理システム1810、TWT構成要素1824、および/または受信機1805は、第2のワイヤレスデバイスからTWT情報メッセージを受信するように構成され得る。TWT情報メッセージは、受信されたメッセージの中とは異なる被スケジュールTWTを示し得る。別の態様では、メッセージは、繰返しインジケータを含み得、繰返しインジケータは、メッセージの中で示される被スケジュールTWTが有効であるTWTサービス期間の数を示し得る。別の実施形態では、処理システム1810、TWT構成要素1824、および/または受信機1805は、決定された1つまたは複数のTWTに基づいてトリガメッセージを受信するように構成され得る。別の態様では、トリガメッセージは、TWTサービス期間の中でトリガメッセージの後に第2のワイヤレスデバイスが追加のトリガメッセージを送信するかどうかを示す、カスケード式インジケータを含み得る。別の実施形態では、処理システム1810および/またはTWT構成要素1824は、トリガメッセージが第2のワイヤレスデバイスから受信されるとき、TWTサービス期間中に第2のワイヤレスデバイスへ送信すべきと決定し、TWTサービス期間の外部でAC\_BEまたはAC\_BKに関連するEDCAパラメータに基づいて第2のワイヤレスデバイスへ送信すべきと決定するように構成され得る。

【0188】

別の構成では、ワイヤレス通信デバイス1800は、動作モードを切り替えるべきかどうかを決定するTWT要求側であり得る。この構成では、処理システム1810、モード構成要素1826、および/またはTWT構成要素1824は、アクティブモード、省電力モード、またはTWT省電力モードに切り替えるべきかどうかを決定するように構成され得る。TWT省電力モードの間、ワイヤレス通信デバイス1800は、TWTサービス期間中にアウェイク状態に入り得、TWTサービス期間の外部でドーズ状態に入り得る。処理システム1810、TWT構成要素1824、モード構成要素1826、および/または送信機1815は、決定に基づいてメッセージを第2のワイヤレスデバイスへ送信するように構成され得る。別の態様では、TWTサービス期間は、ワイヤレス通信デバイス1800に関連するTWTスケジュールに基づいて識別され得る。別の態様では、メッセージは、ワイヤレス通信デバイス1800がそれに切り替えようと意図するモードを示す電力管理インジケータを含み得る。別の実施形態では、処理システム1810、TWT構成要素1824、モード構成要素1826、および/または受信機1805は、TWT省電力モードに切り替えるかまたはTWT省電力モードから離れて切り替えるようにワイヤレス通信デバイス1800に命令する表示を、第2のワイヤレスデバイスから受信するように構成され得る。別の態様では、表示は、1に設定されたEOSPインジケータを含み得る。別の実施形態では、処理システム1810、TWT構成要素1824、および/またはモード構成要素1826は、送信もしくは受信のための追加のデータがあるかどうかを決定することによって、1に設定されたEOSPインジケータを有するQoSメッセージを第2のワイヤレスデバイスから受信することによって、またはトリガメッセージがワイヤレス通信デバイス1800を対象としない0に設定されたカスケード式インジケータを有するトリガメッセージを第2のワイヤレスデバイスから受信することによって、切り替えるべきかどうかを決定するように構成され得る。別

10

20

30

40

50

の実施形態では、処理システム1810、TWT構成要素1824、および/またはモード構成要素1826は、第2のワイヤレスデバイスのモードを決定するように構成され得る。別の実施形態では、処理システム1810、TWT構成要素1824、および/またはモード構成要素1826は、第2のワイヤレスデバイスから第2のメッセージを受信することによって、第2のワイヤレスデバイスのモードを決定するように構成され得、第2のメッセージは、第2のワイヤレスデバイスがTWTサービス期間の外部でドーズ状態にあるかどうかを示す応答側モードインジケータを含み得る。第2のワイヤレスデバイスのモードの決定は、応答側モードインジケータに基づき得る。別の実施形態では、処理システム1810、TWT構成要素1824、および/またはモード構成要素1826は、第2のワイヤレスデバイスからトリガメッセージを受信することによって、第2のワイヤレスデバイスのモードを決定するように構成され得る。第2のワイヤレスデバイスのモードの決定は、トリガメッセージが任意のワイヤレスデバイスへのリソース割振りを含むかどうかに基づき得る。別の実施形態では、処理システム1810、TWT構成要素1824、モード構成要素1826、および/または受信機1805は、トラフィック表示マップを含む第2のメッセージを、第2のワイヤレスデバイスから受信するように構成され得、トラフィック表示マップは、ワイヤレス通信デバイス1800が選択すべき動作モードを示し得る。

#### 【0189】

別の構成では、ワイヤレス通信デバイス1800は、動作モードに関してTWT応答側であり得る。この構成では、処理システム1810、TWT構成要素1824、モード構成要素1826、および/または受信機1805は、アクティブモード、省電力モード、またはTWT省電力モードのうちの1つである動作モードに切り替えるという第2のワイヤレスデバイスの意向を示すメッセージを、第2のワイヤレスデバイスから受信するように構成され得る。TWT省電力モードの間、第2のワイヤレスデバイスは、TWTサービス期間中にアウェイク状態に入り得、TWTサービス期間の外部でドーズ状態に入り得る。処理システム1810、TWT構成要素1824、および/またはモード構成要素1826は、第2のワイヤレスデバイスに関連する動作モードを記憶し、動作モード切替えの確認応答を第2のワイヤレスデバイスへ送信するように構成され得る。一態様では、TWTサービス期間は、第2のワイヤレスデバイスに関連するTWTスケジュールに基づいて識別され得る。別の態様では、メッセージは、第2のワイヤレスデバイスがそれに切り替えようと意図する動作モードを示す電力管理インジケータを含み得る。別の実施形態では、処理システム1810、TWT構成要素1824、モード構成要素1826、および/または送信機1815は、動作モードを切り替えるように第2のワイヤレスデバイスに命令するために、1に設定されたEOSPインジケータを含み得るQoSメッセージを送信するように構成され得る。別の実施形態では、処理システム1810、TWT構成要素1824、モード構成要素1826、および/または送信機1815は、ワイヤレス通信デバイス1800がTWTサービス期間の外部でドーズ状態にあるかどうかを示す応答側モードインジケータを送信するように構成され得る。別の実施形態では、処理システム1810、TWT構成要素1824、モード構成要素1826、および/または送信機1815は、ワイヤレス通信デバイス1800がドーズ状態の中に入ること示すために、非割当てリソースを有するトリガメッセージを送信するように構成され得る。別の実施形態では、処理システム1810、TWT構成要素1824、モード構成要素1826、および/または送信機1815は、第2のワイヤレスデバイスが選択すべき動作モードを示すトラフィック表示マップを送信するように構成され得る。別の実施形態では、処理システム1810、TWT構成要素1824、モード構成要素1826、および/または送信機1815は、TWT省電力モードに切り替えるかまたはTWT省電力モードから離れて切り替えるように第2のワイヤレスデバイスに命令する表示を、第2のワイヤレスデバイスへ送信するように構成され得る。

#### 【0190】

受信機1805、処理システム1810、TWT構成要素1824、モード構成要素1826、および/または送信機1815は、図4のブロック405、410、415、420、425、430、435、および440、図5のブロック505、510、515、520、525、および530、図7のブロック705、710、715、720、および725、図8のブロック805、810、815、820、825、830、および835、図10のブロック100

