

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6479773号
(P6479773)

(45) 発行日 平成31年3月6日 (2019.3.6)

(24) 登録日 平成31年2月15日 (2019.2.15)

(51) Int. Cl. F I
HO 4W 74/08 (2009.01) HO 4W 74/08
HO 4W 84/12 (2009.01) HO 4W 84/12
HO 4W 74/02 (2009.01) HO 4W 74/02

請求項の数 15 (全 61 頁)

(21) 出願番号	特願2016-515124 (P2016-515124)	(73) 特許権者	595020643
(86) (22) 出願日	平成26年5月23日 (2014.5.23)		クゥアルコム・インコーポレイテッド
(65) 公表番号	特表2016-519550 (P2016-519550A)		QUALCOMM INCORPORATED
(43) 公表日	平成28年6月30日 (2016.6.30)		アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92
(86) 国際出願番号	PCT/US2014/039395		121-1714、サン・ディエゴ、モア
(87) 国際公開番号	W02014/190290		ハウス・ドライブ 5775
(87) 国際公開日	平成26年11月27日 (2014.11.27)	(74) 代理人	100108855
審査請求日	平成29年4月26日 (2017.4.26)		弁理士 蔵田 昌俊
(31) 優先権主張番号	61/827,480	(74) 代理人	100109830
(32) 優先日	平成25年5月24日 (2013.5.24)		弁理士 福原 淑弘
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(74) 代理人	100158805
(31) 優先権主張番号	61/843,315		弁理士 井関 守三
(32) 優先日	平成25年7月5日 (2013.7.5)	(74) 代理人	100194814
(33) 優先権主張国	米国 (US)		弁理士 奥村 元宏

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 送信機会 (TXOP) ベースのチャネル再使用

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第1の送信機から第1の受信機に、第1の送信機会 (TXOP) に関連する再使用インジケーションメッセージを送ることと、ここにおいて、前記再使用インジケーションメッセージは、前記第1の受信機に、前記第1のTXOP中の第2の送信機から第2の受信機への送信による、前記第1のTXOPの再使用が許可されるかどうかを示すよう要求する、

前記第1の送信機において前記第1の受信機から、前記再使用インジケーションメッセージに回答したメッセージを受信することとを備える方法。

【請求項 2】

前記第1のTXOPの再使用が許可されるかどうかを示すよう求める要求は、前記再使用インジケーションメッセージの媒体アクセス制御 (MAC) 部分に含まれ、

または、前記第1のTXOPの再使用が許可されるかどうかを示すよう求める要求は、前記再使用インジケーションメッセージの信号 (SIG) フィールドに含まれ、

または、前記再使用インジケーションメッセージは変調およびコーディング方式 (MCS) を識別し、

または、前記再使用インジケーションメッセージに回答した前記メッセージは、送信可 (CTS) メッセージを含み、および前記CTSに基づいて、前記第1のTXOPの前記再使用が許可されるかどうかを決定することをさらに備え、

または、前記再使用インジケーションメッセージに応答した前記メッセージは、前記第1の送信機と前記第1の受信機との間の後続メッセージの通信中に使用される変調およびコーディング方式(MCS)を示す送信可(CTS)メッセージを含む、請求項1に記載の方法。

【請求項3】

前記再使用インジケーションメッセージに応答した前記メッセージは、送信可(CTS)メッセージを含み、および前記CTSメッセージに基づいて受信機クリアチャネルアクセス(RXCCA)しきい値を決定することをさらに備え、ここにおいて、前記RXCCAしきい値は、前記第1の受信機に関連付けられる、請求項1に記載の方法。

【請求項4】

前記RXCCAしきい値は、前記CTSメッセージに含まれる1つまたは複数のビットによって示される、請求項3に記載の方法。

【請求項5】

前記CTSメッセージは、前記第1の受信機の特定のRXCCAしきい値を含み、ここにおいて、前記特定のRXCCAしきい値は、第1の変調およびコーディング方式(MCS)に関連付けられ、

前記RXCCAしきい値を生成するために前記特定のRXCCAしきい値を調整することをさらに備え、ここにおいて、前記特定のRXCCAしきい値の前記調整は、第2のMCSに基づく、請求項3に記載の方法。

【請求項6】

プロセッサと、
メモリであって、

第1の受信機に、第1の送信機会(TXOP)に関連する再使用インジケーションメッセージを送ることと、ここにおいて、前記再使用インジケーションメッセージは、前記第1の受信機に、前記第1のTXOP中の第2の送信機から第2の受信機への送信による、前記第1のTXOPの再使用が許可されるかどうかを示すよう要求する、

前記第1の受信機から、前記再使用インジケーションメッセージに応答したメッセージを受信することと

を備える動作を実行するように前記プロセッサによって実行可能な命令を記憶するように構成されたメモリと

を備える装置。

【請求項7】

前記動作は、前記第1のTXOPに関連するメッセージの一部分を送ることをさらに備え、ここにおいて、前記第2の送信機は、再使用送信機を含み、前記一部分は、前記再使用送信機に、前記第1のTXOPの再使用が許可されるかどうかを示し、

前記一部分は、プリアンブルを含む、請求項6に記載の装置。

【請求項8】

前記動作は、前記第1のTXOPの終了と前記再使用インジケーションメッセージのネットワーク割り振りベクトル(NAV)をアライメントさせることをさらに備え、

または、前記再使用インジケーションメッセージは、変調およびコーディング方式(MCS)を識別する、請求項6に記載の装置。

【請求項9】

第1の受信機において第1の送信機から、第1の送信機会(TXOP)に関連する再使用インジケーションメッセージを受信することと、ここにおいて、前記再使用インジケーションメッセージは、前記第1の受信機に、前記第1のTXOP中の第2の送信機から第2の受信機への送信による、前記第1のTXOPの再使用が許可されるかどうかを示すよう要求する、

前記第1の受信機から前記第1の送信機に、前記再使用インジケーションメッセージに
応答して、前記第1のTXOPに関連するメッセージを送ることと、ここにおいて、前記
第1のTXOPに関連する前記メッセージが、前記第1のTXOPの再使用が許可される

10

20

30

40

50

かどうかを示す、
を備える方法。

【請求項 10】

前記再使用インジケーションメッセージは、前記第 1 の T X O P に関連する前記メッセージが送られる前に受信され、ここにおいて、前記第 1 の T X O P に関連する前記メッセージは、前記第 1 の T X O P の再使用が許可されるかどうかを示す送信可 (C T S) メッセージを含む、請求項 9 に記載の方法。

【請求項 11】

前記第 1 の受信機の受信機 (R X) クリアチャネルアクセス (C C A) しきい値を決定することをさらに備え、

10

前記 R X C C A しきい値は、前記再使用インジケーションメッセージによって識別された変調およびコーディング方式 (M C S) に基づいて決定され、

または、前記第 1 の T X O P に関連する前記メッセージは、送信可 (C T S) メッセージを含み、ここにおいて、前記 R X C C A しきい値は、前記 C T S メッセージに関連する送信電力値に基づいて決定され、

または、前記 R X C C A しきい値は、1 つもしくは複数のチャネルダイナミクス、C C A 測定不確実性、履歴統計、またはそれらの組合せに基づいて決定され、

または、前記第 1 の受信機の特定の R X C C A しきい値を決定することと、前記第 1 の T X O P に関連する前記メッセージに関連する送信電力値を決定することと、前記 R X C C A しきい値を生成するために前記送信電力値に基づいて前記特定の R X C C A しきい値を調整することと

20

をさらに備える、請求項 9 に記載の方法。

【請求項 12】

前記第 1 の T X O P に関連する前記メッセージは、送信可 (C T S) メッセージを含み、ここにおいて、前記 C T S メッセージの媒体アクセス制御 (M A C) 部分または信号 (S I G) フィールドは、前記第 1 の T X O P の再使用が許可されることを示し、受信機 (R X) クリアチャネルアクセス (C C A) しきい値を示し、変調およびコーディング方式 (M C S) を示し、またはそれらの組合せであり、

または、前記第 1 の T X O P に関連する前記メッセージは、前記第 1 の送信機によって使用される変調およびコーディング方式 (M C S) を識別する送信可 (C T S) メッセージを含む、請求項 9 に記載の方法。

30

【請求項 13】

プロセッサと、
メモリであって、

第 1 の送信機から、第 1 の送信機会 (T X O P) に関連する再使用インジケーションメッセージを受信することと、ここにおいて、前記再使用インジケーションメッセージは、第 1 の受信機に、前記第 1 の T X O P 中の第 2 の送信機から第 2 の受信機への送信による、前記第 1 の T X O P の再使用が許可されるかどうかを示すよう要求する、

前記第 1 の送信機に、前記再使用インジケーションメッセージに応答して、前記第 1 の T X O P に関連するメッセージを送ることと、ここにおいて、前記第 1 の T X O P に関連する前記メッセージは、前記第 1 の T X O P の再使用が許可されるかどうかを示す、

40

を備える動作を実行するように前記プロセッサによって実行可能な命令を記憶するように構成されたメモリと

を備える装置。

【請求項 14】

前記動作は変調およびコーディング方式 (M C S) を決定することをさらに備え、

前記 M C S は前記再使用インジケーションメッセージに基づいて決定される、請求項 13 に記載の装置。

【請求項 15】

前記第 1 の T X O P に関連する前記メッセージは、前記第 1 の T X O P の再使用が許可

50

されるかどうかを示す送信可 (CTS) メッセージを含み、ここにおいて、前記動作は、前記 MCS に基づいて受信機 (RX) クリアチャネルアクセス (CCA) しきい値を決定することをさらに備え、ここにおいて、前記 RX CCA しきい値は、前記第 1 の受信機に関連付けられ、

前記 MCS は、デフォルト MCS であり、

または、前記 CTS メッセージの信号 (SIG) フィールドは、前記第 1 の TXOP の再使用が許可されることを示し、受信機 (RX) クリアチャネルアクセス (CCA) しきい値を示し、変調およびコーディング方式 (MCS) を示し、またはそれらの組合せである、請求項 14 に記載の装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

関連出願の相互参照

[0001] 本出願は、本願の出願人が所有する、2013年5月24日に出願された「SYSTEMS AND METHODS FOR PACKET IN PACKET DETECTION IN A WIRELESS COMMUNICATION NETWORK」と題する米国仮特許出願第61/827,480号(代理人整理番号132988P1)、2013年7月5日に出願された「METHODS AND APPARATUS FOR CLEAR CHANNEL ASSESSMENT」と題する米国仮特許出願第61/843,315号(代理人整理番号133764P1)、2013年8月23日に出願された「SYSTEMS, METHODS, AND APPARATUS FOR INCREASING REUSE IN WIRELESS COMMUNICATIONS」と題する米国仮特許出願第61/869,546号(代理人整理番号134512P1)、2014年1月10日に出願された「TRANSMIT OPPORTUNITY (TXOP) BASED CHANNEL REUSE」と題する米国仮特許出願第61/926,205号(代理人整理番号141289P1)、2014年2月7日に出願された「TRANSMIT OPPORTUNITY (TXOP) BASED CHANNEL REUSE」と題する米国仮特許出願第61/936,872号(代理人整理番号141289P2)、および2014年5月2日に出願された「TRANSMIT OPPORTUNITY (TXOP) BASED CHANNEL REUSE」と題する米国非仮特許出願第14/268,830号(代理人整理番号141289U3)による優先権を主張し、これらの内容は、全体が参照により本明細書に明白に組み込まれる。

【0002】

[0002] 本開示は、一般に、送信機会 (TXOP) ベースのチャネル再使用に関する。

【背景技術】

【0003】

[0003] 技術の進歩が、より小さくより強力なコンピューティングデバイスをもたらしている。たとえば、現在、小さく、軽く、ユーザによって容易に持ち運ばれるポータブルワイヤレス電話、携帯情報端末 (PDA)、およびページングデバイスなどのワイヤレスコンピューティングデバイスを含む、様々なポータブルパーソナルコンピューティングデバイスが存在する。より詳細には、携帯電話およびインターネットプロトコル (IP) 電話などのポータブルワイヤレス電話は、ワイヤレスネットワークを介して音声とデータパケットとを通信することができる。さらに、多くのそのようなワイヤレス電話は、そこに組み込まれている他のタイプのデバイスを含む。たとえば、ワイヤレス電話は、デジタルスチルカメラと、デジタルビデオカメラと、デジタルレコーダと、オーディオファイルプレーヤとを含むこともできる。また、そのようなワイヤレス電話は、インターネットにアクセスするために使用され得るウェブブラウザアプリケーションなどのソフトウェアアプリケーションを含む実行可能命令を処理することができる。そのため、これらのワイヤレス電話は、かなりのコンピューティング能力を含むことができる。

【0004】

[0004] 様々なワイヤレスプロトコルおよび規格は、ワイヤレス電話および他のワイヤレスデバイスによる使用に対応可能であり得る。たとえば、一般に「Wi-Fi (登録商標)」と呼ばれる電気電子技術者協会 (IEEE) 802.11は、ワイヤレスローカルエリアネットワーク (WLAN) 通信プロトコルの標準化されたセットである。Wi-Fi

10

20

30

40

50

プロトコルでは、送信機局は、受信機に物理レイヤプロトコルデータユニット（PPDU）を送信する前にプリアンプルを送信することができる。プリアンプルは、送信機会（TXOP）を識別することができ、他の局によって検出可能であり得る。PPDUに対応するプリアンプルを検出する局は、送信機会（TXOP）に関連する持続時間について送信機局に譲歩（defer to）し得る。たとえば、Wi-Fiシステムでは、複数のワイヤレスデバイスが密に配置される（たとえば、互いにかかなり近くに配置される）ことがある。第1のデバイスによって確立されたTXOP中に第1のデバイスがデータを送信するときに、第1のデバイスに極めて近接した第2のデバイスがTXOP中に送信を実行しないことがある。

【発明の概要】

【0005】

[0005]本開示は、TXOPベースのチャネル再使用を有効にするための技術とプロトコルとを提示する。ワイヤレスシステムにおけるデバイスが、ワイヤレスシステムにおける別のデバイスのTXOP中に譲歩する（たとえば、送信しない）代わりに、デバイスは、TXOP中に送信することができる（たとえば、デバイスは、TXOPを「再使用する」ことができる）。TXOP再使用によって引き起こされる干渉の可能性を軽減するために、本開示は、様々な通知および干渉測定プロトコルについて説明する。

【0006】

[0006]ワイヤレスシステムは、第1の送信機（TX）と、第1の受信機（RX）と、再使用TXと、再使用RXとを含むことができる。第1のTX、第1のRX、再使用TX、および再使用RX（まとめて「ワイヤレスデバイス」）の各々は、データを送信し、および/またはワイヤレスシステムに含まれる1つもしくは複数の他のデバイスからデータを受信するように構成されたデバイスであり得る。第1のTXは、第1のTXOPに関連する第1のメッセージを第1のRXに送信するように構成される。再使用TXは、第2のTXOPに関連する第2のメッセージを再使用RXに送信するように構成される。第2のメッセージは、第1のTXOP中に再使用TXによって送信され、第2のTXOPは、第1のTXOP中に発生する。第1のTXOP中に再使用TXが送信している時間期間は、「再使用TXOP」と呼ばれる。したがって、再使用TXは、第1のTXOP中に送信することを許可される。ワイヤレスデバイスのうちの1つまたは複数は、本明細書でさらに説明するように、同じワイヤレスネットワークにあること、または異なるワイヤレスネットワークにあることがある。

【0007】

[0007]一実装形態では、第1のTXOPの前に、第1のTXおよび/または第1のRXは、第1のメッセージに関連する制御情報を送信することができる。制御情報は、再使用TXおよび/または再使用RXなどのワイヤレスシステムに含まれる1つまたは複数の他のデバイスによって検出可能であり得る。制御情報は、1つまたは複数の他のデバイスが第1のTXOPを「再使用する」ことができることを示し得る。たとえば、制御情報は、再使用TXが第1のTXOP中に第2のメッセージを送信することを許可されることを示すこと、再使用TXおよび/もしくは再使用RXによって使用されるべき（たとえば、クリアチャネルアクセス（CCA）しきい値などの）1つもしくは複数のパラメータを示すこと、またはそれらの組合せが可能である。制御情報に基づいて、再使用TXは、第2のメッセージを送るために第1のTXOPを再使用するかどうかを決定することができる。たとえば、再使用TXは、2つのデバイス間の特定の干渉レベルがしきい値を下回るときなど、異なるデバイス間（たとえば、第1のTXと再使用TXとの間）の干渉レベルが低いときに、第1のTXOPを再使用することを決定することができる。

【0008】

[0008]追加または代替として、第1のTXOPの前に、第1のTXおよび第1のRXがハンドシェイク交換を実行することができる。ハンドシェイク交換は、第1のTXが第1のRXに送信要求（RTS）メッセージを送ることを含むことができ、第1のRXが第1のTXに送信可（CTS）メッセージを送ることを含むことができる。ハンドシェイク交

10

20

30

40

50

換（たとえば、ＲＴＳメッセージおよび／またはＣＴＳメッセージ）は、第１のＴＸＯＰの再使用が許可されるかどうかを示すこと、１つもしくは複数のパラメータ（たとえば、１つもしくは複数のＣＣＡしきい値）を示すこと、またはそれらの組合せが可能である。ハンドシェイク交換は、再使用ＴＸおよび／または再使用ＲＸなどのワイヤレスシステムに含まれる１つまたは複数の他のデバイスによって検出可能であり得る。ハンドシェイク交換に基づいて、再使用ＴＸは、第２のメッセージを送るために第１のＴＸＯＰを再使用するかどうかを決定することができる。

【０００９】

【0009】特定の実施形態では、一方法は、第１の送信機から第１の受信機に、第１の送信機会（ＴＸＯＰ）に関連する送信要求（ＲＴＳ）メッセージを送ることを含む。ＲＴＳメ
10
ッセージは、第１の受信機に、第１のＴＸＯＰの再使用が許可されるかどうかを示すよう要求する。本方法は、第１の送信機において第１の受信機から、ＲＴＳメッセージに
応答した送信可（ＣＴＳ）メッセージを受信することをさらに含む。

【００１０】

【0010】別の特定の実施形態では、一装置は、プロセッサとメモリとを含む。メモリは、第１の送信機会（ＴＸＯＰ）に関連する送信要求（ＲＴＳ）メッセージを第１の受信機に送
ることを含む動作を実行するようにプロセッサによって実行可能な命令を記憶するよう
に構成される。ＲＴＳメッセージは、第１の受信機に、第１のＴＸＯＰの再使用が許可さ
れるかどうかを示すよう要求する。動作は、第１の受信機から、ＲＴＳメッセージに
20
応答した送信可（ＣＴＳ）メッセージを受信することをさらに含む。

【００１１】

【0011】別の特定の実施形態では、一方法は、第１の受信機において第１の送信機から、第１の送信機会（ＴＸＯＰ）に関連する送信要求（ＲＴＳ）メッセージを受信すること
を含む。ＲＴＳメッセージは、第１の受信機に、第１のＴＸＯＰの再使用が許可され
るかどうかを示すよう要求する。本方法は、第１の受信機から第１の送信機に、ＲＴ
Ｓメッセージに
30
応答して、第１のＴＸＯＰに関連する送信可（ＣＴＳ）メッセージを送ることをさら
に含む。ＣＴＳメッセージは、第１のＴＸＯＰの再使用が許可されるかどうかを示す。

