

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公表特許公報(A)

(11)公表番号

特表2024-541855

(P2024-541855A)

(43)公表日 令和6年11月13日(2024.11.13)

(51)国際特許分類	F I	テーマコード (参考)
H 0 4 W 52/02 (2009.01)	H 0 4 W 52/02 1 1 0	5 K 0 6 7
H 0 4 W 84/12 (2009.01)	H 0 4 W 84/12	
H 0 4 W 52/08 (2009.01)	H 0 4 W 52/08	
H 0 4 W 72/0453(2023.01)	H 0 4 W 72/0453	

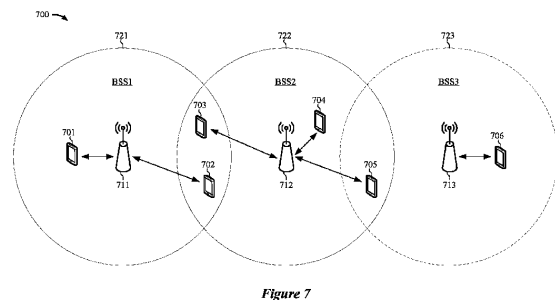
審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全54頁)

(21)出願番号	特願2024-522647(P2024-522647)	(71)出願人	595020643
(86)(22)出願日	令和4年8月29日(2022.8.29)		クゥアルコム・インコーポレイテッド
(85)翻訳文提出日	令和6年4月16日(2024.4.16)		QUALCOMM INCORPORATED
(86)国際出願番号	PCT/US2022/041923		アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9
(87)国際公開番号	WO2023/075921		2 1 2 1-1 7 1 4、サン・ディエゴ、
(87)国際公開日	令和5年5月4日(2023.5.4)		モアハウス・ドライブ 5 7 7 5
(31)優先権主張番号	17/516,375	(74)代理人	110003708
(32)優先日	令和3年11月1日(2021.11.1)		弁理士法人鈴榮特許総合事務所
(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
(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,AT,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	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	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 (R-TWT) サービス期間の協調スケジューリングおよびシグナリング

(57)【要約】

本開示は、制限付きターゲットウェイクタイム (r-TWT) サービス期間 (SP) 中にレイテンシセンシティブ通信を保護するための方法、デバイス、およびシステムを提供する。いくつかの実装形態は、より具体的には、OBSS間のr-TWT SPの協調スケジューリングに関する。いくつかの態様では、第1のAPは、第1のBSSにおけるレイテンシセンシティブトラフィックが、第1のBSSと重複する第2のBSSにおけるレイテンシセンシティブトラフィックと干渉又は衝突しないように、r-TWT SPをスケジュールする際に第2のAPと協調し得る。いくつかの実装形態では、第1と第2のAPは、時間的に直交するようにそれらのそれぞれのr-TWT SPをスケジュールし得る。いくつかの他の実装形態では、第1と第2のAPは、(1つ又は複数のマルチAP協調技法などに従って) 第1と第2のBSSにおける同時の又は重複するレイテンシセンシティブトラフィックに協調リソースを割り振る際に、それらのr-TWT SPを時間的に重複するようにスケジュールし得る。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ワイヤレス通信デバイスによるワイヤレス通信のための方法であって、

重複する基本サービスセット (OBSS) に関連付けられている第 1 の制限付きターゲットウェイクタイム (r-TWT) サービス期間 (SP) に関連付けられている協調 r-TWT シグナリング情報を受信することと、

前記協調 r-TWT シグナリング情報に基づいて、前記ワイヤレス通信デバイスに関連付けられている基本サービスセット (BSS) に関連付けられている第 2 の r-TWT SP を示す r-TWT スケジュール情報を送信することと、

1 つ又は複数の第 1 のワイヤレス局 (STA) の各々のそれぞれのレイテンシ要件に基づいて、前記第 2 の r-TWT SP 中に前記 1 つ又は複数の第 1 の STA と通信することを含む、方法。

10

【請求項 2】

前記第 1 の r-TWT SP が、前記第 2 の r-TWT SP と時間的に直交する、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記第 1 の r-TWT が、前記第 2 の r-TWT SP と時間的に重複する、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 4】

前記 1 つ又は複数の第 1 の STA と前記通信することが、

20

マルチユーザ送信要求 (MU-RTS) フレームを、前記 1 つ又は複数の第 1 の STA に送信することを含む、請求項 3 に記載の方法。

【請求項 5】

前記協調 r-TWT シグナリング情報が、前記第 1 の r-TWT SP に関連付けられているマルチプルアクセスポイント (multi-AP) 協調機会を示す共有 SP 情報を含む、請求項 3 に記載の方法。

【請求項 6】

前記 1 つ又は複数の第 1 の STA と前記通信することが、

前記 1 つ又は複数の第 1 の STA との前記通信が、前記 OBSS における通信と同時に行われるように、前記共有 SP 情報に基づいて、前記 OBSS に関連付けられているアクセスポイント (AP) と協調することを含む、請求項 5 に記載の方法。

30

【請求項 7】

前記 AP と前記協調することが、

前記 1 つ又は複数の第 1 の STA との前記通信に関連付けられている送信電力、又は前記 OBSS における前記通信に関連付けられている送信電力のうちの少なくとも 1 つを示す送信電力情報を、前記 AP と交換することを含む、請求項 6 に記載の方法。

【請求項 8】

前記 AP と前記協調することが、

前記 1 つ又は複数の第 1 の STA との前記通信のための周波数リソースの割り振り、又は前記 OBSS における前記通信のための周波数リソースの割り振りのうちの少なくとも 1 つを示す周波数リソース情報を、前記 AP と交換することを含む、請求項 6 に記載の方法。

40

【請求項 9】

前記協調 r-TWT シグナリング情報が、前記第 2 の r-TWT SP のためのリソースの割り振りを示す、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 10】

前記協調 r-TWT シグナリング情報が、前記第 1 の r-TWT SP のためのリソースの割り振りを示す、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 11】

前記協調 r-TWT シグナリング情報に基づいて、前記第 2 の r-TWT SP のため

50

のリソースの割り振りを、前記OBSSに関連付けられているAPとネゴシエートすることを更に含む、

請求項10に記載の方法。

【請求項12】

前記協調r-TWTシグナリング情報が、前記OBSSに関連付けられているAPによって、前記ワイヤレス通信デバイスに送信される1つ又は複数のパケット中で搬送される、請求項10に記載の方法。

【請求項13】

前記協調r-TWTシグナリング情報が、前記OBSSに関連付けられているAPによって、前記OBSSに関連付けられている1つ又は複数のSTAに送信される1つ又は複数の管理フレーム中で搬送される、請求項10に記載の方法。

10

【請求項14】

前記協調r-TWTシグナリング情報が、前記OBSSに関連付けられている前記APによって送信された前記1つ又は複数の管理フレームを傍受する前記BSSに関連付けられているSTAから受信される、請求項13に記載の方法。

【請求項15】

前記OBSSに関連付けられている前記第1のr-TWT SPを示すr-TWT協調情報を送信することを更に含む、

請求項14に記載の方法。

【請求項16】

前記r-TWTスケジュール情報および前記r-TWT協調情報が、前記ワイヤレス通信デバイスによって送信される1つ又は複数のパケット中に含まれるブロードキャストターゲットウェイクタイム(TWT)情報要素(IE)中で搬送される、請求項15に記載の方法。

20

【請求項17】

前記r-TWTスケジュール情報および前記r-TWT協調情報が、それぞれ、前記ワイヤレス通信デバイスによって送信される1つ又は複数のパケット中に含まれるブロードキャストTWT IEおよび協調r-TWT IE中で搬送され、前記協調r-TWT IEが、前記ブロードキャストTWT IEとは異なる、請求項15に記載の方法。

【請求項18】

少なくとも1つのプロセッサと、
前記少なくとも1つのプロセッサと通信可能に結合された少なくとも1つのメモリであって、前記少なくとも1つのプロセッサによって実行されると、

30

重複する基本サービスセット(OBSS)に関連付けられている第1のr-TWTサービス期間(SP)に関連付けられている協調制限付きターゲットウェイクタイム(r-TWT)シグナリング情報を受信し、

前記協調r-TWTシグナリング情報に基づいて、前記ワイヤレス通信デバイスに関連付けられている基本サービスセット(BSS)に関連付けられている第2のr-TWT SPを示すr-TWTスケジュール情報を送信し、

1つ又は複数の第1のワイヤレス局(STAs)の各々のそれぞれのレイテンシ要件に基づいて、前記第2のr-TWT SP中に前記1つ又は複数の第1のSTAと通信する、ように構成されたプロセッサ可読コードを記憶している、メモリと、を備える、

40

ワイヤレス通信デバイス。

【請求項19】

前記プロセッサ可読コードの実行が、

前記OBSSに関連付けられている前記第1のr-TWT SPを示すr-TWT協調情報を送信するようにさらに構成された、請求項18に記載のワイヤレス通信デバイス。

【請求項20】

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、

第1の基本サービスセット(BSS)に関連付けられている第1のr-TWTサービス

50

期間（SP）を示す第1の協調制限付きターゲットウェイクタイム（r-TWT）シグナリング情報を送信することと、

前記第1のr-TWT SPに基づいて、第2のBSSに関連付けられている第2のr-TWT SPを示す第2の協調r-TWTシグナリング情報を送信することを含む、方法。

【請求項21】

前記第1のr-TWT SPが、前記第2のr-TWT SPと時間的に直交する、請求項20に記載の方法。

【請求項22】

前記第1のr-TWT SPが、前記第2のr-TWT SPと時間的に重複する、請求項20に記載の方法。

【請求項23】

前記第1の協調r-TWTシグナリング情報が、前記第1のr-TWT SP中の前記第1のBSSにおける通信に関連付けられている送信電力を示し、前記第2の協調r-TWTシグナリング情報は、前記第2のr-TWT SP中の前記第2のBSSにおける通信に関連付けられている送信電力を示す、請求項22に記載の方法。

【請求項24】

前記第1の協調r-TWTシグナリング情報が、前記第1のr-TWT SP中の前記第1のBSSにおける通信のための第1の周波数リソースの割り振りを示し、前記第2の協調r-TWTシグナリング情報が、前記第2のr-TWT SP中の前記第2のBSSにおける通信のための第2の周波数リソースの割り振りを示す、請求項22に記載の方法。

【請求項25】

前記第1の周波数リソースが、前記第2の周波数リソースと直交する、請求項24に記載の方法。

【請求項26】

前記第1の協調r-TWTシグナリング情報および前記第2の協調r-TWTシグナリング情報が、前記ワイヤレス通信デバイスによって送信される1つ又は複数のパケット中に含まれるブロードキャストターゲットウェイクタイム（TWT）情報要素（IE）中で搬送される、請求項20に記載の方法。

【請求項27】

前記第1の協調r-TWTシグナリング情報および前記第2の協調r-TWTシグナリング情報が、それぞれ、前記ワイヤレス通信デバイスによって送信される1つ又は複数のパケット中に含まれる第1および第2の協調r-TWT IE中で搬送される、請求項20に記載の方法。

【請求項28】

前記第1のr-TWT SPおよび前記第2のr-TWT SPに基づいて、前記ワイヤレス通信デバイスに関連付けられている第3のBSSに関連付けられている第3のr-TWT SPを示すr-TWTスケジュール情報を送信することと、

1つ又は複数のワイヤレス局（STA）の各々のそれぞれのレイテンシ要件に基づいて、前記第3のr-TWT SP中に前記1つ又は複数のSTAと通信することとを更に含む、

請求項20に記載の方法。

【請求項29】

少なくとも1つのプロセッサと、

前記少なくとも1つのプロセッサと通信可能に結合された少なくとも1つのメモリであって、前記少なくとも1つのプロセッサによって実行されると、

第1の基本サービスセット（BSS）に関連付けられている第1のr-TWTサービス期間（SP）を示す第1の協調制限付きターゲットウェイクタイム（r-TWT）シグナリング情報を送信し、

10

20

30

40

50

前記第1のr-TWT SPに基づいて、第2のBSSに関連付けられている第2のr-TWT SPを示す第2の協調r-TWTシグナリング情報を送信する、ように構成されたプロセッサ可読コードを記憶している、メモリと、を備える、ワイヤレス通信デバイス。

【請求項30】

前記プロセッサ可読コードの実行が、

前記第1のr-TWT SPおよび前記第2のr-TWT SPに基づいて、前記ワイヤレス通信デバイスに関連付けられている第3のBSSに関連付けられている第3のr-TWT SPを示すr-TWTスケジュール情報を送信し、

1つ又は複数のワイヤレス局(STA)の各々のそれぞれのレイテンシ要件に基づいて、前記第3のr-TWT SP中に前記1つ又は複数のSTAと通信する、ように構成された、請求項29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】

相互参照

【0001】 本特許出願は、本出願の譲受人に譲渡され、参照により本明細書に明確に組み込まれる、2021年11月1日に出願された、AJAMIその他による「COORDINATED SCHEDULING AND SIGNALING OF RESTRICTED TARGET WAKE TIME (R-TWT) SERVICE PERIODS」と題する米国特許出願第17/516,375号の利益を主張する。

【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(restricted Target Wake Time、r-TWT)サービス期間の協調スケジュールングおよびシグナリングに関する。

【0003】

関連技術の記載

【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、局(stations、STAs)とも呼ばれるいくつかのクライアントデバイスが使用するための共有されたワイヤレス通信媒体を提供する、1つ又は複数のアクセスポイント(access points、APs)によって形成される場合がある。米国電気電子技術者協会(Institute of Electrical and Electronics Engineers、IEEE)802.11ファミリーに準拠するWLANの基本ビルディングブロックは、APによって管理される基本サービスセット(Basic Service Set、BSS)である。各BSSは、APによって広告される基本サービスセット識別子(Basic Service Set Identifier、BSSID)によって識別される。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又は維持することを可能にするために、ビーコンフレームを定期的にブロードキャストする。

【0004】

【0004】 いくつかのワイヤレス通信デバイスは、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、およびタイミング要件を有する低レイテンシ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、ならびに拡張現実(augmented reality、AR)および仮想現実(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。このような低レイテンシ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に対する様々なレイテンシ、スループット、およびタイミング要件を指定し得る。したがって、WLANが、このような低レイテンシアプリケーションの様々なレイテンシ、スループット、およ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。

【発明の概要】

【0005】

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

【0006】

【0006】 本開示で説明する主題の1つの革新的な態様は、ワイヤレス通信の方法として実現され得る。方法は、ワイヤレス通信デバイスによって実行され得、重複する基本サービスセット (Overlapping Basic Service Set、OBSS) に関連付けられている第1の $r-TWT$ サービス期間 (Service Period、SP) に関連付けられている協調制限付きターゲットウェイクタイム ($r-TWT$) シグナリング情報を受信することと、協調 $r-TWT$ シグナリング情報に基づいて、ワイヤレス通信デバイスに関連付けられている基本サービスセット (BSS) に関連付けられている第2の $r-TWT$ SPを示す $r-TWT$ スケジュール情報を送信することと、1つ又は複数の第1のSTAの各々のそれぞれのレイテンシ要件に基づいて、第2の $r-TWT$ SP中に1つ又は複数の第1のワイヤレス局 (STAs) と通信することを含む。

【0007】

【0007】 いくつかの態様では、第1の $r-TWT$ SPは、第2の $r-TWT$ SPと時間的に直交し得る。いくつかの他の態様では、第1の $r-TWT$ は、第2の $r-TWT$ SPと時間的に重複し得る。いくつかの実装形態では、1つ又は複数の第1のSTAと通信することは、マルチユーザ送信要求 (multi-user request-to-send、MURTS) フレームを、1つ又は複数の第1のSTAに送信することを含み得る。いくつかの他の実装形態では、協調 $r-TWT$ シグナリング情報は、第1の $r-TWT$ SPに関連付けられているマルチプルアクセスポイント (multiple access point、multi-AP) 協調機会を示す共有SP情報を含み得る。このような実装形態では、1つ又は複数の第1のSTAと通信することは、1つ又は複数の第1のSTAとの通信が、OBSSにおける通信と同時に行われるように、共有SP情報に基づいて、OBSSに関連付けられているアクセスポイント (AP) と協調することを含み得る。

【0008】

【0008】 いくつかの実装形態では、APと協調することは、1つ又は複数の第1のSTAとの通信に関連付けられている送信電力、又はOBSSにおける通信に関連付けられている送信電力のうちの少なくとも1つを示す送信電力情報を、APと交換することを含み得る。いくつかの他の実装形態では、APと協調することは、1つ又は複数の第1のSTAとの通信のための周波数リソースの割り振り、又はOBSSにおける通信のための周波数リソースの割り振りのうちの少なくとも1つを示す周波数リソース情報を、APと交換することを含み得る。

【0009】

【0009】 いくつかの態様では、協調 $r-TWT$ シグナリング情報は、第2の $r-TWT$ SPのためのリソースの割り振りを示し得る。いくつかの他の態様では、協調 $r-TWT$ シグナリング情報は、第1の $r-TWT$ SPのためのリソースの割り振りを示し得る。いくつかの実装形態では、方法は、協調 $r-TWT$ シグナリング情報に基づいて、第2の $r-TWT$ SPのためのリソースの割り振りを、OBSSに関連付けられているAPとネゴシエートすることを更に含み得る。いくつかの実装形態では、協調 $r-TWT$ シグナリング情報は、OBSSに関連付けられているAPによって、ワイヤレス通信デバイスに送信される1つ又は複数のパケット中で搬送され得る。いくつかの他の実装形態では、協調 $r-TWT$ シグナリング情報は、OBSSに関連付けられているAPによって、OBSSに関連付けられている1つ又は複数のSTAに送信される1つ又は複数の管理フレーム中で搬送され得る。いくつかの実装形態では、協調 $r-TWT$ シグナリング情報は、OBSSに関連付けられているAPによって送信された1つ又は複数の管理フレームを傍受するBSSに関連付けられているSTAから受信され得る。

【0010】

【0010】 いくつかの態様では、方法は、OBSSに関連付けられている第1のr-TWT SPを示すr-TWT協調情報を送信することを更に含み得る。いくつかの実装形態では、r-TWTスケジュール情報およびr-TWT協調情報は、ワイヤレス通信デバイスによって送信される1つ又は複数のパケット中に含まれるブロードキャストターゲットウェイクタイム(TWT)情報要素(information element、IE)中で搬送され得る。いくつかの他の実装形態では、r-TWTスケジュール情報およびr-TWT協調情報は、それぞれ、ワイヤレス通信デバイスによって送信される1つ又は複数のパケット中に含まれるブロードキャストTWT IEおよび協調r-TWT IE中で搬送され得、協調r-TWT IEはブロードキャストTWT IEとは異なる。

10

【0011】

【0011】 本開示で説明する主題の別の革新的な態様は、ワイヤレス通信デバイスにおいて実行され得る。いくつかの実装形態では、ワイヤレス通信デバイスは、少なくとも1つのプロセッサと、少なくとも1つのプロセッサと通信可能に結合されており、プロセッサ可読コードを記憶する少なくとも1つのメモリとを含み得る。いくつかの実装形態では、少なくとも1つのプロセッサによるプロセッサ可読コードの実行は、ワイヤレス通信デバイスに、OBSSに関連付けられている第1のr-TWT SPに関連付けられている協調r-TWTシグナリング情報を受信することと、協調r-TWTシグナリング情報に基づいて、ワイヤレス通信デバイスに関連付けられているBSSに関連付けられている第2のr-TWT SPを示すr-TWTスケジュール情報を送信することと、1つ又は複数のSTAの各々のそれぞれのレイテンシ要件に基づいて、第2のr-TWT SP中に1つ又は複数のSTAと通信することを含む動作を実行させる。

20

【0012】

【0012】 本開示で説明す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現され得る。方法は、ワイヤレス通信デバイスによって実行され得、第1のBSSに関連付けられている第1のr-TWT SPを示す第1の協調r-TWTシグナリング情報を送信することと、第1のr-TWT SPに基づいて、第2のBSSに関連付けられている第2のr-TWT SPを示す第2の協調r-TWTシグナリング情報を送信することを含み得る。いくつかの態様では、第1のr-TWT SPは、第2のr-TWT SPと時間的に直交し得る。

30

【0013】

【0013】 いくつかの他の態様では、第1のr-TWT SPは、第2のr-TWT SPと時間的に重複し得る。いくつかの実装形態では、第1の協調r-TWTシグナリング情報は、第1のr-TWT SP中の第1のBSSにおける通信に関連付けられている送信電力を示し得、第2の協調r-TWTシグナリング情報は、第2のr-TWT SP中の第2のBSSにおける通信に関連付けられている送信電力を示し得る。いくつかの他の実装形態では、第1の協調r-TWTシグナリング情報は、第1のr-TWT SP中の第1のBSSにおける通信のための第1の周波数リソースの割り振りを示し得、第2の協調r-TWTシグナリング情報は、第2のr-TWT SP中の第2のBSSにおける通信のための第2の周波数リソースの割り振りを示し得る。このような実装形態では、第1の周波数リソースは、第2の周波数リソースと直交し得る。

40

【0014】

【0014】 いくつかの実装形態では、第1の協調r-TWTシグナリング情報および第2の協調r-TWTシグナリング情報は、ワイヤレス通信デバイスによって送信される1つ又は複数のパケット中に含まれるブロードキャストTWT IE中で搬送され得る。いくつかの他の実装形態では、第1の協調r-TWTシグナリング情報および第2の協調r-TWTシグナリング情報は、それぞれ、ワイヤレス通信デバイスによって送信される1つ又は複数のパケット中に含まれる第1および第2の協調r-TWT IE中で搬送され得る。

【0015】

50

【0015】 いくつかの態様では、方法は、第1の $r-TWT$ SPおよび第2の $r-TWT$ SPに基づいて、ワイヤレス通信デバイスに関連付けられている第3の BSSに関連付けられている第3の $r-TWT$ SPを示す $r-TWT$ スケジュール情報を送信すること、1つ又は複数の STAの各々のそれぞれのレイテンシ要件に基づいて、第3の $r-TWT$ SP中に1つ又は複数の STAと通信することとを更に含み得る。

【0016】

【0016】 本開示で説明する主題の別の革新的な態様は、ワイヤレス通信デバイスにおいて実行され得る。いくつかの実装形態では、ワイヤレス通信デバイスは、少なくとも1つのプロセッサと、少なくとも1つのプロセッサと通信可能に結合されており、プロセッサ可読コードを記憶する少なくとも1つのメモリとを含み得る。いくつかの実装形態では、少なくとも1つのプロセッサによるプロセッサ可読コードの実行は、ワイヤレス通信デバイスに、第1の BSSに関連付けられている第1の $r-TWT$ SPを示す第1の協調 $r-TWT$ シグナリング情報を送信すること、第1の $r-TWT$ SPに基づいて、第2の BSSに関連付けられている第2の $r-TWT$ SPを示す第2の協調 $r-TWT$ シグナリング情報を送信することを含む動作を実行させる。

