

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公表特許公報(A)

(11)公表番号
特表2024-531117
(P2024-531117A)

(43)公表日 令和6年8月29日(2024.8.29)

(51)国際特許分類	F I	テーマコード (参考)
H O 4 W 52/02 (2009.01)	H O 4 W 52/02 1 1 1	5 K 0 6 7
H O 4 W 48/08 (2009.01)	H O 4 W 48/08	
H O 4 W 28/26 (2009.01)	H O 4 W 28/26	

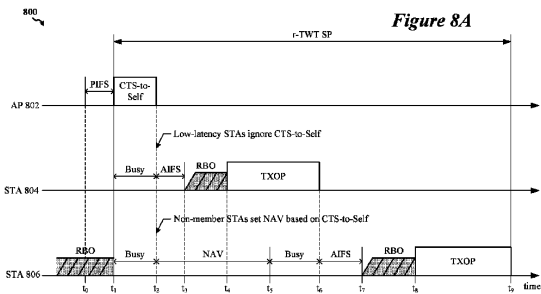
審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全51頁)

(21)出願番号	特願2024-506990(P2024-506990)	(71)出願人	595020643 クualコム・インコーポレイテッド QUALCOMM INCORPORATED
(86)(22)出願日	令和4年5月20日(2022.5.20)		
(85)翻訳文提出日	令和6年2月5日(2024.2.5)		
(86)国際出願番号	PCT/US2022/030344		
(87)国際公開番号	WO2023/018462		アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1-1 7 1 4、サン・ディエゴ、 モアハウス・ドライブ 5 7 7 5
(87)国際公開日	令和5年2月16日(2023.2.16)		
(31)優先権主張番号	17/402,391	(74)代理人	110003708 弁理士法人鈴榮特許総合事務所
(32)優先日	令和3年8月13日(2021.8.13)		
(33)優先権主張国・地域又は機関	米国(US)	(72)発明者	アジャミ、アブデル・カリム アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1-1 7 1 4、サン・ディエゴ、 モアハウス・ドライブ 5 7 7 5
(81)指定国・地域	AP(BW,GH,GM,KE,LR,LS,MW,MZ,NA ,RW,SD,SL,ST,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,RU,TJ,TM),EP(AL,A T,BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR ,GB,GR,HR,HU,IE,IS,IT,LT,LU,LV,MC, 最終頁に続く	(72)発明者	ホ、サイ・ユ・ダンカン アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 最終頁に続く

(54)【発明の名称】 制限付きターゲットウェイクタイム (TWT) サービス期間におけるトラフィック管理

(57)【要約】

本開示は、制限付きターゲットウェイクタイム (TWT) サービス期間 (SP) においてデータトラフィックを管理するための、コンピュータ記憶媒体上に符号化されたコンピュータプログラムを含む、システム、方法、及び装置を提供する。いくつかの態様では、アクセスポイント (AP) は、少なくともしきい値持続時間の間、ワイヤレス媒体へのアクセスを先送りするように全ての非メンバーワイヤレス局 (STA) にシグナリングするパケットを、制限付きTWT SPが始まる際に送信し得る。パケットを受信すると、APに関連付けられた任意の非メンバーSTAは、受信したパケットの持続時間フィールドによって示される持続時間に従って、それらのネットワーク割当てベクトル (NAV) を設定し得る。いくつかの実装形態では、TWT SPのメンバーである低レイテンシSTAは、受信したパケットの持続時間フィールドに従って、それらのNAVを設定し得ない。代わりに、低レイテンシSTAは、非メンバーSTAに関連付けられたNAVが満了する前に、ワイヤレス媒体にアクセスし得る。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ワイヤレス通信デバイスによって実行される方法であって、

前記ワイヤレスチャネルがビジーであるかアイドルであるかを示すチャネル感知動作を実行することと、

第 1 の時間において、制限付きターゲットウェイクタイム (TWT) サービス期間 (SP) の開始に対するしきい値持続時間の間、前記制限付き TWT SP に関連付けられたワイヤレスチャネルがアイドルであることを前記チャネル感知動作が示したことに応じて、前記ワイヤレスチャネルを介して第 1 のパケットを送信することと、を備え、前記第 1 のパケットは、前記ワイヤレスチャネルが予約されている持続時間を示す持続時間フィールドを含み、前記チャネル感知動作は、前記第 1 のパケットの前記持続時間フィールドによって示される前記持続時間未満だけ前記第 1 の時間の後の第 2 の時間に前記ワイヤレスチャネルがビジーであることを更に示す、方法。

10

【請求項 2】

前記第 1 の時間は、前記制限付き TWT SP の前記開始と一致する、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記第 1 のパケットの前記持続時間フィールドによって示される前記持続時間は、前記第 1 のパケットの前記送信を完了するために必要とされる持続時間よりも大きい、請求項 1 に記載の方法。

20

【請求項 4】

前記しきい値持続時間は、ポイント調整機能 (PCF) フレーム間スペース (PIFS) 持続時間である、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 5】

前記第 1 の時間と前記制限付き TWT SP の前記開始との間の持続時間は、前記しきい値持続時間以下である、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 6】

前記第 1 のパケットは、自己への送信可 (CTS) フレームを備える、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 7】

前記第 2 の時間において、前記制限付き TWT SP に関連付けられた第 1 のワイヤレス局 (STA) から前記ワイヤレスチャネルを介して第 2 のパケットを受信することを更に備える、請求項 1 に記載の方法。

30

【請求項 8】

前記第 1 のパケットは、マルチユーザ (MU) 送信要求 (RTS) フレームを備え、前記第 2 のパケットは、CTS フレームを備える、請求項 7 に記載の方法。

【請求項 9】

前記第 1 のパケットは、前記第 1 の STA からの第 1 のアップリンクデータを要請するトリガフレームを備え、前記第 2 のパケットは、前記第 1 のアップリンクデータを搬送するトリガベース (TB) 物理レイヤコンバージェンスプロトコル (PLCP) プロトコルデータユニット (PPDU) である、請求項 7 に記載の方法。

40

【請求項 10】

前記トリガフレームは、前記制限付き TWT SP に関連付けられた第 2 の STA からの第 2 のアップリンクデータを更に要請し、前記 TB PPDU は、前記第 2 のアップリンクデータを更に搬送する、請求項 9 に記載の方法。

【請求項 11】

前記制限付き TWT SP の前記開始の前に、バッファステータス報告ボール (BSRP) トリガフレームを前記第 1 の STA に送信することと、

前記 BSRP トリガフレームに応じて前記第 1 の STA からバッファステータス報告 (BSR) を受信することと、を更に備え、前記 BSR は、前記第 1 のアップリンクデータ

50

の利用可能性を示す、請求項 9 に記載の方法。

【請求項 12】

第 3 の時間において、前記ワイヤレスチャネルを介して第 2 の S T A から第 3 のパケットを受信することを更に備え、前記第 3 の時間は、前記第 2 の時間の後かつ前記制限付き T W T S P の終了の前に生じる、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 13】

ワイヤレス通信デバイスであって、

前記ワイヤレスチャネルがビジーであるかアイドルであることを示すチャネル感知動作を実行するように構成された処理システムと、

少なくとも 1 つのインターフェースと、を備え、前記少なくとも 1 つのインターフェースは、第 1 の時間において、制限付きターゲットウェイクタイム (T W T) サービス期間 (S P) の開始に対するしきい値持続時間の間、前記制限付き T W T S P に関連付けられたワイヤレスチャネルがアイドルであることを前記チャネル感知動作が示したことに応じて、前記ワイヤレスチャネルを介して第 1 のパケットを送信するように構成されており、前記第 1 のパケットは、前記ワイヤレスチャネルが予約されている持続時間を示す持続時間フィールドを含み、前記チャネル感知動作は、前記第 1 のパケットの前記持続時間フィールドによって示される前記持続時間未満だけ前記第 1 の時間の後の第 2 の時間に前記ワイヤレスチャネルがビジーであることを更に示す、ワイヤレス通信デバイス。

10

【請求項 14】

前記第 1 のパケットは、自己への送信可 (C T S) フレームを備える、請求項 13 に記載のワイヤレス通信デバイス。

20

【請求項 15】

前記少なくとも 1 つのインターフェースは、前記第 2 の時間において、前記制限付き T W T S P に関連付けられたワイヤレス局 (S T A) から前記ワイヤレスチャネルを介して第 2 のパケットを受信するように更に構成されており、前記第 1 のパケットは、マルチユーザ (M U) 送信要求 (R T S) フレームを備え、前記第 2 のパケットは、C T S フレームを備える、請求項 13 に記載のワイヤレス通信デバイス。

【請求項 16】

前記少なくとも 1 つのインターフェースは、前記第 2 の時間において、前記制限付き T W T S P に関連付けられた S T A から前記ワイヤレスチャネルを介して第 2 のパケットを受信するように更に構成されており、前記第 1 のパケットは、前記 S T A からのアップリンクデータを要請するトリガフレームを備え、前記第 2 のパケットは、前記アップリンクデータを搬送するトリガベース (T B) 物理レイヤコンバージェンスプロトコル (P L C P) プロトコルデータユニット (P P D U) である、請求項 13 に記載のワイヤレス通信デバイス。

30

【請求項 17】

ワイヤレス通信デバイスによって実行される方法であって、

第 1 の時間において、制限付きターゲットウェイクタイム (T W T) サービス期間 (S P) に関連付けられたワイヤレスチャネルを介して、第 1 のパケットを受信することと、前記第 1 のパケットは前記ワイヤレスチャネルが予約されている持続時間を示す持続時間フィールドを含む、

40

第 2 の時間において、前記第 1 のパケットに応じて、前記ワイヤレスチャネルを介して、第 2 のパケットを送信することと、前記第 2 の時間は前記第 1 のパケットの前記持続時間フィールドによって示される前記持続時間未満だけ前記第 1 の時間の後である、を備える、方法。

【請求項 18】

前記第 1 の時間は、前記制限付き T W T S P の開始と一致する、請求項 17 に記載の方法。

【請求項 19】

前記第 1 のパケットの前記持続時間フィールドによって示される前記持続時間は、前記

50

第 1 のパケットの送信を完了するために必要とされる持続時間よりも大きい、請求項 17 に記載の方法。

【請求項 20】

前記第 1 の時間と前記制限付き TWT SP の開始との間の持続時間は、ポイント調整機能 (PCF) フレーム間スペース (PIFS) 持続時間以下である、請求項 17 に記載の方法。

【請求項 21】

前記第 1 のパケットは、自己への送信可 (CTS) フレームを備える、請求項 17 に記載の方法。

【請求項 22】

前記第 1 のパケットは、マルチユーザ (MU) 送信要求 (RTS) フレームを備え、前記第 2 のパケットは、CTS フレームを備える、請求項 17 に記載の方法。

【請求項 23】

前記第 1 のパケットは、前記ワイヤレス通信デバイスからのアップリンクデータを要請するトリガフレームを備え、前記第 2 のパケットは、前記アップリンクデータを搬送するトリガベース (TB) 物理レイヤコンバージェンスプロトコル (PLCP) プロトコルデータユニット (PPDU) である、請求項 17 に記載の方法。

【請求項 24】

前記制限付き TWT SP の開始の前にバッファステータス報告ポール (BSRP) トリガフレームを受信することと、

前記 BSRP トリガフレームに応じて、バッファステータス報告 (BSR) を送信することと、を更に備え、前記 BSR は、前記アップリンクデータの利用可能性を示す、請求項 23 に記載の方法。

【請求項 25】

前記第 2 のパケットは、アクセスポイント (AP) へ送信される、請求項 17 に記載の方法。

【請求項 26】

前記第 2 のパケットは、ワイヤレス局 (STA) へ送信される、請求項 17 に記載の方法。

【請求項 27】

ワイヤレス通信デバイスであって、
処理システムと、

インターフェースと、を備え、前記インターフェースは、

第 1 の時間において、制限付きターゲットウェイクタイム (TWT) サービス期間 (SP) に関連付けられたワイヤレスチャネルを介して、第 1 のパケットを受信することと、前記第 1 のパケットは前記ワイヤレスチャネルが予約されている持続時間を示す持続時間フィールドを含む、

第 2 の時間において、前記第 1 のパケットに応じて、前記ワイヤレスチャネルを介して、第 2 のパケットを送信することと、前記第 2 の時間は前記第 1 のパケットの前記持続時間フィールドによって示される前記持続時間未満だけ前記第 1 の時間の後である、

を行うように構成されている、ワイヤレス通信デバイス。

【請求項 28】

前記第 1 のパケットは、自己への送信可 (CTS) フレームを備える、請求項 27 に記載のワイヤレス通信デバイス。

【請求項 29】

前記第 1 のパケットは、マルチユーザ (MU) 送信要求 (RTS) フレームを備え、前記第 2 のパケットは、CTS フレームを備える、請求項 27 に記載のワイヤレス通信デバイス。

【請求項 30】

前記第 1 のパケットは、前記ワイヤレス通信デバイスからのアップリンクデータを要請

10

20

30

40

50

するトリガフレームを備え、前記第2のパケットは、前記アップリンクデータを搬送するトリガベース（TB）物理レイヤコンバージェンスプロトコル（PLCP）プロトコルデータユニット（PPDU）である、請求項27に記載のワイヤレス通信デバイス。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

関連出願の相互参照

【0001】 本特許出願は、本出願の譲受人に譲渡された、2021年8月13日に出願された「TRAFFIC MANAGEMENT IN RESTRICTED TARGET WAKE TIME (TWT) SERVICE PERIODS」と題する米国特許出願第17/402,391号の優先権を主張する。全ての先願の開示は、本特許出願の一部とみなされ、参照により本特許出願に組み込まれる。

10

【0002】

【0002】 本開示は、概してワイヤレス通信に関し、より具体的には、制限付きターゲットウェイクタイム（target wake time、TWT）サービス期間においてデータトラフィックを管理することに関する。

【背景技術】

【0003】

【0003】 ワイヤレスローカルエリアネットワーク（wireless local area network、WLAN）は、いくつかのクライアントデバイス又は局（station、STA）が使用するための共有ワイヤレス媒体を提供する1つ以上のアクセスポイント（access point、AP）によって形成され得る。基本サービスセット（Basic Service Set、BSS）に対応し得る各APは、APのワイヤレス範囲内の任意のSTAがWLANとの通信リンクを確立及び維持することを可能にするために、ビーコンフレームを周期的にブロードキャストし得る。IEEE 802.11規格ファミリーに従って動作するWLANは、一般にWi-Fiネットワークと呼ばれる。

20

【0004】

【0004】 いくつかのワイヤレス通信デバイス（wireless communication device）は、データトラフィックのための厳密なエンドツーエンドレイテンシ、スループット、及びタイミング要件を有する低レイテンシアアプリケーションに関連付けられ得る。例示的な低レイテンシアアプリケーションは、リアルタイムゲームアプリケーション、ビデオ通信、並びに拡張現実（augmented reality、AR）及び仮想現実（virtual reality、VR）アプリケーション（まとめてエクステンデッド・リアリティ（extended reality、XR）アプリケーションと呼ばれる）を含むが、これらに限定されない。そのような低レイテンシアアプリケーションは、これらのアプリケーションに接続性を提供するワイヤレス通信システムのための様々なレイテンシ、スループット、及びタイミング要件を指定し得る。したがって、WLANが、そのような低レイテンシアアプリケーションの様々なレイテンシ、スループット、及びタイミング要件を満たすことができることを保証することが望ましい。

30

【発明の概要】

40

【0005】

【0005】 本開示のシステム、方法、及びデバイスは、各々いくつかの革新的態様を有し、それらのうちのいずれの単一の態様も、本明細書で開示される望ましい特性を単独では担わない。

【0006】

【0006】 本開示で説明される主題の1つの革新的な態様は、ワイヤレス通信の方法として実装され得る。本方法は、制限付きターゲットウェイクタイム（TWT）サービス期間（service period、SP）においてデータトラフィックを管理するためにワイヤレス通信デバイスによって実行され得る。いくつかの実装形態では、方法は、ワイヤレスチャネル（wireless channel）がビジー（busy）であるかアイドル（idle）であるかを示

50

すチャネル感知動作 (channel sensing operation) を実行することと、第 1 の時間において、制限付き TWT SP の開始 (start) に対するしきい値持続時間 (threshold duration) の間、制限付き TWT SP に関連付けられたワイヤレスチャネルがアイドルであることをチャネル感知動作が示したことに応じて、ワイヤレスチャネルを介して第 1 のパケットを送信することと、を含み得、第 1 のパケットは、ワイヤレスチャネルが予約されている持続時間 (duration) を示す持続時間フィールド (duration field) を含み、チャネル感知動作は、第 1 のパケットの持続時間フィールドによって示される持続時間未満だけ第 1 の時間の後の第 2 の時間にワイヤレスチャネルがビジーであることを更に示す。

【0007】

10

【0007】 本開示において説明される主題の別の革新的態様は、ワイヤレス通信デバイスにおいて実装され得る。ワイヤレス通信デバイスは、ワイヤレスチャネルがビジーであるかアイドルであることを示すチャネル感知動作を実行するように構成された処理システムと、少なくとも 1 つのインターフェースとを含むことができ、少なくとも 1 つのインターフェースは、第 1 の時間において、制限付き TWT SP の開始に対してしきい値持続時間の間、制限付き TWT SP に関連付けられたワイヤレスチャネルがアイドルであることをチャネル感知動作が示したことに応じて、ワイヤレスチャネルを介して第 1 のパケットを送信するように構成されており、第 1 のパケットは、ワイヤレスチャネルが予約されている持続時間を示す持続時間フィールドを含み、チャネル感知動作は、第 1 のパケットの持続時間フィールドによって示される持続時間未満だけ第 1 の時間の後の第 2 の時間にワイヤレスチャネルがビジーであることを更に示す。

20

【0008】

【0008】 本開示で説明される主題の別の革新的な態様は、ワイヤレス通信の方法として実装され得る。本方法は、制限付き TWT SP においてデータトラフィックを管理するためにワイヤレス通信デバイスによって実行され得る。いくつかの実装形態では、方法は、第 1 の時間において、制限付き TWT SP に関連付けられたワイヤレスチャネルを介して、ワイヤレスチャネルが予約されている持続時間を示す持続時間フィールドを含む第 1 のパケットを受信することと、第 2 の時間において、第 1 のパケットに応じて、ワイヤレスチャネルを介して、第 1 のパケットの持続時間フィールドによって示される持続時間未満だけ第 1 の時間の後である第 2 のパケットを送信することと、を含み得る。

30

【0009】

【0009】 本開示において説明される主題の別の革新的態様は、ワイヤレス通信デバイスにおいて実装され得る。ワイヤレス通信デバイスは、処理システムと、インターフェースと、を含み得、インターフェースは、第 1 の時間において、制限付き TWT SP に関連付けられたワイヤレスチャネルを介して、ワイヤレスチャネルが予約されている持続時間を示す持続時間フィールドを含む第 1 のパケットを受信し、かつ第 2 の時間において、第 1 のパケットに応じて、ワイヤレスチャネルを介して、第 1 のパケットの持続時間フィールドによって示される持続時間未満だけ第 1 の時間の後である第 2 のパケットを送信するように構成されている。

【0010】

40

【0010】 本開示で説明される主題の 1 つ以上の実装形態の詳細が、添付の図面及び以下の説明に記載されている。他の特徴、態様、及び利点は、説明、図面、及び特許請求の範囲から明らかになる。以下の図の相対的な寸法が、縮尺で描かれていない場合があることに留意されたい。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図 1】 【0011】 例示的なワイヤレスシステムのブロック図を示す。

【図 2】 【0012】 例示的なワイヤレス局 (STA) のブロック図を示す。

【図 3】 【0013】 例示的なアクセスポイント (AP) のブロック図を示す。

【図 4 A】 【0014】 基本サービスセット (BSS) に属するデバイス間のワイヤレス通

50

信の例を示すタイミング図を示す。

【図 4 B】[0015] B S S に属するデバイス間のワイヤレス通信の例を示すタイミング図を示す。

【図 4 C】[0016] B S S に属するデバイス間のワイヤレス通信の例を示すタイミング図を示す。

【図 5】[0017] B S S に属するデバイス間のワイヤレス通信の例を示すタイミング図を示す。

【図 6】[0018] B S S に属するデバイス間のワイヤレス通信の例を示すタイミング図を示す。

【図 7】[0019] B S S に属するデバイス間のワイヤレス通信の例を示すタイミング図を示す。

【図 8 A】[0020] B S S に属するデバイス間のワイヤレス通信の例を示すタイミング図を示す。

【図 8 B】[0021] B S S に属するデバイス間のワイヤレス通信の例を示すタイミング図を示す。

【図 9 A】[0022] B S S に属するデバイス間のワイヤレス通信の例を示すタイミング図を示す。

【図 9 B】[0023] B S S に属するデバイス間のワイヤレス通信の例を示すタイミング図を示す。

【図 10 A】[0024] B S S に属するデバイス間のワイヤレス通信の例を示すタイミング図を示す。

【図 10 B】[0025] B S S に属するデバイス間のワイヤレス通信の例を示すタイミング図を示す。

【図 11 A】[0026] B S S に属するデバイス間のワイヤレス通信の例を示すタイミング図を示す。

【図 11 B】[0027] B S S に属するデバイス間のワイヤレス通信の例を示すタイミング図を示す。

【図 12】[0028] 例示的なワイヤレス通信動作を示す例解的なフローチャートを示す。

【図 13】[0029] 例示的なワイヤレス通信動作を示す例解的なフローチャートを示す。

【図 14】[0030] 例示的なワイヤレス通信デバイスのブロック図を示す。

【図 15】[0031] 例示的なワイヤレス通信デバイスのブロック図を示す。

【0012】

[0032] 様々な図面中の同様の参照番号及び名称は、同様の要素を示す。

【発明を実施するための形態】

【0013】

[0033] 以下の説明は、本開示の革新的な態様を説明する目的でいくつかの特定の実装形態を対象としている。しかしながら、本明細書での教示が多数の異なる方法で適用され得ることを当業者は容易に認識されよう。説明される実装形態は、数ある中でも、ロングタームエボリューション (Long Term Evolution、LTE (登録商標))、第3世代パートナーシッププロジェクト (3rd Generation Partnership Project、3GPP (登録商標)) によって公表された3G、4G若しくは5G (新無線 (New Radio、NR)) 規格、米国電気電子技術者協会 (Institute of Electrical and Electronics Engineer、IEEE) 802.11規格、IEEE 802.15規格、又はBluetooth (登録商標) スペシャルインタレストグループ (SIG: Special Interest Group) によって定義されたBluetooth (登録商標) 規格のうちの1つ以上に従って無線周波数 (radio frequency、RF) 信号を送信及び受信することが可能な任意のデバイス、システム又はネットワークにおいて実装され得る。説明される実装形態は、以下の技術又は技法、すなわち、符号分割多元接続 (code division multiple access、CDMA)、時分割多元接続 (time division multiple access、TDMA)、周波数分割多元接続 (frequency division multiple access、FDMA)、直交FD