5、1010、1015、1020、および1025、ならびに図11のブロック1105、1110、1115、1120、1125、1130、1135、および1140に関して上記で説明した1つまたは複数の機能を実行するように構成され得る。受信機1805は、受信機1712に相当し得る。処理システム1810は、プロセッサ1704に相当し得る。送信機1815は、送信機1710に相当し得る。TWT構成要素1824は、TWT構成要素126、TWT構成要素124、および/またはTWT構成要素1724に相当し得る。

【0191】

一構成では、ワイヤレス通信デバイス1800は、送信請求TWTに対してTWT要求側であり得る。この構成では、ワイヤレス通信デバイス1800は、第1のトリガフィールドを含む第1のメッセージを第2のワイヤレスデバイス(たとえば、TWT応答側)へ送信するための手段を含み得る。第1のトリガフィールドは、TWTサービス期間の開始において第2のワイヤレスデバイスによってトリガメッセージが送られることを求める要求を、第1のメッセージが含むかどうかを示し得る。ワイヤレス通信デバイス1800は、第2のワイヤレスデバイスから第2のメッセージを受信するための手段を含み得る。第2のメッセージは、第1のメッセージに基づく第2のトリガフィールドを含み得る。第2のトリガフィールドは、TWTサービス期間の開始において第2のワイヤレスデバイスがトリガメッセージを送信するかどうかを示し得る。一態様では、第1のメッセージは、要求されたTWTを含み得、第1のトリガフィールドは、1に設定され得、第1のメッセージは、要求されたTWTにおいてトリガメッセージが送られることを要求し得る。別の態様では、第2のメッセージは、被スケジュールTWTを含み得、第2のトリガフィールドは、1に設定され得、第2のメッセージは、被スケジュールTWTにおいて第2のワイヤレスデバイスがトリガメッセージを送信し得ることを示し得る。別の態様では、被スケジュールTWTは、第1のメッセージの中に含まれる要求されたTWTと異なり得る。一実施形態では、ワイヤレス通信デバイス1800は、受信された第2のメッセージに基づいてTWTスケジュールを決定するための手段と、決定されたTWTスケジュールに基づいて第2のワイヤレスデバイスへ送信すべきかどうかを決定するための手段とを含み得る。この実施形態では、TWTスケジュールを決定するための手段は、受信された第2のメッセージに基づいて、TWTスケジュールが暗黙的TWTスケジュールであるのか、または明示的TWTスケジュールであるのかを決定し、受信された第2のメッセージに基づいて、TWTスケジュールに関連する1つまたは複数のTWTを決定するように構成され得る。別の実施形態では、送信すべきかどうかを決定するための手段は、トリガメッセージが第2のワイヤレスデバイスから受信されるとき、TWTサービス期間中に送信すべきと決定し、またはTWTサービス期間の外部でAC\_BEもしくはAC\_BKに関連するEDCAパラメータに基づいて送信すべきと決定するように構成され得る。別の態様では、ワイヤレス通信デバイス1800は、受信されたトリガメッセージに基づいてTWTサービス期間中に送信すべきと決定し得、送信は、EDCA競合に基づかなくてよい。別の実施形態では、ワイヤレス通信デバイス1800は、決定されたTWTスケジュールに基づいてトリガメッセージを受信するための手段を含み得る。トリガメッセージは、TWTサービス期間の中でトリガメッセージの後に第2のワイヤレスデバイスが別のトリガメッセージを送信するかどうかを示す、カスケード式インジケータを含み得る。別の実施形態では、ワイヤレス通信デバイス1800は、第2のワイヤレスデバイスからTWT情報メッセージを受信するための手段を含み得、TWT情報メッセージは、次のTWT値を含み得る。ワイヤレス通信デバイス1800は、受信されたTWT情報メッセージに基づいてTWTスケジュールを更新するための手段を含み得る。別の実施形態では、TWTスケジュールは、暗黙的TWTスケジュールであり得、ワイヤレス通信デバイス1800は、TWT情報メッセージを第2のワイヤレスデバイスへ送信するための手段を含み得る。TWT情報メッセージは、暗黙的TWTスケジュールの中断、または暗黙的TWTスケジュールが中断されていた後の暗黙的TWTスケジュールの再開を示し得る。別の態様では、第1のメッセージは、TWTサービス期間中に第2のワイヤレスデバイスと通信するためにワイヤレス通信デバイス1800が使用し得るチャンネルおよびチャンネル幅を示すTWTチャンネルインジケータを含み得る。別の態様では、第1のメッセージは、第2のワイヤレスデバイスと通信するために使用されるべき1つまたは複数のOFDMAチャンネルおよびチャンネル幅を示すOFDMAビットマップを含み得る。

10

20

30

40

50

## 【0192】

別の構成では、ワイヤレス通信デバイス1800は、送信請求TWTに対してTWT応答側であり得る。この構成では、ワイヤレス通信デバイス1800は、第1のトリガフィールドを含む第1のメッセージを第2のワイヤレスデバイスから受信するための手段を含み得る。第1のトリガフィールドは、TWTサービス期間の開始においてワイヤレス通信デバイス1800によってトリガメッセージが送られることを求める要求を、第1のメッセージが含むかどうかを示し得る。ワイヤレス通信デバイス1800は、受信された第1のメッセージに基づいてTWTスケジュールを決定するための手段を含み得る。ワイヤレス通信デバイス1800は、第2のメッセージを第2のワイヤレスデバイスへ送信するための手段を含み得る。第2のメッセージは、TWTスケジュール、および決定されたTWTスケジュールに基づく第2のトリガフィールドを含む得る。第2のトリガフィールドは、TWTサービス期間の開始においてワイヤレス通信デバイス1800がトリガメッセージを送信し得るかどうかを示し得る。一態様では、第1のメッセージは、要求されたTWTを含み得、第1のトリガフィールドは、1に設定され得、第1のメッセージは、要求されたTWTにおいてトリガメッセージが送られることを要求し得る。別の態様では、第2のメッセージは、被スケジュールTWTを含み得、第2のトリガフィールドは、1に設定され得、第2のメッセージは、被スケジュールTWTにおいてワイヤレス通信デバイス1800がトリガメッセージを送信することを示し得る。別の態様では、被スケジュールTWTは、第1のメッセージの中に含まれる要求されたTWTと異なり得る。一実施形態では、TWTスケジュールを決定するための手段は、トリガメッセージを求める要求を第1のトリガフィールドが含むかどうかを決定し、トリガメッセージを求める要求を第1のトリガフィールドが含む場合、第2のワイヤレスデバイス用の1つまたは複数のTWTをスケジュールするように構成され得る。別の実施形態では、ワイヤレス通信デバイス1800は、第2のメッセージの中に含まれるTWTスケジュールに関連するすべてのTWT値と異なる次のTWT値を含むTWT情報メッセージを送信するための手段を含み得る。別の実施形態では、TWTスケジュールは、暗黙的TWTスケジュールであり得、ワイヤレス通信デバイス1800は、第2のワイヤレスデバイスからTWT情報メッセージを受信するための手段を含み得る。TWT情報メッセージは、暗黙的TWTスケジュールの中断、または暗黙的TWTスケジュールが中断されていた後の暗黙的TWTスケジュールの再開を示し得る。別の態様では、第2のメッセージは、TWTサービス期間中にワイヤレス通信デバイス1800と第2のワイヤレスデバイスとの間で通信するために使用されるべきチャネルおよびチャネル幅を示すTWTチャネルインジケータを含む得る。別の実施形態では、ワイヤレス通信デバイス1800は、カスケード式インジケータを含むトリガメッセージを送信するための手段を含み得る。カスケード式インジケータは、TWTサービス期間の中でトリガメッセージの後にワイヤレス通信デバイス1800が別のトリガメッセージを送信するかどうかを示し得る。別の態様では、第2のメッセージは、TWTスケジュールに基づいてワイヤレス通信デバイス1800と交換されるメッセージがRTSおよびCTSメッセージ交換によって先行されるべきかどうかを示す、TWT保護インジケータを含む得る。