【図面の簡単な説明】

【0017】

【0017】 本開示で説明される主題の1つ又は複数の実装形態の詳細が、添付の図面および以下の説明に記載されている。他の特徴、態様、および利点は、説明、図面、および特許請求の範囲から明らかになろう。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。

【0018】

【図1】 【0018】 例示的なワイヤレス通信ネットワークの絵図を示す。

【図2A】 【0019】 アクセスポイント (AP) と1つ又は複数のワイヤレス局 (STA) との間の通信に使用可能な例示的なプロトコルデータユニット (protocol data unit、PDU) を示す。

【図2B】 【0020】 図2AのPDU内の例示的なフィールドを示す。

【図3】 【0021】 APと1つ又は複数のSTAとの間の通信に使用可能な例示的な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 (physical layer convergence protocol (PLCP) protocol data unit、PPDU) を示す。

【図4】 【0022】 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5A】 【0023】 例示的なAPのブロック図を示す。

【図5B】 【0024】 例示的なSTAのブロック図を示す。

【図6】 【0025】 制限付きターゲットウェイクタイム ($r-TWT$) 操作をサポートする基本サービスセット (BSS) に関連付けられている例示的なワイヤレス通信を図示するタイミング図を示す。

【図7】 【0026】 いくつかの実装形態による、重複する基本サービスセット (OBSS) を有する例示的な通信環境を示す。

【図8】 【0027】 いくつかの実装形態による、 $r-TWT$ 操作をサポートするOBSSに関連付けられている例示的なワイヤレス通信を図示するタイミング図を示す。

【図9】 【0028】 いくつかの実装形態による、 $r-TWT$ 操作をサポートするOBSSに関連付けられている例示的なワイヤレス通信を図示するタイミング図を示す。

【図10A】 【0029】 いくつかの実装形態による、 $r-TWT$ サービス期間 (service periods、SPs) の協調スケジューリングをサポートするOBSS間の例示的なメッセージ交換を図示するシーケンス図を示す。

【図10B】 【0030】 いくつかの実装形態による、 $r-TWT$ SPの協調スケジューリングをサポートするOBSS間の例示的なメッセージ交換を図示するシーケンス図を示す。

【図11A】 【0031】 いくつかの実装形態による、 $r-TWT$ SPの協調スケジュー

10

20

30

40

50

リングをサポートするOBSS間の例示的なメッセージ交換を図示するシーケンス図を示す。

【図11B】[0032] いくつかの実装形態による、 $r-TWT$ SPの協調スケジューリングをサポートするOBSS間の例示的なメッセージ交換を図示するシーケンス図を示す。

【図12】[0033] いくつかの実装形態による、1つ又は複数のAPと1つ又は複数のSTAとの間の協調 $r-TWT$ シグナリングに使用可能な例示的なパケットを示す。

【図13】[0034] いくつかの実装形態による、1つ又は複数のAPと1つ又は複数のSTAとの間の協調 $r-TWT$ シグナリングに使用可能な別の例示的なパケットを示す。

【図14】[0035] $r-TWT$ SPの協調スケジューリングおよびシグナリングをサポートするワイヤレス通信の例示的なプロセスを図示するフローチャートを示す。

【図15A】[0036] $r-TWT$ SPの協調スケジューリングおよびシグナリングをサポートするワイヤレス通信の例示的なプロセスを図示するフローチャートを示す。

【図15B】[0037] $r-TWT$ SPの協調スケジューリングおよびシグナリングをサポートするワイヤレス通信の例示的なプロセスを図示するフローチャートを示す。

【図16】[0038] いくつかの実装形態による、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17】[0039] いくつかの実装形態による、例示的なワイヤレス通信デバイスのブロック図を示す。

【0019】

[0040] 様々な図面における同様の参照番号および名称は、同様の要素を示す。

【発明を実施するための形態】

【0020】

[0041] 以下の説明は、本開示の革新的な態様について説明する目的で、いくつかの実装形態を対象とする。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。説明する実装形態は、とりわけ、米国電気電子技術者協会(IEEE) 802.11規格、IEEE 802.15規格、Bluetooth(登録商標)スペシャルインタレストグループ(Special Interest Group、SIG)に規定されるBluetooth規格、又は第3世代パートナーシッププロジェクト(3rd Generation Partnership Project、3GPP)によって公表されたロングタームエボリューション(Long Term Evolution、LTE)、3G、4G若しくは5G(新無線(New Radio、NR))規格のうちの1つ又は複数に従って無線周波数(radio frequency、RF)信号を送信およ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現され得る。説明する実装形態は、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FDMA(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)、およびマルチユーザ(multi-user、MU) MIMOのうちの1つ又は複数に従ってRF信号を送信およ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現され得る。説明する実装形態はまた、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)、ワイヤレスワイドエリアネットワーク(wireless wide area network、WWAN)、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つ又は複数において使用するのに適した他のワイヤレス通信プロトコル又はRF信号を使用して実現され得る。

【0021】

[0042] IEEE 802.11規格の改訂版IEEE 802.11beは、レイ

テンシセンシティブトラフィックに割り振られ得る制限付きターゲットウェイクタイム (r-TWT) サービス期間 (SP) を説明している。本明細書で使用する、「非レガシー STA」という用語は、改訂版 IEEE 802.11be、又は IEEE 802.11 規格の将来の世代をサポートする任意のワイヤレス局 (STA) を指すが、「低レイテンシ STA」という用語は、送信又は受信するレイテンシセンシティブトラフィックを有する任意の非レガシー STA を指す。対照的に、「レガシー STA」という用語は、IEEE 802.11ax、又は IEEE 802.11 規格の以前の世代のみをサポートする任意の STA を指し得る。r-TWT 操作をサポートし、r-TWT SP の外側の送信機会 (transmit opportunities、TXOPs) を獲得する非レガシー STA は、それらがメンバーではない r-TWT SP の開始の前に、それらのそれぞれの TXOP を終了しなければならない。更に、AP は、r-TWT SP と重複するようにクワイエット間隔をスケジュールすることによって、r-TWT SP 中にすべてのレガシー STA からのトラフィックを抑制し得る。よって、r-TWT SP はより高い信頼性で、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トラフィックに提供し得る。

10

20

30

40

50

【0022】

【0043】 本開示の態様は、重複する基本サービスセット (OBSS) が、多くのワイヤレス通信環境において、特に、密集又は混雑した環境において存在することを認識する。OBSS は、重複するカバレッジエリアを有し、別の BSS と同じワイヤレスチャネル上で動作する任意の基本サービスセット (BSS) である。よって、所与の BSS におけるワイヤレス通信は、OBSS におけるワイヤレス通信と干渉又は衝突し得、その結果、BSS、OBSS、又はその両方における通信のレイテンシが増加する。(改訂版 IEEE 802.11be の初期リリース (R1) を含む) IEEE 802.11 規格の既存のバージョンに従って動作する (アクセスポイント (APs) および STAs を含む) ワイヤレス通信デバイスは、OBSS におけるレイテンシセンシティブトラフィックを認識しないことがある。それに応じて、所与の BSS におけるレイテンシセンシティブトラフィックが、OBSS におけるレイテンシセンシティブトラフィックと干渉又は衝突するのを防止するために、新しい通信プロトコルおよびシグナリングが必要となる。

【0023】

【0044】 様々な態様は、概して、r-TWT SP 中にレイテンシセンシティブ通信を保護することに関し、より具体的には、OBSS 間の r-TWT SP の協調スケジューリングに関する。いくつかの態様では、第 1 の AP は、第 1 の BSS におけるレイテンシセンシティブトラフィックが、第 1 の BSS と重複する第 2 の BSS におけるレイテンシセンシティブトラフィックと干渉又は衝突しないように、r-TWT SP をスケジュールする際に第 2 の AP と協調し得る。いくつかの実装形態では、第 1 と第 2 の AP は、時間的に直交するようにそれらのそれぞれの r-TWT SP をスケジュールし得る。いくつかの他の実装形態では、第 1 と第 2 の AP は、(1 つ又は複数のマルチ AP 協調技法などに従って) 第 1 と第 2 の BSS における同時の又は重複するレイテンシセンシティブトラフィックに協調リソースを割り振る際に、それらの r-TWT SP を時間的に重複するようにスケジュールし得る。いくつかの態様では、協調 r-TWT SP は、中央コーディネータ (AP 又はネットワークコントローラなど) によってスケジュールされ得る。例えば、中央コーディネータは、協調 r-TWT SP スケジュールを第 1 および第 2 の AP の各々に通信し得る。いくつかの他の態様では、協調 r-TWT SP は、分散方式でスケジュールされ得る。例えば、第 1 の AP は、その r-TWT SP スケジュールを第 2 の AP に通信し得、第 2 の AP は、第 1 の AP の r-TWT SP スケジュールに基づいて、その r-TWT SP をスケジュールし得る。

【0024】

【0045】 以下の潜在的な利点のうちの 1 つ又は複数を実現するために、本開示で説明する主題の特定の実装形態が実現され得る。OBSS に属する複数の AP 間で r-TWT SP を協調方式でスケジュールすることによって、本開示の態様は、r-TWT SP の

適用を通してレイテンシセンシティブ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。上記で説明したように、OBSSにおける同時データ送信は、互いに干渉又は衝突し得、それによって、このようなOBSSにおける通信のレイテンシを増加させる。時間的に直交する $r-TWT$ SPをスケジュールすることによって、本開示の態様は、所与のOBSSにおけるレイテンシセンシティブデータ送信が、OBSSにおけるレイテンシセンシティブデータ送信とは異なる時間に生じることを確実にし得、それによって、OBSS間の干渉又は衝突を回避する。協調リソースを異なるOBSSにおけるレイテンシセンシティブトラフィックに割り振ることによって、本開示の態様は、同じ又は共有 $r-TWT$ SP内での（比較的低い電力での、又は直交時間若しくは周波数リソース上での、など）レイテンシセンシティブトラフィックの同時送信を可能にし得る。したがって、協調スケジューリングの結果として、 $r-TWT$ SPはより高い信頼性で、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、OBSSにおけるレイテンシセンシティブトラフィックに提供し得る。

10

【0025】

【0046】 図1は、例示的なワイヤレス通信ネットワーク100のブロック図を示す。いくつかの態様によれば、ワイヤレス通信ネットワーク100はWi-Fiネットワークなどのワイヤレスローカルエリアネットワーク（WLAN）の一例であり得る（また、以下でWLAN100と呼ばれる）。例えば、WLAN100は、（802.11ah、802.11ad、802.11ay、802.11ax、802.11az、802.11ba、および802.11beを含むがそれらに限定されないIEEE802.11-2020仕様又はその改訂版に規定されるような）ワイヤレス通信プロトコル規格のIEEE802.11ファミリーのうちの少なくとも1つを実現するネットワークであってよい。WLAN100は、アクセスポイント（AP）102および複数の局（STA）104などの多数のワイヤレス通信デバイスを含んでもよい。ただ1つのAP102が示されているが、WLANネットワーク100は、複数のAP102を含んでもよい。

20

【0026】

【0047】 STA104の各々は、考えられる例の中でも、移動局（mobile station、MS）、モバイルデバイス、モバイルハンドセット、ワイヤレスハンドセット、アクセス端末（AT）、ユーザ機器（user equipment、UE）、加入者局（subscriber station、SS）、又は加入者ユニットと呼ばれることもある。STA104は、考えられる例の中でも、スマートフォン、携帯情報端末（personal digital assistant、PDA）、他のハンドヘルドデバイス、ネットブック、ノートブックコンピュータ、タブレットコンピュータ、ラップトップ、ディスプレイデバイス（例えば、特に、TV、コンピュータモニタ、ナビゲーションシステム）、音楽又は他のオーディオ若しくはステレオデバイス、リモートコントロールデバイス（「リモート」）、プリンタ、キッチン用器具又は他の家庭用器具、キーフォブ（例えば、パッシブキーレスエントリおよびスタート（passive keyless entry and start、PKES）システム用）などの様々なデバイスを表してよい。

30

【0027】

【0048】 単一のAP102、およびSTA104の関連付けられたセットは、それぞれのAP102によって管理される基本サービスセット（BSS）と呼ばれることがある。図1は、追加として、WLAN100の基本サービスエリア（basic service area、BSA）を表し得る、AP102の例示的なカバレッジエリア108を示す。BSSは、サービスセット識別子（service set identifier、SSID）によってユーザに対して、ならびにAP102の媒体アクセス制御（medium access control、MAC）アドレスであってもよい基本サービスセット識別子（BSSID）によって他のデバイスに対して識別されてよい。AP102は、AP102のワイヤレス範囲内のあらゆるSTA104が、AP102とのそれぞれの通信リンク106（以下「Wi-Fiリンク」とも呼ばれる）を確立するために、又はAP102との通信リンク106を維持するために、AP102と「関連付ける」こと又は再度関連付けることを可能にするように、BSSID

40

50

を含むビーコンフレーム（「ビーコン」）を定期的にブロードキャストする。例えば、ビーコンは、それぞれのAP 102によって使用される1次チャンネルの識別情報、ならびにAP 102とのタイミング同期を確立又は維持するタイミング同期機能を含み得る。AP 102は、それぞれの通信リンク106を介してWLANにおける様々なSTA 104に外部ネットワークへのアクセスを提供し得る。

【0028】

【0049】 AP 102との通信リンク106を確立するために、STA 104の各々は、1つ又は複数の周波数帯域（例えば、2.4 GHz、5 GHz、6 GHz、又は60 GHzの帯域）内の周波数チャンネル上で、パッシブスキャン動作又はアクティブスキャン動作（「スキャン」）を実行するように構成されている。パッシブスキャンを実施するために、STA 104はビーコンを聴取し、ビーコンは、目標ビーコン送信時間（target beacon transmission time、TBTT）（時間単位（time units、TUs）で測定されており、1 TUは1024マイクロ秒（ μs ）に等しいことがある）と呼ばれる定期的な時間間隔でそれぞれのAP 102によって送信されている。アクティブスキャンを実施するために、STA 104は、プローブ要求を生成し、スキャンされることになる各チャンネル上でそれらを連続的に送信し、AP 102からのプローブ応答を聴取する。各STA 104は、パッシブスキャン又はアクティブスキャンを通じて取得されたスキャン情報に基づいて、関連付けるべきAP 102を識別又は選択し、選択されたAP 102との通信リンク106を確立するために、認証および関連付け動作を実行するように構成され得る。AP 102は、関連付け動作の完遂時に関連付け識別子（AID）をSTA 104に割り当て、AP 102はSTA 104を追跡するためにそれを使用する。

【0029】

【0050】 ワイヤレスネットワークの遍在性が高まった結果として、STA 104は、STAの範囲内の多くのBSSのうちの1つを選択する機会、又は接続された複数のBSSを含む拡張サービスセット（extended service set、ESS）を一緒に形成する複数のAP 102の中から選択する機会を有してよい。WLAN 100に関連付けられている拡張ネットワーク局は、複数のAP 102がこのようなESSの中で接続されることを可能にし得る、ワイヤード又はワイヤレスの配信システムに接続されてよい。よって、STA 104は、2つ以上のAP 102によってカバーされることが可能であり、異なる送信のために異なる時間において異なるAP 102に関連付けることができる。追加として、AP 102との関連付けの後、STA 104はまた、関連付けるべきより好適なAP 102を見つけるために、その周辺を周期的にスキャンするように構成され得る。例えば、その関連付けられたAP 102に対して動いているSTA 104は、より大きい受信信号強度インジケータ（received signal strength indicator、RSSI）又は低減されたトラフィック負荷などのより望ましいネットワーク特性を有する別のAP 102を見つけるために、「ローミング」スキャンを実施してもよい。

【0030】

【0051】 場合によっては、STA 104は、AP 102、又はSTA 104自体以外の他の機器を伴わずに、ネットワークを形成してよい。このようなネットワークの一例は、アドホックネットワーク（又は、ワイヤレスアドホックネットワーク）である。アドホックネットワークは、代替として、メッシュネットワーク又はピアツーピア（peer-to-peer、P2P）ネットワークと呼ばれることがある。場合によっては、アドホックネットワークは、WLAN 100などのより大きいワイヤレスネットワーク内で実現されてよい。このような実装形態では、STA 104は、通信リンク106を使用してAP 102を介して互いに通信することが可能であり得るが、STA 104は、ダイレクトワイヤレスリンク110を介して互いに直接通信することもできる。加えて、2つのSTA 104は、両方のSTA 104が同じAP 102に関連付けられているか、かつ同じAP 102によってサービスされているかにかかわらず、ダイレクト通信リンク110を介して通信してもよい。このようなアドホックシステムでは、STA 104のうちの1つ又は複数が、BSS内のAP 102によって満たされる役割を担ってよい。このようなSTA

A 1 0 4 は、グループ所有者 (group owner、GO) と呼ばれることがあり、アドホックネットワーク内の送信を協調させ得る。ダイレクトワイヤレスリンク 1 1 0 の例としては、Wi-Fiダイレクト接続、Wi-Fiトンネルダイレクトリンクセットアップ (Tunneled Direct Link Setup、TDLS) リンクを使用することによって確立される接続、および他の P 2 P グループ接続が挙げられる。

【0031】

[0052] AP 1 0 2 および STA 1 0 4 は、(802.11ah、802.11ad、802.11ay、802.11ax、802.11az、802.11ba、および 802.11be を含むが、それらに限定されない、IEEE 802.11-2016 仕様又はその改訂版に規定されるような) ワイヤレス通信プロトコル規格の IEEE 802.11 ファミリーに従って (それぞれの通信リンク 106 を介して) 機能および通信し得る。これらの規格は、PHY レイヤおよび媒体アクセス制御 (MAC) レイヤのための WLAN 無線およびベースバンドプロトコルを規定する。AP 1 0 2 および STA 1 0 4 は、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) の形式で、互いとの間でワイヤレス通信 (以下で、「Wi-Fi 通信」とも呼ばれる) を送信および受信する。WLAN 100 における AP 1 0 2 および STA 1 0 4 は、免許不要スペクトルを介して PPDU を送信してもよく、免許不要スペクトルは、2.4 GHz 帯域、5 GHz 帯域、60 GHz 帯域、3.6 GHz 帯域、および 700 MHz 帯域などの Wi-Fi 技術によって従来使用されている周波数帯域を含むスペクトルの一部分であってもよい。本明細書で説明する AP 1 0 2 および STA 1 0 4 のいくつかの実装形態は、認可通信と無認可通信の両方をサポートし得る 6 GHz 帯域などの他の周波数帯域の中で通信することもできる。AP 1 0 2 および STA 1 0 4 は、複数の事業者が、同じか又は重複する周波数帯域の中で運用する認可を有し得る、共有認可周波数帯域などの他の周波数帯域を介して通信するように構成されてもよい。

【0032】

[0053] 周波数帯域の各々は、複数のサブバンド又は周波数チャネルを含んでよい。例えば、IEEE 802.11n、802.11ac、802.11ax、および 802.11be 規格改訂版に準拠する PPDU は、各々が複数の 20 MHz チャネルに分割される 2.4 GHz、5 GHz、又は 6 GHz 帯域を介して送信され得る。よって、これらの PPDU は、20 MHz の最小帯域幅を有する物理チャネルを介して送信されるが、チャネルボンディングを通じてより大きいチャネルが形成され得る。例えば、PPDU は、複数の 20 MHz チャネルと一緒にボンディングすることによって、40 MHz、80 MHz、160 MHz、又は 320 MHz の帯域幅を有する物理チャネルを介して送信され得る。

【0033】

[0054] 各 PPDU は、PHY プリアンブルおよびペイロードを PHY サービスデータユニット (PHY service data unit、PSDU) の形式で含む合成構造である。プリアンブル内で提供される情報は、PSDU の中の後続のデータを復号するために受信デバイスによって使用されてもよい。ボンディングされたチャネルを介して PPDU が送信される実例では、プリアンブルフィールドは複製され、複数の構成要素チャネルの各々において送信されてもよい。PHY プリアンブルは、レガシー部分 (又は「レガシープリアンブル」と非レガシー部分 (又は「非レガシープリアンブル」) の両方を含んでもよい。レガシープリアンブルは、用途の中でも特に、パケット検出、自動利得制御、およびチャネル推定のために使用され得る。レガシープリアンブルはまた、概して、レガシーデバイスとの互換性を維持するために使用され得る。プリアンブルの非レガシー部分のフォーマット、コーディング、およびそこで提供される情報は、ペイロードを送信するために使用されることになる特定の IEEE 802.11 プロトコルに基づく。

【0034】

[0055] 図 2A は、AP 1 0 2 と 1 つ又は複数の STA 1 0 4 との間のワイヤレス通信に使用可能な例示的なプロトコルデータユニット (PDU) 200 を示す。例えば、P

D U 2 0 0 は P P D U として構成され得る。示すように、P D U 2 0 0 は、P H Y プリアンブル 2 0 2 と P H Y ペイロード 2 0 4 とを含む。例えば、プリアンブル 2 0 2 は、2 つの B P S K シンボルからなり得るレガシーショートトレーニングフィールド (legacy short training field、L - S T F) 2 0 6 と、2 つの B P S K シンボルからなり得るレガシーロングトレーニングフィールド (legacy long training field、L - L T F) 2 0 8 と、2 つの B P S K シンボルからなり得るレガシー信号フィールド (legacy signal field、L - S I G) 2 1 0 とをそれ自体が含むレガシー部分を含み得る。プリアンブル 2 0 2 のレガシー部分は、I E E E 8 0 2 . 1 1 a ワイヤレス通信プロトコル規格に従って構成され得る。プリアンブル 2 0 2 はまた、例えば、I E E E 8 0 2 . 1 1 a c、8 0 2 . 1 1 a x、8 0 2 . 1 1 b e 又はそれ以降のワイヤレス通信プロトコル規格などの I E E E ワイヤレス通信プロトコルに準拠する、1 つ又は複数の非レガシーフィールド 2 1 2 を含む非レガシー部分を含み得る。