10

20

30

40

50

MA (orthogonal FDMA、OFDMA)、シングルキャリアFDMA (single-carrier FDMA、SC-FDMA)、シングルユーザ (single-user、SU) 多入力多出力 (multiple-input multiple-output、MIMO)、及びマルチユーザ (multi-user、MU) MIMOのうちの1つ以上に従ってRF信号を送信及び受信することが可能な、任意のデバイス、システム、又はネットワークにおいて実装され得る。説明される実装形態はまた、ワイヤレスワイドエリアネットワーク (wireless wide area network、WWAN)、ワイヤレスパーソナルエリアネットワーク (wireless personal area network、WPAN)、ワイヤレスローカルエリアネットワーク (WLAN)、又はモノのインターネット (internet of things、IOT) ネットワークのうちの1つ以上における使用に適した他のワイヤレス通信プロトコル又はRF信号を使用して実装され得る。

10

【0014】

【0034】多くの無線ネットワークは、共有ワイヤレス媒体へのアクセスを制御するためにランダムチャネルアクセス機構を使用する。これらのワイヤレスネットワークでは、ワイヤレス通信デバイス (アクセスポイント (AP) 及びワイヤレス局 (STA) を含む) は、ワイヤレス媒体へのアクセスを獲得するために、キャリア感知多重アクセス/衝突回避 (carrier sense multiple access、CSMA/collision avoidance、CA) 技法を使用して互いに競合する。一般に、最も低いバックオフ数 (lowest back-off number、RBO) をランダムに選択するワイヤレス通信デバイスは、媒体アクセス競合動作を勝取り、一般に送信機会 (transmit opportunity、TXOP) と呼ばれる時間期間の間、ワイヤレス媒体へのアクセスを許可され得る。他のワイヤレス通信デバイスは、一般に、共有ワイヤレス媒体上での衝突を回避するために、別のワイヤレス通信デバイスのTXOP中に送信することを許可されない。

20

【0015】

【0035】拡張分散チャネルアクセス (enhanced distributed channel access、EDCA) など、いくつかのランダムチャネルアクセス機構は、高優先度トラフィックに、低優先度トラフィックよりも媒体アクセスを獲得する、より大きい可能性を与える。EDCAは、データを、異なるアクセスカテゴリ (access category、AC)、例えば、音声 (AC_VO)、ビデオ (AC_VI)、ベストエフォート (AC_BE)、及びバックグラウンド (AC_BK) などに分類する。各ACは、異なる優先度レベルに関連付けられ、(より低いRBOをより高い優先度データに割当て、より高いRBOをより低い優先度データに割当てることなどによって) より高い優先度データがより低い優先度データよりもTXOPを勝取る可能性が高くなるように、異なる範囲のRBOを割当てられ得る。EDCAは、低レイテンシデータトラフィックが所与の競合期間中に共有ワイヤレス媒体へのアクセスを獲得することになる可能性を増加させるが、媒体アクセス競合動作の予測不可能な結果は、低レイテンシアプリケーションがあるレベルのスループットを達成すること、又はあるレイテンシ要件を満たすことを妨げ得る。

30

【0016】

【0036】IEEE 802.11規格のIEEE 802.11be改訂は、より予測可能なレイテンシ、低減されたワーストケースレイテンシ、又は低減されたジッタを、レイテンシセンシティブなトラフィックのためのより高い信頼性ととも提供するために使用され得る、制限付きターゲットウェイクタイム (TWT) サービス期間 (SP) (restricted target wake time (TWT) service period (SP)) を説明する。本明細書で使用される場合、「非レガシーSTA」という用語は、制限付きTWT動作をサポートする任意のSTAを指すことがあり、「低レイテンシSTA」という用語は、送信又は受信すべきレイテンシセンシティブなトラフィックを有する任意の非レガシーSTAを指すことがある。対照的に、「レガシーSTA」という用語は、制限付きTWT動作をサポートしない任意のSTAを指すことがある。IEEE 802.11be改定は、制限付きTWT SPの外側のTXOP保持者である全ての非レガシーSTAが、それらがメンバーではない任意の制限付きTWT SPの開始の前にそれらのそれぞれのTXOPを終了することを必要とする。制限付きTWT SPにおけるメンバーシップは低レイテンシ

40

50

STAのために予約されているが、制限付きTWT SPに関する現在のルールは、非メンバーSTAが制限付きTWT SP中にTXOPを取得することを防止しない。結果として、いくつかの非メンバーSTAは、制限付きTWT SP中に、SPのメンバーの前であっても、共有ワイヤレス媒体へのアクセスを獲得し得る。したがって、制限付きTWT SPにおいてレイテンシセンシティブなトラフィックを更に保護するために、新しい通信プロトコル又は機構が必要とされる。

【0017】

【0037】 本開示で説明する主題の実装形態は、制限付きTWT SPにおいてデータトラフィックを管理するために使用され得る。いくつかの態様では、APは、少なくともしきい値持続時間の間、ワイヤレス媒体へのアクセスを先送りするように全ての非メンバーSTAに明示的にシグナリングするパケットを、制限付きTWT SPが始まる際に送信し得る。例えば、しきい値持続時間は、パケットの媒体アクセス制御 (medium access control、MAC) ヘッダの持続時間フィールドによって示され得る。パケットを受信すると、APに関連付けられた任意の非メンバーSTAは、持続時間フィールドによって示される持続時間に従って、それらのネットワーク割当てベクトル (network allocation vector、NAV) を設定し得る。いくつかの実装形態では、パケットは、1つ以上の低レイテンシSTAからのトリガベース (trigger-based、TB) 物理レイヤコンバージェンスプロトコル (physical layer convergence protocol、PLCP) プロトコルデータユニット (protocol data unit、PDU) (PPDU) を要請するトリガフレーム (trigger frame) であり得る。いくつかの他の実装形態では、ヘッダパケットは自己への送信可 (clear-to-send、CTS) フレームであり得る。そのような実装形態では、TWT SPのメンバーである任意の低レイテンシSTAは、自己へのCTSフレームを無視し得る。言い換えれば、低レイテンシSTAは、自己へのCTSフレームの持続時間フィールドによって示される持続時間に従ってそれらのNAVを設定しないことがある。また更に、いくつかの実装形態では、パケットは、1つ以上の低レイテンシSTAを識別するマルチユーザ (MU) 送信要求 (request-to-send、RTS) フレームであり得る。そのような実装形態では、MU-RTSによって識別された各低レイテンシSTAは、MU-RTSフレームの持続時間フィールドに従ってそのNAVを設定することなく、MU-RTSフレームに応じて、CTSフレームを送信し得る。

【0018】

【0038】 いくつかの他の態様では、制限付きTWT SPのメンバーではない非レガシーSTAは、制限付きTWT SPの開始時に少なくともしきい値持続時間の間、ワイヤレス媒体へのアクセスを先送りすることを (暗黙的シグナリングを通してなど) 要求され得る。いくつかの実装形態では、非レガシーSTAは、制限付きTWT SPの開始時にそれらのRBOをリセットすることを要求され得る。したがって、制限付きTWT SPの開始時に送信又は受信すべきデータを有する各非レガシーSTA (SPのメンバーである低レイテンシSTA並びに非メンバーSTAを含む) は、制限付きTWT SPの開始から媒体アクセスを求めて競合しなければならない。いくつかの他の実装形態では、非レガシーSTAは、制限付きTWT SPの持続時間の間、共有ワイヤレス媒体へのアクセスを先送りすることを要求され得る。したがって、制限付きTWT SP中に送信又は受信すべきデータを有する任意の非メンバーSTAは、制限付きTWT SPが終了する後まで、共有ワイヤレス媒体にアクセスすることを控えなければならない。また更に、いくつかの態様では、APは、制限付きTWT SPの開始時に少なくともしきい値持続時間の間、制限付きTWT SPのメンバーではない全ての非レガシーSTAからのトラフィックを抑制し得る。例えば、APは、制限付きTWT SPに関連付けられた静穏持続時間を示す静穏要素を含むビーコンフレームをブロードキャストし得る。そのようなビーコンフレームを受信した後、制限付きTWT SP中に送信又は受信すべきデータを有する任意の非メンバーSTAは、少なくともビーコンフレームで示された静穏持続時間の間、共有ワイヤレス媒体へのアクセスを先送りしなければならない。

【0019】

【0039】 以下の潜在的な利点のうちの1つ以上を実現するために、本開示で説明する主題の特定の実装形態が実施され得る。明示的又は暗黙的シグナリングを通して、制限付きTWTの開始時にしきい値持続時間の間媒体アクセスを先送りするように非メンバーSTAに要求することによって、本開示の態様は、制限付きTWT SPの適用を通してレイテンシセンシティブなトラフィックによって達成可能なレイテンシ利得を著しく改善し得る。例えば、制限付きTWT SPに関する現在のルールの下では、制限付きTWT SPの開始時にそのRBOをカウントダウンするプロセスに既にある非メンバーSTAは、SPのメンバーである任意の低レイテンシSTAの前に共有ワイヤレス媒体へのアクセスを獲得し得る。しかしながら、（本開示のシグナリング技法を介して）非メンバーSTAに課される追加の要件は、制限付きTWT SPの開始時に低レイテンシSTAが媒体アクセスを失うことから保護し得る。したがって、本開示の態様は、レイテンシセンシティブなトラフィックが、制限付きTWT SP中に全ての他のトラフィックよりも優先されることを保証し得る。結果として、制限付きTWT SPは、より予測可能なレイテンシ、低減されたワーストケースレイテンシ、又は低減されたジッタを、レイテンシセンシティブなトラフィックのためのより高い信頼性ととともに提供し得る。

10

20

30

40

50

【0020】

【0040】 図1は、例示的なワイヤレスシステム100のブロック図を示す。ワイヤレスシステム100は、ワイヤレスアクセスポイント（AP）110と、いくつかのワイヤレス局（STA）120a～120iを含むように図示されている。簡潔さのために、1つのAP110のみが図1で図示される。AP110は、AP110、STA120a～120i、及び他のワイヤレスデバイス（簡潔さのために図示せず）がワイヤレス媒体を介して互いに通信することを可能にするワイヤレスローカルエリアネットワーク（WLAN）を形成し得る。いくつかのチャンネルに、又はいくつかのリソースユニット（resource unit、RU）に分割され得るワイヤレス媒体は、AP110と、STA120a～120iと、WLANに接続された他のワイヤレスデバイスとの間のワイヤレス通信を容易にし得る。いくつかの実装形態では、STA120a～120iは、（AP110の存在又は関与なしになど）ピアツーピア通信を使用して互いに通信することができる。AP110は、例えば、アクセスポイントの製造業者によって、その中にプログラムされる一意のMACアドレスを割当てられる。同様に、STA120a～120iの各々はまた、一意のMACアドレスを割当てられ得る。

【0021】

【0041】 いくつかの実装形態では、ワイヤレスシステム100は、多入力多出力（MIMO）ワイヤレスネットワークに対応し得、シングルユーザMIMO（SU-MIMO）通信とマルチユーザ（MU-MIMO）通信とをサポートし得る。いくつかの実装形態では、ワイヤレスシステム100は、直交周波数分割多元接続（OFDMA）通信をサポートし得る。WLANはインフラストラクチャ基本サービスセット（BSS）として図1に示されているが、他の実装形態では、WLANは、独立基本サービスセット（Independent Basic Service Set、IBSS）、拡張サービスセット（Extended Service Set、ESS）、アドホックネットワーク、又は（1つ以上のWi-Fi Directプロトコルに従って動作するなどの）ピアツーピア（peer-to-peer、P2P）ネットワークであり得る。

【0022】

【0042】 STA120a～120iは、例えば、携帯電話、携帯情報端末（personal digital assistant、PDA）、タブレットデバイス、ラップトップコンピュータ、又は同様のものを含む任意の適切なWi-Fi対応のワイヤレスデバイスであり得る。STA120a～120iはまた、ユーザ機器（user equipment、UE）、加入者局、モバイルユニット、加入者ユニット、ワイヤレスユニット、遠隔ユニット、モバイルデバイス、ワイヤレスデバイス、ワイヤレス通信デバイス、遠隔デバイス、モバイル加入者局、アクセス端末、モバイル端末、ワイヤレス端末、遠隔端末、ハンドセット、ユーザエージェント、モバイルクライアント、クライアントと呼ばれ得るか、又は何らかの他の適切な

用語で呼ばれ得る。

【0023】

【0043】 AP 110は、1つ以上のワイヤレスデバイス（STA 120a～120i など）が、ネットワーク（ローカルエリアネットワーク（local area network、LAN）、ワイドエリアネットワーク（wide area network、WAN）、メトロポリタンエリアネットワーク（metropolitan area network、MAN）、又はインターネットなどに接続することを可能にする任意の適切なデバイスであってもよい。いくつかの実装形態では、システムコントローラ 130は、AP 110と他のネットワーク又はシステムとの間の通信を容易にし得る。いくつかの実装形態では、システムコントローラ 130は、AP 110と、他のワイヤレスネットワークに関連付けられ得る1つ以上の他のAP（簡潔さのために図示せず）との間の通信を容易にし得る。追加又は代替として、AP 110は、ワイヤレス通信を使用して、1つ以上の他のAPと信号及び情報を交換し得る。

10

【0024】

【0044】 AP 110は、AP 110のワイヤレス範囲内のSTA 120a～120i 及び他のワイヤレスデバイスがAP 110との通信リンクを確立及び維持することを可能にするために、ビーコンフレームを周期的にブロードキャストし得る。STA 120a～120i へのダウンリンク（downlink、DL）データ送信を示し、STA 120a～120i からのアップリンク（uplink、UL）データ送信を要請又はスケジュールすることができるビーコンフレームは、通常、ターゲットビーコン送信時間（target beacon transmission time、TBTT）スケジュールに従ってブロードキャストされる。ブロードキャストされたビーコンフレームは、AP 110のタイミング同期機能（timing synchronization function、TSF）値を含み得る。STA 120a～120i は、例えば、STA 120a～120i の全てが互いに同期され、AP 110と同期されるように、それら自体のローカルTSF値をブロードキャストされたTSF値と同期させ得る。

20

【0025】

【0045】 いくつかの実装形態では、局STA 120a～120i の各々及びAP 110は、1つ以上のトランシーバと、1つ以上の処理リソース（プロセッサ又は特定用途向け集積回路（ASIC））と、1つ以上のメモリリソースと、電源（バッテリーなど）とを含み得る。1つ以上のトランシーバは、ワイヤレス通信信号を送信及び受信するために、Wi-Fiトランシーバ、Bluetoothトランシーバ、セルラトランシーバ、又は他の適切な無線周波数（RF）トランシーバ（簡潔さのために図示せず）を含み得る。いくつかの実装形態では、各トランシーバは、区別可能な周波数帯域において、及び／又は区別可能な通信プロトコルを使用して他のワイヤレスデバイスと通信し得る。メモリリソースは、図5～図11に関して説明される1つ以上の動作を実施するための命令を記憶する（EPROM、EEPROM（登録商標）、フラッシュメモリ、ハードドライブなど、1つ以上の不揮発性メモリ要素などの）非一時的コンピュータ可読媒体を含み得る。

30

【0026】

【0046】 図2は、例示的なワイヤレス局（STA）200のブロック図を示す。STA 200は、図1のSTA 120a～120i のうちの少なくとも1つの一実装形態であり得る。STA 200は、1つ以上のトランシーバ210と、プロセッサ220と、ユーザインターフェース230と、メモリ240と、いくつかのアンテナANT1～ANTnとを含み得る。トランシーバ210は、直接又はアンテナ選択回路（簡潔さのために図示せず）を通してのいずれかで、アンテナANT1～ANTnに結合されてもよい。トランシーバ210は、例えば、いくつかのAPといくつかの他のSTAとを含む他のワイヤレスデバイスに信号を送信し、それらから信号を受信するために使用され得る。簡潔さのために図2には示されていないが、トランシーバ210は、信号を処理し、アンテナANT1～ANTnを介して信号を他のワイヤレスデバイスに送信するために任意の数の送信チェーンを含んでもよく、アンテナANT1～ANTnから受信された信号を処理するために任意の数の受信チェーンを含んでもよい。したがって、STA 200は、MIMO通

40

50

信及びOFDMA通信のために構成され得る。MIMO通信は、SU-MIMO通信及びMU-MIMO通信を含み得る。いくつかの実装形態では、STA200は、アンテナダイバーシティを与えるために複数のアンテナANT1～ANTnを使用し得る。アンテナダイバーシティは、偏波ダイバーシティ、パターンダイバーシティ、及び空間ダイバーシティを含むことができる。

【0027】

【0047】 プロセッサ220は、STA200に（例えば、メモリ240内に）記憶された1つ以上のソフトウェアプログラムのスクリプト又は命令を実行することが可能な任意の適切な1つ以上のプロセッサであり得る。いくつかの実装形態では、プロセッサ220は、プロセッサ機能を提供する1つ以上のマイクロプロセッサ及び機械可読媒体の少なくとも一部分を提供する外部メモリであってもよく、又はそれらを含んでもよい。他の実装形態では、プロセッサ220は、単一のチップに組み込まれたプロセッサ、バスインターフェース、ユーザインターフェース、及び機械可読媒体の少なくとも一部分を伴う特定用途向け集積回路（Application Specific Integrated Circuit、ASIC）であってもよく、又はそれらを含んでもよい。いくつかの他の実装形態では、プロセッサ220は、1つ以上のフィールドプログラマブルゲートアレイ（Field Programmable Gate Array、FPGA）又はプログラマブル論理デバイス（Programmable Logic Device、PLD）であってもよく、又はそれらを含んでもよい。

【0028】

【0048】 いくつかの実装形態では、プロセッサ220は、処理システムの構成要素とすることができる。処理システムは、一般に、入力を受信し、入力を処理して、（例えば、STA200の他のシステム又は構成要素に渡され得る）出力のセットを生成するシステム又は一連のマシン又は構成要素を指し得る。例えば、STA200の処理システムは、STA200の様々な他の構成要素又はサブ構成要素を含むシステムを指し得る。

【0029】

【0049】 STA200の処理システムは、STA200の他の構成要素とインターフェースしてもよく、他の構成要素から受信された情報（入力又は信号など）を処理すること、他の構成要素に情報を出力することなどができる。例えば、STA200のチップ又はモデムは、処理システムと、情報を出力するための第1のインターフェースと、情報を取得するための第2のインターフェースとに結合されるか又はそれらを含み得る。いくつかの事例では、第1のインターフェースとは、チップ又はモデムから出力された情報をSTA200が送信し得るような、チップ又はモデムの処理システムと送信機との間のインターフェースを指すことがある。いくつかの事例では、第2のインターフェースとは、STA200が情報又は信号入力を取得し得るとともに情報が処理システムに渡され得るような、チップ又はモデムの処理システムと受信機との間のインターフェースを指すことがある。当業者は、第1のインターフェースも情報又は信号入力を取得することができ、第2のインターフェースも情報又は信号出力を出力することができることを容易に認識するのである。

【0030】

【0050】 プロセッサ220に結合されたユーザインターフェース230は、例えば、スピーカー、マイクロフォン、ディスプレイデバイス、キーボード、タッチスクリーンなど、いくつかの適切なユーザ入力デバイスであるか、又はそれを表し得る。いくつかの実装形態では、ユーザインターフェース230は、ユーザが、STA200によって実行可能な1つ以上のアプリケーションと対話するためのSTA200のいくつかの動作、及び他の適切な機能を制御すること可能にし得る。

【0031】

【0051】 いくつかの実装形態では、STA200は、衛星測位システム（satellite positioning system、SPS）受信機250を含み得る。プロセッサ220に結合されたSPS受信機250は、アンテナ（簡潔さのために図示せず）を介して1つ以上の衛星又は衛星システムから送信された信号を取得及び受信するために使用され得る。SPS

受信機 250 によって受信された信号は、STA 200 のロケーションを決定する（又は少なくともその決定を支援する）ために使用され得る。

【0032】

【0052】 メモリ 240 は、ロケーションデータ、構成情報、データレート、媒体アクセス制御（MAC）アドレス、タイミング情報、変調及びコーディング方式（modulation and coding scheme、MCS）、トラフィック指示（traffic indication、TID）キューサイズ、測距能力、並びに STA 200 についての（又はそれに関係する）他の適切な情報を記憶し得るデバイスデータベース 241 を含み得る。デバイスデータベース 241 はまた、いくつかの他のワイヤレスデバイスについてのプロファイル情報を記憶し得る。所与のワイヤレスデバイスについてのプロファイル情報は、例えば、ワイヤレスデバイスに関するサービスセット識別情報（service set identification、SSID）、基本サービスセット識別子（Basic Service Set Identifier、BSSID）、動作チャンネル、TSF 値、ビーコン間隔、測距スケジュール、チャンネル状態情報（channel state information、CSI）、受信信号強度インジケータ（received signal strength indicator、RSSI）値、グッドプット値、及び STA 200 との接続履歴を含み得る。いくつかの実装形態では、所与のワイヤレスデバイスについてのプロファイル情報はまた、クロックオフセット値、キャリア周波数オフセット値、及び測距能力を含み得る。

10

【0033】

【0053】 メモリ 240 はまた、本開示で説明する 1 つ以上の動作の全部又は一部を実行するためのコンピュータ実行可能命令 242 を記憶し得る非一時的コンピュータ可読記憶媒体（EPROM、EEPROM、フラッシュメモリ、ハードドライブなどの 1 つ以上の不揮発性メモリ要素など）であるか、又はそれを含み得る。

20

【0034】

【0054】 図 3 は、例示的なアクセスポイント（AP）300 のブロック図を示す。AP 300 は、図 1 の AP 110 の一実装形態であり得る。AP 300 は、1 つ以上のトランシーバ 310 と、プロセッサ 320 と、メモリ 330 と、ネットワークインターフェース 340 と、いくつかのアンテナ ANT1～ANTn とを含み得る。トランシーバ 310 は、直接又はアンテナ選択回路（簡潔さのために図示せず）を通してのいずれかで、アンテナ ANT1～ANTn に結合されてもよい。トランシーバ 310 は、例えば、図 1 の STA 120a～120i 及び他の AP のうちの 1 つ以上を含む他のワイヤレスデバイスに信号を送信し、それらから信号を受信するために使用され得る。簡潔さのために図 3 には示されていないが、トランシーバ 310 は、信号を処理し、アンテナ ANT1～ANTn を介して信号を他のワイヤレスデバイスに送信するために任意の数の送信チェーンを含んでもよく、アンテナ ANT1～ANTn から受信された信号を処理するために任意の数の受信チェーンを含んでもよい。したがって、AP 300 は、MIMO 通信及び OFDMA 通信のために構成され得る。MIMO 通信は、SU-MIMO 通信及び MU-MIMO 通信を含み得る。いくつかの実装形態では、AP 300 は、アンテナダイバーシティを与えるために複数のアンテナ ANT1～ANTn を使用し得る。アンテナダイバーシティは、偏波ダイバーシティ、パターンダイバーシティ、及び空間ダイバーシティを含むことができる。

