(19)日本国特許庁(JP)　(12)公表特許公報(A)　(11)公表番号
特表2024-541814
(P2024-541814A)
(43)公表日　令和6年11月13日(2024.11.13)

(51)国際特許分類			FI		テーマコード（参考）
Ｈ０４Ｗ	*74/08*	*(2024.01)*	Ｈ０４Ｗ	74/08	５Ｋ０６７
Ｈ０４Ｗ	*84/12*	*(2009.01)*	Ｈ０４Ｗ	84/12	

審査請求　未請求　予備審査請求　未請求　（全55頁）

(21)出願番号　特願2024-520574(P2024-520574)
(86)(22)出願日　令和4年8月29日(2022.8.29)
(85)翻訳文提出日　令和6年4月3日(2024.4.3)
(86)国際出願番号　PCT/US2022/041924
(87)国際公開番号　WO2023/075922
(87)国際公開日　令和5年5月4日(2023.5.4)
(31)優先権主張番号　17/513,645
(32)優先日　令和3年10月28日(2021.10.28)
(33)優先権主張国・地域又は機関
米国(US)
(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

(71)出願人　595020643
クゥアルコム・インコーポレイテッド
ＱＵＡＬＣＯＭＭ　ＩＮＣＯＲＰＯＲＡＴＥＤ
アメリカ合衆国、カリフォルニア州　９２１２１－１７１４、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ　５７７５
(74)代理人　110003708
弁理士法人鈴榮特許綜合事務所
(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　９２１２１－１７１４、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ　５７７５
(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】　ピアツーピア（ｐ２ｐ）通信の低レイテンシ方式

(57)【要約】
本開示は、ピアツーピア（Ｐ２Ｐ）通信のワイヤレスリソースを要求するシステム及び方法を提供する。いくつかの実装形態では、ワイヤレス通信デバイスは、ワイヤレス通信デバイスとクライアントデバイスとの間のＰ２Ｐ通信のために送信機会（ＴＸＯＰ）の一部を割り当てるようにとのＡＰに対する要求を搬送する媒体アクセス制御（ＭＡＣ）ヘッダを含むフレームを、ワイヤレス媒体を介してアクセスポイント（ＡＰ）にフレームを送信する。ワイヤレス通信デバイスは、Ｐ２Ｐ通信のＴＸＯＰの一部分を割り当てるトリガフレームを受信し、ＴＸＯＰの割り当てられた一部分の間に、ワイヤレス媒体を介してクライアントデバイスとの間でＰ２Ｐデータを送信又は受信する。いくつかの事例では、フレームのＭＡＣヘッダは、要求を搬送するサービス品質（ＱｏＳ）制御フィールドを含む。いくつかの他の事例では、フレームのＭＡＣヘッダは、要求を搬送するアグリゲート制御（Ａ制御）サブフィールドを含む。

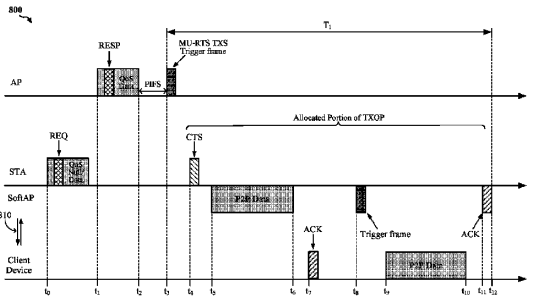


Figure 8

【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方法であって、
前記ワイヤレス通信デバイスとクライアントデバイスとの間のピアツーピア（Ｐ２Ｐ）通信のために送信機会（ＴＸＯＰ）の一部を割り当てるようにとのアクセスポイント（ＡＰ）に対する要求を搬送する媒体アクセス制御（ＭＡＣ）ヘッダを含むフレームを、ワイヤレス媒体を介して前記ＡＰに送信することと、
前記Ｐ２Ｐ通信のために前記ＴＸＯＰの一部分を前記ワイヤレス通信デバイスに割り当てるトリガフレームを、前記ワイヤレス媒体を介して前記ＡＰから受信することと、
前記ＴＸＯＰの前記割り当てられた一部分の間に、前記ワイヤレス媒体を介して前記クライアントデバイスとの間でＰ２Ｐデータを送信又は受信することと、
を含む、方法。
【請求項２】
前記要求が、前記ＴＸＯＰの前記要求される部分の期間、前記Ｐ２Ｐ通信の要求される帯域幅、前記Ｐ２Ｐ通信のトラフィック識別子（ＴＩＤ）、前記Ｐ２Ｐ通信のストリーム分類サービス（ＳＣＳ）識別子（ＳＣＳＩＤ）、前記Ｐ２Ｐ通信に関連付けられたサービス期間の要求される開始時間、前記Ｐ２Ｐ通信の要求されるサービス間隔、前記Ｐ２Ｐ通信に関連付けられた前記サービス期間の遅延限界、又は要求されるタイプのトリガフレームのうちの１つ又は複数を示す、請求項１に記載の方法。
【請求項３】
前記フレームの前記ＭＡＣヘッダが、前記要求を搬送するサービス品質（ＱｏＳ）制御フィールドを含む、請求項１に記載の方法。
【請求項４】
前記ＱｏＳ制御フィールドが、
前記フレームがＰ２Ｐ要求フレームであることを示す値に設定された予約済みビット、
前記フレームがＰ２Ｐ要求フレームであることを示す値に設定されたトラフィック識別子（ＴＩＤ）サブフィールドであって、前記値が８以上である、ＴＩＤサブフィールド、又は、
前記フレームがＰ２Ｐ要求フレームであることを示す値に設定された肯定応答（ＡＣＫ）ポリシーインジケータサブフィールド、
を含む、請求項３に記載の方法。
【請求項５】
前記ＱｏＳ制御フィールドが、サービス期間終了（ＥＯＳＰ）サブフィールドと、前記ＥＯＳＰサブフィールドに続く肯定応答（ＡＣＫ）ポリシーインジケータサブフィールドと、前記ＡＣＫポリシーインジケータサブフィールドに続く予約済みビットと、前記予約済みビットに続くオクテットとを含み、前記オクテットが、前記ＥＯＳＰサブフィールド内で搬送される値と前記予約済みビットとに基づいて、前記ＴＸＯＰの前記要求される部分の期間、前記ワイヤレス通信デバイスのキューサイズ、又はＴＸＯＰ共有モード帯域幅のうちの１つ又は複数を示す、請求項３に記載の方法。
【請求項６】
前記予約済みビットが１に設定されるときに０の値を搬送する前記ＥＯＳＰサブフィールドが、前記オクテットが前記ＴＸＯＰの前記要求される部分の前記期間を示すことをシグナリングし、かつ前記ＡＣＫポリシーインジケータサブフィールドが前記ＴＸＯＰ共有モード帯域幅を示すことをシグナリングし、
前記予約済みビットが１に設定されるときに１の値を搬送する前記ＥＯＳＰサブフィールドが、前記オクテットが前記ＴＸＯＰ共有モード帯域幅と前記ＴＸＯＰの前記要求される部分の前記期間の両方を示すことをシグナリングする、
請求項５に記載の方法。
【請求項７】
前記予約済みビットが０に設定されているときに０の値に設定されている前記ＥＯＳＰ

サブフィールドが、前記オクテットが前記ＴＸＯＰの前記要求される部分の前記期間を示すことをシグナリングし、前記予約済みビットが０に設定されているときに１に設定されている前記ＥＯＳＰサブフィールドが、前記オクテットが前記ワイヤレス通信デバイスの前記キューサイズを示すことをシグナリングする、請求項６に記載の方法。

【請求項８】

前記フレームの前記ＭＡＣヘッダが、前記要求を搬送するアグリゲート制御（Ａ制御）サブフィールドを含む、請求項１に記載の方法。

【請求項９】

前記Ａ制御サブフィールドが、

前記フレームがＰ２Ｐ要求フレームであることを示す予約済み値を搬送する制御識別（ＩＤ）サブフィールドと、

前記ＴＸＯＰの前記割り当てられた一部分に対する前記要求に関連付けられた前記Ｐ２Ｐ通信の１つ又は複数のパラメータを搬送する制御情報サブフィールドと、

を含む、請求項８に記載の方法。

【請求項１０】

前記制御ＩＤサブフィールド内で搬送される前記予約済み値が、９、１１、１２、１３、又は１４のうちの１つである、請求項９に記載の方法。

【請求項１１】

前記Ｐ２Ｐ通信の前記１つ又は複数のパラメータが、前記ＴＸＯＰの前記要求される部分の期間、前記Ｐ２Ｐ通信の要求される帯域幅、前記Ｐ２Ｐ通信に関連付けられたサービス期間の要求される開始時間、前記Ｐ２Ｐ通信の要求されるサービス間隔、前記Ｐ２Ｐ通信を要請するトリガフレームの要求されるタイプ、前記Ｐ２Ｐ通信のトラフィック識別子（ＴＩＤ）、前記Ｐ２Ｐ通信のストリーム分類サービス（ＳＣＳ）識別子（ＳＣＳＩＤ）、前記Ｐ２Ｐ通信に関連付けられたトラフィックフローのユーザ優先度、前記ワイヤレス通信デバイスのキューサイズ、又は前記Ｐ２Ｐ通信に関連付けられた前記サービス期間の遅延限界のうちの１つ又は複数を含む、請求項９に記載の方法。

【請求項１２】

前記Ａ制御サブフィールドが、

前記フレームがＰ２Ｐ要求フレームであることを示す予約済み値を搬送するデルタトラフィック識別子（ＴＩＤ）サブフィールドと、

前記ＴＸＯＰの前記要求される部分の期間と要求されるＴＸＯＰ共有モード帯域幅とを集合的に示す値を搬送するキューサイズハイサブフィールド及びキューサイズオールサブフィールドと、

を含む制御情報サブフィールドを搬送する、請求項８に記載の方法。

【請求項１３】

前記フレームが、前記クライアントデバイスの前記ＭＡＣアドレスを示すターゲットウェイク時間（ＴＷＴ）エレメントと、前記Ｐ２Ｐ通信に関連付けられた制限付きＴＷＴ（ｒ－ＴＷＴ）サービス期間（ＳＰ）の１つ又は複数のＴＷＴパラメータとを含むＴＷＴ要求フレームである、請求項１に記載の方法。

【請求項１４】

前記フレームが、前記クライアントデバイスの前記ＭＡＣアドレスを示すトラフィック仕様（ＴＳＰＥＣ）エレメントと、前記Ｐ２Ｐ通信に関連付けられた制限付きターゲットウェイク時間（ｒ－ＴＷＴ）サービス期間（ＳＰ）の１つ又は複数のデータレートパラメータと、を含むストリーム分類サービス（ＳＣＳ）要求フレームである、請求項１に記載の方法。

【請求項１５】

前記トリガフレームが、前記ワイヤレス通信デバイスと前記クライアントデバイスとを識別する、請求項１に記載の方法。

【請求項１６】

前記トリガフレームが、前記ワイヤレス通信デバイスと前記クライアントデバイスとの

間の前記Ｐ２Ｐ通信のＴＸＯＰ共有モードを示すＴＸＯＰ共有モードサブフィールドを含むマルチユーザ（ＭＵ）送信要求（ＲＴＳ）ＴＸＯＰ共有（ＴＸＳ）トリガフレームを含む、請求項１に記載の方法。

【請求項１７】

前記ワイヤレス媒体を介して前記ＡＰから、前記要求の肯定応答を搬送するＭＡＣヘッダを含む応答フレームを受信すること

を更に含む、請求項１に記載の方法。

【請求項１８】

前記応答フレームの前記ＭＡＣヘッダが、前記ＴＸＯＰの前記要求される部分の期間、前記Ｐ２Ｐ通信に割り当てられるべき帯域幅、前記Ｐ２Ｐ通信のトラフィック識別子（ＴＩＤ）、前記Ｐ２Ｐ通信のストリーム分類サービス（ＳＣＳ）識別子（ＳＣＳＩＤ）、前記Ｐ２Ｐ通信に関連付けられたサービス期間の開始時間、前記Ｐ２Ｐ通信に関連付けられたサービス間隔、前記Ｐ２Ｐ通信に関連付けられた前記サービス期間の遅延限界、又は要求されるタイプのトリガフレームのうちの１つ又は複数を示す、ＱｏＳ制御フィールド又はアグリゲート制御（Ａ制御）サブフィールドを含む、請求項１７に記載の方法。

【請求項１９】

前記応答フレームが、サービス品質（ＱｏＳ）データフレーム又はブロック肯定応答（ＢＡ）フレームを含む、請求項１８に記載の方法。

【請求項２０】

前記Ｐ２Ｐデータを送信又は受信することが、

前記ＡＰから前記トリガフレームを受信することに基づいて、前記ワイヤレス媒体を介して前記クライアントデバイスにレイテンシセンシティブなトラフィックを送信することと、

前記クライアントデバイスに前記レイテンシセンシティブなトラフィックを送信した後に、前記ワイヤレス媒体を介して前記クライアントデバイスにＰ２Ｐトリガフレームを送信することと、

前記Ｐ２Ｐトリガフレームに基づいて、前記ワイヤレス媒体を介して前記クライアントデバイスからレイテンシセンシティブなトラフィックを受信することと、

を含む、請求項１に記載の方法。

【請求項２１】

前記クライアントデバイスが、前記ワイヤレス通信デバイスに関連付けられ、前記ＡＰに関連付けられない、仮想現実（ＶＲ）ヘッドセット又は拡張現実（ＡＲ）ヘッドセットを含む、請求項１に記載の方法。

【請求項２２】

前記ＡＰに関連付けられたワイヤレス局（ＳＴＡ）として前記ワイヤレス通信デバイスを動作させると同時に、前記クライアントデバイスが関連付けられるｓｏｆｔＡＰとして前記ワイヤレス通信デバイスを動作させること

を更に含む、請求項１に記載の方法。

【請求項２３】

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、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、

を含む、ワイヤレス通信デバイスであって、前記プロセッサ可読コードが、前記少なくとも１つのプロセッサによって実行されたときに、

前記ワイヤレス通信デバイスとクライアントデバイスとの間のピアツーピア（Ｐ２Ｐ）通信のために送信機会（ＴＸＯＰ）の一部を割り当てるようにとのアクセスポイント（ＡＰ）に対する要求を搬送する媒体アクセス制御（ＭＡＣ）ヘッダを含むフレームを、ワイヤレス媒体を介して前記ＡＰに送信し、

前記Ｐ２Ｐ通信のために前記ＴＸＯＰの一部分を前記ワイヤレス通信デバイスに割り当てるトリガフレームを、前記ワイヤレス媒体を介して前記ＡＰから受信し、

前記ＴＸＯＰの前記割り当てられた一部分の間に前記ワイヤレス媒体を介して前記クライアントデバイスとの間でＰ２Ｐデータを送信又は受信する、
ように構成されている、ワイヤレス通信デバイス。
【請求項２４】
前記要求が、前記ＴＸＯＰの前記要求される部分の期間、前記Ｐ２Ｐ通信の要求される帯域幅、前記Ｐ２Ｐ通信のトラフィック識別子（ＴＩＤ）、前記Ｐ２Ｐ通信のストリーム分類サービス（ＳＣＳ）識別子（ＳＣＳＩＤ）、前記Ｐ２Ｐ通信に関連付けられたサービス期間の要求される開始時間、前記Ｐ２Ｐ通信の要求されるサービス間隔、前記Ｐ２Ｐ通信に関連付けられた前記サービス期間の遅延限界、又は要求されるタイプのトリガフレームのうちの１つ又は複数を示す、請求項２３に記載のワイヤレス通信デバイス。
【請求項２５】
前記フレームの前記ＭＡＣヘッダが、前記要求を搬送するサービス品質（ＱｏＳ）制御フィールドを含む、請求項２３に記載のワイヤレス通信デバイス。
【請求項２６】
前記ＱｏＳ制御フィールドが、サービス期間終了（ＥＯＳＰ）サブフィールドと、前記ＥＯＳＰサブフィールドに続く肯定応答（ＡＣＫ）ポリシーインジケータサブフィールドと、前記ＡＣＫポリシーインジケータサブフィールドに続く予約済みビットと、前記予約済みビットに続くオクテットとを含み、前記オクテットが、前記ＥＯＳＰサブフィールド内で搬送される値と前記予約済みビットとに基づいて、前記ＴＸＯＰの前記要求される部分の期間、前記ワイヤレス通信デバイスのキューサイズ、又はＴＸＯＰ共有モード帯域幅のうちの１つ又は複数を示す、請求項２５に記載のワイヤレス通信デバイス。
【請求項２７】
前記フレームの前記ＭＡＣヘッダが、前記要求を搬送するアグリゲート制御（Ａ制御）サブフィールドを含む、請求項２３に記載のワイヤレス通信デバイス。
【請求項２８】
前記Ａ制御サブフィールドが、
前記フレームがＰ２Ｐ要求フレームであることを示す予約済み値を搬送する制御識別（ＩＤ）サブフィールドと、
前記ＴＸＯＰの前記割り当てられた一部分に対する前記要求に関連付けられた前記Ｐ２Ｐ通信の１つ又は複数のパラメータを搬送する制御情報サブフィールドと、
を含む、請求項２７に記載のワイヤレス通信デバイス。
【請求項２９】
前記プロセッサ可読コードの実行が、
前記ワイヤレス媒体を介して前記ＡＰから、前記要求の肯定応答を搬送するＭＡＣヘッダを含む応答フレームを受信する
ように更に構成されている、請求項２３に記載のワイヤレス通信デバイス。
【請求項３０】
前記応答フレームの前記ＭＡＣヘッダが、前記ＴＸＯＰの前記要求される部分の期間、前記Ｐ２Ｐ通信に割り当てられるべき帯域幅、前記Ｐ２Ｐ通信のトラフィック識別子（ＴＩＤ）、前記Ｐ２Ｐ通信のストリーム分類サービス（ＳＣＳ）識別子（ＳＣＳＩＤ）、前記Ｐ２Ｐ通信に関連付けられたサービス期間の開始時間、前記Ｐ２Ｐ通信に関連付けられたサービス間隔、前記Ｐ２Ｐ通信に関連付けられた前記サービス期間の遅延限界、又は要求されるタイプのトリガフレームのうちの１つ又は複数を示す、ＱｏＳ制御フィールド又はアグリゲート制御（Ａ制御）サブフィールドを含む、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

み込まれている、２０２１年１０月２８日に出願された「ＬＯＷ　ＬＡＴＥＮＣＹ　ＳＣＨＥＭＥＳ　ＦＯＲ　ＰＥＥＲ－ＴＯ－ＰＥＥＲ（Ｐ２Ｐ）ＣＯＭＭＵＮＩＣＡＴＩＯＮＳ」と題する、ＡＪＡＭＩらによる米国特許出願第１７／５１３，６４５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、より詳細には、ピアツーピア（peer-to-peer、Ｐ２Ｐ）通信のために共有ワイヤレス媒体のリソースを動的にスケジューリングすることに関する。

【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）が使用する共有ワイヤレス媒体を提供する１つ又は複数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。ＩＥＥＥ８０２．１１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。

【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としては、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）アプリケーション及び仮想現実（virtual reality、ＶＲ）アプリケーション（集合的に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）が挙げられるが、これらに限定されない。そ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を提供するワイヤレス通信システムに関する様々なレイテンシ、スループット、及びタイミング要件を指定し得る。いくつかの低レイテンシアプリケーションは、（ＡＲ／ＶＲヘッドセットなどの）クライアントデバイスと、ＡＰに関連付けられたＳＴＡとの間のピアツーピア（Ｐ２Ｐ）通信を利用する。例えば、リアルタイムゲームアプリケーションを実行するワイヤレス通信デバイスは、関連付けられたＡＰを介してゲームサービスとの間でゲームデータを送信及び受信するＳＴＡとして動作すると同時に、関連付けられたＡＲ／ＶＲヘッドセットとの間でゲームデータを送信及び受信するｓｏｆｔＡＰとしても動作し得る。Ｐ２Ｐリンクを介してＡＲ／ＶＲヘッドセット（又は他のクライアントデバイス）に接続されたｓｏｆｔＡＰとして動作するＳＴＡがリアルタイムゲームアプリケーションを実行するときに、ＳＴＡとＡＲ／ＶＲヘッドセットとの間のＰ２Ｐ通信は、ゲームアプリケーションに関連付けられたレイテンシ、スループット、及びタイミング要件を受けることがある。同様に、ＳＴＡと、関連付けられたＡＰとの間で送信されるゲームデータもまた、ゲームアプリケーションに関連付けられたレイテンシ、スループット、及びタイミング要件を受けることがある。

【発明の概要】

【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つの革新的態様は、ワイヤレス通信デバイスによるワイヤレス通信の方法として実装され得る。いくつかの実装形態では、本方法は、ワイヤレス通信デバイスとクライアントデバイスとの間のピアツーピア（Ｐ２Ｐ）通信のために送信機会（transmission opportunity、ＴＸＯＰ）の一部を割り当てるようにとの

ＡＰに対する要求を搬送する媒体アクセス制御（medium access control、ＭＡＣ）ヘッダを含むフレームを、ワイヤレス媒体を介してアクセスポイント（ＡＰ）に送信することを含み得る。本方法は、Ｐ２Ｐ通信のＴＸＯＰの一部分をワイヤレス通信デバイスに割り当てるトリガフレームを、ワイヤレス媒体を介してＡＰから受信することを含み得る。本方法は、ＴＸＯＰの割り当てられた一部分の間に、ワイヤレス媒体を介してクライアントデバイスとの間でＰ２Ｐデータを送信又は受信することを含み得る。いくつかの態様では、要求は、ＴＸＯＰの要求される部分の期間、Ｐ２Ｐ通信の要求される帯域幅、Ｐ２Ｐ通信のトラフィック識別子（traffic identifier、ＴＩＤ）、Ｐ２Ｐ通信のストリーム分類サービス（Stream Classification Service、ＳＣＳ）識別子（SCS identifier、ＳＣＳＩＤ）、Ｐ２Ｐ通信に関連付けられたサービス期間の要求される開始時間、Ｐ２Ｐ通信の要求されるサービス間隔、Ｐ２Ｐ通信に関連付けられたサービス期間の遅延限界、又は要求されるタイプのトリガフレームのうちの１つ又は複数を示す。

【０００７】

［0007］ いくつかの実装形態では、フレームのＭＡＣヘッダは、要求を搬送するサービス品質（Quality-of-Service、ＱｏＳ）制御フィールドを含む。いくつかの事例では、ＱｏＳ制御フィールドは、フレームがＰ２Ｐ要求フレームであることを示す値に設定された予約済みビット、フレームがＰ２Ｐ要求フレームであることを示す値に設定されており、値が８以上である、ＴＩＤサブフィールド、又はフレームがＰ２Ｐ要求フレームであることを示す値に設定された肯定応答（Acknowledgement、ＡＣＫ）ポリシーインジケータ（Policy Indicator）サブフィールドを含む。いくつかの態様では、ＱｏＳ制御フィールドは、サービス期間終了（End Of Service Period、ＥＯＳＰ）サブフィールドと、ＥＯＳＰサブフィールドに続くＡＣＫポリシーインジケータサブフィールドと、ＡＣＫポリシーインジケータサブフィールドに続く予約済みビットと、予約済みビットに続くオクテットとを含み、オクテットは、ＥＯＳＰサブフィールド内で搬送される値と予約済みビットとに基づいて、ＴＸＯＰの要求される部分の期間、ワイヤレス通信デバイスのキューサイズ、又はＴＸＯＰ共有モード帯域幅のうちの１つ又は複数を示す。例えば、予約済みビットが１に設定されているときに０の値を搬送するＥＯＳＰサブフィールドは、オクテットがＴＸＯＰの要求される部分の期間を示すことをシグナリングし、かつＡＣＫポリシーインジケータサブフィールドがＴＸＯＰ共有モード帯域幅を示すことをシグナリングし、予約済みビットが１に設定されているときに１の値を搬送するＥＯＳＰサブフィールドは、オクテットがＴＸＯＰ共有モード帯域幅とＴＸＯＰの要求される部分の期間の両方を示すことをシグナリングする。別の例では、予約済みビットが０に設定されているときに０の値を搬送するＥＯＳＰサブフィールドは、オクテットがＴＸＯＰの要求される部分の期間を示すことをシグナリングし、予約済みビットが０に設定されているときに１の値を搬送するＥＯＳＰサブフィールドは、オクテットがワイヤレス通信デバイスのキューサイズを示すことをシグナリングする。