10

【0035】

【0056】 L - S T F 2 0 6 は、概して、受信デバイスが、自動利得制御 (A G C) と粗いタイミングと周波数推定とを実施することを可能にする。L - L T F 2 0 8 は、概して、受信デバイスが細かいタイミングと周波数の推定とを実施することを可能にし、ワイヤレスチャネルの初期推定を実施することも可能にする。L - S I G 2 1 0 は、概して、受信デバイスが、P D U の上で送信することを避けるために、P D U の持続時間を決定し、決定された持続時間を使用することを可能にする。例えば、L - S T F 2 0 6、L - L T F 2 0 8、および L - S I G 2 1 0 は、2 位相シフトキーイング (binary phase shift keying、B P S K) 変調方式に従って変調され得る。ペイロード 2 0 4 は、B P S K 変調方式、直交 B P S K (quadrature BPSK、Q - B P S K) 変調方式、直交振幅変調 (quadrature amplitude modulation、Q A M) 変調方式、又は別の適切な変調方式に従って変調されてもよい。ペイロード 2 0 4 は、データフィールド (D A T A) 2 1 4 を含む P S D U を含んでよく、D A T A 2 1 4 は、上位レイヤデータを、例えば、媒体アクセス制御 (M A C) プロトコルデータユニット (MAC protocol data unit、M P D U s) 又はアグリゲート M P D U (aggregated MPDU、A - M P D U) の形態で搬送し得る。

20

【0036】

【0057】 図 2 B は、図 2 A の P D U 2 0 0 内の例示的な L - S I G 2 1 0 を示す。L - S I G 2 1 0 は、データレートフィールド 2 2 2、予約済みビット 2 2 4、長さフィールド 2 2 6、パリティビット 2 2 8、およびテールフィールド 2 3 0 を含む。データレートフィールド 2 2 2 はデータレートを示す (データレートフィールド 2 1 2 内に示されたデータレートは、ペイロード 2 0 4 内で搬送されるデータの実際のデータレートでない場合があることに留意されたい)。長さフィールド 2 2 6 は、例えば、シンボル又はバイトの単位でパケットの長さを示す。パリティビット 2 2 8 は、ビットエラーを検出するために使用され得る。テールフィールド 2 3 0 は、デコーダ (例えば、ビタビデコーダ) の動作を終了するために受信デバイスによって使用され得るテールビットを含む。受信デバイスは、例えばマイクロ秒 (μs) 又は他の時間単位の単位でパケットの持続時間を決定するために、データレートフィールド 2 2 2 および長さフィールド 2 2 6 内に示されたデータレートおよび長さを利用し得る。

30

40

【0037】

【0058】 図 3 は、A P 1 0 2 と 1 つ又は複数の S T A 1 0 4 との間の通信に使用可能な例示的な P P D U 3 0 0 を示す。上記で説明したように、各 P P D U 3 0 0 は、P H Y プリアンブル 3 0 2 と P S D U 3 0 4 とを含む。各 P S D U 3 0 4 は、1 つ又は複数の M A C プロトコルデータユニット (M P D U s) 3 1 6 を表し (又は「搬送し」) 得る。例えば、各 P S D U 3 0 4 は、複数の A - M P D U サブフレーム 3 0 8 のアグリゲーションを含むアグリゲート M P D U (A - M P D U) 3 0 6 を搬送し得る。各 A - M P D U サブフレーム 3 0 6 は、M P D U フレーム 3 1 0 のデータ部分 (「ペイロード」又は「フレームボディ」) を備える付随する M P D U 3 1 6 より前に M A C デリミタ 3 1 2 と M A C ヘ

50

ッダ 314 とを含む、MPDU フレーム 310 を含み得る。各 MPDU フレーム 310 は、エラー検出のためのフレームチェックシーケンス (frame check sequence、FCS) フィールド 318 (例えば、FCS フィールドは、巡回冗長検査 (cyclic redundancy check、CRC) を含むことができる) およびパディングビット 320 を含んでもよい。MPDU 316 は、1 つ又は複数の MAC サービスデータユニット (MAC service data units、MSDUs) 326 を搬送することができる。例えば、MPDU 316 は、複数の A-MSDU サブフレーム 324 を含むアグリゲート MSDU (A-MSDU) 322 を搬送し得る。各 A-MSDU サブフレーム 324 は、サブフレームヘッダ 328 が先行し、場合によっては、パディングビット 332 が後に続く、対応する MSDU 330 を含む。

10

【0038】

【0059】 再び MPDU フレーム 310 を参照すると、MAC デリミタ 312 は、関連する MPDU 316 の開始のマーカとして働き、関連する MPDU 316 の長さを示し得る。MAC ヘッダ 314 は、フレームボディ 316 内にカプセル化されたデータの特性又は属性を定義するか又は示す情報を含む複数のフィールドを含み得る。MAC ヘッダ 314 は、PPDU の終了から少なくとも受信ワイヤレス通信デバイスによって送信されることになる PPDU の確認応答 (acknowledgment、ACK) 又はブロック ACK (Block ACK、BA) の終了まで継続する持続時間を示す持続時間フィールドを含む。持続時間フィールドの使用は、示された持続時間の間ワイヤレス媒体を予約するのに役立ち、受信デバイスがそのネットワーク割り振りベクトル (network allocation vector、NAV) を確立することを可能にする。MAC ヘッダ 314 はまた、フレームボディ 316 内にカプセル化されたデータのアドレスを示す 1 つ又は複数のフィールドを含む。例えば、MAC ヘッダ 314 は、ソースアドレス、送信機アドレス、受信機アドレス、又は宛先アドレスの組合せを含み得る。MAC ヘッダ 314 は、制御情報を含むフレーム制御フィールドを更に含み得る。フレーム制御フィールドは、フレームタイプ、例えば、データフレーム、制御フレーム、又は管理フレームを指定することができる。

20

【0039】

【0060】 図 4 は、例示的なワイヤレス通信デバイス 400 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 400 は、図 1 を参照しながら説明した STA 104 のうちの 1 つなどの STA において使用するデバイスの一例であり得る。いくつかの実装形態では、ワイヤレス通信デバイス 400 は、図 1 を参照しながら説明した AP 102 などの AP において使用するデバイスの一例であり得る。ワイヤレス通信デバイス 400 は、(例えば、ワイヤレスパケットの形式で) ワイヤレス通信を送信 (又は、送信のために出力) することおよび受信することが可能である。例えば、ワイヤレス通信デバイスは、限定はしないが、802.11ah、802.11ad、802.11ay、802.11ax、802.11az、802.11ba、および 802.11be を含む IEEE 802.11-2016 仕様又はその改訂版に規定されるような IEEE 802.11 ワイヤレス通信プロトコル規格に準拠する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 (PPDUs) および媒体アクセス制御 (MAC) プロトコルデータユニット (MPDU) の形態でパケットを送信および受信するように構成され得る。

30

40

【0040】

【0061】 ワイヤレス通信デバイス 400 は、1 つ又は複数のモデム 402、例えば Wi-Fi (IEEE 802.11 準拠) モデムを含む、チップ、システムオンチップ (system on chip、SoC)、チップセット、パッケージ、又はデバイスであってもよく、又はそれらを含んでもよい。いくつかの実装形態では、1 つ又は複数のモデム 402 (総称して「モデム 402」) は、追加として、WWAN モデム (例えば、3GPP 4G LTE 又は 5G 準拠モデム) を含む。いくつかの実装形態では、ワイヤレス通信デバイス 400 は、1 つ又は複数の無線機 404 (総称して「無線機 404」) も含む。いくつかの実装形態では、ワイヤレス通信デバイス 406 は、1 つ又は複数のプロセッサ、処理ブ

50

ロック又は処理要素 406（総称して「プロセッサ 406」）、および 1 つ又は複数のメモリブロック又は要素 408（総称して「メモリ 408」）を更に含む。

【0041】

【0062】 モデム 402 は、例えば、考えられる例の中でも、特定用途向け集積回路（application-specific integrated circuit、ASIC）などの、インテリジェントハードウェアブロック又はデバイスを含むことができる。モデム 402 は、概して、PHY レイヤを実現するように構成されている。例えば、モデム 402 は、パケットを変調し、ワイヤレス媒体を介した送信のために、変調されたパケットを無線機 404 に出力するように構成されている。モデム 402 は、同様に、無線機 404 によって受信される変調されたパケットを取得し、復調されたパケットを提供するためにパケットを復調するように構成されている。変調器および復調器に加えて、モデム 402 は、デジタル信号処理（digital signal processing、DSP）回路、自動利得制御（AGC）、コーダ、デコーダ、マルチプレクサ、およびデマルチプレクサを更に含んでもよい。例えば、送信モードにある間、プロセッサ 406 から取得されたデータは、コーダに提供されており、コーダは、符号化ビットを提供するためにデータを符号化する。次いで、符号化されたビットは、変調されたシンボルを提供するために、（選択された MCS を使用して）変調コンスタレーションの中の点にマッピングされる。次いで、変調されたシンボルは、 N_{SS} 個の数の空間ストリーム又は N_{STS} 個の数の時空間ストリームにマッピングされ得る。次いで、それぞれの空間ストリーム又は時空間ストリームの中の変調されたシンボルは、多重化され、逆高速フーリエ変換（inverse fast Fourier transform、IFFT）ブロックを介して変換され、続いて、TX ウィンドウ処理およびフィルタ処理のために DSP 回路に提供され得る。次いで、デジタル信号は、デジタルアナログ変換器（digital-to-analog converter、DAC）に提供され得る。次いで、得られたアナログ信号は、周波数アップコンバータに、最終的には、無線機 404 に提供され得る。ビームフォーミングを伴う実装形態では、それぞれの空間ストリーム内の変調されたシンボルは、IFFT ブロックへのそれらの提供の前にステアリング行列を介してプリコーディングされる。

【0042】

【0063】 受信モードにある間、無線機 404 から受信されたデジタル信号は、DSP 回路に提供されており、DSP 回路は、例えば、信号の存在を検出し、初期タイミングおよび周波数オフセットを推定することによって、受信信号を収集するように構成されている。DSP 回路は、例えば、チャネル（狭帯域）フィルタ処理、（I/Q 不平衡を補正することなどの）アナログ障害調整を使用して、かつ最終的に狭帯域信号を取得するためにデジタル利得を適用して、デジタル信号をデジタル的に調整するように更に構成されている。次いで、DSP 回路の出力は AGC に供給され得、AGC は、例えば、適切な利得を判定するために、1 つ又は複数の受信されたトレーニングフィールドにおいてデジタル信号から抽出された情報を使用するように構成されている。DSP 回路の出力はまた、復調器と結合されており、復調器は、信号から変調されたシンボルを抽出し、例えば、各空間ストリーム内の各サブキャリアのビット位置ごとの対数尤度比（logarithm likelihood ratios、LLRs）を算出するように構成されている。復調器はデコーダと結合されており、デコーダは、復号ビットを提供するために LLR を処理するように構成され得る。次いで、空間ストリームのすべてからの復号されたビットは、多重化解除のためにデマルチプレクサに供給される。次いで、多重化解除されたビットは、スクランブル解除され、処理、評価、又は解釈のために MAC レイヤ（プロセッサ 406）に提供されてもよい。

【0043】

【0064】 無線機 404 は、概して、少なくとも 1 つの無線周波数（RF）送信機（又は、「送信機チェーン」）と少なくとも 1 つの RF 受信機（又は、「受信機チェーン」）とを含み、それらは 1 つ又は複数の送受信機に組み合わせられてもよい。例えば、RF 送信機および RF 受信機は、それぞれ、少なくとも 1 つの電力増幅器（power amplifier

、P A) と少なくとも 1 つの低雑音増幅器 (low-noise amplifier、L N A) とを含む様々な D S P 回路を含んでよい。次に、R F 送信機および R F 受信機は、1 つ又は複数のアンテナに結合され得る。例えば、いくつかの実装形態では、ワイヤレス通信デバイス 4 0 0 は、(対応する送信チェーンを各々が伴う) 複数の送信アンテナと (対応する受信チェーンを各々が伴う) 複数の受信アンテナとを含んでよい、又はそれらと結合されてよい。モデム 4 0 2 から出力されたシンボルは無線機 4 0 4 に提供されており、次いで、無線機 4 0 4 は結合されたアンテナを介してシンボルを送信する。同様に、アンテナを介して受信されたシンボルは無線機 4 0 4 によって取得されており、次いで、無線機 4 0 4 はシンボルをモデム 4 0 2 に提供する。

【0044】

10

【0065】 プロセッサ 4 0 6 は、例えば、処理コア、処理ブロック、中央処理ユニット (central processing unit、C P U)、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 (D S P)、特定用途向け集積回路 (A S I C)、フィールドプログラマブルゲートアレイ (field programmable gate array、F P G A) などのプログラマブル論理デバイス (programmable logic device、P L D)、個別ゲート若しくはトランジスタ論理、個別ハードウェア構成要素、又は本明細書で説明する機能を実施するように設計されたそれらの任意の組合せなどの、インテリジェントハードウェアブロック又はデバイスを含むことができる。プロセッサ 4 0 6 は、無線機 4 0 4 およびモデム 4 0 2 を介して受信された情報を処理し、ワイヤレス媒体を介した送信のために、モデム 4 0 2 および無線機 4 0 4 を介して出力されるように情報を処理する。例えば、プロセッサ 4 0 6 は、M P D U、フレーム、又はパケットの生成および送信に関する様々な動作を実行するように構成された制御プレーンおよび M A C レイヤを実現し得る。M A C レイヤは、動作又は技法の中でも、フレームのコーディングおよび復号、空間多重化、時空間ブロックコーディング (space-time block coding、S T B C)、ビームフォーミング、および O F D M A リソース割り振りを実行するか、又はそれらを容易にするように構成されている。いくつかの実装形態では、プロセッサ 4 0 6 は、概して、上で説明した様々な動作をモデムに実行させるようにモデム 4 0 2 を制御することができる。

20

【0045】

【0066】 メモリ 4 0 8 は、ランダムアクセスメモリ (random-access memory、R A M) 若しくは読取り専用メモリ (read-only memory、R O M)、又はそれらの組合せなど、有形記憶媒体を含み得る。メモリ 4 0 8 はまた、プロセッサ 4 0 6 によって実行されると、プロセッサに、M P D U、フレーム、又はパケットの生成、送信、受信、および解釈を含む、ワイヤレス通信のための本明細書で説明する様々な動作を実行させる命令を含む非一時的プロセッサ又はコンピュータ実行可能なソフトウェア (software、S W) コードを記憶することができる。例えば、本明細書で開示する構成要素の様々な機能、又は本明細書で開示する方法、動作、プロセス、又はアルゴリズムの様々なブロック又はステップは、1 つ又は複数のコンピュータプログラムの 1 つ又は複数のモジュールとして実行され得る。

30

【0046】

【0067】 図 5 A は、例示的な A P 5 0 2 のブロック図を示す。例えば、A P 5 0 2 は、図 1 を参照しながら説明した A P 1 0 2 の例示的な実装形態であり得る。A P 5 0 2 は、(A P 5 0 2 自体が本明細書で使用するワイヤレス通信デバイスと一般に呼ばれることもあるが) ワイヤレス通信デバイス (wireless communication device、W C D) 5 1 0 を含む。例えば、ワイヤレス通信デバイス 5 1 0 は、図 4 を参照しながら説明したワイヤレス通信デバイス 4 0 0 の例示的な実装形態であり得る。A P 5 0 2 はまた、ワイヤレス通信を送信および受信するためにワイヤレス通信デバイス 5 1 0 と結合された複数のアンテナ 5 2 0 を含む。いくつかの実装形態では、A P 5 0 2 は加えて、ワイヤレス通信デバイス 5 1 0 と結合されたアプリケーションプロセッサ 5 3 0 とアプリケーションプロセッサ 5 3 0 と結合されたメモリ 5 4 0 とを含む。A P 5 0 2 は、インターネットを含む外部ネットワークにアクセスできるようにするために A P 5 0 2 がコアネットワーク又

40

50

はバックホールネットワークと通信することを可能にする、少なくとも1つの外部ネットワークインターフェース550を更に含む。例えば、外部ネットワークインターフェース550は、ワイヤード（例えば、Ethernet）ネットワークインターフェースおよびワイヤレスネットワークインターフェース（WWANインターフェースなど）のうちの1つ又は両方を含んでもよい。上述の構成要素のうちのいくつかは、少なくとも1つのバスを介して、構成要素のうちの他のいくつかと直接又は間接的に通信することができる。AP502は、ワイヤレス通信デバイス510、アプリケーションプロセッサ530、メモリ540、ならびにアンテナ520のうちの少なくとも部分および外部ネットワークインターフェース550を包含するハウジングを更に含む。

【0047】

10

【0068】 図5Bは、例示的なSTA504のブロック図を示す。例えば、STA504は、図1を参照しながら説明したSTA104の例示的な実装形態であり得る。STA504は、（STA504自体が本明細書で使用するワイヤレス通信デバイスと一般に呼ばれることもあるが）ワイヤレス通信デバイス515を含む。例えば、ワイヤレス通信デバイス515は、図4を参照しながら説明したワイヤレス通信デバイス400の例示的な実装形態であり得る。STA504はまた、ワイヤレス通信を送信および受信するためにワイヤレス通信デバイス515と結合された1つ又は複数のアンテナ525を含む。STA504は加えて、ワイヤレス通信デバイス515と結合されたアプリケーションプロセッサ535とアプリケーションプロセッサ535と結合されたメモリ545とを含む。いくつかの実装形態では、STA504は、（タッチスクリーン又はキーパッドなどの）ユーザインターフェース（user interface、UI）555とディスプレイ565とを更に含み、ディスプレイ565は、UI555と統合されてタッチスクリーンディスプレイを形成し得る。いくつかの実装形態では、STA504は、例えば、1つ又は複数の慣性センサー、加速度計、温度センサー、圧力センサー、又は高度センサーなどの、1つ又は複数のセンサー575を更に含み得る。上述の構成要素のうちのいくつかは、少なくとも1つのバスを介して、構成要素のうちの他のいくつかと直接又は間接的に通信することができる。STA504は、ワイヤレス通信デバイス515、アプリケーションプロセッサ535、メモリ545、ならびにアンテナ525の少なくとも一部分、UI555、およびディスプレイ565を包含するハウジングを更に含む。

20

【0048】

30

【0069】 IEEE 802.11規格の改訂版IEEE 802.11beは、レイテンシセンシティブトラフィックのために割り振られ得る制限付きターゲットウェイクタイム（r-TWT）サービス期間（SP）を説明している。本明細書で使用する、「非レガシーSTA」という用語は、改訂版IEEE 802.11be、又はIEEE 802.11規格の将来の世代をサポートする任意のSTAを指すが、「低レイテンシSTA」という用語は、送信又は受信するレイテンシセンシティブトラフィックを有する任意の非レガシーSTAを指す。対照的に、「レガシーSTA」という用語は、IEEE 802.11ax、又はIEEE 802.11規格の以前の世代のみをサポートする任意のSTAを指し得る。r-TWT操作をサポートし、r-TWT SPの外側のTXOPを獲得する非レガシーSTAは、それらがメンバーではないr-TWT SPの開始の前に、それらのそれぞれのTXOPを終了しなければならない。更に、APは、r-TWT SPと重複するように静寂間隔をスケジュールすることによって、r-TWT SP中にすべてのレガシーSTAからのトラフィックを抑制し得る。よって、r-TWT SPはより高い信頼性で、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トラフィックに提供し得る。

40

【0049】

【0070】 図6は、r-TWT操作をサポートするBSSに関連付けられている例示的なワイヤレス通信を図示するタイミング図600を示す。図6の例では、BSSは、r-TWT操作をサポートする複数の非レガシーSTA602および604を含み得る。より具体的には、STA602は、時間 t_3 から t_8 までの持続時間にわたるr-TWT S

50

Pのメンバーである低レイテンシSTAであり得るが、STA604は非メンバーSTAであり得る。いくつかの実装形態では、STA602および604の各々は、それぞれ、図1および図5BのSTA104又は504のいずれかの一例であり得る。2つの非レガシーSTA602および604が、実際の実装形態で図6の例に示されているが、BSSは、任意の数のレガシー又は非レガシーSTAを含み得る。

【0050】

【0071】 非メンバーSTA604は、r-TWT SPの開始の前に共有ワイヤレスチャンネルにアクセスすることを試みる。より具体的には、非メンバーSTA604は、チャンネル検知動作（クリアチャンネルアセスメント（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、チャンネルがアイドルであることを検知し、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）に関連付けられているアービトレーションフレーム間間隔（arbitration interframe spacing、AIFS）持続時間であり得る。それに応じて、RBO持続時間（時間 t_1 から t_2 まで）は、ACに関連付けられている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、非メンバーSTA604は、ワイヤレスチャンネルが依然としてアイドルであることを検知し、例えば、共有チャンネル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。図6の例では、所望のTXOPは、時間 t_3 におけるr-TWT SPの開始の前までの残りの持続時間よりも長い可能性がある。しかしながら、r-TWT操作に関する既存のルールは、非メンバーSTAがr-TWT SPの開始でそれらのTXOPを終了することを要求するので、非メンバーSTA604は、時間 t_2 と t_3 との間にそのTXOPを短縮させなければならない。

【0051】

【0072】 低レイテンシSTA602は、r-TWT SPの開始時に共有ワイヤレスチャンネルにアクセスすることを試みる。図6の例では、低レイテンシSTA602は、時間 t_3 から t_4 までのAIFS持続時間の間、チャンネルがアイドルであることを検知し、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TXOP持続時間をカウントダウンする。図6に示すように、非メンバーSTA604はまた、r-TWT SPの開始時に共有ワイヤレスチャンネルにアクセスすることを試みる。例えば、非メンバーSTA604は、時間 t_3 から t_5 までのAIFS持続時間の間、チャンネルがアイドルであることを検知し、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STA602に関連付けられているデータトラフィックは、非メンバーSTA604に関連付けられているデータトラフィックよりも高い優先度のACに割り当てられ得る。よって、低レイテンシSTA602に関連付けられているAIFS又はRBO持続時間は、それぞれ、非メンバーSTA604に関連付けられている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STA602は、時間 t_6 において、例えば、共有チャンネルを介した送信を開始することによって、ワイヤレスチャンネルへのアクセスを勝ち取り、TXOPを取得する。

【0052】

【0073】 非メンバーSTA604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検知し、TXOPの持続時間（ t_6 から t_7 まで）の間、共有チャンネル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、非メンバーSTA604は、ワイヤレスチャンネルにアクセスすることをもう一度試み得る。このようにして、r-TWT操作は、例えば、他の非メンバーSTAに、メンバーとして属していないr-TWT SPの開始でそれらのTXOPを終了することを要求することによって、BSSにおけるレイテンシセンシティブトラフィックを優先させ得る。更に、AP（簡単のために図示せず）は、r-TWT SPの少なくとも一部分（時間 t_3 に続く1つ又は複数の時間単位（TUs）など）と重複するようにクワイエット間隔をスケジュールすることに

10

20

30

40

50

よって、BSSに関連付けられているレガシーSTAからのすべてのトラフィックを抑制し得る。例えば、クワイエット間隔の持続時間は、 $r-TWT_{SP}$ の開始より前にAPによって送信される管理フレーム（ビーコンフレームおよびプローブ応答フレームなど）内に含まれる1つ又は複数のクワイエット要素によって示され得る。