30

40

【0035】

【0055】 高周波（60 GHz 又はミリメートル波（mmWave）など）ワイヤレス通信システム（IEEE 802.11 規格の IEEE 802.11ad 又は 802.11ay 改定に準拠するなど）では、通信は、送信機及び受信機においてフェーズドアレイアンテナを使用してビームフォーミングされ得る。ビームフォーミングは、概して、送信デバイス及び受信デバイスが、後続の通信のための所望のリンクバジェットを達成するために送信又は受信アンテナ設定を調節するワイヤレス通信技法を指す。ビームフォーミングトレーニングと呼ばれる送信アンテナ及び受信アンテナを適応させるためのプロシージャは、送信デバイスと受信デバイスとの間のリンクを確立するために最初に実行されて

50

よく、最適化された送信ビーム及び受信ビームを使用して品質リンクを維持するために周期的に実行されてもよい。

【0036】

【0056】 プロセッサ320は、AP300に（例えば、メモリ330内に）記憶された1つ以上のソフトウェアプログラムのスクリプト又は命令を実行することが可能な任意の適切な1つ以上のプロセッサであり得る。いくつかの実装形態では、プロセッサ320は、プロセッサ機能を提供する1つ以上のマイクロプロセッサ及び機械可読媒体の少なくとも一部分を提供する外部メモリであってもよく、又はそれらを含んでもよい。他の実装形態では、プロセッサ320は、単一のチップに組み込まれたプロセッサ、バスインターフェース、ユーザインターフェース、及び機械可読媒体の少なくとも一部分を伴うASICであってもよく、又はそれらを含んでもよい。いくつかの他の実装形態では、プロセッサ320は、1つ以上のFPGA又はPLDであってもよく、又はそれらを含んでもよい。いくつかの実装形態では、プロセッサ320は、処理システムの構成要素とすることができる。例えば、AP300の処理システムは、AP300の様々な他の構成要素又はサブ構成要素を含むシステムを指し得る。

10

【0037】

【0057】 AP300の処理システムは、AP300の他の構成要素とインターフェースしてもよく、他の構成要素から受信された情報（入力又は信号など）を処理すること、他の構成要素に情報を出力することなどができる。例えば、AP300のチップ又はモデムは、処理システムと、情報を出力するための第1のインターフェースと、情報を取得するための第2のインターフェースとを含み得る。いくつかの事例では、第1のインターフェースとは、チップ又はモデムから出力された情報をAP300送信し得るような、チップ又はモデムの処理システムと送信機との間のインターフェースを指すことがある。いくつかの事例では、第2のインターフェースとは、AP300が情報又は信号入力を取得し得るとともに情報が処理システムに渡され得るような、チップ又はモデムの処理システムと受信機との間のインターフェースを指すことがある。当業者は、第1のインターフェースも情報又は信号入力を取得することができ、第2のインターフェースも情報又は信号出力を出力することができることを容易に認識するであろう。

20

【0038】

【0058】 プロセッサ320に結合されるネットワークインターフェース340は、図1のシステムコントローラ130と通信するために使用されてもよい。ネットワークインターフェース340はまた、AP300が、他のワイヤレスシステムと、他のAPと、1つ以上のバックホールネットワークと、又はそれらの任意の組み合わせと、直接、又は1つ以上の介在するネットワークを介して、通信することを可能にし得る。

30

【0039】

【0059】 メモリ330は、ロケーションデータ、構成情報、データレート、MACアドレス、タイミング情報、MCS、測距能力、及びAP300についての（又はそれに関する）他の適切な情報を記憶し得るデバイスデータベース331を含み得る。デバイスデータベース331はまた、いくつかの他のワイヤレスデバイス（図1の局120a~120iのうちの1つ以上など）についてのプロファイル情報を記憶し得る。所与のワイヤレスデバイスについてのプロファイル情報は、例えば、ワイヤレスデバイスに関するSSID、BSSID、動作チャネル、CSI、受信信号強度インジケータ（RSSI）値、グッドプット値、及びAP300との接続履歴を含み得る。いくつかの実装形態では、所与のワイヤレスデバイスについてのプロファイル情報はまた、TIDキューサイズ、トリガベースのUL送信のための好ましいパケット持続時間、及びワイヤレスデバイスがTBPPBUに挿入することができるキューに入れられたULデータの最大量を含み得る。

40

【0040】

【0060】 メモリ330はまた、本開示で説明する1つ以上の動作の全部又は一部を実行するためのコンピュータ実行可能命令332を記憶し得る非一時的コンピュータ可読記憶媒体（EPROM、EEPROM、フラッシュメモリ、ハードドライブなどの1つ以上

50

の不揮発性メモリ要素など) であるか、又はそれを含み得る。

【0041】

【0061】 図4Aは、BSSに属するデバイス間のワイヤレス通信の例を示すタイミング図400を示す。図4Aの例では、BSSは、低レイテンシSTA402及び非レガシーSTA404を含むように示されている。低レイテンシSTA402は、時間 t_3 から t_8 までの持続時間にわたる制限付きTWT SP (r -TWT SP) のメンバーであり、一方、非レガシーSTA404は、制限付きTWT SPのメンバーではない(したがって、「非メンバーSTA」と呼ばれることがある)。いくつかの実装形態では、STA402及び404の各々は、図1のSTA120a~120i又は図2のSTA200のいずれかの一例であり得る。1つの低レイテンシSTA及び1つの非レガシーSTAのみが図4Aの例に示されているが、実際の実装形態では、BSSは、任意の数の低レイテンシSTA及び任意の数の非レガシーSTAを含み得る。

10

【0042】

【0062】 非レガシーSTA404は、制限付きTWT SPの開始の前に共有ワイヤレス媒体にアクセスすることを試みる。より具体的には、非レガシーSTA404は、チャネル感知動作(クリアチャネルアセスメント(clear channel assessment、CCA)など)に基づいて、時間 t_0 から t_1 までのしきい値持続時間の間、媒体がアイドルであることを感知し、更に、TXOPを取得することを試みる前に、時間 t_1 から t_2 までのランダムバックオフ(random backoff、RBO)持続時間をカウントダウンする。例えば、しきい値持続時間(時間 t_0 から t_1 まで)は、データトラフィックの特定のアクセスカテゴリ(AC)に関連付けられたアービトラージンフレーム間間隔(arbitration interframe spacing、AIFS)持続時間であり得る。したがって、RBO持続時間(時間 t_1 から t_2 まで)は、ACに関連付けられた競合ウィンドウにわたるRBOの範囲からランダムに選択され得る。時間 t_2 において、非レガシーSTA404は、ワイヤレス媒体が依然としてアイドルであることを感知し、例えば、共有媒体を介した送信を開始することによって、TXOPを取得することに進む。しかしながら、制限付きTWT動作に関する既存のルールは、非メンバーSTAが制限付きTWT SPの開始によってそれらのTXOPを終了することを要求する。図4Aの制限付きTWT SPは時間 t_3 において開始するので、非レガシーSTA404は、時間 t_2 と t_3 との間でそのTXOPを短縮しなければならない。

20

30

【0043】

【0063】 低レイテンシSTA402は、制限付きTWT SPの開始時に共有ワイヤレス媒体にアクセスすることを試みる。より具体的には、低レイテンシSTA402は、時間 t_3 から t_4 までのAIFS持続時間の間、媒体がアイドルであることを感知し、更に、TXOPを取得することを試みる前に、時間 t_4 から t_6 までのRBO持続時間をカウントダウンする。図4Aの例では、非レガシーSTA404はまた、制限付きTWT SPの開始時に共有ワイヤレス媒体にアクセスすることを試みる。例えば、非レガシーSTA404は、時間 t_3 から t_5 までのAIFS持続時間の間、媒体がアイドルであることを感知し、更に、時間 t_5 において始まるRBO持続時間をカウントダウンする。いくつかの実装形態では、低レイテンシSTA402に関連付けられたデータトラフィックは、非レガシーSTA404に関連付けられたデータトラフィックよりも高い優先度のACに割当てられ得る。したがって、低レイテンシSTA402に関連付けられたAIFS又はRBO持続時間は、それぞれ、非レガシーSTA404に関連付けられたAIFS又はRBO持続時間よりも短くなり得る。結果として、低レイテンシSTA402は、時間 t_6 において、ワイヤレス媒体へのアクセスを勝取り、例えば、共有媒体を介した送信を開始することによって、TXOPを取得する。

40

【0044】

【0064】 非レガシーSTA404は、時間 t_6 において、ワイヤレス媒体がビジーであることを感知し、TXOPの持続時間の間、共有媒体にアクセスすることを控える。TXOPが終了した後、時間 t_7 において、非レガシーSTA404は、ワイヤレス媒体に

50

アクセスすることをもう一度試み得る。このようにして、制限付き TWT 動作は、例えば、他の非レガシー STA に、制限付き TWT SP の開始によってそれらの TXOP を終了することを要求することによって、BSS 内のレイテンシセンシティブなトラフィックを優先し得る。更に、AP（簡潔さのために図示せず）は、制限付き TWT SP と重複するように静穏間隔をスケジュールすることによって、BSS に関連付けられた全てのレガシー STA からのトラフィックを抑制し得る。例えば、静穏間隔の持続時間は、制限付き TWT SP の開始より前に AP によって送信される管理フレーム（ビーコンフレーム及びプローブ応答フレームなど）内に含まれる 1 つ以上の静穏要素によって示され得る。

【0045】

【0065】 図 4B は、BSS に属するデバイス間のワイヤレス通信の例を示すタイミング図 410 を示す。図 4B の例では、BSS は、低レイテンシ STA 412 及び非レガシー STA 414 を含むように示されている。低レイテンシ STA 412 は、時間 t_2 から t_6 までの持続時間にわたる制限付き TWT SP（ r -TWT SP）のメンバーであり、一方、非レガシー STA 414 は、制限付き TWT SP のメンバーではない（したがって、「非メンバー STA」と呼ばれることがある）。いくつかの実装形態では、STA 412 及び 414 の各々は、図 1 の STA 120a ~ 120i 又は図 2 の STA 200 のいずれかの一例であり得る。1 つの低レイテンシ STA 及び 1 つの非レガシー STA のみが図 4B の例に示されているが、実際の実装形態では、BSS は、任意の数の低レイテンシ STA 及び任意の数の非レガシー STA を含み得る。

【0046】

【0066】 非レガシー STA 414 は、制限付き TWT SP の開始の前に共有ワイヤレス媒体にアクセスすることを試みる。より具体的には、非レガシー STA 414 は、時間 t_0 から t_1 までの AIFS 持続時間の間、媒体がアイドルであることを感知し、更に、TXOP を取得することを試みる前に、時間 t_1 から t_4 までの RBO 持続時間をカウントダウンする。図 4B の例では、非レガシー STA 414 によってランダムに選択された RBO 持続時間は、制限付き TWT SP の開始の前に残っている時間（時間 t_1 から t_2 まで）の量よりも大きい。しかしながら、制限付き TWT 動作に関する既存のルールは、RBO カウントダウンが制限付き TWT SP の開始を超えて延長することを防止しない。時間 t_4 において、非レガシー STA 414 は、ワイヤレス媒体が依然としてアイドルであることを感知し、例えば、共有ワイヤレス媒体を介した送信を開始することによって、TXOP を取得することに進む。結果として、非レガシー STA 414 は、制限付き TWT SP 中に、時間 t_4 から t_5 まで、共有ワイヤレス媒体へのアクセスを獲得する。非レガシー STA 414 は、制限付き TWT SP の開始の前にその TXOP を取得しないので、（時間 t_4 から t_5 までの）TXOP は、制限付き TWT 動作に関するいかなる既存のルールにも違反しない。

【0047】

【0067】 低レイテンシ STA 412 は、制限付き TWT SP の開始時に共有ワイヤレス媒体にアクセスすることを試みる。より具体的には、低レイテンシ STA 412 は、時間 t_2 から t_3 までの AIFS 持続時間の間、媒体がアイドルであることを感知し、更に、時間 t_3 において始まる RBO 持続時間をカウントダウンする。いくつかの実装形態では、低レイテンシ STA 412 に関連付けられたデータトラフィックは、非レガシー STA 414 に関連付けられたデータトラフィックよりも高い優先度の AC に割当てられ得る。したがって、低レイテンシ STA 412 に関連付けられた AIFS 又は RBO 持続時間は、それぞれ、非レガシー STA 414 に関連付けられた AIFS 又は RBO 持続時間よりも短くなり得る。しかしながら、非レガシー STA 414 は、制限付き TWT SP の開始の前にその RBO カウントダウンを開始したので、非レガシー STA 414 は、低レイテンシ STA 412 がその RBO カウントダウンを完了する前に TXOP を取得することができる。結果として、低レイテンシ STA 412 は、時間 t_4 において、ワイヤレス媒体がビジーであることを感知し、非レガシー STA 414 の TXOP の持続時間の間、共有ワイヤレス媒体にアクセスすることを控える。TXOP が終了した後、時間 t_5 に

において、低レイテンシSTA 412は、ワイヤレス媒体にアクセスすることをもう一度試み得る。

【0048】

【0068】 図4Cは、BSSに属するデバイス間のワイヤレス通信の例を示すタイミング図420を示す。図4Cの例では、BSSは、低レイテンシSTA 422及び非レガシーSTA 424を含むように示されている。低レイテンシSTA 422は、時間 t_3 から t_7 までの持続時間にわたる制限付きTWT SP (r -TWT SP)のメンバーであり、一方、非レガシーSTA 424は、制限付きTWT SPのメンバーではない（したがって、「非メンバーSTA」と呼ばれることがある）。いくつかの実装形態では、STA 422及び424の各々は、図1のSTA 120a~120i又は図2のSTA 200のいずれかの一例であり得る。1つの低レイテンシSTA及び1つの非レガシーSTAのみが図4Cの例に示されているが、実際の実装形態では、BSSは、任意の数の低レイテンシSTA及び任意の数の非レガシーSTAを含み得る。

10

【0049】

【0069】 非レガシーSTA 424は、制限付きTWT SPの開始の前に共有ワイヤレス媒体にアクセスすることを試みる。より具体的には、非レガシーSTA 424は、時間 t_0 から t_1 までのAIFS持続時間の間、媒体がアイドルであることを感知し、更に、TXOPを取得することを試みる前に、時間 t_1 から t_2 までのRBO持続時間をカウントダウンする。図4Cの例では、RBOカウントダウンは、制限付きTWT SPの開始の前に（時間 t_2 において）終了する。しかしながら、非レガシーSTA 424は、RBOカウントダウンの終了（end）と制限付きTWT SPの開始との間の持続時間（時間 t_2 から t_3 まで）が（短縮された）TXOPに適切ではないと決定し得る。したがって、いくつかの実装形態では、非レガシーSTA 424は、時間 t_2 から t_5 まで新しいRBOカウントダウンを実行し得る。時間 t_5 において、非レガシーSTA 424は、ワイヤレス媒体が依然としてアイドルであることを感知し、例えば、共有ワイヤレス媒体を介した送信を開始することによって、TXOPを取得することに進む。結果として、非レガシーSTA 424は、制限付きTWT SP中に、時間 t_5 から t_6 まで、共有ワイヤレス媒体へのアクセスを獲得する。非レガシーSTA 424は、制限付きTWT SPの開始の前にそのTXOPを取得しないので、（時間 t_5 から t_6 までの）TXOPは、制限付きTWT動作に関するいかなる既存のルールにも違反しない。

20

30

【0050】

【0070】 低レイテンシSTA 422は、制限付きTWT SPの開始時に共有ワイヤレス媒体にアクセスすることを試みる。より具体的には、低レイテンシSTA 422は、時間 t_3 から t_4 までのAIFS持続時間の間、媒体がアイドルであることを感知し、更に、時間 t_4 において始まるRBO持続時間をカウントダウンする。いくつかの実装形態では、低レイテンシSTA 422に関連付けられたデータトラフィックは、非レガシーSTA 424に関連付けられたデータトラフィックよりも高い優先度のACに割当てられ得る。したがって、低レイテンシSTA 422に関連付けられたAIFS又はRBO持続時間は、それぞれ、非レガシーSTA 424に関連付けられたAIFS又はRBO持続時間よりも短くなり得る。しかしながら、非レガシーSTA 424は、制限付きTWT SPの開始の前にそのRBOカウントダウンを開始したので、非レガシーSTA 424は、低レイテンシSTA 422がその第2のRBOカウントダウンを完了する前にTXOPを取得することができる。結果として、低レイテンシSTA 422は、時間 t_5 において、ワイヤレス媒体がビジーであることを感知し、非レガシーSTA 424のTXOPの持続時間の間、共有ワイヤレス媒体にアクセスすることを控える。TXOPが終了した後、時間 t_6 において、低レイテンシSTA 422は、ワイヤレス媒体にアクセスすることをもう一度試み得る。

40

【0051】

【0071】 図4B及び図4Cは、様々な条件下で、非メンバーSTAが、制限付きTWT SPのメンバーである低レイテンシSTAの前に、制限付きTWT SP中にTXO

50

Pを取得することができることを示す。低レイテンシSTAは、非メンバーSTAのTXOPの完了時にワイヤレス媒体にアクセスし得るが、媒体アクセスにおけるそのような遅延は、低レイテンシSTA 412に関連付けられたデータトラフィックのレイテンシを著しく増加させ得る。したがって、制限付きTWT動作に関する既存のルールは、レイテンシセンシティブなトラフィックのための適切な保護を提供しないことがある。本開示の態様は、制限付きTWT SPの開始に続く少なくともしきい値持続時間の間、非メンバーSTAが共有ワイヤレス媒体にアクセスすることを防止することによって、レイテンシセンシティブなトラフィックのためのより大きい保護を提供し得る。いくつかの態様では、全ての非メンバーSTAは、各制限付きTWT SPの開始時に少なくともしきい値持続時間の間、そのようなSTAに共有ワイヤレス媒体へのアクセスを先送りすることを要求する1つ以上のルールに従い得る。いくつかの他の態様では、APは、全ての非メンバーSTAに、制限付きTWT SPの開始時に少なくともしきい値持続時間の間、共有ワイヤレス媒体へのアクセスを先送りさせる、1つ以上のフレームを送信し得る。

10

【0052】

【0072】 図5は、BSSに属するデバイス間のワイヤレス通信の例を示すタイミング図500を示す。図5の例では、BSSは、低レイテンシSTA 502及び504並びに非レガシーSTA 506を含むように示されている。低レイテンシSTA 502及び504は、時間 t_0 から t_{10} までの持続時間にわたる制限付きTWT SP (r-TWT SP)のメンバーであり、一方、非レガシーSTA 506は、制限付きTWT SPのメンバーではない。いくつかの実装形態では、STA 502~506の各々は、図1のSTA 120a~120i又は図2のSTA 200のいずれかの一例であり得る。2つの低レイテンシSTA及び1つの非レガシーSTAのみが図5の例に示されているが、実際の実装形態では、BSSは、任意の数の低レイテンシSTA及び任意の数の非レガシーSTAを含み得る。

20

【0053】

【0073】 第1の低レイテンシSTA 502は、制限付きTWT SPの開始時に共有ワイヤレス媒体にアクセスすることを試みる。より具体的には、第1の低レイテンシSTA 502は、時間 t_0 から t_2 までのAIFS持続時間の間、媒体がアイドルであることを感知し、更に、TXOPを取得することを試みる前に、時間 t_2 から t_4 までのRBO持続時間をカウントダウンする。図5の例では、第2の低レイテンシSTA 504はまた、制限付きTWT SPの開始時に共有ワイヤレス媒体にアクセスすることを試みる。

30

【0054】

【0074】 いくつかの実装形態では、低レイテンシSTA 502と504との間の衝突の可能性を低減するために、第2の低レイテンシSTA 504は、媒体アクセスを求めて競合する前に、時間 t_0 から t_1 までの競合オフセット持続時間だけ待機し得る。結果として、第1の低レイテンシSTA 502は、ワイヤレス媒体へのアクセスを勝取り、時間 t_4 から t_5 までTXOPを取得する。TXOP中に、第1の低レイテンシSTA 502は、(ピアツーピア通信などにおいて) AP又は別のSTAにレイテンシセンシティブなトラフィックを送信するか、又はそれらからレイテンシセンシティブなトラフィックを受信し得る。第2の低レイテンシSTA 504は、時間 t_1 から t_3 までのAIFS持続時間の間、媒体がアイドルであることを感知し、更に、時間 t_3 において始まるRBO持続時間をカウントダウンする。しかしながら、第2の低レイテンシSTA 504は、時間 t_4 において、ワイヤレス媒体がビジーであることを感知し、TXOPの持続時間の間、共有媒体にアクセスすることを控える。

40

【0055】

【0075】 いくつかの実装形態では、全ての非レガシーSTAは、各制限付きTWT SPの開始時にそれらのRBOをリセットすることを要求され得る。言い換えれば、制限付きTWT SP中に送信又は受信すべきデータを有する任意の非メンバーSTAは、制限付きTWT SPの始まりから媒体アクセスを求めて競合しなければならない。非レガシーSTA 506は、(図4A~図4Cを参照しながら説明したような) 制限付きTWT

50

S Pの開始の前に共有ワイヤレス媒体にアクセスすることを試み得る。しかしながら、非レガシーS T A 5 0 6が短縮されたT X O Pを取得するか、又はR B Oをカウントダウンし続けるかどうかにかかわらず、非レガシーS T A 5 0 6は、制限付きT W T S Pの開始時に媒体アクセスを求めて再び競合しなければならない。

【0056】

【0076】 非レガシーS T A 5 0 6は、時間 t_0 から t_3 までのA I F S持続時間の間、媒体がアイドルであることを感知し、更に、時間 t_3 において始まるR B O持続時間をカウントダウンする。いくつかの実装形態では、非レガシーS T A 5 0 6に関連付けられたデータトラフィックは、低レイテンシS T A 5 0 2及び5 0 4に関連付けられたデータトラフィックよりも低い優先度のA Cに割当てられ得る。結果として、非レガシーS T A 5 0 6は、第1の低レイテンシS T A 5 0 2への媒体アクセスを失う。非レガシーS T A 5 0 6は、時間 t_4 において、ワイヤレス媒体がビジーであることを感知し、T X O Pの持続時間の間、共有媒体にアクセスすることを控える。

10

【0057】

【0077】 第1の低レイテンシS T A 5 0 2のT X O Pが終了した後、時間 t_5 において、第2の低レイテンシS T A 5 0 4及び非レガシーS T A 5 0 6は、ワイヤレス媒体へのアクセスを求めてもう一度競合し得る。図5に示すように、第2の低レイテンシS T A 5 0 4は、時間 t_5 から t_6 までのA I F S持続時間の間、媒体がアイドルであることを感知し、更に、T X O Pを取得することを試みる前に、時間 t_6 から t_8 までのR B O持続時間をカウントダウンする。非レガシーS T A 5 0 6は、時間 t_5 から t_7 までのA I F S持続時間の間、媒体がアイドルであることを感知し、更に、時間 t_7 において始まるR B O持続時間をカウントダウンする。