【０００８】

［0008］ いくつかの他の実装形態では、フレームのＭＡＣヘッダは、要求を搬送するアグリゲート制御（Aggregated-Control、Ａ制御）サブフィールドを含む。いくつかの事例では、Ａ制御サブフィールドは、フレームがＰ２Ｐ要求フレームであることを示す予約済み値を搬送する制御識別（Control identification、Ｃｏｎｔｒｏｌ　ＩＤ）サブフィールドを含み、Ｐ２Ｐ通信の１つ又は複数のパラメータを搬送する制御情報（Control Information）サブフィールドを含む。Ｐ２Ｐ通信の１つ又は複数のパラメータは、ＴＸＯＰの要求される部分の期間、Ｐ２Ｐ通信の要求される帯域幅、Ｐ２Ｐ通信に関連付けられたサービス期間の要求される開始時間、Ｐ２Ｐ通信の要求されるサービス間隔、Ｐ２Ｐ通信を要請するトリガフレームの要求されるタイプ、Ｐ２Ｐ通信のＴＩＤ、Ｐ２Ｐ通信のＳＣＳＩＤ、Ｐ２Ｐ通信に関連付けられたトラフィックフローのユーザ優先度、ワイヤレス通信デバイスのキューサイズ、又はＰ２Ｐ通信に関連付けられたサービス期間の遅延限界のうちの１つ又は複数を含み得る。いくつかの態様では、制御ＩＤサブフィールド内で搬送される予約済み値は、９、１１、１２、１３、又は１４のうちの１つである

。いくつかの他の事例では、Ａ制御サブフィールドは、フレームがＰ２Ｐ要求フレームであることを示す予約済み値に設定されたデルタＴＩＤ（Delta TID）サブフィールドと、ＴＸＯＰの要求される部分の期間及び要求されるＴＸＯＰ共有モード帯域幅を集合的に示す値に設定された、キューサイズハイ（Queue Size High）サブフィールド及びキューサイズオール（Queue Size All）サブフィールドとを含む制御情報サブフィールドを搬送する。

【０００９】

［0009］ いくつかの事例では、フレームは、クライアントデバイスのＭＡＣアドレスを示すターゲットウェイク時間（target wake time、ＴＷＴ）エレメントと、Ｐ２Ｐ通信に関連付けられた制限付きＴＷＴ（ｒ－ＴＷＴ）サービス期間（service period、ＳＰ）の１つ又は複数のＴＷＴパラメータとを含むＴＷＴ要求フレームであり得る。いくつかの他の事例では、フレームは、クライアントデバイスのＭＡＣアドレスを示すＴＳＰＥＣエレメントと、Ｐ２Ｐ通信に関連付けられたｒ－ＴＷＴ　ＳＰの１つ又は複数のデータレートパラメータとを含むＳＣＳ要求フレームであり得る。様々な実装形態では、トリガフレームは、ワイヤレス通信デバイスとクライアントデバイスとの間のＰ２Ｐ通信のＴＸＯＰ共有モードを示すＴＸＯＰ共有モード（TXOP sharing mode）サブフィールドを含むマルチユーザ（multi-user、ＭＵ）送信要求（Request-to-Send、ＲＴＳ）ＴＸＯＰ共有（TXOP sharing、ＴＸＳ）トリガフレームであり得る。いくつかの態様では、トリガフレームは、ワイヤレス通信デバイスとクライアントデバイスとを識別する。

【００１０】

［0010］ いくつかの実装形態では、本方法は、ワイヤレス媒体を介してＡＰから、要求の肯定応答を搬送するＭＡＣヘッダを含む応答フレームを受信することを更に含む。いくつかの事例では、応答フレームのＭＡＣヘッダは、Ｐ２Ｐ通信に割り当てられるべきＴＸＯＰの部分の期間、Ｐ２Ｐ通信に割り当てられるべき帯域幅、Ｐ２Ｐ通信のＴＩＤ、Ｐ２Ｐ通信のＳＣＳＩＤ、Ｐ２Ｐ通信に関連付けられたサービス期間の開始時間、Ｐ２Ｐ通信に関連付けられたサービス間隔、Ｐ２Ｐ通信に関連付けられたサービス期間の遅延限界、又は要求されるタイプのトリガフレームのうちの１つ又は複数を示す、ＱｏＳ制御フィールド又はＡ制御サブフィールドを含む。いくつかの態様では、応答フレームは、ＱｏＳデータフレーム又はブロック肯定応答（Block Acknowledgement、ＢＡ）フレームであり得る。

【００１１】

［0011］ いくつかの他の実装形態では、本方法は、ＡＰからトリガフレームを受信することに基づいて、ワイヤレス媒体を介してクライアントデバイスにレイテンシセンシティブなトラフィックを送信することと、レイテンシセンシティブなトラフィックをクライアントデバイスに送信した後に、ワイヤレス媒体を介してクライアントデバイスにＰ２Ｐトリガフレームを送信することと、Ｐ２Ｐトリガフレームに基づいて、ワイヤレス媒体を介してクライアントデバイスからレイテンシセンシティブなトラフィックを受信することと、を更に含む。様々な実装形態では、本方法は、ＡＰに関連付けられたワイヤレス局（ＳＴＡ）としてワイヤレス通信デバイスを動作させると同時に、クライアントデバイスが関連付けられたｓｏｆｔＡＰとしてワイヤレス通信デバイスを動作させることを更に含む。

【００１２】

［0012］ 本開示で説明す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、少なくとも１つのモデムと、少なくとも１つのモデムと通信可能に結合された少なくとも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つのメモリは、プロセッサ可読コードを記憶し、プロセッサ可読コードは、少なくとも１つのモデムとともに少なくとも１つのプロセッサによって実行されたときに、ワイヤレス通信デバイスとクライアントデバイスとの間のＰ２Ｐ通信のＴＸＯＰの少なくとも一部を割り当てるようにとのＡＰに対する要求を搬送するＭＡＣヘッ

ダを含むフレームを、ワイヤレス媒体を介してＡＰに送信するように構成されている。プロセッサ可読コードの実行は、Ｐ２Ｐ通信のＴＸＯＰの一部分をワイヤレス通信デバイスに割り当てるトリガフレームを、ワイヤレス媒体を介してＡＰから受信するように構成されている。プロセッサ可読コードの実行は、ＴＸＯＰの割り当てられた一部分の間に、ワイヤレス媒体を介してクライアントデバイスとの間でＰ２Ｐデータを送信又は受信するように構成されている。いくつかの態様では、要求は、ＴＸＯＰの要求される部分の期間、Ｐ２Ｐ通信の要求される帯域幅、Ｐ２Ｐ通信のＴＩＤ、Ｐ２Ｐ通信のＳＣＳＩＤ、Ｐ２Ｐ通信に関連付けられたサービス期間の要求される開始時間、Ｐ２Ｐ通信の要求されるサービス間隔、Ｐ２Ｐ通信に関連付けられたサービス期間の遅延限界、又は要求されるタイプのトリガフレームのうちの１つ又は複数を示す。

【００１３】

[0013] いくつかの実装形態では、フレームのＭＡＣヘッダは、要求を搬送するＱｏＳ制御フィールドを含む。いくつかの事例では、ＱｏＳ制御フィールドは、フレームがＰ２Ｐ要求フレームであることを示す値に設定された予約済みビット、フレームがＰ２Ｐ要求フレームであることを示す値に設定されており、値が８以上である、ＴＩＤサブフィールド、又はフレームがＰ２Ｐ要求フレームであることを示す値に設定されたＡＣＫポリシーインジケータサブフィールドを含む。いくつかの態様では、ＱｏＳ制御フィールドは、ＥＯＳＰサブフィールドと、ＥＯＳＰサブフィールドに続くＡＣＫポリシーインジケータサブフィールドと、ＡＣＫポリシーインジケータサブフィールドに続く予約済みビットと、予約済みビットに続くオクテットとを含み、オクテットは、ＥＯＳＰサブフィールド内で搬送される値と予約済みビットとに基づいて、ＴＸＯＰの要求される部分の期間、ワイヤレス通信デバイスのキューサイズ、又はＴＸＯＰ共有モード帯域幅のうちの１つ又は複数を示す。例えば、予約済みビットが１に設定されているときに０の値を搬送するＥＯＳＰサブフィールドは、オクテットがＴＸＯＰの要求される部分の期間を示すことをシグナリングし、かつＡＣＫポリシーインジケータサブフィールドがＴＸＯＰ共有モード帯域幅を示すことをシグナリングし、予約済みビットが１に設定されているときに１の値を搬送するＥＯＳＰサブフィールドは、オクテットがＴＸＯＰ共有モード帯域幅とＴＸＯＰの要求される部分の期間の両方を示すことをシグナリングする。別の例では、予約済みビットが０に設定されているときに０の値を搬送するＥＯＳＰサブフィールドは、オクテットがＴＸＯＰの要求される部分の期間を示すことをシグナリングし、予約済みビットが０に設定されているときに１の値を搬送するＥＯＳＰサブフィールドは、オクテットがワイヤレス通信デバイスのキューサイズを示すことをシグナリングする。

【００１４】

[0014] いくつかの他の実装形態では、フレームのＭＡＣヘッダは、要求を搬送するＡ制御サブフィールドを含む。いくつかの事例では、Ａ制御サブフィールドは、フレームがＰ２Ｐ要求フレームであることを示す予約済み値を搬送する制御ＩＤサブフィールドを含み、Ｐ２Ｐ通信の１つ又は複数のパラメータを搬送する制御情報サブフィールドを含む。Ｐ２Ｐ通信の１つ又は複数のパラメータは、ＴＸＯＰの要求される部分の期間、Ｐ２Ｐ通信の要求される帯域幅、Ｐ２Ｐ通信に関連付けられたサービス期間の要求される開始時間、Ｐ２Ｐ通信の要求されるサービス間隔、Ｐ２Ｐ通信を要請するトリガフレームの要求されるタイプ、Ｐ２Ｐ通信のＴＩＤ、Ｐ２Ｐ通信のＳＣＳＩＤ、Ｐ２Ｐ通信に関連付けられたトラフィックフローのユーザ優先度、ワイヤレス通信デバイスのキューサイズ、又はＰ２Ｐ通信に関連付けられたサービス期間の遅延限界のうちの１つ又は複数を含み得る。いくつかの態様では、制御ＩＤサブフィールド内で搬送される予約済み値は、９、１１、１２、１３、又は１４のうちの１つである。いくつかの他の事例では、Ａ制御サブフィールドは、フレームがＰ２Ｐ要求フレームであることを示す予約済み値に設定されたデルタＴＩＤサブフィールドと、ＴＸＯＰの要求される部分の期間及び要求されるＴＸＯＰ共有モード帯域幅を集合的に示す値に設定された、キューサイズハイサブフィールド及びキューサイズオールサブフィールドとを含む制御情報サブフィールドを搬送する。

【００１５】

［0015］ いくつかの事例では、フレームは、クライアントデバイスのＭＡＣアドレスを示すＴＷＴエレメントと、Ｐ２Ｐ通信に関連付けられたｒ－ＴＷＴ　ＳＰの１つ又は複数のＴＷＴパラメータとを含むＴＷＴ要求フレームであり得る。いくつかの他の事例では、フレームは、クライアントデバイスのＭＡＣアドレスを示すＴＳＰＥＣエレメントと、Ｐ２Ｐ通信に関連付けられたｒ－ＴＷＴ　ＳＰの１つ又は複数のデータレートパラメータとを含むＳＣＳ要求フレームであり得る。様々な実装形態では、トリガフレームは、ワイヤレス通信デバイスとクライアントデバイスとの間のＰ２Ｐ通信のＴＸＯＰ共有モードを示すＴＸＯＰ共有モードサブフィールドを含むＭＵ－ＲＴＳ　ＴＸＳトリガフレームであり得る。いくつかの態様では、トリガフレームは、ワイヤレス通信デバイスとクライアントデバイスとを識別する。

【００１６】

［0016］ いくつかの実装形態では、プロセッサ可読コードの実行はまた、ワイヤレス媒体を介してＡＰから、要求の肯定応答を搬送するＭＡＣヘッダを含む応答フレームを受信するように構成され得る。いくつかの事例では、応答フレームのＭＡＣヘッダは、ＴＸＯＰの要求される部分の期間、Ｐ２Ｐ通信に割り当てられるべき帯域幅、Ｐ２Ｐ通信のＴＩＤ、Ｐ２Ｐ通信のＳＣＳＩＤ、Ｐ２Ｐ通信に関連付けられたサービス期間の開始時間、Ｐ２Ｐ通信に関連付けられたサービス間隔、Ｐ２Ｐ通信に関連付けられたサービス期間の遅延限界、又は要求されるタイプのトリガフレームのうちの１つ又は複数を示す、ＱｏＳ制御フィールド又はＡ制御サブフィールドを含む。いくつかの態様では、応答フレームは、ＱｏＳデータフレーム又はＢＡフレームであり得る。

【００１７】

［0017］ いくつかの他の実装形態では、プロセッサ可読コードの実行はまた、ＡＰからトリガフレームを受信することに基づいて、ワイヤレス媒体を介してクライアントデバイスにレイテンシセンシティブなトラフィックを送信し、クライアントデバイスにレイテンシセンシティブなトラフィックを送信した後に、ワイヤレス媒体を介してクライアントデバイスにＰ２Ｐトリガフレームを送信し、Ｐ２Ｐトリガフレームに基づいて、ワイヤレス媒体を介してクライアントデバイスからレイテンシセンシティブなトラフィックを受信するように構成され得る。様々な実装形態では、プロセッサ可読コードの実行はまた、ＡＰに関連付けられたＳＴＡとしてワイヤレス通信デバイスを動作させると同時に、クライアントデバイスが関連付けられたｓｏｆｔＡＰとしてワイヤレス通信デバイスを動作させるように構成され得る。

【図面の簡単な説明】

【００１８】

［0018］ 本開示で説明する主題の１つ又は複数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。

【図１】［0019］ 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】［0020］ 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】［0021］ 図２ＡのＰＤＵ内の例示的なフィールドを示す。

【図３Ａ】［0022］ ＡＰと１つ又は複数のＳＴＡとの間の通信に使用可能な別の例示的なＰＤＵを示す。

【図３Ｂ】［0023］ ＡＰと１つ又は複数のＳＴＡとの間の通信に使用可能な別の例示的なＰＤＵを示す。

【図４】［0024］ ＡＰといくつかの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（PLCP protocol data unit、ＰＰＤＵ）を示す。

【図５】［0025］ 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６Ａ】[0026] 例示的なアクセスポイント（ＡＰ）のブロック図を示す。
【図６Ｂ】[0027] 例示的な局（ＳＴＡ）のブロック図を示す。
【図７】[0028] いくつかの実装形態による、別の例示的なワイヤレスネットワークの絵図を示す。
【図８】[0029] いくつかの実装形態による、レイテンシセンシティブなピアツーピア（Ｐ２Ｐ）トラフィックのためにワイヤレス媒体リソースを割り当てる要求をサポートするワイヤレス通信の一例を示すタイミング図を示す。
【図９】[0030] いくつかの実装形態による、レイテンシセンシティブなＰ２Ｐトラフィックのためにワイヤレス媒体リソースを割り当てる要求をサポートするワイヤレス通信の別の例示的なプロセスを示すフローチャートを示す。
【図１０】[0031] いくつかの実装形態による、レイテンシセンシティブなＰ２Ｐトラフィックのためにワイヤレス媒体リソースを割り当てる要求をサポートするワイヤレス通信の別の例示的なプロセスを示すフローチャートを示す。
【図１１】[0032] いくつかの他の実装形態による、レイテンシセンシティブなＰ２Ｐトラフィックのためにワイヤレス媒体リソースを割り当てる要求をサポートするワイヤレス通信の別の例示的なプロセスを示すフローチャートを示す。
【図１２】[0033] いくつかの実装形態による、レイテンシセンシティブなＰ２Ｐトラフィックのためにワイヤレス媒体リソースを割り当てる要求をサポートするワイヤレス通信の別の例示的なプロセスを示すフローチャートを示す。
【図１３】[0034] いくつかの実装形態による、ワイヤレス通信に使用可能な媒体アクセス制御（ＭＡＣ）ヘッダの例示的な構成を示す。
【図１４Ａ】[0035] 複数の異なるフレームタイプ及びサブタイプに対する図１３のサービス品質（ＱｏＳ）制御フィールドの内容及びビットアサインを記述する表を示す。
【図１４Ｂ】[0036] いくつかの実装形態による、ワイヤレス通信に使用可能なＱｏＳ制御フィールドの例示的な構成を示す。
【図１５】[0037] いくつかの実装形態による、ワイヤレス通信に使用可能なアグリゲート制御（Ａ制御）サブフィールドの例示的な構成を示す。
【図１６】[0038] いくつかの実装形態による、ワイヤレス通信に使用可能なＡ制御サブフィールドの別の例示的な構成を示す。
【図１７Ａ】[0039] いくつかの実装形態による、ワイヤレス通信に使用可能なターゲットウェイク時間（ＴＷＴ）エレメントの例示的な構成を示す。
【図１７Ｂ】[0040] いくつかの実装形態による、ワイヤレス通信に使用可能なブロードキャストＴＷＴパラメータセット（broadcast TWT Parameter Set）フィールドの例示的な構成を示す。
【図１７Ｃ】[0041] いくつかの実装形態による、ワイヤレス通信に使用可能なブロードキャストＴＷＴパラメータセットフィールド内の要求タイプ（Request Type）フィールドの例示的な構成を示す。
【図１８】[0042] いくつかの実装形態による、ワイヤレス通信に使用可能なトラフィック仕様（Traffic Specification、ＴＳＰＥＣ）フィールドの例示的な構成を示す。
【図１９】[0043] 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】
[0044] 様々な図面における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】
【００２０】
[0045] 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）、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３Ｇ規格、４Ｇ規格若しくは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、ＩＥＥＥ８０２．１５規格、又はＢｌｕｅｔｏｏｔｈスペシャルインタレストグループ（Special Interest Group、ＳＩＧ）によって定義されたＢｌｕｅｔｏｏｔｈ（登録商標）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）、及びマルチユーザ（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つ又は複数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。

【００２１】

［0046］ 多くのワイヤレスネットワークは、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得るために、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。概して、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（ＴＸＯＰ）と呼ばれる時間期間中、ワイヤレス媒体へのアクセスが与えられ得る。他のワイヤレス通信デバイスは、概して、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の間に送信することを許可されない。

【００２２】

［0047］ 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、低優先度トラフィックよりも媒体アクセスを得られる、より高い尤度を高優先度トラフィックに与える。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アサインし、より高いＲＢＯをより低い優先度データにアサインす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が割り当てられ得る。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得ることになる尤度を増加させるが、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一定のレベルのスループットを達成すること、又は一定のレイテンシ要件を満たすことを妨げ得る。

【００２３】

［0048］ ＩＥＥＥ８０２．１１規格のＩＥＥＥ８０２．１１ｂｅ改訂版は、レイテンシセンシティブなトラフィックのために、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、より高い信頼性で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時間（ＴＷＴ）サービス期間（ＳＰ）について説明している。本明細書で使用される「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。ＩＥＥＥ８０２．１１ｂｅ改訂版は、メンバーではない任意の制限付きＴＷＴ　ＳＰ（ｒ－ＴＷＴ　ＳＰ）の外側のＴＸＯＰホルダであるすべての非レガシーＳＴＡ（「非メンバーＳＴＡ」）が、ｒ－ＴＷＴ　ＳＰの開始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。ｒ－ＴＷＴ　ＳＰにおけるメンバーシップはもっぱら低レイテンシＳＴＡのために予約され得るが、ｒ－ＴＷＴ　ＳＰに関する現在のルールは、非メンバーＳＴＡがｒ－ＴＷＴ　ＳＰの間にＴＸＯＰを得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、ｒ－ＴＷＴ　ＳＰのメンバーがチャネルアクセスを取得できる前であっても、ｒ－ＴＷＴ　ＳＰの間に共有ワイヤレス媒体へのアクセスを得ることができる。

【００２４】

［0049］ いくつかのレイテンシセンシティブなトラフィックは、ピアツーピア（Ｐ２Ｐ）通信を使用してワイヤレスデバイス同士の間で交換され得る。例えば、リアルタイムゲームアプリケーションを実行する、非ＡＰ　ＳＴＡなどのワイヤレス通信デバイスは、アクセスリンクを介して関連付けられたＡＰを介してゲームサービスとの間でゲームデータを送信及び受信するＳＴＡとして動作すると同時に、Ｐ２Ｐリンクを介して関連付けられたＡＲ／ＶＲヘッドセット（又は別の適切なクライアントデバイス）との間でゲームデータを送信及び受信するｓｏｆｔＡＰとしても動作し得る。ワイヤレス通信デバイスがリアルタイムゲームアプリケーションを実行している間、ＳＴＡとＡＲ／ＶＲヘッドセットとの間のＰ２Ｐ通信は、ゲームアプリケーションに関連付けられたレイテンシ、スループット、及びタイミング要件を受けることがある。同様に、ＳＴＡと、関連付けられたＡＰとの間で送信されるゲームデータもまた、ゲームアプリケーションに関連付けられたレイテンシ、スループット、及びタイミング要件を受けることがある。レイテンシセンシティブなトラフィックは、ｒ－ＴＷＴ　ＳＰを使用して拡張チャネル保護を与えられることがあるが、リアルタイムゲーミングトラフィック（及び他のタイプのレイテンシセンシティブなトラフィック）は、関連付けられたＡＰから追加のワイヤレスリソースを動的に要求する能力から利益を得ることができる。例えば、リアルタイムゲームアプリケーションを実行するＳＴＡが、ゲームアプリケーションに追加のプレーヤを認める場合、ＳＴＡに送信される（及びＳＴＡから受信される）ゲームデータの量は突然増加し、ゲームアプリケーションに関連付けられたレイテンシ、スループット、及びタイミング要件に違反することを回避するために追加のリソースを必要とする場合がある。

【００２５】

［0050］ 本明細書で開示する主題の様々な態様は、概して、レイテンシセンシティブなアプリケーションに関連付けられたワイヤレス通信に関し、詳細には、そのようなレイテンシセンシティブな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ために、低レイテンシＳＴＡに動的チャネルアクセスを提供することに関する。いくつかの態様では、スマートフォン又は他のクライアントデバイスなどの低レイテンシＳＴＡは、低レイテンシＳＴＡと、ＡＲ／ＶＲヘッドセットなどの別のクライアントデバイスとの間のＰ２Ｐ又は他のレイテンシセンシティブ通信のためにＡＰによって取得されたＴＸＯＰの少なくとも一部を割り当てるようにとのＡＰに対する要求を搬送する媒体アクセス制御（ＭＡＣ）ヘッダを含むフレームを関連付けられたＡＰに送信し得る。要求は、ＴＸＯＰの要求される部分の期間、Ｐ２Ｐ通信の要求される帯域幅、Ｐ２Ｐ通信のトラフィック識別子（ＴＩＤ）、Ｐ２Ｐ通信のストリーム分類サービス（Ｓｔｒｅａｍ Ｃｌａｓｓｉｆｉｃａｔｉｏｎ Ｓｅｒｖｉｃｅ、ＳＣＳ）識別子（ＳＣＳＩＤ）、Ｐ２Ｐ通信に関連付けられたサービス期間の要求される開始時間、Ｐ２Ｐ通信の要求されるサービス間隔、Ｐ２Ｐ通信に関連付けられたサービス期間についての遅延限界、又は要求されるタイプのトリガフ

レームのうちの１つ又は複数を示し得る。ＡＰは、要求の肯定応答を搬送するＭＡＣヘッダを含む応答フレームを送信することによって、要求に肯定応答し得る。いくつかの事例では、応答フレームのＭＡＣヘッダは、ＴＸＯＰの要求される部分の期間、Ｐ２Ｐ通信に割り当てられるべき帯域幅、Ｐ２Ｐ通信のＴＩＤ、Ｐ２Ｐ通信のＳＣＳＩＤ、Ｐ２Ｐ通信に関連付けられたサービス期間の開始時間、Ｐ２Ｐ通信に関連付けられたサービス間隔、サービス期間の遅延限界、要求されるタイプのトリガフレーム、又はそれらの任意の組み合わせを示す、サービス品質（ＱｏＳ）制御フィールド又はアグリゲート制御（Ａ制御）サブフィールドを含み得る。

【００２６】

［0051］ 次いで、ＡＰは、Ｐ２Ｐ通信のためのＴＸＯＰの（要求される部分であり得る）一部分を低レイテンシＳＴＡに割り当てるトリガフレームを送信し得る。いくつかの事例では、トリガフレームは、低レイテンシＳＴＡと他のクライアントデバイスとの間のＰ２Ｐ通信のＴＸＯＰ共有モードを示すＴＸＯＰ共有モードサブフィールドを含むマルチユーザ（ＭＵ）送信要求（ＲＴＳ）ＴＸＯＰ共有（ＴＸＳ）トリガフレームであり得る。低レイテンシＳＴＡは、トリガフレームを受信し、ＴＸＯＰの割り当てられた一部分の間にワイヤレス媒体を介してクライアントデバイスとの間でＰ２Ｐデータを送信又は受信し得る。いくつかの事例では、低レイテンシＳＴＡ及びクライアントデバイスは、Ｐ２Ｐリンク又はＷｉ－Ｆｉダイレクトプロトコルに従うリンクを使用してＰ２Ｐデータを交換し得る。