【００１２】

【0012】別の特定の実施形態では、一装置は、プロセッサとメモリとを含む。メモリは、第１の送信機会（ＴＸＯＰ）に関連する送信要求（ＲＴＳ）メッセージを第１の送信機から
受信することを含む動作を実行するようにプロセッサによって実行可能な命令を記憶
するように構成される。ＲＴＳメッセージは、第１の受信機に、第１のＴＸＯＰの再使用
が許可される
40
かどうかを示すよう要求する。動作は、第１の送信機に、ＲＴＳメッセージに
応答して、第１のＴＸＯＰに関連する送信可（ＣＴＳ）メッセージを送ることをさら
に含む。ＣＴＳメッセージは、第１のＴＸＯＰの再使用が許可されるかどうかを示す。

【００１３】

【0013】開示する実施形態のうちの少なくとも１つによって提供される１つの特定の利点
は、ワイヤレスシステムのチャネルアクセス効率が改善され、ワイヤレスシステムの能力
が増大し得ることである。たとえば、ＴＸＯＰの再使用を可能にすることによって、より
多くのデータが所与の時間間隔中に送信され得る。本開示の他の態様、利点、および特徴
40
は、以下のセクション、すなわち、図面の簡単な説明と、詳細な説明と、特許請求の範囲
とを含む本出願全体の再検討の後に明らかになるであろう。

【図面の簡単な説明】

【００１４】

【図１】【0014】送信機会（ＴＸＯＰ）の再使用を許可するシステムの第１の例示的な実施
形態のブロック図。

【図２】【0015】ＴＸＯＰの再使用の第１の例示的な例のタイミング図。

【図３】【0016】ＴＸＯＰの再使用の第２の例示的な例のタイミング図。

【図４】【0017】ＴＸＯＰの再使用の第３の例示的な例のタイミング図。

【図５】【0018】ＴＸＯＰの再使用の第４の例示的な例のタイミング図。

10

20

30

40

50

【図 6】[0019] T X O P の再使用の第 5 の例示的な例のタイミング図。

【図 7】[0020] T X O P の再使用の第 6 の例示的な例のタイミング図。

【図 8】[0021] T X O P の再使用に関連する譲歩 / バックオフ期間の一例を示すためのタイミング図。

【図 9】[0022] T X O P の再使用に関連するブロック確認応答 (B A) を処理する例を示すためのタイミング図。

【図 10】[0023] 送信機会 (T X O P) の再使用を許可するシステムの第 2 の例示的な実施形態のブロック図。

【図 11】[0024] 第 1 の送信機を動作させる例示的な方法の流れ図。

【図 12】[0025] 再使用送信機を動作させる例示的な方法の流れ図。

【図 13】[0026] 第 1 の送信機を動作させる例示的な方法の流れ図。

【図 14】[0027] 再使用送信機を動作させる例示的な方法の流れ図。

【図 15】[0028] 第 1 の送信機を動作させる例示的な方法の流れ図。

【図 16】[0029] 第 1 の受信機を動作させる例示的な方法の流れ図。

【図 17】[0030] 再使用送信機を動作させる例示的な方法の流れ図。

【図 18】[0031] 再使用送信機を動作させる例示的な方法の流れ図。

【図 19】[0032] 再使用送信機を動作させる例示的な方法の流れ図。

【図 20】[0033] 再使用送信機を動作させる例示的な方法の流れ図。

【図 21】[0034] 本明細書で開示する 1 つまたは複数の方法、システム、装置、および / またはコンピュータ可読媒体の様々な実施形態をサポートするように動作可能であるワイヤレスデバイスの図。

【詳細な説明】

【 0 0 1 5 】

[0035] 図面を参照しながら本開示の特定の実施形態について以下で説明する。説明では、共通の特徴は、図面全体にわたって共通の参照番号によって指定される。

【 0 0 1 6 】

[0036] 図 1 を参照すると、送信機会 (T X O P) 再使用を許可するシステム 100 の特定の例示的な実施形態が示されている。システム 100 は、第 1 の送信機 (T X) 110 と、第 1 の受信機 (R X) 130 と、再使用 T X 140 と、再使用 R X 160 とを含む。

【 0 0 1 7 】

[0037] 第 1 の T X 110 (たとえば、第 1 の T X デバイス) は、第 1 の T X O P に関連する第 1 のメッセージ 120 を第 1 の R X 130 に送信するように構成される。再使用 T X 140 は、第 2 の T X O P に関連する第 2 のメッセージ 150 を再使用 R X 160 に送信するように構成される。第 2 のメッセージ 150 は、第 1 の T X O P 中に再使用 T X 140 によって送信され、第 2 の T X O P は、第 1 の T X O P 中に発生する。第 1 の T X O P 中に再使用 T X 140 が送信している時間期間は、「再使用 T X O P」と呼ばれる。したがって、再使用 T X 140 は、第 1 の T X O P 中に第 2 のメッセージ 150 を送信することを許可される。たとえば、再使用 T X 140 は、第 1 のメッセージ 120 が第 1 の T X 110 によって通信されるチャネルと同じチャネル上で、部分的に同じチャネル上で、または異なるチャネル上で、第 1 の T X O P 中に第 2 のメッセージ 150 を送信することを許可され得る。

【 0 0 1 8 】

[0038] システム 100 は、1 つもしくは複数のワイヤレスネットワークを含み得るワイヤレスシステムを含むこと、または当該ワイヤレスシステムに対応することがある。たとえば、第 1 の T X 110、第 1 の R X 130、再使用 T X 140、および再使用 R X 160 は、同じワイヤレスネットワークの一部であり得る。代替的に、システム 100 は、第 1 の T X 110 と第 1 の R X 130 とを含む第 1 のネットワーク、および再使用 T X 140 と再使用 R X 160 とを含む第 2 のネットワークなどの複数のネットワークを含むことができる。第 1 のネットワークは、第 1 の基本サービスセット (B S S) 識別情報 (B S S I D) を有する第 1 の B S S に関連付けられることができ、第 2 のネットワークは、第

10

20

30

40

50

2のBSSIDを有する第2のBSSに関連付けられることができる。別の例として、第1のネットワークおよび/または第2のネットワークのうちの1つは、例示的な非限定的実施形態として、Wi-Fiダイレクト通信またはトンネルダイレクトリンク設定(TDLS: tunneled direct link setup)通信を使用するピアツーピア通信ネットワークを含むことができる。システム100は、電気電子技術者協会(IEEE)802.11ワイヤレスネットワーク(たとえば、Wi-Fiネットワーク)を含むことができる。たとえば、システム100は、IEEE802.11規格に従って動作することができる。例示的な実施形態では、システム100は、802.11高効率Wi-Fi(HEW)ネットワークを含む。本明細書で使用するように、システム100は、例示的な非限定的例として、IEEE802.11a、802.11n、802.11ac、または802.11ax規格のうちの1つまたは複数に従って送信をサポートすることができる。

10

【0019】

[0039]第1のTX110、第1のRX130、再使用TX140、および再使用RX160の各々は、データを送信し、および/またはシステム100に含まれる1つもしくは複数の他のデバイスからデータを受信するように構成されたデバイスであり得る。たとえば、第1のTX110、第1のRX130、再使用TX140、および再使用RX160の各々は、図21を参照しながらさらに説明するように、プロセッサ(たとえば、中央処理装置(CPU)、デジタル信号プロセッサ(DSP)、ネットワーク処理ユニット(NPU)など)、メモリ(たとえば、ランダムアクセスメモリ(RAM)、読取り専用メモリ(ROM)など)、および/またはワイヤレスネットワークを介してデータを送り、受信するように構成されたワイヤレスインターフェースを含むことができる。第1のTX110、第1のRX130、再使用TX140、および再使用RX160の各々は、アクセスポイント(AP)または局(STA)であり得る。第1のTX110、第1のRX130、再使用TX140、および再使用RX160の各々は、1つまたは複数のIEEE802.11規格など、1つまたは複数の規格に従って動作するように構成され得る。

20

【0020】

[0040]動作中、第1のTX110は、第1のメッセージ120を生成するように、また第1のRX130に第1のメッセージ120を送信するように構成され得る。たとえば、第1のメッセージ120は、チャネル(たとえば、対応する周波数帯域を有するチャネル)を介して第1のRX130に送信され得る。第1のメッセージ120は、1つまたは複数のフィールドを有するデータパケットに関連付けられ得る。第1のメッセージ120は、第1のTXOPに関連付けられることができ、第1のTXOPの再使用は、システム100における別のデバイスによって許可され得る。たとえば、図2および図5を参照しながらさらに説明するように、第1のTXOPの再使用が許可されることのインジケーションが、システム100に含まれる1つまたは複数のデバイスに提供され得る。例示すると、インジケーションは、例示的な非限定的例として、第1のTX110などの特定のデバイスから提供される(たとえば、ビーコンに含まれる)管理メッセージとして提供されること、図2を参照しながらさらに説明するように、第1のメッセージ120の一部として提供されること、および/または図5を参照しながら説明するように、第1のTX110と第1のRX130との間のハンドシェイク交換の一部として提供されることがある。本明細書でさらに説明するように、第1のメッセージ120は、送信要求(RTS)メッセージ、制御メッセージ、データメッセージ、物理レイヤ(PHY)プリアンブル、媒体アクセス制御(MAC)レイヤメッセージなど、またはそれらの一部分を表すことができる。

30

40

【0021】

[0041]第1のメッセージ120に基づいて、再使用TX140は、第1のTXOPの再使用が許可されるかどうかを決定することができる。第1のTXOPの再使用が許可され、再使用TX140が第2のメッセージ150などのメッセージを送信する準備ができている場合、再使用TX140は、第1のTXOPを再使用するかどうかを決定することができる。第1のTXOPの再使用が許可されないとき、再使用TX140が決定したとき、ま

50

たは第1のTXOPを再使用しないことを再使用TX140が決定した場合、再使用TX140は、第1のTXOPに譲歩(defers to)し、第1のTXOP中に第2のメッセージ150を送信しない。たとえば、再使用TX140は、第2のメッセージ150を、第1のTXOPの満了後(たとえば、第1のメッセージ120が送信された後)に送信されるように待ち行列に入れることができる。特定の実施形態では、再使用TX140が第2のメッセージ150を送るために第1のTXOPを再使用するとき、第2のメッセージ150の第2のTXOPが、別のデバイスによって再使用されることを許可されないことがある(たとえば、TXOP再使用ネスティングが許可されないことがある)。

【0022】

[0042]第1のTXOPを再使用するかどうかを決定するために、再使用TX140は、1つまたは複数の条件が満たされるかどうかを決定することができる。たとえば、再使用TX140は、システム100における1つまたは複数のデバイスの間の相互干渉が1つまたは複数のしきい値を満たす(たとえば、1つまたは複数のしきい値よりも小さい)かどうかを決定することができる。たとえば、図2を参照しながらさらに説明するように、再使用TX140は、第1のTX110と再使用RX160との間の第1の相互干渉が第1のしきい値以下であるかどうかを決定することができる。再使用TX140が(たとえば、相互干渉が第1のしきい値よりも小さいので)第1のTXOPを再使用することを決定したとき、再使用TX140は、第1のTXOP中に第2のメッセージ150を送信することができる。第2のメッセージ150の送信(たとえば、持続時間)は、第1のTXOPの終了を超えてはならない。したがって、第1のメッセージ120に関連する第1のTXOP中に、第1のメッセージ120および第2のメッセージ150の送信は、少なくとも部分的に重複し得る。再使用TX140が第1のTXOPを再使用することに基づいて、再使用TX140が第1のTXOPに譲歩し、第2のメッセージ150が第1のTXOP中に送信されないときと比較して、より多くのトラフィック(たとえば、より多くのデータ)が第1のTXOP中に送信され得る。

【0023】

[0043]特定の実施形態では、第1のTXOPを再使用するかどうかを決定するために、再使用TX140は、図5を参照しながらさらに説明するように、再使用TX140と第1のRX130との間の第2の相互干渉が第2のしきい値を満たすかどうか決定すること、および/または再使用RX160と第1のRX130との間の第3の相互干渉が第3のしきい値を満たすかどうかを決定することができる。したがって、特定の実施形態では、TXOPを再使用するかどうかを決定することは、第1のTX110、第1のRX130、再使用TX140、および/または再使用RX160のうちの1つまたは複数の間の干渉(または潜在的干渉)を考慮することを含み得る。追加または代替として、第1のTXOPを再使用するかどうかを決定するために、再使用TX140は、例示的な非限定的例として、第1のメッセージ120が再使用TX140にアドレス指定されているかどうか、第1のメッセージ120の宛先が第2のメッセージ150の宛先と同じであるかどうか、第2のメッセージ150が第1のTX110に、もしくは第1のRX130にアドレス指定されているかどうか、および/または第1のTX110の信号強度がクリアチャネルアクセス(CCA)しきい値を満たすかどうかを決定することができる。再使用TX140は、例示的な非限定的例として、第1のメッセージ120が再使用TX140にアドレス指定されていないとの決定に基づいて、第1のメッセージ120の宛先(たとえば、第1のRX130)が第2のメッセージ150の宛先(たとえば、再使用RX160)とは異なるとの決定に基づいて、第2のメッセージ150が第1のTX110に、もしくは第1のRX130にアドレス指定されていないとの決定に基づいて、および/または第1のTX110の信号強度がCCAしきい値を満たすとの決定に基づいて、第1のTXOPを再使用することができる。

【0024】

[0044]さらに、支持される(honored)ネットワーク割振りベクトル(NAV: network allocation vector)(たとえば、第1のメッセージ120に関連するNAV)がある場

10

20

30

40

50

合、再使用 T X 1 4 0 は、N A V が第 1 の T X 1 1 0 によって設定されたかどうかに基づいて、第 1 の T X O P を再使用するかどうかを決定することができる。N A V が、第 1 の T X 1 1 0 以外のデバイスから送られたフレームによって設定されていると決定された場合、再使用 T X 1 4 0 は、第 1 の T X O P に譲歩し、第 1 の T X O P 中に第 2 のメッセージ 1 5 0 を送信しないことがあり得る。N A V が、第 1 の T X 1 1 0 によって送られたフレームによって設定されていると決定されたとき（また潜在的に、前述の条件のうちの 1 つもしくは複数または本明細書でさらに説明する 1 つもしくは複数の他の条件などの 1 つまたは複数の他の条件に基づいて）、再使用 T X 1 4 0 は、第 1 の T X O P 中に第 2 のメッセージ 1 5 0 を送信することができる。

【 0 0 2 5 】

[0045] 特定の実施形態では、第 1 の T X 1 1 0 は、第 1 のメッセージ 1 2 0 の信号 (S I G) フィールドに 1 つまたは複数のビットを設定することによって、第 1 の T X O P の再使用が許可されることを示すこと（または図 2 および図 5 を参照しながらさらに説明するように、1 つもしくは複数の C C A しきい値を示すこと）ができる。たとえば、メッセージ 1 2 0 が物理レイヤコンバージェンスプロトコル (P L C P) データと物理レイヤプロトコルデータユニット (P P D U) とを含むとき、第 1 の T X O P の再使用が許可されることを示すために、C C A しきい値を示すために、またはそれらの組合せのために、P L C P データの S I G フィールドにおける少なくとも 1 つのビットが使用され得る。別の例として、S I G フィールドは、I E E E 8 0 2 . 1 1 a c プリアンブルの S I G - A フィールドおよび / または S I G - B フィールドを含むことができ、第 1 の T X O P の再使用が許可されることを示すために、C C A しきい値を示すために、またはそれらの組合せのために、1 つまたは複数の予約済みビットが設定され得る。代替または追加として、第 1 の T X 1 1 0 は、メッセージ 1 2 0 のプリアンブルに含まれる 1 つまたは複数のビットを設定することによって、第 1 の T X O P の再使用が許可されることを示すこと、および / または 1 つもしくは複数の C C A しきい値を示すことができる。たとえば、メッセージ 1 2 0 は、H E W プリアンブルを含むことができ、S I G フィールドは、H E W プリアンブルに含まれ得る。

【 0 0 2 6 】

[0046] 特定の実施形態では、T X O P 再使用に関連するシグナリングは、1 つまたは複数の I E E E 8 0 2 . 1 1 a c 規格において定義される 1 つまたは複数のプリアンブルとは別個のものである物理 (P H Y) レイヤ構造を含む「新しい」タイプのプリアンブル（たとえば、「新しい」H E W プリアンブル）に含まれ得る。「新しい」プリアンブルは、例示的な非限定的例として、T X O P 再使用が許可されることを示すために、送信デバイスに関連する少なくとも部分的な B S S I D を示すために、受信デバイスに関連する少なくとも部分的な B S S I D を示すために、送信デバイスに関連する少なくとも部分的な送信機アドレスを示すために、受信デバイスに関連する少なくとも部分的な受信機アドレスを示すために、またはそれらの組合せのために、1 つまたは複数のビットを含むことができる。P L C P プリアンブル、M A C レイヤプリアンブル、S I G - A フィールド、S I G - B フィールド、H E W プリアンブルなどのような、本明細書で説明するシグナリング情報のロケーションは、説明のためのものにすぎず、限定的と見なされるべきではないことに留意されたい。T X O P 再使用に関連するシグナリング（たとえば、T X O P 再使用が許可されるかどうか、および / または 1 つもしくは複数のパラメータを示すシグナリング）が、例示的な非限定的例として、他の物理レイヤ構造または M A C レイヤ構造などの他の構造に含まれることもある。

【 0 0 2 7 】

[0047] 特定の実施形態では、第 1 の T X 1 1 0 は、8 0 2 . 1 1 a c プリアンブルの S I G フィールドを使用することによって、第 1 の T X O P の再使用が許可されることを示すこと、および / または 1 つもしくは複数の C C A しきい値を示すことができる。たとえば、8 0 2 . 1 1 a c S I G - A フィールドの 1 つまたは複数の予約済みビットは、H E W S I G フィールドと 8 0 2 . 1 1 a c S I G - A フィールドが解釈されるように

10

20

30

40

50

する特定の値に設定され得る（たとえば、802.11ac SIG-Aフィールドのフォーマットは、1つまたは複数の予約済みビットの特定の値に基づいて再定義され得る）。

【0028】

[0048]特定の実施形態では、第1のメッセージ120のPLCPデータは、第1のTX110または第1のRX130に関連するBSSIDの少なくとも一部分を含むことができる。たとえば、第1のメッセージ120がアップリンク通信である（たとえば、第1のTX110がSTAであり、第1のRX130がAPである）とき、802.11ac部分的関連付け識別子（PAID: partial association identifier）が、BSSIDの少なくとも一部分を識別するための9ビットなどの複数のビットを含むことができる。アップリンク通信に使用される802.11ac PAIDの複数のビットは、再使用TX140または再使用RX160などのデバイスが第1のメッセージ120の受信機（たとえば、第1のRX130）を識別することを可能にするのに十分であり得る。