20

【0058】

【0078】 いくつかの実装形態では、第2の低レイテンシS T A 5 0 4に関連付けられたデータトラフィックは、非レガシーS T A 5 0 6に関連付けられたデータトラフィックよりも高い優先度のA Cに割当てられ得る。結果として、第2の低レイテンシS T A 5 0 4は、ワイヤレス媒体へのアクセスを勝取り、時間 t_8 から t_9 までT X O Pを取得する。非レガシーS T A 5 0 6は、時間 t_8 において、ワイヤレス媒体がビジーであることを感知し、T X O Pの持続時間の間、共有媒体にアクセスすることを控える。第2の低レイテンシS T A 5 0 4のT X O Pが終了した後、時間 t_9 において、非レガシーS T A 5 0 6は、ワイヤレス媒体へのアクセスを求めてもう一度競合し得る。

30

【0059】

【0079】 いくつかの実装形態では、制限付きT W T S Pにおけるメンバーシップは、S Pに関連付けられた各低レイテンシS T Aが、比較的短い時間量においてT X O Pを獲得する、より大きい可能性を有するように制限され得る。例えば図5を参照すると、制限付きT W T S Pにおけるメンバーシップが2に制限される場合、B S S内の任意の追加の低レイテンシS T Aは、異なる制限付きT W T S Pに割当てられ得る。

【0060】

【0080】 図5の例では、非レガシーS T A 5 0 6に関連付けられたデータトラフィックは、低レイテンシS T A 5 0 2及び5 0 4に関連付けられたデータトラフィックよりも低い優先度のA Cに割当てられると仮定される。しかしながら、いくつかの事例では、S T A 5 0 2～5 0 6の各々に関連付けられたデータトラフィックは、同じA Cに割当てられ得る。そのような事例では、低レイテンシS T A 5 0 2又は5 0 4のいずれかが、非レガシーS T A 5 0 6よりもワイヤレス媒体へのアクセスに勝取る可能性が著しく低減される。いくつかの実装形態では、制限付きT W T S Pにおけるレイテンシセンシティブなトラフィックを更に保護するために、非メンバーS T Aは、制限付きT W T S P中にワイヤレス媒体にアクセスすることを禁止され得る。

40

【0061】

【0081】 図6は、B S Sに属するデバイス間のワイヤレス通信の例を示すタイミング図600を示す。図6の例では、B S Sは、低レイテンシS T A 6 0 2及び6 0 4並びに

50

非レガシーSTA606を含むように示されている。低レイテンシSTA602及び604は、時間 t_0 から t_8 までの持続時間にわたる制限付きTWT SP (r-TWT SP)のメンバーであり、一方、非レガシーSTA606は、制限付きTWT SPのメンバーではない。いくつかの実装形態では、STA602~606の各々は、図1のSTA120a~120i又は図2のSTA200のいずれかの一例であり得る。2つの低レイテンシSTA及び1つの非レガシーSTAのみが図6の例に示されているが、実際の実装形態では、BSSは、任意の数の低レイテンシSTA及び任意の数の非レガシーSTAを含み得る。

【0062】

【0082】 第1の低レイテンシSTA602は、制限付きTWT SPの開始時に共有ワイヤレス媒体にアクセスすることを試みる。より具体的には、第1の低レイテンシSTA602は、時間 t_0 から t_2 までのAIFS持続時間の間、媒体がアイドルであることを感知し、更に、TXOPを取得することを試みる前に、時間 t_2 から t_4 までのRBO持続時間をカウントダウンする。図6の例では、第2の低レイテンシSTA604はまた、制限付きTWT SPの開始時に共有ワイヤレス媒体にアクセスすることを試みる。

【0063】

【0083】 いくつかの実装形態では、低レイテンシSTA602と604との間の衝突の可能性を低減するために、第2の低レイテンシSTA604は、媒体アクセスを求めて競合する前に、時間 t_0 から t_1 までの競合オフセット持続時間だけ待機し得る。結果として、第1の低レイテンシSTA602は、ワイヤレス媒体へのアクセスを勝取り、時間 t_4 から t_5 までTXOPを取得する。TXOP中に、第1の低レイテンシSTA602は、(ピアツーピア通信などにおいて)AP又は別のSTAにレイテンシセンシティブなトラフィックを送信するか、又はそれらからレイテンシセンシティブなトラフィックを受信し得る。第2の低レイテンシSTA604は、時間 t_1 から t_3 までのAIFS持続時間の間、媒体がアイドルであることを感知し、更に、時間 t_3 において始まるRBO持続時間をカウントダウンする。しかしながら、第2の低レイテンシSTA604は、時間 t_4 において、ワイヤレス媒体がビジーであることを感知し、TXOPの持続時間の間、共有媒体にアクセスすることを控える。

【0064】

【0084】 いくつかの実装形態では、全ての非レガシーSTAが、各制限付きTWT SPの持続時間の間、共有ワイヤレス媒体へのアクセスを先送りすることを要求され得る。言い換えれば、制限付きTWT SP中に送信又は受信すべきデータを有する任意の非メンバーSTAは、媒体アクセスを求めて競合する前に、制限付きTWT SPが終了するまで待機しなければならない。非レガシーSTA606は、(図4A~図4Cを参照しながら説明したような)制限付きTWT SPの開始の前にワイヤレス媒体にアクセスすることを試み得る。しかしながら、非レガシーSTA606が短縮されたTXOPを取得するか、又はRBOをカウントダウンし続けるかどうかにかかわらず、非レガシーSTA606は、時間 t_0 から t_8 までの制限付きTWT SPの持続時間の間、媒体アクセスを先送りしなければならない。

【0065】

【0085】 第1の低レイテンシSTA602のTXOPが終了した後、時間 t_5 において、第2の低レイテンシSTA604は、ワイヤレス媒体へのアクセスを求めてもう一度競合し得る。図6に示すように、第2の低レイテンシSTA604は、時間 t_5 から t_6 までのAIFS持続時間の間、媒体がアイドルであることを感知し、時間 t_6 から t_7 までのRBO持続時間をカウントダウンし、時間 t_7 から t_8 までTXOPを取得する。制限付きTWT SPが終了した後、時間 t_8 において、非レガシーSTA606は、ワイヤレス媒体へのアクセスを求めてもう一度競合し得る。図6に示すように、非レガシーSTA606は、時間 t_8 から t_9 までのAIFS持続時間の間、媒体がアイドルであることを感知し、更に、時間 t_9 において始まるRBO持続時間をカウントダウンする。

【0066】

【0086】いくつかの実装形態では、制限付きTWT SPにおけるメンバーシップは、SPに関連付けられた各低レイテンシSTAが、比較的短い時間量においてTXOPを獲得する、より大きい可能性を有するように制限され得る。例えば図6を参照すると、制限付きTWT SPにおけるメンバーシップが2に制限される場合、BSS内の任意の追加の低レイテンシSTAは、異なる制限付きTWT SPに割当てられ得る。

【0067】

【0087】本開示の態様は、いくつかの事例では、制限付きTWT SPに割当てられた低レイテンシSTAが、レイテンシセンシティブなトラフィックを送信又は受信するためにSPの全て（又はいずれか）を利用しないことがあることを認識する。そのような事例では、制限付きTWT SPの持続時間の間、媒体アクセスを先送りするように非メンバーSTAに要求することは、共有ワイヤレス媒体の不十分な利用をもたらし得る。いくつかの実装形態では、制限付きTWT SP中の媒体利用率を改善するために、非メンバーSTAは、制限付きTWT SPの一部分のみについて媒体アクセスを先送りすることを要求され得る。

【0068】

【0088】図7は、BSSに属するデバイス間のワイヤレス通信の例を示すタイミング図700を示す。図7の例では、BSSは、低レイテンシSTA702及び704並びに非レガシーSTA706を含むように示されている。低レイテンシSTA702及び704は、時間 t_0 から t_{11} までの持続時間にわたる制限付きTWT SP（ r -TWT SP）のメンバーであり、一方、非レガシーSTA706は、制限付きTWT SPのメンバーではない。いくつかの実装形態では、STA702～706の各々は、図1のSTA120a～120i又は図2のSTA200のいずれかの一例であり得る。2つの低レイテンシSTA及び1つの非レガシーSTAのみが図7の例に示されているが、実際の実装形態では、BSSは、任意の数の低レイテンシSTA及び任意の数の非レガシーSTAを含み得る。

【0069】

【0089】第1の低レイテンシSTA702は、制限付きTWT SPの開始時に共有ワイヤレス媒体にアクセスすることを試みる。より具体的には、第1の低レイテンシSTA702は、時間 t_0 から t_2 までのAIFS持続時間の間、媒体がアイドルであることを感知し、更に、TXOPを取得することを試みる前に、時間 t_2 から t_4 までのRBO持続時間をカウントダウンする。図7の例では、第2の低レイテンシSTA704はまた、制限付きTWT SPの開始時に共有ワイヤレス媒体にアクセスすることを試みる。

【0070】

【0090】いくつかの実装形態では、低レイテンシSTA702と704との間の衝突の可能性を低減するために、第2の低レイテンシSTA704は、媒体アクセスを求めて競合する前に、時間 t_0 から t_1 までの競合オフセット持続時間だけ待機し得る。結果として、第1の低レイテンシSTA702は、ワイヤレス媒体へのアクセスを勝取り、時間 t_4 から t_6 までTXOPを取得する。TXOP中に、第1の低レイテンシSTA702は、（ピアツーピア通信などにおいて）AP又は別のSTAにレイテンシセンシティブなトラフィックを送信するか、又はそれらからレイテンシセンシティブなトラフィックを受信し得る。第2の低レイテンシSTA704は、時間 t_1 から t_3 までのAIFS持続時間の間、媒体がアイドルであることを感知し、更に、時間 t_3 において始まるRBO持続時間をカウントダウンする。しかしながら、第2の低レイテンシSTA704は、時間 t_4 において、ワイヤレス媒体がビジーであることを感知し、TXOPの持続時間の間、共有媒体にアクセスすることを控える。

【0071】

【0091】いくつかの実装形態では、全ての非レガシーSTAが、各制限付きTWT SPの開始から静穏持続時間の間、共有ワイヤレス媒体へのアクセスを先送りすることを要求され得る。言い換えれば、制限付きTWT SP中に送信又は受信すべきデータを有する任意の非メンバーSTAは、媒体アクセスを求めて競合することができる前に、静穏

持続時間が満了するまで待機しなければならない。いくつかの実装形態では、静穏持続時間は、AP（簡潔さのために図示せず）によってシグナリングされ得る。例えば、静穏持続時間は、APによって送信される管理フレーム（ビーコン又はプローブ応答など）で搬送される静穏要素によって示され得る。非レガシーSTA 706は、（図4A～図4Cを参照しながら説明したような）制限付きTWT SPの開始の前にワイヤレス媒体にアクセスを試み得る。しかしながら、非レガシーSTA 706が短縮されたTXOPを取得するか、又はRBOをカウントダウンし続けるかどうかにかかわらず、非レガシーSTA 706は、時間 t_0 から t_5 までの少なくとも静穏持続時間の間、媒体アクセスを先送りしなければならない。

【0072】

10

【0092】 非レガシーSTA 706は、時間 t_5 から t_6 までのTXOPの残りの間、ワイヤレス媒体がビジーであることを感知する。第1の低レイテンシSTA 702のTXOPが終了した後、時間 t_6 において、第2の低レイテンシSTA 704及び非レガシーSTA 706は、ワイヤレス媒体へのアクセスを求めてもう一度競合し得る。図7に示すように、第2の低レイテンシSTA 704は、時間 t_6 から t_7 までのAIFS持続時間の間、媒体がアイドルであることを感知し、更に、TXOPを取得を試みる前に、時間 t_7 から t_9 までのRBO持続時間をカウントダウンする。非レガシーSTA 706は、時間 t_6 から t_8 までのAIFS持続時間の間、媒体がアイドルであることを感知し、更に、時間 t_8 において始まるRBO持続時間をカウントダウンする。

【0073】

20

【0093】 いくつかの実装形態では、第2の低レイテンシSTA 704に関連付けられたデータトラフィックは、非レガシーSTA 706に関連付けられたデータトラフィックよりも高い優先度のACに割当てられ得る。結果として、第2の低レイテンシSTA 704は、ワイヤレス媒体へのアクセスを勝取り、時間 t_9 から t_{10} までTXOPを取得する。非レガシーSTA 706は、時間 t_9 において、ワイヤレス媒体がビジーであることを感知し、TXOPの持続時間の間、共有媒体にアクセスすることを控える。第2の低レイテンシSTA 704のTXOPが終了した後、時間 t_{10} において、非レガシーSTA 706は、ワイヤレス媒体へのアクセスを求めてもう一度競合し得る。

【0074】

【0094】 いくつかの実装形態では、制限付きTWT SPにおけるメンバーシップは、SPに関連付けられた各低レイテンシSTAが、比較的短い時間量においてTXOPを獲得する、より大きい可能性を有するように制限され得る。例えば図7を参照すると、制限付きTWT SPにおけるメンバーシップが2に制限される場合、BSS内の任意の追加の低レイテンシSTAは、異なる制限付きTWT SPに割当てられ得る。

【0075】

30

【0095】 いくつかの実装形態では、静穏持続時間は、媒体利用の効率とレイテンシセンシティブなトラフィックのためのレイテンシ利得とのバランスをとるように選択され得る。図7の例では、静穏持続時間は、単一のTXOPの終了前に終了するように構成される。しかしながら、いくつかの他の実装形態では、静穏持続時間は、1つ以上のTXOPにわたるように構成され得る。

【0076】

40

【0096】 図5～図7を参照して説明される実装形態は、制限付きTWT動作に関する更新されたルールに従う非メンバーSTAに依拠する。例えば、ルールに対するそのような更新は、IEEE 802.11規格に対する将来の改定を通じて実装され得る。しかしながら、本開示の態様は、IEEE 802.11規格の既存のバージョンに準拠する非レガシーSTAが、更新されたルールに従わないことがあることを認識する。したがって、いくつかの他の実装形態では、非メンバーSTAは、既存のワイヤレス通信プロトコルを使用して媒体アクセスを先送りするように明示的にシグナリングされ得る。そのような実装形態では、APは、TWT SPが始まる際にワイヤレス媒体をキャプチャし、低レイテンシSTAがそのような間隔中にワイヤレス媒体にアクセスすることを可能にしな

50

がら、少なくともしきい値間隔の間、非メンバーSTAに媒体アクセスを先送りさせる1つ以上のパケットを送信し得る。

【0077】

【0097】 図8Aは、BSSに属するデバイス間のワイヤレス通信の例を示すタイミング図800を示す。図8Aの例では、BSSは、AP802、低レイテンシSTA804、及び非レガシーSTA806を含むように示されている。低レイテンシSTA804は、時間 t_1 から t_9 までの持続時間にわたる制限付きTWT SP (r-TWT SP)のメンバーであり、一方、非レガシーSTA806は、制限付きTWT SPのメンバーではない。いくつかの実装形態では、AP802は、図1のAP110又は図3のAP300の一例であり得る。いくつかの実装形態では、STA804及び806の各々は、図1のSTA120a~120i又は図2のSTA200のいずれかの一例であり得る。1つの低レイテンシSTA及び1つの非レガシーSTAのみが図8Aの例に示されているが、実際の実装形態では、BSSは、任意の数の低レイテンシSTA及び任意の数の非レガシーSTAを含み得る。

10

【0078】

【0098】 いくつかの実装形態では、AP802は、制限付きTWT SPが始まる際に共有ワイヤレス媒体を介して自己への送信可 (CTS) フレーム (clear-to-send (CTS)-to-self frame) を送信し得る。より具体的には、AP802は、制限付きTWT SPの開始と一致するように、自己へのCTSフレームの送信時間を計ることを試みる。図8Aの例では、非レガシーSTA806は、制限付きTWT SPの開始の前にそのRBO持続時間をカウントダウンしている。AP802は、時間 t_0 から t_1 までのポイント調整機能 (point coordination function、PCF) フレーム間スペース (inter frame space) (PIFS) 持続時間の間、媒体がアイドルであることを感知し、時間 t_1 において自己へのCTSフレームを送信することに進む。低レイテンシSTA804はまた、制限付きTWT SPの開始時に共有ワイヤレス媒体にアクセスすることを試みる。しかしながら、低レイテンシSTA804は、自己へのCTSフレームの送信中に、時間 t_1 から t_2 まで、媒体がビジーであることを感知する。

20

【0079】

【0099】 いくつかの実装形態では、自己へのCTSフレームの (MACヘッダ中の) 持続時間フィールドは、制限付きTWT SPにおいてレイテンシセンシティブなトラフィックを保護するために使用され得る。より具体的には、持続時間フィールドの値は、ワイヤレス媒体が予約されるべき持続時間を示す。IEEE 802.11規格の既存のバージョンに準拠するSTAは、少なくとも持続時間フィールドによって示される持続時間の間、媒体アクセスを先送りしなければならない。いくつかの実装形態では、制限付きTWT SPにおいてレイテンシセンシティブなトラフィックを保護するために、持続時間フィールドによって示される持続時間は、トリガフレームを送信するために必要とされる持続時間よりも大きくなり得る。図8Aに示すように、非レガシーSTA806は、そのネットワーク割当てベクトル (NAV) を、時間 t_2 から t_5 までの持続時間にわたる、自己へのCTSフレームの持続時間フィールドによって示される持続時間に設定する。

30

【0080】

【0100】 いくつかの実装形態では、低レイテンシSTAは、制限付きTWT SPの開始時にAPによって送信される任意の自己へのCTSフレームを無視するように構成され得る。したがって、低レイテンシSTA804は、自己へのCTSフレームの持続時間フィールドに従ってそのNAVを設定しない。代わりに、低レイテンシSTA804は、自己へのCTSフレームの送信の直後に媒体アクセスを求めて競合し始め得る。図8Aに示すように、低レイテンシSTA804は、時間 t_2 から t_3 までのAIFS持続時間の間、媒体がアイドルであることを感知し、時間 t_3 から t_4 までのRBO持続時間をカウントダウンし、時間 t_4 から t_6 までTXOPを取得する。TXOP中に、低レイテンシSTA804は、(ピアツーピア通信などにおいて) AP又は別のSTAにレイテンシセンシティブなトラフィックを送信するか、又はそれらからレイテンシセンシティブなトラ

40

50

フィックを受信し得る。

【0081】

【0101】 N A V持続時間の終わりに、時間 t_5 において、非レガシー S T A 8 0 6 は、媒体アクセスを求めて競合し得る。しかしながら、非レガシー S T A 8 0 6 は、低レイテンシ S T A 8 0 4 の T X O P に起因して、時間 t_5 において、媒体がビジーであることを感知する。したがって、非レガシー S T A 8 0 6 は、T X O P の持続時間の間、共有媒体にアクセスすることを控える。低レイテンシ S T A 8 0 4 の T X O P が終了した後、時間 t_6 において、非レガシー S T A 8 0 6 は、媒体アクセスを求めてもう一度競合し得る。図 8 A に示すように、非レガシー S T A 8 0 6 は、時間 t_6 から t_7 までの A I F S 持続時間の間、媒体がアイドルであることを感知し、時間 t_7 から t_8 までの R B O 持続時間をカウントダウンし、時間 t_8 から t_9 まで T X O P を取得する。

10

【0082】

【0102】 いくつかの実装形態では、複数の低レイテンシ S T A が、制限付き T W T S P のメンバーであり得る。そのような実装形態では、非レガシー S T A 8 0 6 は、（図 5 ～図 7 を参照しながら説明したように）その媒体アクセスを更に長く先送りし得る。例えば、低レイテンシ S T A に関連付けられたデータトラフィックは、非メンバー S T A に関連付けられたデータトラフィックよりも高い優先度の A C に割当てられ得るので、低レイテンシ S T A は、所与の競合期間中に非メンバー S T A よりも媒体アクセスを勝取る可能性が高い。

【0083】

20

【0103】 いくつかの実装形態では、制限付き T W T S P におけるメンバーシップは、S P に関連付けられた各低レイテンシ S T A が、比較的短い時間量において T X O P を獲得する、より大きい可能性を有するように制限され得る。例えば図 8 A を参照すると、制限付き T W T S P におけるメンバーシップが 2 に制限される場合、B S S 内の任意の追加の低レイテンシ S T A は、異なる制限付き T W T S P に割当てられ得る。

【0084】

【0104】 いくつかの実装形態では、自己への C T S フレームの持続時間フィールドによって示される持続時間（本明細書では「N A V 持続時間」とも呼ばれる）は、媒体利用の効率とレイテンシセンシティブなトラフィックのためのレイテンシ利得とのバランスをとるように選択され得る。図 8 A の例では、N A V 持続時間は、単一の T X O P の終了前に終了するように構成される。しかしながら、いくつかの他の実装形態では、N A V 持続時間は、1 つ以上の T X O P にわたるように構成され得る。

30

【0085】

【0105】 図 8 B は、B S S に属するデバイス間のワイヤレス通信の例を示すタイミング図 8 1 0 を示す。図 8 B の例では、B S S は、A P 8 1 2、低レイテンシ S T A 8 1 4、及び非レガシー S T A 8 1 6 を含むように示されている。低レイテンシ S T A 8 1 4 は、時間 t_0 から t_9 までの持続時間にわたる制限付き T W T S P (r - T W T S P) のメンバーであり、一方、非レガシー S T A 8 1 6 は、制限付き T W T S P のメンバーではない。いくつかの実装形態では、A P 8 1 2 は、図 1 の A P 1 1 0 又は図 3 の A P 3 0 0 の一例であり得る。いくつかの実装形態では、S T A 8 1 4 及び 8 1 6 の各々は、図 1 の S T A 1 2 0 a ~ 1 2 0 i 又は図 2 の S T A 2 0 0 のいずれかの一例であり得る。1 つの低レイテンシ S T A 及び 1 つの非レガシー S T A のみが図 8 B の例に示されているが、実際の実装形態では、B S S は、任意の数の低レイテンシ S T A 及び任意の数の非レガシー S T A を含み得る。

40

【0086】

【0106】 いくつかの実装形態では、A P 8 1 2 は、制限付き T W T S P が始まる際に共有ワイヤレス媒体を介して自己への送信可 (C T S) フレームを送信し得る。より具体的には、A P 8 1 2 は、制限付き T W T S P の開始と一致するように、自己への C T S フレームの送信時間を計ることを試みる。図 8 B の例では、非レガシー S T A 8 1 6 は、制限付き T W T S P の開始の前に、短縮された T X O P を取得する。A P 8 1 2 は、