【００２７】

［0052］ 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装され得る。低レイテンシＳＴＡ（例えば、スマートフォン）などのワイヤレス通信デバイスがクライアントデバイス（ＡＲ／ＶＲヘッドセットなど）とのレイテンシセンシティブ通信のための追加のワイヤレスリソースを動的に要求することを可能にすることによって、本開示の態様は、ワイヤレス通信デバイス及びそれに関連付けられたクライアントデバイスに、リアルタイムアプリケーションに関連付けられた様々なレイテンシ、スループット、及びタイミング要件を満たすのに十分なチャネルアクセスが動的に割り当てられ得ることを確実にし得る。また、リソース割り当て要求がＱｏＳヌルフレーム及びＱｏＳデータフレームなどのフレームのＭＡＣヘッダ内で搬送されることを可能にすることによって、本開示の態様は、ワイヤレス通信デバイスが、例えば、リアルタイムアプリケーションに関連付けられた様々なレイテンシ、スループット、及びタイミング要件を満たすために必要とされるリソースのリアルタイム変更に基づいて、そのような要求をＡＰに動的に送信することを可能にし得る。

【００２８】

［0053］ 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ＷＬＡＮ１００と呼ばれる）。例えば、ＷＬＡＮ１００は、（ＩＥＥＥ８０２．１１－２０１６仕様書、又は８０２．１１ａｈ、８０２．１１ａｄ、８０２．１１ａｙ、８０２．１１ａｘ、８０２．１１ａｚ、８０２．１１ｂａ、及び８０２．１１ｂｅを含むが、それらに限定されない、その改訂版によって定義されるものなどの）ＩＥＥＥ８０２．１１規格ファミリーのうちの少なくとも１つを実装するネットワークであり得る。ＷＬＡＮ１００は、アクセスポイント（ＡＰ）１０２及び複数の局（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。１つのＡＰ１０２しか示されていないが、ＷＬＡＮ１００はまた、複数のＡＰ１０２を含んでもよい。

【００２９】

［0054］ 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（access terminal、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。ＳＴ

Ａ１０４は、考えられる例の中でも、モバイルフォン、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）、音楽デバイス又は他のオーディオデバイス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及びスタート（passive keyless entry and start、ＰＫＥＳ）システム用）などの様々なデバイスを表し得る。

【００３０】

［0055］ 単一のＡＰ１０２、及び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の例示的なカバレージエリア１０６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、並びにＡＰ１０２の媒体アクセス制御（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る場合がある。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（以下、「Ｗｉ－Ｆｉリンク」とも呼ばれる）通信リンク１０８を確立するために、又はＡＰ１０２との通信リンク１０８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を含むビーコンフレーム（「ビーコン」）を周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ＡＰ１０２によって使用されるプライマリチャネルの識別情報、並びにＡＰ１０２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。ＡＰ１０２は、それぞれの通信リンク１０８を介してＷＬＡＮにおける様々なＳＴＡ１０４に外部ネットワークへのアクセスを提供し得る。

【００３１】

［0056］ ＡＰ１０２との通信リンク１０８を確立するために、ＳＴＡ１０４の各々は、１つ又は複数の周波数帯域（例えば、２．４ＧＨｚ、５．０ＧＨｚ、６．０ＧＨｚ、又は６０ＧＨｚ帯域）における周波数チャ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行するために、ＳＴＡ１０４はビーコンをリッスンし、ビーコンは、ターゲットビーコン送信時間（target beacon transmission time、ＴＢＴＴ）（時間単位（time unit、ＴＵ）で測定されており、１ＴＵは１０２４マイクロ秒（μｓ）に等しいことがある）と呼ばれる周期的な時間間隔でそれぞれのＡＰ１０２によって送信される。アクティブスキャンを実行するために、ＳＴＡ１０４は、プローブ要求を生成し、スキャンされるべき各チャネル上でそれらを連続的に送信し、ＡＰ１０２からのプローブ応答をリッスンする。各ＳＴＡ１０４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ＡＰ１０２を識別又は選択し、選択されたＡＰ１０２との通信リンク１０８を確立するために、認証及び関連付け動作を実行するように構成され得る。ＡＰ１０２は、ＡＰ１０２がＳＴＡ１０４を追跡するために使用するアソシエーション識別子（association identifier、ＡＩＤ）を関連付け動作中にＳＴＡ１０４にアサインする。

【００３２】

［0057］ 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、ＳＴＡ１０４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ＡＰ１０２の中から選択する機会を有し得る。ＷＬＡＮ１００に関連付けられた拡張ネットワーク局は、複数のＡＰ１０２がそのようなＥＳＳ内で接続されることを可能にし得る、有線又はワイヤレスの配信システムに接続されてよい。したがって、ＳＴＡ１０４は、２つ以上のＡＰ１０２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ＡＰ１０２に関連付けることができる。追加として、ＡＰ１０２との関連付けの後に、ＳＴＡ１０４はまた、より好適な関連付けるべきＡＰ１０２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ＡＰ１０２に対して動いているＳＴＡ１０４は、より大きい受信信号強度インジケータ（received signal strength indicator、ＲＳＳＩ）又は低いトラフィック負荷など、より望ましいネットワーク特性を有する別のＡＰ１０２を見つけるために、「ローミング」スキャンを実行してもよい。

【００３３】

［0058］ 場合によっては、ＳＴＡ１０４は、ＡＰ１０２、又はＳＴＡ１０４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もよい。そ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（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、ＷＬＡＮ１００などのより大きいワイヤレスネットワーク内で実装されてもよい。そのような実装形態では、ＳＴＡ１０４は、通信リンク１０８を使用してＡＰ１０２を介して互いに通信することが可能であり得るが、ＳＴＡ１０４はまた、ダイレクト通信リンク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ＳＴＡ１０４は、両方のＳＴＡ１０４が同じＡＰ１０２に関連付けられているかどうか、かつ同じＡＰ１０２によってサービスされるかどうかにかかわらず、ダイレクト通信リンク１１０を介して通信してもよい。そのようなアドホックシステムでは、ＳＴＡ１０４のうちの１つ又は複数がＢＳＳ内でＡＰ１０２によって果たされる役割を担ってもよい。そのようなＳＴＡ１０４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。ダイレクト通信リンク１１０の例としては、Ｗｉ－Ｆｉダイレクト接続、Ｗｉ－Ｆｉトンネルド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、及び他のＰ２Ｐグループ接続が挙げられる。

【００３４】

［0059］ ＡＰ１０２及びＳＴＡ１０４は、（ＩＥＥＥ８０２．１１－２０１６仕様書、又は８０２．１１ａｈ、８０２．１１ａｄ、８０２．１１ａｙ、８０２．１１ａｘ、８０２．１１ａｚ、８０２．１１ｂａ、及び８０２．１１ｂｅを含むが、それらに限定されない、その改訂版によって定義されるものなどの）ＩＥＥＥ８０２．１１規格ファミリーに従って、機能し、（それぞれの通信リンク１０８を介して）通信してもよい。これらの規格は、ＰＨＹレイヤ及び媒体アクセス制御（ＭＡＣ）レイヤのＷＬＡＮ無線及びベースバンドプロトコルを定義する。ＡＰ１０２及びＳＴＡ１０４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、「Ｗｉ－Ｆｉ通信」とも呼ばれる）を送信及び受信する。ＷＬＡＮ１００におけるＡＰ１０２及びＳＴＡ１０４は、アンライセンススペクトルを介してＰＰＤＵを送信してもよく、アンライセンススペクトルは、２．４ＧＨｚ帯域、５．０ＧＨｚ帯域、６０ＧＨｚ帯域、３．６ＧＨｚ帯域、及び９００ＭＨｚ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り得る。本明細書で説明するＡＰ１０２及びＳＴＡ１０４のいくつかの実装形態はまた、ライセンス通信とアンライセンス通信の両方をサポートし得る６．０ＧＨｚ帯域などの他の周波数帯域において通信してもよい。ＡＰ１０２及びＳＴＡ１０４はまた、複数の事業者が、同じ又は重複する１つ又は複数の周波数帯域において運用する免許を有し得る、共有ライセンス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得る。

【００３５】

［0060］ 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もよい。例えば、ＩＥＥＥ８０２．１１ｎ、８０２．１１ａｃ、及び８０２．１１ａｘ規格の改訂版に準拠するＰＰＤＵは、各々が複数の２０ＭＨｚチャネルに分割される２．４ＧＨｚ及び５．０ＧＨｚ帯域上で送信される場合がある。したがって、これらのＰＰＤＵは、２

０ＭＨｚ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２０ＭＨｚチャネルを一緒にボンディングすることによって、４０ＭＨｚ、８０ＭＨｚ、１６０、又は３２０ＭＨｚの帯域幅を有する物理チャネルを介して送信され得る。

【００３６】

［0061］ 各ＰＰＤＵは、ＰＨＹプリアンブル及びペイロードをＰＬＣＰサービスデータユニット（PLCP service data unit、ＰＳＤＵ）の形式で含む合成構成である。プリアンブル内で提供される情報は、ＰＳＤＵ内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が送信される事例では、プリアンブルフィールドは複製され、複数のコンポーネント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、及びチャネル推定に使用され得る。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、符号化、及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べき特定のＩＥＥＥ８０２．１１プロトコルに基づく。

【００３７】

［0062］ 図２Ａは、ＡＰ１０２と、１つ又は複数のＳＴＡ１０４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、ＰＤＵ２００は、ＰＰＤＵとして構成され得る。示すように、ＰＤＵ２００は、ＰＨＹプリアンブル２０２とＰＨＹペイロード２０４とを含む。例えば、プリアンブル２０２は、２つのＢＰＳＫ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－ＳＴＦ）２０６と、２つのＢＰＳＫ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－ＬＴＦ）２０８と、２つのＢＰＳＫ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－ＳＩＧ）２１０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２０２のレガシー部分は、ＩＥＥＥ８０２．１１ａ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２０２はまた、例えば、ＩＥＥＥ８０２．１１ａｃ、８０２．１１ａｘ、８０２．１１ｂｅ又はそれ以降のワイヤレス通信プロトコル規格などのＩＥＥＥ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（non-legacy）フィールド２１２を含む非レガシー部分を含み得る。

【００３８】

［0063］ Ｌ－ＳＴＦ２０６は、概して、受信デバイスが、自動利得制御（automatic gain control、ＡＧＣ）と粗いタイミング推定と周波数推定とを実施することを可能にする。Ｌ－ＬＴＦ２０８は、概して、受信デバイスが細かいタイミング推定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－ＳＩＧ２１０は、概して、ＰＤＵの先頭で送信することを回避するために、受信デバイスがＰＤＵの期間を決定すること及び決定された期間を使用することを可能にする。例えば、Ｌ－ＳＴＦ２０６、Ｌ－ＬＴＦ２０８、及びＬ－ＳＩＧ２１０は、二位相シフトキーイング（binary phase shift keying、ＢＰＳＫ）変調方式に従って変調され得る。ペイロード２０４は、ＢＰＳＫ変調方式、直交ＢＰＳＫ（quadrature BPSK、Ｑ－ＢＰＳＫ）変調方式、直交振幅変調（quadrature amplitude modulation、ＱＡＭ）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２０４は、データフィールド（ＤＡＴＡ）２１４を含むＰＳＤＵを含んでもよく、データフィールド（ＤＡＴＡ）２１４は、上位レイヤデータを、例えば、媒体アクセス制御（ＭＡＣ）プロトコルデータユニット（MAC protocol data units、ＭＰＤＵ）又はアグリゲートＭＰＤＵ（aggregated MPDU、Ａ－ＭＰＤＵ）の形態で搬送し得る。

【００３９】

［0064］ 図２Ｂは、図２ＡのＰＤＵ２００内の例示的なＬ－ＳＩＧ２１０を示す。Ｌ

－ＳＩＧ２１０は、データレート（data rate）フィールド２２２と、予約済みビット２２４と、長さ（length）フィールド２２６と、パリティビット２２８と、テール（tail）フィールド２３０と、を含む。データレートフィールド２２２はデータレートを示す（データレートフィールド２２２内で示されたデータレートは、ペイロード２０４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２２６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２２８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２３０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時間長を決定するために、データレートフィールド２２２及び長さフィールド２２６内で示されるデータレート及び長さを利用し得る。

【００４０】

[0065] 図３Ａは、ＡＰと、１つ又は複数のＳＴＡとの間のワイヤレス通信に使用可能な別の例示的なＰＤＵ３００を示す。ＰＤＵ３００は、ＳＵ送信、ＯＦＤＭＡ送信、又はＭＵ－ＭＩＭＯ送信に使用されてもよい。ＰＤＵ３００は、ＩＥＥＥ８０２．１１ワイヤレス通信プロトコル規格に対するＩＥＥＥ８０２．１１ａｘ改訂版に従って、高効率（High Efficiency、ＨＥ）ＷＬＡＮ　ＰＰＤＵとしてフォーマットされてもよい。ＰＤＵ３００は、レガシー部分３０２と非レガシー部分３０４とを含むＰＨＹプリアンブルを含む。ＰＤＵ３００は、例えば、データフィールド３２４を含むＰＳＤＵの形式で、プリアンブルの後にペイロード３０６を更に含んでもよい。

【００４１】

[0066] プリアンブルのレガシー部分３０２は、Ｌ－ＳＴＦ３０８と、Ｌ－ＬＴＦ３１０と、Ｌ－ＳＩＧ３１２と、を含む。非レガシー部分３０４は、Ｌ－ＳＩＧ（ＲＬ－ＳＩＧ）３１４、第１のＨＥ信号（first HE signal）フィールド（ＨＥ－ＳＩＧ－Ａ）３１６、ＨＥショートトレーニング（HE short training）フィールド（ＨＥ－ＳＴＦ）３２０、及び１つ又は複数のＨＥロングトレーニング（HE long training）フィールド（又はシンボル）（ＨＥ－ＬＴＦ）３２２の繰り返しを含む。ＯＦＤＭＡ通信又はＭＵ－ＭＩＭＯ通信の場合、非レガシー部分３０４は、ＨＥ－ＳＩＧ－Ａ３１６とは別々に符号化された第２の信号（second HE signal）フィールド（ＨＥ－ＳＩＧ－Ｂ）３１８を更に含む。Ｌ－ＳＴＦ３０８、Ｌ－ＬＴＦ３１０、及びＬ－ＳＩＧ３１２のように、ボンディングされたチャネルの使用を伴う事例では、ＲＬ－ＳＩＧ３１４及びＨＥ－ＳＩＧ－Ａ３１６内の情報は複製され、２０ＭＨｚコンポーネントチャネルの各々において送信されてもよい。対照的に、ＨＥ－ＳＩＧ－Ｂ３１８の内容は、各２０ＭＨｚチャネル及びターゲットの特定のＳＴＡ１０４に対して固有であってもよい。

【００４２】

[0067] ＲＬ－ＳＩＧ３１４は、ＰＤＵ３００がＨＥ　ＰＰＤＵであることをＨＥ互換ＳＴＡ１０４に示し得る。ＡＰ１０２は、ＡＰが複数のＳＴＡ１０４を識別し、複数のＳＴＡ１０４用にＵＬ又はＤＬのリソースをスケジューリングしたことを複数のＳＴＡ１０４に知らせるために、ＨＥ－ＳＩＧ－Ａ３１６を使用し得る。例えば、ＨＥ－ＳＩＧ－Ａ３１６は、識別されたＳＴＡ１０４用のリソース割り当てを示すリソース割り当て（resource allocation）サブフィールドを含んでもよい。ＨＥ－ＳＩＧ－Ａ３１６は、ＡＰ１０２によってサービスされる各ＨＥ互換ＳＴＡ１０４によって復号されてもよい。ＭＵ送信の場合、ＨＥ－ＳＩＧ－Ａ３１６は、関連付けられたＨＥ－ＳＩＧ－Ｂ３１８を復号するために、識別された各ＳＴＡ１０４によって使用可能な情報を更に含む。例えば、ＨＥ－ＳＩＧ－Ａ３１６は、例の中でも特に、ＨＥ－ＳＩＧ－Ｂ３１８の位置及び長さと、利用可能なチャネル帯域幅と、変調及び符号化方式（modulation and coding scheme、ＭＣＳ）とを含むフレームフォーマットを示し得る。ＨＥ－ＳＩＧ－Ａ３１６はまた、識別されたＳＴＡ１０４以外のＳＴＡ１０４によって使用可能なＨＥ　ＷＬＡＮシグナリング情報を含んでもよい。

【００４３】

［0068］ ＨＥ－ＳＩＧ－Ｂ３１８は、例えば、ＳＴＡ固有（又は「ユーザ固有」）のＭＣＳ値及びＳＴＡ固有のＲＵ割り当て情報などのＳＴＡ固有のスケジューリング情報を搬送し得る。ＤＬ ＭＵ－ＯＦＤＭＡのコンテキストでは、そのような情報により、それぞれのＳＴＡ１０４が関連付けられたデータフィールド３２４内の対応するリソースユニット（resource unit、ＲＵ）を識別及び復号することが可能になる。各ＨＥ－ＳＩＧ－Ｂ３１８は、共通フィールドと、少なくとも１つのＳＴＡ固有フィールドとを含む。共通フィールドは、例の中でも特に、周波数領域におけるＲＵアサインメントを含む複数のＳＴＡ１０４に対するＲＵ割り当てを示し、どのＲＵがＭＵ－ＭＩＭＯ送信に割り当てられるか、どのＲＵがＭＵ－ＯＦＤＭＡ送信に対応するか、及び割り当てにおけるユーザの数を示すことができる。共通フィールドは、共通ビット、ＣＲＣビット、及びテールビットで符号化されてもよい。ユーザ固有フィールドは、特定のＳＴＡ１０４にアサインされ、固有のＲＵをスケジューリングし、他のＷＬＡＮデバイスにスケジューリングを示すために使用されてよい。各ユーザ固有フィールドは、複数のユーザブロック（user block）フィールドを含んでもよい。各ユーザブロックフィールドは、データフィールド３２４内のそれぞれのＲＵペイロードを復号するために、２つのそれぞれのＳＴＡについての情報を含む２つのユーザフィールドを含んでもよい。

【００４４】

［0069］ 図３Ｂは、ＡＰと、１つ又は複数のＳＴＡとの間のワイヤレス通信に使用可能な別の例示的なＰＰＤＵ３５０を示す。ＰＤＵ３５０は、ＳＵ送信、ＯＦＤＭＡ送信、又はＭＵ－ＭＩＭＯ送信に使用されてもよい。ＰＤＵ３５０は、ＩＥＥＥ８０２．１１ワイヤレス通信プロトコル規格に対するＩＥＥＥ８０２．１１ｂｅ改訂版に従って、超高スループット（Extreme High Throughput、ＥＨＴ）ＷＬＡＮ ＰＰＤＵとしてフォーマットされてよく、又は将来のＩＥＥＥ８０２．１１ワイヤレス通信プロトコル規格若しくは他のワイヤレス通信規格に準拠する新しいワイヤレス通信プロトコルの任意の後の（ポストＥＨＴ）バージョンに準拠するＰＰＤＵとしてフォーマットされてもよい。ＰＤＵ３５０は、レガシー部分３５２と非レガシー部分３５４とを含むＰＨＹプリアンブルを含む。ＰＤＵ３５０は、例えば、データフィールド３７６を含むＰＳＤＵの形式で、プリアンブルの後にＰＨＹペイロード３５６を更に含んでもよい。

【００４５】

［0070］ プリアンブルのレガシー部分３５２は、Ｌ－ＳＴＦ３５８と、Ｌ－ＬＴＦ３６０と、Ｌ－ＳＩＧ３６２と、を含む。プリアンブルの非レガシー部分３５４は、ＲＬ－ＳＩＧ３６４と、ＲＬ－ＳＩＧ３６４の後の複数のワイヤレス通信プロトコルバージョン依存信号（wireless communication protocol version-dependent signal）フィールドとを含む。例えば、非レガシー部分３５４は、（本明細書で「Ｕ－ＳＩＧ３６６」と呼ばれる）汎用信号（universal signal）フィールド３６６と、（本明細書で「ＥＨＴ－ＳＩＧ３６８」と呼ばれる）ＥＨＴ信号（EHT signal）フィールド３６８と、を含んでもよい。Ｕ－ＳＩＧ３６６及びＥＨＴ－ＳＩＧ３６８の一方又は両方が、ＥＨＴ以降の他のワイヤレス通信プロトコルバージョンとして構成され、それらについてのバージョン依存情報を搬送し得る。非レガシー部分３５４は、追加の（本明細書で「ＥＨＴ－ＳＴＦ３７２」と呼ばれるが、それはＥＨＴ以降の他のワイヤレス通信プロトコルバージョンとして構成され、それらのためのバージョン依存情報を搬送してもよい）ショートトレーニングフィールド３７２と、１つ又は複数の追加の（本明細書で「ＥＨＴ－ＬＴＦ３７４」と呼ばれるが、それらはＥＨＴ以降の他のワイヤレス通信プロトコルバージョンとして構築され、それらのためのバージョン依存情報を搬送し得る）ロングトレーニングフィールド３７４と、を更に含む。Ｌ－ＳＴＦ３５８、Ｌ－ＬＴＦ３６０、及びＬ－ＳＩＧ３６２のように、ボンディングされたチャネルの使用を伴う事例では、Ｕ－ＳＩＧ３６６及びＥＨＴ－ＳＩＧ３６８内の情報は複製され、２０ＭＨｚコンポーネントチャネルの各々において送信されてもよい。いくつかの実装形態では、ＥＨＴ－ＳＩＧ３６８は、追加又は代替として、２０ＭＨｚプライマリチャネルにおいて搬送されている情報とは異なる１つ又は複数の２０ＭＨｚ非プライマリチャネルにおいて情報を搬送し得る。

【００４６】
［0071］　ＥＨＴ－ＳＩＧ３６８は、１つ又は複数の統合符号化されたシンボルを含んでもよく、Ｕ－ＳＩＧ３６６が符号化されるブロックとは異なるブロックにおいて符号化されてもよい。ＥＨＴ－ＳＩＧ３６８は、ＡＰが複数のＳＴＡ１０４を識別し、複数のＳＴＡ１０４用にＵＬ又はＤＬのリソースをスケジューリングしたことを複数のＳＴＡ１０４に知らせるために、ＡＰによって使用されてもよい。ＥＨＴ－ＳＩＧ３６８は、ＡＰ１０２によってサービスされる各互換ＳＴＡ１０４によって復号されてもよい。ＥＨＴ－ＳＩＧ３６８は、概して、データフィールド３７６内のビットを解釈するために受信デバイスによって使用され得る。例えば、ＥＨＴ－ＳＩＧ３６８は、例の中でも特に、ＲＵ割り当て情報と、空間ストリーム構成情報と、ＭＣＳなどのユーザごとのシグナリング情報と、を含んでもよい。ＥＨＴ－ＳＩＧ３６８は、バイナリ畳み込みコード（binary convolutional code、ＢＣＣ）のために使用され得る、巡回冗長検査（cyclic redundancy check、ＣＲＣ）（例えば、４ビット）と、テール（例えば、６ビット）と、を更に含んでもよい。いくつかの実装形態では、ＥＨＴ－ＳＩＧ３６８は、各々がＣＲＣとテールとを含む１つ又は複数のコードブロックを含んでもよい。いくつかの態様では、コードブロックの各々は、別々に符号化されてもよい。
【００４７】
［0072］　ＥＨＴ－ＳＩＧ３６８は、例えば、ユーザ固有のＭＣＳ値及びユーザ固有のＲＵ割り当て情報などのＳＴＡ固有のスケジューリング情報を搬送し得る。ＥＨＴ－ＳＩＧ３６８は、概して、データフィールド３７６内のビットを解釈するために受信デバイスによって使用され得る。ＤＬ　ＭＵ－ＯＦＤＭＡのコンテキストでは、そのような情報により、それぞれのＳＴＡ１０４が関連付けられたデータフィールド３７６内の対応するＲＵを特定及び復号することが可能になる。各ＥＨＴ－ＳＩＧ３６８は、共通フィールドと、少なくとも１つのユーザ固有フィールドと、を含んでもよい。共通フィールドは、例の中でも特に、複数のＳＴＡ１０４にＲＵ分散を示し、周波数領域におけるＲＵアサインメントを示し、どのＲＵがＭＵ－ＭＩＭＯ送信に割り当てられるか、どのＲＵがＭＵ－ＯＦＤＭＡ送信に対応するか、及び割り当てにおけるユーザの数を示すことができる。共通フィールドは、共通ビット、ＣＲＣビット、及びテールビットで符号化されてもよい。ユーザ固有フィールドは特定のＳＴＡ１０４にアサインされ、固有のＲＵをスケジューリングし、他のＷＬＡＮデバイスにスケジューリングを示すために使用されてよい。各ユーザ固有フィールドは、複数のユーザブロックフィールドを含んでもよい。各ユーザブロックフィールドは、例えば、それぞれのＲＵペイロードを復号するために、２つのそれぞれのＳＴＡについての情報を格納する２つのユーザフィールドを含んでもよい。
【００４８】
［0073］　ＲＬ－ＳＩＧ３６４及びＵ－ＳＩＧ３６６の存在は、ＰＰＤＵ３５０がＥＨＴ　ＰＰＤＵであること、又は将来のＩＥＥＥ８０２．１１ワイヤレス通信プロトコル規格に準拠する新しいワイヤレス通信プロトコルの任意の後の（ポストＥＨＴ）バージョンに準拠するＰＰＤＵであることを、ＥＨＴ又は後のバージョンに準拠するＳＴＡ１０４に示すことができる。例えば、Ｕ－ＳＩＧ３６６は、ＥＨＴ－ＳＩＧ３６８又はデータフィールド３７６のうちの１つ又は複数の中のビットを解釈するために、受信デバイスによって使用されてもよい。
【００４９】
［0074］　図４は、ＡＰ１０２といくつかのＳＴＡ１０４との間の通信に使用可能な例示的なＰＰＤＵ４００を示す。上記で説明したように、各ＰＰＤＵ４００は、ＰＨＹプリアンブル４０２とＰＳＤＵ４０４とを含む。各ＰＳＤＵ４０４は、例えば、複数のＭＡＣプロトコルデータユニット（ＭＰＤＵ）サブフレーム４０８を含むアグリゲートＭＰＤＵ（Ａ－ＭＰＤＵ）４０６など、１つ又は複数のＭＰＤＵを搬送し得る。各ＭＰＤＵサブフレーム４０８は、ＭＰＤＵサブフレーム４０８のデータ部分又は「ペイロード」を含む、付随するフレームボディ４１６の前に、ＭＡＣデリミタ４１２とＭＡＣヘッダ４１４と、を含み得る。フレームボディ４１６は、例えば、複数のＭＡＣサービスデータユニット（