【0053】

【0074】 上記で説明したように、OBSSは、多くのワイヤレス通信環境において、特に、密集又は混雑した環境において存在する。OBSSは、重複するカバレッジエリアを有し、別のBSSと同じワイヤレスチャネル上で動作する任意のBSSである。よって、所与のBSSにおけるワイヤレス通信は、OBSSにおけるワイヤレス通信と干渉又は衝突し得、その結果、BSS、OBSS、又はその両方における通信のレイテンシが増加する。（改訂版IEEE 802.11beの初期リリース（R1）を含む）IEEE 802.11規格の既存のバージョンに従って動作する（APおよびSTAを含む）ワイヤレス通信デバイスは、OBSSにおけるレイテンシセンシティブトラフィックを認識しないことがある。それに応じて、所与のBSSにおけるレイテンシセンシティブトラフィックが、OBSSにおけるレイテンシセンシティブトラフィックと干渉又は衝突することを防止するために、新しい通信プロトコルおよびシグナリングが必要となる。

10

【0054】

【0075】 様々な態様は、概して、レイテンシセンシティブ通信に関し、より具体的には、OBSS間でレイテンシセンシティブ通信を協調することに関する。いくつかの態様では、第1のAPは、第1のBSSにおけるレイテンシセンシティブトラフィックが、第1のBSSと重複する第2のBSSにおけるレイテンシセンシティブトラフィックと干渉又は衝突しないように、 $r-TWT_{SP}$ をスケジュールする際に第2のAPと協調し得る。いくつかの実装形態では、第1と第2のAPは、時間的に直交するようにそれらのそれぞれの $r-TWT_{SP}$ をスケジュールし得る。いくつかの他の実装形態では、第1と第2のAPは、（1つ又は複数のマルチAP協調技法などに従って）第1と第2のBSSにおける同時の又は重複するレイテンシセンシティブトラフィックに協調リソースを割り振る際に、それらの $r-TWT_{SP}$ を時間的に重複するようにスケジュールし得る。いくつかの態様では、協調 $r-TWT_{SP}$ は、中央コーディネータ（AP又はネットワークコントローラなど）によってスケジュールされ得る。例えば、中央コーディネータは、協調 $r-TWT_{SP}$ スケジュールを第1および第2のAPの各々に通信し得る。いくつかの他の態様では、協調 $r-TWT_{SP}$ は、分散方式でスケジュールされ得る。例えば、第1のAPは、その $r-TWT_{SP}$ スケジュールを第2のAPに通信し得、第2のAPは、第1のAPの $r-TWT_{SP}$ スケジュールに基づいて、その $r-TWT_{SP}$ をスケジュールし得る。

20

30

【0055】

【0076】 以下の潜在的な利点のうちの1つ又は複数を実現するために、本開示で説明する主題の特定の実装形態が実現され得る。OBSSに属する複数のAP間で協調方式で $r-TWT_{SP}$ をスケジュールすることによって、本開示の態様は、 $r-TWT_{SP}$ の適用を通してレイテンシセンシティブ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。上記で説明したように、OBSSにおける同時データ送信は、互いに干渉又は衝突し得、それによって、このようなOBSSにおける通信のレイテンシを増加させる。時間的に直交する $r-TWT_{SP}$ をスケジュールすることによって、本開示の態様は、所与のBSSにおけるレイテンシセンシティブデータ送信が、OBSSにおけるレイテンシセンシティブデータ送信とは異なる時間に生じることを確実にし得、それによって、OBSS間の干渉又は衝突を回避する。協調リソースを異なるOBSSにおけるレイテンシセンシティブトラフィックに割り振ることによって、本開示の態様は、同じ又は共有 $r-TWT_{SP}$ 内での（比較的低い電力での、又は直交時間若しくは周波数リソース上での、など）レイテンシセンシティブトラフィックの同時送信を可能にし得る。協調スケジュールリングの結果として、 $r-TWT_{SP}$ はより高い信頼性で、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、OBSS

40

50

S内のレイテンシセンシティブトラフィックに提供し得る。

【0056】

【0077】 図7は、いくつかの実装形態による、OBSSを有する例示的な通信環境700を示す。より具体的には、例示的な通信環境700は、いくつかのSTA701~706といくつかのAP711~713を含む。いくつかの実装形態では、STA701~706の各々は、それぞれ、図1および図5BのSTA104又は504のいずれかの一例であり得る。いくつかの実装形態では、AP711~713の各々は、それぞれ、図1および図5AのAP102又は502のいずれかの一例であり得る。AP711~713は、それぞれ、カバレッジエリア711~713を有するBSS(BSS1~BSS3)を表し得る。

10

【0057】

【0078】 図7に示すように、STA701および702は、AP711(又はBSS1)に関連付けられ、カバレッジエリア721内に位置し、STA703~705は、AP712(又はBSS2)に関連付けられ、カバレッジエリア722内に位置し、STA706は、AP713(又はBSS3)に関連付けられ、カバレッジエリア723内に位置する。図7の例では、AP711~713の各々は、同じワイヤレスチャネル上で動作するように構成され得る。更に、AP711および712は、それぞれ、重複するカバレッジエリア721と722を有する。したがって、AP711および712はOBSSを表す。同様に、AP712および713は、それぞれ、重複するカバレッジエリア722と723を有する。したがって、AP712および713はOBSSを表す。

20

【0058】

【0079】 いくつかの態様では、STA701~706の各々およびAP711~713の各々は、r-TWT操作をサポートし得る。より具体的には、AP711は、レイテンシセンシティブトラフィックを通信するために、その関連付けられたSTA701および702によって使用され得る1つ又は複数のr-TWT SPをスケジュールし得、AP712は、レイテンシセンシティブトラフィックを通信するために、その関連付けられたSTA703~705によって使用され得る1つ又は複数のr-TWT SPをスケジュールし得、AP713は、レイテンシセンシティブトラフィックを通信するために、その関連付けられたSTA706によって使用され得る1つ又は複数のr-TWT SPをスケジュールし得る。BSS2がBSS1およびBSS3と重複するので、BSS2におけるワイヤレス通信は、BSS1又はBSS3のいずれかにおけるワイヤレス通信と干渉又は衝突する可能性がある。同様に、BSS1又はBSS3のいずれかにおけるワイヤレス通信は、BSS2におけるワイヤレス通信と干渉又は衝突し得る。

30

【0059】

【0080】 いくつかの態様では、AP711と712は、BSS1におけるレイテンシセンシティブデータトラフィックとBSS2におけるレイテンシセンシティブデータトラフィックとの間の干渉又は衝突を回避するために、それらのそれぞれのr-TWT SPのスケジュールングを協調させ得る。よって、AP711および712は、本明細書では「r-TWT協調AP」と呼ばれることがある。いくつかの実装形態では、AP711と712は、時間的に直交するようにそれらのそれぞれのr-TWT SPをスケジュールし得る。例えば、AP711は、AP712によってスケジュールされたどのr-TWT SPとも重複しない時間期間中に発生するように1つ又は複数のr-TWT SPをスケジュールし得る。同様に、AP712は、AP711によってスケジュールされたどのr-TWT SPとも重複しない時間期間中に発生するように1つ又は複数のr-TWT SPをスケジュールし得る。いくつかの他の実装形態では、AP711と712は、(1つ又は複数のマルチAP協調技法を使用するなどして)協調リソースをBSS1とBSS2における同時の又は重複するレイテンシセンシティブトラフィックに割り振る際に、それらのr-TWT SPを時間的に重複するようにスケジュールし得る。例えば、同じ又は重複するr-TWT SP内で、レイテンシセンシティブトラフィックは、比較的低い電力で、又はBSS1とBSS2にわたって異なる時間若しくは周波数リソース上で送信

40

50

され得る。

【0060】

【0081】 いくつかの態様では、協調 $r-TWT$ SP は、中央コーディネータによってスケジュールされ得る。例えば、中央コーディネータは、 $AP711$ および 712 の各々に対して $r-TWT$ SP をスケジュールし得、協調 $r-TWT$ シグナリングを介して $r-TWT$ SP スケジュールを $AP711$ および 712 に通信し得る。いくつかの実装形態では、中央コーディネータは、例えば、 $AP711$ 又は 712 のうちの1つなどの AP であり得る。いくつかの他の実装形態では、中央コーディネータは、（ワイヤード又はワイヤレス）バックホールを介して、 $AP711$ および 712 と通信するネットワークコントローラであり得る。いくつかの他の態様では、協調 $r-TWT$ SP は、分散方式でスケジュールされ得る。例えば、 $AP711$ は、その $r-TWT$ SP スケジュールを $AP712$ に通信し得、 $AP712$ は、 $AP711$ の $r-TWT$ SP スケジュールに基づいてその $r-TWT$ SP をスケジュールし得る。いくつかの実装形態では、 $AP711$ は、ワイヤードバックホールを介して、又は $AP712$ に送信される（若しくは $AP712$ による受信を意図した）1つ若しくは複数のパケット中で、その $r-TWT$ SP スケジュールを $AP712$ に「明示的に」シグナリングし得る。いくつかの他の実装形態では、 $AP711$ は、その $r-TWT$ SP スケジュールを $AP712$ に「暗黙的に」シグナリングし得る。このような実装形態では、 $AP712$ は、 $AP711$ によってその関連付けられた STA （ $STA701$ 又は 702 など）に送信された1つ又は複数のパケットを傍受することによって、 $AP711$ の $r-TWT$ SP スケジュールを取得し得る。

【0061】

【0082】 いくつかの実装形態では、 $r-TWT$ 協調 $AP711$ および 712 の各々は、協調 $r-TWT$ シグナリング情報をその近傍の他の AP 又は STA に送信又はブロードキャストし得る。例えば、 $AP711$ は、その $r-TWT$ SP スケジュールならびに $AP712$ の $r-TWT$ SP スケジュールを、その関連付けられた $STA701$ および 702 に、ならびにワイヤレス通信範囲内の任意の他の AP にブロードキャストし得る。それに応じて、 $STA701$ と 702 （他の AP と）は、 $AP711$ の $r-TWT$ SP を回避しながら、 $AP712$ の $r-TWT$ SP と同時に起こるように、それらのレイテンシセンシティブ通信をスケジュールし得る。同様に、 $AP712$ は、その $r-TWT$ SP スケジュールならびに $AP711$ の $r-TWT$ SP スケジュールを、その関連付けられた $STA703 \sim 705$ およびワイヤレス通信範囲内の任意の他の AP にブロードキャストし得る。それに応じて、 $STA703 \sim 705$ は、 $AP712$ の $r-TWT$ SP を回避しながら、 $AP711$ の $r-TWT$ SP と同時に起こるように、それらのレイテンシセンシティブ通信をスケジュールし得る。

【0062】

【0083】 いくつかの態様では、 $AP713$ は、その $r-TWT$ SP のスケジュールリングを $AP712$ と協調させないことがある（又は協調 $r-TWT$ スケジュールリングをサポートしないことがある）。よって、 $AP713$ は、本明細書では「 $r-TWT$ 非協調 AP 」と呼ばれることがある。いくつかの実装形態では、 $AP712$ は、 $AP713$ によってその関連付けられた STA （ $STA706$ など）に送信されるビーコンフレーム、管理フレーム、又は他のパケットを傍受することによって、 $AP713$ の $r-TWT$ SP スケジュールを取得し得る。それに応じて、 $AP712$ は、 $AP713$ の $r-TWT$ SP スケジュールに基づいて、その $r-TWT$ SP をスケジュールし得る。いくつかの実装形態では、 $AP712$ は、その $r-TWT$ SP を、 $AP713$ によってスケジュールされた $r-TWT$ SP と時間的に直交するように（あるいはそれを回避するように）スケジュールし得る。いくつかの他の実装形態では、 $AP712$ は、それ自体の $r-TWT$ SP をスケジュールする際に、 $AP713$ の $r-TWT$ SP スケジュールに加えて、 $AP713$ に関連付けられている他の情報を利用し得る。例えば、 $AP712$ は、 $AP713$ から受信されたワイヤレス信号の受信信号強度指示（received signal strength indication、RSSI）に基づいて、 $AP713$ からの干渉のレベルを評価し得、 BSS

3におけるレイテンシセンシティブトラフィックとの干渉又は衝突を回避するために、BSS 2におけるレイテンシセンシティブトラフィックの送信電力又はタイミングを調整し得る。

【0063】

【0084】 いくつかの他の態様では、AP 713は、AP 712から隠され得る（あるいは検出不可能であり得る）。いくつかの実装形態では、AP 712は、AP 713のカバーエリア723内に位置する1つ又は複数の関連付けられたSTA（STA 705など）からAP 713のr-TWT SPスケジュールを取得し得る。例えば、STA 705は、AP 713によってその関連付けられたSTA（STA 706など）に送信される1つ又は複数のビーコンフレーム、管理フレーム、又は他のパケットを傍受し得る。STA 705は、AP 713のr-TWT SPスケジュールを示すr-TWTスケジュール情報について傍受されたパケットを解析し、r-TWT SPスケジュールをAP 712に中継し得る。それに応じて、AP 712は、AP 713のr-TWT SPスケジュールに基づいて、そのr-TWT SPをスケジュールし得る。いくつかの実装形態では、AP 712は、そのr-TWT SPを、AP 713によってスケジュールされたr-TWT SPと時間的に直交するように（あるいはそれを回避するように）スケジュールし得る。いくつかの他の実装形態では、AP 712は、それ自体のr-TWT SPをスケジュールする際に、AP 713のr-TWT SPスケジュールに加えて、AP 713に関連付けられている他の情報（AP 713から受信されたワイヤレス信号のRSSIなど）を利用し得る。例えば、AP 712は、BSS 3におけるレイテンシセンシティブトラフィックとの干渉又は衝突を回避するために、BSS 2におけるレイテンシセンシティブトラフィックの送信電力又はタイミングを調整し得る。

【0064】

【0085】 図8は、いくつかの実装形態による、r-TWT操作をサポートするOBS（BSS 1～BSS 3）に関連付けられている例示的なワイヤレス通信を図示するタイミング図800を示す。図8の例では、BSS 1、BSS 2、およびBSS 3は、それぞれ、アクセスポイントAP 1、AP 2、およびAP 3によって表される。いくつかの実装形態では、アクセスポイントAP 1、AP 2、およびAP 3は、それぞれ、図7のAP 711、712、および713の例であり得る。図8に示すように、アクセスポイントAP 1とAP 2は、協調r-TWTスケジューリンググループに属する。よって、アクセスポイントAP 1とAP 2は、BSS 1におけるレイテンシセンシティブデータトラフィックがBSS 2におけるレイテンシセンシティブデータトラフィックと干渉又は衝突しないように、それらのr-TWT SPを協調方式でスケジュールし得る。対照的に、アクセスポイントAP 3は、協調r-TWTスケジューリンググループに属さない。よって、アクセスポイントAP 3は、アクセスポイントAP 1又はAP 2のいずれかと協調方式でそのr-TWT SPをスケジュールしない。

【0065】

【0086】 いくつかの実装形態では、アクセスポイントAP 1とAP 2は、アクセスポイントAP 3によってスケジュールされたr-TWT SPを回避しながら、それらのr-TWT SPを時間的に直交するようにスケジュールし得る。図8に示すように、アクセスポイントAP 3は、時間 t_3 から t_4 までに発生するようにr-TWT SP（r-TWT SP 3）をスケジュールする。それに応じて、アクセスポイントAP 1とAP 2は、それらのr-TWT SPのいずれかが t_3 と t_4 との間で発生するようにスケジュールすることを回避し得る。図8の例では、アクセスポイントAP 1は、時間 t_1 から t_2 まで発生するようにr-TWT SP（r-TWT SP 1）をスケジュールし、アクセスポイントAP 2は、 t_2 から t_3 まで発生するようにr-TWT SP（r-TWT SP 2）をスケジュールする。いくつかの実装形態では、サービス期間r-TWT SP 1、r-TWT SP 2、およびr-TWT SP 3の各々は、（時間 t_3 から t_8 までの）図6に示されているr-TWT SPの一例であり得る。それに応じて、第1のアクセスポイントAP 1は、r-TWT SP 1中にBSS 1における1つ又は複数の低

レイテンシSTAとレイテンシセンシティブデータを通信し得、第2のアクセスポイントAP2は、 $r-TWT$ SP2中にBSS2における1つ又は複数の低レイテンシSTAとレイテンシセンシティブデータを通信し得、第3のアクセスポイントAP3は、 $r-TWT$ SP3中にBSS3における1つ又は複数の低レイテンシSTAとレイテンシセンシティブデータを通信し得る。

【0066】

【0087】 本開示の態様は、APのカバレッジエリアのエッジに位置するSTA（図7のSTA702、703、および705など）が、APのより近くに位置するSTAよりもOBSSからの干渉を受けやすいことを認識する。したがって、このようなSTAを時間的に直交する $r-TWT$ SPに割り振ることは、協調 $r-TWT$ スケジューリングの他の手段と比較して、それらのレイテンシセンシティブデータ通信の品質を著しく改善し得る。いくつかの態様では、アクセスポイントAP1、AP2、およびAP3の各々は、1つ又は複数の $r-TWT$ SPより前に（又はこれらのSP中に）送信されるビーコン又は他の管理フレーム中で搬送される $r-TWT$ スケジュール情報に基づいて、低レイテンシSTAをサービス期間 $r-TWT$ SP1、 $r-TWT$ SP2、および $r-TWT$ SP3にそれぞれ割り当てるか、あるいは割り振り得る。いくつかの実装形態では、特定の $r-TWT$ SPに関連付けられている $r-TWT$ スケジュール情報は、1つ又は複数のSTAをその $r-TWT$ SPに割り当て得る。いくつかの他の実装形態では、STAは、特定の $r-TWT$ SPに関連付けられている $r-TWT$ スケジュール情報を受信したことに応答して、その $r-TWT$ SPに加わることを要求し得る。

【0067】

【0088】 図8に示すように、アクセスポイントAP1は、時間 t_0 において、 $r-TWT$ SP1に関連付けられているスケジュールを示す $r-TWT$ スケジュール情報を搬送するビーコンフレーム801を送信する。例えば、図7を参照すると、ビーコンフレーム801は、AP711によって送信され得、STA702を $r-TWT$ SP1に割り当てるか、あるいは割り振り得る。アクセスポイントAP2は、時間 t_0 において、 $r-TWT$ SP2に関連付けられているスケジュールを示す $r-TWT$ スケジュール情報を搬送するビーコンフレーム802を送信する。例えば、図7を参照すると、ビーコンフレーム802は、AP712によって送信され得、STA703又は705のうちの1つ又は複数を $r-TWT$ SP2に割り当てるか、あるいは割り振り得る。アクセスポイントAP3は、時間 t_0 において、 $r-TWT$ SP3に関連するスケジュールを示す $r-TWT$ スケジュール情報を搬送するビーコンフレーム803を送信する。例えば、図7を参照すると、ビーコンフレーム803は、STA706を $r-TWT$ SP3に割り当てるか、あるいは割り振り得る。図8は、同じ時間（ t_0 ）で送信されるビーコンフレーム801～803を示しているが、いくつかの他の実装形態では、ビーコンフレーム801～803のうちの1つ又は複数は、異なる時間で送信され得る。

【0068】

【0089】 いくつかの実装形態では、協調アクセスポイントAP1とAP2によってそれぞれブロードキャストされたビーコンフレーム801および802は、協調 $r-TWT$ シグナリング情報を更に搬送し得る。上記で説明したように、協調 $r-TWT$ シグナリング情報は、1つ又は複数のOBSSに関連付けられている $r-TWT$ SPスケジュールを示し得る。例えば、ビーコンフレーム801は、サービス期間 $r-TWT$ SP2又は $r-TWT$ SP3のうちの1つ又は複数に対するスケジュールを示す協調 $r-TWT$ シグナリング情報を搬送し得、ビーコンフレーム802は、サービス期間 $r-TWT$ SP1又は $r-TWT$ SP3のうちの1つ又は複数に対するスケジュールを示す協調 $r-TWT$ シグナリング情報を搬送し得る。本明細書で使用する、「スケジュール」という用語は、タイミング情報、リソース割り振り情報、又は $r-TWT$ SPに関連付けられている様々な他の通信パラメータを含み得る。例えば、 $r-TWT$ SP1に対するスケジュールは、 $r-TWT$ SP1が時間 t_1 から t_2 までに発生することを示し得、 $r-TWT$ SP2に対するスケジュールは、 $r-TWT$ SP2が時間 t_2 から t_3 までに発生

することを示し得、 $r-TWT$ SP3に対するスケジュールは、 $r-TWT$ SP3が時間 t_3 から t_4 までに発生することを示し得る。

【0069】

【0090】 図9は、いくつかの実装形態による、 $r-TWT$ 操作をサポートするOBSS(BSS1~BSS3)に関連付けられている例示的なワイヤレス通信を図示するタイミング図900を示す。図9の例では、BSS1、BSS2、およびBSS3は、それぞれ、アクセスポイントAP1、AP2、およびAP3によって表される。いくつかの実装形態では、アクセスポイントAP1、AP2、およびAP3は、それぞれ、図7のAP711、712、および713の例であり得る。図9に示すように、アクセスポイントAP1とAP2は、協調 $r-TWT$ スケジューリンググループに属する。よって、アクセスポイントAP1とAP2は、BSS1におけるレイテンシセンシティブデータトラフィックがBSS2におけるレイテンシセンシティブデータトラフィックと干渉又は衝突しないように、それらの $r-TWT$ SPを協調方式でスケジュールし得る。対照的に、アクセスポイントAP3は、協調 $r-TWT$ スケジューリンググループに属さない。よって、アクセスポイントAP3は、アクセスポイントAP1又はAP2のいずれかと協調方式でその $r-TWT$ SPをスケジュールしない。

10

【0070】

【0091】 いくつかの実装形態では、アクセスポイントAP1とAP2は、アクセスポイントAP3によってスケジュールされた $r-TWT$ SPを回避しながら、それらの $r-TWT$ SPを時間的に重複するようにスケジュールし得る。図9に示すように、アクセスポイントAP3は、時間 t_2 から t_3 までに発生するように $r-TWT$ SP($r-TWT$ SP3)をスケジュールする。それに応じて、アクセスポイントAP1とAP2は、それらの $r-TWT$ SPのいずれかが t_2 と t_3 との間で発生するようにスケジュールすることを回避し得る。図9の例では、アクセスポイントAP1とAP2は、時間 t_1 から t_2 まで発生するようにそれぞれの $r-TWT$ SP($r-TWT$ SP1と $r-TWT$ SP2)をスケジュールする。いくつかの実装形態では、サービス期間 $r-TWT$ SP1、 $r-TWT$ SP2、および $r-TWT$ SP3の各々は、(時間 t_3 から t_8 までの)図6に示されている $r-TWT$ SPの一例であり得る。それに応じて、第1のアクセスポイントAP1は、 $r-TWT$ SP1中にBSS1における1つ又は複数の低レイテンシSTAとレイテンシセンシティブデータを通信し得、第2のアクセスポイントAP2は、 $r-TWT$ SP2中にBSS2における1つ又は複数の低レイテンシSTAとレイテンシセンシティブデータを通信し得、第3のアクセスポイントAP3は、 $r-TWT$ SP3中にBSS3における1つ又は複数の低レイテンシSTAとレイテンシセンシティブデータを通信し得る。