## 【0193】

別の構成では、ワイヤレス通信デバイス1800は、TWTを他のワイヤレスデバイスにブロードキャストし得る。この構成では、ワイヤレス通信デバイス1800は、TWTスケジュールを決定するための手段と、TWTスケジュールを含むメッセージを他のワイヤレスデバイスにブロードキャストするための手段とを含み得る。メッセージは、TWTスケジュールがブロードキャストTWTスケジュールであることを示すブロードキャストインジケータを含む得る。一態様では、ブロードキャストTWTスケジュールは、ワイヤレス通信デバイス1800とワイヤレスデバイスのうちの少なくとも1つのワイヤレスデバイスとの間で通信するための交渉不能TWTパラメータを含み得る。別の態様では、メッセージは、TWTサービス期間の開始においてワイヤレス通信デバイス1800がトリガメッセージを送信するかどうかを示すトリガフィールドをさらに含み得る。別の態様では、メッセージは、TWTサービス期間中に許容されるデータフローのタイプを示すTWTフロー識別子フィールドを含み得る。別の態様では、許容されるデータフローのタイプは、ワイヤレス通信デバイス1800に関連付

けられていないワイヤレスデバイス用のMU OFDMAランダムアクセス、ワイヤレス通信デバイス1800に関連付けられているワイヤレスデバイス用のMU OFDMAランダムアクセス、TIMの中で示されるワイヤレスデバイス用のMU DL OFDMAスケジュール型アクセス、TIMの中で示されるワイヤレスデバイス用のMU UL OFDMAスケジュール型アクセス、TIMの中で示されるワイヤレスデバイス用のMU UL MIMOスケジュール型アクセス、TIMの中で示されるワイヤレスデバイス用のMU DL MIMOスケジュール型アクセスを含み得る。別の態様では、TWTフロー識別子フィールドは、許容されるデータフローとしての以下のタイプ、すなわち、ワイヤレス通信デバイス1800と交換されるべきメッセージのタイプに制約がないこと、フィードバック情報または管理情報を含むメッセージがワイヤレス通信デバイス1800と交換されてよくワイヤレス通信デバイス1800からのトリガメッセージがランダムアクセス用のリソースユニットを含まないこと、フィードバック情報または管理情報を含むメッセージがワイヤレス通信デバイス1800と交換されてよくワイヤレス通信デバイス1800からのトリガメッセージがランダムアクセス用のリソースユニットを含むこと、サービス品質情報を含むメッセージがワイヤレス通信デバイス1800と交換されてよいこと、あるいはワイヤレス通信デバイス1800へ通信されるかまたはワイヤレス通信デバイス1800から通信されると予期されるトラフィックがないことのうちの1つを示し得る。別の態様では、TWTスケジュールは、暗黙的TWTスケジュールまたは明示的TWTスケジュールであり得る。別の態様では、TWTスケジュールは、明示的TWTスケジュールであり得、TWTスケジュールは、1つまたは複数のTWTパラメータセットを含み得、各TWTパラメータセットは、被スケジュールTWTに対応し得る。別の実施形態では、TWTスケジュールは、暗黙的TWTスケジュールであり得、ワイヤレス通信デバイス1800は、TWT情報メッセージを第2のワイヤレスデバイスへ送信するための手段を含み得る。TWT情報メッセージは、暗黙的TWTスケジュールの中断、または暗黙的TWTスケジュールが中断されていた後の暗黙的TWTスケジュールの再開を示し得る。別の実施形態では、ワイヤレス通信デバイス1800は、TWT情報メッセージを第2のワイヤレスデバイスへ送信するための手段を含み得、TWT情報メッセージは、ブロードキャストされたメッセージの中のTWTスケジュールの中とは異なる被スケジュールTWTを示し得る。別の実施形態では、ワイヤレス通信デバイス1800は、TWTスケジュールに基づいてトリガメッセージを送信するための手段を含み得る。トリガメッセージは、TWTサービス期間の中でワイヤレス通信デバイス1800が追加のトリガメッセージを送信するかどうかを示す、カスケード式インジケータを含み得る。別の態様では、メッセージは、TWTグループ割当てフィールドを含み得、TWTグループ割当てフィールドは、TWTサービス期間中にTWTにおいてウェイクアップするようにスケジュールされたワイヤレスデバイスのグループを識別する識別子の範囲を含み得る。別の態様では、メッセージは、繰返しインジケータを含み得、繰返しインジケータは、メッセージの中で示される被スケジュールTWTが有効であるTWTサービス期間の数を示し得る。別の態様では、メッセージは、TWTスケジュールに基づいてワイヤレス通信デバイス1800と交換されるメッセージがRTSおよびCTSメッセージ交換によって先行されるべきかどうかを示す、TWT保護インジケータを含み得る。

【0194】

別の構成では、ワイヤレス通信デバイス1800は、ブロードキャストTWTを受信し得、ブロードキャストTWTに参加するかどうかを決定し得る。この構成では、ワイヤレス通信デバイス1800は、TWTスケジュールを含むメッセージを第2のワイヤレスデバイスから受信するための手段を含み得る。メッセージは、TWTスケジュールがブロードキャストTWTスケジュールであることを示すブロードキャストインジケータを含み得る。ワイヤレス通信デバイス1800は、TWTスケジュールに基づいてワイヤレス通信デバイス1800用の1つまたは複数のTWTを決定するための手段を含み得る。一態様では、ブロードキャストTWTスケジュールは、ワイヤレス通信デバイス1800と第2のワイヤレスデバイスとの間で通信するための交渉不能TWTパラメータを含み得る。別の態様では、メッセージは、TWTサービス期間の開始において第2のワイヤレスデバイスがトリガメッセージを送信するかどうかを示すトリガフィールドを含み得る。別の態様では、メッセージは、TWTサービス期間中に許容されるデータフローのタイプを示すTWTフロー識別子フィールドを含み得る。別の態様では、TWT