MAC service data unit、ＭＳＤＵ）サブフレーム４２４を含むアグリゲートＭＳＤＵ（aggregated MSDU、Ａ－ＭＳＤＵ）４２２など、１つ又は複数のＭＳＤＵを搬送し得る。各ＭＳＤＵサブフレーム４２４は、サブフレームヘッダ４２８と、フレームボディ４３０と、１つ又は複数のパディングビット４３２とを含む、対応するＭＳＤＵ４２６を含む。

【００５０】

［0075］ Ａ－ＭＰＤＵサブフレーム４０６を再び参照すると、ＭＡＣヘッダ４１４は、フレームボディ４１６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いくつかのフィールドを含んでもよい。ＭＡＣヘッダ４１４はまた、フレームボディ４１６内にカプセル化されたデータのアドレスを示すいくつかのフィールドを含む。例えば、ＭＡＣヘッダ４１４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み合わせを含んでもよい。ＭＡＣヘッダ４１４は、制御情報を含むフレーム制御（frame control）フィールドを含んでもよい。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。ＭＡＣヘッダ４１４は、ＰＰＤＵの終了から、ワイヤレス通信デバイスによって送信されるべき最後のＰＰＤＵの確認応答（ＡＣＫ）（例えば、Ａ－ＭＰＤＵの場合はブロックＡＣＫ（ＢＡ））の終了まで及ぶ期間を示す期間（duration）フィールドを更に含んでもよい。期間フィールドを使用すると、示された期間の間ワイヤレス媒体を予約するように働き、したがってＮＡＶが確立される。各Ａ－ＭＰＤＵサブフレーム４０８はまた、誤り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４１８を含んでもよい。例えば、ＦＣＳフィールド４１８は、巡回冗長検査（ＣＲＣ）を含んでもよく、１つ又は複数のパディングビット４２０が後に続いてもよい。

【００５１】

［0076］ 上記で説明したように、ＡＰ１０２及びＳＴＡ１０４は、マルチユーザ（ＭＵ）通信をサポートし得る。すなわち、１つのデバイスから複数のデバイスの各々への同時送信（例えば、ＡＰ１０２から対応するＳＴＡ１０４への複数の同時ダウンリンク（ＤＬ）通信）、又は複数のデバイスから単一のデバイスへの同時送信（例えば、対応するＳＴＡ１０４からＡＰ１０２への複数の同時アップリンク（ＵＬ）送信）である。ＭＵ送信をサポートするために、ＡＰ１０２及びＳＴＡ１０４は、マルチユーザ多入力多出力（multi-user multiple-input, multiple-output、ＭＵ－ＭＩＭＯ）技法と、マルチユーザ直交周波数分割多元接続（multi-user orthogonal frequency division multiple access、ＭＵ－ＯＦＤＭＡ）技法と、を利用してもよい。

【００５２】

［0077］ ＭＵ－ＯＦＤＭＡ方式では、ワイヤレスチャネルの利用可能な周波数スペクトルは、各々がいくつかの異なる周波数サブキャリア（「トーン」）を含む複数のリソースユニット（ＲＵ）に分割されてもよい。異なるＲＵは、特定の時間に異なるＳＴＡ１０４にＡＰ１０２によって割り当てられても、又はアサインされてもよい。ＲＵのサイズ及び分散は、ＲＵ割り当てと呼ばれる場合がある。いくつかの実装形態では、ＲＵは２ＭＨｚの間隔で割り当てられる場合があるので、最小のＲＵは、２４個のデータトーン及び２個のパイロットトーンからなる２６個のトーンを含む場合がある。結果として、２０ＭＨｚのチャネルでは、（一部のトーンは他の目的のために予約されるので）（２ＭＨｚ、２６トーンのＲＵなどの）最大で９個のＲＵが割り当てられる場合がある。同様に、１６０ＭＨｚのチャネルでは、最大で７４個のＲＵが割り当てられる場合がある。より大きい５２個のトーン、１０６個のトーン、２４２個のトーン、４８４個のトーン、及び９９６個のトーンのＲＵも割り当てられ得る。例えば、隣接するＲＵ間の干渉を減らすために、受信機のＤＣオフセットを減らすために、及び送信中心周波数の漏洩を回避するために、隣接するＲＵは、（ＤＣサブキャリアなどの）ヌルサブキャリアによって分離されてもよい。

【００５３】

[0078] ＵＬ　ＭＵ送信の場合、ＡＰ１０２は、複数のＳＴＡ１０４からＡＰ１０２へのＵＬ　ＭＵ－ＯＦＤＭＡ送信又はＵＬ　ＭＵ－ＭＩＭＯ送信を開始して同期させるために、トリガフレームを送信することができる。したがって、そのようなトリガフレームは、複数のＳＴＡ１０４が時間的に同時にＵＬトラフィックをＡＰ１０２に送信することを可能にし得る。トリガフレームは、それぞれのアソシエーション識別子（ＡＩＤ）を介して１つ又は複数のＳＴＡ１０４をアドレス指定してもよく、ＵＬトラフィックをＡＰ１０２に送信するために使用され得る１つ又は複数のＲＵを各ＡＩＤ（及びしたがって各ＳＴＡ１０４）にアサインしてもよい。ＡＰはまた、スケジューリングされていないＳＴＡ１０４が競合し得る１つ又は複数のランダムアクセス（random access、ＲＡ）ＲＵを指定し得る。

【００５４】

[0079] 図５は、例示的なワイヤレス通信デバイス５００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５００は、図１を参照しながら上記で説明したＳＴＡ１０４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５００は、図１を参照しながら上記で説明したＡＰ１０２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５００は、ワイヤレス通信を（例えば、ワイヤレスパケットの形式で）送信（又は、送信のために出力）すること及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５００は、８０２．１１ａｈ、８０２．１１ａｄ、８０２．１１ａｙ、８０２．１１ａｘ、８０２．１１ａｚ、８０２．１１ｂａ、及び８０２．１１ｂｅを含むが、それらに限定されない、ＩＥＥＥ８０２．１１－２０１６仕様書又はその改訂版によって定義されるものなどの、ＩＥＥＥ８０２．１１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（ＰＰＤＵ）及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及び受信するように構成され得る。

【００５５】

[0080] ワイヤレス通信デバイス５００は、１つ又は複数のモデム５０２、例えば、Ｗｉ－Ｆｉ（ＩＥＥＥ８０２．１１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、又はデバイスであり得るか、又はそれらを含み得る。いくつかの実装形態では、１つ又は複数のモデム５０２（総称して「モデム５０２」）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５００は、１つ又は複数の無線機５０４（総称して「無線機５０４」）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５００は、１つ又は複数のプロセッサと、処理ブロック又は処理要素（総称して「プロセッサ５０６」）と、１つ又は複数のメモリブロック又はメモリ要素（総称して「メモリ５０８」）と、を更に含む。

【００５６】

[0081] モデム５０２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５０２は、概して、ＰＨＹレイヤを実装するように構成されている。例えば、モデム５０２は、パケットを変調し、ワイヤレス媒体を介して送信するために、被変調パケットを無線機５０４に出力するように構成されている。モデム５０２は同様に、無線機５０４によって受信される被変調パケットを取得し、被復調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。変調器及び復調器に加えて、モデム５０２は、デジタル信号処理（digital signal processing、ＤＳＰ）回路と、自動利得制御（ＡＧＣ）と、コーダと、デコーダと、マルチプレクサと、デマルチプレクサと、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５０６から取得されたデータはコーダに提供され、コーダは、データを符号化して符号化ビットを提供する。次いで、符号化されたビットは、（選択されたＭＣＳを使用して）変調コンスタレーション内の点にマッピングされて変調されたシンボルを

提供する。次いで、変調されたシンボルは、Ｎｓｓ個の数の空間ストリーム又はＮｓｔｓ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における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ウィンドウ処理及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５０４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における被変調シンボルは、ＩＦＦＴブロックへ提供される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。

【００５７】

［0082］ 受信モードにある間、無線機５０４から受信されたデジタル信号は、ＤＳＰ回路に提供され、ＤＳＰ回路は、例えば、信号の存在を検出すること並びに初期タイミング及び周波数オフセットを推定することによって、受信信号を得るように構成されている。ＤＳＰ回路構成は、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）アナログ減損調整を使用して、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に供給されてもよく、ＡＧＣは、例えば、適切な利得を決定するために、１つ又は複数の受信されたトレーニングフィールド内で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、信号から被変調シンボルを抽出し、例えば、各空間ストリームにおける各サブキャリアのビット位置ごとの対数尤度比（logarithm likelihood ratios、ＬＬＲ）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、逆多重化のためにデマルチプレクサに供給される。次いで、逆多重化されたビットは、逆スクランブルされ、処理、評価、又は解釈のためにＭＡＣレイヤ（プロセッサ５０６）に提供されてもよい。

【００５８】

［0083］ 無線機５０４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送信機及びＲＦ受信機は、それぞれ、少なくとも１つの電力増幅器（power amplifier、ＰＡ）と、少なくとも１つの低雑音増幅器（low-noise amplifier、ＬＮＡ）と、を含む様々なＤＳＰ回路構成を含んでよい。ＲＦ送信機及びＲＦ受信機は、次に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５００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もよく、又はそれらと結合されてもよい。モデム５０２から出力されたシンボルは、無線機５０４に提供されて、次いで、無線機５０４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５０４によって取得されて、次いで、無線機５０４はシンボルをモデム５０２に提供する。

【００５９】

［0084］ プロセッサ５０６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、ＣＰＵ）、マイクロプロセッサ、マイクロコントローラ、デジタル信号プロセッサ（ＤＳＰ）、特定用途向け集積回路（ＡＳＩＣ）、フィールドプログラマブルゲートアレイ（field programmable gate array、ＦＰＧＡ）などのプログラマブル論理デバイス（programmable logic device、ＰＬＤ）、ディスクリートゲート若しくはトランジスタ論理、ディスクリート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み合わせなどの、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５０６

は、無線機５０４及びモデム５０２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て送信するために、モデム５０２及び無線機５０４を介して出力される情報を処理する。例えば、プロセッサ５０６は、ＭＰＤＵ、フレーム、又はパケットの生成及び送信に関係する様々な動作を実施するように構成された制御プレーン及びＭＡＣレイヤを実装し得る。ＭＡＣレイヤは、動作又は技法の中でも特に、フレームの符号化及び復号と、空間多重化と、時空間ブロック符号化（space-time block coding、ＳＴＢＣ）と、ビームフォーミングと、ＯＦＤＭＡリソース割り当てとを実施する、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５０６は、概して、上記で説明した様々な動作をモデムに実施させるようにモデム５０２を制御することができる。

【００６０】

［0085］ メモリ５０８は、ランダムアクセスメモリ（random-access memory、ＲＡＭ）若しくは読取り専用メモリ（read-only memory、ＲＯＭ）又はそれらの組み合わせなどの有形記憶媒体を含み得る。メモリ５０８はまた、プロセッサ５０６によって実行されたときに、ＭＰＤＵ、フレーム、又はパケットの生成、送信、受信、及び解釈を含む、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プロセッサに実施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ソフトウェア（software、ＳＷ）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装され得る。

【００６１】

［0086］ 図６Ａは、例示的なＡＰ６０２のブロック図を示す。例えば、ＡＰ６０２は、図１を参照しながら説明したＡＰ１０２の例示的な実装形態であり得る。ＡＰ６０２は、ワイヤレス通信デバイス（wireless communication device、ＷＣＤ）６１０を含む。例えば、ワイヤレス通信デバイス６１０は、図５を参照しながら説明したワイヤレス通信デバイス５００の例示的な実装形態であってよい。ＡＰ６０２はまた、ワイヤレス通信を送信及び受信するために、ワイヤレス通信デバイス６１０と結合された複数のアンテナ６２０を含む。いくつかの実装形態では、ＡＰ６０２は、ワイヤレス通信デバイス６１０と結合されたアプリケーションプロセッサ６３０と、アプリケーションプロセッサ６３０と結合されたメモリ６４０と、を更に含む。ＡＰ６０２は、インターネットを含む外部ネットワークへのアクセスを得るためにＡＰ６０２がコアネットワーク又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６５０を更に含む。例えば、外部ネットワークインターフェース６５０は、有線（例えば、Ｅｔｈｅｒｎｅｔ）ネットワークインターフェース及び（ＷＷＡＮインターフェースなどの）ワイヤレスネットワークインターフェースのうちの一方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。ＡＰ６０２は、ワイヤレス通信デバイス６１０、アプリケーションプロセッサ６３０、メモリ６４０、並びにアンテナ６２０及び外部ネットワークインターフェース６５０の少なくとも一部分を包含するハウジングを更に含む。

【００６２】

［0087］ 図６Ｂは、例示的なＳＴＡ６０４のブロック図を示す。例えば、ＳＴＡ６０４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。ＳＴＡ６０４は、ワイヤレス通信デバイス６１５を含む。例えば、ワイヤレス通信デバイス６１５は、図５を参照しながら説明したワイヤレス通信デバイス５００の例示的な実装形態であり得る。ＳＴＡ６０４はまた、ワイヤレス通信を送信及び受信するために、ワイヤレス通信デバイス６１５と結合された１つ又は複数のアンテナ６２５を含む。ＳＴＡ６０４は、ワイヤレス通信デバイス６１５と結合されたアプリケーションプロセッサ６３５と、アプリケーションプロセッサ６３５と結合されたメモリ６４５と、を更に含む。いくつかの実装形態では、ＳＴＡ６０４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）６５５と、タッチスクリーンディスプレイを形成するようにＵＩ６５５と統合され得るディスプレイ６６５と、を更に含む。いくつかの実装形態では、ＳＴＡ６０４は、例えば、１つ又は複数の慣性センサ、加速度計、温度センサ、圧力センサ、又は高度センサなどの１つ又は複数のセンサ６７５を更に含んでもよい。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。ＳＴＡ６０４は、ワイヤレス通信デバイス６１５、アプリケーションプロセッサ６３５、メモリ６４５、並びにアンテナ６２５、ＵＩ６５５、及びディスプレイ６６５の少なくとも一部分を包含するハウジングを更に含む。

【００６３】

［0088］ 論じたように、本明細書で開示する主題の様々な態様は、概して、Ｐ２Ｐ通信に関し、より詳細には、レイテンシセンシティブなアプリケーションに関連付けられたＰ２Ｐ通信に、そのようなレイテンシセンシティブな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ために動的チャネルアクセスが与えられることを確実にすることに関する。例えば、リアルタイムゲームアプリケーションを実行するワイヤレス通信デバイスは、関連付けられたＡＰを介してゲームサービスとの間でゲームデータを送信及び受信するＳＴＡとして動作すると同時に、関連付けられたＡＲ／ＶＲヘッドセットとの間でゲームデータを送信及び受信するｓｏｆｔＡＰとしても動作し得る。いくつかの実装形態では、ワイヤレス通信デバイスは、ワイヤレス通信デバイスとクライアントデバイスとの間のＰ２Ｐ通信のためにワイヤレス媒体上で取得されたＴＸＯＰの一部分を割り当てるようにとのＡＰに対する要求を搬送するＭＡＣヘッダを含むフレームを送信し得る。要求はまた、Ｐ２Ｐ通信の１つ又は複数のタイミング及び／又は帯域幅パラメータを示し得る、又は要求し得る。いくつかの事例では、フレームは、ＱｏＳヌルフレーム又はＱｏＳデータフレームであり得る。ＡＰは、要求に肯定応答し、Ｐ２Ｐ通信のためにＴＸＯＰの一部分をワイヤレス通信デバイスに割り当てるトリガフレームを送信し得る。ワイヤレス通信デバイスは、トリガフレームを受信し、その後、ＴＸＯＰの割り当てられた一部分の間にワイヤレス媒体を介してクライアントデバイスとの間でＰ２Ｐデータを送信又は受信し得る。

【００６４】

［0089］ 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装され得る。リアルタイムアプリケーションを実行し、クライアントデバイス（ＡＲ／ＶＲヘッドセットなど）に関連付けられたワイヤレス通信デバイスがクライアントデバイスとのＰ２Ｐ通信のための追加のワイヤレスリソースを動的に要求することを可能にすることによって、本開示の態様は、ワイヤレス通信デバイス及びその関連付けられたクライアントデバイスに、リアルタイムアプリケーションに関連付けられた様々なレイテンシ、スループット、及びタイミング要件を満たすようにチャネルアクセスが動的に割り当てられることを確実にし得る。また、Ｐ２Ｐ通信のためにワイヤレス媒体上で取得されたＴＸＯＰの部分を割り当てるようにとのＡＰに対する要求がＱｏＳヌルフレーム及びＱｏＳデータフレームなどのフレームのＭＡＣヘッダ内で搬送されることを可能にすることによって、本開示の態様は、ワイヤレス通信デバイスが、例えば、リアルタイムアプリケーションに関連付けられた様々なレイテンシ、スループット、及びタイミング要件を満たすために必要とされる帯域幅のリアルタイム変化に基づいて、そのような要求をＡＰに動的に送信することを可能にし得る。

【００６５】

［0090］ 図７は、いくつかの実装形態による、別の例示的なワイヤレスネットワーク７００のブロック図を示す。いくつかの態様では、ワイヤレスネットワーク７００は、図１のＷＬＡＮ１００の一例であり得る。ワイヤレスネットワーク７００は、ＡＰ７０２と、第１のワイヤレス局（ＳＴＡ）７１０と、第２のＳＴＡ７２０と、第３のＳＴＡ７３０とを含むように示されている。いくつかの実装形態では、ＡＰ７０２は、図１のＡＰ１０２又は図６ＡのＡＰ６０２の一例であり得、ワイヤレス通信規格のＩＥＥＥ８０２．１１

ファミリーの１つ又は複数のバージョンに従って、ワイヤレス媒体上でＢＳＳを動作させ得る。ＳＴＡ７１０、７２０、及び７３０は、図１のＳＴＡ１０４、図５のワイヤレス通信デバイス５００、又は図６ＢのＳＴＡ６０４の例であり得る。ＳＴＡ７１０、７２０、及び７３０は、ＡＰ７０２に関連付けられ、ＡＰ７０２によって動作するＢＳＳに従ってワイヤレス媒体上でＡＰ７０２と通信し得る。

【００６６】

［0091］ 図７の例では、第１のＳＴＡ７１０は、第１のクライアントデバイス７１２に関連付けられた第１のｓｏｆｔＡＰ７１１とコロケートされており、第２のＳＴＡ７２０は、第２のクライアントデバイス７２２に関連付けられた第２のｓｏｆｔＡＰ７２１とコロケートされている。第１のｓｏｆｔＡＰ７１１及び第１のクライアントデバイス７１２は、第１のソフトＡＰ７１１とクライアントデバイス７１２との間でＰ２Ｐ通信が交換され得るＰ２Ｐリンク７１３を確立し得る。第２のｓｏｆｔＡＰ７２１及び第２のクライアントデバイス７２２は、その上でＰ２Ｐ通信が第２のｓｏｆｔＡＰ７２１とクライアントデバイス７２２との間で交換され得るＰ２Ｐリンク７２３を確立し得る。いくつかの事例では、Ｐ２Ｐリンク７１３及び７２３は、ワイヤレス媒体上で確立されたトンネルドダイレクトリンクセットアップ（ＴＤＬＳ）リンクであり得る。他の事例では、Ｐ２Ｐリンク７１３及び７２３は、Ｗｉ－Ｆｉダイレクトピアツーピア通信プロトコルに基づき得る。

【００６７】

［0092］ いくつかの実装形態では、第１のＳＴＡ７１０は、ＡＰ７０２とのワイヤレス通信のＭＡＣレイヤ機能と、クライアントデバイス７１２とのワイヤレス通信のＭＡＣレイヤ機能とを独立して実施することができる別個のＭＡＣエンティティを含む。例えば、第１のＳＴＡ７１０は、第１のＳＴＡ７１０に対応する第１のＭＡＣサービスアクセスポイント（MAC service access point、ＭＡＣ－ＳＡＰ）エンドポイント（Ｓ１）を含んでもよく、第１のｓｏｆｔＡＰ７１１に対応する第２のＭＡＣ－ＳＡＰエンドポイント（Ａ１）を含んでもよい。第１のＭＡＣ－ＳＡＰエンドポイントＳ１は、ＡＰ７０２からワイヤレス媒体を介して受信されたフレーム及びパケットを復号することを担ってよく、第１のＳＴＡ７１０からＡＰ７０２へのワイヤレス媒体を介した送信のためにフレームを構築及びフォーマットすることを担ってもよい。第２のＭＡＣ－ＳＡＰエンドポイントＡ１は、クライアントデバイス７１２から第１のＰ２Ｐリンク７１３を介して受信されたフレーム及びパケットを復号することを担ってもよく、第１のｓｏｆｔＡＰ７１１からクライアントデバイス７１２への第１のＰ２Ｐリンク７１３を介した送信のためにフレームを構築及びフォーマットすることを担ってもよい。いくつかの事例では、ＭＡＣ－ＳＡＰエンドポイントＳ１及びＡ１は異なるＭＡＣアドレスを有してもよい。

【００６８】

［0093］ 同様に、第２のＳＴＡ７２０は、第２のＳＴＡ７２０に対応する第１のＭＡＣ－ＳＡＰエンドポイント（Ｓ２）を含んでもよく、第２のｓｏｆｔＡＰ７２１に対応する第２のＭＡＣ－ＳＡＰエンドポイント（Ａ２）を含んでもよい。第１のＭＡＣ－ＳＡＰエンドポイントＳ２は、ＡＰ７０２からワイヤレス媒体を介して受信されたフレーム及びパケットを復号することを担ってもよく、第２のＳＴＡ７２０からＡＰ７０２へのワイヤレス媒体を介した送信のためにフレームを構築及びフォーマットすることを担ってもよい。第２のＭＡＣ－ＳＡＰエンドポイントＡ２は、クライアントデバイス７２２から第２のＰ２Ｐリンク７２３を介して受信されたフレーム及びパケットを復号することを担ってもよく、第２のｓｏｆｔＡＰ７２１からクライアントデバイス７２２への第２のＰ２Ｐリンク７２３を介した送信のためにフレームを構築及びフォーマットすることを担ってもよい。いくつかの事例では、ＭＡＣ－ＳＡＰエンドポイントＳ２及びＡ２は異なるＭＡＣアドレスを有してもよい。