50

時間 t_0 から t_1 までの P I F S 持続時間の間、媒体がアイドルであることを感知し、時間 t_1 において自己への C T S フレームを送信することに進む。低レイテンシ S T A 8 1 4 はまた、制限付き T W T S P の開始時に共有ワイヤレス媒体にアクセスすることを試みる。しかしながら、P I F S 持続時間が任意の A I F S 持続時間よりも短いので、A P 8 1 2 は、低レイテンシ S T A 8 1 4 よりも媒体アクセスを勝取る。したがって、低レイテンシ S T A 8 1 4 は、自己への C T S フレームの送信中に、時間 t_1 から t_2 まで、媒体がビジーであることを感知する。

【0087】

【0107】いくつかの実装形態では、自己への C T S フレームの (M A C ヘッダ中の) 持続時間フィールドは、制限付き T W T S P においてレイテンシセンシティブなトラフィックを保護するために使用され得る。図 8 A を参照して説明したように、I E E E 8 0 2 . 1 1 規格の既存のバージョンに準拠する S T A は、少なくとも持続時間フィールドによって示される持続時間の間、媒体アクセスを先送りしなければならない。いくつかの実装形態では、制限付き T W T S P においてレイテンシセンシティブなトラフィックを保護するために、持続時間フィールドによって示される持続時間は、トリガフレームを送信するために必要とされる持続時間よりも大きくなり得る。図 8 B に示すように、非レガシー S T A 8 1 6 は、その N A V を、時間 t_2 から t_5 までの持続時間にわたる、自己への C T S フレームの持続時間フィールドによって示される持続時間に設定する。

【0088】

【0108】いくつかの実装形態では、低レイテンシ S T A は、制限付き T W T S P の開始時に A P によって送信される任意の自己への C T S フレームを無視するように構成され得る。したがって、低レイテンシ S T A 8 1 4 は、自己への C T S フレームの持続時間フィールドに従ってその N A V を設定しない。代わりに、低レイテンシ S T A 8 1 4 は、自己への C T S フレームの送信の直後にワイヤレス媒体を求めて競合し始め得る。図 8 B に示すように、低レイテンシ S T A 8 1 4 は、時間 t_2 から t_3 までの A I F S 持続時間の間、媒体がアイドルであることを感知し、時間 t_3 から t_4 までの R B O 持続時間をカウントダウンし、時間 t_4 から t_6 まで T X O P を取得する。T X O P 中に、低レイテンシ S T A 8 1 4 は、(ピアツーピア通信などにおいて) A P 又は別の S T A にレイテンシセンシティブなトラフィックを送信するか、又はそれらからレイテンシセンシティブなトラフィックを受信し得る。

【0089】

【0109】N A V 持続時間の終わりに、時間 t_5 において、非レガシー S T A 8 1 6 は、媒体アクセスを求めて競合し得る。しかしながら、非レガシー S T A 8 1 6 は、低レイテンシ S T A 8 1 4 の T X O P に起因して、時間 t_5 において、媒体がビジーであることを感知する。したがって、非レガシー S T A 8 1 6 は、T X O P の持続時間の間、共有媒体にアクセスすることを控える。低レイテンシ S T A 8 1 4 の T X O P が終了した後、時間 t_6 において、非レガシー S T A 8 1 6 は、媒体アクセスを求めてもう一度競合し得る。図 8 B に示すように、非レガシー S T A 8 1 6 は、時間 t_6 から t_7 までの A I F S 持続時間の間、媒体がアイドルであることを感知し、時間 t_7 から t_8 までの R B O 持続時間をカウントダウンし、時間 t_8 から t_9 まで T X O P を取得する。

【0090】

【0110】いくつかの実装形態では、複数の低レイテンシ S T A (簡潔さのために図示せず) が、制限付き T W T S P のメンバーであり得る。そのような実装形態では、非レガシー S T A 8 1 6 は、(図 5 ~ 図 7 を参照しながら説明したように) その媒体アクセスを更に長く先送りし得る。例えば、低レイテンシ S T A に関連付けられたデータトラフィックは、非メンバー S T A に関連付けられたデータトラフィックよりも高い優先度の A C に割当てられ得るので、低レイテンシ S T A は、所与の競合期間中に非メンバー S T A よりも媒体アクセスを勝取る可能性が高い。

【0091】

【0111】いくつかの実装形態では、制限付き T W T S P におけるメンバーシップは

、SPに関連付けられた各低レイテンシSTAが、比較的短い時間量においてTXOPを獲得する、より大きい可能性を有するように制限され得る。例えば図8Bを参照すると、制限付きTWT SPにおけるメンバーシップが2に制限される場合、BSS内の任意の追加の低レイテンシSTAは、異なる制限付きTWT SPに割当てられ得る。

【0092】

【0112】 いくつかの実装形態では、自己へのCTSフレームの持続時間フィールドによって示されるNAV持続時間は、媒体利用の効率とレイテンシセンシティブなトラフィックのためのレイテンシ利得とのバランスをとるように選択され得る。図8Bの例では、NAV持続時間は、単一のTXOPの終了前に終了するように構成される。しかしながら、いくつかの他の実装形態では、NAV持続時間は、1つ以上のTXOPにわたるように構成され得る。

10

【0093】

【0113】 図9Aは、BSSに属するデバイス間のワイヤレス通信の例を示すタイミング図900を示す。図9Aの例では、BSSは、AP902、低レイテンシSTA904、及び非レガシーSTA906を含むように示されている。低レイテンシSTA904は、時間 t_1 から t_8 までの持続時間にわたる制限付きTWT SP (r-TWT SP)のメンバーであり、一方、非レガシーSTA906は、制限付きTWT SPのメンバーではない。いくつかの実装形態では、AP902は、図1のAP110又は図3のAP300の一例であり得る。いくつかの実装形態では、STA904及び906の各々は、図1のSTA120a~120i又は図2のSTA200のいずれかの一例であり得る。1つの低レイテンシSTA及び1つの非レガシーSTAのみが図9Aの例に示されているが、実際の実装形態では、BSSは、任意の数の低レイテンシSTA及び任意の数の非レガシーSTAを含み得る。

20

【0094】

【0114】 いくつかの実装形態では、AP902は、制限付きTWT SPが始まる際に共有ワイヤレス媒体を介してトリガフレームを送信し得る。より具体的には、AP902は、制限付きTWT SPの開始と一致するように、トリガフレームの送信時間を計ることを試みる。図9Aの例では、非レガシーSTA906は、制限付きTWT SPの開始の前にそのRBO持続時間をカウントダウンしている。AP902は、時間 t_0 から t_1 までのPIFS持続時間の間、媒体がアイドルであることを感知し、時間 t_1 においてトリガフレームを送信することに進む。いくつかの実装形態では、トリガフレームは、(低レイテンシSTA904などの) 1つ以上の低レイテンシSTAからのトリガベース(TB)物理レイヤコンバージェンスプロトコル(PLCP)プロトコルデータユニット(PPDU) (trigger-based (TB) physical layer convergence protocol (PLCP) protocol data unit (PPDU)) を要請し得る。図9Aに示すように、低レイテンシSTA904は、時間 t_3 において、TB PPDUでアップリンク(UL)データをAP902に送信することによって、トリガフレームに応答する。

30

【0095】

【0115】 いくつかの実装形態では、トリガフレームの(MACヘッダ中の)持続時間フィールドは、制限付きTWT SPにおいてレイテンシセンシティブなトラフィックを保護するために使用され得る。図8Aを参照して説明したように、IEEE 802.11規格の既存のバージョンに準拠するSTAは、少なくとも持続時間フィールドによって示される持続時間の間、媒体アクセスを先送りしなければならない。いくつかの実装形態では、持続時間フィールドによって示される持続時間は、トリガフレームを送信するために必要とされる持続時間よりも大きくなり得る。図9Aに示すように、非レガシーSTA906は、そのNAVを、時間 t_2 から t_4 までの持続時間にわたる、トリガフレームの持続時間フィールドによって示される持続時間に設定する。

40

【0096】

【0116】 NAV持続時間の終わりに、時間 t_4 において、非レガシーSTA906は、媒体アクセスを求めて競合し得る。しかしながら、非レガシーSTA906は、TB

50

P P D Uの送信に起因して、時間 t_4 において、媒体がビジーであることを感知する。したがって、非レガシーS T A 9 0 6は、T B P P D Uの持続時間の間、共有媒体にアクセスすることを控える。T B P P D Uの送信が完了した後、時間 t_5 において、非レガシーS T A 9 0 6は、媒体アクセスを求めてもう一度競合し得る。図9 Aに示すように、非レガシーS T A 9 0 6は、時間 t_5 から t_6 までのA I F S持続時間の間、媒体がアイドルであることを感知し、時間 t_6 から t_7 までのR B O持続時間をカウントダウンし、時間 t_7 から t_8 までT X O Pを取得する。

【0097】

【0117】いくつかの実装形態では、トリガフレームは、複数の低レイテンシS T A（簡潔さのために図示せず）からのT B P P D Uを要請するために使用され得る。そのような実装形態では、複数の低レイテンシS T Aは、（時間 t_3 から t_5 まで）T B P P D Uで同時に、それぞれのU LデータをA P 9 0 2に送信し得る。いくつかの実装形態では、A P 9 0 2は、（もしあれば）S T Aのうちのどれが送るべきU Lデータを有するかを決定するために、制限付きT W T S Pの開始の前に、低レイテンシS T Aをポーリングし得る。例えば、A P 9 0 2は、制限付きT W T S Pに関連付けられた低レイテンシS T Aにバッファステータス報告ポール（buffer status report poll、B S R P）トリガフレームを送信し得る。各低レイテンシS T Aは、S T AによってバッファされたU Lデータの量を示すバッファステータス報告（buffer status report、B S R）をA P 9 0 2に返信することによって、B S R Pトリガフレームに応答する。A P 9 0 2は、T B P P D Uのためのリソース割当てを決定するために、各B S Rで搬送される情報を使用し得る。

【0098】

【0118】いくつかの実装形態では、トリガフレームで搬送されるN A V持続時間は、媒体利用の効率とレイテンシセンシティブなトラフィックのためのレイテンシ利得とのバランスをとるように選択され得る。図9 Aの例では、N A V持続時間は、T B P P D Uの終了前に終了するように構成される。しかしながら、いくつかの他の実装形態では、N A V持続時間は、T B P P D Uの持続時間を超えてわたるように構成され得る。

【0099】

【0119】図9 Bは、B S Sに属するデバイス間のワイヤレス通信の例を示すタイミング図9 1 0を示す。図9 Bの例では、B S Sは、A P 9 1 2、低レイテンシS T A 9 1 4、及び非レガシーS T A 9 1 6を含むように示されている。低レイテンシS T A 9 1 4は、時間 t_0 から t_8 までの持続時間にわたる制限付きT W T S P（r-T W T S P）のメンバーであり、一方、非レガシーS T A 9 1 6は、制限付きT W T S Pのメンバーではない。いくつかの実装形態では、A P 9 1 2は、図1のA P 1 1 0又は図3のA P 3 0 0の一例であり得る。いくつかの実装形態では、S T A 9 1 4及び9 1 6の各々は、図1のS T A 1 2 0 a ~ 1 2 0 i 又は図2のS T A 2 0 0のいずれかの一例であり得る。1つの低レイテンシS T A及び1つの非レガシーS T Aのみが図9 Bの例に示されているが、実際の実装形態では、B S Sは、任意の数の低レイテンシS T A及び任意の数の非レガシーS T Aを含み得る。

【0100】

【0120】いくつかの実装形態では、A P 9 1 2は、制限付きT W T S Pが始まる際に共有ワイヤレス媒体を介してトリガフレームを送信し得る。より具体的には、A P 9 1 2は、制限付きT W T S Pの開始と一致するように、トリガフレームの送信時間を計ることを試みる。図9 Bの例では、非レガシーS T A 9 1 6は、制限付きT W T S Pの開始の前に、短縮されたT X O Pを取得する。A P 9 1 2は、時間 t_0 から t_1 までのP I F S持続時間の間、媒体がアイドルであることを感知し、時間 t_1 においてトリガフレームを送信することに進む。トリガフレームは、（低レイテンシS T A 9 1 4などの）1つ以上の低レイテンシS T AからのT B P P D Uを要請する。図9 Bに示すように、低レイテンシS T A 9 1 4は、時間 t_3 において、T B P P D UでU LデータをA P 9 1 2に送信することによって、トリガフレームに応答する。

【0101】

【0121】いくつかの実装形態では、トリガフレームの（MACヘッダ中の）持続時間フィールドは、制限付きTWT SPにおいてレイテンシセンシティブなトラフィックを保護するために使用され得る。図8Aを参照して説明したように、IEEE 802.11規格の既存のバージョンに準拠するSTAは、少なくとも持続時間フィールドによって示される持続時間の間、媒体アクセスを先送りしなければならない。したがって、レイテンシセンシティブなトラフィックを保護するために、持続時間フィールドによって示される持続時間は、トリガフレームを送信するために必要とされる持続時間よりも大きくなり得る。図9Bに示すように、非レガシーSTA 916は、そのNAVを、時間 t_2 から t_4 までの持続時間にわたる、トリガフレームの持続時間フィールドによって示される持続時間に設定する。

10

【0102】

【0122】NAV持続時間の終わりに、時間 t_4 において、非レガシーSTA 916は、媒体アクセスを求めて競合し得る。しかしながら、非レガシーSTA 916は、TB PPDUの送信に起因して、時間 t_4 において、媒体がビジーであることを感知する。したがって、非レガシーSTA 916は、TB PPDUの持続時間の間、共有媒体にアクセスすることを控える。TB PPDUの送信が完了した後、時間 t_5 において、非レガシーSTA 916は、媒体アクセスを求めてもう一度競合し得る。図9Bに示すように、非レガシーSTA 916は、時間 t_5 から t_6 までのAIFS持続時間の間、媒体がアイドルであることを感知し、時間 t_6 から t_7 までのRBO持続時間をカウントダウンし、時間 t_7 から t_8 までTXOPを取得する。

20

【0103】

【0123】いくつかの実装形態では、トリガフレームは、複数の低レイテンシSTA（簡潔さのために図示せず）からのTB PPDUを要請するために使用され得る。そのような実装形態では、複数の低レイテンシSTAは、（時間 t_3 から t_5 まで）TB PPDUで同時に、それぞれのULデータをAP 912に送信し得る。いくつかの実装形態では、AP 912は、（もしあれば）STAのうちのどれが送るべきULデータを有するかを決定するために、制限付きTWT SPの開始の前に、低レイテンシSTAをポーリングし得る。例えば、AP 912は、制限付きTWT SPに関連付けられた低レイテンシSTAにBSRPトリガフレームを送信し得る。各低レイテンシSTAは、STAによってバッファされたULデータの量を示すBSRをAP 912に返信することによって、BSRPトリガフレームに応答する。AP 912は、TB PPDUのためのリソース割当てを決定するために、各BSRで搬送される情報を使用し得る。

30

【0104】

【0124】いくつかの実装形態では、トリガフレームで搬送されるNAV持続時間は、媒体利用の効率とレイテンシセンシティブなトラフィックのためのレイテンシ利得とのバランスをとるように選択され得る。図9Bの例では、NAV持続時間は、TB PPDUの終了前に終了するように構成される。しかしながら、いくつかの他の実装形態では、NAV持続時間は、TB PPDUの持続時間を超えてわたるように構成され得る。

【0105】

40

【0125】図10Aは、BSSに属するデバイス間のワイヤレス通信の例を示すタイミング図1000を示す。図10Aの例では、BSSは、AP 1002、低レイテンシSTA 1004、及び非レガシーSTA 1006を含むように示されている。低レイテンシSTA 1004は、時間 t_1 から t_{11} までの持続時間にわたる制限付きTWT SP（ r -TWT SP）のメンバーであり、一方、非レガシーSTA 1006は、制限付きTWT SPのメンバーではない。いくつかの実装形態では、AP 1002は、図1のAP 110又は図3のAP 300の一例であり得る。いくつかの実装形態では、STA 1004及び1006の各々は、図1のSTA 120a~120i又は図2のSTA 200のいずれかの一例であり得る。1つの低レイテンシSTA及び1つの非レガシーSTAのみが図10Aの例に示されているが、実際の実装形態では、BSSは、任意の数の低レイテンシ

50

STA及び任意の数の非レガシーSTAを含み得る。

【0106】

【0126】いくつかの実装形態では、AP1002は、制限付きTWT SPが始まる際に共有ワイヤレス媒体を介してマルチユーザ(MU)送信要求(RTS)フレーム(multi-user(MU) request-to-send(RTS) frame)を送信し得る。より具体的には、AP1002は、制限付きTWT SPの開始と一致するように、MU-RTSフレームの送信時間を計ることを試みる。図10Aの例では、非レガシーSTA1006は、制限付きTWT SPの開始の前にそのRBO持続時間をカウントダウンしている。したがって、AP1002は、時間 t_0 から t_1 までのPIFS持続時間の間、媒体がアイドルであることを感知し、時間 t_1 においてMU-RTSフレームを送信することに進む。いくつかの実装形態では、MU-RTSフレームは、(低レイテンシSTA1004などの)1つ以上の低レイテンシSTAを識別し得る。図10Aに示すように、低レイテンシSTA1004は、時間 t_3 において、CTSをAP1002に返信することによって、MU-RTSに応答する。

10

【0107】

【0127】いくつかの実装形態では、MU-RTSフレームの(MACヘッダ中の)持続時間フィールドは、制限付きTWT SPにおいてレイテンシセンシティブなトラフィックを保護するために使用され得る。図8Aを参照して説明したように、IEEE 802.11規格の既存のバージョンに準拠するSTAは、少なくとも持続時間フィールドによって示される持続時間の間、媒体アクセスを先送りしなければならない。いくつかの実装形態では、持続時間フィールドによって示される持続時間は、MU-RTSフレームを送信するために必要とされる持続時間よりも大きくなり得る。図10Aに示すように、非レガシーSTA1006は、そのNAVを、時間 t_2 から t_7 までの持続時間にわたる、MU-RTSフレームの持続時間フィールドによって示される持続時間に設定する。いくつかの他の実装形態では、非レガシーSTA1006は、そのNAVを、CTSフレームの持続時間フィールドによって示される持続時間に設定し得る。

20

【0108】

【0128】いくつかの実装形態では、低レイテンシSTAは、制限付きTWT SPの開始時にAPによって送信されるMU-RTSフレームの持続時間フィールドを無視するように構成され得る。したがって、低レイテンシSTA1004は、MU-RTSフレームの持続時間フィールドに従ってそのNAVを設定しない。代わりに、低レイテンシSTA1004は、CTSの送信の直後に媒体アクセスを求めて競合し始め得る。図10Aに示すように、低レイテンシSTA1004は、時間 t_4 から t_5 までのAIFS持続時間の間、媒体がアイドルであることを感知し、時間 t_5 から t_6 までのRBO持続時間をカウントダウンし、時間 t_6 から t_8 までTXOPを取得する。TXOP中に、低レイテンシSTA1004は、(ピアツーピア通信などにおいて)AP又は別のSTAにレイテンシセンシティブなトラフィックを送信するか、又はそれらからレイテンシセンシティブなトラフィックを受信し得る。

30

【0109】

【0129】NAV持続時間の終わりに、時間 t_7 において、非レガシーSTA1006は、媒体アクセスを求めて競合し得る。しかしながら、非レガシーSTA1006は、低レイテンシSTA1004のTXOPに起因して、時間 t_7 において、媒体がビジーであることを感知する。したがって、非レガシーSTA1006は、TXOPの持続時間の間、共有媒体にアクセスすることを控える。低レイテンシSTA1004のTXOPが終了した後、時間 t_8 において、非レガシーSTA1006は、媒体アクセスを求めてもう一度競合し得る。図10Aに示すように、非レガシーSTA1006は、時間 t_8 から t_9 までのAIFS持続時間の間、媒体がアイドルであることを感知し、時間 t_9 から t_{10} までのRBO持続時間をカウントダウンし、時間 t_{10} から t_{11} までTXOPを取得する。

40

【0110】

50

【0130】 いくつかの実装形態では、M U - R T S は、複数の低レイテンシ S T A（簡潔さのために図示せず）を識別し得る。そのような実装形態では、各低レイテンシ S T A は、M U - R T S フレームに応じて、時間 t_3 から t_4 まで、それぞれの C T S フレームを送信し得る。結果として、非レガシー S T A 1 0 0 6 は、（図 5 ～ 図 7 を参照しながら説明したように）その媒体アクセスを更に長く先送りし得る。例えば、低レイテンシ S T A に関連付けられたデータトラフィックは、非メンバー S T A に関連付けられたデータトラフィックよりも高い優先度の A C に割当てられ得るので、低レイテンシ S T A は、所与の競合期間中に非メンバー S T A よりも媒体アクセスを勝取る可能性が高い。

【0111】

【0131】 いくつかの実装形態では、制限付き T W T S P におけるメンバーシップは、S P に関連付けられた各低レイテンシ S T A が、比較的短い時間量において T X O P を獲得する、より大きい可能性を有するように制限され得る。例えば図 1 0 A を参照すると、制限付き T W T S P におけるメンバーシップが 2 に制限される場合、B S S 内の任意の追加の低レイテンシ S T A は、異なる制限付き T W T S P に割当てられ得る。

10

【0112】

【0132】 いくつかの実装形態では、自己への C T S フレームの持続時間フィールドによって示される N A V 持続時間は、媒体利用の効率とレイテンシセンシティブなトラフィックのためのレイテンシ利得とのバランスをとるように選択され得る。図 1 0 A の例では、N A V 持続時間は、単一の T X O P の終了前に終了するように構成される。しかしながら、いくつかの他の実装形態では、N A V 持続時間は、1 つ以上の T X O P にわたるように構成され得る。

20

【0113】

【0133】 図 1 0 B は、B S S に属するデバイス間のワイヤレス通信の例を示すタイミング図 1 0 1 0 を示す。図 1 0 B の例では、B S S は、A P 1 0 1 2、低レイテンシ S T A 1 0 1 4、及び非レガシー S T A 1 0 1 6 を含むように示されている。低レイテンシ S T A 1 0 1 4 は、時間 t_0 から t_{11} までの持続時間にわたる制限付き T W T S P（ r -T W T S P）のメンバーであり、一方、非レガシー S T A 1 0 1 6 は、制限付き T W T S P のメンバーではない。いくつかの実装形態では、A P 1 0 1 2 は、図 1 の A P 1 1 0 又は図 3 の A P 3 0 0 の一例であり得る。いくつかの実装形態では、S T A 1 0 1 4 及び 1 0 1 6 の各々は、図 1 の S T A 1 2 0 a ～ 1 2 0 i 又は図 2 の S T A 2 0 0 のいずれかの一例であり得る。1 つの低レイテンシ S T A 及び 1 つの非レガシー S T A のみが図 1 0 B の例に示されているが、実際の実装形態では、B S S は、任意の数の低レイテンシ S T A 及び任意の数の非レガシー S T A を含み得る。