10

20

30

40

50

フロー識別子フィールドは、以下のこと、すなわち、第2のワイヤレスデバイスと交換されるべきメッセージのタイプに制約がないこと、フィードバック情報または管理情報を含むメッセージが第2のワイヤレスデバイスと交換されてよく第2のワイヤレスデバイスからのトリガメッセージがランダムアクセス用のリソースユニットを含まないこと、フィードバック情報または管理情報を含むメッセージが第2のワイヤレスデバイスと交換されてよく第2のワイヤレスデバイスからのトリガメッセージがランダムアクセス用のリソースユニットを含むこと、サービス品質情報を含むメッセージが第2のワイヤレスデバイスと交換されてよいこと、あるいは第2のワイヤレスデバイスへ通信されるかまたは第2のワイヤレスデバイスから通信されると予期されるトラフィックがないことのうちの1つを示し得る。別の態様では、TWTスケジュールは、暗黙的TWTスケジュールまたは明示的TWTスケジュールであり得る。別の態様では、TWTスケジュールは、明示的TWTスケジュールであり得、TWTスケジュールは、1つまたは複数のTWTパラメータセットを含み得、各TWTパラメータセットは、被スケジュールTWTに対応し得る。別の態様では、TWTスケジュールは、暗黙的TWTスケジュールであり得、ワイヤレス通信デバイス1800は、第2のワイヤレスデバイスからTWT情報メッセージを受信するための手段を含み得る。TWT情報メッセージは、暗黙的TWTスケジュールの中断、または暗黙的TWTスケジュールが中断されていた後の暗黙的TWTスケジュールの再開を示し得る。別の実施形態では、ワイヤレス通信デバイス1800は、第2のワイヤレスデバイスからTWT情報メッセージを受信するための手段を含み得る。TWT情報メッセージは、受信されたメッセージの中とは異なる被スケジュールTWTを示し得る。別の態様では、メッセージは、繰返しインジケータを含み得、繰返しインジケータは、メッセージの中で示される被スケジュールTWTが有効であるTWTサービス期間の数を示し得る。別の実施形態では、ワイヤレス通信デバイス1800は、決定された1つまたは複数のTWTに基づいてトリガメッセージを受信するための手段を含み得る。別の態様では、トリガメッセージは、TWTサービス期間の中でトリガメッセージの後に第2のワイヤレスデバイスが追加のトリガメッセージを送信するかどうかを示す、カスケード式インジケータを含み得る。別の実施形態では、ワイヤレス通信デバイス1800は、トリガメッセージが第2のワイヤレスデバイスから受信されるとき、TWTサービス期間中に第2のワイヤレスデバイスへ送信すべきと決定するための手段と、TWTサービス期間の外部でAC\_BEまたはAC\_BKに関連するEDCAパラメータに基づいて第2のワイヤレスデバイスへ送信すべきと決定するための手段とを含み得る。

#### 【0195】

別の構成では、ワイヤレス通信デバイス1800は、動作モードを切り替えるべきかどうかを決定するTWT要求側であり得る。この構成では、ワイヤレス通信デバイス1800は、アクティブモード、省電力モード、またはTWT省電力モードに切り替えるべきかどうかを決定するための手段を含み得る。TWT省電力モードの間、ワイヤレス通信デバイス1800は、TWTサービス期間中にアウェイク状態に入り得、TWTサービス期間の外部でドーズ状態に入り得る。ワイヤレス通信デバイス1800は、決定に基づいてメッセージを第2のワイヤレスデバイスへ送信するための手段を含み得る。別の態様では、TWTサービス期間は、ワイヤレス通信デバイス1800に関連するTWTスケジュールに基づいて識別され得る。別の態様では、メッセージは、ワイヤレス通信デバイス1800がそれに切り替えようと意図するモードを示す電力管理インジケータを含み得る。別の実施形態では、ワイヤレス通信デバイス1800は、TWT省電力モードに切り替えるかまたはTWT省電力モードから離れて切り替えるようにワイヤレス通信デバイス1800に命令する表示を、第2のワイヤレスデバイスから受信するための手段を含み得る。別の態様では、表示は、1に設定されたEOSPインジケータを含み得る。別の実施形態では、切り替えるべきかどうかを決定するための手段は、送信もしくは受信のための追加のデータがあるかどうか、1に設定されたEOSPインジケータを有するQoSメッセージを第2のワイヤレスデバイスから受信したこと、またはトリガメッセージがワイヤレス通信デバイス1800を対象としない0に設定されたカスケード式インジケータを有するトリガメッセージを第2のワイヤレスデバイスから受信したことを決定するように構成され得る。別の実施形態では、ワイヤレス通信デバイス1800は、第2のワイヤレスデ



バイスのモードを決定するための手段を含み得る。別の実施形態では、第2のワイヤレスデバイスのモードを決定するための手段は、第2のワイヤレスデバイスから第2のメッセージを受信するように構成され得、第2のメッセージは、第2のワイヤレスデバイスがTWTサービス期間の外部でドーズ状態にあるかどうかを示す応答側モードインジケータを含み得る。第2のワイヤレスデバイスのモードの決定は、応答側モードインジケータに基づき得る。別の実施形態では、第2のワイヤレスデバイスのモードを決定するための手段は、第2のワイヤレスデバイスからトリガメッセージを受信するように構成され得る。第2のワイヤレスデバイスのモードの決定は、トリガメッセージが任意のワイヤレスデバイスへのリソース割振りを含むかどうかに基づき得る。別の実施形態では、ワイヤレス通信デバイス1800は、トラフィック表示マップを含む第2のメッセージを、第2のワイヤレスデバイスから受信するための手段を含み得、トラフィック表示マップは、ワイヤレス通信デバイス1800が選択すべき動作モードを示し得る。

#### 【0196】

別の構成では、ワイヤレス通信デバイス1800は、動作モードに関してTWT応答側であり得る。この構成では、ワイヤレス通信デバイス1800は、アクティブモード、省電力モード、またはTWT省電力モードのうちの1つである動作モードに切り替えるという第2のワイヤレスデバイスの意向を示すメッセージを、第2のワイヤレスデバイスから受信するための手段を含み得る。TWT省電力モードの間、第2のワイヤレスデバイスは、TWTサービス期間中にアウェイク状態に入り得、TWTサービス期間の外部でドーズ状態に入り得る。ワイヤレス通信デバイス1800は、第2のワイヤレスデバイスに関連する動作モードを記憶するための手段と、動作モード切替えの確認応答を第2のワイヤレスデバイスへ送信するための手段とを含み得る。一態様では、TWTサービス期間は、第2のワイヤレスデバイスに関連するTWTスケジュールに基づいて識別され得る。別の態様では、メッセージは、第2のワイヤレスデバイスがそれに切り替えようと意図する動作モードを示す電力管理インジケータを含み得る。別の実施形態では、ワイヤレス通信デバイス1800は、動作モードを切り替えるように第2のワイヤレスデバイスに命令するために、1に設定されたEOSPインジケータを含み得るQoSメッセージを送信するための手段を含み得る。別の実施形態では、ワイヤレス通信デバイス1800は、ワイヤレス通信デバイス1800がTWTサービス期間の外部でドーズ状態にあるかどうかを示す応答側モードインジケータを送信するための手段を含み得る。別の実施形態では、ワイヤレス通信デバイス1800は、ワイヤレス通信デバイス1800がドーズ状態の中に入ることを示すために、非割当てリソースを有するトリガメッセージを送信するための手段を含み得る。別の実施形態では、ワイヤレス通信デバイス1800は、第2のワイヤレスデバイスが選択すべき動作モードを示すトラフィック表示マップを送信するための手段を含み得る。別の実施形態では、ワイヤレス通信デバイス1800は、TWT省電力モードに切り替えるかまたはTWT省電力モードから離れて切り替えるように第2のワイヤレスデバイスに命令する表示を、第2のワイヤレスデバイスへ送信するための手段を含み得る。