【００６９】

［0094］ 第１のＳＴＡ７１０は、第１のクライアントデバイス７１２などのＰ２Ｐデバイスに第１のカバレージエリア７１５を提供することができ、第２のＳＴＡ７２０は、

第２のクライアントデバイス７２２などのＰ２Ｐデバイスに第２のカバレージエリア７２５を提供することができる。いくつかの事例では、第１のカバレージエリア７１５及び第２のカバレージエリア７２５は、（図７の例に示すように）互いに重複しなくてもよい。いくつかの他の事例では、第１のカバレージエリア７１５及び第２のカバレージエリア７２５は互いに重複してもよい。簡単のために示されていないが、ＡＰ７０２によって提供されるカバレージエリアは、第１のＳＴＡ７１０の第１のｓｏｆｔＡＰ７１１によって提供される第１のカバレージエリア７１５のうちの一部又はすべてを含んでよく、第２のＳＴＡ７２０の第２のｓｏｆｔＡＰ７２１によって提供される第２のカバレージエリア７２５のうちの一部又はすべてを含んでよい。例えば、いくつかの事例では、クライアントデバイス７１２及び７２２の一方又は両方は、ＡＰ７０２によって送信されたフレームを受信し、正常に復号することが可能であり得るが、他の事例では、クライアントデバイス７１２及び７２２の一方又は両方は、（例えば、クライアントデバイス７１２及び７２２がＡＰ７０２のワイヤレスカバレージエリア内にないために）ＡＰ７０２によって送信されたフレームを受信し、正常に復号できないことがある。

【００７０】

［0095］ クライアントデバイス７１２及び７２２は、それぞれのｓｏｆｔＡＰ７１１及び７２１とのＰ２Ｐリンクを確立することができる任意の好適なデバイスであり得る。図７の例では、クライアントデバイス７１２及び７２２は、データトラフィック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プリケーションに関連付けられる。いくつかの事例では、クライアントデバイス７１２及び７２２は、リアルタイムゲームアプリケーション、ビデオ通信、又は拡張現実（ＡＲ）アプリケーション及び仮想現実（ＶＲ）アプリケーション（集合的に、エクステンデッドリアリティ（ＸＲ）アプリケーションと呼ばれる）に関連付けられ得る。例えば、クライアントデバイス７１２及び７２２は、それぞれ、第１のＳＴＡ７１０とコロケートされたｓｏｆｔＡＰ７１１及び第２のＳＴＡ７２０とコロケートされたｓｏｆｔＡＰ７２１に関連付けられたＡＲ／ＶＲヘッドセットであり得る。いくつかの事例では、第１のＳＴＡ７１０及び第２のＳＴＡ７２０の各々は、低レイテンシＳＴＡと呼ばれることがある。第３のＳＴＡ７３０がレイテンシセンシティブなトラフィックに関連付けられる事例では、第３のＳＴＡ７３０も、低レイテンシＳＴＡと呼ばれることがある。

【００７１】

［0096］ 論じたように、低レイテンシアプリケーションは、ワイヤレスネットワーク７００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、したがって、ワイヤレスネットワーク７００がそ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、及びタイミング要件を満たすことができることを確実にすることが望ましい。いくつかの実装形態では、第１のＳＴＡ７１０及び第２のＳＴＡ７２０の各々は、それぞれのＳＴＡとクライアントデバイスとの間のＰ２Ｐ通信のためにワイヤレス媒体上で取得されたＴＸＯＰの一部分を割り当てるようにとのＡＰ７０２に対する要求を含むフレームを送信することができる。いくつかの事例では、Ｐ２Ｐ通信のためにＴＸＯＰの一部分を割り当てるようにとのＡＰに対する要求は、フレームのＭＡＣヘッダ内で搬送され得る。要求は、ＴＸＯＰの要求される部分の期間、Ｐ２Ｐ通信の要求される帯域幅、Ｐ２Ｐ通信のトラフィック識別子（ＴＩＤ）、Ｐ２Ｐ通信のストリーム分類サービス（ＳＣＳ）識別子（ＳＣＳＩＤ）、Ｐ２Ｐ通信に関連付けられたサービス期間の要求される開始時間、Ｐ２Ｐ通信の要求されるサービス間隔、Ｐ２Ｐ通信に関連付けられたサービス期間の遅延限界、又は要求されるタイプのトリガフレームのうちの１つ又は複数を示し得る。

【００７２】

［0097］ フレームのＭＡＣヘッダ内で搬送されるＰ２Ｐ要求を受信した後に、ＡＰ７０２は、要求を受け入れるか拒否するかを決定することができ、要求内に示されたパラメータのうちの１つ又は複数を受け入れるか、拒否するか、又は修正するかを決定することもできる。具体的には、ＡＰ７０２は、それらのＰ２Ｐ要求の受信に肯定応答するために

、応答フレームを第１のＳＴＡ７１０及び第２のＳＴＡ７２０の各々に送信する。いくつかの事例では、各応答フレームのＭＡＣヘッダは、対応する要求の肯定応答を含む。各応答フレームのＭＡＣヘッダはまた、Ｐ２Ｐ通信に割り当てられるべきＴＸＯＰの部分の期間、Ｐ２Ｐ通信に割り当てられるべき帯域幅、Ｐ２Ｐ通信のＴＩＤ、Ｐ２Ｐ通信のＳＣＳＩＤ、Ｐ２Ｐ通信に関連付けられたサービス期間の開始時間、Ｐ２Ｐ通信に関連付けられたサービス間隔、Ｐ２Ｐ通信に関連付けられたサービス期間の遅延限界、又は要求されるタイプのトリガフレームのうちの１つ又は複数を示す、ＱｏＳ制御フィールド又はアグリゲート制御（Ａ制御）サブフィールドを含み得る。

【００７３】

［0098］ ＡＰ７０２は、ワイヤレス媒体上でＴＸＯＰを取得し、トリガフレームを第１のＳＴＡ７１０及び第２のＳＴＡ７２０に送信する。トリガフレームは、第１のＳＴＡ７１０及び第２のＳＴＡ７２０のそれぞれのクライアントデバイスとのＰ２Ｐ通信のために、ＴＸＯＰの要求された部分を第１のＳＴＡ７１０及び第２のＳＴＡ７２０の一方又は両方に割り当てることができる。いくつかの事例では、ＡＰ７０２は、（Ｐ２Ｐ通信に関連付けられた異なるサービス期間中などに）ＴＸＯＰの異なる部分を第１のＳＴＡ７１０及び第２のＳＴＡ７２０に割り当てることができる。その後、第１のＳＴＡ７１０及び第２のＳＴＡ７２０は、ＡＰ７０２によってＰ２Ｐ通信のために割り当てられたＴＸＯＰの部分の間に、それらのそれぞれのクライアントデバイスとＰ２Ｐデータを交換し得る。

【００７４】

［0099］ 図８は、いくつかの実装形態による、レイテンシセンシティブなＰ２Ｐトラフィックのためにワイヤレス媒体リソースを割り当てる要求をサポートする例示的なワイヤレス通信８００を示すタイミング図を示す。タイミング図は、ＡＰと、ＳＴＡと、クライアントデバイスと、を含むように示されている。いくつかの実装形態では、ＡＰは、図７のＡＰ７０２の一例であり得、ＳＴＡは、図７の第１のＳＴＡ７１０又は第２のＳＴＡ７２０の一例であり得、クライアントデバイスは、図７のそれぞれのクライアントデバイス７１２及び７２２の一例であり得る。いくつかの他の実装形態では、ＡＰは、それぞれ、図１のＡＰ１０２又は図６ＡのＡＰ６０２の一例であり得、ＳＴＡは、それぞれ、図１のＳＴＡ１０４又は図６ＢのＳＴＡ６０４の一例であり得る。１つのＳＴＡ及び１つのクライアントデバイスのみが図８の例に示されているが、実際の実装形態では、ＡＰによって動作するＢＳＳは、任意の好適な数のＳＴＡを含んでもよく、ＳＴＡのうちの１つ又は複数は、１つ又は複数の関連付けられたクライアントデバイスとレイテンシセンシティブなＰ２Ｐ通信を交換することができるｓｏｆｔＡＰを含み得る、又は実装し得る。

【００７５】

［0100］ 図７を参照しながら論じたように、ＳＴＡは、ＡＰに関連付けられ、Ｐ２Ｐリンク８１０を介してクライアントデバイスが関連付けられるｓｏｆｔＡＰを実装する、又は動作させる。いくつかの事例では、ＳＴＡは、２つのＭＡＣ－ＳＡＰエンドポイントＳ１及びＡ１（簡略化のために図８には図示せず）を含み得る。第１のＭＡＣ－ＳＡＰエンドポイントＳ１は、ＡＰからワイヤレス媒体を介して受信されたフレーム及びパケットを復号することを担ってよく、ＳＴＡからＡＰへのワイヤレス媒体を介した送信のためにフレームを構築及びフォーマットすることを担ってよい。第２のＭＡＣ－ＳＡＰエンドポイントＡ１は、クライアントデバイスからＰ２Ｐリンク８１０を介して受信されたフレーム及びパケットを復号することを担ってもよく、ｓｏｆｔＡＰからクライアントデバイスへのＰ２Ｐリンク８１０を介した送信のためにフレームを構築及びフォーマットすることを担ってもよい。いくつかの事例では、ＳＴＡのＭＡＣ－ＳＡＰエンドポイントは、異なるＭＡＣアドレスを有し得る。

【００７６】

［0101］ いくつかの実装形態では、ＳＴＡは、データトラフィック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としては、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（ＡＲ）アプリケーション

及び仮想現実（ＶＲ）アプリケーション（集合的にエクステンデッドリアリティ（ＸＲ）アプリケーションと呼ばれる）が挙げられるが、これらに限定されない。いくつかの事例では、ＳＴＡは、（ＡＲ／ＶＲヘッドセットであり得る）クライアントデバイスとレイテンシセンシティブなトラフィックを交換するために、ピアツーピア（Ｐ２Ｐ）通信を利用し得る。例えば、いくつかの態様では、ＳＴＡは、関連付けられたＡＰを介してゲームサービスとの間でゲームデータを送信及び受信するリアルタイムゲームアプリケーションを実行すると同時に、Ｐ２Ｐリンクを介して関連付けられたＡＲ／ＶＲヘッドセットとの間でゲームデータを送信及び受信するｓｏｆｔＡＰとしても動作する。ＳＴＡ（又はｓｏｆｔＡＰ）とＡＲ／ＶＲヘッドセットとの間のＰ２Ｐ通信は、リアルタイムゲームアプリケーションに関連付けられたレイテンシ、スループット、及びタイミング要件を受けることがある。同様に、ＳＴＡとＡＰとの間で送信されるゲームデータもまた、リアルタイムゲームアプリケーションに関連付けられたレイテンシ、スループット、及びタイミング要件を受けることがある。

【００７７】

［0102］ 時間t_0の前に、ＳＴＡは、追加のワイヤレスリソースが必要であると決定し得る。例えば、リアルタイムゲームアプリケーションを実行している間、ＳＴＡは、ＡＰからＳＴＡへのダウンリンク（ＤＬ）送信及びＳＴＡからクライアントデバイスへの関連するＰ２Ｐ送信を管理又は少なくとも監視することができ、クライアントデバイスからＳＴＡへのＰ２Ｐ送信及びＳＴＡからＡＰへの関連するアップリンク（ＵＬ）送信を管理又は少なくとも監視することができる。したがって、ＳＴＡは、リアルタイムゲームアプリケーションに関連付けられた様々なレイテンシ、スループット、及びタイミング要件を満たすために追加のワイヤレスリソースがいつ必要とされるかを決定することが可能であり得、より具体的には、リアルタイムゲームアプリケーションに関連付けられたレイテンシセンシティブな通信のために追加のワイヤレスリソースを動的に要求することが可能であり得る。

【００７８】

［0103］ 時間t_0において、ＳＴＡは、ワイヤレス媒体を介してＡＰに、ＳＴＡとクライアントデバイスとの間のＰ２Ｐ通信のためにワイヤレス媒体上で取得されたＴＸＯＰの一部分を割り当てるようにとのＡＰに対する要求（ＲＥＱ）を搬送するＭＡＣヘッダを含むフレームを送信する。フレームは、ＱｏＳヌルフレーム、ＱｏＳデータフレーム、ＰＳポールフレーム、又は要求がその中でＡＰに送信され得るＭＡＣヘッダを含む任意の他の好適なフレームであってよい。フレームのＭＡＣヘッダ内で搬送される要求は、ＴＸＯＰの要求される部分の期間、Ｐ２Ｐ通信の要求される帯域幅、Ｐ２Ｐ通信のＴＩＤ、Ｐ２Ｐ通信のＳＣＳＩＤ、Ｐ２Ｐ通信に関連付けられたサービス期間の要求される開始時間、Ｐ２Ｐ通信の要求されるサービス間隔、Ｐ２Ｐ通信に関連付けられたサービス期間に対する遅延限界、又は要求されるタイプのトリガフレームのうちの１つ又は複数を示し得る。

【００７９】

［0104］ いくつかの実装形態では、要求は、フレームのＭＡＣヘッダのＱｏＳ制御フィールド内で搬送され得る。いくつかの事例では、ＭＡＣヘッダは、フレームが、Ｐ２Ｐ通信のＴＸＯＰの一部分をＳＴＡに割り当てるＭＵ－ＲＴＳ　ＴＸＳトリガフレームを送信するようにとのＡＰに対する要求を搬送するＰ２Ｐ要求フレームとして解釈されるべきであるという指示を含み得る。例えば、ＱｏＳ制御フィールドは、フレームがＰ２Ｐ要求フレームであることを示す値に設定された予約済みビット、フレームがＰ２Ｐ要求フレームであることを示す値（値は８以上である）に設定されたＴＩＤサブフィールド、又はフレームがＰ２Ｐ要求フレームであることを示す値に設定されたＡＣＫポリシーインジケータサブフィールドを含み得る。

【００８０】

［0105］ いくつかの事例では、ＱｏＳ制御フィールドは、ＡＣＫポリシーインジケータサブフィールドに先行するＥＯＳＰサブフィールドを含んでもよく、予約済みビットに続く、ＴＸＯＰ期間要求サブフィールド（TXOP Duration Requested subfield）を

含んでもよい。ＱｏＳ制御フィールドの最後のオクテットに対応し得る、ＴＸＯＰ期間要求サブフィールドは、ＥＯＳＰサブフィールド内で搬送される値と予約済みビットとに基づいて、ＴＸＯＰの要求される部分の期間、ＳＴＡのキューサイズ、又はＴＸＯＰ共有モード帯域幅のうちの１つ又は複数を搬送又は示し得る。例えば、予約済みビットを１に設定するとともにＥＯＳＰサブフィールドを０に設定することにより、ＴＸＯＰ期間要求サブフィールドがＴＸＯＰの要求される部分の期間を搬送又は示し、かつＡＣＫポリシーインジケータサブフィールドがＴＸＯＰ共有モード帯域幅を搬送又は示すことをシグナリングすることができ、予約済みビットを１に設定するとともにＥＯＳＰサブフィールドを１に設定することにより、ＴＸＯＰ期間要求サブフィールドがＴＸＯＰ共有モード帯域幅とＴＸＯＰの要求される部分の期間の両方を搬送又は示すことをシグナリングすることができる。別の例では、予約済みビットを０に設定するとともにＥＯＳＰサブフィールドを０に設定することにより、ＴＸＯＰ期間要求サブフィールドがＴＸＯＰの要求される部分の期間を搬送又は示すことをシグナリングすることができ、予約済みビットを０に設定するとともにＥＯＳＰサブフィールドを１に設定することは、ＴＸＯＰ期間要求サブフィールドがＳＴＡのキューサイズを搬送又は示すことをシグナリングすることができる。

【００８１】

［0106］ いくつかの他の実装形態では、要求は、フレームのＭＡＣヘッダのＡ制御サブフィールド内で搬送され得る。ＨＥバリアントＨＴ制御（HE variant HT Control）フィールドであり得るＡ制御サブフィールドは、制御ＩＤサブフィールドと制御情報サブフィールドとを含み得る。いくつかの事例では、制御ＩＤサブフィールドは、フレームがＰ２Ｐ要求フレームであることを示す予約済み値に設定されており、制御情報サブフィールドは、Ｐ２Ｐ通信に関連付けられた様々なパラメータを搬送又は示す。例えば、いくつかの態様では、制御ＩＤサブフィールド内で搬送される予約済み値は、９、１１、１２、１３、又は１４のうちの１つであってよい。論じたように、様々なパラメータは、ＴＸＯＰの要求される部分の期間、Ｐ２Ｐ通信の要求される帯域幅、Ｐ２Ｐ通信に関連付けられたサービス期間の要求される開始時間、Ｐ２Ｐ通信の要求されるサービス間隔、Ｐ２Ｐ通信を要請するトリガフレームの要求されるタイプ、Ｐ２Ｐ通信のＴＩＤ、Ｐ２Ｐ通信のＳＣＳＩＤ、Ｐ２Ｐ通信に関連付けられたトラフィックフローのユーザ優先度、ＳＴＡのキューサイズ、又はＰ２Ｐ通信に関連付けられたサービス期間の遅延限界のうちの１つ又は複数を含み得る。

【００８２】

［0107］ いくつかの他の事例では、制御情報サブフィールドは、フレームがＰ２Ｐ要求フレームであることを示し、ＴＸＯＰの要求される部分の期間とＴＸＯＰ共有モードの要求される帯域幅とを搬送する、バッファステータス報告（Buffer Status Report、ＢＳＲ）制御（BSR Control）サブフィールドを含み得る。例えば、いくつかの態様では、ＢＳＲ制御サブフィールドは、デルタＴＩＤサブフィールドと、キューサイズハイサブフィールドと、キューサイズオールサブフィールドとを含み得る。デルタＴＩＤサブフィールドは、フレームがＰ２Ｐ要求フレームであることを示す値に設定されてよく、キューサイズハイサブフィールド及びキューサイズオールサブフィールドは、ＴＸＯＰの要求される部分の期間とＴＸＯＰ共有モードの要求される帯域幅とを集合的に示す値を搬送し得る。

【００８３】

［0108］ いくつかの実装形態では、フレームは、クライアントデバイスのＭＡＣアドレスを示すＴＷＴエレメントと、Ｐ２Ｐ通信に関連付けられた制限付きＴＷＴ（ｒ－ＴＷＴ）サービス期間（ＳＰ）の１つ又は複数のＴＷＴパラメータとを含むＴＷＴ要求フレームであり得る。いくつかの他の実装形態では、フレームは、クライアントデバイスのＭＡＣアドレスを示すＴＳＰＥＣエレメントとＰ２Ｐ通信に関連付けられたｒ－ＴＷＴ　ＳＰの１つ又は複数のパラメータとを含むＳＣＳ要求フレームであり得る。

【００８４】

［0109］ ＡＰは、要求を搬送するフレームを受信し、時間t_1において応答フレーム

（ＲＥＳＰ）をＳＴＡに送信することによって、要求の受信に肯定応答する。いくつかの実装形態では、応答フレームは、要求の肯定応答を搬送するＭＡＣヘッダを含む。いくつかの事例では、応答フレームのＭＡＣヘッダは、Ｐ２Ｐ通信に割り当てられるべきＴＸＯＰの部分の期間、Ｐ２Ｐ通信に割り当てられた帯域幅、Ｐ２Ｐ通信のＴＩＤ、Ｐ２Ｐ通信のＳＣＳＩＤ、Ｐ２Ｐ通信に関連付けられたサービス期間の開始時間、Ｐ２Ｐ通信に関連付けられたサービス間隔、又はサービス期間の遅延限界、要求されるタイプのトリガフレームのうちの１つ又は複数を示す、ＱｏＳ制御フィールド又はＡ制御サブフィールドを含み得る。いくつかの態様では、応答フレームは、ＱｏＳデータフレーム又はブロック肯定応答（ＢＡ）フレームであり得る。

【００８５】

［0110］ 時間t_2とt_3との間で、ＡＰは、ワイヤレス媒体上でＴＸＯＰを取得しようと試みる前に、（クリアチャネルアセスメント（clear channel assessment、ＣＣＡ）などの）チャネル感知動作に基づいて、ワイヤレス媒体がある期間の間アイドルであることを感知する。いくつかの事例では、ＡＰは、（時間t_2とt_3との間の時間期間がＰＩＦＳ期間であるように）チャネルアクセスを得ようと試みる前に、ワイヤレス媒体がＰＩＦＳ期間の間アイドルであることを感知し得る。時間t_3において、ＡＰ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、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。具体的には、ＡＰは、Ｐ２Ｐ通信のためにＴＸＯＰの要求される部分をＳＴＡに割り当てるトリガフレームを送信する。いくつかの態様では、トリガフレームは、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期間フィールドを（ＭＡＣヘッダ中に）含む。

【００８６】

［0111］ いくつかの実装形態では、トリガフレームは、ＳＴＡとクライアントデバイスとの間のＰ２Ｐ通信のＴＸＯＰ共有モードを示すＴＸＯＰ共有モードサブフィールドを含むＭＵ－ＲＴＳ　ＴＸＳトリガフレームであり得る。ＭＵ－ＲＴＳ　ＴＸＳトリガフレームは、ＳＴＡのＭＡＣアドレス又はＡＩＤを含んでもよく、例えば、クライアントデバイスがトリガフレームの期間フィールド内に示される時間期間にそのＮＡＶを設定せず、代わりに、ｓｏｆｔＡＰ（又はＳＴＡ）から管理及び／又は制御フレームを受信するためにアウェイクのままであるように、クライアントデバイスのＭＡＣアドレスを含んでもよい。いくつかの他の実装形態では、他の好適なタイプのトリガフレームが、ｓｏｆｔＡＰ（又はＳＴＡ）とクライアントデバイスとの間のＰ２Ｐ通信のためにＴＸＯＰの要求される部分を割り当てるために、ＡＰによって使用され得る。

【００８７】

［0112］ ＳＴＡは、時間t_3とt_4との間でトリガフレームを受信し、クライアントデバイスとのＰ２Ｐ通信のためにＳＴＡに割り当てられるＴＸＯＰの一部分を決定する。時間t_4において、ＳＴＡは、ＣＴＳフレームをＡＰに送信することによって、ＭＵ－ＲＴＳ　ＴＸＳトリガフレームの受信に肯定応答する。いくつかの事例では、ＣＴＳフレームは、例えば、ＳＴＡ及びクライアントデバイスがそのそれぞれのＮＡＶをＣＴＳフレームの期間フィールド内に示される時間期間に設定することを防ぐために、ｓｏｆｔＡＰとクライアントデバイスとを識別する。

【００８８】

［0113］ 時間t_5とt_6との間で、ｓｏｆｔＡＰ（又はＳＴＡ）は、Ｐ２Ｐリンク８１０を使用してクライアントデバイスにＰ２Ｐデータを送信する。いくつかの事例では、Ｐ２Ｐリンク８１０は、Ｗｉ－Ｆｉトンネルドダイレクトリンクセットアップ（ＴＤＬＳ）を使用して確立され得る。他の事例では、Ｐ２Ｐリンク８１０は、Ｗｉ－Ｆｉダイレクト接続であってよい。いくつかの他の事例では、ＳＴＡ又はｓｏｆｔＡＰは、グループ所有者（ＧＯ）であり得、クライアントデバイスへの又はクライアントデバイスからのＰ２Ｐ送信を調整し得る。クライアントデバイスは、Ｐ２Ｐデータを受信し、時間t_7においてｓｏｆｔＡＰ（又はＳＴＡ）にＡＣＫフレームを送信することによって、その受信に肯定応答する。