20

30

【0071】

【0092】 いくつかの態様では、BSS1におけるレイテンシセンシティブトラフィックがBSS2におけるレイテンシセンシティブトラフィックと干渉又は衝突するのを防止するために、アクセスポイントAP1とAP2はそれらの、重複するサービス期間 $r-TWT$ SP1と $r-TWT$ SP2中のワイヤレス通信のためのリソースの割り振りを協調させ得る。例示的な適切なリソースは、他の例の中でもとりわけ、レイテンシセンシティブトラフィックのための送信電力、タイミング、又は周波数割り振りを含む。いくつかの実装形態では、アクセスポイントAP1とAP2は、 $r-TWT$ SP1と $r-TWT$ SP2中のBSS1とBSS2におけるワイヤレス通信の送信時間を協調させ得る。このような実装形態では、BSS1におけるレイテンシセンシティブトラフィックのタイミングは、BSS2におけるレイテンシセンシティブトラフィックのタイミングと直交し得る。例えば、アクセスポイントAP1とAP2の各々は、複数のSTAからの同時クリアツェンド(clear-to-send、CTS)フレームを要請するマルチユーザ(MU)送信要求(request-to-send、RTS)フレームを送信することによって、 $r-TWT$ SP1と $r-TWT$ SP2中にTXOPを開始し得、それによって、OBSSにおけるSTAによる干渉からTXOPを保護する。

40

50

【0072】

【0093】 いくつかの他の実装形態では、アクセスポイントAP1とAP2は、 $r-TWT_{SP1}$ と $r-TWT_{SP2}$ 中のBSS1とBSS2におけるワイヤレス通信に割り振られる周波数リソース（RUなど）を協調させ得る。このような実装形態では、BSS1におけるレイテンシセンシティブトラフィックに割り振られる周波数リソースは、BSS2におけるレイテンシセンシティブトラフィックに割り振られる周波数リソースと直交し得る。例えば、 $r-TWT_{SP1}$ と $r-TWT_{SP2}$ より前に（又はこれらのSP中に）、アクセスポイントAP1とAP2は、（協調OFDMA（coordinated OFDMA、C-OFDMA）動作などに従って）BSS1又はBSS2のうちの少なくとも1つにおけるワイヤレス通信のための周波数リソースの割り振りを示す協調情報を交換し得る。アクセスポイントAP1とAP2は、重複するサービス期間 $r-TWT_{SP1}$ と $r-TWT_{SP2}$ 中のBSS1とBSS2におけるワイヤレス通信に割り振られるべき直交周波数リソースを提案し、承諾し、又はネゴシエートするために、協調情報交換を利用し得る。

10

【0073】

【0094】 また更に、いくつかの実装形態では、アクセスポイントAP1とAP2は、 $r-TWT_{SP1}$ と $r-TWT_{SP2}$ 中のBSS1とBSS2におけるワイヤレス通信の送信電力を協調させ得る。このような実装形態では、BSS1におけるレイテンシセンシティブトラフィックの送信電力は、BSS2におけるレイテンシセンシティブトラフィックに干渉しないように適切に低くすることができ、BSS2におけるレイテンシセンシティブトラフィックの送信電力は、BSS1におけるレイテンシセンシティブトラフィックに干渉しないように適切に低くすることができる。例えば、 $r-TWT_{SP1}$ と $r-TWT_{SP2}$ より前に（又はこれらのSP中に）、アクセスポイントAP1とAP2は、（協調空間再利用（coordinated spatial reuse、C-SR）動作などに従って）BSS1又はBSS2のうちの少なくとも1つにおけるワイヤレス通信のために使用されるべき送信電力を示す協調情報を交換し得る。アクセスポイントAP1とAP2は、重複するサービス期間 $r-TWT_{SP1}$ と $r-TWT_{SP2}$ 中のBSS1とBSS2におけるワイヤレス通信のために使用されるべき送信電力を提案し、承諾し、又はネゴシエートするために、協調情報交換を利用し得る。

20

【0074】

【0095】 本開示の態様は、APの近くに位置するSTA（図7のSTA701および704など）が、APからより遠くに位置するSTAよりもOBSSからの干渉を受けやすいことを認識する。したがって、このようなSTAに関連付けられているワイヤレス通信の送信電力を低下させることは、重複する $r-TWT_{SP}$ 中のOBSS間の干渉を効果的に抑制し得る。いくつかの態様では、アクセスポイントAP1、AP2、およびAP3の各々は、1つ又は複数の $r-TWT_{SP}$ より前に（又はこれらのSP中に）送信されるビーコン又は他の管理フレーム中で搬送される $r-TWT$ スケジュール情報に基づいて、低レイテンシSTAをサービス期間 $r-TWT_{SP1}$ 、 $r-TWT_{SP2}$ 、および $r-TWT_{SP3}$ にそれぞれ割り当てるか、あるいは割り振ることができる。いくつかの実装形態では、特定の $r-TWT_{SP}$ に関連付けられている $r-TWT$ スケジュール情報は、1つ又は複数のSTAをその $r-TWT_{SP}$ に割り当て得る。いくつかの他の実装形態では、STAは、特定の $r-TWT_{SP}$ に関連付けられている $r-TWT$ スケジュール情報を受信したことに応答して、その $r-TWT_{SP}$ に加わることを要求し得る。

30

40

【0075】

【0096】 図9に示すように、アクセスポイントAP1は、時間 t_0 において、 $r-TWT_{SP1}$ に関連付けられているスケジュールを示す $r-TWT$ スケジュール情報を搬送するビーコンフレーム901を送信する。例えば、図7を参照すると、ビーコンフレーム901は、AP711によって送信され得、STA701を $r-TWT_{SP1}$ に割り当てるか、あるいは割り振り得る。アクセスポイントAP2は、時間 t_0 において、 $r-$

50

TWT SP2に関連付けられているスケジュールを示すr-TWTスケジュール情報を搬送するビーコンフレーム902を送信する。例えば、図7を参照すると、ビーコンフレーム902は、AP712によって送信され得、STA704をr-TWT SP2に割り当てるか、あるいは割り振り得る。アクセスポイントAP3は、時間 t_0 において、r-TWT SP3に関連付けられているスケジュールを示すr-TWTスケジュール情報を搬送するビーコンフレーム903を送信する。例えば、図7を参照すると、ビーコンフレーム903は、STA706をr-TWT SP3に割り当てるか、あるいは割り振り得る。図9は、同じ時間(t_0)で送信されるビーコンフレーム901~903を示しているが、いくつかの他の実装形態では、ビーコンフレーム901~903のうちの1つ又は複数は、異なる時間で送信され得る。

10

【0076】

【0097】いくつかの実装形態では、協調アクセスポイントAP1とAP2によってそれぞれブロードキャストされたビーコンフレーム901と902は、協調r-TWTシグナリング情報を更に搬送し得る。上記で説明したように、協調r-TWTシグナリング情報は、1つ又は複数のOBSSに関連付けられているr-TWT SPスケジュールを示し得る。例えば、ビーコンフレーム901は、サービス期間r-TWT SP2又はr-TWT SP3のうちの1つ又は複数に対するスケジュールを示す協調r-TWTシグナリング情報を搬送し得、ビーコンフレーム902は、サービス期間r-TWT SP1又はr-TWT SP3のうちの1つ又は複数に対するスケジュールを示す協調r-TWTシグナリング情報を搬送し得る。より具体的には、r-TWT SP1に対するスケジュールは、r-TWT SP1が時間 t_1 から t_2 まで発生することを示し得、r-TWT SP2に対するスケジュールは、r-TWT SP2も時間 t_1 から t_2 まで発生することを示し得、r-TWT SP3に対するスケジュールは、r-TWT SP3が時間 t_2 から t_3 まで発生することを示し得る。

20

【0077】

【0098】図10Aは、いくつかの実装形態による、r-TWT SPの協調スケジュールリングをサポートするOBSS(BSS1とBSS2)間の例示的なメッセージ交換を図示するシーケンス図1000を示す。図10Aに示すように、BSS1はAP1001およびSTA1003を含み、BSS2はAP1002およびSTA1004を含む。いくつかの実装形態では、AP1001および1002の各々は、それぞれ、図7のAP711および712の一例であり得、STA1003は、STA701又は702のいずれかの一例であり得、STA1004は、STA703~705のいずれかの一例であり得る。

30

【0078】

【0099】いくつかの態様では、ネットワークコントローラ1005は、BSS1におけるレイテンシセンシティブ通信がBSS2におけるレイテンシセンシティブ通信と干渉又は衝突しないように、BSS1とBSS2のr-TWT SPのスケジュールリングを協調させ得る。例えば、ネットワークコントローラ1005は、(ワイヤード又はワイヤレス)バックホールを介して、AP1001および1002に結合され得るか、あるいはそれらと通信し得る。図10Aの例では、ネットワークコントローラ1005は、BSS1のための第1のr-TWT SP(r-TWT SP1)と、BSS2のための第2のr-TWT SP(r-TWT SP2)とをスケジュールし得る。いくつかの実装形態では、r-TWT SP1とr-TWT SP2は、(図8を参照しながら説明したように)時間的に直交し得る。いくつかの他の実装形態では、r-TWT SP1とr-TWT SP2は、(図9を参照しながら説明したように)時間的に重複し得る。このような実装形態では、ネットワークコントローラ1005は、重複するサービス期間r-TWT SP1とr-TWT SP2中のワイヤレス通信のためのリソース(送信電力、タイミング、又は周波数割り振りなど)の割り振りを協調させ得る。

40

【0079】

【0100】ネットワークコントローラ1005は、協調r-TWTシグナリング情報を

50

AP1001および1002の各々に通信する。より具体的には、AP1001に提供される協調r-TWTシグナリング情報は、r-TWT SP1に対するスケジュールを含み得、AP1002に提供される協調r-TWTシグナリング情報は、r-TWT SP2に対するスケジュールを含み得る。いくつかの実装形態では、AP1001に提供される協調r-TWTシグナリング情報はまた、r-TWT SP2に対するスケジュールを含み得、AP1002に提供される協調r-TWTシグナリング情報はまた、r-TWT SP1に対するスケジュールを含み得る。

【0080】

【0101】 AP1001は、その受信された協調r-TWTシグナリング情報に基づいてr-TWT SP1をスケジュールし、r-TWT SP1に対するスケジュールを示すr-TWTスケジュール情報を送信又はブロードキャストする。例えば、r-TWTスケジュール情報は、(IEEE 802.11規格の既存のバージョンなどに従って) AP1001によってSTA1003に送信されるビーコンフレーム又は他の管理フレーム中に含まれるブロードキャストr-TWT情報要素(IE)中で搬送され得る。STA1003は、AP1001からr-TWTスケジュール情報を受信したことに応答して、r-TWT SP1に(メンバーとして)加わる。いくつかの実装形態では、r-TWTスケジュール情報は、STA1003をr-TWT SP1に割り当て得る。いくつかの他の実装形態では、STA1003は、受信されたr-TWTスケジュール情報に基づいてr-TWT SP1に加わることを要求し得る。その後、AP1001とSTA1003は、r-TWT SP1中にレイテンシセンシティブトラフィックを交換し得る。

10

20

【0081】

【0102】 いくつかの態様では、AP1001はまた、r-TWT SP2に対するスケジュールを示す協調r-TWTシグナリング情報を送信し得る。いくつかの実装形態では、協調r-TWTシグナリング情報は、AP1001によってSTA1003に送信されるビーコンフレーム又は他の管理フレーム中に含まれるブロードキャストr-TWT IE中で搬送され得る。いくつかの他の実装形態では、協調r-TWTシグナリング情報は、AP1001によってSTA1003に送信されるビーコンフレーム又は他の管理フレーム中の新しい協調r-TWT IE中で搬送され得る。また更に、いくつかの実装形態では、協調r-TWTシグナリング情報は、協調r-TWTシグナリングのために設計された新しいフレーム又はパケット(MPDU又はPPDUなど)中で搬送され得る。結果として、STA1003は、協調r-TWTシグナリング情報に基づいて、(r-TWT SP2中に)BSS2におけるレイテンシセンシティブトラフィックと干渉するのを回避するように、その通信をスケジュールし得る。

30

【0082】

【0103】 AP1002は、その受信された協調r-TWTシグナリング情報に基づいてr-TWT SP2をスケジュールし、r-TWT SP2に対するスケジュールを示すr-TWTスケジュール情報を送信又はブロードキャストする。例えば、r-TWTスケジュール情報は、(IEEE 802.11規格の既存のバージョンなどに従って) AP1002によってSTA1004に送信されるビーコンフレーム又は他の管理フレーム中に含まれるブロードキャストr-TWT IE中で搬送され得る。STA1004は、AP1002からr-TWTスケジュール情報を受信したことに応答して、r-TWT SP2に(メンバーとして)加わる。いくつかの実装形態では、r-TWTスケジュール情報は、STA1004をr-TWT SP2に割り当て得る。いくつかの他の実装形態では、STA1004は、受信されたr-TWTスケジュール情報に基づいてr-TWT SP2に加わることを要求し得る。その後、AP1002とSTA1004は、r-TWT SP2中にレイテンシセンシティブトラフィックを交換し得る。

40

【0083】

【0104】 いくつかの態様では、AP1002はまた、r-TWT SP1に対するスケジュールを示す協調r-TWTシグナリング情報を送信し得る。いくつかの実装形態では、協調r-TWTシグナリング情報は、AP1002によってSTA1004に送信さ

50

れるビーコンフレーム又は他の管理フレーム中に含まれるブロードキャスト $r-TWT$ IE 中で搬送され得る。いくつかの他の実装形態では、協調 $r-TWT$ シグナリング情報は、 $AP1002$ によって $STA1004$ に送信されるビーコンフレーム又は他の管理フレーム中の新しい協調 $r-TWT$ IE 中で搬送され得る。また更に、いくつかの実装形態では、協調 $r-TWT$ シグナリング情報は、協調 $r-TWT$ シグナリングのために設計された新しいフレーム又はパケット ($MPDU$ 又は $PPDU$ など) 中で搬送され得る。結果として、 $STA1004$ は、協調 $r-TWT$ シグナリング情報に基づいて、($r-TWT$ $SP1$ 中に) $BSS1$ におけるレイテンシセンシティブトラフィックと干渉するのを回避するように、その通信をスケジュールし得る。

【0084】

【0105】 図10Bは、いくつかの実装形態による、 $r-TWT$ SP の協調スケジューリングをサポートする $OBSS$ ($BSS1$ と $BSS2$) 間の例示的なメッセージ交換を図示するシーケンス図1010を示す。図10Bに示すように、 $BSS1$ は、 $AP1011$ と $STA1013$ とを含み、 $BSS2$ は、 $AP1012$ と $STA1014$ とを含む。いくつかの実装形態では、 $AP1011$ および 1012 の各々は、それぞれ、図7の $AP711$ および 712 の一例であり得、 $STA1013$ は、 $STA701$ 又は 702 のいずれかの一例であり得、 $STA1014$ は、 $STA703 \sim 705$ のいずれかの一例であり得る。

【0085】

【0106】 いくつかの態様では、 $AP1011$ は、 $BSS1$ におけるレイテンシセンシティブ通信が $BSS2$ におけるレイテンシセンシティブ通信と干渉又は衝突しないように、 $BSS1$ と $BSS2$ の $r-TWT$ SP のスケジューリングを協調させ得る。図10Bの例では、 $AP1011$ は、 $BSS1$ のための第1の $r-TWT$ SP ($r-TWT$ $SP1$) と、 $BSS2$ のための第2の $r-TWT$ SP ($r-TWT$ $SP2$) とをスケジュールし得る。いくつかの実装形態では、 $r-TWT$ $SP1$ と $r-TWT$ $SP2$ は、(図8を参照しながら説明したように) 時間的に直交し得る。いくつかの他の実装形態では、 $r-TWT$ $SP1$ と $r-TWT$ $SP2$ は、(図9を参照しながら説明したように) 時間的に重複し得る。このような実装形態では、 $AP1011$ は、重複するサービス期間 $r-TWT$ $SP1$ と $r-TWT$ $SP2$ 中のワイヤレス通信のためのリソース (送信電力、タイミング、又は周波数割り振りなど) の割り振りを協調させ得る。

【0086】

【0107】 $AP1011$ は、協調 $r-TWT$ シグナリング情報を $AP1012$ に通信する。いくつかの実装形態では、 $AP1011$ は、(ワイヤード又はワイヤレス) バックホールを介して、協調 $r-TWT$ シグナリング情報を $AP1012$ に通信し得る。いくつかの他の実装形態では、 $AP1011$ は、1つ又は複数のワイヤレス通信パケット又はフレーム (新しいアクションフレーム又は拡張ブロードキャストサービス (enhanced broadcast services、 $EBCS$) フレームなど) を介して、協調 $r-TWT$ シグナリング情報を $AP1012$ に送信し得る。より具体的には、協調 $r-TWT$ シグナリング情報は、 $r-TWT$ $SP2$ に対するスケジュールを含み得る。いくつかの実装形態では、協調 $r-TWT$ シグナリング情報はまた、 $r-TWT$ $SP1$ に対するスケジュールを含み得る。

【0087】

【0108】 $AP1011$ は更に、 $r-TWT$ $SP1$ に対するスケジュールを示す $r-TWT$ スケジュール情報を送信又はブロードキャストする。例えば、 $r-TWT$ スケジュール情報は、(IEEE 802.11規格の既存のバージョンなどに従って) $AP1011$ によって $STA1013$ に送信されるビーコンフレーム又は他の管理フレーム中に含まれるブロードキャスト $r-TWT$ IE 中で搬送され得る。 $STA1013$ は、 $AP1011$ から $r-TWT$ スケジュール情報を受信したことに応答して、 $r-TWT$ $SP1$ に (メンバーとして) 加わる。いくつかの実装形態では、 $r-TWT$ スケジュール情報は、 $STA1013$ を $r-TWT$ $SP1$ に割り当て得る。いくつかの他の実装形態では、 $STA1013$ は、受信された $r-TWT$ スケジュール情報に基づいて $r-TWT$ SP

1に加わることを要求し得る。その後、AP 1011とSTA 1013は、r-TWT SP 1中にレイテンシセンシティブトラフィックを交換し得る。

【0088】

【0109】いくつかの態様では、AP 1011はまた、r-TWT SP 2に対するスケジュールを示す協調r-TWTシグナリング情報を送信し得る。いくつかの実装形態では、協調r-TWTシグナリング情報は、AP 1011によってSTA 1013に送信されるビーコンフレーム又は他の管理フレーム中に含まれるブロードキャストr-TWT IE中で搬送され得る。いくつかの他の実装形態では、協調r-TWTシグナリング情報は、AP 1011によってSTA 1013に送信されるビーコンフレーム又は他の管理フレーム中の新しい協調r-TWT IE中で搬送され得る。また更に、いくつかの実装形態では、協調r-TWTシグナリング情報は、協調r-TWTシグナリングのために設計された新しいフレーム又はパケット（MPDU又はPPDUなど）中で搬送され得る。結果として、STA 1013は、協調r-TWTシグナリング情報に基づいて、（r-TWT SP 2中に）BSS 2におけるレイテンシセンシティブトラフィックと干渉するのを回避するように、その通信をスケジュールし得る。

10

【0089】

【0110】AP 1012は、その受信された協調r-TWTシグナリング情報に基づいてr-TWT SP 2をスケジュールし、r-TWT SP 2に対するスケジュールを示すr-TWTスケジュール情報を送信又はブロードキャストする。例えば、r-TWTスケジュール情報は、（IEEE 802.11規格の既存のバージョンなどに従って）AP 1012によってSTA 1014に送信されるビーコンフレーム又は他の管理フレーム中に含まれるブロードキャストr-TWT IE中で搬送され得る。STA 1014は、AP 1012からr-TWTスケジュール情報を受信したことに応答して、r-TWT SP 2に（メンバーとして）加わる。いくつかの実装形態では、r-TWTスケジュール情報は、STA 1014をr-TWT SP 2に割り当て得る。いくつかの他の実装形態では、STA 1014は、受信されたr-TWTスケジュール情報に基づいてr-TWT SP 2に加わることを要求し得る。その後、AP 1012とSTA 1014は、r-TWT SP 2中にレイテンシセンシティブトラフィックを交換し得る。

20

【0090】

【0111】いくつかの態様では、AP 1012はまた、r-TWT SP 1に対するスケジュールを示す協調r-TWTシグナリング情報を送信し得る。いくつかの実装形態では、協調r-TWTシグナリング情報は、AP 1012によってSTA 1014に送信されるビーコンフレーム又は他の管理フレーム中に含まれるブロードキャストr-TWT IE中で搬送され得る。いくつかの他の実装形態では、協調r-TWTシグナリング情報は、AP 1012によってSTA 1014に送信されるビーコンフレーム又は他の管理フレーム中の新しい協調r-TWT IE中で搬送され得る。また更に、いくつかの実装形態では、協調r-TWTシグナリング情報は、協調r-TWTシグナリングのために設計された新しいフレーム又はパケット（MPDU又はPPDUなど）中で搬送され得る。結果として、STA 1014は、協調r-TWTシグナリング情報に基づいて、（r-TWT SP 1中に）BSS 1におけるレイテンシセンシティブトラフィックと干渉するのを回避するように、その通信をスケジュールし得る。

30

40

【0091】

【0112】図11Aは、いくつかの実装形態による、r-TWT SPの協調スケジュールリングをサポートするOBSS（BSS 1とBSS 2）間の例示的なメッセージ交換を図示するシーケンス図1100を示す。図11Aに示すように、BSS 1はAP 1101とSTA 1103とを含み、BSS 2はAP 1102とSTA 1104とを含む。いくつかの実装形態では、AP 1101および1102の各々は、それぞれ、図7のAP 711および712の一例であり得、STA 1103は、STA 701又は702のいずれかの一例であり得、STA 1104は、STA 703～705のいずれかの一例であり得る。