30

【0114】

【0134】 いくつかの実装形態では、A P 1 0 1 2 は、制限付き T W T S P が始まる際に共有ワイヤレス媒体を介して M U - R T S フレームを送信し得る。より具体的には、A P 1 0 1 2 は、制限付き T W T S P の開始と一致するように、M U - R T S フレームの送信時間を計ることを試みる。図 1 0 B の例では、非レガシー S T A 1 0 1 6 は、制限付き T W T S P の開始の前に、短縮された T X O P を取得する。A P 1 0 1 2 は、時間 t_0 から t_1 までの P I F S 持続時間の間、媒体がアイドルであることを感知し、時間 t_1 において M U - R T S フレームを送信することに進む。いくつかの実装形態では、M U - R T S フレームは、（低レイテンシ S T A 1 0 1 4 などの）1 つ以上の低レイテンシ S T A を識別し得る。図 1 0 B に示すように、低レイテンシ S T A 1 0 1 4 は、時間 t_3 において、C T S を A P 1 0 1 2 に返信することによって、M U - R T S に応答する。

40

【0115】

【0135】 いくつかの実装形態では、M U - R T S フレームの（M A C ヘッダ中の）持続時間フィールドは、制限付き T W T S P においてレイテンシセンシティブなトラフィックを保護するために使用され得る。図 8 A を参照して説明したように、I E E E 8 0 2 . 1 1 規格の既存のバージョンに準拠する S T A は、少なくとも持続時間フィールドによって示される持続時間の間、媒体アクセスを先送りしなければならない。いくつかの実

50

装形態では、持続時間フィールドによって示される持続時間は、M U - R T S フレームを送信するために必要とされる持続時間よりも大きくなり得る。図 1 0 B に示すように、非レガシー S T A 1 0 1 6 は、その N A V を、時間 t_2 から t_7 までの持続時間にわたる、M U - R T S フレームの持続時間フィールドによって示される持続時間に設定する。いくつかの他の実装形態では、非レガシー S T A 1 0 1 6 は、その N A V を、C T S フレームの持続時間フィールドによって示される持続時間に設定し得る。

【0116】

【0136】 いくつかの実装形態では、低レイテンシ S T A は、制限付き T W T S P の開始時に A P によって送信される M U - R T S フレームの持続時間フィールドを無視するように構成され得る。したがって、低レイテンシ S T A 1 0 1 4 は、M U - R T S フレームの持続時間フィールドに従ってその N A V を設定しない。代わりに、低レイテンシ S T A 1 0 1 4 は、C T S の送信の直後に媒体アクセスを求めて競合し始め得る。図 1 0 B に示すように、低レイテンシ S T A 1 0 1 4 は、時間 t_4 から t_5 までの A I F S 持続時間の間、媒体がアイドルであることを感知し、時間 t_5 から t_6 までの R B O 持続時間をカウントダウンし、時間 t_6 から t_8 まで T X O P を取得する。T X O P 中に、低レイテンシ S T A 1 0 1 4 は、（ピアツーピア通信などにおいて）A P 又は別の S T A にレイテンシセンシティブなトラフィックを送信するか、又はそれらからレイテンシセンシティブなトラフィックを受信し得る。

10

【0117】

【0137】 N A V 持続時間の終わりに、時間 t_7 において、非レガシー S T A 1 0 1 6 は、媒体アクセスを求めて競合し得る。しかしながら、非レガシー S T A 1 0 1 6 は、低レイテンシ S T A 1 0 1 4 の T X O P に起因して、時間 t_7 において、媒体がビジーであることを感知する。したがって、非レガシー S T A 1 0 1 6 は、T X O P の持続時間の間、共有媒体にアクセスすることを控える。低レイテンシ S T A 1 0 1 4 の T X O P が終了した後、時間 t_8 において、非レガシー S T A 1 0 1 6 は、媒体アクセスを求めてもう一度競合し得る。図 1 0 B に示すように、非レガシー S T A 1 0 1 6 は、時間 t_8 から t_9 までの A I F S 持続時間の間、媒体がアイドルであることを感知し、時間 t_9 から t_{10} までの R B O 持続時間をカウントダウンし、時間 t_{10} から t_{11} まで T X O P を取得する。

20

【0118】

【0138】 いくつかの実装形態では、M U - R T S は、複数の低レイテンシ S T A （簡潔さのために図示せず）を識別し得る。そのような実装形態では、各低レイテンシ S T A は、M U - R T S フレームに応じて、時間 t_3 から t_4 まで、それぞれの C T S フレームを送信し得る。結果として、非レガシー S T A 1 0 1 6 は、（図 5 ～図 7 を参照しながら説明したように）その媒体アクセスを更に長く先送りし得る。例えば、低レイテンシ S T A に関連付けられたデータトラフィックは、非メンバー S T A に関連付けられたデータトラフィックよりも高い優先度の A C に割当てられ得るので、低レイテンシ S T A は、所与の競合期間中に非メンバー S T A よりも媒体アクセスを勝取る可能性が高い。

30

【0119】

【0139】 いくつかの実装形態では、制限付き T W T S P におけるメンバーシップは、S P に関連付けられた各低レイテンシ S T A が、比較的短い時間量において T X O P を獲得する、より大きい可能性を有するように制限され得る。例えば図 1 0 B を参照すると、制限付き T W T S P におけるメンバーシップが 2 に制限される場合、B S S 内の任意の追加の低レイテンシ S T A は、異なる制限付き T W T S P に割当てられ得る。

40

【0120】

【0140】 いくつかの実装形態では、自己への C T S フレームの持続時間フィールドによって示される N A V 持続時間は、媒体利用の効率とレイテンシセンシティブなトラフィックのためのレイテンシ利得とのバランスをとるように選択され得る。図 1 0 B の例では、N A V 持続時間は、単一の T X O P の終了前に終了するように構成される。しかしながら、いくつかの他の実装形態では、N A V 持続時間は、1 つ以上の T X O P にわたるよう

50

に構成され得る。

【0121】

【0141】 図11Aは、BSSに属するデバイス間のワイヤレス通信の例を示すタイミング図1100を示す。図11Aの例では、BSSは、AP1102、低レイテンシSTA1104、及び非レガシーSTA1106を含むように示されている。低レイテンシSTA1104は、時間 t_1 から t_{12} までの持続時間にわたる制限付きTWT SP (r-TWT SP)のメンバーであり、一方、非レガシーSTA1106は、制限付きTWT SPのメンバーではない。いくつかの実装形態では、AP1102は、図1のAP110又は図3のAP300の一例であり得る。いくつかの実装形態では、STA1104及び1106の各々は、図1のSTA120a~120i又は図2のSTA200のいずれかの一例であり得る。1つの低レイテンシSTA及び1つの非レガシーSTAのみが図11Aの例に示されているが、実際の実装形態では、BSSは、任意の数の低レイテンシSTA及び任意の数の非レガシーSTAを含み得る。

10

【0122】

【0142】 いくつかの実装形態では、AP1102は、制限付きTWT SPが始まる際に共有ワイヤレス媒体を介してMU-RTSフレームを送信し得る。より具体的には、AP1102は、制限付きTWT SPの開始と一致するように、MU-RTSフレームの送信時間を計ることを試みる。図11Aの例では、非レガシーSTA1106は、制限付きTWT SPの開始の前にそのRBO持続時間をカウントダウンしている。したがって、AP1102は、時間 t_0 から t_1 までのPIFS持続時間の間、媒体がアイドルであることを感知し、時間 t_1 においてMU-RTSフレームを送信することに進む。いくつかの実装形態では、MU-RTSフレームは、(低レイテンシSTA1104などの)1つ以上の低レイテンシSTAを識別し得る。図11Aに示すように、低レイテンシSTA1104は、時間 t_3 において、CTSをAP1102に返信することによって、MU-RTSに応答する。

20

【0123】

【0143】 いくつかの実装形態では、MU-RTSフレームの(MACヘッダ中の)持続時間フィールドは、制限付きTWT SPにおいてレイテンシセンシティブなトラフィックを保護するために使用され得る。図8Aを参照して説明したように、IEEE 802.11規格の既存のバージョンに準拠するSTAは、少なくとも持続時間フィールドによって示される持続時間の間、媒体アクセスを先送りしなければならない。いくつかの実装形態では、持続時間フィールドによって示される持続時間は、MU-RTSフレームを送信するために必要とされる持続時間よりも大きくなり得る。図11Aに示すように、非レガシーSTA1106は、そのNAVを、時間 t_2 から t_8 までの持続時間にわたる、MU-RTSフレームの持続時間フィールドによって示される持続時間に設定する。いくつかの他の実装形態では、非レガシーSTA1106は、そのNAVを、CTSフレームの持続時間フィールドによって示される持続時間に設定し得る。

30

【0124】

【0144】 いくつかの実装形態では、AP1102は、CTSフレームの受信に続いて、時間 t_5 において、トリガフレームを送信し得る。いくつかの実装形態では、トリガフレームは、(低レイテンシSTA1104などの)1つ以上の低レイテンシSTAからのTB PPDUを要請し得る。図11Aに示すように、低レイテンシSTA904は、時間 t_7 において、TB PPDUでULデータをAP1102に送信することによって、トリガフレームに応答する。

40

【0125】

【0145】 NAV持続時間の終わりに、時間 t_8 において、非レガシーSTA1106は、媒体アクセスを求めて競合し得る。しかしながら、非レガシーSTA1106は、TB PPDUの送信に起因して、時間 t_8 において、媒体がビジーであることを感知する。したがって、非レガシーSTA1106は、TB PPDUの持続時間の間、共有媒体にアクセスすることを控える。TB PPDUの送信が完了した後、時間 t_9 において、

50

非レガシーSTA 1106は、媒体アクセスを求めてもう一度競合し得る。図11Aに示すように、非レガシーSTA 1106は、時間 t_9 から t_{10} までのAIFS持続時間の間、媒体がアイドルであることを感知し、時間 t_{10} から t_{11} までのRBO持続時間をカウントダウンし、時間 t_{11} から t_{12} までTXOPを取得する。

【0126】

【0146】いくつかの実装形態では、MU-RTSは、複数の低レイテンシSTA（簡潔さのために図示せず）を識別し得る。そのような実装形態では、各低レイテンシSTAは、MU-RTSフレームに応じて、時間 t_3 から t_4 まで、それぞれのCTSフレームを送信し得る。いくつかの実装形態では、トリガフレームは、複数の低レイテンシSTA（簡潔さのために図示せず）からのTB PPDUを要請するために使用され得る。そのような実装形態では、複数の低レイテンシSTAは、（時間 t_7 から t_9 まで）TB PPDUで同時に、それぞれのULデータをAP 1102に送信し得る。

10

【0127】

【0147】いくつかの実装形態では、AP 1102は、（もしあれば）STAのうちのどれが送るべきULデータを有するかを決定するために、制限付きTWT SPの開始の前に、低レイテンシSTAをポーリングし得る。例えば、AP 1102は、制限付きTWT SPに関連付けられた低レイテンシSTAにBSRPトリガフレームを送信し得る。各低レイテンシSTAは、STAによってバッファされたULデータの量を示すBSRをAP 1102に返信することによって、BSRPトリガフレームに応答する。AP 1102は、TB PPDUのためのリソース割当てを決定するために、各BSRで搬送される情報を使用し得る。

20

【0128】

【0148】いくつかの実装形態では、MU-RTSフレームの持続時間フィールドによって示されるNAV持続時間は、媒体利用の効率とレイテンシセンシティブなトラフィックのためのレイテンシ利得とのバランスをとるように選択され得る。図11Aの例では、NAV持続時間は、TB PPDUの終了前に終了するように構成される。しかしながら、いくつかの他の実装形態では、NAV持続時間は、TB PPDUの持続時間を超えてわたるように構成され得る。

【0129】

【0149】図11Bは、BSSに属するデバイス間のワイヤレス通信の例を示すタイミング図1110を示す。図11Bの例では、BSSは、AP 1112、低レイテンシSTA 1114、及び非レガシーSTA 1116を含むように示されている。低レイテンシSTA 1114は、時間 t_0 から t_{12} までの持続時間にわたる制限付きTWT SP（ r -TWT SP）のメンバーであり、一方、非レガシーSTA 1116は、制限付きTWT SPのメンバーではない。いくつかの実装形態では、AP 1112は、図1のAP 110又は図3のAP 300の一例であり得る。いくつかの実装形態では、STA 1114及び1116の各々は、図1のSTA 120a~120i又は図2のSTA 200のいずれかの一例であり得る。1つの低レイテンシSTA及び1つの非レガシーSTAのみが図11Bの例に示されているが、実際の実装形態では、BSSは、任意の数の低レイテンシSTA及び任意の数の非レガシーSTAを含み得る。

30

40

【0130】

【0150】いくつかの実装形態では、AP 1112は、制限付きTWT SPが始まる際に共有ワイヤレス媒体を介してMU-RTSフレームを送信し得る。より具体的には、AP 1112は、制限付きTWT SPの開始と一致するように、MU-RTSフレームの送信時間を計ることを試みる。図11Bの例では、非レガシーSTA 1116は、制限付きTWT SPの開始の前に、短縮されたTXOPを取得する。AP 1112は、時間 t_0 から t_1 までのPIFS持続時間の間、媒体がアイドルであることを感知し、時間 t_1 においてMU-RTSフレームを送信することに進む。いくつかの実装形態では、MU-RTSフレームは、（低レイテンシSTA 1114などの）1つ以上の低レイテンシSTAを識別し得る。図11Bに示すように、低レイテンシSTA 1114は、時間 t_3 に

50

において、CTSをAP1112に返信することによって、MURTSに応答する。

【0131】

【0151】 いくつかの実装形態では、MURTSフレームの(MACヘッダ中の)持続時間フィールドは、制限付きTWT SPにおいてレイテンシセンシティブなトラフィックを保護するために使用され得る。図8Aを参照して説明したように、IEEE 802.11規格の既存のバージョンに準拠するSTAは、少なくとも持続時間フィールドによって示される持続時間の間、媒体アクセスを先送りしなければならない。いくつかの実装形態では、持続時間フィールドによって示される持続時間は、MURTSフレームを送信するために必要とされる持続時間よりも大きくなり得る。図11Bに示すように、非レガシーSTA1116は、そのNAVを、時間 t_2 から t_8 までの持続時間にわたる、MURTSフレームの持続時間フィールドによって示される持続時間に設定する。いくつかの他の実装形態では、非レガシーSTA1116は、そのNAVを、CTSフレームの持続時間フィールドによって示される持続時間に設定し得る。

10

【0132】

【0152】 いくつかの実装形態では、AP1112は、CTSフレームの受信に続いて、時間 t_5 において、トリガフレームを送信し得る。いくつかの実装形態では、トリガフレームは、(低レイテンシSTA1114などの)1つ以上の低レイテンシSTAからのTB PPDUを要請し得る。図11Bに示すように、低レイテンシSTA904は、時間 t_7 において、TB PPDUでULデータをAP1112に送信することによって、トリガフレームに応答する。

20

【0133】

【0153】 NAV持続時間の終わりに、時間 t_8 において、非レガシーSTA1116は、媒体アクセスを求めて競合し得る。しかしながら、非レガシーSTA1116は、TB PPDUの送信に起因して、時間 t_8 において、媒体がビジーであることを感知する。したがって、非レガシーSTA1116は、TB PPDUの持続時間の間、共有媒体にアクセスすることを控える。TB PPDUの送信が完了した後、時間 t_9 において、非レガシーSTA1116は、媒体アクセスを求めてもう一度競合し得る。図11Bに示すように、非レガシーSTA1116は、時間 t_9 から t_{10} までのAIFS持続時間の間、媒体がアイドルであることを感知し、時間 t_{10} から t_{11} までのRBO持続時間をカウントダウンし、時間 t_{11} から t_{12} までTXOPを取得する。

30

【0134】

【0154】 いくつかの実装形態では、MURTSは、複数の低レイテンシSTA(簡潔さのために図示せず)を識別し得る。そのような実装形態では、各低レイテンシSTAは、MURTSフレームに応じて、時間 t_3 から t_4 まで、それぞれのCTSフレームを送信し得る。いくつかの実装形態では、トリガフレームは、複数の低レイテンシSTA(簡潔さのために図示せず)からのTB PPDUを要請するために使用され得る。そのような実装形態では、複数の低レイテンシSTAは、(時間 t_7 から t_9 まで)TB PPDUで同時に、それぞれのULデータをAP1112に送信し得る。

【0135】

【0155】 いくつかの実装形態では、AP1112は、(もしあれば)STAのうちのどれが送るべきULデータを有するかを決定するために、制限付きTWT SPの開始の前に、低レイテンシSTAをポーリングし得る。例えば、AP1112は、制限付きTWT SPに関連付けられた低レイテンシSTAにBSRPトリガフレームを送信し得る。各低レイテンシSTAは、STAによってバッファされたULデータの量を示すBSRをAP1112に返信することによって、BSRPトリガフレームに応答する。AP1112は、TB PPDUのためのリソース割当てを決定するために、各BSRで搬送される情報を使用し得る。

40

【0136】

【0156】 いくつかの実装形態では、MURTSフレームの持続時間フィールドによって示されるNAV持続時間は、媒体利用の効率とレイテンシセンシティブなトラフィッ

50

クのためのレイテンシ利得とのバランスをとるように選択され得る。図 1 1 B の例では、NAV 持続時間は、TB PPDU の終了前に終了するように構成される。しかしながら、いくつかの他の実装形態では、NAV 持続時間は、TB PPDU の持続時間を超えてわたるように構成され得る。

【0137】

【0157】 図 1 2 は、例示的なワイヤレス通信動作を示す例解的なフローチャート 1 2 0 0 を示す。例示的な動作 1 2 0 0 は、それぞれ図 1 及び図 3 の AP 1 1 0 又は 3 0 0 のいずれかなどのワイヤレス通信デバイスによって実行され得る。

【0138】

【0158】 ワイヤレス通信デバイスは、ワイヤレスチャネルがビジーであるかアイドルであることを示すチャネル感知動作を実行する（1 2 0 2）。ワイヤレス通信デバイスは、更に、第 1 の時間において、制限付き TWT SP の開始に対するしきい値持続時間の間、制限付き TWT SP に関連付けられたワイヤレスチャネルがアイドルであることをチャネル感知動作が示したことに応じて、ワイヤレスチャネルを介して第 1 のパケットを送信し、第 1 のパケットは、ワイヤレスチャネルが予約されている持続時間を示す持続時間フィールドを含み、チャネル感知動作は、第 1 のパケットの持続時間フィールドによって示される持続時間未満だけ第 1 の時間の後の第 2 の時間にワイヤレスチャネルがビジーであることを更に示す（1 2 0 4）。

【0139】

【0159】 いくつかの実装形態では、ワイヤレス通信デバイスは、更に、第 3 の時間において、第 2 の STA からワイヤレスチャネルを介して第 3 のパケットを受信し得、第 3 の時間は、第 2 の時間の後かつ制限付き TWT SP の終了の前に生じる。いくつかの実装形態では、第 1 の時間は、制限付き TWT SP の開始と一致し得る。いくつかの実装形態では、第 1 のパケットの持続時間フィールドによって示される持続時間は、第 1 のパケットの送信を完了するために必要とされる持続時間よりも大きくなり得る。いくつかの実装形態では、しきい値持続時間は PIFS 持続時間であり得る。いくつかの実装形態では、第 1 の時間と制限付き TWT SP の開始との間の持続時間は、しきい値持続時間以下であり得る。いくつかの実装形態では、第 1 のパケットは自己への送信可 CTS フレームであり得る。

【0140】

【0160】 いくつかの実装形態では、ワイヤレス通信デバイスは、更に、第 2 の時間において、制限付き TWT SP に関連付けられた第 1 の STA からワイヤレスチャネルを介して第 2 のパケットを受信し得る。いくつかの実装形態では、第 1 のパケットは MURTS フレームであり得、第 2 のパケットは CTS フレームであり得る。いくつかの他の実装形態では、第 1 のパケットは、第 1 の STA からの第 1 のアップリンクデータを要請するトリガフレームであり得、第 2 のパケットは、第 1 のアップリンクデータを搬送する TB PPDU であり得る。いくつかの実装形態では、トリガフレームは、制限付き TWT SP に関連付けられた第 2 の STA からの第 2 のアップリンクデータを更に要請し得、TB PPDU は、第 2 のアップリンクデータを更に搬送し得る。いくつかの実装形態では、ワイヤレス通信デバイスは更に、制限付き TWT SP の開始の前に BSRP トリガフレームを第 1 の STA に送信し得、BSRP トリガフレームに応じて第 1 の STA から BSR を受信し得、BSR は第 1 のアップリンクデータの利用可能性を示す。

【0141】

【0161】 図 1 3 は、例示的なワイヤレス通信動作を示す例解的なフローチャート 1 3 0 0 を示す。例示的な動作 1 3 0 0 は、図 1 の STA 1 2 0 a ~ 1 2 0 i 又は図 2 の STA 2 0 0 のいずれかなどのワイヤレス通信デバイスによって実行され得る。

【0142】

【0162】 ワイヤレス通信デバイスは、第 1 の時間に、制限付き TWT SP に関連付けられたワイヤレスチャネルを介して、ワイヤレスチャネルが予約されている持続時間を示す持続時間フィールドを含む第 1 のパケットを受信する（1 3 0 2）。いくつかの実装

形態では、第1の時間は、制限付きTWT SPの開始と一致し得る。いくつかの実装形態では、第1のパケットの持続時間フィールドによって示される持続時間は、第1のパケットの送信を完了するために必要とされる持続時間よりも大きくなり得る。いくつかの実装形態では、第1の時間と制限付きTWT SPの開始との間の持続時間は、PIFS持続時間以下であり得る。いくつかの実装形態では、第1のパケットは自己へのCTSフレームであり得る。

【0143】

【0163】 ワイヤレス通信デバイスは更に、第2の時間において、第1のパケットに応じて、ワイヤレスチャネルを介して第2のパケットを送信し、第2の時間は、第1のパケットの持続時間フィールドによって示される持続時間未満だけ第1の時間の後である（1304）。いくつかの実装形態では、第2のパケットはAPへ送信され得る。いくつかの他の実装形態では、第2のパケットへSTAに送信され得る。いくつかの実装形態では、第1のパケットはMU-RTSフレームであり得、第2のパケットはCTSフレームであり得る。いくつかの他の実装形態では、第1のパケットは、ワイヤレス通信デバイスからのアップリンクデータを要請するトリガフレームであり得、第2のパケットは、アップリンクデータを搬送するTB PPDUであり得る。いくつかの実装形態では、ワイヤレス通信デバイスは更に、制限付きTWT SPの開始の前にBSRPトリガフレームを受信し得、BSRPトリガフレームに応じてBSRを送信し得、BSRはアップリンクデータの利用可能性を示す。