【００８９】
［0114］ 時間t_8において、ｓｏｆｔＡＰ（又はＳＴＡ）は、Ｐ２Ｐリンク８１０を介してクライアントデバイスにトリガフレームを送信する。基本トリガフレームであり得るトリガフレームは、クライアントデバイスからキューに入れられたＰ２Ｐデータを要請する。クライアントデバイスは、トリガフレームを受信し、それに応じて、時間t_9とt_{10}との間にＰ２Ｐリンク８１０を使用してＰ２ＰデータをｓｏｆｔＡＰ（又はＳＴＡ）に送信する。ｓｏｆｔＡＰ（又はＳＴＡ）は、Ｐ２Ｐデータを受信し、時間t_{11}においてクライアントデバイスにＡＣＫフレームを送信することによって、その受信に肯定応答する。時間t_{12}において、ＴＸＯＰの割り当てられた一部分に対応する時間期間T_1は満了し、ＡＰは、残りのＴＸＯＰを取り戻すことができる。
【００９０】
［0115］ 図９は、いくつかの実装形態による、レイテンシセンシティブなＰ２Ｐトラフィックのためにワイヤレス媒体リソースを割り当てる要求をサポートするワイヤレス通信の例示的なプロセス９００を示すフローチャートを示す。プロセス９００は、図５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５００などのワイヤレス通信デバイスによって実施され得る。いくつかの事例では、プロセス９００は、それぞれ、図１及び図６Ｂを参照しながら上記で説明したＳＴＡ１０２及び６０４のうちの１つなどのＳＴＡとして又はその中で動作するワイヤレス通信デバイスによって実施され得る。
【００９１】
［0116］ いくつかの実装形態では、プロセス９００は、ブロック９０２において、ワイヤレス媒体を介してアクセスポイント（ＡＰ）にフレームを送信することから開始し、フレームは、ワイヤレス通信デバイスとクライアントデバイスとの間のピアツーピア（Ｐ２Ｐ）通信のために送信機会（ＴＸＯＰ）の一部を割り当てるようにとのＡＰに対する要求を搬送する媒体アクセス制御（ＭＡＣ）ヘッダを含む。ブロック９０４において、プロセス９００は続いて、ワイヤレス媒体を介してＡＰからトリガフレームを受信すること、トリガフレームは、Ｐ２Ｐ通信のためにＴＸＯＰの一部分をワイヤレス通信デバイスに割り当てる。ブロック９０６において、プロセス９００は続いて、ＴＸＯＰの割り当てられた一部分の間に、ワイヤレス媒体を介してクライアントデバイスとの間でＰ２Ｐデータを送信又は受信する。いくつかの事例では、要求は、ＴＸＯＰの要求される部分の期間、Ｐ２Ｐ通信の要求される帯域幅、Ｐ２Ｐ通信のトラフィック識別子（ＴＩＤ）、Ｐ２Ｐ通信のストリーム分類サービス（ＳＣＳ）識別子（ＳＣＳＩＤ）、Ｐ２Ｐ通信に関連付けられたサービス期間の要求される開始時間、Ｐ２Ｐ通信の要求されるサービス間隔、Ｐ２Ｐ通信に関連付けられたサービス期間の遅延限界、又は要求されるタイプのトリガフレームのうちの１つ又は複数を示す。
【００９２】
［0117］ いくつかの実装形態では、フレームのＭＡＣヘッダは、要求を搬送するＱｏＳ制御フィールドを含む。いくつかの事例では、ＱｏＳ制御フィールドは、フレームがＰ２Ｐ要求フレームであることを示す値に設定された予約済みビット、フレームがＰ２Ｐ要求フレームであることを示す値に設定されており、値が８以上であるＴＩＤサブフィールド、又はフレームがＰ２Ｐ要求フレームであることを示す値に設定されたＡＣＫポリシーインジケータサブフィールドを含む。いくつかの他の事例では、ＱｏＳ制御フィールドは、ＥＯＳＰサブフィールドと、ＥＯＳＰサブフィールドに続くＡＣＫポリシーインジケータサブフィールドと、ＡＣＫポリシーインジケータサブフィールドに続く予約済みビットと、予約済みビットに続くオクテットとを含む。ＴＸＯＰ期間要求サブフィールドに対応し得るオクテットは、ＥＯＳＰサブフィールド内で搬送される値と予約済みビットとに基づいて、ＴＸＯＰの要求される部分の期間、ワイヤレス通信デバイスのキューサイズ、又はＴＸＯＰ共有モード帯域幅のうちの１つ又は複数を示す。例えば、予約済みビットを１に設定するとともにＥＯＳＰサブフィールドを０に設定することにより、オクテットがＴＸＯＰの要求される部分の期間を示し、かつＡＣＫポリシーインジケータサブフィールドがＴＸＯＰ共有モード帯域幅を示すことをシグナリングすることができ、予約済みビット

を１に設定するとともにＥＯＳＰサブフィールドを１に設定することは、オクテットがＴＸＯＰ共有モード帯域幅とＴＸＯＰの要求される部分の期間の両方を示すことをシグナリングすることができる。別の例では、予約済みビットを０に設定するとともにＥＯＳＰサブフィールドを０に設定することにより、オクテットがＴＸＯＰの要求される部分の期間を示すことをシグナリングすることができ、予約済みビットを０に設定するとともにＥＯＳＰサブフィールドを１に設定することは、オクテットがワイヤレス通信デバイスのキューサイズを示すことをシグナリングすることができる。

【００９３】

［0118］ いくつかの他の実装形態では、フレームのＭＡＣヘッダは、Ｐ２Ｐ要求を搬送するＡ制御サブフィールドを含むＨＥバリアントＨＴ制御フィールドを含み得る。いくつかの事例では、Ａ制御サブフィールドは、フレームがＰ２Ｐ要求フレームであることを示す予約済み値に設定された制御ＩＤサブフィールドを含み、ワイヤレス通信デバイスとクライアントデバイスとの間のＰ２Ｐ通信に関連付けられたパラメータを搬送する制御情報サブフィールドを含む。例えば、いくつかの態様では、制御ＩＤサブフィールド内で搬送される予約済み値は、９、１１、１２、１３、又は１４のうちの１つであってよい。いくつかの他の事例では、Ｐ２Ｐ通信に関連付けられたパラメータは、ＴＸＯＰの要求される部分の期間、Ｐ２Ｐ通信の要求される帯域幅、Ｐ２Ｐ通信に関連付けられたサービス期間の要求される開始時間、Ｐ２Ｐ通信の要求されるサービス間隔、Ｐ２Ｐ通信を要請するトリガフレームの要求されるタイプ、Ｐ２Ｐ通信に関連付けられたトラフィックフローのユーザ優先度、ワイヤレス通信デバイスのキューサイズ、又はサービス期間に関連付けられた遅延限界のうちの１つ又は複数を示し得る。

【００９４】

［0119］ いくつかの事例では、フレームは、クライアントデバイスのＭＡＣアドレスを示すＴＷＴエレメントと、ワイヤレス通信デバイスとクライアントデバイスとの間のＰ２Ｐ通信に関連付けられた１つ又は複数のサービス期間中に使用され得る１つ又は複数のＴＷＴパラメータとを含むＴＷＴ要求フレームであり得る。いくつかの他の事例では、フレームは、クライアントデバイスのＭＡＣアドレスを示すＴＳＰＥＣエレメントと、Ｐ２Ｐ通信に関連付けられたサービス期間の１つ又は複数のパラメータとを含むＳＣＳ要求フレームであり得る。

【００９５】

［0120］ 様々な実装形態では、トリガフレームは、ワイヤレス通信デバイスとクライアントデバイスとの間のＰ２Ｐ通信のＴＸＯＰ共有モードを示すＴＸＯＰ共有モードサブフィールドを含むＭＵ－ＲＴＳ　ＴＸＳトリガフレームであり得る。いくつかの事例では、トリガフレームは、ワイヤレス通信デバイスとクライアントデバイスとを識別する。

【００９６】

［0121］ 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、ワイヤレス通信デバイスとクライアントデバイスとの間のＰ２Ｐ通信を管理するコロケートされたｓｏｆｔＡＰを含み得る。いくつかの事例では、ｓｏｆｔＡＰは、ワイヤレス通信デバイスとは異なるＭＡＣアドレスを有し得る。例えば、ワイヤレス通信デバイスは、ＡＰ及びクライアントデバイスと独立して通信することができる別個のＭＡＣエンティティを含み得る。いくつかの態様では、ワイヤレス通信デバイスは、ＡＰとの非ＡＰ　ＳＴＡ通信を担う第１のＭＡＣ－ＳＡＰエンドポイントを含んでよく、ｓｏｆｔＡＰとクライアントデバイスとの間のＰ２Ｐ通信を担う第２のＭＡＣ－ＳＡＰエンドポイントを含んでよい。

【００９７】

［0122］ 図１０は、いくつかの他の実装形態による、レイテンシセンシティブなＰ２Ｐトラフィックのためにワイヤレス媒体リソースを割り当てる要求をサポートするワイヤレス通信の例示的なプロセス１０００を示すフローチャートを示す。プロセス１０００は、図５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５００などのワイヤレス通信デバイスによって実施され得る。いくつかの実装形態では、プロセス１０００は、図１及び図６Ｂを参照しながらそれぞれ上記で説明したＳＴＡ１０４又は６０４のうちの１つ

などのＳＴＡとして又はその中で動作するワイヤレス通信デバイスによって実施され得る。

【００９８】

［0123］ いくつかの実装形態では、プロセス１０００は、図９のプロセス９００のブロック９０２において要求を搬送するフレームを送信した後に実施され得る。例えば、プロセス１０００は、ブロック１００２において、ワイヤレス媒体を介してＡＰから、要求の肯定応答を搬送するＭＡＣヘッダを含む応答フレームを受信することから開始する。応答フレームは、ワイヤレス通信デバイスによって要求された又は示された１つ又は複数のＰ２ＰパラメータをＡＰが受け入れたか、拒絶したか、又は修正したかを示すことができる任意の好適なフレームであり得る。いくつかの事例では、応答フレームは、クライアントデバイスのＭＡＣアドレスを搬送し、ＡＰによって共有されるＴＸＯＰの割り当てられた部分の間にＰ２Ｐ通信のために使用されるべきＴＷＴパラメータのセットを示すＴＷＴエレメントを含むＴＷＴ応答フレームであり得る。いくつかの他の事例では、応答フレームは、クライアントデバイスのＭＡＣアドレスを搬送し、ＢＳＳに関連付けられたＰ２Ｐリンクの様々なＱｏＳパラメータ、データレート、アクセスカテゴリ、及びユーザ優先度を示すＴＳＰＥＣエレメントを含むＳＣＳ応答フレームであり得る。

【００９９】

［0124］ いくつかの実装形態では、応答フレームのＭＡＣヘッダは、ＴＸＯＰの要求される部分の期間、Ｐ２Ｐ通信に割り当てられるべき帯域幅、Ｐ２Ｐ通信に関連付けられたＴＩＤ、Ｐ２Ｐ通信に関連付けられたＳＣＳＩＤ、Ｐ２Ｐ通信に関連付けられたサービス期間の開始時間、Ｐ２Ｐ通信に関連付けられたサービス間隔、Ｐ２Ｐ通信に関連付けられたサービス期間の遅延限界、又は要求されるタイプのトリガフレームのうちの１つ又は複数を示す、ＱｏＳ制御フィールド又はＡ制御サブフィールドを含む。いくつかの事例では、応答フレームは、ＱｏＳデータフレームであり得る。いくつかの他の事例では、応答フレームは、ブロック肯定応答（ＢＡ）フレームであり得る。

【０１００】

［0125］ 図１１は、いくつかの他の実装形態による、レイテンシセンシティブなＰ２Ｐトラフィックのためにワイヤレス媒体リソースを割り当てる要求をサポートするワイヤレス通信の例示的なプロセス１１００を示すフローチャートを示す。プロセス１１００は、図５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５００などのワイヤレス通信デバイスによって実施され得る。いくつかの実装形態では、プロセス１１００は、それぞれ、図１及び図６Ｂを参照しながら上記で説明したＳＴＡ１０４又は６０４のうちの１つなどのＳＴＡとして又はその中で動作するワイヤレス通信デバイスによって実施され得る。

【０１０１】

［0126］ いくつかの事例では、プロセス１１００は、図９のブロック９０６においてＰ２Ｐデータを送信又は受信する一実装形態であり得る。例えば、ブロック１１０２において、プロセス１１００は、ＡＰからトリガフレームを受信することに基づいて、ワイヤレス媒体を介してクライアントデバイスにレイテンシセンシティブなトラフィックを送信することから開始する。ブロック１１０４において、プロセス１１００は続いて、クライアントデバイスにレイテンシセンシティブなトラフィックを送信した後に、ワイヤレス媒体を介してクライアントデバイスにＰ２Ｐトリガフレームを送信する。ブロック１１０６において、プロセス１１００は続いて、Ｐ２Ｐトリガフレームに基づいてワイヤレス媒体を介してクライアントデバイスからレイテンシセンシティブなトラフィックを受信する。いくつかの事例では、Ｐ２Ｐ通信は、ＳＴＡとクライアントデバイスとの間に確立されたトンネルドダイレクトリンクセットアップ（ＴＤＬＳ）リンクを介して受信され得る。いくつかの他の事例では、Ｐ２Ｐ通信は、Ｗｉ－Ｆｉダイレクトピアツーピア通信プロトコルに基づいてＳＴＡとクライアントデバイスとの間で交換され得る。

【０１０２】

［0127］ 図１２は、いくつかの他の実装形態による、レイテンシセンシティブなＰ２

Ｐトラフィックのためにワイヤレス媒体リソースを割り当てる要求をサポートするワイヤレス通信の例示的なプロセス１２００を示すフローチャートを示す。プロセス１２００は、図５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５００などのワイヤレス通信デバイスによって実施され得る。いくつかの実装形態では、プロセス１２００は、それぞれ、図１及び図６Ｂを参照しながら上記で説明したＳＴＡ１０４又は６０４のうちの１つなどのＳＴＡとして又はその中で動作するワイヤレス通信デバイスによって実施され得る。

【０１０３】

[0128] いくつかの事例では、プロセス１２００は、図９のプロセス９００とともに実施され得る。例えば、ブロック１２０２において、プロセス１２００は、ＡＰに関連付けられたワイヤレス局（ＳＴＡ）としてワイヤレス通信デバイスを動作させると同時に、クライアントデバイスが関連付けられたｓｏｆｔＡＰとしてワイヤレス通信デバイスを動作させることから開始する。論じたように、いくつかの事例では、ワイヤレス通信デバイスは、２つのＭＡＣ－ＳＡＰエンドポイントＳ１及びＡ１を含み得る。具体的には、第１のＭＡＣ－ＳＡＰエンドポイントＳ１は、ＡＰからワイヤレス媒体を介して受信されたフレーム及びパケットを復号することを担ってもよく、ワイヤレス通信デバイスからＡＰへのワイヤレス媒体を介した送信のためにフレームを構築及びフォーマットすることを担ってもよい。第２のＭＡＣ－ＳＡＰエンドポイントＡ１は、クライアントデバイスからＰ２Ｐリンクを介して受信されたフレーム及びパケットを復号することを担ってもよく、ｓｏｆｔＡＰからクライアントデバイスへのＰ２Ｐリンクを介した送信のためにフレームを構築及びフォーマットすることを担ってもよい。

【０１０４】

[0129] 図１３は、いくつかの実装形態による、ワイヤレス通信に使用可能なＭＡＣヘッダ１３００の例示的な構成を示す。ＭＡＣヘッダ１３００は、フレーム制御フィールド１３０１と、期間／ＩＤ（Duration/ID）フィールド１３０２と、アドレス１（Address 1）フィールド１３０３と、アドレス２（Address 2）フィールド１３０４と、アドレス３（Address 3）フィールド１３０５と、シーケンス制御（Sequence Control）フィールド１３０６と、アドレス４（Address 4）フィールド１３０７と、ＱｏＳ制御フィールド１３０８と、ＨＴ制御フィールド（HT Control）１３０９と、フレームボディ１３１０と、ＦＣＳフィールド１３１１とを含んでもよい。いくつかの他の実装形態では、ＭＡＣヘッダ１３００は、他のフィールド、より少ないフィールド、又はより多くのフィールドを含み得る。

【０１０５】

[0130] フレーム制御フィールド１３０１は、ＭＡＣヘッダ１３００を含む対応するフレームの形式又は機能を示し得る。例えば、フレーム制御フィールド１３０１は、ＭＡＣヘッダ１３００を含む対応するフレームを特定のタイプのフレーム（ビーコンフレーム又はＰ２Ｐ要求フレームなど）として識別することができる。期間／ＩＤフィールド１３０２は、対応するフレームの期間をミリ秒単位で示し得る。アドレス１フィールド１３０３は、対応するフレームの宛先アドレスを示し得る。いくつかの事例では、アドレス１フィールド１３０３は、例えば、対応するフレームが複数のワイヤレス通信デバイスに向けられた場合、ブロードキャストアドレス又はマルチキャストアドレスを含み得る。

【０１０６】

[0131] アドレス２フィールド１３０４は、対応するフレームのソースアドレスを示し得る。例えば、アドレス２フィールド１３０４は、対応するフレームを送信したワイヤレスデバイスのＭＡＣアドレスを含み得る。アドレス３フィールド１３０５は、ＢＳＳＩＤを含み得る。いくつかの態様では、ＢＳＳＩＤは、対応するフレームを送信したワイヤレスデバイスのＭＡＣアドレスであり得る。シーケンス制御フィールド１３０６は、シーケンス番号とフラグメント番号とを含む。シーケンス番号は、対応するＭＡＣフレーム（ＭＳＤＵ又はＡ－ＭＳＤＵなど）を識別し、フラグメント番号は、ＭＳＤＵの各フラグメントの数を示す。アドレス４フィールド１３０７は、任意であり、対応するフレームがメ

ッシュネットワークを介して送信されるときに、フォワーディングアドレスを示し得る。
【０１０７】
［0132］ ＱｏＳ制御フィールド１３０８は、（フレームタイプと送信デバイスの能力とに応じて）５つ又は８つのサブフィールドを含んでもよく、対応するフレームが属するトラフィッククラス又はトラフィックストリームを示す値を搬送し得る。ＱｏＳ制御フィールド１３０８はまた、（限定はしないが）バッファサイズ、キューサイズ、ＴＸＯＰの要求される部分の期間、ＴＸＯＰ制限などを含む、対応するフレームについての他のＱｏＳ情報を示し得る。
【０１０８】
［0133］ ＨＴ制御フィールド１３０９は、ＨＴバリアントと、ＶＨＴバリアントと、ＨＥバリアントとを含む３つのバリアントを有し得る。例えば、ＨＴバリアント及びＶＨＴバリアントは、制御ミドル（Control Middle）サブフィールドと、ＡＣ制約（AC Constraint）サブフィールドと、更なるＰＰＤＵサブフィールドと、を含むが、ＨＥバリアントは、Ａ制御サブフィールドを含む。フレームボディ１３１０は、１つ又は複数のＭＳＤＵ又はＭＤＰＵとして具現化されるデータを搬送する。ＦＣＳフィールド１３１１は、対応するフレーム内のデータの誤り検出を可能にする誤り検出符号を含み得る。
【０１０９】
［0134］ 図１４Ａは、複数の異なるフレームタイプ及びサブタイプに対する図１３のＱｏＳ制御フィールド１３０９の内容及びビットアサインを記述する表１４００を示す。表１４００は、ワイヤレス通信規格のＩＥＥＥ８０２．１１ファミリーに対するＩＥＥＥ８０２．１１ａｘ（及びその後の）改訂版に適用可能である。
【０１１０】
［0135］ 図１４Ｂは、いくつかの実装形態による、レイテンシセンシティブなＰ２Ｐトラフィックのためにワイヤレス媒体リソースを割り当てる要求をサポートするワイヤレス通信に使用可能な例示的なＱｏＳ制御フィールド１４１０を示す。ＱｏＳ制御フィールド１４１０は、ＴＩＤサブフィールド１４１１と、ＥＯＳＰサブフィールド１４１２と、ＡＣＫポリシーインジケータサブフィールド１４１３と、予約済みビット１４１４と、ＴＸＯＰ期間要求サブフィールド１４１５とを含むように示されている。いくつかの事例では、ＴＩＤサブフィールド１４１１は、ＱｏＳ制御フィールド１４１０のビット位置０～３を占有する４ビットを含み、ＥＯＳＰサブフィールド１４１２は、ＱｏＳ制御フィールド１４１０のビット位置４を占有する１ビットを含み、ＡＣＫポリシーインジケータサブフィールド１４１３は、ＱｏＳ制御フィールド１４１０のビット位置５～６を占有する２ビットを含み、予約済みビット１４１４は、ＱｏＳ制御フィールド１４１０のビット位置７を占有する１ビットを含み、ＴＸＯＰ期間要求サブフィールド１４１５は、ＱｏＳ制御フィールド１４１０のビット位置８～１５を占有する８ビット（例えば、オクテット）を含む。
【０１１１】
［0136］ ＴＩＤサブフィールド１４１１は、対応するフレームが属するトラフィッククラス（ＴＣ）又はトラフィックストリーム（ＴＳ）を識別する。ＴＩＤサブフィールド１４１１はまた、例えば、ＴＸＯＰ期間要求サブフィールド１４１５又はキューサイズの値によって、ＴＸＯＰが要求されているトラフィックのＴＣ又はＴＳを識別し得る。ＥＯＳＰサブフィールド１４１２は、現在のサービス期間の終了を示し得る。ＡＣＫポリシーインジケータサブフィールド１４１３は、対応するフレームの受信に肯定応答するために受信デバイスによって使用すべきＡＣＫポリシーを識別する。ＴＸＯＰ期間要求サブフィールド１４１５は、送信側ＳＴＡが指定されたＴＩＤに対してその次のＴＸＯＰに必要とする期間を３２μｓ単位で示す。いくつかの態様では、ＴＸＯＰ期間要求サブフィールドは、現在のサービス期間内に指定されたＴＩＤに対してＴＸＯＰが要求されないことを示すために０に設定されており、要求されるＴＸＯＰ期間を（３２μｓの増分で）３２μｓから８１６０μｓの範囲内で示すように非ゼロ値に設定される。
【０１１２】

［0137］ いくつかの実装形態では、ＱｏＳ制御フィールド１４１０は、ＳＴＡからＡＰに送信されるフレームのＭＡＣヘッダ内で要求を搬送するために使用され得る。論じたように、要求は、ＳＴＡによって実装されるか又はＳＴＡとコロケートされるｓｏｆｔＡＰとｓｏｆｔＡＰに関連付けられたクライアントデバイスとの間のＰ２Ｐ通信のためにＡＰによって取得されたＴＸＯＰの一部分を割り当てることであり得る。いくつかの事例では、ＱｏＳ制御フィールド１４１０内の予約済みビット１４１４は、フレームがＰ２Ｐ要求フレームであることを示す値に設定され得る。他の事例では、ＱｏＳ制御フィールド１４１０内のＴＩＤサブフィールド１４１１を８以上の値に設定することは、フレームがＰ２Ｐ要求フレームであることを示す。いくつかの他の事例では、ＡＣＫポリシーインジケータサブフィールド１４１３は、フレームがＰ２Ｐ要求フレームであることを示す値に設定され得る。

【０１１３】

［0138］ いくつかの実装形態では、ＴＸＯＰ期間要求サブフィールド１４１５の内容は、ＥＯＳＰサブフィールド１４１２及び予約済みビット１４１４内で搬送される値によって決定され得る。例えば、予約済みビット１４１４を１に設定するとともにＥＯＳＰサブフィールド１４１２を０に設定することにより、ＴＸＯＰ期間要求サブフィールド１４１５がＴＸＯＰの要求される部分の期間を示すことをシグナリングすることができ、ＡＣＫポリシーインジケータサブフィールド１４１３がＴＸＯＰ共有モード帯域幅を示すこともシグナリングすることができる。予約済みビット１４１４を１に設定するとともにＥＯＳＰサブフィールド１４１２を１に設定することにより、ＴＸＯＰ期間要求サブフィールド１４１５がＴＸＯＰ共有モード帯域幅とＴＸＯＰの要求される部分の期間の両方を示すことをシグナリングし得る。別の例では、予約済みビット１４１４を０に設定するとともにＥＯＳＰサブフィールド１４１２を０に設定することにより、ＴＸＯＰ期間要求サブフィールド１４１５がＴＸＯＰの要求される部分の期間を示すことをシグナリングすることができ、予約済みビット１４１４を０に設定しながらＥＯＳＰサブフィールド１４１２を１に設定することにより、ＴＸＯＰ期間要求サブフィールド１４１５がワイヤレス通信デバイスのキューサイズを示すことをシグナリングすることができる。

【０１１４】

［0139］ 図１５は、いくつかの実装形態による、ワイヤレス通信に使用可能なＡ制御サブフィールド１５００の例示的な構成を示す。Ａ制御サブフィールド１５００は、制御リスト（Control List）フィールド１５０１とパディング１５０２とを含む。パディング１５０２は、存在する場合、最後の制御サブフィールドに続き、Ａ制御サブフィールド１５００の長さが３０ビットであるように、ゼロのシーケンスに設定される。制御リストフィールド１５０１は、制御ＩＤサブフィールド１５１１と制御情報サブフィールド１５１２とを含む。制御ＩＤサブフィールド１５１１は、制御情報サブフィールド１５１２内で搬送される情報のタイプを示す。制御情報サブフィールド１５１２の長さは、予約されていない制御ＩＤサブフィールド１５１１の各値に対して固定される。