#### 【0197】

たとえば、送信するための手段は、処理システム1810、TWT構成要素1824、および/または送信機1815を含み得る。受信するための手段は、処理システム1810、TWT構成要素1824、および/または受信機1805を含み得る。受信された第2のメッセージに基づいてTWTスケジュールを決定するための手段は、処理システム1810および/またはTWT構成要素1824を含み得る。決定されたTWTスケジュールに基づいて第2のワイヤレスデバイスへ送信すべきかどうかを決定するための手段は、処理システム1810および/またはTWT構成要素1824を含み得る。更新するための手段は、処理システム1810および/またはTWT構成要素1824を含み得る。受信された第1のメッセージに基づいてTWTスケジュールを決定するための手段は、処理システム1810および/またはTWT構成要素1824を含み得る。TWTスケジュールを決定するための手段は、処理システム1810および/またはTWT構成要素1824を含み得る。ブロードキャストするための手段は、処理システム1810、TWT構成要素1824、および/または送信機1815を含み得る。1つまたは複数のTWTを決定するための手段は、処理システム1810および/またはTWT構成要素1824を含み得る。TWTサービス期間中に第2のワイヤレスデバイスへ送

信すべきと決定するための手段は、処理システム1810および/またはTWT構成要素1824を含み得る。TWTサービス期間の外部で第2のワイヤレスデバイスへ送信すべきと決定するための手段は、処理システム1810および/またはTWT構成要素1824を含み得る。切り替えるべきかどうかを決定するための手段は、処理システム1810、モード構成要素1826、および/またはTWT構成要素1824を含み得る。第2のワイヤレスデバイスのモードを決定するための手段は、処理システム1810、TWT構成要素1824、および/またはモード構成要素1826を含み得る。記憶するための手段は、処理システム1810、TWT構成要素1824、および/またはモード構成要素1826を含み得る。

#### 【0198】

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/もしくはソフトウェア構成要素、回路、ならびに/またはモジュールなどの、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、動作を実行することができる対応する機能的手段によって、図に示された任意の動作が実行され得る。

#### 【0199】

本開示に関して説明した様々な例示的な論理ブロック、構成要素、および回路は、汎用プロセッサ、DSP、ASIC、FPGA、または他の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した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、またはステートマシンであってもよい。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得る。

#### 【0200】

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得るか、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、ある場所から別の場所へのコンピュータプログラム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、コンピュータによってアクセスされ得る任意の利用可能な媒体であり得る。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、コンパクトディスク(CD)ROM(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もしく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備えることができる。また、任意の接続が、適正にコンピュータ可読媒体と称される。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。本明細書で使用するディスク(disk)およびディスク(disc)は、CD、レーザーディスク(登録商標)(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Blu-ray(登録商標)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し、ディスク(disc)は、レーザーを用いてデータを光学的に再生する。したがって、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)を備える。

#### 【0201】

本明細書で開示した方法は、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備える。方法ステップおよび/またはアクションは、特許請求の範囲から逸脱することなく互いに交換され得る。言い換えれば、ステップまたはアクションの

10

20

30

40

50

特定の順序が明記されていない限り、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、特許請求の範囲を逸脱することなく変更され得る。

【0202】

したがって、いくつかの態様は、本明細書で提示した動作を実行するためのコンピュータプログラム製品を備え得る。たとえば、そのようなコンピュータプログラム製品は、命令が記憶(および/または符号化)されているコンピュータ可読媒体を備えてよく、命令は、本明細書において説明した動作を実行するために1つまたは複数のプロセッサによって実行可能である。いくつかの態様に対して、コンピュータプログラム製品はパッケージング材料を含み得る。

【0203】

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構成要素および/または他の適切な手段が、適用可能なとき、ユーザ端末および/または基地局によってダウンロードおよび/または別の方法で取得され得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行するための手段の転送を容易にするためにサーバに結合され得る。代替として、本明細書で説明した様々な方法は、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または提供すると様々な方法を取得できるように、記憶手段(たとえば、RAM、ROM、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)を介して提供され得る。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が利用され得る。

【0204】

特許請求の範囲が、上に示した厳密な構成および構成要素に限定されないことを理解されたい。特許請求の範囲から逸脱することなく、上記で説明した方法および装置の構成、動作、および詳細において様々な修正、変更、および変形が加えられてよい。

【0205】

上記のことは本開示の態様を対象とするが、本開示の他の態様およびさらなる態様が、その基本的な範囲から逸脱することなく考案され得、その範囲は、以下の特許請求の範囲によって決定される。

【0206】

前の説明は、本明細書で説明した様々な態様を任意の当業者が実践することを可能にするために提供される。これらの態様への様々な変更が当業者には容易に明らかになり、本明細書で定義した一般原理は他の態様に適用され得る。したがって、特許請求の範囲は、本明細書に示す態様に限定されることは意図されず、クレーム文言と一致するすべての範囲を与えられるべきであり、単数形での要素への参照は、そのように明記されていない限り、「唯一無二の」ではなく、「1つまたは複数の」を意味することが意図される。別段に明記されていない限り、「いくつかの」という用語は、1つまたは複数を指す。当業者に知られているか、または後で知られることになる、本開示全体にわたって説明した様々な態様の要素の、すべての構造的および機能的等価物は、参照により本明細書に明確に組み込まれ、特許請求の範囲によって包含されることが意図される。さらに、本明細書に開示されるものは、そのような開示が特許請求の範囲において明示的に記載されているかどうかにかかわらず、公に供されることは意図されていない。請求項のいかなる要素も、「のための手段」という句を使用して要素が明示的に列挙されていない限り、または方法クレームの場合、「のためのステップ」という句を使用して要素が列挙されていない限り、米国特許法第112条(f)項の規定の下で解釈されるべきではない。

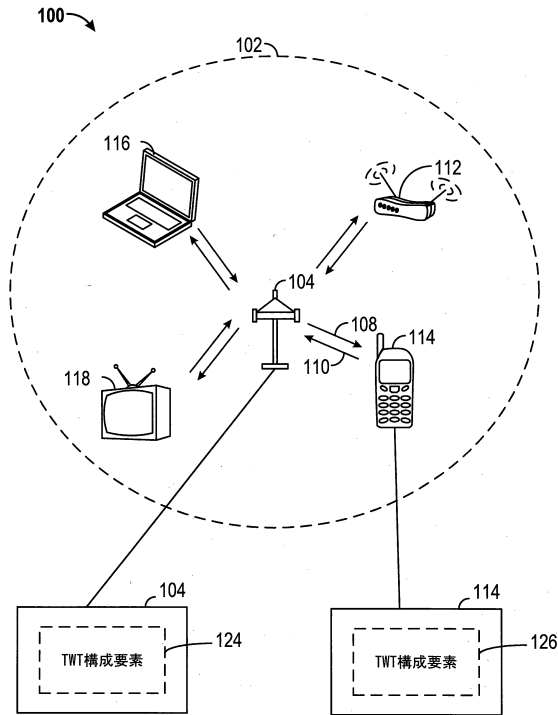
【符号の説明】

【0207】

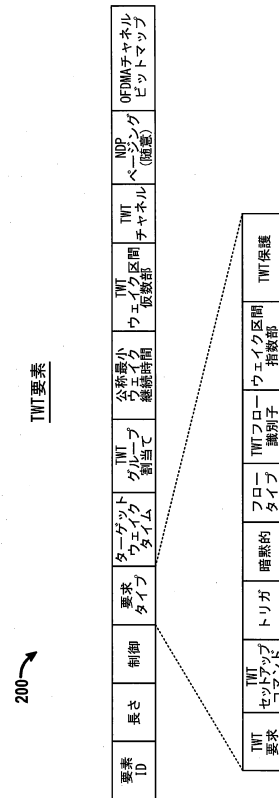
- 100 ワイヤレス通信システム
- 102 基本サービスエリア
- 104 AP
- 108 ダウンリンク
- 110 アップリンク