【0029】

[0049]別の例として、第1のメッセージ120がダウンリンク通信である（たとえば、第1のTX110がAPであり、第1のRX130がSTAである）とき、BSSIDは、802.11ac PAIDにおけるAIDによりハッシュされ得る。802.11ac PAIDを受信するデバイスがPAIDからBSSIDを抽出することを可能にするために、ネットワークのアクセスポイントは、BSSIDが容易に抽出され得るPAIDをもたらすAIDを割り振ることができる。例示すると、ネットワークのアクセスポイントは、所与のPAIDについて、（たとえば、PAIDとBSSIDとを抽出するデバイスは、アクセスポイントによって送信された1つまたは複数のビーコンからBSSIDをすでに知っていることがあるので）PAIDおよびBSSIDが抽出され得るように、AID番号を選択的に決定し、割り当てることができる。たとえば、アクセスポイントは、いくつかのビット位置にゼロ値を有するか、またはBSSIDが有しない特定のビットパターンを有するAID番号を割り当てることができる。したがって、802.11ac PAIDを受信する（たとえば、検出する）デバイスは、AID情報を抽出するためにPAIDとBSSIDとを使用することができる。言い換えれば、ダウンリンク送信の802.11ac PAIDを検出するデバイスは、ダウンリンク送信を送信するアクセスポイントと、ダウンリンク送信を受信するように指定されている局とを識別することが可能であり得る。追加または代替として、アクセスポイントは、ULおよびDLが見分けられ得るように、部分的なBSSIDと合致するPAIDをもたらすことになるAIDを割り当てて回避することができる。したがって、第1のメッセージ120を検出すると、再使用TX140は、第1のメッセージ120が第1のTX110によって第1のRX130に送られたと決定することが可能であり得る。追加または代替として、パケットの一部分（たとえば、IEEE802.11acパケットの一部分）は、少なくとも部分的なBSSID、AID、および/またはそこから導出された値を含む別個のフィールドを含むことができる。たとえば、再使用TX140は、1つまたは複数の予約済みビットなどの1つまたは複数のビットの値に基づいて、フィールドの少なくとも一部分を再解釈することができる。例示すると、再使用TX140は、IEEE802.11ac PLCPプリアンプルを受信し、1つまたは複数のIEEE802.11ac仕様によって定義されたもの以外の方法でPAIDフィールドが符号化されることを示す1つもしくは複数の予約済みビットまたは1つもしくは複数の予約済みグループID（GID）フィールド値を識別することができる。たとえば、（9ビットを有する）PAIDフィールドは、PAIDフィールドの5つの最上位ビット（MSB）において部分的なBSSIDを表すように、また残りの4つの最下位ビット（LSB）において部分的な第1のTX AIDまたは部分的な第1のRX AIDを表すように、例示的な非限定的例として、符号化される。したがって、再使用TX140は、部分的なBSSID、部分的な第1のTX AID、部分的な第1のRX AID、またはそれらの組合せを決定するために、1つもしくは複数の予約済みビットまたは1つもしくは複数の予約済みGIDフィールド値に基づい

10

20

30

40

50

て P A I D フィールドを「再解釈する」ことができる。

【 0 0 3 0 】

[0050] 特定の実施形態では、B S S のアクセスポイントは、重複 B S S (O B S S) の 1 つまたは複数のデバイスが、B S S からの各々の受信された(たとえば、検出された) P A I D を(たとえば、アクセスポイントの) 対応する B S S I D にマッピングすることを可能にし得る。O B S S の 1 つまたは複数のデバイスが各々の受信された P A I D をマッピングすることを可能にするために、B S S のアクセスポイントは、アクセスポイントによって送信されるビーコンに、アクセスポイントによって使用されるすべての P A I D をピギーバックすることができる。別の特定の実施形態では、B S S のアクセスポイント(たとえば、第 1 の T X 1 1 0、第 1 の R X 1 3 0、再使用 T X 1 4 0、または再使用 R X 1 6 0) は、T X O P の再使用を有効もしくは無効にすることができ、または B S S に含まれる 1 つもしくは複数のデバイスに再使用パラメータ(たとえば、1 つもしくは複数の C C A しきい値、再使用のための M C S、もしくは再使用送信電力レベル)を提供することができる。たとえば、アクセスポイントは、T X O P の再使用を有効もしくは無効にすることができ、またはアクセスポイントによってブロードキャストされるビーコンを使用して再使用パラメータを提供することができる。

10

【 0 0 3 1 】

[0051] 別の特定の実施形態では、T X O P 再使用は、W i - F i ダイレクト送信またはトンネルダイレクトリンク設定(T D L S) 送信をサポートするシステムの場合のように、ピアツーピア(P 2 P) 送信に適用され得る。P 2 P 送信が W i - F i ダイレクト送信であるとき、グループ所有者(G O) であるデバイスが、対応する B S S I D に関連付けられ得る。したがって、G O が第 1 の T X 1 1 0 または第 1 の R X 1 3 0 を含むとき、他の局は、B S S I D に基づいて G O を識別することができる。特定の実施形態では、G O が相互接続デバイスである(たとえば、G O が P 2 P ネットワークの一部として一方向において動作し、A P に結合された S T A として別の方向で動作する場合、G O を 1 つまたは複数の他のデバイスにとって識別可能にするために、G O との間の送信に追加情報が含まれ得る。たとえば、G O との間の送信は、送信の S I G フィールドに送信機アドレス / 受信機アドレス(T A / R A) 情報を含むことができる。別の例として、G O との間の送信の前に、送信要求(R T S) メッセージと送信可(C T S) メッセージとを含むハンドシェイク交換が実行され得る。

20

30

【 0 0 3 2 】

[0052] P 2 P 送信が T D L S 送信であるとき、T D L S 送信を使用して通信される特定のメッセージの T X O P の再使用を可能にするために、B S S I D および「再使用容認」インジケーションに加えて、T A / R A 情報(たとえば、少なくとも部分的なアドレス情報)が提供され得る。たとえば、特定のメッセージの T X O P の再使用を可能にするデバイス(たとえば、第 1 の T X 1 1 0) は、少なくとも部分的な T A / R A 情報を含む(たとえば、R T S メッセージと C T S メッセージとを含む)ハンドシェイク交換を実行することができる。さらに、R T S メッセージと C T S メッセージとを特定のメッセージに相関付けるために、特定のメッセージは、特定のメッセージが T D L S 送信であることを示すことができる。たとえば、グループ I D (G I D) フィールドの特定の値は、特定のメッセージが T D L S 送信の一部であることを示すことができる。別の例として、T A / R A 情報(または少なくとも部分的なアドレス情報)が、例示的な非限定的例として、S I G フィールド、I E E E 8 0 2 . 1 1 a c フィールド、再解釈された I E E E 8 0 2 . 1 1 a c フィールド、H E W プリアンブルなどのような 1 つもしくは複数のフィールドに含まれること、またはそのようなフィールドを使用して(T X O P 再使用に関連するパラメータとして) シグナリングされることがある。

40

【 0 0 3 3 】

[0053] 別の例として、デバイスは S I G フィールドにおいて T A / R A 情報を提供することができる。例示すると、8 0 2 . 1 1 a c S I G フィールドの 1 つまたは複数の予約済みビットは、T A / R A 情報を識別する H E W S I G フィールドと 8 0 2 . 1 1 a

50

c が解釈されるようにする特定の値に設定され得る。

【 0 0 3 4 】

[0054] 特定の実施形態では、再使用 T X 1 4 0 は、(第 1 のメッセージ 1 2 0 に関連する) 第 1 の T X O P と (第 2 のメッセージ 1 5 0 に関連する) 第 2 の T X O P を、第 2 の T X O P が第 1 の T X O P を超えないようにアライメントさせることができる。例示すると、再使用 T X 1 4 0 は、図 2 を参照しながら説明するように、第 1 の T X O P の終了の前または終了と同時に第 2 の T X O P の終了が発生するように、第 1 の T X O P と第 2 の T X O P を (時間的に) アライメントさせることができる。

【 0 0 3 5 】

[0055] 特定の実施形態では、図 8 を参照しながら説明するように、1 つもしくは複数の譲歩ルール (deferral rules) および / または 1 つもしくは複数のバックオフルール (backoff rules) が再使用 T X 1 4 0 において適用され得る。別の特定の実施形態では、図 9 を参照しながら説明するように、第 1 のメッセージ 1 2 0 および第 2 のメッセージ 1 5 0 に関連するブロック確認応答 (B A) を処理するように、1 つまたは複数の手法が実施され得る。

【 0 0 3 6 】

[0056] 再使用 T X 1 4 0 が第 2 のメッセージ 1 5 0 を送るために第 1 の T X O P を再使用することを可能にすることによって、システム 1 0 0 の全体のスループットが増大し得る。さらに、第 1 の T X O P 中に第 2 のメッセージ 1 5 0 を送信することによって、T X O P の再使用を許可しないシステムと比較して、システム 1 0 0 のチャネルアクセス効率が改善され得、システム 1 0 0 の能力が増大し得る。さらに、システム 1 0 0 における T X O P の再使用を可能にする (たとえば、許可する) ことによって、T X O P S の再使用を許可しないシステムと比較して、改善された信号対干渉プラス雑音比 (S I N R) が達成され得る。したがって、T X O P が再使用され得るときには、システムの全体のスループットが増大し得る。

【 0 0 3 7 】

[0057] さらに、システム 1 0 0 が T X O P 再使用をサポートするとき、T X O P 持続時間は、T X O P 再使用をサポートしないシステムの場合よりも長くなり得る。たとえば、T X O P 再使用をサポートしないシステムは、最長 3 ミリ秒の T X O P 持続時間を許可することができる。対照的に、システム 1 0 0 は、3 ミリ秒よりも長い T X O P 持続時間 (たとえば、例示的な非限定的例として、5 ミリ秒または 6 ミリ秒) をサポートすることができる。追加または代替として、第 1 の T X 1 1 0 は、T X O P 再使用がシステム 1 0 0 によってサポートされることに基づいて、拡張分散チャネルアクセス (E D C A) パラメータ設定 (たとえば、アービトラションフレーム間スペース (A I F S : arbitration inter-frame space)、最小コンテンツンションウィンドウ (C W m i n)、最大コンテンツンションウィンドウ (C W m a x) など) を有することができる。特定の実施形態では、T X O P 再使用期間中に送信されるデータのために、E D C A アクセスカテゴリ (たとえば、「再使用」カテゴリ) が提供され得る (たとえば、データは識別され、送信のために対応する待ち行列に入れられ得る)。たとえば、再使用カテゴリにおけるデータは、データのサービス品質 (Q o S) 要件に応じて、または過去の T X O P 再使用利得パフォーマンスに基づいて、対応する待ち行列に入れられ得る。

【 0 0 3 8 】

[0058] P 2 P 送信に関連して T X O P 再使用が許可されるとき、P 2 P リンクを有するアクセスポイントおよびデバイスは、ハンドシェイク交換を実行する必要なしに再使用決定を行うために協調することができる。ハンドシェイク交換 (たとえば、R T S / C T S メッセージング) を実行する必要があることによって、システムにおけるオーバーヘッドの量が低減され得る。

【 0 0 3 9 】

[0059] 図 2 は、T X O P の再使用の例を示すためのタイミング図であり、全体的に 2 0 0 と指定されている。図 2 では、左から右への水平軸が時間に対応する。タイミング図 2

10

20

30

40

50

00は、図1の第1のTX110と第1のRX130との間および再使用TX140と再使用RX160との間の通信を示す。

【0040】

[0060]第1の時間(ta1)において、第1のTX110は、第1のRX130に第1のメッセージ120を送信することを開始し得る。第1のメッセージ120は、図10を参照しながら説明するように、物理レイヤプロトコルデータユニット(PDU)(PPDU)などのPDUを含むこと、またはPDUに対応することがある。第1のメッセージ120は、第1のTXOP222に関連付けられ得る。

【0041】

[0061]第1のメッセージ120は、第1の制御部分224と第1のデータ226とを含むことができる。第1の制御部分224は、本明細書でさらに説明するように、第1のRX130、再使用TX140、および/または再使用RX160などの1つまたは複数のデバイスによって検出可能(および復号可能)である第1のメッセージ120の一部であり得る。たとえば、第1の制御部分224は、第1のメッセージ120のプリアンプルまたはPLCPデータに関連付けられ得る。たとえば、第1の制御部分224は、第1のメッセージ120のMACヘッダに関連付けられることができ、MACヘッダは、例示的な非限定的例として、第1のRX130、再使用TX140、再使用RX160、または1つもしくは複数の他のデバイスなどの1つまたは複数のデバイスによって復号可能である送信レートで送られ得る。第1のデータ226は、第1のTX110から対象宛先デバイス(たとえば、第1のRX130)に通信されるべきデータ(たとえば、データペイロード)を含むことができる。特定の実施形態では、第1のデータ226が対象デバイス以外のデバイスによって検出可能にならないように、第1のデータ226は暗号化され得る。

【0042】

[0062]第1の制御部分224は、例示的な非限定的例として、第1のメッセージ120がアドレス指定されているデバイス(たとえば、第1のRX130)、第1のメッセージ120を送信するデバイス(たとえば、第1のTX140)、第1のTXOP222の持続時間、第1のTXOP222の再使用が許可されるかどうか、および/または(第1のTX110および/もしくは第1のRX130に関連する)1つもしくは複数のCCAしきい値を示すことができる。たとえば、図10を参照しながらさらに説明するように、第1のメッセージ120に関連するシグネチャ(SIG)フィールドにおける1つまたは複数のビットが、そのような情報を示すために設定され得る。

【0043】

[0063]第2の時間(ta2)において、第1のTX110は、第1のRX130に第1のデータ226を送信することを開始し得る。図示のように、第1のデータ226の送信は第1のTXOP222の開始と時を同じくし得る。

【0044】

[0064]第1のTXOP222の開始前または第1のTXOP222中に、再使用TX140は、再使用TX140が第1のTXOP222を再使用することを許可されるかどうかを決定することができる。たとえば、再使用TX140は、例示的な非限定的実施形態として、図5を参照しながら説明するように、第1の制御部分224に基づいて、デバイス(たとえば、第1のTX110、第1のRX130、もしくは別のデバイス)から受信された管理メッセージに基づいて、第1のメッセージ120に関連するヘッダに基づいて、または第1のTX110と第1のRX130との間のハンドシェイク交換に基づいて、再使用が許可されると決定し得る。再使用が許可されないときには、再使用TX140が第1のTXOP222に譲歩し得る(たとえば、第1のTXOP222中に第2のメッセージ150を送信しないことができる。第1のTXOPの再使用が許可されると再使用TX140が決定したときには、再使用TX140は、第1のTXOPを再使用するかどうかを決定することができる。再使用TX140が第1のTXOPを再使用することを決定したときには、再使用TX140は、第1のTXOP中の第3の時間(ta3)に第2の

メッセージ 150 を送信することができる。

【0045】

[0065]追加または代替として、第2のメッセージ150を送信する前に、再使用TX140および再使用RX160は、再使用TX140が第1のTXOP222を再使用すべきかどうかを決定するために、ハンドシェイク交換をオプションで実行することができる。本明細書でさらに説明するように、ハンドシェイク交換中、再使用TX140は再使用RX160に送信要求(RTS)メッセージ262を送信することができ、再使用RX160は再使用TX140に送信可(CTS)メッセージ264を送信することができる。たとえば、RTSメッセージ262は、再使用TX140が第1のTXOP222を再使用することを要求していることを示すことができ、再使用RX160は、再使用TX140が第1のTXOP222を再使用し得ることを示すためにCTSメッセージ264を送信することができる。代替的に、第1のTXOP222を再使用する決定に再使用RX160が同意しない場合、再使用RX160は、再使用TX140にCTSメッセージ264を送らないことがあり得、再使用TX140は、CTSメッセージ264の不在を、再使用RX160が第1のTXOP222の再使用を制限/阻止していることのサインと解釈することができる。例示すると、再使用RX160は、1つまたは複数の条件(たとえば、1つまたは複数のルール)に基づいて、TXOP再使用を許可しないことを決定することがあり、TXOP再使用を許可しない決定に基づいて、CTSメッセージ264を送らないことがあり得る。たとえば、1つまたは複数の条件は、再使用RX160によって支持(honored)されるNAVが第1のTXOP110によって設定されているかどうか、測定されたまたは推定された干渉レベルに基づいて、履歴データに基づいて、以前検出されたパケット(たとえば、以前検出されたRTSおよび/またはCTSメッセージ)に基づいて、TXOP再使用が許可されることのインジケーションを再使用RX160が受信したかどうか、などを含むことができる。代替的に、CTSメッセージ264を省略する代わりに、再使用RX160は、CTSメッセージ264に1つまたは複数のビットの特定の値を設定することによって、TXOP再使用が許可されないことを示し得る。再使用TX140と再使用RX160との間でハンドシェイク交換が実行されるときには、RTS/CTSに関連するNAV(たとえば、再使用TX140によって設定されたNAV)が、NAVが第1のTXOP222を超えないように第1のTXOP222の終了にアライメントされ得る。

【0046】

[0066]第3の時間(ta3)において、再使用TX140は、第2のメッセージ150の送信を開始することができる。第2のメッセージ150は、第2の制御部分254と第2のデータ256とを含むことができる。第2の制御部分254は、第1のTX110、第1の再使用RX130、および/または再使用RX160などの1つまたは複数のデバイスによって検出可能(および復号可能)である第2のメッセージ150の一部であり得る。たとえば、第2の制御部分254は、第2のメッセージ150のプリアンブルまたはPLCPデータに関連付けられることがあり、例示的な非限定的例として、第2のメッセージ150がアドレス指定されているデバイス(たとえば、再使用RX160)、第2のメッセージ150を送信するデバイス(たとえば、再使用TX140)、第2のTXOP272の持続時間、および/または第2のTXOP272の再使用が許可されるかどうかを示すことができる。

【0047】

[0067]第4の時間(ta4)において、再使用TX140は、再使用RX160に第2のデータ256を送信することを開始し得る。第2のデータ256は、第2のTXOP272が開始するのと同様または開始した後に開始し得る。特定の実施形態では、第2のデータ256が対象デバイス(たとえば、再使用RX160)以外のデバイスによって検出可能にならないように、第2のデータ256は暗号化され得る。

【0048】

[0068]第5の時間(ta5)において、第1のメッセージ120および第2のメッセー

10

20

30

40

50

ジ 1 5 0 の送信が終了し得る。第 1 のメッセージ 1 2 0 および第 2 のメッセージ 1 5 0 (たとえば、第 1 の T X O P 2 2 2 および第 2 の T X O P 2 7 2) が同時に終了するものとして図 2 に示されているが、第 1 の T X O P 2 2 2 が終了した後に第 2 のメッセージ 1 5 0 が終了しないように、第 1 のメッセージ 1 2 0 および第 2 のメッセージ 1 5 0 は異なる時間に終了し得る。さらに、第 2 の T X O P 2 7 2 が第 1 の T X O P 2 2 2 を超えないように、第 1 の T X O P 2 2 2 および第 2 の T X O P 2 7 2 はアライメントされ得る。たとえば、再使用 T X 1 4 0 は、第 1 の T X O P 2 2 2 中に発生するが第 1 の T X O P 2 2 2 を超えないように、第 2 の T X O P 2 7 2 (たとえば、第 2 の T X O P 2 7 2 の持続時間)を設定することができる。