【０１１５】

［0140］ 制御情報サブフィールド１５１２は、ＩＤ値（ID value）サブフィールド１５２１と、ＴＸＯＰ期間要求サブフィールド１５２２と、帯域幅（Bandwidth subfield）サブフィールド１５２３と、サービス開始時間（Service Start Time）サブフィールド１５２４と、サービス間隔（Service Interval）サブフィールド１５２５と、ＴＸＳタイプ（TXS Type）サブフィールド１５２６と、ＴＩＤサブフィールド１５２７と、ヘッドオブライン（Head-of-Line、ＨＯＬ）遅延（Delay）サブフィールド１５２８と、バッファ／キューサイズ（Buffer/Queue Size）サブフィールド１５２９と、を含み得る。ＩＤ値サブフィールド１５２１は、制御情報サブフィールド１５１２内で搬送される情報のタイプ又は内容を示し得る。ＴＸＯＰ期間要求サブフィールド１５２２は、Ａ制御サブフィールド１５００を搬送するフレームを送信したワイヤレス通信デバイスに割り当てられるべき、又はそれと共有されるべきＴＸＯＰの一部分の要求される期間を示す。帯域幅サブフィールド１５２３は、ＴＸＯＰ共有モードに関連付けられたＰ２Ｐ通

信のために要求される帯域幅又はチャネル幅を示す。サービス開始時間サブフィールド１５２４は、第１のスケジューリングされたサービス期間が開始する時間をマイクロ秒で指定する。サービス間隔サブフィールド１５２５は、スケジューリングされたサービス期間同士の間の時間をマイクロ秒で指定する。ＴＸＳタイプサブフィールド１５２６は、要求されるトリガフレームのタイプを示す。ＴＩＤサブフィールド１５２７は、対応するフレームが属するトラフィッククラス又はトラフィックストリームを示す。ＨＯＬ遅延サブフィールド１５２８は、その後パケットがドロップされ得るヘッドオブラインパケットに対する遅延限界を示す。いくつかの事例では、遅延限界は、ＡＰのＴＳＦ値に基づいて決定され得る。いくつかの他の事例では、遅延限界は、パケット送信時間に基づいて決定され得る。バッファ／キューサイズサブフィールド１５２９は、対応するＴＩＤに対するＨＯＬ遅延（遅延限界）を有するバッファのサイズをバイト単位で示す。

【０１１６】

［0141］ 図１６は、いくつかの他の実装形態による、ワイヤレス通信に使用可能なＡ制御サブフィールド１６００の例示的な構成を示す。Ａ制御サブフィールド１６００は、制御リストフィールド１６０１とパディング１６０２とを含む。パディング１６０２は、存在する場合、最後の制御サブフィールドに続き、Ａ制御サブフィールド１６００の長さが３０ビットであるように、ゼロのシーケンスに設定される。制御リストフィールド１６０１は、制御ＩＤサブフィールド１６１１と制御情報サブフィールド１６１２とを含む。制御ＩＤサブフィールド１６１１は、制御情報サブフィールド１６１２内で搬送される情報のタイプを示す。制御情報サブフィールド１６１２の長さは、予約されていない制御ＩＤサブフィールド１６１１の各値に対して固定される。

【０１１７】

［0142］ 制御情報サブフィールド１６１２は、アクセスカテゴリインジケータ（Access Category Indicator、ＡＣＩ）ビットマップ（ACI Bitmap）サブフィールド１６２１と、デルタＴＩＤサブフィールド１６２２と、ＡＣＩハイ（ACI High）サブフィールド１６２３と、スケーリングファクタ（Scaling Factor）サブフィールド１６２４と、キューサイズハイサブフィールド１６２５と、キューサイズオールサブフィールド１６２６とを含むバッファステータス報告（ＢＳＲ）制御サブフィールド１６２０を含み得る。ＡＣＩビットマップサブフィールド１６２１は、バッファ状態が報告されるアクセスカテゴリを示す。デルタＴＩＤサブフィールド１６２２は、ＳＴＡがバッファステータスを報告しているＴＩＤの数を、ＡＣＩビットマップサブフィールド１６２１の値とともに示す。ＡＣＩハイサブフィールド１６２３は、バッファステータス報告がキューサイズハイサブフィールド１６２５内に示されるアクセスカテゴリのＡＣＩを示す。スケーリングファクタサブフィールド１６２４は、キューサイズハイサブフィールド１６２５及びキューサイズオールサブフィールド１６２６の単位ＳＦをオクテットで示す。キューサイズハイサブフィールド１６２５は、ＢＳＲ制御サブフィールド１６２０を含むフレームの受信機アドレスによって識別されるＳＴＡ向けの、ＡＣＩハイサブフィールド１６２５によって識別されるアクセスカテゴリに対するバッファされたトラフィックの量を示す。キューサイズオールサブフィールド１６２６は、ＢＳＲ制御サブフィールド１６２０を含むフレームの受信機アドレスによって識別されるＳＴＡ向けの、ＡＣＩビットマップサブフィールド１６２１によって識別されるすべてのアクセスカテゴリに対するバッファリングされたトラフィックの量を示す。

【０１１８】

［0143］ いくつかの実装形態では、ＢＳＲ制御サブフィールド１６２０は、対応するフレームが送信デバイスと送信デバイスに関連付けられたクライアントデバイスとの間のＰ２Ｐ通信のためにＴＸＯＰの部分を割り当てるようにとのＡＰに対する要求を含むことを示すために使用され得る。いくつかの事例では、デルタＴＩＤサブフィールド１６２２は、対応するフレームがＰ２Ｐ要求フレームであることを示す予約済み値に設定されており、キューサイズハイサブフィールド１６２５及びキューサイズオールサブフィールド１６２６は、ＴＸＯＰの要求される部分の期間と要求されるＴＸＯＰ共有モード帯域幅とを

集合的に示す値を搬送する。

【０１１９】

［0144］図１７Ａは、いくつかの実装形態による、ワイヤレス通信に使用可能なＴＷＴエレメント１７００の例示的な構成を示す。ＴＷＴエレメント１７００は、エレメントＩＤ（element ID）フィールド１７０２と、長さフィールド１７０４と、制御フィールド１７０６と、ＴＷＴパラメータ情報（TWT parameter information）フィールド１７０８とを含み得る。エレメントＩＤフィールド１７０２は、エレメントがＴＷＴエレメントであることを示す。長さフィールド１７０４は、ＴＷＴエレメント１７００の長さを示す。制御フィールド１７０６は、ＴＷＴエレメント１７００によって広告される制限付きＴＷＴセッションについての様々な制御情報を含む。ＴＷＴパラメータ情報フィールド１７０８は、単一の個々のＴＷＴパラメータセットフィールド又は１つ又は複数のブロードキャストＴＷＴパラメータセットフィールドのいずれかを含む。

【０１２０】

［0145］図１７Ｂは、いくつかの実装形態による、ワイヤレス通信に使用可能なブロードキャストＴＷＴパラメータセットフィールド１７１０の例示的な構成を示す。いくつかの事例では、ブロードキャストＴＷＴパラメータセットフィールド１７１０は、図１７ＡのＴＷＴパラメータ情報フィールド１７０８内に含まれ得る。ブロードキャストＴＷＴパラメータセットフィールド１７１０は、要求タイプフィールド１７１２と、ターゲットウェイク時間（Target Wake Time）フィールド１７１４と、公称最小ＴＷＴウェイク期間（Nominal Minimum TWT Wake Duration）フィールド１７１６と、ＴＷＴウェイク間隔仮数（TWT Wake Interval Mantissa field）フィールド１７１７と、ブロードキャストＴＷＴ情報（Broadcast TWT Info）フィールド１７１８とを含み得る。要求タイプフィールド１７１２は、要求されるＴＷＴセッションのタイプを示す。ターゲットウェイク時間フィールド１７１４は、ＳＴＡがウェイクすることを要求するＴＳＦ時間に対応する符号なし整数を搬送する。公称最小ＴＷＴウェイク期間フィールド１７１６は、ＴＷＴ要求ＳＴＡ又はＴＷＴスケジューリング済みＳＴＡがアウェイク状態又はアウェイクモードのままであると予想される最小時間量を示す。ＴＷＴウェイク間隔仮数フィールド１７１７は、周期的ＴＷＴに対して非ゼロ値に設定されてもよく、非周期的ＴＷＴに対してゼロ値に設定されてもよい。ブロードキャストＴＷＴ情報フィールド１７１８は、対応する制限付きＴＷＴセッションのブロードキャストＴＷＴ　ＩＤを含み、ブロードキャストＴＷＴパラメータセットに対応するブロードキャストＴＷＴ　ＳＰがその間に存在するＴＢＴＴの数を示す情報を搬送し得る。

【０１２１】

［0146］図１７Ｃは、いくつかの実装形態による、ワイヤレス通信に使用可能なブロードキャストＴＷＴパラメータセットフィールドの要求タイプフィールド１７２０の例示的な構成を示す。いくつかの事例では、要求タイプフィールド１７２０は、図１７Ｂの要求タイプフィールド１７１２の一例であり得る。要求タイプ（Request Type）フィールド１７２０は、ＴＷＴ要求（TWT Request）サブフィールド１７２２と、ＴＷＴセットアップコマンド（TWT setup command）サブフィールド１７２４と、トリガ（trigger）サブフィールド１７２６と、ラストブロードキャストパラメータセット（Last Broadcast Parameter Set）サブフィールド１７２８と、フロータイプ（Flow Type）サブフィールド１７３０と、ブロードキャストＴＷＴ推奨（Broadcast TWT Recommendation）サブフィールド１７３２と、ＴＷＴウェイク間隔指数（TWT Wake Interval Exponent）サブフィールド１７３４と、予約済みビット数１７３６とを含み得る。ＴＷＴ要求サブフィールド１７２２は、対応するＴＷＴ情報エレメントが、スケジューリング済みＳＴＡによって送信されたか、又はスケジューリングＳＴＡによって送信されたかを示す値を搬送し得る。ＴＷＴセットアップコマンドサブフィールド１７２４は、ＴＷＴ情報エレメント内で搬送されるＴＷＴコマンドのタイプを示す値を搬送し得る。トリガサブフィールド１７２６は、ＴＷＴエレメント１７００によって示されるＴＷＴ　ＳＰが、トリガフレーム又はＴＲＳ制御（TRS Control）サブフィールドを搬送するフレー

ムを含むか否かを示し得る。
【０１２２】
［0147］ラストブロードキャストパラメータセットサブフィールド１７２８は、別のブロードキャストＴＷＴパラメータセットが続くかどうかを示す。例えば、ラストブロードキャストパラメータセットサブフィールド１７２８は、このセットの後に別のＴＷＴパラメータセットがあることを示すために０の値に設定されてもよく、又はこれがブロードキャストＴＷＴエレメント内の最後のブロードキャストＴＷＴパラメータセットであることを示すために１の値に設定されてもよい。フロータイプサブフィールド１７３０は、ＴＷＴにおけるＴＷＴ要求ＳＴＡ又はＴＷＴスケジューリング済みＳＴＡとＴＷＴ応答ＳＴＡ又はＴＷＴスケジューリングＡＰとの間の相互作用のタイプを示す。例えば、フロータイプサブフィールド１７３０を０の値に設定することは、ＴＷＴ要求ＳＴＡ又はＴＷＴスケジューリング済みＳＴＡが、そのアウェイク状態をシグナリングするためにＰＳ－Ｐｏｌｌトリガフレーム又はＡＰＳＤトリガフレームを送信する、告知されたＴＷＴを示す。フロータイプサブフィールド１７３０を１の値に設定することは、ＴＷＴ応答ＳＴＡ又はＴＷＴスケジューリングＡＰが、ＰＳ－Ｐｏｌｌトリガフレーム又はＡＰＳＤトリガフレームを受信するのを待つことなく、ＴＷＴにおいてＴＷＴ要求ＳＴＡ又はＴＷＴスケジューリング済みＳＴＡにフレームを送信することになる、告知されていないＴＷＴを示す。
【０１２３】
［0148］ブロードキャストＴＷＴ推奨サブフィールド１７３２は、ブロードキャストＴＷＴエレメントのブロードキャストＴＷＴ推奨サブフィールド１７３２に従って符号化された、ブロードキャストＴＷＴ　ＳＰの間にＴＷＴスケジューリング済みＳＴＡ及びスケジューリングＡＰによって送信されるフレームのタイプに関する推奨を示す値を含む。いくつかの事例では、ブロードキャストＴＷＴ推奨サブフィールド１７３２は、制限付きＴＷＴセッションがピアツーピアＴＷＴセッションであるか又はブロードキャストＴＷＴセッションであるかを示し得る。ＴＷＴウェイク間隔指数サブフィールド１７３４は、ＴＷＴウェイク間隔がそこから取得され得る値を搬送する。いくつかの事例では、ＴＷＴウェイク間隔指数サブフィールド１７３４は、２を基数とする、マイクロ秒単位のＴＷＴウェイク間隔値の指数値に設定される。
【０１２４】
［0149］図１８は、いくつかの実装形態による、ワイヤレス通信に使用可能なトラフィック仕様（ＴＳＰＥＣ）エレメント１８００の例示的な構成を示す。他のフィールドの中でも、ＴＳＰＥＣエレメント１８００は、エレメントＩＤフィールド１８０１と、長さフィールド１８０２と、トラフィックストリーム（ＴＳ）情報（info）フィールド１８０３と、最小サービス間隔（minimum service interval）フィールド１８０４と、最大サービス間隔（maximum service interval）フィールド１８０５と、最小データレート（minimum data rate）フィールド１８０６と、平均データレート（mean data rate）フィールド１８０７と、遅延限界（delay bound）フィールド１８０８とを含み得る。いくつかの実装形態では、エレメントＩＤフィールド１８０１、長さフィールド１８０２、ＴＳ情報フィールド１８０３、最小サービス間隔フィールド１８０４、最大サービス間隔フィールド１８０５、最小データレートフィールド１８０６、平均データレートフィールド１８０７、及び遅延限界フィールド１８０８以外のすべてのフィールドは省略されてよい。
【０１２５】
［0150］エレメントＩＤフィールド１８０１は、エレメント１８００がＴＳＰＥＣエレメントであることを示し得る。いくつかの事例では、エレメントＩＤフィールド１８０１は、エレメント１８００が、エレメントＩＤフィールド１８０１、長さフィールド１８０２、ＴＳ情報フィールド１８０３、最小サービス間隔フィールド１８０４、最大サービス間隔フィールド１８０５、最小データレートフィールド１８０６、平均データレートフィールド１８０７、及び遅延限界フィールド１８０８のみを含む縮小ＴＳＰＥＣエレメントであることを示し得る。長さフィールド１８０２は、ＴＳＰＥＣエレメント１８００の

長さを示し得る。Ｔｓ情報フィールド１８０３は、対応するサービス期間についてのユーザ優先度（user priority、ＵＰ）を含み得る。最小サービス間隔フィールド１８０４は、対応するサービス期間同士の間の最小許容サービス間隔を示し得る。最大サービス間隔フィールド１８０５は、対応するサービス期間同士の間の最大許容サービス間隔を示し得る。最小データレートフィールド１８０６は、対応するサービス期間の最小データレートを含み得る。平均データレートフィールド１８０７は、対応するサービス期間の平均データレートを含み得る。遅延限界フィールド１８０８は、対応サービス期間の遅延限界を含み得る。

【０１２６】

［0151］ いくつかの実装形態では、ＴＳＰＥＣエレメント１８００は、対応するフレームが送信デバイスと送信デバイスに関連付けられたクライアントデバイスとの間のＰ２Ｐ通信のためにＴＸＯＰの部分を割り当てるようにとのＡＰに対する要求を含むことを示すために使用され得る。

【０１２７】

［0152］ 図１９は、例示的なワイヤレス通信デバイス１９００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１９００は、それぞれ、図９、図１０、図１１、及び図１２を参照しながら上記で説明したプロセス９００、１０００、１１００、又は１２００のうちの１つ又は複数を実施するように構成され得る。ワイヤレス通信デバイス１９００は、図１のＳＴＡ１０４、図５のワイヤレス通信デバイス５００、又は図６ＢのＳＴＡ６０４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１９００は、少なくとも１つのプロセッサと少なくとも１つのモデム（例えば、Ｗｉ－Ｆｉ（ＩＥＥＥ８０２．１１）モデム又はセルラーモデム）とを含む、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。

【０１２８】

［0153］ ワイヤレス通信デバイス１９００は、受信構成要素１９１０と、通信マネージャ１９２０と、送信構成要素１９３０とを含む。通信マネージャ１９２０は、ｓｏｆｔＡＰ管理構成要素１９２２と、Ｐ２Ｐ通信構成要素１９２４と、を更に含む。構成要素１９２２又は１９２４のうちの１つ又は複数の部分は、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１９２２又は１９２４のうちの１つ又は複数は、（図５のメモリ５０８などの）メモリ内に記憶されたソフトウェアとして少なくとも部分的に実装される。例えば、構成要素１９２２又は１９２４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施するために（図５のプロセッサ５０６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。

【０１２９】

［0154］ 受信構成要素１９１０は、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ており、送信構成要素１９３０は、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ている。通信マネージャ１９２０は、１つ又は複数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ている。いくつかの実装形態では、ｓｏｆｔＡＰ管理構成要素１９２２は、ワイヤレス通信デバイス１９００とコロケートされるか、又はさもなければ関連付けられたｓｏｆｔＡＰを実装又は管理し得る。Ｐ２Ｐ通信構成要素１９２４は、ワイヤレス通信デバイス１９００とワイヤレス通信デバイス１９００に関連付けられたクライアントデバイスとの間のＰ２Ｐ通信のためにワイヤレス媒体上で取得されたＴＸＯＰの部分を割り当てるようにＡＰに要求し得る。Ｐ２Ｐ通信構成要素１９２４はまた、クライアントデバイスからのＰ２Ｐ送信を要請するためにクライアントデバイスにトリガフレームを送信し得る。

【０１３０】

［0155］ 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方法であって、

ワイヤレス通信デバイスとクライアントデバイスとの間のピアツーピア（Ｐ２Ｐ）通信のためにワイヤレス媒体上で取得された送信機会（ＴＸＯＰ）の一部分を割り当てるようにとのアクセスポイント（ＡＰ）に対する要求を搬送する媒体アクセス制御（ＭＡＣ）ヘッダを含むフレームを、ワイヤレス媒体を介してＡＰに送信することと、
Ｐ２Ｐ通信のためにＴＸＯＰの一部分をワイヤレス通信デバイスに割り当てるトリガフレームを、ワイヤレス媒体を介してＡＰから受信することと、
ＴＸＯＰの割り当てられた一部分の間に、ワイヤレス媒体を介してクライアントデバイスとの間でＰ２Ｐデータを送信又は受信することと、
を含む、方法。
２．要求が、ＴＸＯＰの要求される部分の期間、Ｐ２Ｐ通信の要求される帯域幅、Ｐ２Ｐ通信のトラフィック識別子（ＴＩＤ）、Ｐ２Ｐ通信のストリーム分類サービス（ＳＣＳ）識別子（ＳＣＳＩＤ）、Ｐ２Ｐ通信に関連付けられたサービス期間の要求される開始時間、Ｐ２Ｐ通信の要求されるサービス間隔、Ｐ２Ｐ通信に関連付けられたサービス期間の遅延限界、又は要求されるタイプのトリガフレームのうちの１つ又は複数を示す、条項１に記載の方法。
３．フレームのＭＡＣヘッダが、要求を搬送するサービス品質（ＱｏＳ）制御フィールドを含む、条項１～２のうちのいずれか１つ又は両方に記載の方法。
４．ＱｏＳ制御フィールドが、
フレームがＰ２Ｐ要求フレームであることを示す値に設定された予約済みビット、
フレームがＰ２Ｐ要求フレームであることを示す値に設定されたトラフィック識別子（ＴＩＤ）サブフィールドであって、値が８以上である、ＴＩＤサブフィールド、又は、
フレームがＰ２Ｐ要求フレームであることを示す値に設定された肯定応答（ＡＣＫ）ポリシーインジケータサブフィールド、
を含む、条項３に記載の方法。
５．ＱｏＳ制御フィールドが、サービス期間終了（ＥＯＳＰ）サブフィールドと、ＥＯＳＰサブフィールドに続く肯定応答（ＡＣＫ）ポリシーインジケータサブフィールドと、ＡＣＫポリシーインジケータサブフィールドに続く予約済みビットと、予約済みビットに続くオクテットとを含み、オクテットが、ＥＯＳＰサブフィールド内で搬送される値と予約済みビットとに基づいて、ＴＸＯＰの要求される部分の期間、ワイヤレス通信デバイスのキューサイズ、又はＴＸＯＰ共有モード帯域幅のうちの１つ又は複数を示す、条項３～４のいずれか１つ又は複数に記載の方法。
６．予約済みビットが１に設定されているときに０の値を搬送するＥＯＳＰサブフィールドが、オクテットがＴＸＯＰの要求される部分の期間を示すことをシグナリングし、かつＡＣＫポリシーインジケータサブフィールドがＴＸＯＰ共有モード帯域幅を示すことをシグナリングし、
予約済みビットが１に設定されているときに１の値を搬送するＥＯＳＰサブフィールドが、オクテットがＴＸＯＰ共有モード帯域幅とＴＸＯＰの要求される部分の期間の両方を示すことをシグナリングする、
条項５に記載の方法。
７．予約済みビットが０に設定されているときに０の値に設定されるＥＯＳＰサブフィールドが、オクテットがＴＸＯＰの要求されている部分の期間を示すことをシグナリングし、予約済みビットが０に設定されているときに１に設定されているＥＯＳＰサブフィールドが、オクテットがワイヤレス通信デバイスのキューサイズを示すことをシグナリングする、条項６の方法。
８．フレームのＭＡＣヘッダが、要求を搬送するアグリゲート制御（Ａ制御）サブフィールドを含む、条項１に記載の方法。
９．Ａ制御サブフィールドが、
フレームがＰ２Ｐ要求フレームであることを示す予約済み値を搬送する制御識別（ＩＤ）サブフィールドと、
ＴＸＯＰの割り当てられた一部分に対する要求に関連付けられたＰ２Ｐ通信の１つ又は

複数のパラメータを搬送する制御情報サブフィールドと、
を含む、条項８に記載の方法。
１０．制御ＩＤサブフィールド内で搬送される予約済み値が、９、１１、１２、１３、又は１４のうちの１つである、条項９に記載の方法。
１１．Ｐ２Ｐ通信の１つ又は複数のパラメータが、ＴＸＯＰの要求される部分の期間、Ｐ２Ｐ通信の要求される帯域幅、Ｐ２Ｐ通信に関連付けられたサービス期間の要求される開始時間、Ｐ２Ｐ通信の要求されるサービス間隔、Ｐ２Ｐ通信を要請するトリガフレームの要求されるタイプ、Ｐ２Ｐ通信のトラフィック識別子（ＴＩＤ）、Ｐ２Ｐ通信のストリーム分類サービス（ＳＣＳ）識別子（ＳＣＳＩＤ）、Ｐ２Ｐ通信に関連付けられたトラフィックフローのユーザ優先度、ワイヤレス通信デバイスのキューサイズ、又はＰ２Ｐ通信に関連付けられたサービス期間の遅延限界のうちの１つ又は複数を含む、条項９～１０のいずれか１つ又は複数に記載の方法。
１２．Ａ制御サブフィールドが、
フレームがＰ２Ｐ要求フレームであることを示す予約済み値を搬送するデルタトラフィック識別子（ＴＩＤ）サブフィールドと、
ＴＸＯＰの要求される部分の期間と要求されるＴＸＯＰ共有モード帯域幅とを集合的に示す値を搬送するキューサイズハイサブフィールド及びキューサイズオールサブフィールドと
を含む制御情報サブフィールドを搬送する、条項８～１１のいずれか１つ又は複数に記載の方法。
１３．フレームが、クライアントデバイスのＭＡＣアドレスを示すターゲットウェイク時間（ＴＷＴ）エレメントと、Ｐ２Ｐ通信に関連付けられた制限付きＴＷＴ（ｒ－ＴＷＴ）サービス期間（ＳＰ）の１つ又は複数のＴＷＴパラメータとを含むＴＷＴ要求フレームである、条項１～１２のいずれか１つ又は複数に記載の方法。
１４．フレームが、クライアントデバイスのＭＡＣアドレスを示すトラフィック仕様（ＴＳＰＥＣ）エレメントと、Ｐ２Ｐ通信に関連付けられた制限付きターゲットウェイク時間（ｒ－ＴＷＴ）サービス期間（ＳＰ）の１つ又は複数のデータレートパラメータと、を含むストリーム分類サービス（ＳＣＳ）要求フレームである、条項１～１２のいずれか１つ又は複数に記載の方法。
１５．トリガフレームが、ワイヤレス通信デバイスとクライアントデバイスとを識別する、条項１から１４のいずれか１つ又は複数に記載の方法。
１６．トリガフレームが、ワイヤレス通信デバイスとクライアントデバイスとの間のＰ２Ｐ通信のＴＸＯＰ共有モードを示すＴＸＯＰ共有モードサブフィールドを含むマルチユーザ（ＭＵ）送信要求（ＲＴＳ）ＴＸＯＰ共有（ＴＸＳ）トリガフレームを含む、条項１～１５のいずれか１つ又は複数に記載の方法。
１７．ワイヤレス媒体を介してＡＰから、要求の肯定応答を搬送するＭＡＣヘッダを含む応答フレームを受信すること
を更に含む、条項１～１６のいずれか１つ又は複数に記載の方法。
１８．応答フレームのＭＡＣヘッダが、ＴＸＯＰの要求される部分の期間、Ｐ２Ｐ通信に割り当てられるべき帯域幅、Ｐ２Ｐ通信のトラフィック識別子（ＴＩＤ）、Ｐ２Ｐ通信のストリーム分類サービス（ＳＣＳ）識別子（ＳＣＳＩＤ）、Ｐ２Ｐ通信に関連付けられたサービス期間の開始時間、Ｐ２Ｐ通信に関連付けられたサービス間隔、Ｐ２Ｐ通信に関連付けられたサービス期間の遅延限界、又は要求されるタイプのトリガフレームのうちの１つ又は複数を示す、ＱｏＳ制御フィールド又はアグリゲート制御（Ａ制御）サブフィールドを含む、条項１７に記載の方法。
１９．応答フレームが、サービス品質（ＱｏＳ）データフレーム又はブロック肯定応答（ＢＡ）フレームを含む、条項１８に記載の方法。
２０．Ｐ２Ｐデータを送信又は受信することが、
ＡＰからトリガフレームを受信することに基づいて、ワイヤレス媒体を介してクライアントデバイスにレイテンシセンシティブなトラフィックを送信することと、