【0092】

50

[0113] いくつかの態様では、AP 1101と1102は、BSS1におけるレイテンシセンシティブ通信がBSS2におけるレイテンシセンシティブ通信と干渉又は衝突しないように、分散方式でBSS1とBSS2のr-TWT SPのスケジューリングを協調させ得る。図11Aの例では、AP 1101は、BSS1のための第1のr-TWT SP (r-TWT SP1)をスケジュールし、r-TWT SP1に対するスケジュールを示す協調r-TWTシグナリング情報をAP 1102に通信する。いくつかの実装形態では、AP 1101は、(ワイヤード又はワイヤレス)バックホールを介して、協調r-TWTシグナリング情報をAP 1102に通信し得る。いくつかの他の実装形態では、AP 1101は、1つ又は複数のワイヤレス通信パケット又はフレーム(新しいアクションフレーム又は拡張ブロードキャストサービス(EBCS)フレームなど)を介して、協調r-TWTシグナリング情報をAP 1102に送信し得る。

10

[0093]

[0114] AP 1102は、受信された協調r-TWTシグナリング情報に基づいて、BSS2のための第2のr-TWT SP (r-TWT SP2)をスケジュールする。より具体的には、AP 1102は、r-TWT SP1に対するスケジュールに基づいて、r-TWT SP2に対するそのスケジュールを協調させ得る。いくつかの実装形態では、AP 1102は、(図8を参照しながら説明したように)r-TWT SP1と時間的に直交するようにr-TWT SP2をスケジュールし得る。いくつかの他の実装形態では、AP 1102は、(図9を参照しながら説明したように)r-TWT SP1と時間的に重複するようにr-TWT SP2をスケジュールし得る。このような実装形態では、アクセスポイントAP 1101と1102は、重複するサービス期間r-TWT SP1とr-TWT SP2中のワイヤレス通信のためのリソース(送信電力、タイミング、又は周波数割り振りなど)の割り振りを更に協調させ得る。

20

[0094]

[0115] いくつかの実装形態では、AP 1102は、AP 1101から受信された協調r-TWTシグナリング情報に基づいて、r-TWT SP2をスケジュールするためにAP 1101とネゴシエートし得る。例えば、AP 1102は、r-TWT SP1に対する意図されるスケジュールが、適切なスケジュールをr-TWT SP2に割り振られることを可能にすることができないと判断し得る。よって、AP 1102は、r-TWT SP1に対する意図されるスケジュールの1つ又は複数の態様(意図される送信電力又はリソースの割り振りなど)を拒否し得る。同様に、AP 1101は、r-TWT SP1をスケジュールするためにAP 1102とネゴシエートし得る。ネゴシエーションプロセスの結果として、AP 1101と1102は、それぞれ、r-TWT SP1とr-TWT SP2に対するそれらのスケジュールを、BSS1とBSS2におけるレイテンシセンシティブトラフィックに適した方式で協調させ得る。

30

[0095]

[0116] AP 1101は更に、r-TWT SP1に対するスケジュールを示すr-TWTスケジュール情報を送信又はブロードキャストする。例えば、r-TWTスケジュール情報は、(IEEE 802.11規格の既存のバージョンなどに従って)AP 1101によってSTA 1103に送信されるビーコンフレーム又は他の管理フレーム中に含まれるブロードキャストr-TWT IE中で搬送され得る。STA 1103は、AP 1101からr-TWTスケジュール情報を受信したことに応答して、r-TWT SP1に(メンバーとして)加わる。いくつかの実装形態では、r-TWTスケジュール情報は、STA 1103をr-TWT SP1に割り当て得る。いくつかの他の実装形態では、STA 1103は、受信されたr-TWTスケジュール情報に基づいてr-TWT SP1に加わることを要求し得る。その後、AP 1101とSTA 1103は、r-TWT SP1中にレイテンシセンシティブトラフィックを交換し得る。

40

[0096]

[0117] いくつかの態様では、AP 1101はまた、r-TWT SP2に対するスケジュールを示す協調r-TWTシグナリング情報を送信し得る。いくつかの実装形態で

50

は、協調 $r-TWT$ シグナリング情報は、 $AP1101$ によって $STA1103$ に送信されるビーコンフレーム又は他の管理フレーム中に含まれるブロードキャスト $r-TWT$ IE 中で搬送され得る。いくつかの他の実装形態では、協調 $r-TWT$ シグナリング情報は、 $AP1101$ によって $STA1103$ に送信されるビーコンフレーム又は他の管理フレーム中の新しい協調 $r-TWT$ IE 中で搬送され得る。また更に、いくつかの実装形態では、協調 $r-TWT$ シグナリング情報は、協調 $r-TWT$ シグナリングのために設計された新しいフレーム又はパケット (MPDU 又は PPDU など) 中で搬送され得る。結果として、 $STA1103$ は、協調 $r-TWT$ シグナリング情報に基づいて、($r-TWT$ SP2 中に) $BSS2$ におけるレイテンシセンシティブトラフィックと干渉するのを回避するように、その通信をスケジュールし得る。

10

【0097】

[0118] $AP1102$ は更に、 $r-TWT$ SP2 に対するスケジュールを示す $r-TWT$ スケジュール情報を送信又はブロードキャストする。例えば、 $r-TWT$ スケジュール情報は、(IEEE 802.11 規格の既存のバージョンなどに従って) $AP1102$ によって $STA1104$ に送信されるビーコンフレーム又は他の管理フレーム中に含まれるブロードキャスト $r-TWT$ IE 中で搬送され得る。 $STA1104$ は、 $AP1102$ から $r-TWT$ スケジュール情報を受信したことに応答して、 $r-TWT$ SP2 に (メンバーとして) 加わる。いくつかの実装形態では、 $r-TWT$ スケジュール情報は、 $STA1104$ を $r-TWT$ SP2 に割り当て得る。いくつかの他の実装形態では、 $STA1104$ は、受信された $r-TWT$ スケジュール情報に基づいて $r-TWT$ SP2 に加わることを要求し得る。その後、 $AP1102$ と $STA1104$ は、 $r-TWT$ SP2 中にレイテンシセンシティブトラフィックを交換し得る。

20

【0098】

[0119] いくつかの態様では、 $AP1102$ はまた、 $r-TWT$ SP1 に対するスケジュールを示す協調 $r-TWT$ シグナリング情報を送信し得る。いくつかの実装形態では、協調 $r-TWT$ シグナリング情報は、 $AP1102$ によって $STA1104$ に送信されるビーコンフレーム又は他の管理フレーム中に含まれるブロードキャスト $r-TWT$ IE 中で搬送され得る。いくつかの他の実装形態では、協調 $r-TWT$ シグナリング情報は、 $AP1102$ によって $STA1104$ に送信されるビーコンフレーム又は他の管理フレーム中の新しい協調 $r-TWT$ IE 中で搬送され得る。また更に、いくつかの実装形態では、協調 $r-TWT$ シグナリング情報は、協調 $r-TWT$ シグナリングのために設計された新しいフレーム又はパケット (MPDU 又は PPDU など) 中で搬送され得る。結果として、 $STA1104$ は、協調 $r-TWT$ シグナリング情報に基づいて、($r-TWT$ SP1 中に) $BSS1$ におけるレイテンシセンシティブトラフィックと干渉するのを回避するように、その通信をスケジュールし得る。

30

【0099】

[0120] 図11Bは、いくつかの実装形態による、 $r-TWT$ SPの協調スケジュールリングをサポートするOBSS ($BSS1$ と $BSS2$) 間の例示的なメッセージ交換を図示するシーケンス図1110を示す。図11Bに示すように、 $BSS1$ は $AP1111$ と $STA1113$ とを含み、 $BSS2$ は $AP1112$ と $STA1114$ とを含む。いくつかの実装形態では、 $AP1111$ および 1112 の各々は、それぞれ、図7の $AP711$ および 712 の一例であり得、 $STA1113$ は、 $STA701$ 又は 702 のいずれかの一例であり得、 $STA1114$ は、 $STA703 \sim 705$ のいずれかの一例であり得る。

40

【0100】

[0121] いくつかの態様では、 $AP1111$ と 1112 は、 $BSS1$ におけるレイテンシセンシティブ通信が $BSS2$ におけるレイテンシセンシティブ通信と干渉又は衝突しないように、 $BSS1$ および $BSS2$ に対する $r-TWT$ SPのスケジュールリングを分散方式で協調させ得る。図11Bの例では、 $AP1111$ は、 $BSS1$ のための第1の $r-TWT$ SP ($r-TWT$ SP1) をスケジュールし、 $r-TWT$ SP1 に対するスケジュールを示す $r-TWT$ スケジュール情報を送信又はブロードキャストする。例え

50

ば、 $r-TWT$ スケジュール情報は、(IEEE 802.11規格の既存のバージョンなどに従って) $AP1111$ によって $STA1113$ に送信されるビーコンフレーム又は他の管理フレーム中に含まれるブロードキャスト $r-TWT$ IE中で搬送され得る。 $STA1113$ は、 $AP1111$ から $r-TWT$ スケジュール情報を受信したことに応答して、 $r-TWT$ SP1に(メンバーとして)加わる。いくつかの実装形態では、 $r-TWT$ スケジュール情報は、 $STA1113$ を $r-TWT$ SP1に割り当て得る。いくつかの他の実装形態では、 $STA1113$ は、受信された $r-TWT$ スケジュール情報に基づいて $r-TWT$ SP1に加わることを要求し得る。その後、 $AP1111$ と $STA1113$ は、 $r-TWT$ SP1中にレイテンシセンシティブトラフィックを交換し得る。

【0101】

10

【0122】 $AP1112$ は、 $AP1111$ から $r-TWT$ スケジュール情報を取得し、取得された $r-TWT$ スケジュール情報に基づいてBSS2のための第2の $r-TWT$ SP($r-TWT$ SP2)をスケジュールする。例えば、 $AP1112$ は、 $AP1111$ によって $STA1113$ (又はBSS1における他の STA)に送信される1つ又は複数のフレームを傍受することによって、 $r-TWT$ スケジュール情報を取得し得る。結果として、 $AP1112$ は、 $r-TWT$ SP1に対するスケジュールに基づいて、 $r-TWT$ SP2に対するそのスケジュールを協調させ得る。いくつかの実装形態では、 $AP1112$ は、(図8を参照しながら説明したように) $r-TWT$ SP1と時間的に直交するように $r-TWT$ SP2をスケジュールし得る。いくつかの他の実装形態では、 $AP1112$ は、(図9を参照しながら説明したように) $r-TWT$ SP1と時間的に重複するように $r-TWT$ SP2をスケジュールし得る。このような実装形態では、アクセスポイント $AP1111$ と 1112 は、重複するサービス期間 $r-TWT$ SP1と $r-TWT$ SP2中のワイヤレス通信のためのリソース(送信電力、タイミング、又は周波数割り振りなど)の割り振りを更に協調させ得る。

20

【0102】

【0123】 $AP1112$ は更に、 $r-TWT$ SP2に対するスケジュールを示す $r-TWT$ スケジュール情報を送信又はブロードキャストする。例えば、 $r-TWT$ スケジュール情報は、(IEEE 802.11規格の既存のバージョンなどに従って) $AP1112$ によって $STA1114$ に送信されるビーコンフレーム又は他の管理フレーム中に含まれるブロードキャスト $r-TWT$ IE中で搬送され得る。 $STA1114$ は、 $AP1112$ から $r-TWT$ スケジュール情報を受信したことに応答して、 $r-TWT$ SP2に(メンバーとして)加わる。いくつかの実装形態では、 $r-TWT$ スケジュール情報は、 $STA1114$ を $r-TWT$ SP2に割り当て得る。いくつかの他の実装形態では、 $STA1114$ は、受信された $r-TWT$ スケジュール情報に基づいて $r-TWT$ SP2に加わることを要求し得る。その後、 $AP1112$ と $STA1114$ は、 $r-TWT$ SP2中にレイテンシセンシティブトラフィックを交換し得る。

30

【0103】

【0124】 いくつかの態様では、 $AP1112$ はまた、 $r-TWT$ SP1に対するスケジュールを示す協調 $r-TWT$ シグナリング情報を送信し得る。いくつかの実装形態では、協調 $r-TWT$ シグナリング情報は、 $AP1112$ によって $STA1114$ に送信されるビーコンフレーム又は他の管理フレーム中に含まれるブロードキャスト $r-TWT$ IE中で搬送され得る。いくつかの他の実装形態では、協調 $r-TWT$ シグナリング情報は、 $AP1112$ によって $STA1114$ に送信されるビーコンフレーム又は他の管理フレーム中の新しい協調 $r-TWT$ IE中で搬送され得る。また更に、いくつかの実装形態では、協調 $r-TWT$ シグナリング情報は、協調 $r-TWT$ シグナリングのために設計された新しいフレーム又はパケット(MPDU又はPPDUなど)中で搬送され得る。結果として、 $STA1114$ は、協調 $r-TWT$ シグナリング情報に基づいて、($r-TWT$ SP1中に) BSS1におけるレイテンシセンシティブトラフィックと干渉するのを回避するように、その通信をスケジュールし得る。

40

【0104】

50

【0125】 いくつかの態様では、AP 1111はまた、r-TWT SP 2に対するスケジュールを示す協調r-TWTシグナリング情報を送信し得る。例えば、AP 1111は、AP 1112によってSTA 1114（又はBSS 2における他のSTA）に送信される1つ又は複数のフレームを傍受することによって、r-TWT SP 2に対するスケジュールを取得し得る。いくつかの実装形態では、協調r-TWTシグナリング情報は、AP 1111によってSTA 1113に送信されるビーコンフレーム又は他の管理フレーム中に含まれるブロードキャストr-TWT IE中で搬送され得る。いくつかの他の実装形態では、協調r-TWTシグナリング情報は、AP 1111によってSTA 1113に送信されるビーコンフレーム又は他の管理フレーム中の新しい協調r-TWT IE中で搬送され得る。また更に、いくつかの実装形態では、協調r-TWTシグナリング情報は、協調r-TWTシグナリングのために設計された新しいフレーム又はパケット（MPDU又はPPDUなど）中で搬送され得る。結果として、STA 1113は、協調r-TWTシグナリング情報に基づいて、（r-TWT SP 2中に）BSS 2におけるレイテンシセンシティブトラフィックと干渉するのを回避するように、その通信をスケジュールし得る。

10

【0105】

【0126】 図12は、いくつかの実装形態による、1つ又は複数のAPと1つ又は複数のSTAとの間の協調r-TWTシグナリングに使用可能な例示的なパケット1200を示す。図12の例では、パケット1200は、MPDUフレームとして図示されている。例えば、図3を参照すると、パケット1200は、MPDUフレーム310の一例であり得る。いくつかの実装形態では、パケット1200は、IEEE 802.11規格の既存のバージョンに規定される管理フレームタイプ（ビーコン又はプローブ応答フレームなど）であり得る。いくつかの他の実装形態では、パケット1200は、協調r-TWTシグナリングのために設計された（アクションフレーム又はEBCSフレームなどの）新しいタイプのフレームであり得る。

20

【0106】

【0127】 いくつかの態様では、パケット1200は、APによって、そのBSSに関連付けられている1つ又は複数のSTAに送信され得る。いくつかの実装形態では、パケット1200は、現在のBSSにおけるレイテンシセンシティブ通信に割り振られる1つ又は複数のr-TWT SPに関連付けられているSTAを割り当てるために使用され得る。いくつかの他の実装形態では、パケット1200は、関連付けられるSTAが1つ又は複数のOBSSにおけるレイテンシセンシティブ通信と干渉するのを防止するために使用され得る。いくつかの他の態様では、パケット1200は、APによって、1つ又は複数のOBSSに関連付けられている他のAPに送信され得る。いくつかの実装形態では、パケット1200は、r-TWT SPスケジュールを他のAPと協調させるために使用され得る。いくつかの他の実装形態では、パケット1200は、他のAPが現在のBSSにおけるレイテンシセンシティブ通信と干渉するのを防止するために使用され得る。

30

【0107】

【0128】 パケット1200は、MACヘッダ1210と、それに続くフレームボディ1220およびFCS 1230とを含む。簡単のため図示していないが、MACヘッダ1210は、フレーム制御フィールドと、持続時間フィールドと、受信機アドレス（receiver address、RA）フィールドと、送信機アドレス（transmitter address、TA）フィールドとを含み得る。フレームボディ1220は、r-TWT操作に関する情報を搬送する1つ又は複数のIEを含む。いくつかの実装形態では、フレームボディ1220は、ブロードキャストTWT要素1221とクワイエット要素1222とを含み得る。ブロードキャストTWT要素1221は、各々がそれぞれのr-TWT SPに関連付けられている情報を搬送する、いくつか（N個）の制限付きTWTパラメータセット1231（1）～1231（N）を含む。いくつかの実装形態では、制限付きTWTパラメータセット1231（1）～1231（N）のうちの少なくとも1つは、r-TWTスケジュール情報1224を搬送するために使用され、制限付きTWTパラメータセット1231（

40

50

1) ~ 1 2 3 1 (N) のうちの少なくとも 1 つは、協調 r-TWT シグナリング情報 1 2 2 5 を搬送するために使用される。

【0 1 0 8】

【0129】 いくつかの実装形態では、r-TWT スケジュール情報 1 2 2 4 は、図 7 ~ 図 1 1 B を参照しながら説明した r-TWT スケジュール情報のいずれかの一例であり得る。より具体的には、r-TWT スケジュール情報 1 2 2 4 は、現在の BSS に対する r-TWT SP スケジュールを示し得る。いくつかの実装形態では、協調 r-TWT シグナリング情報 1 2 2 5 は、図 7 ~ 図 1 1 B を参照しながら説明した協調 r-TWT シグナリング情報のいずれかの一例であり得る。より具体的には、協調 r-TWT シグナリング情報 1 2 2 5 は、OBSS に対する r-TWT SP スケジュールを示し得る。クワイエット要素 1 2 2 2 は、(IEEE 802.11 規格の既存のバージョンに規定されるような) 1 つ又は複数のクワイエット持続時間を示す情報を搬送し得る。いくつかの実装形態では、1 つ又は複数のクワイエット持続時間は、現在の BSS に割り振られる 1 つ又は複数の r-TWT SP の持続時間にわたり得る。いくつかの他の実装形態では、1 つ又は複数のクワイエット持続時間は、OBSS に割り振られる 1 つ又は複数の r-TWT SP の持続時間にわたり得る。

10

【0 1 0 9】

【0130】 いくつかの実装形態では、ブロードキャスト TWT 要素 1 2 2 1 は、IEEE 802.11 規格の改訂版 IEEE 802.11 be に規定されるような既存のブロードキャスト TWT 要素フォーマットに準拠し得る。このような実装形態では、協調 r-TWT シグナリング情報 1 2 2 5 は、IEEE 802.11 規格に対する軽微な変更のみを用いて実装され得る。しかしながら、本開示の態様は、各制限付き TWT パラメータセットが、協調 r-TWT シグナリングに無関係又は不要である情報 (1 つ又は複数の低レイテンシ STA との r-TWT SP をセットアップ又は確立するために使用される情報など) を含み得ることを認識する。したがって、いくつかの実装形態では、協調 r-TWT シグナリング情報 1 2 2 5 は、制限付き TWT パラメータセット中で搬送される情報のサブセットのみを表し得る。

20

【0 1 1 0】

【0131】 図 1 3 は、いくつかの実装形態による、1 つ又は複数の AP と 1 つ又は複数の STA との間の協調 r-TWT シグナリングに使用可能な別の例示的なパケット 1 3 0 0 を示す。図 1 3 の例では、パケット 1 3 0 0 は、MPDU フレームとして図示されている。例えば、図 3 を参照すると、パケット 1 3 0 0 は、MPDU フレーム 3 1 0 の一例であり得る。いくつかの実装形態では、パケット 1 3 0 0 は、IEEE 802.11 規格の既存のバージョンに規定される管理フレームタイプ (ビーコン又はプローブ応答フレームなど) であり得る。いくつかの他の実装形態では、パケット 1 3 0 0 は、協調 r-TWT シグナリングのために設計された (アクションフレーム又は EBCS フレームなどの) 新しいタイプのフレームであり得る。

30

【0 1 1 1】

【0132】 いくつかの態様では、パケット 1 3 0 0 は、AP によって、その BSS に関連付けられている 1 つ又は複数の STA に送信され得る。いくつかの実装形態では、パケット 1 3 0 0 は、現在の BSS におけるレイテンシセンシティブ通信に割り振られる 1 つ又は複数の r-TWT SP に関連付けられている STA を割り当てるために使用され得る。いくつかの他の実装形態では、パケット 1 3 0 0 は、関連付けられる STA が 1 つ又は複数の OBSS におけるレイテンシセンシティブ通信と干渉するのを防止するために使用され得る。いくつかの他の態様では、パケット 1 3 0 0 は、AP によって、1 つ又は複数の OBSS に関連付けられている他の AP に送信され得る。いくつかの実装形態では、パケット 1 3 0 0 は、r-TWT SP スケジュールを他の AP と協調させるために使用され得る。いくつかの他の実装形態では、パケット 1 3 0 0 は、他の AP が現在の BSS におけるレイテンシセンシティブ通信と干渉するのを防止するために使用され得る。

40

【0 1 1 2】

50

【0133】 パケット1300は、MACヘッダ1310と、それに続くフレームボディ1320およびFCS1330を含む。簡単のため図示していないが、MACヘッダ1310は、フレーム制御フィールドと、持続時間フィールドと、RAフィールドと、TAフィールドとを含み得る。フレームボディ1320は、r-TWT操作に関する情報を搬送する1つ又は複数のIEを含む。いくつかの実装形態では、フレームボディ1320は、ブロードキャストTWT要素1321と、クワイエット要素1322と、協調r-TWT要素1323とを含み得る。図13の例では、ブロードキャストTWT要素1321はr-TWTスケジュール情報1324を搬送し、協調r-TWT要素1323は協調r-TWTシグナリング情報1325を搬送する。

【0113】

【0134】 いくつかの実装形態では、r-TWTスケジュール情報1324は、図7～図11Bを参照しながら説明したr-TWTスケジュール情報のいずれかの一例であり得る。より具体的には、r-TWTスケジュール情報1324は、現在のBSSに対するr-TWT SPスケジュールを示し得る。いくつかの実装形態では、協調r-TWTシグナリング情報1325は、図7～図11Bを参照しながら説明した協調r-TWTシグナリング情報のいずれかの一例であり得る。より具体的には、協調r-TWTシグナリング情報1325は、OBSSに対するr-TWT SPスケジュールを示し得る。クワイエット要素1322は、(IEEE 802.11規格の既存のバージョンに規定されるような)1つ又は複数のクワイエット持続時間を示す情報を搬送し得る。いくつかの実装形態では、1つ又は複数のクワイエット持続時間は、現在のBSSに割り振られる1つ又は複数のr-TWT SPの持続時間にわたり得る。いくつかの他の実装形態では、1つ又は複数のクワイエット持続時間は、OBSSに割り振られる1つ又は複数のr-TWT SPの持続時間にわたり得る。