【 0 0 4 9 】

10

[0069]第 1 の T X O P 2 2 2 中に再使用 T X 1 4 0 が通信している(たとえば、第 2 のメッセージ 1 5 0 を送信している)時間期間は、再使用 T X O P 2 7 0 と呼ばれ得る。再使用 T X O P 2 7 0 は、第 3 の時間 (t a 3) に開始するものとして図 2 に示されているが、再使用 T X O P 2 7 0 は、再使用 T X 1 4 0 と再使用 R X 1 6 0 との間のハンドシェイク交換を含むことができ、第 2 の時間 (t a 2) と第 3 の時間 (t a 3) との間に開始し得る。たとえば、再使用 T X O P 2 7 0 は、再使用 T X 1 4 0 によって設定された N A V に基づき得る。

【 0 0 5 0 】

[0070]特定の実施形態では、第 1 の T X 1 1 0 は、第 1 の T X 1 1 0 に関連するリンクが別のリンクからの干渉を許容し得るかどうかに基づいて、第 1 の T X O P 2 2 2 の再使用を許可するかどうかを決定することができる。たとえば、第 1 の T X 1 1 0 が B S S に含まれるとき、第 1 の T X 1 1 0 は、B S S に関連するリンクが、例示的な非限定的例として、重複 B S S (O B B S) またはピアツーピア (P 2 P) ネットワークなどの異なるネットワークに関連する 1 つまたは複数の他のリンクを許容し得るかどうかを決定することができる。第 1 の T X 1 1 0 は、第 1 の T X 1 1 0 に関連するリンクが別のリンクからの干渉を許容し得るかどうかを、第 1 の T X 1 1 0 と第 1 の R X 1 3 0 との間の信号レベルなどのリンクの信号レベルに基づいて決定することができる。リンクの信号レベルは、第 1 の T X 1 1 0 において、例示的な非限定的例として、アップリンク信号、ダウンリンク信号、信号対雑音比 (S N R)、または受信信号強度インジケーション (R S S I) に基づいて決定され得る。第 1 の T X 1 1 0 は、受け入れ可能な(たとえば、許容可能な)干渉の量に関連するしきい値と信号レベルを比較することができる。代替または追加として、第 1 の T X 1 1 0 は、第 1 の T X 1 1 0 に関連するリンクが別のリンクからの干渉を許容し得るかどうかを、リンクの信号レベルと他のリンクに関連する干渉レベルとの差に基づいて決定することができる。

20

30

【 0 0 5 1 】

[0071]別の例として、第 1 の T X 1 1 0 は、日和見的に (in an opportunistic manner) 第 1 の T X O P 2 2 2 の再使用を許可することができる。たとえば、第 1 の T X 1 1 0 は、第 1 の T X 1 1 0 によって許可された以前の T X O P 再使用に関する履歴データに基づいて、第 1 の T X O P 2 2 2 の再使用を許可することができる。例示すると、第 1 の T X 1 1 0 が T X O P の再使用を許可するたびに、第 1 の T X 1 1 0 は、再使用中の干渉レベルを決定する(たとえば、測定する)ことができる。第 1 の T X 1 1 0 は、決定された干渉レベル(たとえば、送信パフォーマンス)を、後で使用するために第 1 の T X 1 1 0 のメモリに記憶することができる。したがって、第 1 の T X 1 1 0 は、過去の送信パフォーマンスの履歴に基づいて、第 1 の T X O P 2 2 2 の再使用を許可するかどうかを決定することができる。特定の実施形態では、第 1 の T X 1 1 0 は、チャネルダイナミクスおよび C C A 測定不確実性に関連する 1 つまたは複数のマージンなどの 1 つまたは複数のマージンに基づいて、C C A しきい値を計算することができる。1 つまたは複数のマージンは、第 1 の T X 1 1 0 において維持されている履歴データに基づいて調整され得る。たとえば、第 1 の T X 1 1 0 は、第 1 の T X 1 1 0 によって送信または受信されたデータに基づいて履歴データを生成し、維持することができる。別の特定の実施形態では、再使用 T X

40

50

140は、再使用TX140の送信電力とデフォルト送信電力との差など、デフォルト送信電力に対する再使用TX140の送信電力に基づいて、第1のTX110によって示されたCCAしきい値を調整することができる。たとえば、再使用TX140は、以下の式に基づいてCCAしきい値(CCA threshold)を調整することができる。

【0052】

[0072]
$$\text{CCA threshold_adj} = \text{CCA threshold_FirstControlPortion} - (\text{TXPower_reuseTX} - \text{Default TX Power})$$

【0053】

[0073]上式で、CCA threshold_adjは、調整されたCCAしきい値であり、CCA threshold_FirstControlPortionは、第1の制御部分224(たとえば、第1のメッセージ120)によって示されたCCAしきい値であり、TXPower_reuseTXは、再使用TX140の送信電力であり、Default TX Powerは、デフォルト送信電力である。

【0054】

[0074]特定の実施形態では、第1のTX110は、再使用TX140によって使用する再使用CCAしきい値を定義するかどうかを決定することができる。第1のTX110が再使用CCAしきい値を定義しないことを決定したとき、再使用TX140は、第1のTXOP222を再使用するかどうかを決定するためにデフォルトCCAしきい値を使用することができる。たとえば、再使用TX140は、-62dBmまたは-82dBmの値(dBmは、1ミリワット(mW)を基準とする測定電力のデシベル(dB)での電力比である)など、規格によって定義された値を有するデフォルトCCAしきい値を使用するように構成され得る。第1のTX110が(非デフォルト)再使用CCAしきい値を定義することを決定したとき、第1の制御部分224は、(たとえば、絶対再使用CCAしきい値として、またはデフォルトCCAしきい値に加算されるか、もしくはデフォルトCCAしきい値から減算されるべきオフセット(たとえば、デルタ)値として)再使用CCAしきい値を示すことができる。たとえば、デフォルトCCAしきい値は、第1のTX110によって使用されるデフォルト送信電力に関連付けられることができ、第1のTX110がデフォルト送信電力よりも少ない電力を使用するときに、第1のTX110は異なる(たとえば、より低い)再使用CCAしきい値を定義することができる。

【0055】

[0075]特定の実施形態では、第1のTX110がデフォルトCCAしきい値を使用しないことを決定したとき、または利用可能なデフォルトCCAしきい値がないとき、第1のTX110は、再使用TX140によって使用されるべき再使用CCAしきい値を(動的に)決定することができる。たとえば、第1のTX110は、第1のTX110と第1のRX130との間のリンクなど、第1のTX110に関連するリンクがどれだけの干渉を許容し得るかを決定することによって、再使用CCAしきい値を選択することができる。第1のTX110は、第1のTX110に関連するリンクがどれだけの干渉を許容し得るかに基づいて、再使用CCAしきい値を選択することができる。例示すると、第1のTX110がBSSに含まれるとき、第1のTX110は、第1のTX110に関連するリンクが、重複BSS(OBS)またはピアツーピア(P2P)ネットワークなどの異なるネットワークの1つまたは複数の他のリンクを許容し得るかどうかを決定することができる。第1のTX110は、第1のTX110に関連するリンクが別のリンクからの干渉を許容し得るかどうかを、第1のTX110と第1のRX130との間のリンクなどのリンクに関連する信号レベルに基づいて決定することができる。リンクの信号レベルは、第1のTX110において、例示的な非限定的例として、アップリンク信号、ダウンリンク信号、信号対雑音比(SNR)、または受信信号強度インジケーション(RSSI)に基づいて決定され得る。第1のTX110は、異なる再使用CCAしきい値にそれぞれ対応する1つまたは複数のしきい値と信号レベルを比較することができる。追加または代替として、第1のTX110は、リンクの信号レベルと別のネットワークに基づく干渉レベルとの差に基づいて、再使用CCAしきい値を選択することができる。

【0056】

[0076]別の例として、再使用CCAしきい値は、日和見的に決定され得る。たとえば、第1のTX110は、デフォルトCCAしきい値、1つもしくは複数の定義された再使用CCAしきい値、またはそれらの組合せなど、以前の再使用CCAしきい値に基づいて再使用CCAしきい値を決定することができる。例示すると、第1のTX110は、再使用TX140によって使用されるべき特定の再使用CCAしきい値を指定することができる。第1のTX110は、特定のCCAしきい値が過去に満足なパフォーマンス（たとえば、受け入れ可能なしきい値よりも小さい干渉の量）をもたらしたかどうかを決定することができる。特定の再使用CCAが満足なパフォーマンスをもたらした場合、第1のTX110は、再び使用されるべき特定の再使用CCAしきい値を選択し得る。特定の再使用CCAが満足なパフォーマンスをもたらさなかった場合、第1のTX110は、特定の再使用CCAしきい値を調整し、再使用TX140によって使用されるべき調整された再使用CCAしきい値を提供し得る。

10

【0057】

[0077]特定の実施形態では、第1のTX110は、MCS、リンクバジェット（たとえば、第1のTX110と第1のRX130との間の予想受信信号対雑音比）、またはそれらの組合せに基づいてCCAしきい値を決定することができる。追加または代替として、第1のTX110がCCAしきい値を決定するときに、第1のTX110によって使用される送信電力レベルが考慮に入れられ得る。たとえば、第1のTX110は、初期CCAしきい値を決定することができ、CCAしきい値を決定するために第1のTX110の送信電力レベルに基づいて、初期CCAしきい値を調整することができる。例示すると、第1のTX110は、デフォルト送信電力値に基づいて初期CCAしきい値を決定することができ、第1のメッセージ120を送信するために使用された（実際の）送信電力レベルに基づいて、初期CCAしきい値を調整することができる。

20

【0058】

[0078]特定の実施形態では、再使用TX140は、例示的な非限定的例として、第1のメッセージ120（たとえば、PPDU）が再使用TX140にアドレス指定されているかどうか、第1のメッセージ120（たとえば、PPDU）の宛先（たとえば、宛先アドレス）が第2のメッセージ150の宛先と同じであるかどうか、第2のメッセージ150が第1のTX110に、もしくは第1のRX130にアドレス指定されているかどうか、第1のTX110によって送られ、再使用TX140によって測定された第1のメッセージ120の信号強度が再使用クリアチャネルアクセス（CCA）しきい値を満たす（たとえば、再使用CCAしきい値以下である）かどうかに基づいて、第1のTXOPを再使用するかどうかを決定することができ、または支持されるネットワーク割振りベクトル（NAV）がある場合に、第1のTX110によって送られたフレームによってNAVが設定されたかどうかを決定することができる。第1のメッセージ120の宛先は、再使用TX140によって、第1の制御部分224に基づいて決定され得る。たとえば、第1の制御部分224は、図10を参照しながら説明するように、第1のTX110に関連する送信機アドレス（TA）を示すことができ、第1のRX130に関連する受信機アドレス（RA）を示すことができ、または第1のTX110もしくは第1のRX130を識別することができる。再使用CCAしきい値は、第1の制御部分224によって示されること、またはデフォルトCCAしきい値であることがある。たとえば、再使用TX140は、第1の制御部分224が再使用CCAしきい値を識別するかどうかを決定することができる。第1の制御部分224が再使用CCAしきい値を識別しないとき、再使用TX140は、デフォルトCCAしきい値を使用することができる。第1の制御部分224が再使用CCAしきい値を識別するとき、再使用TX140は、第1の制御部分224によって示される再使用CCAしきい値と第1のTX110の信号強度を比較することができる。例示すると、再使用TX140は、第1の制御部分224に基づいて第1のTX110の信号強度を決定することができ、第1のTX110の信号強度が再使用CCAしきい値よりも小さいときに、第1のTXOP222を再使用することを決定することができる。

30

40

【0059】

50

[0079] 特定の実施形態では、再使用 TX 1 4 0 は、再使用 TX 1 4 0 からの第 2 のメッセージ 1 5 0 などの送信が第 1 の TX 1 1 0 からの干渉を許容し得るかどうかに基づいて、第 1 の TX OP 2 2 2 を再使用するかどうかを決定することができる。たとえば、再使用 TX 1 4 0 は、第 1 の TX 1 1 0 に関連する干渉レベルを決定することができる。第 1 の TX 1 1 0 に関連する干渉レベルは、第 1 の制御部分 2 2 4、第 1 のデータ 2 2 6、または第 1 の TX 1 1 0 による別の送信に基づき得る。例示すると、第 1 の TX 1 1 0 および第 1 の RX 1 3 0 は、第 1 の BSS にあり得、再使用 TX 1 4 0 および再使用 RX 1 6 0 は、第 1 の BSS に対する重複 BSS (OBSS) である第 2 の BSS にあり得る。したがって、再使用 TX 1 4 0 は、OBSS において送信される第 2 のメッセージ 1 5 0 が、第 1 のメッセージ 1 2 0 の送信によって引き起こされる干渉など、第 1 の BSS における第 1 の TX 1 1 0 によって引き起こされる干渉を許容し得るかどうかを決定することができる。

10

【 0 0 6 0 】

[0080] 別の例として、再使用 TX 1 4 0 は、再使用 RX 1 6 0 への再使用 TX 1 4 0 の物理的近接性に基づいて、第 2 のメッセージ 1 5 0 などの送信が第 1 の TX 1 1 0 からの干渉を許容し得るかどうかを決定することができる。再使用 TX 1 4 0 は、再使用 TX 1 4 0 と再使用 RX 1 6 0 との間のリンクの信号レベルに基づいて、再使用 TX 1 4 0 が再使用 RX 1 6 0 にどのくらい近いかを決定することができる。再使用 TX 1 4 0 は、例示的な非限定的例として、アップリンク信号、ダウンリンク信号、信号対雑音比 (SNR)、または受信信号強度インジケーション (RSSI) に基づいて、再使用 TX 1 4 0 と再使用 RX 1 6 0 との間のリンクの信号レベルを決定することができる。再使用 TX 1 4 0 および再使用 RX 1 6 0 が、再使用 TX 1 4 0 から再使用 RX 1 6 0 への送信が第 1 の TX 1 1 0 からの干渉を許容し得るほど十分に物理的に近いかどうかを決定するために、再使用 TX 1 4 0 は、1 つまたは複数のしきい値と信号レベルを比較することができる。特定の実施形態では、提案された TX OP 再使用中に再使用 TX 1 4 0 によって送信されるべきメッセージが (たとえば、BSS ID / PAID チェックに基づいて) 第 1 の TX 1 1 0 または第 1 の RX 1 3 0 にアドレス指定されている場合に、再使用 TX 1 4 0 は、TX OP 再使用を実行するのを控えることができる。代替的に、再使用 TX 1 4 0 は、第 1 の TX 1 1 0 または第 1 の RX 1 3 0 以外のデバイスにアドレス指定されたメッセージを送るために TX OP を再使用することができる。

20

30

【 0 0 6 1 】

[0081] 別の例として、再使用 TX 1 4 0 は、TX OP を再使用する履歴に基づいて日和見的に、再使用 TX 1 4 0 が第 1 の TX 1 1 0 からの干渉を許容し得るかどうかを決定する。再使用 TX 1 4 0 が TX OP 再使用を実行するたびに、再使用 TX 1 4 0 は再使用のパフォーマンスを決定する (たとえば、測定する) ことができる。再使用ごとに、再使用 TX 1 4 0 は、例示的な非限定的例として、再使用中の干渉レベル、再使用中に送信されたメッセージが成功したかどうか、または別のパフォーマンスパラメータなどの 1 つまたは複数のパフォーマンスパラメータ (たとえば、履歴データ) を決定し記録することができる。再使用 TX 1 4 0 は、パフォーマンスパラメータを、後で使用するために再使用 TX 1 4 0 のメモリに記憶することができる。たとえば、再使用 TX 1 4 0 は、記憶されたパフォーマンスパラメータに基づいて、成功した送信の数、成功した送信の比率、および / または平均干渉レベルを計算することができる。再使用 TX 1 4 0 は、記憶されたパフォーマンスパラメータに基づいて、再使用 TX 1 4 0 が第 1 の TX 1 1 0 からの干渉を許容し得るかどうかを決定することができる。再使用 TX 1 4 0 が、記憶されたパフォーマンスデータに基づいて、再使用 TX 1 4 0 が干渉を許容し得ると決定した場合、再使用 TX 1 4 0 は、第 2 のメッセージ 1 5 0 を送信するために第 1 の TX OP 2 2 2 を再使用することができる。再使用 TX 1 4 0 が、記憶されたパフォーマンスデータに基づいて、再使用 TX 1 4 0 が TX OP を再使用することができないと決定した場合、再使用 TX 1 4 0 は、第 1 の TX OP 2 2 2 の再使用を控えることができる。

40

【 0 0 6 2 】

50

[0082]追加または代替として、再使用TX140は、再使用TX140が第1のTX110からの干渉を許容し得るかどうかを決定するためにハンドシェイク交換を実行することができる。たとえば、再使用TX140は、ハンドシェイク交換を開始し、再使用TX140が第1のTX110からの干渉を許容し得るとの決定に基づいてRTSメッセージ262を送ることができる。RTSメッセージ262は、再使用TXが第1のTXOP222の再使用を考えていることを示す値を有する1ビット（または複数のビット）を含むことができる。ハンドシェイク交換は再使用RX160に、再使用TX140が第1のTXOP222を再使用することを容認するまたは容認しない機会を提供することができる。たとえば、再使用RX160は、CTSメッセージ264の1ビット（または複数のビット）の値を設定することによって、再使用TX140が第1のTXOP222を再使用する

10

【0063】

[0083]特定の実施形態では、再使用RX160は、第1のTX110によって設定されていない特定のNAVを再使用RX160が支持(honor)した場合に、再使用TX140が第1のTXOP222を再使用することを容認しないことを決定し得る。追加または代替として、再使用RX160は、再使用RX160において検出された干渉のレベルに基づいて、または再使用RX160において適用された1つもしくは複数のCCAしきい値に基づいて、再使用TX140が第1のTXOP222を再使用することを容認しないことを決定し得る。

20

【0064】

[0084]特定の実施形態では、再使用TX140は再使用TXOP270の終了（たとえば、第2のTXOP272の終了）を第1のTXOP222の終了とアライメントさせる。たとえば、再使用TX140は再使用TXOP270の終了（たとえば、第2のTXOP272の終了）を、第1のTXOP222の終了を超えないようにアライメントさせることができる。再使用TXOPの終了（たとえば、第2のTXOP272の終了）を第1のTXOP222の終了とアライメントさせることによって、再使用TX140は、第1のTX110、第1のRX130、再使用TX140、または再使用RX160による1つまたは複数の後続送信などの1つまたは複数の後続送信の衝突につながり得る同期外れの送信を防止することができる。第1のTXOP222と再使用TXOP270の終了（たとえば、第2のTXOP272の終了）をアライメントさせるために、再使用TX140は第1のTXOP222の持続時間を決定することができる。たとえば、再使用TX140は、第1のメッセージ120のPLCPデータに含まれるレガシー信号(L-SIG)フィールドなど、第1のメッセージ120に関連するL-SIGフィールドに基づいて、第1のTXOP222の持続時間を決定することができる。別の例として、図5を参照しながら説明するように、第1のTX110および第1のRX130がハンドシェイク交換を実行する場合、再使用TX140は、ハンドシェイク交換に関連するNAVとショートフレーム間スペース(SIFS: short interframe space)およびブロック確認応答(BA)時間の合計に等しい定数などの定数値との間の差に基づいて、第1のTXOP222の持続時間を決定することができる。