クライアントデバイスにレイテンシセンシティブなトラフィックを送信した後に、ワイヤレス媒体を介してクライアントデバイスにＰ２Ｐトリガフレームを送信することと、
Ｐ２Ｐトリガフレームに基づいて、ワイヤレス媒体を介してクライアントデバイスからレイテンシセンシティブなトラフィックを受信することと、
を含む、条項１～１９のいずれか１つ又は複数に記載の方法。
２１．クライアントデバイスが、ワイヤレス通信デバイスに関連付けられ、ＡＰに関連付けられない、仮想現実（ＶＲ）ヘッドセット又は拡張現実（ＡＲ）ヘッドセットを含む、条項１～２０のいずれか１つ又は複数に記載の方法。
２２．ＡＰに関連付けられたワイヤレス局（ＳＴＡ）としてワイヤレス通信デバイスを動作させると同時に、クライアントデバイスが関連付けられたｓｏｆｔＡＰとしてワイヤレス通信デバイスを動作させること
を更に含む、条項１～２１のいずれか１つ又は複数に記載の方法。
２３．少なくとも１つのモデムと、
少なくとも１つのモデムと通信可能に結合された少なくとも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、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、
を含む、ワイヤレス通信デバイスであって、プロセッサ可読コードが、少なくとも１つのモデムとともに少なくとも１つのプロセッサによって実行されたときに、
ワイヤレス通信デバイスとクライアントデバイスとの間のピアツーピア（Ｐ２Ｐ）通信のためにワイヤレス媒体上で取得された送信機会（ＴＸＯＰ）の一部分を割り当てるようにとのアクセスポイント（ＡＰ）に対する要求を搬送する媒体アクセス制御（ＭＡＣ）ヘッダを含むフレームを、ワイヤレス媒体を介してＡＰに送信し、
Ｐ２Ｐ通信のためにＴＸＯＰの一部分をワイヤレス通信デバイスに割り当てるトリガフレームを、ワイヤレス媒体を介してＡＰから受信し、
ＴＸＯＰの割り当てられた一部分の間にワイヤレス媒体を介してクライアントデバイスとの間でＰ２Ｐデータを送信又は受信する、
ように構成されている、ワイヤレス通信デバイス。
２４．要求が、ＴＸＯＰの要求される部分の期間、Ｐ２Ｐ通信の要求される帯域幅、Ｐ２Ｐ通信のトラフィック識別子（ＴＩＤ）、Ｐ２Ｐ通信のストリーム分類サービス（ＳＣＳ）識別子（ＳＣＳＩＤ）、Ｐ２Ｐ通信に関連付けられたサービス期間の要求される開始時間、Ｐ２Ｐ通信の要求されるサービス間隔、Ｐ２Ｐ通信に関連付けられたサービス期間の遅延限界、又は要求されるタイプのトリガフレームのうちの１つ又は複数を示す、条項２３に記載のワイヤレス通信デバイス。
２５．フレームのＭＡＣヘッダが、要求を搬送するサービス品質（ＱｏＳ）制御フィールドを含む、条項２３～２４のいずれか１つ又は複数に記載のワイヤレス通信デバイス。
２６．ＱｏＳ制御フィールドが、サービス期間終了（ＥＯＳＰ）サブフィールドと、ＥＯＳＰサブフィールドに続く肯定応答（ＡＣＫ）ポリシーインジケータサブフィールドと、ＡＣＫポリシーインジケータサブフィールドに続く予約済みビットと、予約済みビットに続くオクテットとを含み、オクテットが、ＥＯＳＰサブフィールド内で搬送される値と予約済みビットとに基づいて、ＴＸＯＰの要求される部分の期間、ワイヤレス通信デバイスのキューサイズ、又はＴＸＯＰ共有モード帯域幅のうちの１つ又は複数を示す、条項２５に記載のワイヤレス通信デバイス。
２７．フレームのＭＡＣヘッダが、要求を搬送するアグリゲート制御（Ａ制御）サブフィールドを含む、条項２３に記載のワイヤレス通信デバイス。
２８．Ａ制御サブフィールドが、
フレームがＰ２Ｐ要求フレームであることを示す予約済み値を搬送する制御識別（ＩＤ）サブフィールドと、
ＴＸＯＰの割り当てられた一部分に対する要求に関連付けられたＰ２Ｐ通信の１つ又は複数のパラメータを搬送する制御情報サブフィールドと、
を含む、条項２７に記載のワイヤレス通信デバイス。

２９．プロセッサ可読コードの実行が、
ワイヤレス媒体を介してＡＰから、要求の肯定応答を搬送するＭＡＣヘッダを含む応答フレームを受信する
ように更に構成されている、条項２３～２８のいずれか１つ又は複数に記載のワイヤレス通信デバイス。
３０．応答フレームのＭＡＣヘッダが、ＴＸＯＰの要求される部分の期間、Ｐ２Ｐ通信に割り当てられるべき帯域幅、Ｐ２Ｐ通信のトラフィック識別子（ＴＩＤ）、Ｐ２Ｐ通信のストリーム分類サービス（ＳＣＳ）識別子（ＳＣＳＩＤ）、Ｐ２Ｐ通信に関連付けられたサービス期間の開始時間、Ｐ２Ｐ通信に関連付けられたサービス間隔、Ｐ２Ｐ通信に関連付けられたサービス期間の遅延限界、又は要求されるタイプのトリガフレームのうちの１つ又は複数を示す、ＱｏＳ制御フィールド又はアグリゲート制御（Ａ制御）サブフィールドを含む、条項２９に記載のワイヤレス通信デバイス。

【０１３１】

[0156] 本明細書で使用される、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との組み合わせ、ａとｃとの組み合わせ、ｂとｃとの組み合わせ、及びａとｂとｃと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。

【０１３２】

[0157] 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、及びアルゴリズムプロセスは、本明細書で開示す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、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。

【０１３３】

[0158] 本開示で説明した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、本明細書で開示す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。

【０１３４】

[0159] 加えて、別個の実装形態の文脈で本明細書において説明した様々な特徴はまた、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した様々な特徴はまた、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。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記で説明され、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つ又は複数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。

【０１３５】

[0160] 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施されること、又は示されたすべての動作が実施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つ又は複数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示す場合がある。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、

示される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施され得る。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、説明し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。

【図面】

【図１】

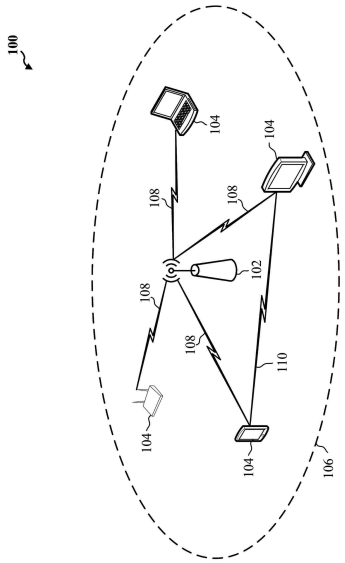


Figure 1

【図２Ａ】

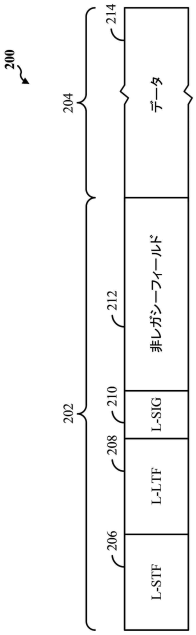


Figure 2A

【図２Ｂ】

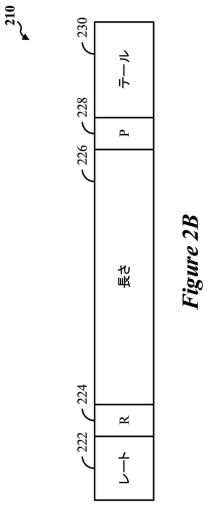


Figure 2B

【図３Ａ】

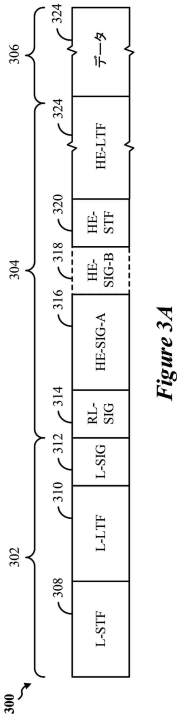


Figure 3A

【図３Ｂ】

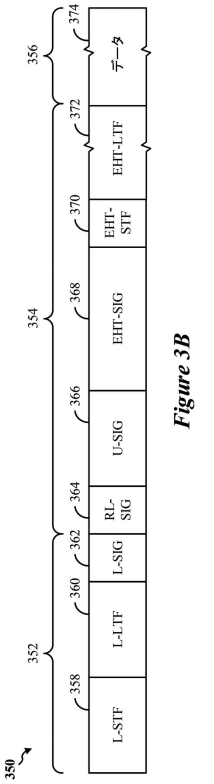


Figure 3B

【図４】

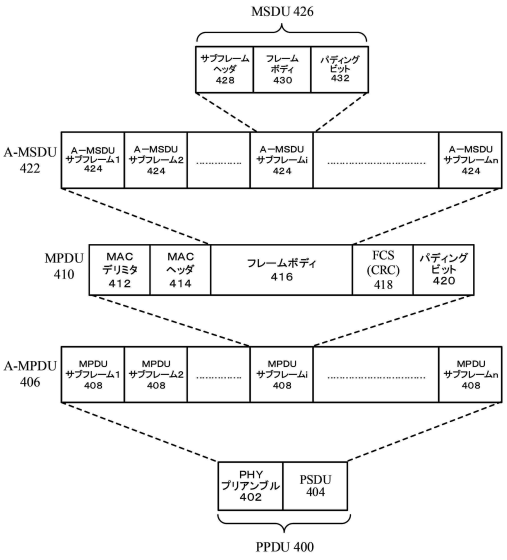


Figure 4

【図５】

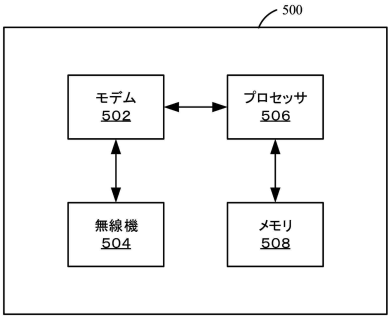


Figure 5

【図６Ａ】

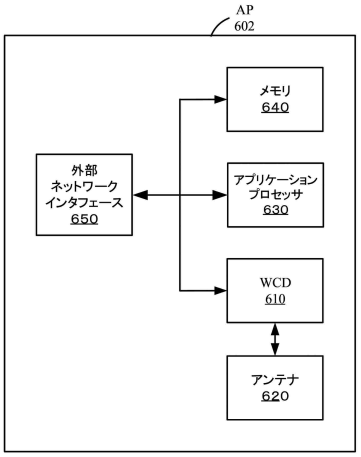


Figure 6A

【図６Ｂ】

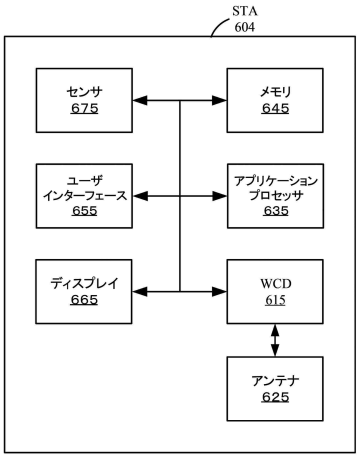


Figure 6B

【図７】

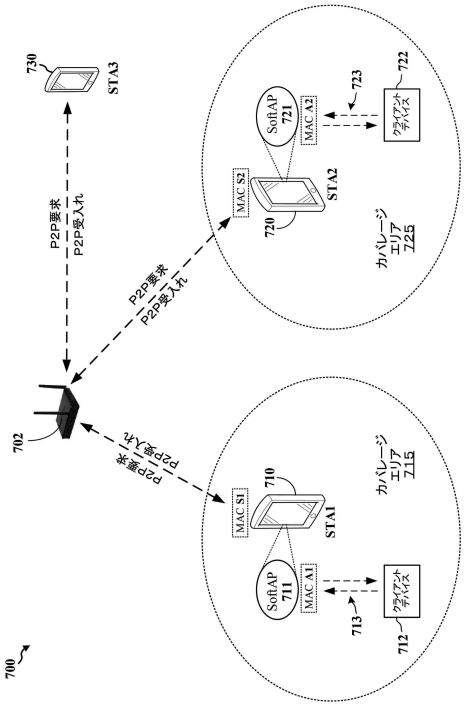


Figure 7

【図８】

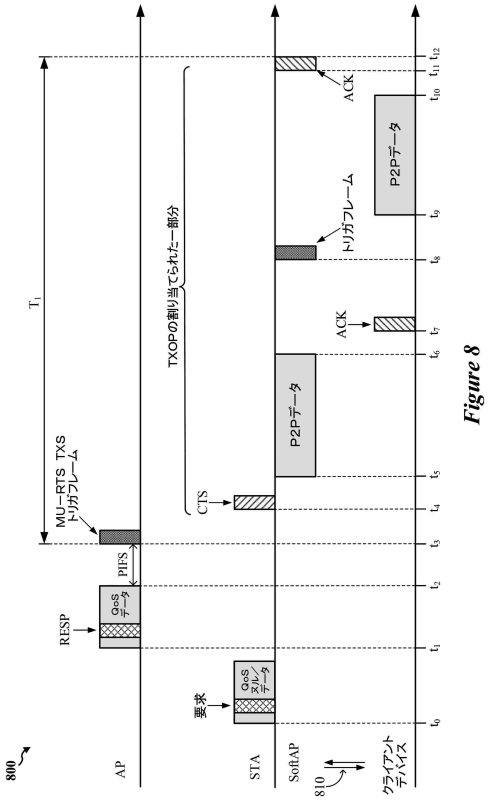


Figure 8

【図９】

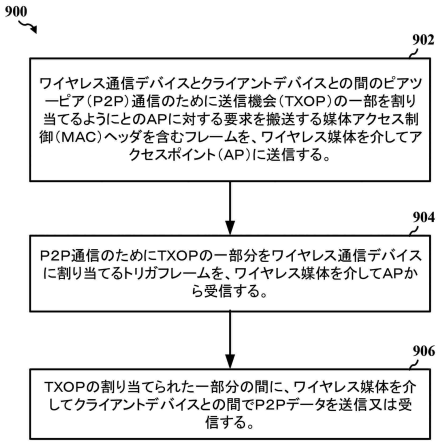


Figure 9

【図１０】

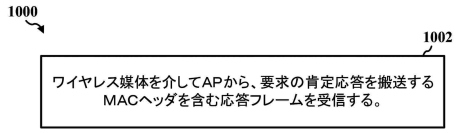


Figure 10

【図１１】

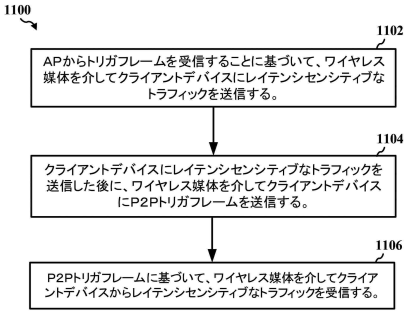


Figure 11

【図１２】

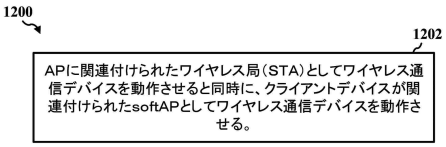


Figure 12

【図１３】



Figure 13

【図１４Ａ】

1400

適用可能なフレーム（サブ）タイプ	ビット0～3	ビット4	ビット5～6	ビット7	ビット8	ビット9	ビット10	ビット11～15
HCによって送信されるQoS CF－Poll フレーム及びQoS CF－Ack＋CF－Pollフレーム	TID	EOSP	Ackポリシーインジケータ	予約済み	TXOP制限			
HCによって送信されるQoSデータ＋CF－Pollフレーム及びQoSデータ＋CF－Ack＋CF－Pollフレーム	TID	EOSP	Ackポリシーインジケータ	A－MSDUが存在	TXOP制限			
HCによって送信されるQoSデータフレーム及びQoSデータ＋CF－Ackフレーム	TID	EOSP	Ackポリシーインジケータ	A－MSDUが存在	AP PSバッファ状態			
HCによって送信されるQoSヌルフレーム	TID	EOSP	Ackポリシーインジケータ	予約済み	AP PSバッファ状態			
TPUバッファSTA又はTPUスリープSTAではない非AP STAによって非メッシュBSS内で送信されるQoSデータフレーム及びQoSデータ＋CF－Ackフレーム	TID	0	Ackポリシーインジケータ	A－MSDUが存在	TXOP期間要求			
	TID	1	Ackポリシーインジケータ	A－MSDUが存在	キューサイズ			
TPUバッファSTA又はTPUスリープSTAではない非AP STAによって非メッシュBSS内で送信されるQoSヌルフレーム	TID	0	Ackポリシーインジケータ	予約済み	TXOP期間要求			
	TID	1	Ackポリシーインジケータ	予約済み	キューサイズ			
TPUバッファSTAによって送信されるQoSデータフレーム及びQoSデータ＋CF－Ackフレーム	TID	EOSP	Ackポリシーインジケータ	A－MSDUが存在	予約済み			

適用可能なフレーム（サブ）タイプ	ビット0～3	ビット4	ビット5～6	ビット7	ビット8	ビット9	ビット10	ビット11～15
TPUバッファSTAによって送信されるQoSヌルフレーム	TID	EOSP	Ackポリシーインジケータ	予約済み	予約済み			
TPUスリープSTAによって送信されるQoSデータフレーム及びQoSデータ＋CF－Ackフレーム	TID	予約済み	Ackポリシーインジケータ	A－MSDUが存在	予約済み			
TPUスリープSTAによって送信されるQoSヌルフレーム	TID	予約済み	Ackポリシーインジケータ	予約済み	予約済み			
メッシュBSS内でメッシュSTAによって送信されるすべてのフレーム	TID	EOSP	Ackポリシーインジケータ	A－MSDUが存在	メッシュ制御が存在	メッシュ省電力レベル	RSPI	予約済み

Figure 14A

【図１４Ｂ】



Figure 14B

【図１５】

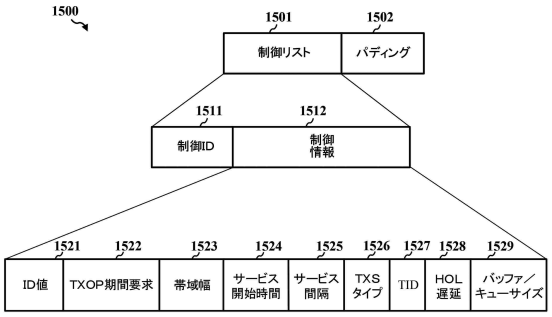


Figure 15

【図１６】

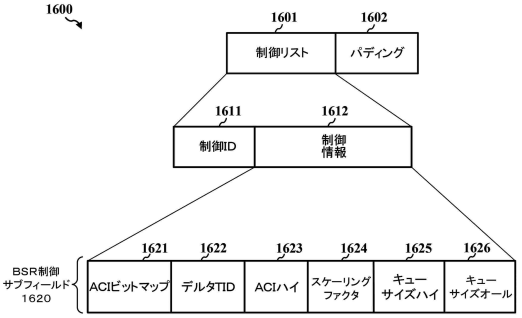


Figure 16

【図１７Ａ】



Figure 17A

【図１７Ｂ】

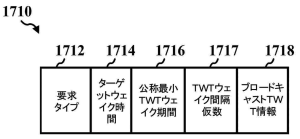


Figure 17B

【図１７Ｃ】

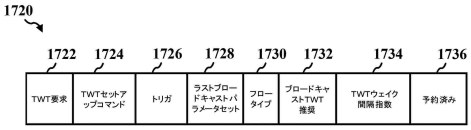


Figure 17C

【図１８】

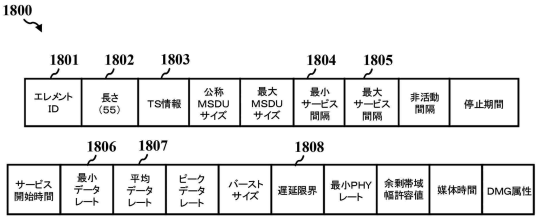


Figure 18

【図１９】

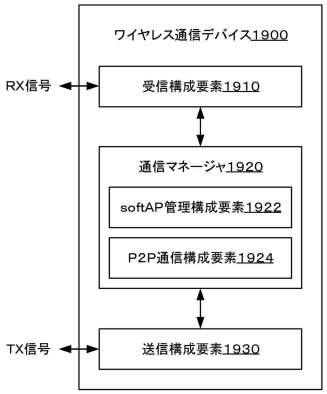


Figure 19

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/US2022/041924

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. H04W74/06 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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	LIWEN CHU (NXP): "CC36 comment resolution triggered TXOP sharing", IEEE DRAFT; 11-21-1509-00-00BE-CC36-COMMENT-RESOLUTION-TRIGGERED-TXOP-SHARING, IEEE-SA MENTOR, PISCATAWAY, NJ USA , vol. 802.11 EHT; 802.11be 13 September 2021 (2021-09-13), pages 1-11, XP068184911, Retrieved from the Internet: URL:https://mentor.ieee.org/802.11/dcn/21/11-21-1509-00-00be-cc36-comment-resolution-triggered-txop-sharing.docx [retrieved on 2021-09-13]	1-19, 21-30
A	the whole document	20

-/--

[x] 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	Date of mailing of the international search report
15 November 2022	23/11/2022

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

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (April 2005)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/US2022/041924

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DIBAKAR DAS (INTEL): "PDT channel access Triggered SU", IEEE DRAFT; 11-21-0268-02-00BE-PDT-CHANNEL-ACCESS-TRIGGERED-SU, IEEE-SA MENTOR, PISCATAWAY, NJ USA , vol. 802.11 EHT; 802.11be, no. 2 15 April 2021 (2021-04-15), pages 1-7, XP068179754, Retrieved from the Internet: URL:https://mentor.ieee.org/802.11/dcn/21/11-21-0268-02-00be-pdt-channel-access-triggered-su.docx [retrieved on 2021-04-15]	1,16,17, 23,29
A	paragraph [9.3.1.22.5] paragraph [35.2.1.3.1] - paragraph [35.2.1.3.3] figures 35-xy	2-15, 18-22, 24-28,30

1

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,NE,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,JM,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,TH,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）

１．３ＧＰＰ

２１２１－１７１４、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ ５７７５

(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 ９２１２１－１７１４、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ ５７７５

(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 ９２１２１－１７１４、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ ５７７５

(72)発明者 パティル、アビシェク・プラモド

アメリカ合衆国、カリフォルニア州 ９２１２１－１７１４、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ ５７７５

(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 ９２１２１－１７１４、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ ５７７５

(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 ９２１２１－１７１４、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ ５７７５

Ｆターム（参考） 5K067 AA21 EE02 EE10