【0144】

【0164】 図14は、例示的なワイヤレス通信デバイス1400のブロック図を示す。いくつかの実装形態では、ワイヤレス通信デバイス1400は、図12を参照しながら上記で説明されたプロセス1200を実行するように構成され得る。ワイヤレス通信デバイス1400は、それぞれ図1及び図3のAP110又は300のうちのいずれかの例示的な実装形態であり得る。より具体的には、ワイヤレス通信デバイス1400は、チップ、SoC、チップセット、少なくとも1つのプロセッサ及び少なくとも1つのモデム（例えば、Wi-Fi（IEEE 802.11）モデム又はセルラーモデム）を含むパッケージ又はデバイスであり得る。

【0145】

【0165】 ワイヤレス通信デバイス1400は、受信構成要素1410、通信マネージャ1420、及び送信構成要素1430を含む。通信マネージャ1420は、チャネル感知構成要素1422、及びレイテンシセンシティブ（LS）トラフィック保護構成要素1424を更に含む。構成要素1422～1424のうちの1つ以上の部分は、ハードウェア又はファームウェアにおいて少なくとも部分的に実装され得る。いくつかの実装形態では、構成要素1422又は1424のうちの少なくとも1つ以上は、少なくとも部分的に、（図2のメモリ240又は図3のメモリ330などの）メモリに記憶されたソフトウェアとして実装される。例えば、構成要素1422及び1424のうちの1つ以上の部分は、それぞれの構成要素の機能又は動作を実施するために（図3のプロセッサ320などの）プロセッサによって実行可能な非一時的命令（又は「コード」）として実装され得る。

【0146】

【0166】 受信構成要素1410は、1つ以上の他のワイヤレス通信デバイスからRX信号を受信するように構成され、送信構成要素1430は、1つ以上の他のワイヤレス通信デバイスにTX信号を送信するように構成される。通信マネージャ1420は、1つ以上の他のワイヤレス通信デバイスとのワイヤレス通信を管理するように構成される。いくつかの実装形態では、チャネル感知構成要素1422は、ワイヤレスチャネルがビジーであるかアイドルであるかを示すチャネル感知動作を実行し得、LSトラフィック保護構成要素1424は、第1の時間において、制限付きTWT SPの開始に対するしきい値持続時間の間、制限付きTWT SPに関連付けられたワイヤレスチャネルがアイドルであることをチャネル感知動作が示したことに応じて、ワイヤレスチャネルを介して第1のパケットを送信し、第1のパケットは、ワイヤレスチャネルが予約されている持続時間を示

す持続時間フィールドを含み、チャネル感知動作は、第1の packets の持続時間フィールドによって示される持続時間未満だけ第1の時間の後の第2の時間にワイヤレスチャネルがビジーであることを更に示す。

【0147】

【0167】 図15は、例示的なワイヤレス通信デバイス1500のブロック図を示す。いくつかの実装形態では、ワイヤレス通信デバイス1500は、図13を参照しながら上記で説明されたプロセス1300を実行するように構成され得る。ワイヤレス通信デバイス1500は、図1のSTA120a~120i又は図2のSTA200のいずれかの例示的な実装形態であり得る。より具体的には、ワイヤレス通信デバイス1500は、チップ、SoC、チップセット、少なくとも1つのプロセッサ及び少なくとも1つのモデム（例えば、Wi-Fi（IEEE 802.11）モデム又はセルラーモデム）を含むパッケージ又はデバイスであり得る。

10

【0148】

【0168】 ワイヤレス通信デバイス1500は、受信構成要素1510、通信マネージャ1520、及び送信構成要素1530を含む。通信マネージャ1520は、レイテンシセンシティブ（LS）トラフィック管理構成要素1522を更に含む。LSトラフィック管理構成要素1522の部分は、ハードウェア又はファームウェアで少なくとも部分的に実装され得る。いくつかの実装形態では、LSトラフィック管理構成要素1522は、少なくとも部分的に、（図2のメモリ240又は図3のメモリ330などの）メモリに記憶されたソフトウェアとして実装される。例えば、LSトラフィック管理構成要素1522の部分は、それぞれの構成要素の機能又は動作を実施するために（図2のプロセッサ220などの）プロセッサによって実行可能な非一時的命令（又は「コード」）として実装され得る。

20

【0149】

【0169】 受信構成要素1510は、1つ以上の他のワイヤレス通信デバイスからRX信号を受信するように構成され、送信構成要素1530は、1つ以上の他のワイヤレス通信デバイスにTX信号を送信するように構成される。いくつかの実装形態では、受信構成要素1510は、第1の時間において、制限付きTWT SPに関連付けられたワイヤレスチャネルを介して、ワイヤレスチャネルが予約されている持続時間を示す持続時間フィールドを含む第1の packets を受信し得る。いくつかの実装形態では、送信構成要素1530は、第2の時間において、第1の packets に応じて、ワイヤレスチャネルを介して、第1の packets の持続時間フィールドによって示される持続時間未満だけ第1の時間の後である第2の packets を送信し得る。

30

【0150】

【0170】 以下の番号付きの条項において、実装例について説明する。

1. ワイヤレス通信デバイスによるワイヤレス通信のための方法であって、

ワイヤレスチャネルがビジーであるかアイドルであることを示すチャネル感知動作を実行することと、

第1の時間において、制限付きターゲットウェイクタイム（TWT）サービス期間（SP）の開始に対するしきい値持続時間の間、制限付きTWT SPに関連付けられたワイヤレスチャネルがアイドルであることをチャネル感知動作が示したことに応じて、ワイヤレスチャネルを介して第1の packets を送信することと、を含み、第1の packets は、ワイヤレスチャネルが予約されている持続時間を示す持続時間フィールドを含み、チャネル感知動作は、第1の packets の持続時間フィールドによって示される持続時間未満だけ第1の時間の後の第2の時間にワイヤレスチャネルがビジーであることを更に示す、方法。

40

2. 第1の時間は、制限付きTWT SPの開始と一致する、条項1に記載の方法。

3. 第1の packets の持続時間フィールドによって示される持続時間は、第1の packets の送信を完了するために必要とされる持続時間よりも大きい、条項1又は2に記載の方法。

4. しきい値持続時間は、ポイント調整機能（PCF）フレーム間スペース（PIFS）

50

）持続時間（point coordination function (PCF) interframe space (PIFS) duration）である、条項 1～3 のいずれか一項に記載の方法。

5．第 1 の時間と制限付き TWT SP の開始との間の持続時間は、しきい値持続時間以下である、条項 1～4 のいずれか一項に記載の方法。

6．第 2 の時間において、制限付き TWT SP に関連付けられた第 1 のワイヤレス局（STA）からワイヤレスチャネルを介して第 2 のパケットを受信すること、を更に含む、条項 1～5 のいずれか一項に記載の方法。

7．第 1 のパケットは、自己への送信可（CTS）フレームを備える、条項 1～6 のいずれか一項に記載の方法。

8．第 1 のパケットは、マルチユーザ（MU）送信要求（RTS）フレームを備え、第 2 のパケットは、CTS フレームを備える、条項 1～6 のいずれか一項に記載の方法。

9．第 1 のパケットは、第 1 の STA からの第 1 のアップリンクデータを要請するトリガフレームを備え、第 2 のパケットは、第 1 のアップリンクデータを搬送するトリガベース（TB）物理レイヤコンバージェンスプロトコル（PLCP）プロトコルデータユニット（PPDU）である、条項 1～6 のいずれか一項に記載の方法。

10．トリガフレームは、制限付き TWT SP に関連付けられた第 2 の STA からの第 2 のアップリンクデータを更に要請し、TB PPDU は、第 2 のアップリンクデータを更に搬送する、条項 1～6 又は 9 のいずれか一項に記載の方法。

11．制限付き TWT SP の開始の前に、バッファステータス報告ポール（BSRP）トリガフレーム（buffer status report poll (BSRP) trigger frame）を第 1 の STA に送信すること、

BSRP トリガフレームに応じて第 1 の STA からバッファステータス報告（buffer status report、BSR）を受信すること、を更に含む、BSR は、第 1 のアップリンクデータの利用可能性を示す、条項 1～6、9、又は 10 のいずれか一項に記載の方法。

12．第 3 の時間において、ワイヤレスチャネルを第 2 の STA から介して第 3 のパケットを受信することを更に含む、第 3 の時間は、第 2 の時間の後かつ制限付き TWT SP の終了の前に生じる、条項 1～11 のいずれか一項に記載の方法。

13．ワイヤレス通信デバイスであって、

ワイヤレスチャネルがビジーであるかアイドルであることを示すチャネル感知動作を実行するように構成された処理システムと、

少なくとも 1 つのインターフェースと、を備え、少なくとも 1 つのインターフェースは、第 1 の時間において、制限付きターゲットウェイクタイム（TWT）サービス期間（SP）の開始に対するしきい値持続時間の間、制限付き TWT SP に関連付けられたワイヤレスチャネルがアイドルであることをチャネル感知動作が示すしたに応じて、ワイヤレスチャネルを介して第 1 のパケットを送信するように構成されており、第 1 のパケットは、ワイヤレスチャネルが予約されている持続時間を示す持続時間フィールドを含み、チャネル感知動作は、第 1 のパケットの持続時間フィールドによって示される持続時間未満だけ第 1 の時間の後の第 2 の時間にワイヤレスチャネルがビジーであることを更に示す、ワイヤレス通信デバイス。

14．第 1 のパケットは、自己への送信可（CTS）フレームを備える、条項 13 に記載のワイヤレス通信デバイス。

15．少なくとも 1 つのインターフェースは、第 2 の時間において、制限付き TWT SP に関連付けられたワイヤレス局（STA）からワイヤレスチャネルを介して第 2 のパケットを受信するように更に構成され、第 1 のパケットは、マルチユーザ（MU）送信要求（RTS）フレームを備え、第 2 のパケットは CTS フレームを備える、条項 13 に記載のワイヤレス通信デバイス。

16．少なくとも 1 つのインターフェースは、第 2 の時間において、制限付き TWT SP に関連付けられた STA からワイヤレスチャネルを介して第 2 のパケットを受信するように更に構成され、第 1 のパケットは、STA からのアップリンクデータを要請するト

10

20

30

40

50

リガフレームを備え、第2の packets は、アップリンクデータを搬送するトリガベース (TB) 物理レイヤコンバージェンスプロトコル (PLCP) プロトコルデータユニット (PPDU) である、条項13に記載のワイヤレス通信デバイス。

17. ワイヤレス通信デバイスによって実行される方法であって、

第1の時間において、制限付きターゲットウェイクタイム (TWT) サービス期間 (SP) に関連付けられたワイヤレスチャネルを介して、ワイヤレスチャネルが予約されている持続時間を示す持続時間フィールドを含む第1の packets を受信することと、

第2の時間において、第1の packets に応じて、ワイヤレスチャネルを介して、第1の packets の持続時間フィールドによって示される持続時間未満だけ第1の時間の後である第2の packets を送信することと、を含む、方法。

18. 第1の時間は、制限付き TWT SP の開始と一致する、条項17に記載の方法。

19. 第1の packets の持続時間フィールドによって示される持続時間は、第1の packets の送信を完了するために必要とされる持続時間よりも大きい、条項17又は18に記載の方法。

20. 第1の時間と制限付き TWT SP の開始との間の持続時間は、ポイント調整機能 (PCF) フレーム間スペース (PIFS) 持続時間以下である、条項17~19のいずれか一項に記載の方法。

21. 第1の packets は、自己への送信可 (CTS) フレームを備える、条項17~20のいずれか一項に記載の方法。

22. 第1の packets は、マルチユーザ (MU) 送信要求 (RTS) フレームを備え、第2の packets は、CTS フレームを備える、条項17~20のいずれか一項に記載の方法。

23. 第1の packets は、ワイヤレス通信デバイスからのアップリンクデータを要請するトリガフレームを備え、第2の packets は、アップリンクデータを搬送するトリガベース (TB) 物理レイヤコンバージェンスプロトコル (PLCP) プロトコルデータユニット (PPDU) である、条項17~20のいずれか一項に記載の方法。

24. 制限付き TWT SP の開始の前にバッファステータス報告ボール (BSRP) トリガフレームを受信することと、

BSRP トリガフレームに応じて、アップリンクデータの利用可能性を示すバッファステータス報告 (BSR) を送信することと、を更に含む、条項17~20又は23のいずれか一項の方法。

25. 第2の packets はアクセスポイント (AP) へ送信される、条項17~24のいずれか一項に記載の方法。

26. 第2の packets はワイヤレス局 (STA) へ送信される、条項17~24のいずれか一項に記載の方法。

27. ワイヤレス通信デバイスであって、

処理システムと、

インターフェースと、を備え、インターフェースは、

第1の時間において、制限付きターゲットウェイクタイム (TWT) サービス期間 (SP) に関連付けられたワイヤレスチャネルを介して、ワイヤレスチャネルが予約されている持続時間を示す持続時間フィールドを含む第1の packets を受信し、かつ

第2の時間において、第1の packets に応じて、ワイヤレスチャネルを介して、第1の packets の持続時間フィールドによって示される持続時間未満だけ第1の時間の後である第2の packets を送信するように構成されている、ワイヤレス通信デバイス。

28. 第1の packets は、自己への送信可 (CTS) フレームを備える、条項27に記載のワイヤレス通信デバイス。

29. 第1の packets は、マルチユーザ (MU) 送信要求 (RTS) フレームを備え、第2の packets は、CTS フレームを備える、条項27に記載のワイヤレス通信デバイス。

30. 第1の packets は、ワイヤレス通信デバイスからのアップリンクデータを要請す

10

20

30

40

50

るトリガフレームを備え、第2の packets は、アップリンクデータを搬送するトリガベース (TB) 物理レイヤコンバージェンスプロトコル (PLCP) プロトコルデータユニット (PPDU) である、条項 27 に記載のワイヤレス通信デバイス。

【0151】

【0171】 本明細書で使用される場合、項目のリスト「のうちの少なくとも1つ」又は「のうちの1つ以上」に言及する句は、単一のメンバーを含む、それらの項目の任意の組み合わせを指す。例えば、「a、b、又はcのうちの少なくとも1つ」は、aのみ、bのみ、cのみ、aとbの組み合わせ、aとcの組み合わせ、bとcの組み合わせ、及びaとbとcの組み合わせのという可能性を包含することが意図される。

【0152】

【0172】 本明細書で開示される実装形態に関して説明される様々な例示的な構成要素、論理、論理ブロック、モジュール、回路、動作、及びアルゴリズムプロセスは、本明細書で開示される構造及びその構造的均等物を含む、電子ハードウェア、ファームウェア、ソフトウェア、又は、ハードウェア、ファームウェア、若しくはソフトウェアの組み合わせとして実装され得る。ハードウェア、ファームウェア、及びソフトウェアの互換性は、機能の観点から概略的に説明され、上で説明された様々な例示的な構成要素、ブロック、モジュール、回路、及びプロセスに示されている。そのような機能がハードウェアにおいて実装されるか、ファームウェアにおいて実装されるか、又はソフトウェアにおいて実装されるかは、具体的な適用例及びシステム全体に課される設計制約に依存する。

【0153】

【0173】 本開示において説明される実装形態の様々な修正は、当業者には容易に明らかになる場合があり、本明細書において定義される一般原理は、本開示の趣旨又は範囲から逸脱することなく他の実装形態に適用されてもよい。したがって、特許請求の範囲は、本明細書で示されている実装形態に限定されるものではなく、本開示、本明細書で開示される原理及び新規の特徴と一致する最も広い範囲を与えられるべきである。

【0154】

【0174】 更に、別個の実装形態の文脈で本明細書において説明される様々な特徴はまた、単一の実装形態において組み合わせして実装され得る。反対に、単一の実装形態の文脈で説明される様々な特徴はまた、複数の実装形態において別々に、又は任意の適切な部分組み合わせにおいて実装され得る。したがって、特徴は特定の組み合わせで働くものとして上で説明され、そのようなものとして最初に特許請求されることさえあるが、場合によっては、特許請求される組み合わせからの1つ以上の特徴をその組み合わせから削除することができ、特許請求される組み合わせは、部分組み合わせ又は部分組み合わせの変形を対象とする場合がある。

【0155】

【0175】 同様に、動作は特定の順序で図面に示されるが、このことは、望ましい結果を達成するために、そのような動作が、示された特定の順序若しくは連続した順序で実行されること、又は図示された全ての動作が実行されることを必要とするものとして理解されるべきでない。更に、図面は、1つ以上の例示的なプロセスをフローチャート又は流れ図の形式で概略的に図示する場合がある。しかしながら、示されない他の動作が、概略的に図示される例示的なプロセスに組み込まれ得る。例えば、1つ以上の追加の動作が、図示した動作のうちのいずれかの前に、その後に、それと同時に、又はそれらの間に実行され得る。いくつかの状況では、マルチタスキング及び並列処理が有利である場合がある。その上、上で説明された実装形態における様々なシステム構成要素の分離は、全ての実装形態においてそのような分離を必要とするものとして理解されるべきではなく、説明されたプログラム構成要素及びシステムは、概して、単一のソフトウェア製品において一緒に統合され得るか、又は複数のソフトウェア製品にパッケージ化され得ることを理解されたい。

10

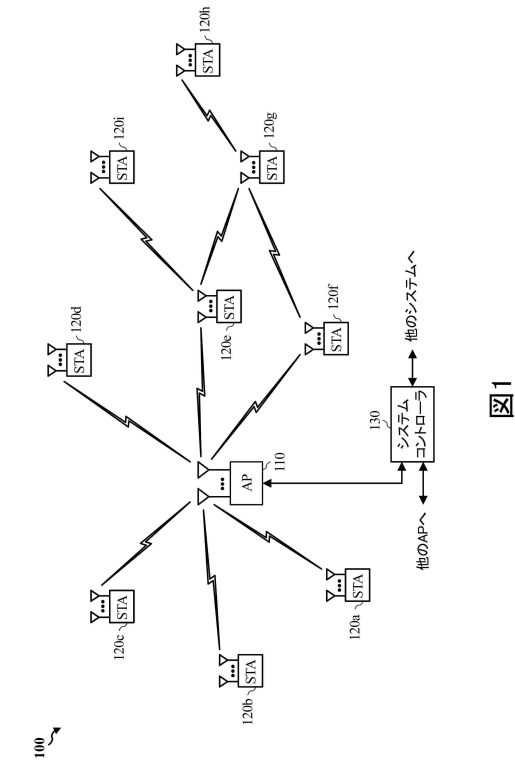
20

30

40

50

【図面】
【図 1】



【図 2】

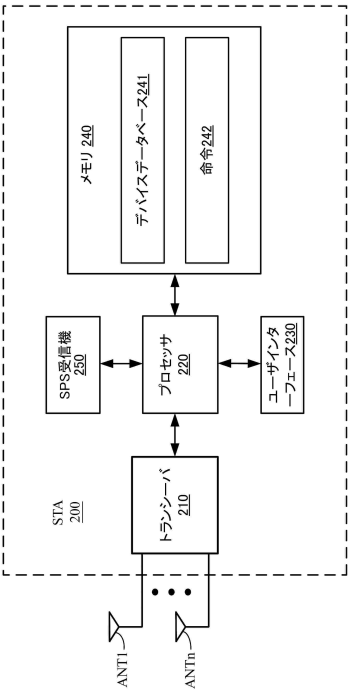


図2

【図 3】

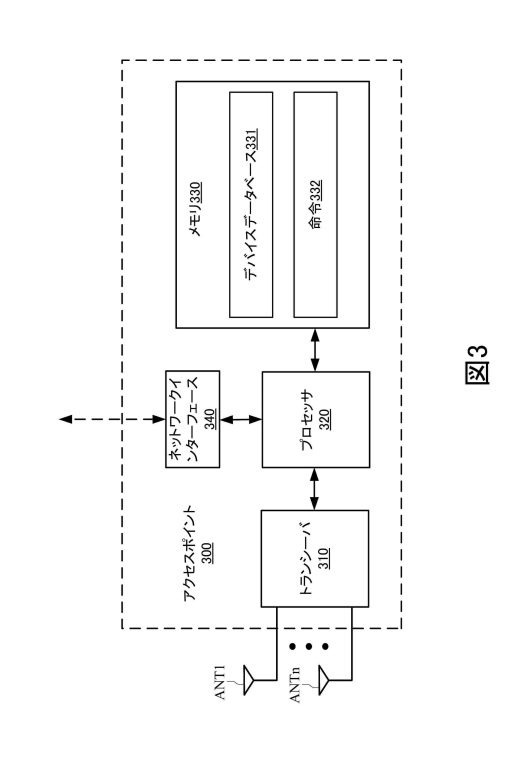


図3

【図 4 A】

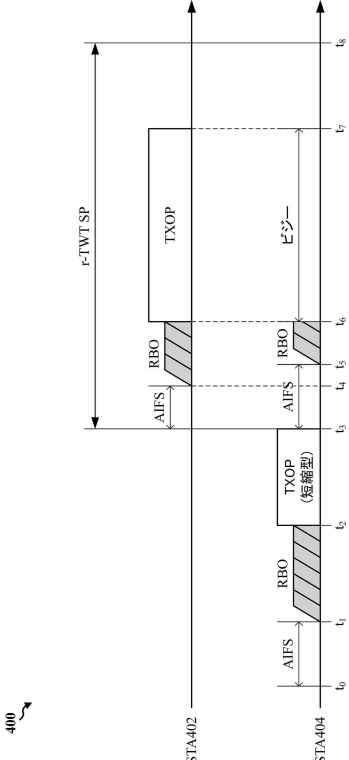
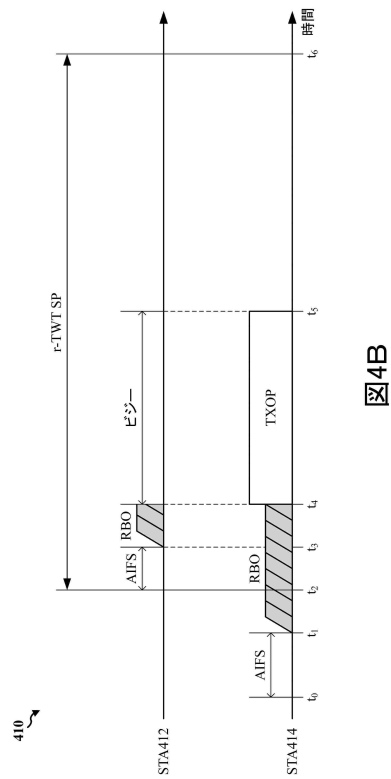
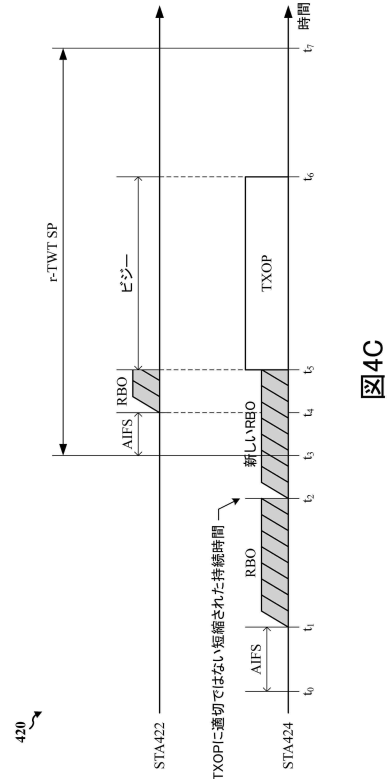