30

40

【0065】

[0085]特定の実施形態では、第1のRX130が第1のメッセージ120に関連する第1のブロック確認応答(BA)を第1のTX110に送信すること、再使用RX160が、第2のメッセージに関連する第2のBAを再使用TX140に送信すること、またはそれらの組合せが可能である。第1のTX110または再使用TX140は、図9を参照しながらさらに説明するように、第2のBAが通信されるべき時間（または時間期間）を示す（たとえば、第1のBAおよび第2のBAがどのように配置されるかを示す）ことがで

50

きる。

【 0 0 6 6 】

[0086]したがって図 2 は、T X O P 再使用についての様々なプロトコル実装形態を示す。再使用 T X O P 2 7 0 中の提案された通信が、第 1 の T X O P 2 2 2 中に通信されるデータに干渉を引き起こすことになる場合に、再使用 T X 1 4 0 が第 1 の T X O P 2 2 2 を再使用するのを防止するように、複数の保護レベルがプロトコルに組み込まれ得る。第 1 の保護レベルとして、第 1 の T X 1 1 0 および / または第 1 の R X 1 3 0 は、干渉許容値、履歴データなどに基づいて、T X O P 再使用を許可しないことを選択し得る。第 2 の保護レベルとして、T X O P 再使用が許可されることを第 1 のメッセージ 1 2 0 が示す場合でもなお、再使用 T X 1 4 0 は、干渉レベル、C C A しきい値、履歴データなどに基づいて第 1 の T X O P 2 2 2 を再使用しないことを選択し得る。第 3 の保護レベルとして、再使用 T X 1 4 0 が第 1 の T X O P 2 2 2 を再使用することを選択した場合、再使用 R X 1 6 0 は、(たとえば、C T S メッセージ 2 6 4 を介して) 再使用 T X に優先する (override) ことができる。特定のプロトコル実装形態に応じて、前述のレベルまたは保護のうちの 1 つまたは複数が適用され得る。本明細書では、プロトコルのさらなる変形形態についてさらに説明する。

10

【 0 0 6 7 】

[0087]図 3 は、図 2 を参照しながら説明したような、T X O P の再使用の第 1 の例示的な例を示すためのタイミング図 3 0 0 である。

【 0 0 6 8 】

20

[0088]第 1 の時間 (t b 1) と第 2 の時間 (t b 2) との間の (図 3 において「 1 」と示される) 第 1 の時間期間中、3 0 2 において、第 1 の T X O P 2 2 2 の再使用可能性がシグナリングされ得る。たとえば、第 1 のメッセージ 1 2 0 のプリアンプルの 1 つまたは複数のビットなど、第 1 の制御部分 2 2 4 に含まれる 1 つまたは複数のビットに基づいて、第 1 の T X O P 2 2 2 の再使用がシグナリングされ得る。第 1 の時間期間 (1) は第 1 の時間 (t b 1) に開始するものとして示されているが、第 1 の時間期間 (1) は第 1 の時間 (t b 1) の前に開始することがある。たとえば、第 1 の T X O P 2 2 2 の再使用は、第 1 のメッセージ 1 2 0 の送信の前に第 1 の T X 1 1 0 によって送られた (たとえば、ブロードキャストされた) 管理メッセージによってシグナリングされ得る。別の例として、第 1 の T X O P 2 2 2 の再使用は、別のデバイス (たとえば、システム 1 0 0 のアクセスポイントなどの制御デバイス) によってシグナリングされ得る。

30

【 0 0 6 9 】

[0089]第 1 の時間 (t b 1) と第 2 の時間 (t b 2) との間の第 2 の時間期間 (2) 中、3 0 4 において、再使用 T X 1 4 0 によって再使用可能性決定が行われ得る。再使用可能性決定は、第 1 の T X O P 2 2 2 の再使用が許可されるかどうかを決定すること、再使用 T X 1 4 0 が第 1 の T X O P 2 2 2 を再使用するつもりであるかどうかを決定すること、またはそれらの組合せを含むことができる。第 2 の時間期間 (2) は第 1 の時間 (t b 1) に開始し、第 2 の時間 (t b 2) に終了するものとして示されているが、第 2 の時間期間 (2) は、第 1 の時間 (t b 1) の前に開始すること、または第 2 の時間 (t b 2) の後に終了することがあり得る。

40

【 0 0 7 0 】

[0090]第 2 の時間 (t b 2) と第 3 の時間 (t b 3) との間の第 3 の時間期間 (3) 中、3 0 6 において、再使用 T X 1 4 0 によって 1 つまたは複数の再使用譲歩ルール (reuse deferral rules) が適用され得る。再使用譲歩ルールは、図 8 を参照しながらさらに説明するように、再使用 T X 1 4 0 が第 1 の T X O P 2 2 2 の再使用を別のデバイスに譲歩することを可能にし得る。第 3 の時間期間 (3) は第 2 の時間 (t b 2) に開始し、第 3 の時間 (t b 3) に終了するものとして示されているが、第 3 の時間期間 (3) は、第 2 の時間 (t b 2) の前もしくは後に開始すること、第 3 の時間 (t b 3) の前に終了すること、またはそれらの組合せがあり得る。

【 0 0 7 1 】

50

[0091]第3の時間(t b 3)と第4の時間(t b 4)との間の第4の時間期間(4)中、再使用TXOP270が発生し得る。第4の時間(t b 4)と第5の時間(t b 5)との間の第5の時間期間(5)中、308において、1つまたは複数のブロック確認応答(BA)が通信され得る。たとえば、第1のメッセージ120に関連する第1のBA318が第1のTX110によって受信されること、第2のメッセージ150に関連する第2のBA328が再使用TX140によって受信されること、またはそれらの組合せがあり得る。第1のBA318および第2のBA328は、図3に示すように時間的にアライメントされること、または図9を参照しながらさらに説明するようにオフセットされることがある。

【0072】

10

[0092]図4は、図2を参照しながら説明したような、TXOPの再使用の第2の例示的な例を示すためのタイミング図400である。

【0073】

[0093]第1の時間(t c 1)と第2の時間(t c 2)との間の第1の時間期間(1)中、302において、第1のTXOP222の再使用可能性がシグナリングされ得る。第1の時間(t c 1)と第2の時間(t c 2)との間の第2の時間期間の第1の部分(2a)中、404において、再使用TX140によって再使用可能性決定が行われ得る。再使用可能性決定は、第1のTXOP222の再使用が許可されるかどうかを決定すること、再使用TX140が第1のTXOP222を再使用するつもりであるかどうかを決定すること、またはそれらの組合せを含むことができる。第2の時間期間の第1の部分(2a)は第1の時間(t c 1)に開始し、第2の時間(t c 2)に終了するものとして示されているが、第2の時間期間(2)の第1の部分は、第1の時間(t c 1)の前に開始すること、第2の時間(t c 2)の後に終了すること、またはそれらの組合せがあり得る。

20

【0074】

[0094]第2の時間(t c 2)と第3の時間(t c 3)との間の第3の時間期間(3)中、406において、再使用TX140によって1つまたは複数の再使用譲歩ルールが適用され得る。譲歩ルールの適用については、図8を参照しながらさらに説明する。第3の時間期間(3)は第2の時間(t c 2)に開始し、第3の時間(t c 3)に終了するものとして示されているが、第3の時間期間(3)は、第2の時間(t c 2)の前もしくは後に開始すること、第3の時間(t c 3)の前に終了すること、またはそれらの組合せがあり得る。

30

【0075】

[0095]第3の時間(t c 3)と第4の時間(t c 4)との間の第2の時間期間の第2の部分(2b)中、414において、再使用TX140によって1つまたは複数の追加の再使用可能性決定が行われ得る。1つまたは複数の追加の再使用可能性決定は、第1のTXOP222の再使用が再使用RX160によって容認されるかどうかを決定することを含み得る。たとえば、再使用TX140は、RTSメッセージ262とCTSメッセージ264とを含むハンドシェイク交換を開始することができる。CTSメッセージ264の受信および/またはCTSメッセージ264における1つもしくは複数のビットの値は、再使用RX160が第1のTXOP222の再使用を容認していることを示し得る。

40

【0076】

[0096]第4の時間(t c 4)と第5の時間(t c 5)との間の第4の時間期間(4)中、再使用TXOP270が発生し得る。第5の時間(t c 5)と第6の時間(t c 6)との間の第5の時間期間(5)中、図9を参照しながらさらに説明するように、308において、1つまたは複数のブロック確認応答(BA)が受信され得る。

【0077】

[0097]図5は、TXOPの再使用の第2の例を示すためのタイミング図であり、全体的に500と指定されている。

【0078】

[0098]第1の時間(t d 1)において、第1のTX110は、第1のRX130とのハ

50

ンドシェイク交換を開始し得る。ハンドシェイク交換は、第1のメッセージ120の送信に関連付けられ、第1のメッセージ120の送信に先行し得る。ハンドシェイク交換の一部として、第1のTX110は第1のRX130にRTSメッセージ532を送ることができ、第1のRX130は第1のTX110に送信可(CTS)メッセージ534を送ることができる。CTSメッセージ534はRTSメッセージ532に回答したものであり得、第1のメッセージ120に関連する保護情報を含み得る。RTSメッセージ532およびCTSメッセージ534は、第1のRX130、再使用TX140、再使用RX160、またはそれらの組合せなどの1つまたは複数のデバイスによって検出可能(および復号可能)であり得る。ハンドシェイク交換(たとえば、RTSメッセージ532およびCTSメッセージ534)は、第1のTXOP222の終了とアライメントされるネットワーク割振りベクトル(NAV)に関連付けられ得る。NAVは、第1のTX110によって設定されることがあり、第1の受信機130、再使用TX140、再使用RX160、またはそれらの組合せなどの1つまたは複数の他のデバイスによって支持され得る。

【0079】

[0099] RTSメッセージ532は、RXインジケータ、変調およびコーディング方式(MCS)インジケータ、またはそれらの組合せを含むことができる。RXインジケータは、本明細書でさらに説明するように、第1のRX130がRX CCAしきい値を生成すべきかどうかを指示することができる。RX CCAしきい値は、第1のメッセージ120の送信中に許容され得る干渉の量など、第1のRX130が許容し得る干渉の量に関連付けられ得る。MCSインジケータは、第1のメッセージ120の送信中に使用されるMCSを識別するインデックス値であり得る。RXインジケータ、MCSインジケータ、またはそれらの組合せは、本明細書でさらに説明するように、RTSメッセージ532の1つまたは複数のビットによって示され得る。

【0080】

[00100] CTSメッセージ534は、RX CCAしきい値インジケータ、MCSインジケータ、またはそれらの組合せを含むことができる。たとえば、CTSメッセージ534は、RX CCAしきい値、MCSインデックス、またはそれらの組合せの値を示す1つまたは複数のビットを含むことができる。RX CCAしきい値は、第1のRX130によって決定され、第1のRX130が許容し得る干渉の量(たとえば、干渉レベル)に関連付けられ得る。特定の実施形態では、RX CCAしきい値は、RTSメッセージ532に回答して(たとえば、RXインジケータに回答して)第1のRX130によって決定され得る。たとえば、第1のRX130はRTSメッセージ532を受信し、第1のRX130がRX CCAしきい値を決定することをRXインジケータの値が要求しているかどうかを決定することができる。

【0081】

[00101] 特定の実施形態では、第1のRX130によって決定されるRX CCAしきい値は、第1のTX110によって使用される特定のMCSなどのMCSに基づき得る。たとえば、RX CCAしきい値を計算するために、第1のRX130はMCSを識別し得る。MCSは、(IEEE 802.11規格などの規格によって定義される)デフォルトMCSとして識別されること、RTSメッセージ532に含まれるMCSインジケータに基づくこと、または第1のRX130に記憶された履歴データ(たとえば、過去のパフォーマンスデータ)に基づいて第1のRX130によって決定されることがある。識別されたMCSに基づいて、第1のRX130はRX CCAしきい値を決定することができる。例示すると、第1のRX130は、MCSが低いときに、より多くの干渉を許容することが可能であり得る。

【0082】

[00102] 第2の時間(td2)において、第1のTX110は、第1のRX130に第1のメッセージ120を送信することを開始し得る。第3の時間(td3)において、第1のTX110は、第1のRX130に第1のデータ226を送信することを開始し得る。第1のデータ226の送信は第1のTXOP222の開始と時を同じくし得る。

【 0 0 8 3 】

[00103]再使用TX 1 4 0は、本明細書でさらに説明するように、第2のメッセージ1 5 0を送信するために第1のTXOP 2 2 2を再使用するかどうかを決定することができる。たとえば、再使用TX 1 4 0は、第1のTXOP 2 2 2の開始前または第1のTXOP 2 2 2中に、第1のTXOP 2 2 2を再使用するかどうかを決定することができる。再使用TX 1 4 0が第1のTXOP 2 2 2を再使用しないことを決定したときには、再使用TX 1 4 0は、第1のTXOP 2 2 2に譲歩し得る（たとえば、第1のTXOP 2 2 2中に第2のメッセージ1 5 0を送らないことが可能である）。再使用TX 1 4 0が第1のTXOP 2 2 2の再使用をすると決定したときには、再使用TX 1 4 0は、第4の時間（td 4）に第2のメッセージ1 5 0を送信することができる。

10

【 0 0 8 4 】

[00104]再使用TX 1 4 0は、例示的な非限定的例として、第1のTXOP 2 2 2の再使用が許可されるかどうかに基づいて、CTSメッセージ5 6 4のCCAレベルがRX CCAしきい値よりも小さいかどうかに基づいて、第1のTX 1 1 0のCCAレベルが第1のTX 1 1 0によって示された再使用CCAしきい値よりも小さいかどうかに基づいて、第1のメッセージ1 2 0が再使用TX 1 4 0もしくは再使用RX 1 6 0にアドレス指定されているかどうかに基づいて、第2のメッセージ1 5 0が第1のTX 1 1 0もしくは第1のRX 1 3 0にアドレス指定されているかどうかに基づいて、あるいは支持されるNAVがある場合に、NAVが第1のTX 1 1 0もしくは第1のRX 1 3 0によって送られたかどうかに基づいて、第1のTXOP 2 2 2を再使用することを決定し得る。たとえば、再使用TX 1 4 0は、第1のTXOP 2 2 2の再使用が許可されないとき、CTSメッセージ5 6 4のCCAレベルがRX CCAしきい値以上であるとき、第1のTX 1 1 0のCCAレベルが再使用CCAしきい値以上であるとき、第1のメッセージ1 2 0が再使用TX 1 4 0もしくは再使用RX 1 6 0にアドレス指定されているとき、第2のメッセージ1 5 0が第1のTX 1 1 0もしくは第1のRX 1 3 0にアドレス指定されているとき、または第1のTX 1 1 0もしくは第1のRX 1 3 0以外のデバイスによって送られた支持されるNAVがあるとき、第1のTXOP 2 2 2を再使用しないことがあり得る。

20

【 0 0 8 5 】

[00105]CTSメッセージ5 6 4は、再使用TX 1 4 0が第1のTXOP 2 2 2を再使用し得るかどうかを示すことができる。たとえば、再使用RX 1 6 0は、再使用RX 1 6 0が第1のTX 1 1 0または第1のRX 1 3 0からの干渉を許容し得るかどうかに基づいて、再使用TX 1 4 0が第1のTXOPを再使用し得ることを示すことができる。再使用RX 1 6 0は、再使用CCAしきい値（たとえば、デフォルトCCAしきい値、または第1の制御部分2 2 4によって示される特定のCCAしきい値）に基づいて、再使用RX 1 6 0が第1のTX 1 1 0からの干渉を許容し得るかどうかを決定することができる。再使用RX 1 6 0は、CTSメッセージ5 3 4のCCAレベルが第1のRX 1 3 0に関連するRX CCAしきい値（たとえば、CTSメッセージ5 3 4によって示されるRX CCAしきい値）を満たすかどうかに基づいて、再使用RX 1 6 0が第1のRX 1 3 0からの干渉を許容し得るかどうかを決定することができる。再使用RX 1 6 0は、再使用TX 1 4 0にCTSメッセージ5 6 4を送ることによって（たとえば、再使用TX 1 4 0が第1のTXOP 2 2 2を再使用し得ることを示すCTSメッセージ5 6 4の1つまたは複数のビットの値を設定することによって）、再使用TX 1 4 0が第1のTXOP 2 2 2を再使用し得ることを示すことができる。代替的に、再使用RX 1 6 0は、再使用TX 1 4 0にCTSメッセージ5 6 4を送らないことによって、または再使用TXにCTSメッセージ5 6 4を送り、再使用TX 1 4 0が第1のTXOP 2 2 2を再使用し得ないことを示す1つまたは複数のビットの値を設定することによって、再使用TX 1 4 0が第1のTXOP 2 2 2を再使用し得ることを示すことができる。

30

40

【 0 0 8 6 】

[00106]第4の時間（td 4）において、再使用TX 1 4 0は、第2のメッセージ1 5 0の送信を開始することができる。第5の時間（td 5）において、第1のメッセージ1

50

20 および第2のメッセージ150の送信が終了し得る。第1のメッセージ120および第2のメッセージ150（たとえば、第1のTXOP222および第2のTXOP272）が同時に終了するものとして示されているが、第1のTXOP222が終了した後に第2のメッセージ150が終了しないように、第1のメッセージ120および第2のメッセージ150は異なる時間に終了し得る。さらに、第2のTXOP272が第1のTXOP222を超えないように、第1のTXOP222および第2のTXOP272はアライメントされ得る。たとえば、再使用TX140は、第1のTXOP222中に発生するが第1のTXOP222を超えないように、第2のTXOP272（たとえば、第2のTXOP272の持続時間）を設定することができる。

【0087】

10

【00107】特定の実施形態では、第1のTX110は、履歴データに基づいて、第1のTXOP222の再使用を許可するかどうかを決定することができる。たとえば、第1のTX110は、第1のTX110によって送信された1つまたは複数のメッセージ（たとえば、TXOP再使用が許可された1つまたは複数のメッセージ）に基づいて、履歴データを生成し維持することができる。第1のTX110からの1つまたは複数の送信中に再使用が過度の干渉を引き起こしていることを履歴データが示す場合に、第1のTX110は再使用を無効にすることができる。第1のTX110は、例示的な非限定的例として、管理メッセージを送ることによって、第1のRX130がRXCCAしきい値を決定すべきであることを示すようにRTSメッセージ532に含まれるRXインジケータの値を設定することによって、またはTXOP再使用が許可されることを示すように第1の制御部分224の値を設定することによって、TXOP再使用が許可されることを示すことができる。