112 ~ 118	STA	
124、126	TWT構成要素	
200	TWT要素	
302	AP	
304	基本サービスエリア	
306 ~ 310	STA	
312	第1のメッセージ	
314	第2のメッセージ	
316	トリガメッセージ	
618	データ	10
916	確認応答メッセージ	
1702	ワイヤレスデバイス	
1704	プロセッサ	
1706	メモリ	
1708	ハウジング	
1710	送信機	
1712	受信機	
1714	トランシーバ	
1716	アンテナ	
1718	信号検出器	20
1720	デジタル信号プロセッサ	
1722	ユーザインターフェース	
1724	TWT構成要素	
1800	ワイヤレス通信デバイス	
1805	受信機	
1810	処理システム	
1815	送信機	
1824	TWT構成要素	
1826	モード構成要素	

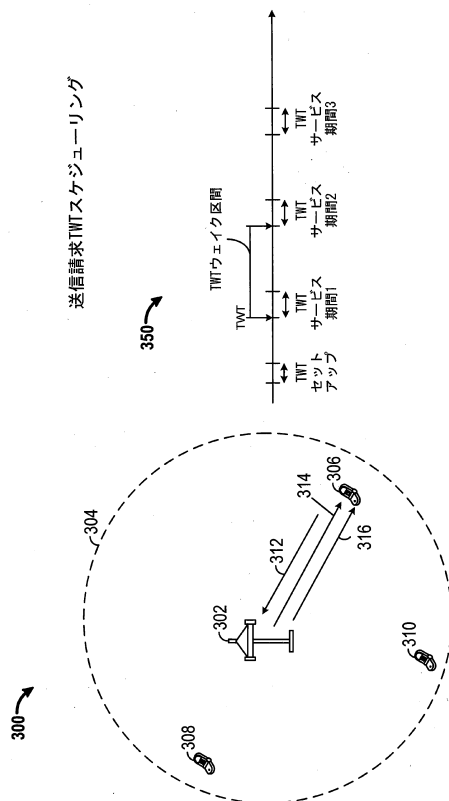
【図 1】



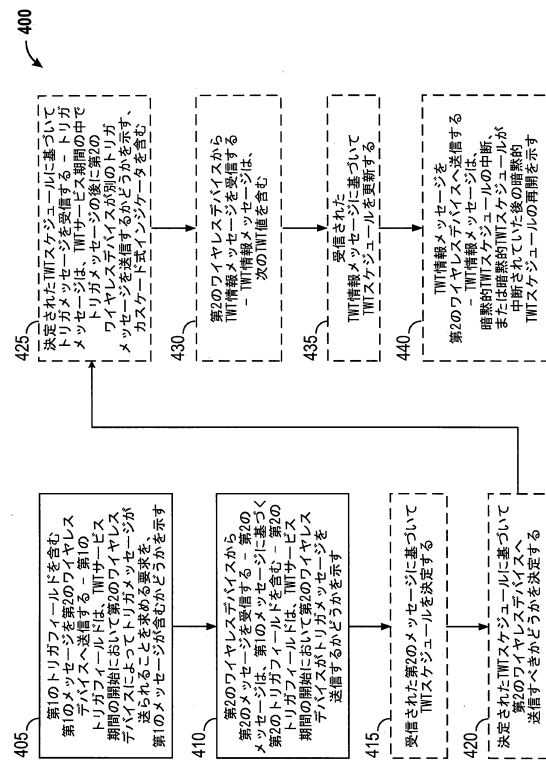
【図 2】



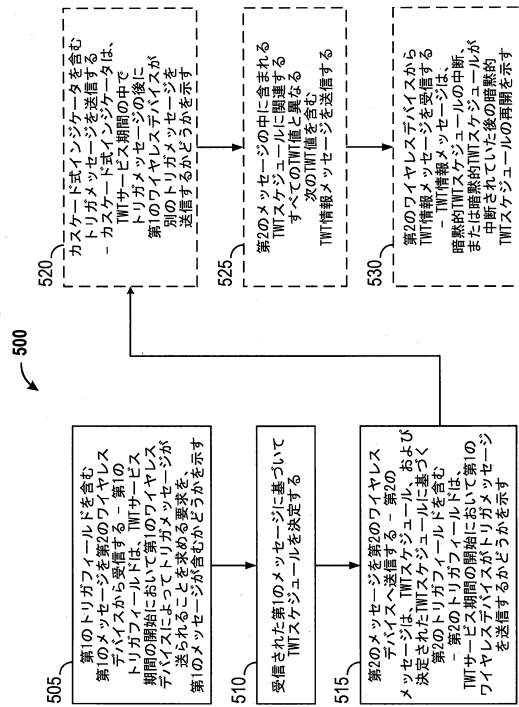
【図 3】



【図 4】

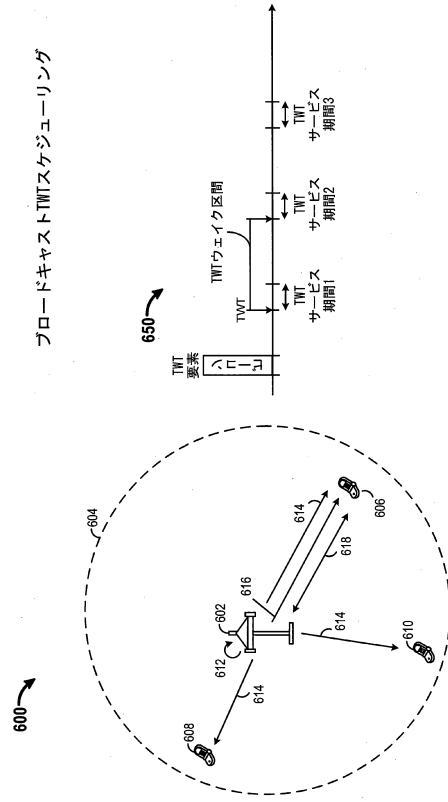


【図5】

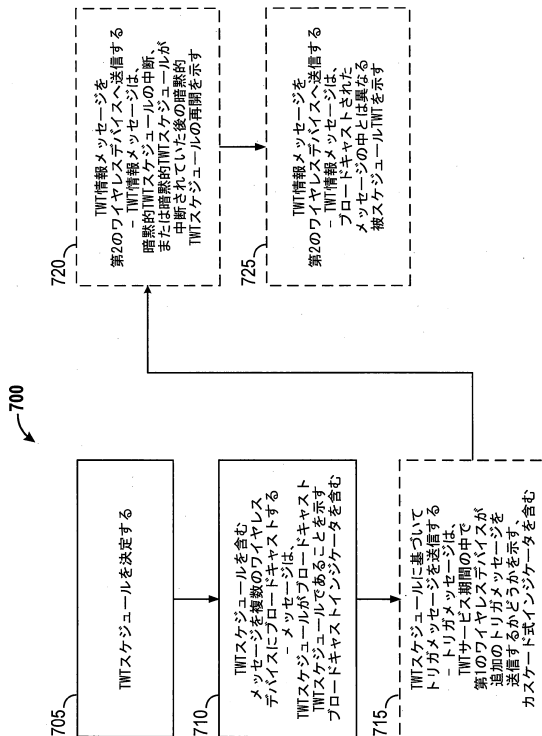


【図6】

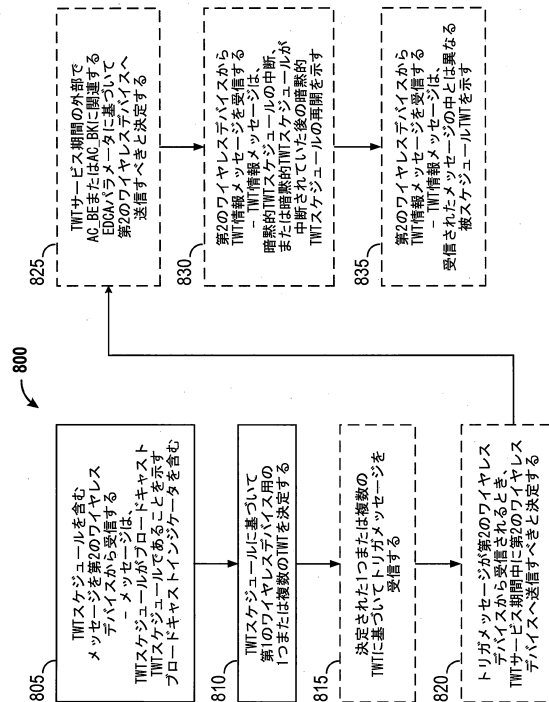
ブロードキャストTWTスケジューリング



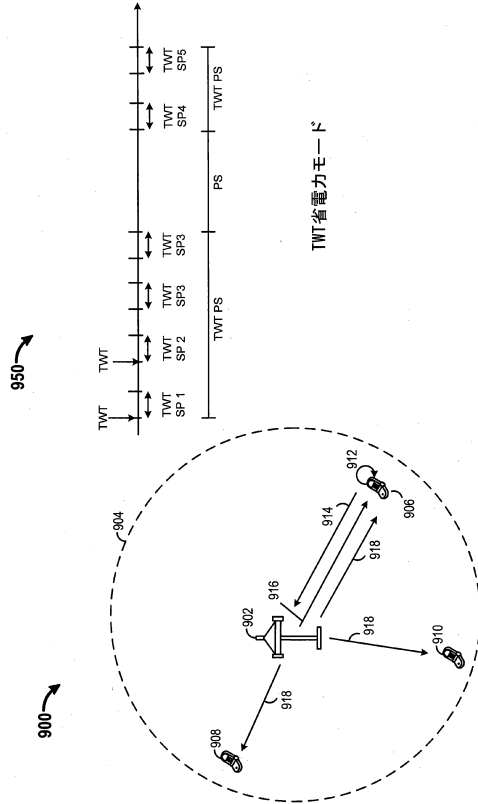
【図7】



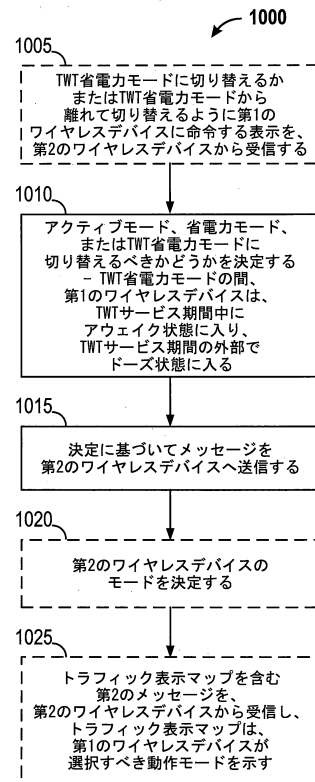
【図8】



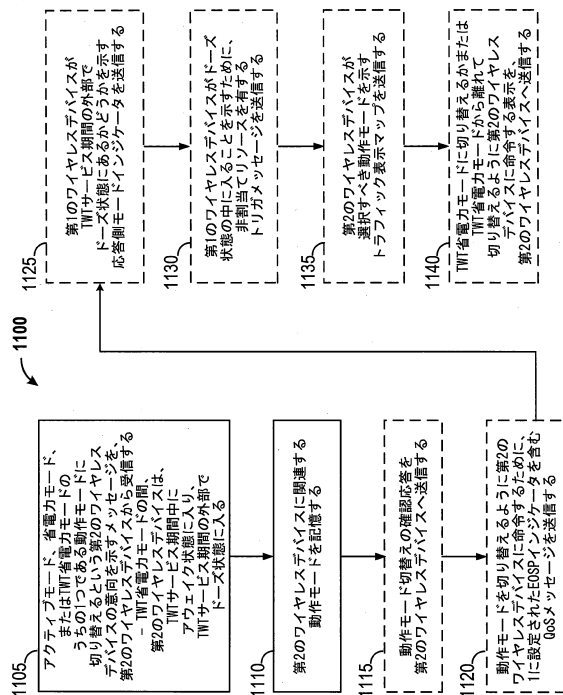
【図 9】



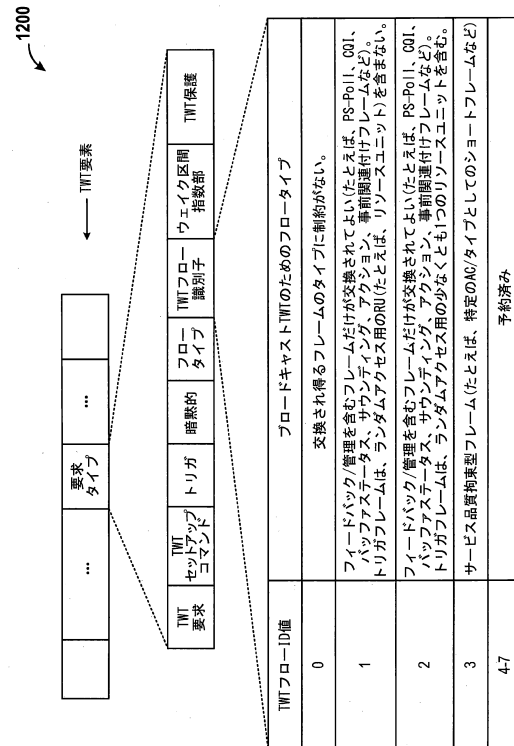
【図 10】



【図 11】



【図 12】

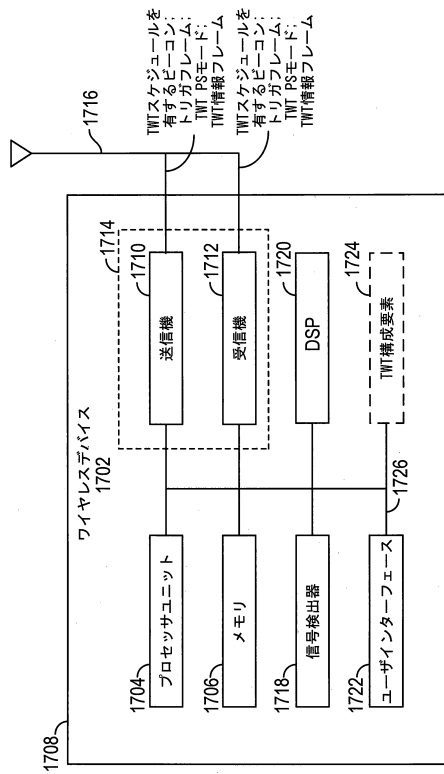


TWT要素		TWT要素	
要求	タイプ	要求	タイプ
TWT要求	TWT要求	TWT要求	TWT要求
TWTセットアップ	TWTセットアップ	TWTセットアップ	TWTセットアップ
トリガ	トリガ	トリガ	トリガ
暗黙的	暗黙的	暗黙的	暗黙的
フロータイプ	フロータイプ	フロータイプ	フロータイプ
TWTフロー識別子	TWTフロー識別子	TWTフロー識別子	TWTフロー識別子
ウェイク期間	ウェイク期間	ウェイク期間	ウェイク期間
TWT保護	TWT保護	TWT保護	TWT保護
プロードキャストTWTのためのフロータイプ			