【0114】

【0135】 簡単のために、1つの協調r-TWT要素1323のみが図13に示されているが、いくつかの他の実装形態では、パケット1300は、それぞれ、N個のOBSSに関する協調r-TWTシグナリング情報を搬送するために、任意の数(N個)の協調r-TWT要素を含み得る。いくつかの実装形態では、協調r-TWTシグナリング情報1325は、協調r-TWTシグナリング(又はスケジュールリング)に必要なパラメータのセットのみを含み得る。例えば、図12を参照すると、協調r-TWTシグナリング情報1325は、制限付きTWTパラメータセット1223(N個)中で搬送される情報のサブセットのみを含み得る。いくつかの実装形態では、協調r-TWTシグナリング情報1325は、制限付きTWTパラメータセット1223(N個)中に含まれない1つ又は複数の追加のパラメータを含み得る。例えば、追加パラメータは、協調r-TWTシグナリングに固有の情報を表し得る。

【0115】

【0136】 図13に示すように、協調r-TWTシグナリング情報1325は、r-TWT SPに関連付けられている低レイテンシSTAがアウェイクでなければならない(TBTに対して)時間を示すTWT情報、すなわち(ウェイク持続時間単位で)r-TWT SPの持続時間を示す公称最小TWTウェイク持続時間、r-TWT SP間の平均時間を示すTWTウェイク間隔(TWTウェイク間隔仮数およびTWTウェイク間隔指数を使用して計算され得る)、ウェイク持続時間単位(μs 又はTU)、r-TWT SPを識別するために使用されるブロードキャストTWT IDと、協調r-TWTシグナリング情報1325が有効である(TBTにおける)持続時間を示すブロードキャストTWT持続性情報とを含み得る。

【0116】

【0137】 いくつかの実装形態では、協調r-TWTシグナリング情報1325は、r-TWT SP中のレイテンシセンシティブ通信がトリガベースであるか、トリガベースでないか、又はそれらのハイブリッドであるかを示すトリガ情報、すなわち、r-TWT SPによってサポートされる1つ又は複数のトラフィック識別子(TIDs)を示すTI

10

20

30

40

50

Dビットマップ、 $r-TWT$ SP中にレイテンシセンシティブデータトラフィックを通信するために使用され得る1つ又は複数の通信リンクを示すリンクIDビットマップ、 $r-TWT$ SPに割り当てられる（又は加入される）メンバーSTAの数の指示、 $r-TWT$ SPが重複 $r-TWT$ SPによって共有され得るかどうか（マルチAP協調機会など）を示す共有ビット、 $r-TWT$ SPがピアツーピア（P2P）通信、インフラストラクチャBSS（インフラ）通信、又はそれらのハイブリッドに割り振られるかどうかの指示、協調 $r-TWT$ シグナリング情報1325が現在のBSSに関連しているかOBSSに関連しているかを示すSPタイプ情報、 $r-TWT$ SPにおけるメンバーシップがフルであるか否かを示すSPステータス情報、複数のAP間でTBTのタイミング又は周波数を協調させるために使用され得るTBT情報、 $r-TWT$ SP中にTXOPに割り振られ得る最大持続時間を示す最大TXOP持続時間情報と、 $r-TWT$ SPによってサポートされる1つ又は複数のEDCAパラメータの指示とを更に含み得る。

10

【0117】

【0138】 いくつかの態様では、協調 $r-TWT$ シグナリング情報1325に関連付けられているパラメータは、パケット1300の意図される受信者が（現在のBSSに関連付けられている）STAであるか（OBSSに関連付けられている）APであるかに依存して変化し得る。例えば、1つ又は複数のパラメータ（共有ビット又はTBT情報など）は、パケット1300のシグナリングオーバーヘッドを低減するために、現在のBSSにおけるSTAに提供される協調 $r-TWT$ シグナリング情報1325から省略され得る。同様に、1つ又は複数のパラメータ（TIDビットマップ又はSPステータス情報など）は、1つ又は複数のOBSSにおけるAPに提供される協調 $r-TWT$ シグナリング情報1325から省略され得る。

20

【0118】

【0139】 図14は、 $r-TWT$ SPの協調スケジューリングおよびシグナリングをサポートするワイヤレス通信の例示的なプロセス1400を図示するフローチャートを示す。いくつかの実装形態では、プロセス1400は、それぞれ、図1および図5Aを参照しながら上記で説明した、AP102又は502のうちの1つなどのAPとして動作するか、又はAP内で動作するワイヤレス通信デバイスによって実行され得る。

【0119】

【0140】 いくつかの実装形態では、プロセス1400は、ブロック1402において、OBSSに関連付けられている第1の $r-TWT$ SPに関連付けられている協調 $r-TWT$ シグナリング情報を受信することから始まる。ブロック1404において、プロセス1400は、協調 $r-TWT$ シグナリング情報に基づいて、ワイヤレス通信デバイスに関連付けられているBSSに関連付けられている第2の $r-TWT$ SPを示す $r-TWT$ スケジュール情報を送信することに進む。ブロック1406において、プロセス1400は、1つ又は複数の第1のSTAの各々のそれぞれのレイテンシ要件に基づいて、第2の $r-TWT$ SP中に1つ又は複数の第1のSTAと通信することに進む。

30

【0120】

【0141】 いくつかの態様では、第1の $r-TWT$ SPは、第2の $r-TWT$ SPと時間的に直交し得る。いくつかの他の態様では、第1の $r-TWT$ は、第2の $r-TWT$ SPと時間的に重複し得る。いくつかの実装形態では、ワイヤレス通信デバイスは、1つ又は複数の第1のSTAにMU-RTSフレームを送信することによって、1つ又は複数の第1のSTAと通信し得る。いくつかの他の実装形態では、協調 $r-TWT$ シグナリング情報は、第1の $r-TWT$ SPに関連付けられているマルチAP協調機会を示す共有SP情報を含み得る。このような実装形態では、ワイヤレス通信デバイスは、1つ又は複数の第1のSTAとの通信がOBSSにおける通信と同時に発生するように、共有SP情報に基づいて、OBSSに関連付けられているAPと協調し得る。

40

【0121】

【0142】 いくつかの実装形態では、ワイヤレス通信デバイスは、1つ又は複数の第1のSTAとの通信に関連付けられている送信電力、又はOBSSにおける通信に関連付け

50

られている送信電力のうちの少なくとも1つを示す送信電力情報を交換することによって、APと協調し得る。いくつかの他の実装形態では、ワイヤレス通信デバイスは、1つ又は複数の第1のSTAとの通信のための周波数リソースの割り振り、又はOBSSにおける通信のための周波数リソースの割り振りのうちの少なくとも1つを示す周波数リソース情報を交換することによって、APと協調し得る。

【0122】

【0143】 いくつかの態様では、協調r-TWTシグナリング情報は、第2のr-TWT SPのためのリソースの割り振りを示し得る。いくつかの他の態様では、協調r-TWTシグナリング情報は、第1のr-TWT SPのためのリソースの割り振りを示し得る。いくつかの実装形態では、ワイヤレス通信デバイスは、協調r-TWTシグナリング情報に基づいて、第2のr-TWT SPのためのリソースの割り振りを、OBSSに関連付けられているAPとネゴシエートし得る。いくつかの実装形態では、協調r-TWTシグナリング情報は、OBSSに関連付けられているAPによって、ワイヤレス通信デバイスに送信される1つ又は複数のパケット中で搬送され得る。いくつかの他の実装形態では、協調r-TWTシグナリング情報は、OBSSに関連付けられているAPによって、OBSSに関連付けられている1つ又は複数のSTAに送信される1つ又は複数の管理フレーム中で搬送され得る。いくつかの実装形態では、協調r-TWTシグナリング情報は、OBSSに関連付けられているAPによって送信された1つ又は複数の管理フレームを傍受するBSSに関連付けられているSTAから受信され得る。

【0123】

【0144】 いくつかの態様では、ワイヤレス通信デバイスは、OBSSに関連付けられている第1のr-TWT SPを示すr-TWT協調情報を更に送信し得る。いくつかの実装形態では、r-TWTスケジュール情報およびr-TWT協調情報は、ワイヤレス通信デバイスによって送信される1つ又は複数のパケット中に含まれるブロードキャストTWT IE中で搬送され得る。いくつかの他の実装形態では、r-TWTスケジュール情報およびr-TWT協調情報は、それぞれ、ワイヤレス通信デバイスによって送信される1つ又は複数のパケット中に含まれるブロードキャストTWT IEおよび協調r-TWT IE中で搬送され得、協調r-TWT IEはブロードキャストTWT IEとは異なる。

【0124】

【0145】 図15Aは、r-TWT SPの協調スケジュールリングおよびシグナリングをサポートするワイヤレス通信の例示的なプロセス1500を図示するフローチャートを示す。いくつかの実装形態では、プロセス1500は、それぞれ、図1および図5Aを参照しながら上記で説明した、AP102又は502のうちの1つなどのAPとして動作するか、又はAP内で動作するワイヤレス通信デバイスによって実行され得る。

【0125】

【0146】 いくつかの実装形態では、プロセス1500は、ブロック1502において、第1のBSSに関連付けられている第1のr-TWT SPを示す第1の協調r-TWTシグナリング情報を送信することから始まる。ブロック1504において、プロセス1500は、第1のr-TWT SPに基づいて、第2のBSSに関連付けられている第2のr-TWT SPを示す第2の協調r-TWTシグナリング情報を送信することに進む。いくつかの態様では、第1のr-TWT SPは、第2のr-TWT SPと時間的に直交し得る。

【0126】

【0147】 いくつかの他の態様では、第1のr-TWT SPは、第2のr-TWT SPと時間的に重複し得る。いくつかの実装形態では、第1の協調r-TWTシグナリング情報は、第1のr-TWT SP中の第1のBSSにおける通信に関連付けられている送信電力を示し得、第2の協調r-TWTシグナリング情報は、第2のr-TWT SP中の第2のBSSにおける通信に関連付けられている送信電力を示し得る。いくつかの他の実装形態では、第1の協調r-TWTシグナリング情報は、第1のr-TWT SP中

の第1のBSSにおける通信のための第1の周波数リソースの割り振りを示し得、第2の協調r-TWTシグナリング情報は、第2のr-TWT SP中の第2のBSSにおける通信のための第2の周波数リソースの割り振りを示し得る。このような実装形態では、第1の周波数リソースは、第2の周波数リソースと直交し得る。

【0127】

【0148】 いくつかの実装形態では、第1の協調r-TWTシグナリング情報および第2の協調r-TWTシグナリング情報は、ワイヤレス通信デバイスによって送信される1つ又は複数のパケット中に含まれるブロードキャストTWT IE中で搬送され得る。いくつかの他の実装形態では、第1の協調r-TWTシグナリング情報および第2の協調r-TWTシグナリング情報は、それぞれ、ワイヤレス通信デバイスによって送信される1つ又は複数のパケット中に含まれる第1および第2の協調r-TWT IE中で搬送され得る。

10

【0128】

【0149】 図15Bは、r-TWT SPの協調スケジューリングおよびシグナリングをサポートするワイヤレス通信の例示的なプロセス1510を図示するフローチャートを示す。いくつかの実装形態では、プロセス1510は、それぞれ、図1および図5Aを参照しながら上記で説明した、AP102又は502のうちの1つなどのAPとして動作するか、又はAP内で動作するワイヤレス通信デバイスによって実行され得る。

【0129】

【0150】 例えば、図15Aを参照すると、プロセス1510は、ブロック1502における第1の協調r-TWTシグナリング情報の送信の後、およびブロック1504における第2の協調r-TWTシグナリング情報の送信の後に、ブロック1512において始め得る。いくつかの実装形態では、プロセス1510は、ブロック1512において、第1のr-TWT SPおよび第2のr-TWT SPに基づいて、ワイヤレス通信デバイスに関連付けられている第3のBSSに関連付けられている第3のr-TWT SPを示すr-TWTスケジュール情報を送信することから始まる。ブロック1514において、プロセス1510は、1つ又は複数のSTAの各々のそれぞれのレイテンシ要件に基づいて、第3のr-TWT SP中に1つ又は複数のSTAと通信することに進む。

20

【0130】

【0151】 図16は、いくつかの実装形態による、例示的なワイヤレス通信デバイス1600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1600は、図14を参照しながら上記で説明したプロセス1400を実施するように構成される。ワイヤレス通信デバイス1600は、図4を参照しながら上記で説明したワイヤレス通信デバイス400の例示的な実装形態であり得る。例えば、ワイヤレス通信デバイス1600は、少なくとも1つのプロセッサおよび少なくとも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、チップ、SoC、チップセット、パッケージ、又はデバイスであり得る。

30

【0131】

【0152】 ワイヤレス通信デバイス1600は、受信構成要素1610と、通信マネージャ1620と、送信構成要素1630とを含む。通信マネージャ1620は、r-TWT協調構成要素1622と、r-TWTスケジューリング構成要素1624と、r-TWT通信構成要素1626とを更に含む。構成要素1622、1624および1626のうちの1つ又は複数の一部分は、少なくとも部分的にハードウェア又はファームウェアで実装され得る。いくつかの実装形態では、構成要素1622、1624又は1626のうちの少なくともいくつかは、少なくとも部分的に、（メモリ408などの）メモリに記憶されているソフトウェアとして実装される。例えば、構成要素1622、1624、および1626のうちの1つ又は複数の部分は、それぞれの構成要素の機能又は動作を実行するために（プロセッサ406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」）として実装することができる。

40

【0132】

50

【0153】 受信構成要素 1610 は、ワイヤレスチャネルを介して、1つ又は複数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る。送信構成要素 1630 は、ワイヤレスチャネルを介して、1つ又は複数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 1620 は、1つ又は複数の他のワイヤレス通信デバイスとの通信を制御又は管理するように構成される。いくつかの実装形態では、 r -TWT調整構成要素 1622 は、OBSSに関連付けられている第1の r -TWT SPに関連付けられている協調 r -TWTシグナリング情報を受信し得、 r -TWTスケジューリング構成要素 1624 は、協調 r -TWTシグナリング情報に基づいて、ワイヤレス通信デバイスに関連付けられているBSSに関連付けられている第2の r -TWT SPを示す r -TWTスケジュール情報を送信し得、 r -TWT通信構成要素 1626 は、1つ又は複数のSTAの各々のそれぞれのレイテンシ要件に基づいて、第2の r -TWT SP中に1つ又は複数のSTAと通信し得る。

10

【0133】

【0154】 図17は、いくつかの実装形態による、例示的なワイヤレス通信デバイス1700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1700は、図15を参照しながら上記で説明したプロセス1500を実施するように構成される。ワイヤレス通信デバイス1700は、図4を参照しながら上記で説明したワイヤレス通信デバイス400の例示的な実装形態であり得る。例えば、ワイヤレス通信デバイス1700は、少なくとも1つのプロセッサおよび少なくとも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、チップ、SoC、チップセット、パッケージ、又はデバイスであり得る。

20

【0134】

【0155】 ワイヤレス通信デバイス1700は、受信構成要素 1710 と、通信マネージャ 1720 と、送信構成要素 1730 とを含む。通信マネージャ 1720 は、協調 r -TWTスケジューリング構成要素 1722 を更に含む。協調 r -TWTスケジューリング構成要素 1722 の部分は、少なくとも部分的にハードウェア又はファームウェアで実装され得る。いくつかの実装形態では、協調 r -TWTスケジューリング構成要素 1722 は、少なくとも部分的に、（メモリ 408 などの）メモリに記憶されているソフトウェアとして実装される。例えば、協調 r -TWTスケジューリング構成要素 1722 の部分は、それぞれの構成要素の機能又は動作を実行するために（プロセッサ 406 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」）として実装することができる。

30

【0135】

【0156】 受信構成要素 1710 は、ワイヤレスチャネルを介して、1つ又は複数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る。送信構成要素 1730 は、ワイヤレスチャネルを介して、1つ又は複数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 1720 は、1つ又は複数の他のワイヤレス通信デバイスとの通信を制御又は管理するように構成される。いくつかの実装形態では、協調 r -TWTスケジューリング構成要素 1722 は、第1のBSSに関連付けられている第1の r -TWT SPを示す第1の協調 r -TWTシグナリング情報を送信し得、第1の r -TWT SPに基づいて、第2のBSSに関連付けられている第2の r -TWT SPを示す第2の協調 r -TWTシグナリング情報を更に送信し得る。

40

【0136】

【0157】 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。

【0137】

条項1 ワイヤレス通信デバイスによるワイヤレス通信の方法であって、

重複する基本サービスセット（OBSS）に関連付けられている第1の r -TWTサービス期間（SP）に関連付けられている協調制限付きターゲットウェイクタイム（ r -TWT）シグナリング情報を受信することと、

協調 r -TWTシグナリング情報に基づいて、ワイヤレス通信デバイスに関連付けられ

50

ている基本サービスセット（ＢＳＳ）に関連付けられている第２のｒ－ＴＷＴ ＳＰを示すｒ－ＴＷＴスケジュール情報を送信することと、

１つ又は複数の第１のＳＴＡの各々のそれぞれのレイテンシ要件に基づいて、第２のｒ－ＴＷＴ ＳＰ中に１つ又は複数の第１のワイヤレス局（ＳＴＡｓ）と通信することを含む、方法。

【０１３８】

条項２ 第１のｒ－ＴＷＴ ＳＰが、第２のｒ－ＴＷＴ ＳＰと時間的に直交する、条項１に記載の方法。

【０１３９】

条項３ 第１のｒ－ＴＷＴが、第２のｒ－ＴＷＴ ＳＰと時間的に重複する、条項１に記載の方法。

【０１４０】

条項４ １つ又は複数の第１のＳＴＡと通信することが、

マルチユーザ送信要求（ＭＵ－ＲＴＳ）フレームを、１つ又は複数の第１のＳＴＡに送信することを含む、条項１又は３のいずれか１項に記載の方法。

【０１４１】

条項５ 協調ｒ－ＴＷＴシグナリング情報が、第１のｒ－ＴＷＴ ＳＰに関連付けられているマルチプルアクセスポイント（multi－ＡＰ）協調機会を示す共有ＳＰ情報を含む、条項１又は３のいずれか１項に記載の方法。

【０１４２】

条項６ １つ又は複数の第１のＳＴＡと通信することが、

１つ又は複数の第１のＳＴＡとの通信が、ＯＢＳＳにおける通信と同時に行われるように、共有ＳＰ情報に基づいて、ＯＢＳＳに関連付けられているアクセスポイント（ＡＰ）と協調することを含む、条項１、３又は５のいずれか１項に記載の方法。

【０１４３】

条項７ ＡＰと協調することが、

１つ又は複数の第１のＳＴＡとの通信に関連付けられている送信電力、又はＯＢＳＳにおける通信に関連付けられている送信電力のうちの少なくとも１つを示す送信電力情報を、ＡＰと交換することを含む、条項１、３、５又は６のいずれか１項に記載の方法。

【０１４４】

条項８ ＡＰと協調することが、

１つ又は複数の第１のＳＴＡとの通信のための周波数リソースの割り振り、又はＯＢＳＳにおける通信のための周波数リソースの割り振りのうちの少なくとも１つを示す周波数リソース情報を、ＡＰと交換することを含む、条項１、３、５又は６のいずれか１項に記載の方法。

【０１４５】

条項９ 協調ｒ－ＴＷＴシグナリング情報が、第２のｒ－ＴＷＴ ＳＰのためのリソースの割り振りを示す、条項１から８のいずれか１項に記載の方法。

【０１４６】

条項１０ 協調ｒ－ＴＷＴシグナリング情報が、第１のｒ－ＴＷＴ ＳＰのためのリソースの割り振りを示す、条項１から８のいずれか１項に記載の方法。

【０１４７】

条項１１ 協調ｒ－ＴＷＴシグナリング情報に基づいて、第２のｒ－ＴＷＴ ＳＰのためのリソースの割り振りを、ＯＢＳＳに関連付けられているＡＰとネゴシエートすることを更に含む、

条項１から８、又は１０のいずれか１項に記載の方法。

【０１４８】

条項１２ 協調ｒ－ＴＷＴシグナリング情報が、ＯＢＳＳに関連付けられているＡＰによって、ワイヤレス通信デバイスに送信される１つ又は複数のパケット中で搬送される、条項１から８、又は１０のいずれか１項に記載の方法。

10

20

30

40

50

【0149】

条項13 協調 r -TWT シグナリング情報が、OBSSに関連付けられているAPによって、OBSSに関連付けられている1つ又は複数のSTAに送信される1つ又は複数の管理フレーム中で搬送される、条項1から8、又は10のいずれか1項に記載の方法。

【0150】

条項14 協調 r -TWT シグナリング情報が、OBSSに関連付けられているAPによって送信された1つ又は複数の管理フレームを傍受するBSSに関連付けられているSTAから受信される、条項1から8、又は10のいずれか1項に記載の方法。

【0151】

条項15 OBSSに関連付けられている第1の r -TWT SPを示す r -TWT 協調情報を送信することを更に含む、

10

条項1から14のいずれか1項に記載の方法。

【0152】

条項16 r -TWT スケジュール情報および r -TWT 協調情報が、ワイヤレス通信デバイスによって送信される1つ又は複数のパケット中に含まれるブロードキャストターゲットウェイクタイム (TWT) 情報要素 (IE) 中で搬送される、条項1から15のいずれか1項に記載の方法。

【0153】

条項17 r -TWT スケジュール情報および r -TWT 協調情報が、それぞれ、ワイヤレス通信デバイスによって送信される1つ又は複数のパケット中に含まれるブロードキャスト TWT IE および協調 r -TWT IE 中で搬送され、協調 r -TWT IE が、ブロードキャスト TWT IE とは異なる、条項1から15のいずれか1項に記載の方法。

20

【0154】

条項18

少なくとも1つのプロセッサと、

少なくとも1つのプロセッサと通信可能に結合された少なくとも1つのメモリであって、少なくとも1つのプロセッサによって実行されると、条項1から17のうちのいずれか1つ又は複数に記載の方法を実行するように構成されたプロセッサ可読コードを記憶しているメモリとを含む、

30

ワイヤレス通信デバイス。

【0155】

条項19 ワイヤレス通信デバイスによって実行されるワイヤレス通信の方法であって、第1の基本サービスセット (BSS) に関連付けられている第1の r -TWT サービス期間 (SP) を示す第1の協調制限付きターゲットウェイクタイム (r -TWT) シグナリング情報を送信することと、

第1の r -TWT SPに基づいて、第2のBSSに関連付けられている第2の r -TWT SPを示す第2の協調 r -TWT シグナリング情報を送信することを含む、方法。

【0156】

条項20 第1の r -TWT SPが、第2の r -TWT SPと時間的に直交する、条項19に記載の方法。

40

【0157】

条項21 第1の r -TWT SPが、第2の r -TWT SPと時間的に重複する、条項19に記載の方法。

【0158】

条項22 第1の協調 r -TWT シグナリング情報が、第1の r -TWT SP中の第1のBSSにおける通信に関連付けられている送信電力を示し、第2の協調 r -TWT シグナリング情報が、第2の r -TWT SP中の第2のBSSにおける通信に関連付けられている送信電力を示す、条項19又は21のいずれか1項に記載の方法。