20

【0088】

【00108】別の特定の実施形態では、CTSメッセージ534に含まれる情報が第1のメッセージ120に適用されるように（そして別のメッセージに適用されないように）、CTSメッセージ534は、第1のメッセージ120に「結び付けられる」（たとえば、第1のメッセージ120の第1のデータ226に結び付けられる）ことがある。たとえば、CTSメッセージ534からショートフレーム間スペース（SIFS）の後に発生する任意のデータは、結び付けに使用され得る。例示すると、データは、CTSメッセージ534を第1のメッセージ120に相関付けるタイミング情報を含むことができる。別の例として、CTSメッセージ534からSIFS時間の後の第1のメッセージ120の発生は、結び付けの暗黙的インジケーションと解釈され得る。別の例として、第1のメッセージ120（たとえば、PLCPデータなどの第1の制御部分224）は、第1のメッセージ120とCTSメッセージ534とを相関付けるためにCTSメッセージ534に含まれる受信機アドレス（RA）とマッチするように使用され得る送信機アドレス（TA）の少なくとも一部分を含むことができる。

30

【0089】

【00109】別の特定の実施形態では、特定のRTSメッセージ（たとえば、RTSメッセージ532もしくはRTSメッセージ562）または特定のCTSメッセージ（たとえば、CTSメッセージ534もしくはCTSメッセージ564）は、例示的な非限定的例として、RXインジケータ、MCSインジケータ、またはRXCCAしきい値などの情報を含む（または示す）ことができる。たとえば、情報は、MACヘッダのサービスフィールドの1つまたは複数のビットなど、MACヘッダにおける1つまたは複数のビットに含まれる（あるいは1つまたは複数のビットによって示される）ことがある。別の例として、情報は、特定のRTSメッセージまたは特定のCTSメッセージのSIGフィールドにおける1つまたは複数のビットに含まれる（あるいは1つまたは複数のビットによって示される）ことがある。

40

【0090】

【00110】別の実施形態では、第1のRX130は、チャネルダイナミクスおよびCCA測定不確実性に関連する1つまたは複数のマージンなどの1つまたは複数のマージンに基

50

づいて、RX CCAしきい値を計算することができる。1つまたは複数のマージンは、第1のRX 130において維持されている履歴データに基づいて調整され得る。たとえば、第1のRX 130は、第1のRX 130によって送信または受信されたデータに基づいて履歴データを生成し、維持することができる。

【0091】

[00111]別の特定の実施形態では、第1のRX 130は、MCS、リンクバジェット（たとえば、第1のTX 110と第1のRX 130との間の予想受信信号対雑音比）、またはそれらの組合せに基づいてRX CCAしきい値を決定することができる。追加または代替として、第1のRXがRX CCAしきい値を決定するときに、第1のRX 130によって使用される送信電力レベルが考慮に入れられ得る。たとえば、第1のRX 130は、初期RX CCAしきい値を決定することができ、RX CCAしきい値を決定するために第1のRX 130の送信電力レベルに基づいて、初期RX CCAしきい値を調整することができる。例示すると、第1のRX 130は、デフォルト送信電力値に基づいて初期RX CCAしきい値を決定することができ、CTSメッセージ534を送信するために使用された（実際の）送信電力レベルに基づいて、初期RX CCAしきい値を調整することができる。たとえば、デフォルト送信電力値よりも5デシベル（dB）高い値でCTSメッセージ534が送信された場合、RX CCAしきい値は、初期RX CCAしきい値を5 dBだけ増大させることによって決定され得る。

【0092】

[00112]別の特定の実施形態では、第1のTX 110によって送信されるRTSメッセージ532はMACを示さないことがある。RTSメッセージ532がMCSを示さないとき、第1のRX 130によって送られるCTSメッセージ534は、第1のメッセージ120を送信するために第1のTX 110によって使用される特定のMCSを示すこと、RX CCAしきい値を示すこと、またはそれらの組合せが可能である。たとえば、特定のMCSは、第1のRX 130によって選択され得る。たとえば、CTSメッセージ534は、（規格によって定義される）デフォルトMCSに基づいて決定され得るRX CCAしきい値を示し得る。再使用TX 140は、第1のメッセージ120に関連する特定のMCS（たとえば、第1の制御部分224または第1のデータ226によって示される特定のMCS）に基づいてRX CCAしきい値を調整することができる。

【0093】

[00113]例示的な例として、CTSメッセージ534は、ゼロのデフォルトMCSインデックスに基づいて、RX CCAしきい値が-80 dBmであることを示すことがある。例示すると、MCSテーブルは、802.11規格などの規格によって定義され得る。各MCSインデックスは、変調およびコーディングパラメータの特定の組合せに対応し得る。たとえば、ゼロのMCSインデックス（たとえば、MCS0）は、1/2のコーディングレートによる2位相シフトキーイング（BPSK）変調に対応し得る。CTSメッセージ534が送信された後、再使用TX 140は、第1のメッセージ120の少なくとも一部分を送信するために第1のTX 110によって使用された実際のMCSが、デフォルトMCSに対する10 dBの調整に対応すると決定し得る。したがって、再使用TX 140は、-70 dBmの調整されたRX CCAしきい値を生成するために10 dBを加算することによってRX CCAしきい値を調整することができる。再使用TX 140は、再使用TX 140において受信されたCTSメッセージ534の信号レベルを調整されたRX CCAしきい値と比較することができ、信号レベルが調整されたRX CCAしきい値（たとえば、-70 dBm）よりも大きいときには、再使用TX 140が第1のRX 130において過度の干渉をもたらすことになるので、再使用TX 140は第1のTX OP 222を再使用しないことを決定することができる。

【0094】

[00114]別の特定の実施形態では、再使用TX 140は、再使用TX 140の送信電力とデフォルト送信電力との差など、デフォルト送信電力に対する再使用TX 140の送信電力に基づいて、CTSメッセージ534において示されたRX CCAしきい値を調整

することができる。たとえば、再使用 TX 1 4 0 は、以下の式に基づいて RX CCA しきい値 (RX CCA threshold) を調整することができる。

【 0 0 9 5 】

[00115]
$$\text{RX CCA threshold_adj} = \text{RX CCA threshold_CTSMessag} - (\text{TXPower_reuseTX} - \text{Default TX Power})$$

【 0 0 9 6 】

[00116] 上式で、RX CCA threshold_adj は、調整された RX CCA しきい値であり、RX CCA threshold_CTSMessag は、CTS メッセージ 5 3 4 によって示された RX CCA しきい値であり、TXPower_reuseTX は、再使用 TX 1 4 0 の送信電力であり、Default TX Power は、デフォルト送信電力である。

10

【 0 0 9 7 】

[00117] 特定の実施形態では、再使用 TX 1 4 0 は、例示的な非限定的実施形態として、第 1 の制御部分 2 2 4 に基づいて、第 1 の TX 1 1 0、第 1 の RX 1 3 0、もしくは別のデバイスなどのデバイスから受信された管理メッセージに基づいて、第 1 のメッセージ 1 2 0 に関連するヘッダに基づいて、または第 1 の TX 1 1 0 と第 1 の RX 1 3 0 との間のハンドシェイク交換に基づいて、TXOP の再使用が許可されると決定し得る。ハンドシェイク交換に基づいて再使用が許可されるかどうかを決定するために、再使用 TX 1 4 0 は、RTS メッセージ 5 3 2 に含まれる RX インジケータが第 1 の RX 1 3 0 に RX CCA しきい値を決定するよう要求している (たとえば、指示している) かどうかを決定することができる。RX インジケータが第 1 の RX 1 3 0 に RX CCA しきい値を決定するよう要求していない場合、再使用 TX 1 4 0 は、第 1 の TXOP 2 2 2 の再使用が許可されないと決定することができる。代替または追加として、再使用 TX 1 4 0 は、CTS メッセージ 5 3 4 が RX CCA しきい値を示すかどうかを決定することによって、ハンドシェイク交換に基づいて再使用が許可されるかどうかを決定することができる。CTS メッセージ 5 3 4 が RX CCA しきい値を示さない場合、再使用 TX 1 4 0 は、第 1 の TXOP 2 2 2 の再使用が許可されないと決定することができる。

20

【 0 0 9 8 】

[00118] 特定の実施形態では、第 1 の TXOP 2 2 2 の再使用が許可されないとき、第 1 のメッセージ 1 2 0 に関連する NAV が、第 1 の TX 1 1 0 と第 1 の RX 1 3 0 との間の RTS / CTS メッセージ交換に従って設定され得る。

30

【 0 0 9 9 】

[00119] 特定の実施形態では、NAV が設定された場合に、第 1 の TXOP 2 2 2 の再使用が容認されない (たとえば、許可されない) ことがある。再使用が容認されないことを示すパケット (たとえば、RTS メッセージ、CTS メッセージ、PPDU、制御 / 管理フレームなど) を検出、受信、および / または正しく復号したことに応答して (あるいは再使用 TX 1 4 0 が、パケットにおける再使用の明示的な許可または明示的な禁止なしに、再使用が容認されないと決定したことに応答して)、再使用 TX 1 4 0 は NAV を更新することができる。再使用 TX 1 4 0 は、TXOP 再使用に関して沈黙しているパケットに応答して NAV を更新することもある。再使用が容認されることを示すパケットに応答して (あるいは再使用 TX 1 4 0 が、パケットにおける再使用の明示的な許可または明示的な禁止なしに、再使用が容認されると決定したことに応答して)、再使用 TX 1 4 0 は NAV を維持する (たとえば、更新しない) ことができる。再使用 TX 1 4 0 は、TXOP 再使用が許可されるかどうかを決定したことに応答して、NAV を更新または維持することができる。再使用が許可されるとの決定は、本明細書で説明するように、SIG フィールドインジケーション、CCA しきい値などに基づき得る。パケットの受信の時間を超える時間にわたって NAV が以前設定された場合、NAV は維持され得る。したがって、特定の実施形態では、パケットは、次の (たとえば、後続の) TXOP の存在に関係なく、再使用がそれ自体の持続時間中に容認されるかどうかを示すことができ、TXOP 再使用決定は、NAV 以外の (TXOP 再使用に関連する) 状態情報を維持せずに実行され得る。

40

。

50

【 0 1 0 0 】

[00120]第1の例として、再使用を許可するRTSメッセージとTXOP再使用を禁止するCTSメッセージとを再使用TX140が検出した場合、再使用TX140は、RTSメッセージに回答して(たとえば、以前設定された)NAVを維持し、CTSメッセージに回答してNAVを更新し、そして、CTSメッセージの時間に開始して第1のTXOP222中は継続し得る、更新されたNAVに基づいて、第1のTXOP222を再使用するのを控えることがあり得る。第2の例として、TXOP再使用を禁止するRTSメッセージと再使用を許可するCTSメッセージとを再使用TX140が検出した場合、再使用TX140は、RTSメッセージに回答してNAVを更新し、CTSメッセージに回答して更新されたNAVを維持し、そして、RTSメッセージの時間に開始して第1のTXOP222中は継続し得る、更新されたNAVに基づいて、第1のTXOP222を再使用するのを控えることがある。第3の例として、TXOP再使用を許可するRTSメッセージとTXOP再使用を許可するCTSメッセージとを再使用TX140が検出した場合、再使用TX140は、(たとえば、以前設定された)NAVを維持することができ、NAVに基づいて第1のTXOP222を再使用するかどうかを決定することができる。

10

【 0 1 0 1 】

[00121]特定の実施形態では、再使用TX140によってRTSメッセージ532もCTSメッセージ534も検出されなかった場合、再使用TX140は、第1のメッセージ120に基づいて(たとえば、第1の制御部分224に基づいて)、TXOP再使用が許可されるかどうか、および/または第1のTXOP222の持続時間を決定することができる。RTSメッセージ532が検出され、CTSメッセージ534が検出されなかった場合、再使用TX140は、第1のメッセージ120に基づいて(たとえば、第1の制御部分224に基づいて)、TXOP再使用が許可されるかどうかを決定することができ、および/または第1のTXOP222の持続時間を決定することができる。代替的に、RTSメッセージ532が検出され、CTSメッセージ534が検出されなかった場合、再使用TX140は、第1のTXOP222を再使用しないことを決定することができる。

20

【 0 1 0 2 】

[00122]特定の実施形態では、再使用TX140によってRTSメッセージ532が検出されず、CTSメッセージ534が検出された場合、再使用TX140は、第1のメッセージ120に基づいて(たとえば、第1の制御部分224に基づいて)、TXOP再使用が許可されるかどうかを決定することができ、および/または第1のTXOP222の持続時間を決定することができる。代替または追加として、再使用TX140は、CTSメッセージ534に基づいて、TXOP再使用が許可されるかどうかを決定することができ、および/または第1のTXOP222の持続時間を決定することができる。たとえば、CTSメッセージ534は、TXOP再使用が許可されることができ、第1のメッセージ120に関連するタイミング情報、および/またはNAV値を示すことができる。特定の実施形態では、再使用TX140によってRTSメッセージ532が検出されず、CTSメッセージ534が検出された場合、再使用TX140は、第1のTXOP222を再使用しないことを決定することができる。

30

【 0 1 0 3 】

[00123]したがって、実装形態に応じて、RTSメッセージ532、CTSメッセージ534、および第1の制御部分224のうちの1つまたは複数が検出されなかったときでも、TXOP再使用の許可および持続時間が決定され得る。特定の実施形態では、再使用TX140は、第1のRX130が再使用TX140からあまりにも遠いので、再使用TX140がCTSメッセージ534を検出しなかったと決定することができる。そのような決定を可能にするために、再使用TX140は、他のデバイスの相対位置および距離を、他のデバイスに関連する通信を測定し追跡することに基づいて把握することができる。例示すると、パケットが第1のRX130に送られ、第1のRX130からの確認応答が低い信号強度を有すると再使用TX140が決定した場合、再使用TX140は、第1のRX130が遠くにあると推測することができる。

40

50

【 0 1 0 4 】

[00124]別の特定の実施形態では、再使用TX140は、第1のTX110によって生成される干渉を再使用RX160が許容し得るとの決定に基づいて、第1のTXOP222を再使用することを決定することができる。たとえば、再使用TX140は、再使用RX160への再使用TX140の物理的近接性に基づいて、第1のTX110によって生成される干渉を再使用RX160が許容し得ると決定することができる。再使用TX140は、再使用TX140と再使用RX160との間のリンクの信号レベルに基づいて、再使用TX140が再使用RX160にどのくらい近いかを決定することができる。再使用TX140は、例示的な非限定的例として、アップリンク信号、ダウンリンク信号、信号対雑音比(SNR)、または受信信号強度インジケーション(RSSI)に基づいて、再使用TX140と再使用RX160との間のリンクの信号レベルを決定することができる。再使用TX140および再使用RX160が、再使用TX140から再使用RX160への送信が干渉を許容し得るほど十分に物理的に近いかどうかを決定するために、再使用TX140は、1つまたは複数のしきい値と信号レベルを比較することができる。

10

【 0 1 0 5 】

[00125]たとえば、再使用TX140は、TXOPを再使用する履歴に基づいて日和見的に、第1のTX110によって生成される干渉を再使用RX160が許容し得ると決定することができる。再使用TX140がTXOP再使用を実行するとき、再使用TX140は、再使用のパフォーマンスを決定し、再使用TX140のメモリに1つまたは複数のパフォーマンスパラメータ(たとえば、履歴データ)を記録することができる。1つまたは複数のパフォーマンスパラメータは、例示的な非限定的例として、再使用中の干渉レベル、再使用中に送信されたメッセージが成功したかどうか、または別のパフォーマンスパラメータを含むことができる。再使用TX140は、例示的な非限定的例として、成功した送信、成功した送信の比率、または平均干渉レベルに基づくなどして、記憶されたパフォーマンスパラメータに基づいて、再使用RX160が第1のTX110からの干渉を許容し得るかどうかを決定することができる。再使用TX140が、記憶されたパフォーマンスデータに基づいて、再使用TX140が干渉を許容し得ると決定した場合、再使用TX140は、第2のメッセージ150を送信するために第1のTXOP222を再使用することができる。

20

【 0 1 0 6 】

[00126]追加または代替として、再使用TX140は、第1のTX110によって生成される干渉を再使用RX160が許容し得るかどうかを決定するためにハンドシェイク交換を実行することができる。たとえば、再使用TX140は、ハンドシェイク交換を開始し、再使用RX160が第1のTX110からの干渉を許容し得るとの決定に基づいてRTSメッセージ562を送ることができる。RTSメッセージ562は、再使用TX140が第1のTXOP222の再使用を考えていることを示す値を有する1ビット(または複数のビット)を含むことができる。ハンドシェイク交換は再使用RX160に、再使用TX140が第1のTXOP222を再使用することを容認するまたは容認しない機会を提供することができる。たとえば、再使用RX160は、CTSメッセージ564の1ビット(または複数のビット)の値を設定することによって、再使用TX140が第1のTXOP222を再使用することを容認することまたは容認しないことがあり得る。追加または代替として、再使用RX160は、CTSメッセージ564を送ることによって、再使用TX140が第1のTXOP222を再使用することを容認することがあり得、また、再使用TX140にCTSメッセージ564を送るのを控えることによって、再使用TX140が第1のTXOP222を再使用することを容認しないことがあり得る。

30

40

【 0 1 0 7 】

[00127]特定の実施形態では、再使用RX160は、第1のTX110によって設定されていない特定のNAVを再使用RX160が支持した場合に、再使用TX140が第1のTXOP222を再使用することを容認しないことを決定し得る。追加または代替として、再使用RX160は、(たとえば、第1のTX110からの干渉レベルなどの)再使

50

用 R X 1 6 0 において検出された干渉のレベルに基づいて、または第 1 の R X 1 3 0 の C C A レベル（たとえば、C T S メッセージ 5 3 4 に基づいて再使用 R X 1 6 0 において検出された第 1 の R X 1 3 0 の C C A レベル）と比較した R X C C A しきい値などの 1 つもしくは複数の C C A しきい値に基づいて、再使用 T X 1 4 0 が第 1 の T X O P 2 2 2 を再使用することを容認しないことを決定することができる。

【 0 1 0 8 】

[00128] 特定の実施形態では、第 1 の R X 1 3 0 は、第 1 の T X 1 1 0 とのハンドシェイク交換を使用することなしに（たとえば、C T S メッセージ 5 3 4 を送ることなしに）1 つまたは複数のデバイスに（第 1 のメッセージ 1 2 0 に関連する）R X C C A しきい値を通信することができる。追加または代替として、再使用 T X 1 4 0 は、第 1 の T X 1 1 0 と第 1 の R X 1 3 0 との間のハンドシェイク交換なしに第 1 の R X 1 3 0 における（再使用 T X 1 4 0 の送信に基づく）干渉レベルを決定することが可能であり得る。第 1 の R X 1 3 0 がハンドシェイク交換なしに R X C C A しきい値を通信することを可能にするために、または再使用 T X 1 4 0 がハンドシェイク交換なしに干渉レベルを決定することを可能にするために、第 1 の T X 1 1 0、第 1 の R X 1 3 0、再使用 T X 1 4 0、または再使用 R X 1 6 0 によって送信される各パケットは、パケットに関連する送信デバイスと受信機デバイスとを識別することができ、パケットに関連する T X O P が再使用され得るかどうかが示すことができる。たとえば、各パケットは、送信デバイスと受信デバイスとを識別することができ、および/またはパケットの S I G フィールドに含まれる 1 つもしくは複数のビットに基づいて、パケットに関連する T X O P が再使用され得るかどうかが示すことができる。パケットごとに、再使用 T X 1 4 0 は、パケットの送信機デバイスと受信機デバイスとを追跡することによって、および/またはパケットに関連する T X O P の再使用が許可されるかどうかを追跡することによって、履歴統計（たとえば、パフォーマンスパラメータなどの履歴データ）を生成することができる。再使用 T X 1 4 0 が第 1 の T X 1 1 0 および第 1 の R X 1 3 0 についての十分な履歴統計を有しない場合、再使用 T X 1 4 0 は第 1 の T X O P 2 2 2 を再使用しないことがある。