0	交換され得るフレームのタイプに制約がない。	0	交換され得るフレームのタイプに制約がない。
1	フィードバック/管理を含むフレームだけが交換される(たとえば、PS-Poll、QoI、パケットステータス、サウンディング、アクション、事前通知運付けフレームなど)。	1	フィードバック/管理を含むフレームだけが交換される(たとえば、PS-Poll、QoI、パケットステータス、サウンディング、アクション、事前通知運付けフレームなど)。
2	トリガフレームは、ランダムアクセス用の少なくとも1つのリソースユニットを含む。	2	トリガフレームは、ランダムアクセス用の少なくとも1つのリソースユニットを含む。
3	フィードバック/管理を含むフレームだけが交換される(たとえば、PS-Poll、QoI、パケットステータス、サウンディング、アクション、事前通知運付けフレームなど)。	3	フィードバック/管理を含むフレームだけが交換される(たとえば、PS-Poll、QoI、パケットステータス、サウンディング、アクション、事前通知運付けフレームなど)。
4-7	サービス品質構築フレーム(たとえば、特定のMO/タイプとしてのショートフレームなど)	4-7	サービス品質構築フレーム(たとえば、特定のMO/タイプとしてのショートフレームなど)

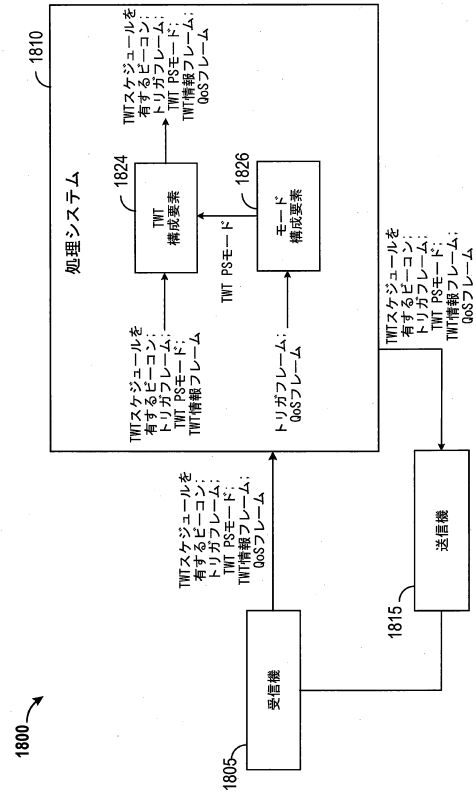




【 図 1 7 】



【 図 1 8 】



## フロントページの続き

(31)優先権主張番号 62/244,682

(32)優先日 平成27年10月21日(2015.10.21)

(33)優先権主張国・地域又は機関  
米国(US)

(31)優先権主張番号 62/245,941

(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  
米国(US)

(31)優先権主張番号 62/260,155

(32)優先日 平成27年11月25日(2015.11.25)

(33)優先権主張国・地域又は機関  
米国(US)

(31)優先権主張番号 62/278,366

(32)優先日 平成28年1月13日(2016.1.13)

(33)優先権主張国・地域又は機関  
米国(US)

(31)優先権主張番号 15/008,404

(32)優先日 平成28年1月27日(2016.1.27)

(33)優先権主張国・地域又は機関  
米国(US)

(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・9 2 1 2 1 - 1 7 1 4・サン・ディエゴ・モアハウス・ドライ  
ヴ・5 7 7 5・クアルコム・インコーポレイテッド内

(72)発明者 ビン・ティエン