図4A

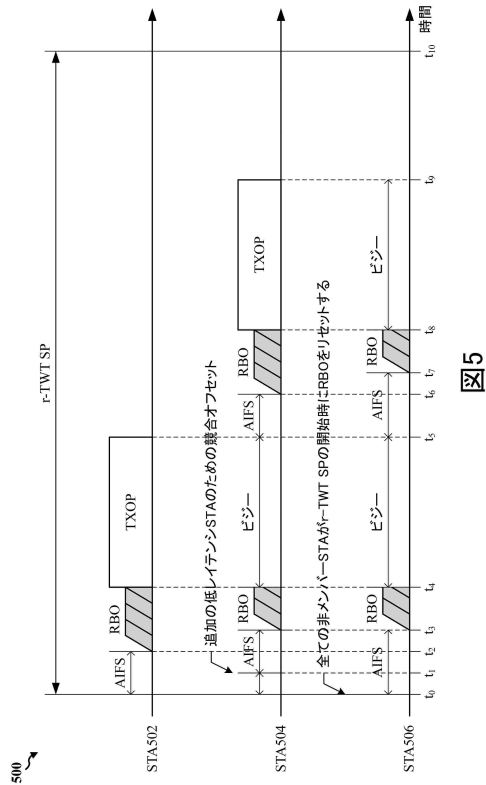
【図 4 B】



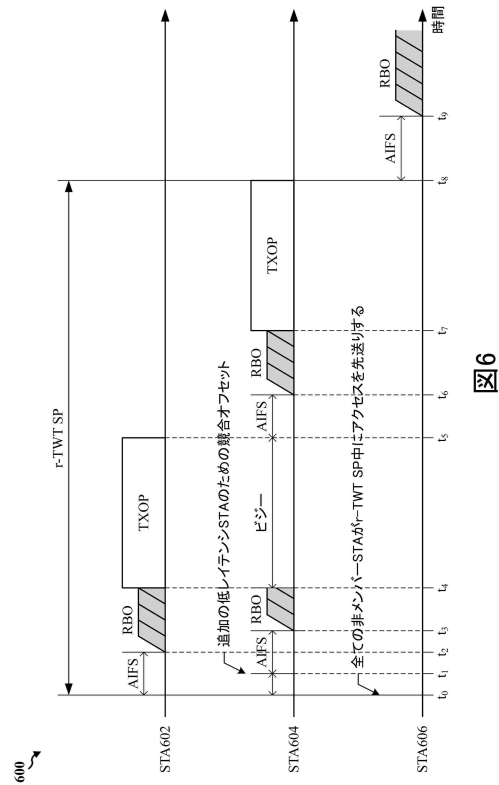
【図 4 C】



【図 5】



【図 6】



10

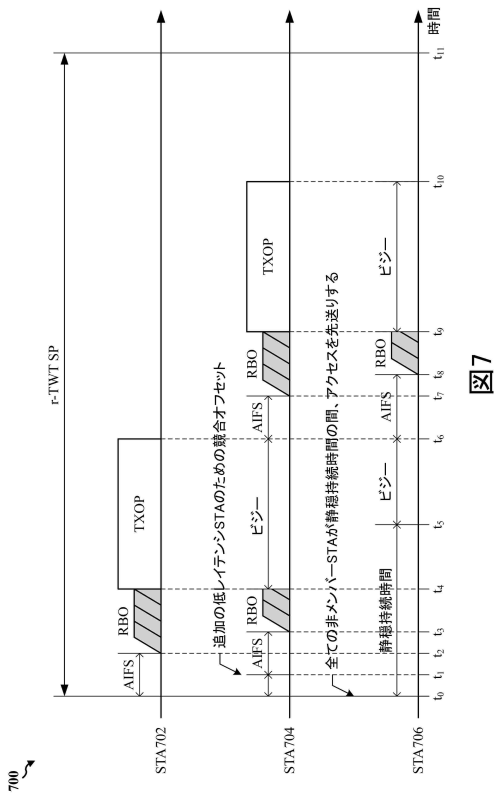
20

30

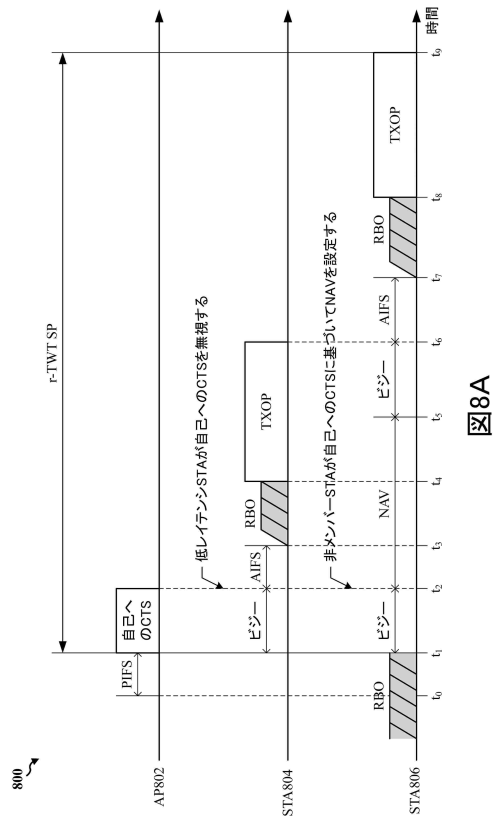
40

50

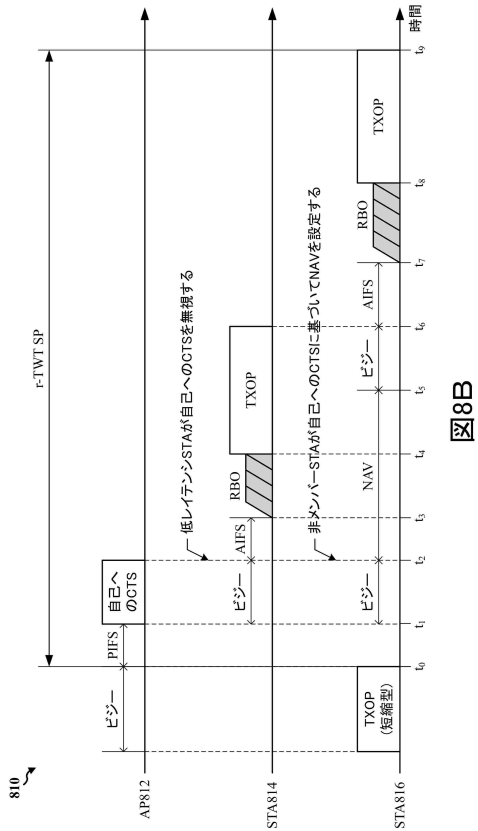
【図 7】



【図 8 A】



【図 8 B】



【図 9 A】

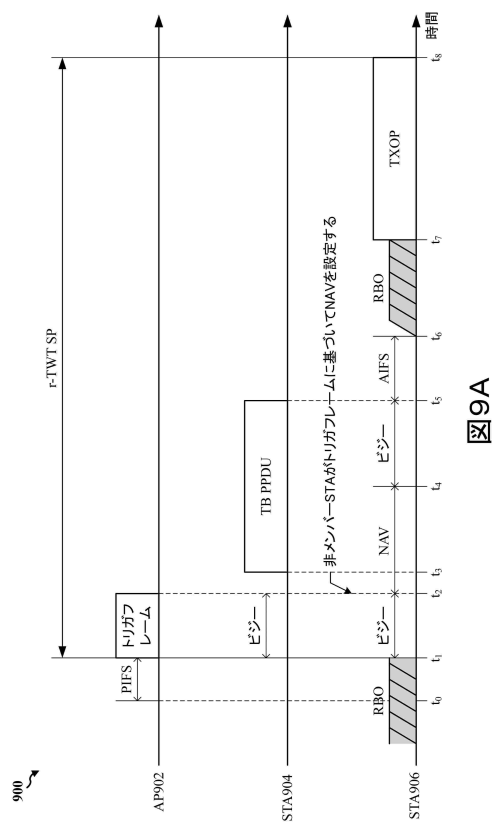


図8A

図7

図8B

図9A

【図 9 B】

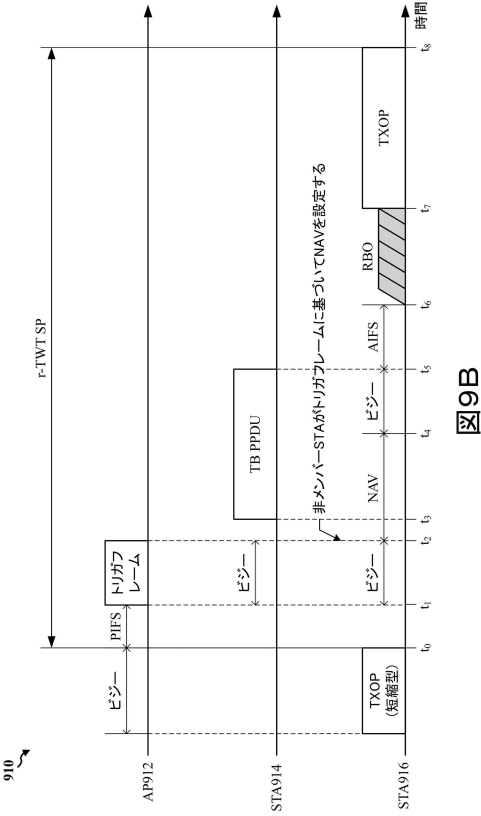


図9B

【図 10 A】

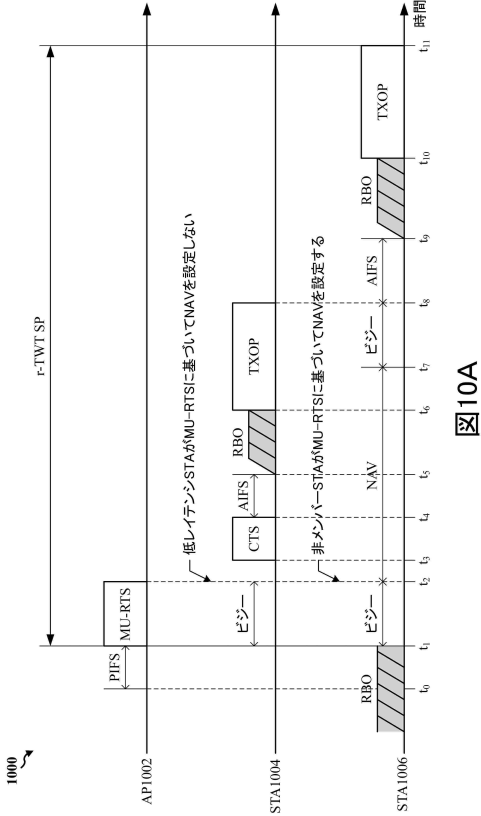


図10A

【図 10 B】

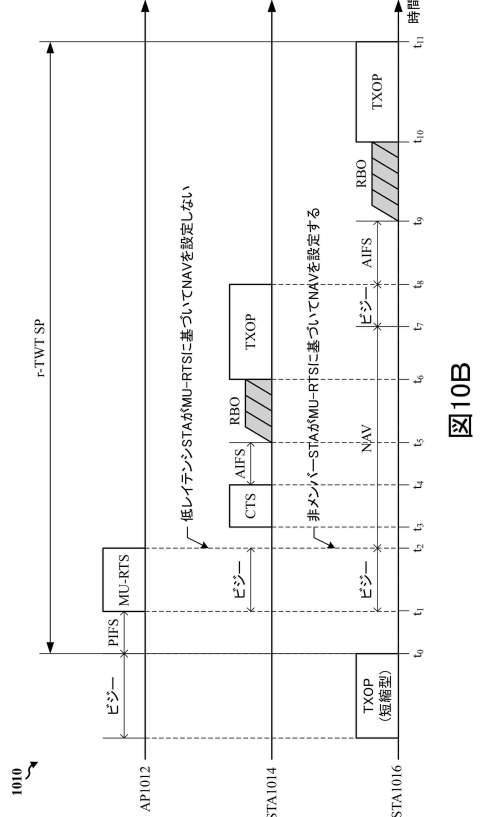


図10B

【図 11 A】

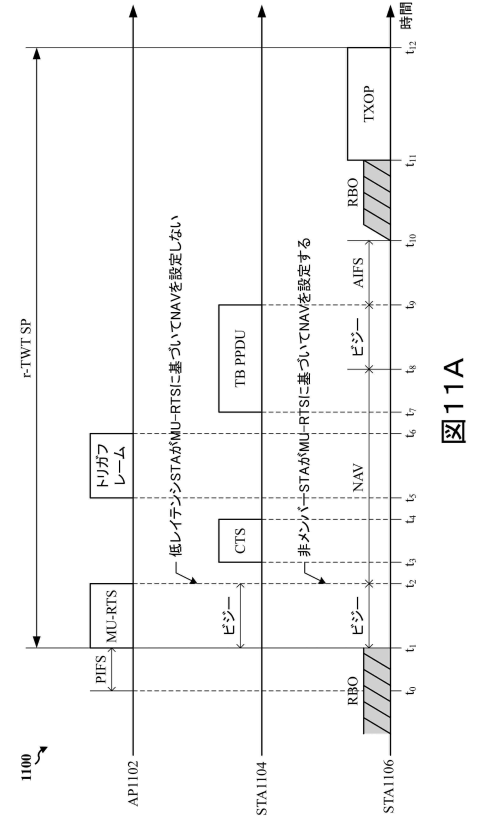


図11A

10

20

30

40

50

【図 1 1 B】

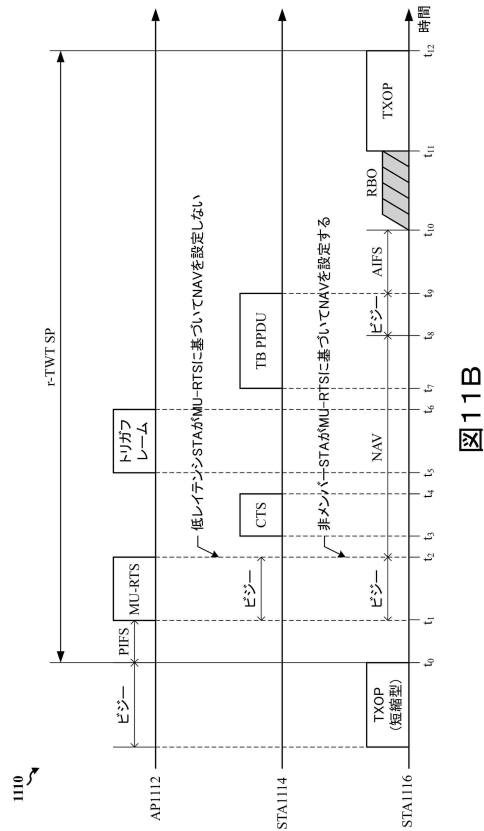


図 11 B

【図 1 2】

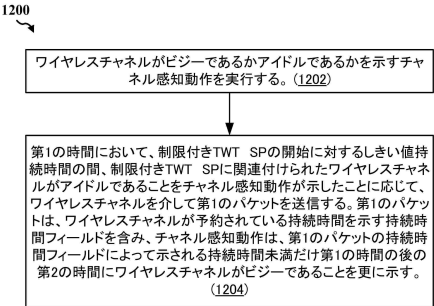


図 12

【図 1 3】

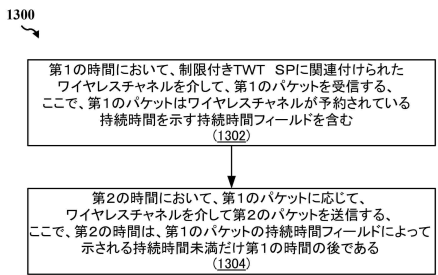


図 13

【図 1 4】

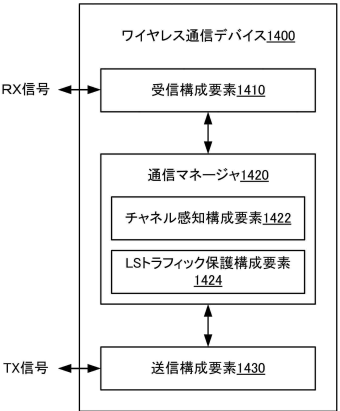


図 14

10

20

30

40

50

【図 15】

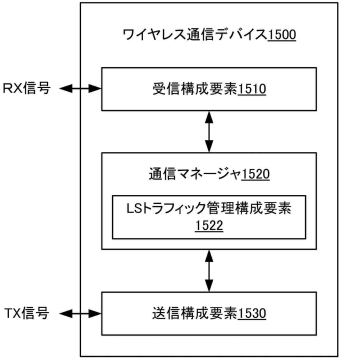


図15

10

20

30

40

50

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/US2022/030344

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. **H04W74/00 H04W74/08**

ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04W

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	STEPHANE BARON (CANON): "Low-Latency Triggered TWT", IEEE DRAFT; 11-20-1843-01-00BE-LOW-LATENCY-TRIGGERED-TWT, IEEE-SA MENTOR, PISCATAWAY, NJ USA / vol. 802.11 EHT; 802.11be, no. 1 9 December 2020 (2020-12-09), pages 1-13, XP068175434, Retrieved from the Internet: URL:https://mentor.ieee.org/802.11/dcn/20/11-20-1843-01-00be-low-latency-triggered-twt.pptx [retrieved on 2020-12-09] page 7 ----- -/--	1-5, 7, 9-13, 16-20, 23-27, 30

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

22 July 2022

Date of mailing of the international search report

01/08/2022

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5618 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Hegeman, Hans

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/US2022/030344

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CHUNYU HU (FACEBOOK INC): "Prioritized EDCA channel access - slot management", IEEE DRAFT; 11-20-1046-14-00BE-PRIORITIZED-EDCA-CHANNEL-ACCESS-SLOT-MANAGEMENT, IEEE-SA MENTOR, PISCATAWAY, NJ USA , vol. 802.11 EHT; 802.11be, no. 14 26 February 2021 (2021-02-26), pages 1-22, XP068178883, Retrieved from the Internet: URL:https://mentor.ieee.org/802.11/dcn/20/11-20-1046-14-00be-prioritized-edca-channel-access-slot-management.pptx [retrieved on 2021-02-26] page 7	1, 3-8, 12-15, 17, 19-22, 25-29
A	802 11 WORKING GROUP OF THE LAN/MAN STANDARDS COMMITTEE OF THE IEEE COMPUTER SOCIETY: "Part 11: Wireless LAN Medium Access Control (MAC) and Physical Layer (PHY) Specifications", IEEE DRAFT; DRAFT P802.11REVME_D0.2, IEEE-SA, PISCATAWAY, NJ USA , no. D0.2 5 August 2021 (2021-08-05), pages 1-5283, XP068184017, Retrieved from the Internet: URL:http://grouper.ieee.org/groups/802/11/private/Draft_Standards/11me/Draft%20P802.11REVme_D0.2.pdf [retrieved on 2021-08-05] section 9.2.5.2; pages 865-866 section 9.3.1.22.1; page 897	1-30
A	HIERTZ G R ET AL: "The evolution of wireless LANs and PANs - Analysis of IEEE 802.11 E for qos support in wireless lans", IEEE PERSONAL COMMUNICATIONS, IEEE COMMUNICATIONS SOCIETY, US, vol. 10, no. 6, 1 December 2003 (2003-12-01), pages 40-50, XP011107079, ISSN: 1070-9916, DOI: 10.1109/MWC.2003.1265851 page 42, column 1, line 29 - column 2, line 6 ----- -/--	1-30

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/US2022/030344

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X,P	WO 2022/084341 A1 (CANON KK [JP]; CANON EUROPE LTD [GB]) 28 April 2022 (2022-04-28) page 7, line 30 - page 15, line 22 -----	1-3, 5, 7, 9, 10, 13, 16-19, 23, 30
X,P	US 2022/078844 A1 (CHERIAN GEORGE [US] ET AL) 10 March 2022 (2022-03-10) paragraphs [0076] - [0105] figures 7, 8 paragraphs [0134] - [0153] figures 19-20 -----	1-3, 5-7, 13, 14, 17-19, 21, 25-28

1

10

20

30

40

50

INTERNATIONAL SEARCH REPORT				International application No PCT/US2022/030344	
Information on patent family members					
Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)		Publication date
WO 2022084341	A1	28-04-2022	NONE		

US 2022078844	A1	10-03-2022	TW 202215876 A		16-04-2022
			US 2022078844 A1		10-03-2022
			WO 2022055754 A1		17-03-2022

10

20

30

40

50

フロントページの続き

MK,MT,NL,NO,PL,PT,RO,RS,SE,SI,SK,SM,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,KM,ML,MR,N
E,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AO,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BH,BN,BR,BW,BY,BZ,CA,CH,CL,CN,CO,CR,CU,
CZ,DE,DJ,DK,DM,DO,DZ,EC,EE,EG,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,GT,HN,HR,HU,ID,IL,IN,IQ,IR,IS,IT,JM,J
O,JP,KE,KG,KH,KN,KP,KR,KW,KZ,LA,LC,LK,LR,LS,LU,LY,MA,MD,ME,MG,MK,MN,MW,MX,MY,M
Z,NA,NG,NI,NO,NZ,OM,PA,PE,PG,PH,PL,PT,QA,RO,RS,RU,RW,SA,SC,SD,SE,SG,SK,SL,ST,SV,SY,TH,
TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VC,VN,WS,ZA,ZM,ZW

2 1 2 1 - 1 7 1 4、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7 7 5

(72)発明者 チェリアン、ジョージ

アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1 - 1 7 1 4、サン・ディエゴ、モアハウス・ド
ライブ 5 7 7 5

(72)発明者 アスタージャディ、アルフレッド

アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1 - 1 7 1 4、サン・ディエゴ、モアハウス・ド
ライブ 5 7 7 5

(72)発明者 パティル、アビシエク・プラモド

アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1 - 1 7 1 4、サン・ディエゴ、モアハウス・ド
ライブ 5 7 7 5

(72)発明者 スン、ヤンジュン

アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1 - 1 7 1 4、サン・ディエゴ、モアハウス・ド
ライブ 5 7 7 5

(72)発明者 ナイク、ガウラン

アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1 - 1 7 1 4、サン・ディエゴ、モアハウス・ド
ライブ 5 7 7 5

F ターム (参考) 5K067 AA21 CC22 EE02 EE10