【0159】

50

条項 23 第 1 の協調 $r-TWT$ シグナリング情報が、第 1 の $r-TWT$ SP 中の第 1 の BSS における通信のための第 1 の周波数リソースの割り振りを示し、第 2 の協調 $r-TWT$ シグナリング情報が、第 2 の $r-TWT$ SP 中の第 2 の BSS における通信のための第 2 の周波数リソースの割り振りを示す、条項 19、21、又は 22 のいずれか 1 項に記載の方法。

【0160】

条項 24 第 1 の周波数リソースが、第 2 の周波数リソースと直交する、条項 19 又は 21 から 23 のいずれか 1 項に記載の方法。

【0161】

条項 25 第 1 の協調 $r-TWT$ シグナリング情報および第 2 の協調 $r-TWT$ シグナリング情報が、ワイヤレス通信デバイスによって送信される 1 つ又は複数のパケット中に含まれるブロードキャストターゲットウェイクタイム (TWT) 情報要素 (IE) 中で搬送される、条項 19 から 24 のいずれか 1 項に記載の方法。

10

【0162】

条項 26 第 1 の協調 $r-TWT$ シグナリング情報および第 2 の協調 $r-TWT$ シグナリング情報が、それぞれ、ワイヤレス通信デバイスによって送信される 1 つ又は複数のパケットに含まれる第 1 および第 2 の協調 $r-TWT$ IE 中で搬送される、条項 19 から 24 のいずれか 1 項に記載の方法。

【0163】

条項 27

20

第 1 の $r-TWT$ SP および第 2 の $r-TWT$ SP に基づいて、ワイヤレス通信デバイスに関連付けられている第 3 の BSS に関連付けられている第 3 の $r-TWT$ SP を示す $r-TWT$ スケジュール情報を送信することと、

1 つ又は複数の STA の各々のそれぞれのレイテンシ要件に基づいて、第 3 の $r-TWT$ SP 中に 1 つ又は複数のワイヤレス局 (STA) と通信することとを更に含む、
条項 19 から 26 のいずれか 1 項に記載の方法。

【0164】

条項 28

少なくとも 1 つのプロセッサと、

少なくとも 1 つのプロセッサと通信可能に結合された少なくとも 1 つのメモリであって、少なくとも 1 つのプロセッサによって実行されると、条項 19 から 27 のうちのいずれか 1 つ又は複数の記載の方法を実行するように構成されたプロセッサ可読コードを記憶しているメモリとを含む、

30

ワイヤレス通信デバイス。

【0165】

【0158】 本明細書で使用する、項目のリスト「のうちの少なくとも 1 つ」又は「のうちの 1 つ又は複数」に言及する句は、単一の要素を含む、それらの項目の任意の組合せを指す。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 との組合せ、a と c との組合せ、b と c との組合せ、および a と b と c との組合せのという可能性を包含することが意図される。

40

【0166】

【0159】 本明細書で開示する実装形態に関して説明した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、およびアルゴリズムプロセスは、本明細書で開示する構造およ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合せとして実装され得る。ハードウェア、ファームウェア、およ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、上記で説明した様々な例示的な構成要素、ブロック、モジュール、回路、およびプロセスに示されている。こ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、具体的な適用例およびシステム全体に課される設計制約に依存する。

50

【0167】

【0160】 本開示で説明す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、本明細書で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および新規の特徴と一致する最も広い範囲を与えられるべきである。

【0168】

【0161】 加えて、別個の実装形態の文脈で本明細書において説明す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て実装され得る。反対に、単一の実装形態の文脈で説明する様々な特徴はまた、複数の実装形態において別々に、又は任意の好適な部分組み合わせにおいて実装され得る。よって、特徴は特定の組合せで働くものとして上で説明され、こ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つ又は複数の特徴をその組合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。

【0169】

【0162】 同様に、動作は特定の順序で図面に図示されるが、このことは、望ましい結果を達成するために、このような動作が、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、又は示されたすべ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、もう1つ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、図示されていない他の動作が、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つ又は複数の追加の動作が、示す動作のうちのいずれかの前に、その後に、それと同時に、又はそれらの間に行われ得る。いくつかの状況では、マルチタスキングおよび並列処理が有利である場合がある。その上、上記で説明した実装形態における様々なシステム構成要素の分離は、すべての実装形態においてこ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、説明したプログラム構成要素およびシステムは、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】

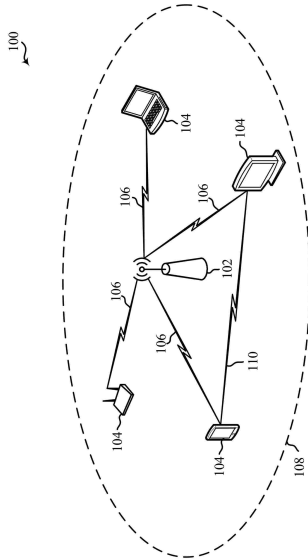


Figure 1

【図 2 A】

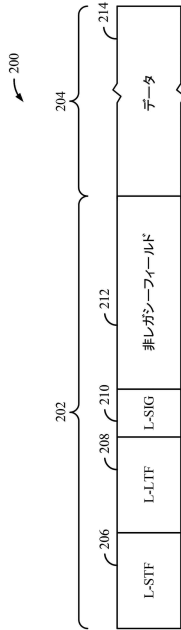


Figure 2A

【図 2 B】

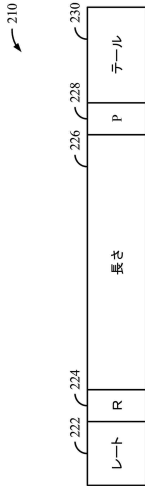


Figure 2B

【図 3】

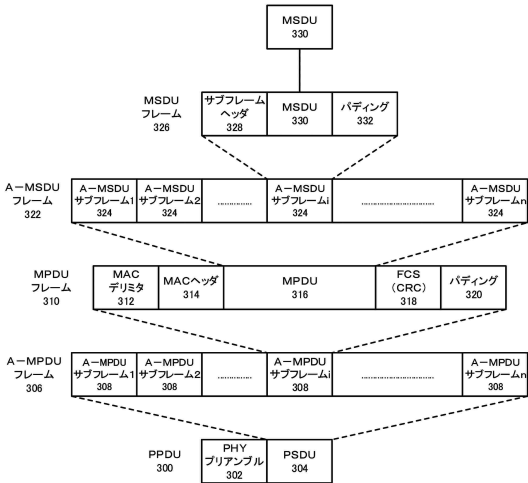


Figure 3

10

20

30

40

50

【 図 4 】

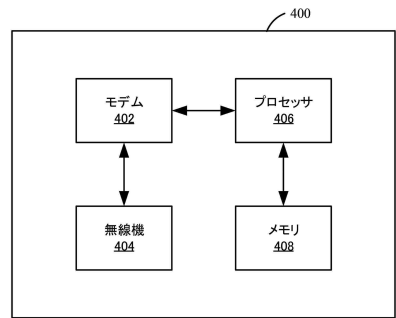


Figure 4

【 図 5 A 】

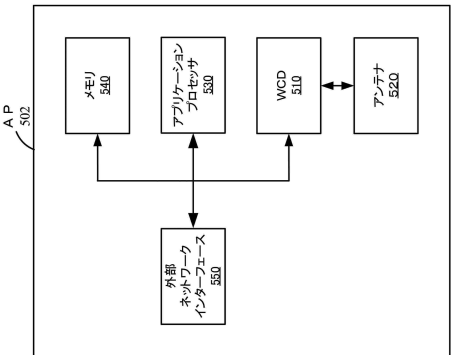


Figure 5A

【 図 5 B 】

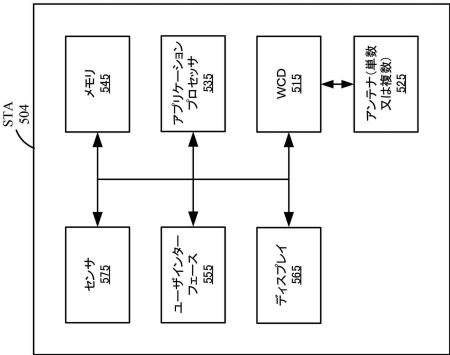


Figure 5B

【 図 6 】

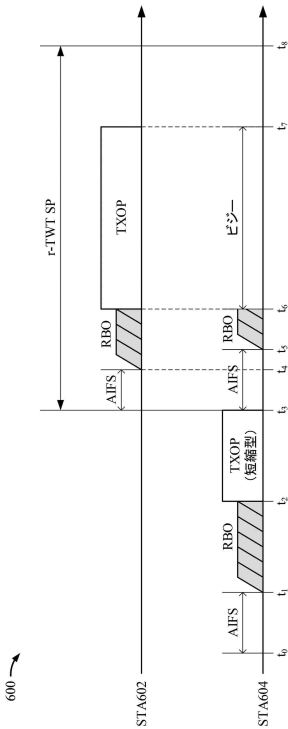


Figure 6

10

20

30

40

50

【図 7】

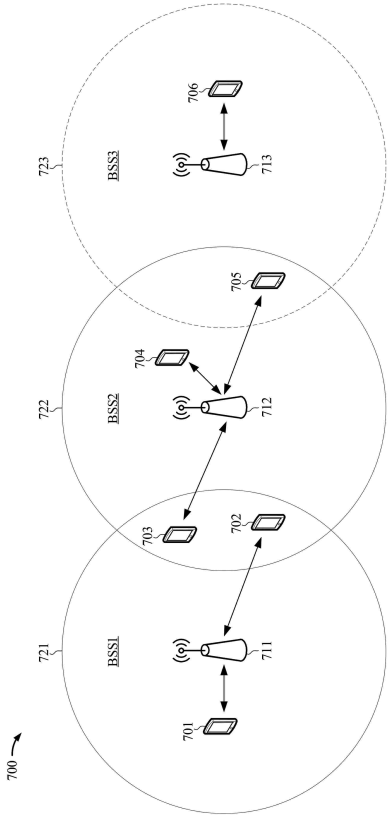


Figure 7

【図 8】

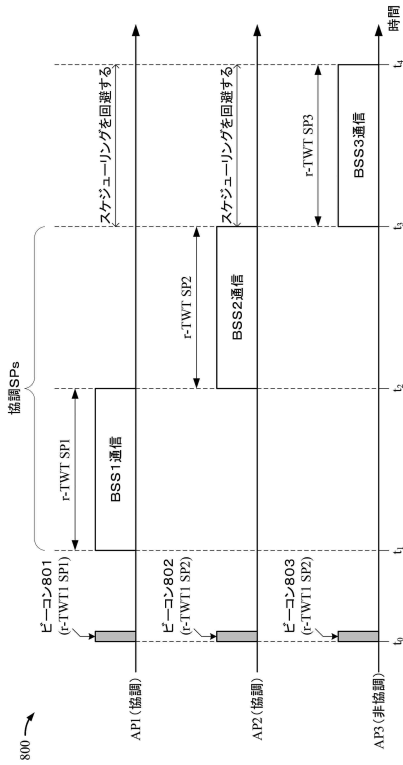


Figure 8

【図 9】

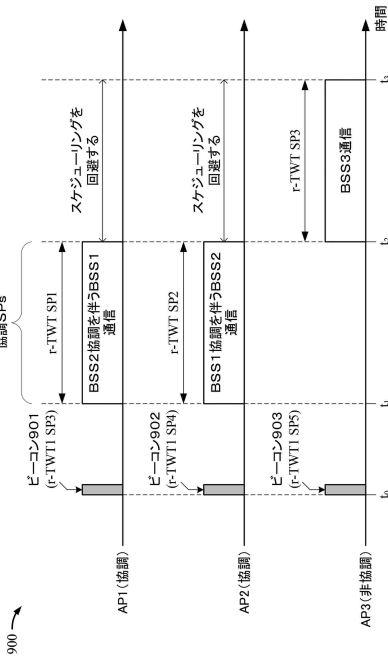


Figure 9

【図 10 A】

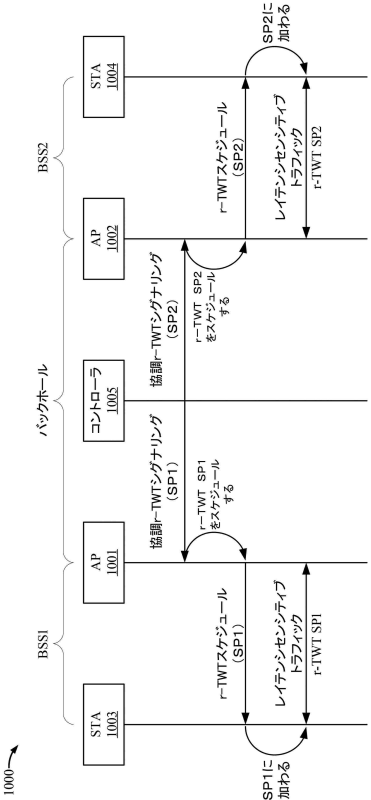


Figure 10A

【図 1 0 B】

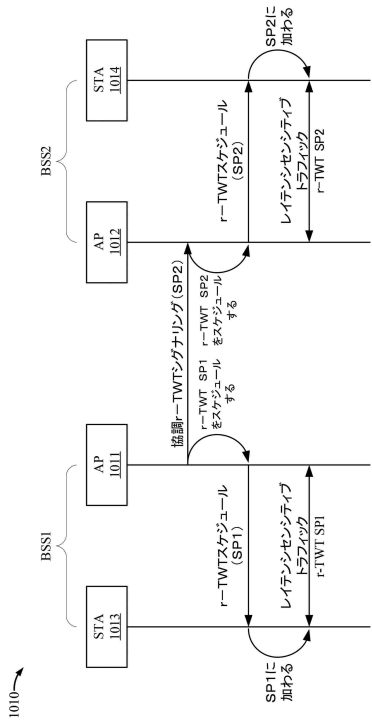


Figure 10B

【図 1 1 A】

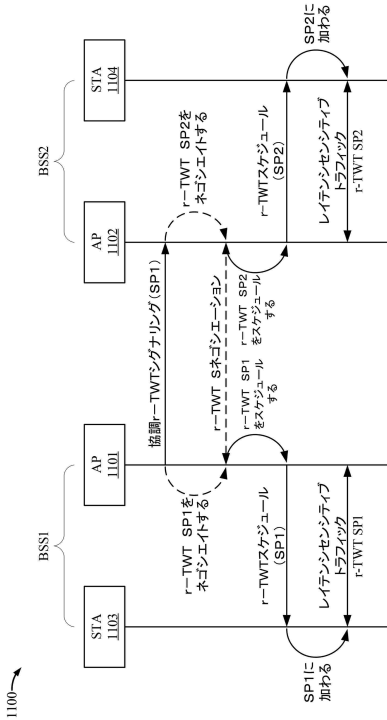


Figure 11A

【図 1 1 B】

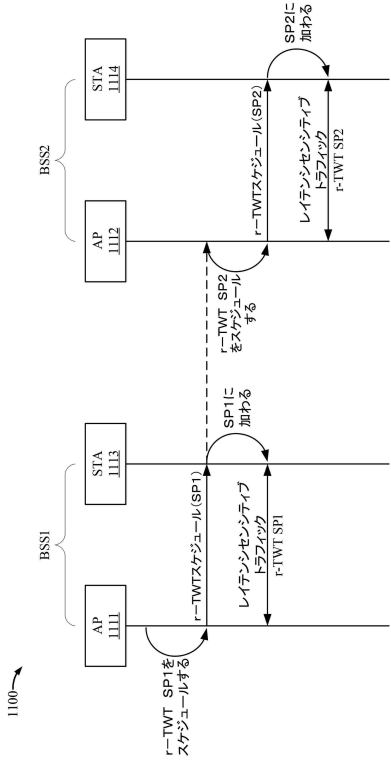


Figure 11B

【図 1 2】

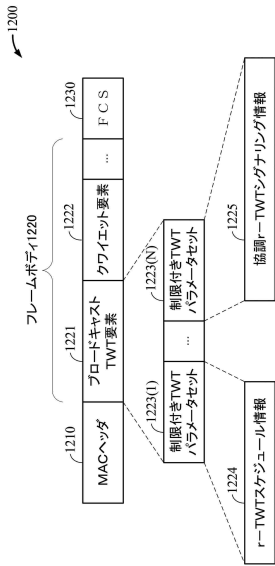


Figure 12

10

20

30

40

50

【図 13】

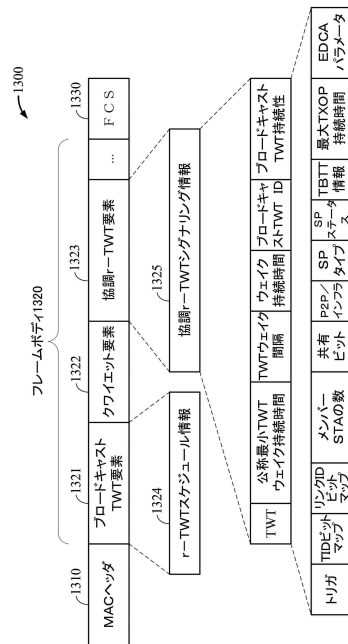


Figure 13

【圖 14】

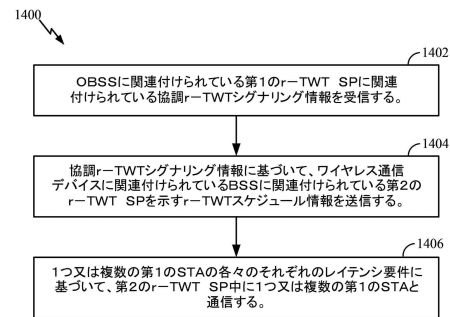


Figure 14

【図 15 A】

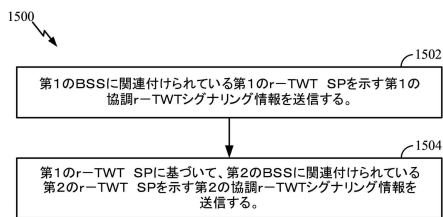


Figure 15A

【図 15 B】

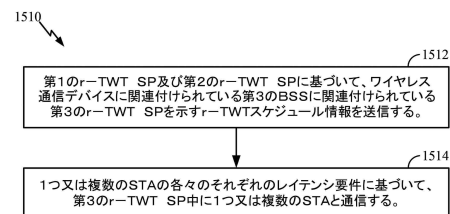


Figure 15B

【図 15 A】

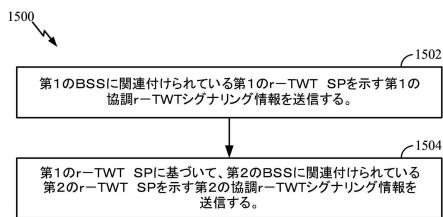


Figure 15A

【図 15 B】

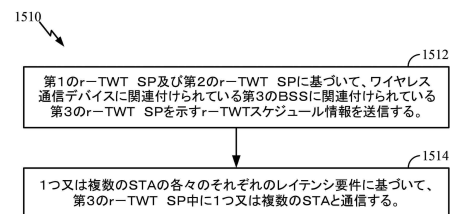


Figure 15B

【図 16】

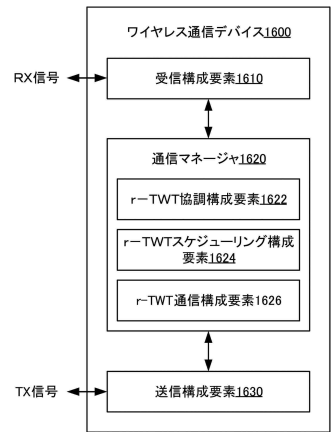


Figure 16

【図 17】

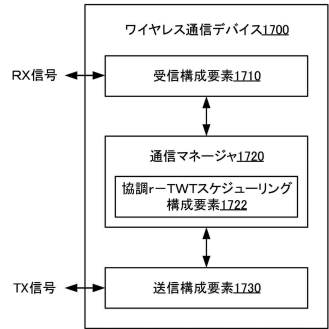


Figure 17

10

20

30

40

50

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/US2022/041923

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. **H04W52/02 H04W84/12**
ADD. **H04W52/14 H04W72/04**

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	PATRICE NEZOU (CANON): "Low-Latency Triggered TWT", IEEE DRAFT; 11-20-1843-02-00BE-LOW-LATENCY-TRIGGERED-TWT, IEEE-SA MENTOR, PISCATAWAY, NJ USA / vol. 802.11 EHT; 802.11be, no. 2 17 December 2020 (2020-12-17), pages 1-14, XP068175533, Retrieved from the Internet: URL:https://mentor.ieee.org/802.11/dcn/20/11-20-1843-02-00be-low-latency-triggered-twt.pptx [retrieved on 2020-12-17]	1-12, 15-30
Y	Slides 3-7.	13, 14
	----- -/--	

☒ 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

25 November 2022

Date of mailing of the international search report

05/12/2022

Name and mailing address of the ISA/
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Tavares, José

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/US2022/041923

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	"35. Extremely high throughput (EHT) MAC specification 35.1 Introduction", IEEE DRAFT; TGBE_CL_35, IEEE-SA, PISCATAWAY, NJ USA , vol. 802.11be drafts, no. D1.2 23 September 2021 (2021-09-23), pages 1-96, XP068185764, Retrieved from the Internet: URL:https://grouper.ieee.org/groups/802/11 /private/Draft_Standards/11be/Draft%20P802 .11be_D1.2%20-%20Word.zip TGBE_CL_35.doc [retrieved on 2021-09-23] Section 35.3.14.1.; page 35 -----	13, 14
A	US 2020/267636 A1 (CAVALCANTI DAVE A [US] ET AL) 20 August 2020 (2020-08-20) figures 3-6 paragraph [0013] - paragraph [0037] paragraph [0044] - paragraph [0088] -----	1-30
X,P	WO 2022/114716 A1 (LG ELECTRONICS INC [KR]) 2 June 2022 (2022-06-02) the whole document -----	1-30

INTERNATIONAL SEARCH REPORT				International application No PCT/US2022/041923	
Information on patent family members					
Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)		Publication date
US 2020267636 A1		20-08-2020	US 2020267636 A1		20-08-2020
			US 2022286947 A1		08-09-2022

WO 2022114716 A1		02-06-2022	NONE		

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,
CV,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,J
M,JO,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
,MZ,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,T
H,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VC,VN,WS,ZA,ZM,ZW

(特許庁注：以下のものは登録商標)

1. 3 G P P

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 バティル、アビシェク・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 AA23 CC22 EE02 EE10 GG02