アメリカ合衆国・カリフォルニア・9 2 1 2 1 - 1 7 1 4・サン・ディエゴ・モアハウス・ドライ  
ヴ・5 7 7 5・クアルコム・インコーポレイテッド内

(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・9 2 1 2 1 - 1 7 1 4・サン・ディエゴ・モアハウス・ドライ  
ヴ・5 7 7 5・クアルコム・インコーポレイテッド内

(72)発明者 グウェンドリン・デニス・バリアック

アメリカ合衆国・カリフォルニア・9 2 1 2 1 - 1 7 1 4・サン・ディエゴ・モアハウス・ドライ  
ヴ・5 7 7 5・クアルコム・インコーポレイテッド内

審査官 松野 吉宏

(56)参考文献 国際公開第2 0 1 4 / 1 8 2 7 7 0 (WO, A 1)

Robert Stacey (Intel), Proposed draft specification, IEEE 802.11-16/0024r0, IEEE, 2 0  
1 6 年 1 月 1 7 日, pp.1,18,36-37, Section 8.4.2.196, Section 9.44.4.1-9.44.4.2, U R  
L, <https://mentor.ieee.org/802.11/dcn/16/11-16-0024-00-00ax-proposed-draft-specification.docx>

Alfred Asterjadhi (Qualcomm) 他, IEEE 802.11-15/1319r0: Scheduled Trigger frames-Fol  
low up, IEEE 802.11-15/1319r0, 2 0 1 5 年 1 月 8 日, p.10

IEEE computer society, IEEE P802.11ah/D5.0[online], IEEE, 2 0 1 5 年 3 月, p.148, Sec  
tion 8.4.2.196, Figure 8-577ax, U R L, <https://ieeexplore.ieee.org/document/7294607>

Alfred Asterjadhi, Scheduled Trigger frames, IEEE 802.11-15/0880r2, 米国, IEEE mentor  
, 2 0 1 5 年 7 月 1 3 日, Pages 8-16

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B名)

H 0 4 B	7 / 2 4	-	7 / 2 6
H 0 4 W	4 / 0 0	-	9 9 / 0 0
3 G P P	T S G	R A N	W G 1 - 4
		S A	W G 1 - 4
		C T	W G 1、4