【 0 1 0 9 】

[00129] 同様に、ハンドシェイク交換が実行されないとき、第 1 のメッセージ 1 2 0 に関連する S I G フィールドによって R X C C A しきい値が示され得る。別の例として、第 1 の R X 1 3 0 は、第 1 の R X 1 3 0 によって送信されるブロック確認応答（B A）において（たとえば、B A に含まれる 1 つまたは複数のビットに基づいて示される）R X C C A しきい値を示すことができる。別の例として、第 1 の R X 1 3 0 は、第 1 の R X 1 3 0 によって第 1 の R X 1 3 0 の送信範囲内の 1 つまたは複数のデバイスに送られる 1 つまたは複数の管理メッセージを使用して、R X C C A しきい値を示すことができる。追加または代替として、第 1 の R X 1 3 0 は、C T S メッセージにおいて R X C C A しきい値を通信するために、第 1 の T X 1 1 0 とのハンドシェイク交換を周期的に実行することができる。たとえば、周期的ハンドシェイク交換は、1 0 回の送信ごとに 1 回使用され得る。C T S メッセージにおいて通信される R X C C A しきい値は、後続の C T S メッセージにおいて新しい R X C C A しきい値が通信されるまで使用され得る。

【 0 1 1 0 】

[00130] 特定の実施形態では、第 1 の R X 1 3 0 は、第 1 の R X 1 3 0 によって第 1 の R X 1 3 0 の送信範囲内の 1 つまたは複数のデバイスに送られる 1 つまたは複数の管理メッセージを使用して、干渉情報（たとえば、再使用 T X 1 4 0 などの特定のデバイスに起因して第 1 の R X 1 3 0 において検出された干渉の量）を提供することができる。追加または代替として、再使用 T X 1 4 0 は、ブロック確認応答（B A）送信などの第 1 の R X 1 3 0 からの 1 つまたは複数の送信に基づいて、第 1 の R X 1 3 0 の C C A レベルを決定することができる。再使用 T X 1 4 0 は、第 1 の T X 1 1 0 と第 1 の R X 1 3 0 との間の周期的ハンドシェイク交換に基づいて、第 1 の R X 1 3 0 における再使用 T X 1 4 0 の干渉レベルを決定することもできる。たとえば、周期的ハンドシェイク交換は、1 0 回の送信ごとに 1 回使用され得る。

【 0 1 1 1 】

[00131]したがって図5は、TXOP再使用についての様々なプロトコル実装形態を示す。特定のプロトコル実装形態に基づいて、再使用TX140は、RX CCAしきい値を受信することができ、または第1のRX130における再使用TX140によって引き起こされる干渉レベルを決定することができる。たとえば、第1のTX110と第1のRX130との間のハンドシェイク交換（たとえば、RTS/CTSメッセージ）の使用は、第1のRX130が1つまたは複数のデバイスにRX CCAしきい値を提供する（たとえば、通信する）ことを可能にする。さらに、第1のTX110と第1のRX130との間のハンドシェイク交換は、第1のRX130における再使用TX140によって引き起こされる干渉レベルを再使用TX140が決定することを可能にし得る。別の例として、RX CCAしきい値が提供され得、第1のTX110と第1のRX130との間のハンドシェイク交換の使用なしに、第1のRX130における再使用TX140によって引き起こされる干渉レベルが決定され得る。再使用TX140がRX CCAしきい値または第1のRX130における再使用TX140によって引き起こされる干渉レベルを知っているときには、再使用TX140は、再使用TX140が第1のTXOP222を再使用するかどうかを決定することを可能にする、より多くの情報を有し得る。

10

【 0 1 1 2 】

[00132]図6は、図5を参照しながら説明したような、TXOPの再使用の第1の例示的な例を示すためのタイミング図600である。

【 0 1 1 3 】

20

[00133]第1の時間（te1）と第2の時間（te2）との間の第1の時間期間（1）中、602において、第1のTXOP222の再使用可能性がシグナリングされ得る。たとえば、第1のTXOP222の再使用可能性は、RTSメッセージ532に含まれる1つもしくは複数のビット、CTSメッセージ534に含まれる1つもしくは複数のビット、または第1の制御部分224に含まれる1つもしくは複数のビットに基づいてシグナリングされ得る。第1の時間期間（1）は第1の時間（te1）に開始するものとして示されているが、第1の時間期間（1）は第1の時間（te1）の前に開始することがある。たとえば、第1のTXOP222の再使用可能性は、RTSメッセージ532の送信の前に（たとえば、第1のメッセージ120の前に）第1のTX110によって送られた（たとえば、ブロードキャストされた）管理メッセージによってシグナリングされ得る。別の例として、第1のTXOP222の再使用は、別のデバイス（たとえば、システム100のアクセスポイントなどの制御デバイス）によってシグナリングされ得る。

30

【 0 1 1 4 】

[00134]第1の時間（te1）と第2の時間（te2）との間の第2の時間期間（2）中、604において、再使用TX140によって再使用可能性決定が行われ得る。再使用可能性決定は、第1のTXOP222の再使用が許可されるかどうかを決定すること、再使用TX140が第1のTXOP222を再使用するつもりであるかどうかを決定すること、またはそれらの組合せを含むことができる。第2の時間期間（2）は第1の時間（te1）に開始し、第2の時間（te2）に終了するものとして示されているが、第2の時間期間（2）は、第1の時間（te1）の前に開始すること、または第2の時間（te2）の後に終了することがあり得る。

40

【 0 1 1 5 】

[00135]第2の時間（te2）と第3の時間（te3）との間の第3の時間期間（3）中、606において、再使用TX140によって1つまたは複数の再使用譲歩ルールが適用され得る。第3の時間期間（3）は第2の時間（te2）に開始し、第3の時間（te3）に終了するものとして示されているが、第3の時間期間（3）は、第2の時間（te2）の前もしくは後に開始すること、および第3の時間（te3）の前に終了することがある。

【 0 1 1 6 】

[00136]第3の時間（te3）と第4の時間（te4）との間の第4の時間期間（4）

50

中、再使用TXOP270が発生し得る。第4の時間(t e 4)と第5の時間(t e 5)との間の第5の時間期間(5)中、608において、1つまたは複数のブロック確認応答(BA)が通信され得る。たとえば、第1のメッセージ120に関連する第1のBA318が第1のTX110によって受信されること、および第2のメッセージ150に関連する第2のBA328が再使用TX140によって受信されることがある。第1のBA318および第2のBA328は、図6に示すように時間的にアライメントされ得、または図9を参照しながらさらに説明するようにオフセットされ得る。

【0117】

[00137]図7は、図5を参照しながら説明したような、TXOPの再使用の第2の例示的な例を示すためのタイミング図700である。

10

【0118】

[00138]第1の時間(t f 1)と第2の時間(t f 2)との間の第1の時間期間(1)中、602において、第1のTXOP222の再使用可能性がシグナリングされ得る。第1の時間(t f 1)と第2の時間(t f 2)との間の第2の時間期間の第1の部分(2a)中、704において、再使用TX140によって再使用可能性決定が行われ得る。再使用可能性決定は、第1のTXOP222の再使用が許可されるかどうかを決定すること、再使用TX140が第1のTXOP222を再使用するつもりであるかどうかを決定すること、またはそれらの組合せを含むことができる。第2の時間期間の第1の部分(2a)は第1の時間(t f 1)に開始し、第2の時間(t f 2)に終了するものとして示されているが、第2の時間期間の第1の部分(2a)は、第1の時間(t f 1)の前に開始すること、または第2の時間(t f 2)の後に終了することがあり得る。

20

【0119】

[00139]第2の時間(t f 2)と第3の時間(t f 3)との間の第3の時間期間(3)中、706において、再使用TX140によって1つまたは複数の再使用譲歩ルールが適用され得る。第3の時間期間(3)は第2の時間(t f 2)に開始し、第3の時間(t f 3)に終了するものとして示されているが、第3の時間期間(3)は、第2の時間(t f 2)の前もしくは後に開始すること、または第3の時間(t f 3)の前に終了することがあり得る。

【0120】

[00140]第3の時間(t f 3)と第4の時間(t f 4)との間の第2の時間期間の第2の部分(2b)中、714において、再使用TX140によって1つまたは複数の追加の再使用可能性決定が行われ得る。1つまたは複数の追加の再使用可能性決定は、第1のTXOP222の再使用が再使用RX160によって容認されるかどうかを決定することを含み得る。

30

【0121】

[00141]第4の時間(t f 4)と第5の時間(t f 5)との間の第4の時間期間(4)中、再使用TXOP270が発生し得る。第5の時間(t f 5)と第6の時間(t f 6)との間の第5の時間期間(5)中、図9を参照しながらさらに説明するように、608において、1つまたは複数のブロック確認応答(BA)が受信され得る。

【0122】

40

[00142]図8は、譲歩/バックオフ期間を含むTXOPの再使用の例示的な例を示すためのタイミング図800である。図8を参照しながら説明する譲歩ルールまたはバックオフルールの処理は、(たとえば、TXOP再使用がRX制御型であるか、TX制御型であるか、1つまたは複数のCCAしきい値を伴うか、1つまたは複数のRTS/CTS交換を伴うかなどに関係なく)本明細書で説明する任意の実施形態に適用可能であり得ることに留意されたい。

【0123】

[00143]第1の時間(t g 1)の前に、再使用TX140は、再使用TX140が第1のTXOP222を再使用することを許可されることのインジケーションを受信し得る。第1の時間(t g 1)と第2の時間(t g 2)との間に、804において、再使用TX1

50

40 は処理遅延を経験し得る。たとえば、処理遅延は、再使用 TX 140 が、再使用 TX 140 が第1の TXOP 222 を再使用し得るかどうかの決定を行うこと、または再使用 TX 140 が第1の TXOP 222 を再使用するつもりであるかどうかの決定を行うことに関連付けられ得る。

【0124】

[00144] 第1の TXOP 222 が再使用され得ると、または再使用 TX 140 が第1の TXOP 222 を再使用するつもりであると、再使用 TX 140 が決定したとき、再使用 TX 140 は、806において、1つもしくは複数の譲歩ルールおよび/または1つもしくは複数のバックオフルールを適用することができる。たとえば、1つまたは複数の譲歩/バックオフルールは、第2の時間 (tg2) と第3の時間 (tg3) との間に示された 10 サイズを有するバックオフウィンドウ中に適用され得る。再使用 TX 140 は、複数のデバイスが同時に第1の TXOP 222 を再使用するのを防止するために、1つまたは複数の譲歩/バックオフルールを適用することができる。たとえば、TXOP の1回だけの再使用が許可され得る。

【0125】

[00145] 1つまたは複数の譲歩/バックオフルールは、CCA エネルギー検出 (ED) しきい値ルール、CCA プリアンブル検出 (PD) しきい値ルール、またはそれらの組合せなどの「再使用」CCA ルールを含むことができる。たとえば、CCA ED しきい値ルールは、再使用 TX 140 において検出された第1の TX 110 からの信号レベル以上の値に CCA ED しきい値を設定することができる。したがって、第1の TXOP 22 20 2 中に送信されたデータが、再使用 TX 140 において正の CCA ED インジケーションをもたらすことはない。別の例として、CCA PD しきい値ルールは、規格 (たとえば、IEEE 802.11 規格) に基づいて CCA PD しきい値を設定することができる。特定の実施形態では、再使用 TX 140 によって使用される CCA PD しきい値は、再使用 TX 140 が第1の TXOP 222 を再使用し得るかどうかに関係なく同じであり得る。

【0126】

[00146] 1つまたは複数のバックオフルールは、再使用 TX 140 に第1の TXOP 222 を再使用するのを控えさせる1つまたは複数のルールを含むことができる。たとえば、再使用 TX 140 は、806において、別のデバイスから送信されたプリアンブルが譲歩/バックオフ期間中 (たとえば、バックオフウィンドウ中) に検出された場合に、第1の TXOP 222 を再使用すること (または再使用することを試みることを) を停止し得る。特定の実施形態では、譲歩/バックオフ期間中、再使用 TX 140 は、第1の制御部分 224 の受信によって一時停止された再使用 TX 140 のバックオフ手順を再開することができる。特定の実施形態では、バックオフウィンドウのサイズは、デフォルトサイズであること、または1つもしくは複数のパラメータに基づいて調整可能であることがある。バックオフウィンドウのサイズは、804において示される処理遅延を含むこと、または含まないことがある。バックオフウィンドウのサイズが1つまたは複数のパラメータに基づくとき、バックオフウィンドウのサイズは、例示的な非限定的例として、再使用 TX 140 から第1の RX 130 への干渉レベルに応じて、予想チャネル再使用利得に応じて、 40 または再使用 TX 140 において待ち行列に記憶されたデータの量 (たとえば、再使用 TX 140 によって送信されるデータの量) に応じて決定され得る。

【0127】

[00147] 再使用 TX 140 が譲歩/バックオフ期間中に別のデバイスに譲歩しない場合、再使用 TX 140 は、第1の TXOP 222 を再使用することができ、図示のように譲歩/バックオフ期間後に第2のメッセージ 150 の送信を開始することができる。

【0128】

[00148] 特定の実施形態では、再使用 TX 140 は第1の時間 (tg1) の前に、再使用 TX 140 が第1の TXOP 222 を再使用し得るかどうかと、再使用 TX 140 が第1の TXOP 222 を再使用するつもりであるかどうかとを決定する。再使用 TX 140 50

が第1の時間 (t g 1) の前に、再使用 T X 1 4 0 が第1の T X O P 2 2 2 を再使用し得るかどうかと、再使用 T X 1 4 0 が第1の T X O P 2 2 2 を再使用するつもりであるかどうかとを決定したときには、再使用 T X 1 4 0 は 8 0 4 において処理遅延を経験しないことがあり得る。

【 0 1 2 9 】

[00149] 図9は、第1のメッセージ120および第2のメッセージ150に関連するブロック確認応答 (B A) を処理する例を示すためのタイミング図900である。図9を参照しながら説明する B A の処理は、(たとえば、T X O P 再使用が R X 制御型であるか、T X 制御型であるか、1つまたは複数の C C A しきい値を伴うか、1つまたは複数の R T S / C T S 交換を伴うかなどに関係なく) 本明細書で説明する任意の実施形態に適用可能であり得ることに留意されたい。

10

【 0 1 3 0 】

[00150] 第1の T X 1 1 0 は、第1の時間 (t h 1) において第1のメッセージの通信を開始することができる。時間 (t h 2) において、第1のメッセージ120の第1のデータ226が送信され得る。第1のデータ226は、第1のメッセージ120に関連する第1の T X O P 2 2 2 中に送信され得る。第1の T X O P 2 2 2 の持続時間は第3の時間 (t h 3) に終了し得る。第1の T X O P 2 2 2 の終了後、第1の R X 1 3 0 は、第1の T X 1 1 0 に第1のブロック確認応答 (B A) 928を送信することができる。たとえば、第1の B A 928は、図3～図4および図6～図7の B A 318を含むこと、または B A 318に対応することがある。第1の B A 928は第3の時間 (t h 3) に送信されるものとして示されているが、第1の B A 928は、第3の時間 (t h 3) の後の任意の時間に送信され得る。

20

【 0 1 3 1 】

[00151] 再使用 T X 1 4 0 は、第1の T X O P 2 2 2 を再使用することができ、第1の T X O P 2 2 2 中に第2のメッセージ150を送信することができる。第2のメッセージ150に基づいて、再使用 R X 1 6 0 は再使用 T X 1 4 0 に第2の B A 958を送ることができる。たとえば、第2の B A 958は、図3～図4および図6～図7の B A 328を含むこと、または B A 328に対応することがある。第1の R X 1 3 0 によって送信される第1の B A 928に対して、再使用 R X 1 6 0 によって送信される第2の B A 958を(時間的に)配置するために、いくつかの手法が使用され得る。

30

【 0 1 3 2 】

[00152] たとえば、「遅延 B A (delayed B A)」手法では、第2の B A 958は、第1の B A 928に対して遅延され得、B A 要求 (B A R) 956を使用して再使用 T X 1 4 0 によって要求され得る。

【 0 1 3 3 】

[00153] 別の例として、「第1の T X O P 内の B A」手法では、再使用 R X 1 6 0 は第1の T X O P 2 2 2 中に第2の B A 958を送信することができる。再使用 T X 1 4 0 は、第2の B A 958が第1の T X 1 1 0 によって干渉され得ると決定することがあり、再使用 R X 1 6 0 は、再使用 R X 1 6 0 によって引き起こされる干渉を第1の R X 1 3 0 が許容し得ると決定することがある。再使用 T X 1 4 0 および再使用 R X 1 6 0 がそのような決定を行うことを可能にするために、第1のメッセージ120の送信前に第1の T X 1 1 0 と第1の R X 1 3 0 との間で、第2のメッセージ150の送信前に再使用 T X 1 4 0 と再使用 R X 1 6 0 との間で、またはそれらの組合せで、ハンドシェイク交換が実行され得る。

40

【 0 1 3 4 】

[00154] 追加または代替として、再使用 R X 1 6 0 によって B A 送信に1つまたは複数のポリシー(たとえば、ルール)が使用され得る。特定の実施形態では、再使用 R X 1 6 0 は、再使用 T X 1 4 0 によって提供された1つまたは複数の要求によって指定された B A ポリシーなど、再使用 T X 1 4 0 によって指定された B A ポリシーに従い得る。例示すると、再使用 R X 1 6 0 は、再使用 T X 1 4 0 によって指定された B A ポリシーに常に従

50

い得る。たとえば、再使用 T X 1 4 0 によって再使用 T X 1 6 0 に対して（たとえば、第 2 のメッセージ 1 5 0 の送信に続く）「即時 B A」が要求されたとき、再使用 R X 1 6 0 は、B A 9 5 8 の送信が第 1 の R X 1 3 0 に干渉し得るかどうかをチェックすることなく、B A 9 5 8 を送ることができる。

【 0 1 3 5 】

[00155] 別の特定の実施形態では、再使用 R X 1 6 0 は、1 つまたは複数のルールに基づくフレキシビリティなど、再使用 T X 1 4 0 によって B A 9 5 8 を送信するよう要求されたときにそうしないフレキシビリティ（たとえば、裁量）を有することができる。再使用 R X 1 6 0 は、再使用 R X 1 6 0 による B A 9 5 8 の送信が第 1 の R X 1 3 0 に干渉し得るかどうかを決定するために、再使用 T X 1 4 0 によって使用される同じルールのうちの 1 つまたは複数を使用することができる。たとえば、再使用 R X 1 6 0 は、第 1 の R X 1 3 0 に関連する R X C C A しきい値を適用することができる。再使用 R X 1 6 0 は、例示的な非限定的例として、第 1 の R X 1 3 0 によって第 1 の R X 1 3 0 の送信範囲内の 1 つもしくは複数のデバイスに送られる 1 つもしくは複数の管理メッセージに基づいて、第 1 の T X 1 1 0 と第 1 の R X 1 3 0 との間もしくは再使用 T X 1 4 0 と再使用 R X 1 6 0 との間のハンドシェイク交換（たとえば、R T S / C T S 交換）に基づいて、または第 1 のメッセージ 1 2 0 の第 1 の制御部分 2 2 4 に基づいて、R X C C A しきい値を決定することができる。R X C C A しきい値は、デフォルト M C S に基づくこと、第 1 の T X 1 1 0 によって設定された第 1 の M C S（たとえば、第 1 の制御部分 2 2 4 もしくは R T S メッセージ 5 3 2 によって示された第 1 の M C S）に基づくこと、または第 1 の R X 1 3 0 によって設定された第 2 の M C S（たとえば、例示的な非限定的例として、第 1 の制御部分 2 2 4 もしくは C T S メッセージ 5 3 4 などの 1 つもしくは複数の管理メッセージによって示された第 2 の M C S）に基づくことがある。追加または代替として、再使用 R X 1 6 0 は、再使用 R X 1 6 0 の送信電力とデフォルト送信電力との差など、デフォルト送信電力に対する再使用 R X 1 6 0 の送信電力に基づいて（たとえば、C T S メッセージ 5 3 4 において示された）R X C C A しきい値を調整することができる。

【 0 1 3 6 】

[00156] 再使用 R X 1 6 0 が、再使用 R X 1 6 0 による B A 9 5 8 の送信が第 1 の R X 1 3 0 に干渉するかどうかを決定するために 1 つまたは複数のルールを適用するとき、B A 9 5 8 の送信が第 1 の R X 1 3 0 において干渉を引き起こさない場合に、B A 9 5 8 の即時送信が発生し得る。再使用 T X 1 4 0 は、再使用 R X 1 6 0 が B A 9 5 8 を即時に送るかどうかの決定を行い得ることを認識し得る。B A 9 5 8 が即時に受信されなかったとき、再使用 T X 1 4 0 は、データが再送信される必要があると再使用 T X 1 4 0 が推測する前に、B A 9 5 8 を取得するために B A R 9 5 6 を送ることができる。

【 0 1 3 7 】

[00157] 別の特定の実施形態では、再使用 T X 1 4 0 は、再使用 R X 1 6 0 からの B A 9 5 8 が確実に受信され得る場合に、B A ポリシーを（たとえば、第 2 のメッセージ 1 5 0 の送信に続く）「即時 B A（immediate BA）」に設定することができる。B A ポリシーを「即時 B A」に設定する再使用 T X 1 4 0 による決定は、ネットワークトポロジー情報に基づく送信される B A についての信号対干渉情報などの履歴データに基づき得る。再使用 T X 1 4 0 は、B A 9 5 8 が再使用 T X 1 4 0 によって確実に受信され得るかどうかを決定するためにハンドシェイク交換（たとえば、R T S / C T S 交換）を使用することもできる。たとえば、再使用 R X 1 6 0 からの C T S メッセージ（たとえば、図 2 の C T S メッセージ 2 6 4 または図 5 の C T S メッセージ 5 6 4）が適切に受信された場合、再使用 T X 1 4 0 は、B A 9 5 8 も第 1 の T X O P 2 2 2 中に受信され得ると推測することができる。

【 0 1 3 8 】

[00158] 別の例として、「重複 B A（overlapped BA）」手法では、第 1 の B A 9 2 8 および第 2 の B A 9 5 8 が（時間的に）少なくとも部分的に重複するように、第 1 の B A 9 2 8 および第 2 の B A 9 5 8 は送信され得る。第 1 の B A 9 2 8 の送信または第 2 の B A

9 5 8 の送信の前に、第 1 の B A 9 2 8 および第 2 の B A 9 5 8 が互いに過剰に干渉することにはならないとの決定が（たとえば、ハンドシェイク交換に基づいて）行われ得る。

【 0 1 3 9 】

[00159]追加または代替として、再使用 R X 1 6 0 によって B A 送信に 1 つまたは複数の手法（たとえば、ルールまたはポリシー）が使用され得る。特定の実施形態では、再使用 R X 1 6 0 は、再使用 T X 1 4 0 によって提供された 1 つまたは複数の要求によって指定された B A ポリシーなど、再使用 T X 1 4 0 によって指定された B A ポリシーに従い得る。例示すると、再使用 R X 1 6 0 は、再使用 T X 1 4 0 によって指定された B A ポリシーに常に従い得る。たとえば、再使用 T X 1 4 0 によって再使用 T X 1 6 0 に対して（たとえば、第 2 のメッセージ 1 5 0 の送信に続く）「即時 B A」が要求されたとき、再使用 R X 1 6 0 は、B A の送信が第 1 の R X 1 3 0 に干渉し得るかどうかをチェックすることなく、B A 9 5 8 を送ることができる。

10

【 0 1 4 0 】

[00160]別の特定の実施形態では、再使用 R X 1 6 0 は、再使用 T X 1 4 0 によって B A を送信するよう要求されたときにそうしないフレキシビリティ（たとえば、裁量）を有することができる。たとえば、B A 9 5 8 が第 1 の T X 1 1 0 における B A 受信に干渉し得ると再使用 R X 1 6 0 が決定した場合、再使用 R X 1 6 0 は B A 9 5 8 を送信しないことがある（たとえば、再使用 R X 1 6 0 は、再使用 T X 1 4 0 からの要求に基づいて B A 9 5 8 を送るかどうかを決定するために 1 つまたは複数のルールを適用することができる）。例示すると、第 1 の T X 1 1 0 からの受信信号レベルが、第 1 の T X 1 4 0 によって示された C C A しきい値よりも大きい場合に、再使用 R X 1 6 0 は B A を送らないことがある。再使用 T X 1 4 0 は、再使用 R X 1 6 0 が B A 9 5 8 を即時に送るかどうかの決定を行い得ることを認識し得る。B A 9 5 8 が即時に受信されなかったとき、再使用 T X 1 4 0 は、データが再送信される必要があると再使用 T X 1 4 0 が推測する前に、B A 9 5 8 を取得するために B A R 9 5 6 を送ることができる。

20

【 0 1 4 1 】

[00161]別の例として、「時差 B A (staggered BA)」手法では、第 2 の B A 9 5 8 は、第 1 の B A 9 2 8 から S I F S の後に送信され得る。特定の実施形態では、再使用 T X 1 4 0 は、第 1 のメッセージ 1 2 0 の L - S I G フィールドに十分に長い持続時間を設定することによって、第 2 の B A 9 5 8 を保護することができる。

30

【 0 1 4 2 】

[00162]特定の B A 手法に関して説明した 1 つまたは複数のポリシー（たとえば、ルール）は、本明細書で説明する別の B A 手法にも適用され得ることに留意されたい。たとえば、「第 1 の T X O P 内の B A」手法に関して説明した 1 つまたは複数のポリシーは、「遅延 B A」手法、「重複 B A」手法、および / または「時差 B A」手法にも適用可能であり得る。別の例として、「重複 B A」手法に関して説明した 1 つまたは複数のポリシーは、「遅延 B A」手法、「第 1 の T X O P 内の B A」手法、および / または「時差 B A」手法にも適用可能であり得る。

【 0 1 4 3 】

[00163]図 1 0 を参照すると、送信機会 (T X O P) 再使用を許可するシステム 1 0 0 0 の特定の例示的な実施形態が示されている。システム 1 0 0 0 は、第 1 のネットワーク 1 0 1 0 と第 2 のネットワーク 1 0 2 0 とを含む。システム 1 0 0 0 は、1 つまたは複数の電気電子技術者協会 (I E E E) 8 0 2 . 1 1 ワイヤレスネットワーク（たとえば、1 つまたは複数の W i - F i ネットワーク）を含むことができる。たとえば、システム 1 0 0 0 は、I E E E 8 0 2 . 1 1 規格に従って動作することができる。例示的な実施形態では、システム 1 0 0 0 は、1 つまたは複数の 8 0 2 . 1 1 高効率 W i - F i (H E W) ネットワークを含む。

40

【 0 1 4 4 】

[00164]第 1 のネットワーク 1 0 1 0 は、第 1 のアクセスポイント (A P_A) 1 0 1 2、第 1 の局 (S T A_{A2}) 1 0 1 6 および第 2 の局 (S T A_{A1}) 1 0 1 4 などの 1 つまたは複

50

数のワイヤレスデバイスを含むことができる。第2のネットワーク1020も、第2のアクセスポイント(AP_B)1022、第3の局(STA_{B1})1024および第4の局(STA_{B2})1026などの1つまたは複数のワイヤレスデバイスを含むことができる。第1のネットワーク1010の1つまたは複数のデバイスおよび第2のネットワーク1020の1つまたは複数のデバイスは、図1の第1のTX110、第1のRX130、再使用TX140、もしくは再使用RX160を含むこと、またはそれらに対応することがある。

【0145】

[00165]第1のネットワーク1010は、第1の基本サービスセット(BSS)識別情報(BSSID)を有する第1のBSSに関連付けられることができ、第2のネットワーク1020は、第2のBSSIDを有する第2のBSSに関連付けられることができる。たとえば、第1のBSSIDは、第1のアクセスポイント1012のMACアドレスによって定義され得、第2のBSSIDは、第2のアクセスポイント1022のMACアドレスによって定義され得る。さらに、第1のネットワーク1010および第2のネットワーク1020は、図示のように互いに対する重複BSSであり得る。代替実施形態では、第1のネットワーク1010または第2のネットワーク1020は、例示的な非限定的実施形態として、Wi-Fiダイレクト通信またはトンネルダイレクトリンク設定通信を使用するピアツーピア通信ネットワークを含むことができる。

【0146】

[00166]システム1000の例示的な動作について、タイミング図1050を参照しながら説明する。第1の時間(t_{i1})の前に、第1のアクセスポイント1012は、第1のアクセスポイント1012から第2の局1016への第1のメッセージの送信に関連するプリアンプル(「PRE」)を送信することができる。第2のアクセスポイント1022は、第1のアクセスポイント1012によって送信されたプリアンプルを検出ことができ、第1のアクセスポイント1012から第2の局1016への第1のメッセージに関連する対応する第1のTXOPを再使用するかどうかを決定することができる。たとえば、第2のアクセスポイント1022は、第3の局1024に第2のメッセージを送信する準備ができていたり、第1のメッセージに関連する第1のTXOP中に第3の局1024に第2のメッセージを送信するかどうかを決定することができる。

【0147】

[00167]第1の時間(t_{i1})に、第2のアクセスポイント1022は、1つまたは複数のチャネル条件に基づいて、第1のメッセージに関連する第1のTXOPを第2のアクセスポイント1022が再使用するつもりはないと決定し得る。したがって、第2のアクセスポイント1022は、第1のアクセスポイント1012に譲歩することができ、第2のメッセージを後続の時点での送信のために待ち行列に入れることができる。

【0148】

[00168]第1のメッセージの送信後、および第2の時間(t_{i2})の前に、第2のアクセスポイント1022は、第2のメッセージに関連するプリアンプルを送ることができる。第1のアクセスポイント1012は、第2のメッセージに関連するプリアンプルを検出ことができ、第2のメッセージに関連する対応する第2のTXOPを再使用するかどうかを決定することができる。

【0149】

[00169]第2の時間(t_{i2})に、第1のアクセスポイント1012は、1つまたは複数のチャネル条件に基づいて、第2のアクセスポイント1022によって送信された第2のメッセージに関連する第2のTXOPを再使用するかどうか決定することができる。したがって、第1のアクセスポイント1012は、第2のメッセージに関連する第2のTXOP中に第1のアクセスポイント1012から第1の局1014に第3のメッセージを送信することができる。さらに、第1のアクセスポイント1012は、第2のメッセージに関連する第2のTXOPと第3のメッセージに関連する第3のTXOPを、図示のように両方のTXOPが第3の時間(t_{i3})に終了するようにアライメントさせることができる。

【 0 1 5 0 】

[00170]図 1 1 を参照すると、第 1 の送信機を動作させる方法 1 1 0 0 の特定の実施形態が説明され、1 1 0 0 と指定されている。方法 1 1 0 0 は、図 1 の第 1 の送信機 1 1 0、図 1 0 のアクセスポイント 1 0 1 2、1 0 2 2 のうちの 1 つ、または局 1 0 1 4、1 0 1 6、1 0 2 4、1 0 2 6 のうちの 1 つを使用して実行され得る。

【 0 1 5 1 】

[00171]方法 1 1 0 0 は、1 1 0 2 において、第 1 の送信機会 (T X O P) の再使用を許可するかどうかを決定することを含み得る。たとえば、第 1 の T X O P は、図 2 の第 1 の T X O P 2 2 2 を含むこと、または第 1 の T X O P 2 2 2 に対応することがある。特定の実施形態では、第 1 の T X O P の再使用を許可するかどうかの決定は、第 1 の基本サービスセット (B S S) における第 1 の送信機と第 1 の受信機との間のリンクの信号強度に基づく。たとえば、決定は、信号強度と重複基本サービスセット (O B S S) 干渉レベルとの差に基づき得る。別の特定の実施形態では、第 1 の T X O P の再使用を許可するかどうかの決定は、第 1 の送信機の送信履歴と O B S S 干渉レベルの比較に基づく。

【 0 1 5 2 】

[00172]方法 1 1 0 0 は、1 1 0 4 において、第 1 の T X O P に関連するメッセージを送ることをさらに含むことができ、メッセージが、再使用送信機による第 1 の T X O P の再使用が許可されるかどうかを示す。たとえば、メッセージは、図 1 の第 1 のメッセージ 1 2 0 または図 5 の R T S メッセージ 5 3 2 (あるいは、プリアンブルまたは P L C P データなど、それらの一部分)を含むこと、またはそれらに対応することがある。メッセージは、メッセージの信号 (S I G) フィールドにおける 1 つまたは複数の値に基づいて、第 1 の T X O P の再使用が許可されることを示し得る。追加または代替として、S I G フィールドは、第 1 の送信機に関連する送信機アドレスを示すことができ、または第 1 の受信機に関連する受信機アドレスを示すことができる。特定の実施形態では、S I G フィールドは、電気電子技術者協会 (I E E E) 8 0 2 . 1 1 a c S I G - A フィールドであり得る。別の特定の実施形態では、S I G フィールドは、高効率ワイヤレス (H E W) プリアンブルなど、メッセージのプリアンブルに含まれる。プリアンブルは、第 1 の送信機の基本サービスセット識別情報 (B S S I D) を示す。

【 0 1 5 3 】

[00173]特定の実施形態では、第 1 の送信機および第 1 の受信機は、ピアツーピアネットワークに含まれる。別の特定の実施形態では、再使用送信機は、再使用受信機とともにピアツーピアネットワークに含まれる。

【 0 1 5 4 】

[00174]方法 1 1 0 0 は、第 1 の送信機によって送信されたメッセージの T X O P が再使用されることを許可されることを第 1 の送信機が 1 つまたは複数の他のデバイスに示すことを可能にし得る。

【 0 1 5 5 】

[00175]本明細書で説明する 1 つまたは複数の実施形態は、第 1 の T X または第 1 の R X によって (たとえば、P P D U、R T S メッセージ、C T S メッセージ、管理 / 制御フレームなどの制御部分において) 提供された明示的なインジケーション (たとえば、容認および / またはしきい値のインジケーション) に基づいて T X O P を再使用するかどうかを再使用 T X が決定することを説明するものと理解され得るが、代替実施形態では、再使用 T X は、第 1 の T X または第 1 の R X からの (T X O P 再使用が許可されることの) そのような明示的なインジケーションを受信または検出することなしに T X O P を再使用するかどうかを自動的に決定し得ることに留意されたい。

【 0 1 5 6 】

[00176]たとえば、第 1 の T X は、「通常」接続 (たとえば、C S M A または別の競合解消機構) 下で R T S メッセージ、C T S メッセージ、P P D U などの第 1 のメッセージを送信することができ、第 1 のメッセージが第 1 の T X O P に関連付けられる。第 1 のメッセージ (またはその少なくとも一部分) は、第 1 のメッセージの送信元と宛先とを識

10

20

30

40

50

別するために再使用 TX によって使用可能である情報を含むことができる。たとえば、第 1 のメッセージは、第 1 の TX を第 1 のメッセージの送信元として識別し、および / または第 1 の RX を第 1 のメッセージの宛先として識別するために使用され得る PHY SIG フィールドにおける 1 つまたは複数のビットを含むことができる。再使用 TX は、第 1 のメッセージが再使用 TX にアドレス指定されているとき、第 1 のメッセージの宛先が第 2 のメッセージの宛先と同じであるとき、第 2 のメッセージが第 1 の TX もしくは第 1 の RX にアドレス指定されているとき、またはそれらの任意の組合せのとき、第 1 の TX OP 中に第 2 のメッセージを送るために第 1 の TX OP を再使用しないことを決定し得る。

【 0 1 5 7 】

[00177] 別の例として、再使用 TX は、(第 1 の送信機によって送られた特定のメッセージに関連する) 特定の TX OP を再使用するかどうかを、(第 1 の送信機によって送られた先行メッセージに関連する) 先行 TX OP に関連するデータに基づいて決定することができる。例示すると、データは、履歴データに含まれ、再使用送信機が先行 TX OP を再使用する明白な許可を受信したかどうかを示し得る。したがって、再使用 TX は、特定の TX OP に対応する明白な許可を受信しないが、再使用 TX は、以前の TX OP の再使用に対応する以前の明白な許可に基づいて、特定の TX OP を再使用するかどうかを決定することができる。

【 0 1 5 8 】

[00178] 特定の実施形態では、第 1 の TX および / または第 1 の RX は、アップリンク (UL) 送信、ダウンリンク (DL) 送信、および P 2 P 送信に関して図 1 を参照しながら説明したように、第 1 のメッセージに含まれる部分的な B S S I D など、部分的な B S S I D に基づいて識別され得る。

【 0 1 5 9 】

[00179] 許可の明示的なインジケーションが第 1 のメッセージにおいて受信されなかったとき、再使用 TX は、例示的な非限定的例として、第 1 のメッセージ (たとえば、P P D U) が再使用 TX にアドレス指定されていないとき、第 1 のメッセージの宛先が第 2 のメッセージの宛先と同じではないとき、第 2 のメッセージが第 1 の TX に、もしくは第 1 の RX にアドレス指定されていないとき、第 1 のメッセージの信号強度が再使用クリアアクセスチャネル (C C A) しきい値および / もしくは RX C C A しきい値を満たす (たとえば、再使用 C C A しきい値および / もしくは RX C C A しきい値よりも小さい) と

【 0 1 6 0 】

[00180] 特定の実施形態では、再使用 C C A しきい値は、第 1 のメッセージの M C S 、再使用 TX が第 2 のメッセージを送信する際の TX 電力、プリアンプルのタイプ (1 1 n / 1 1 a c / 1 1 a x) 、第 1 のメッセージに (たとえば、S I G フィールドに) 含まれる 1 つもしくは複数の他のインジケーション、たとえば、持続時間、ショートガードインターバル (G I : guard interval) 、ロング G I 、コーディング (たとえば、8 0 2 . 1 1 a c もしくは 8 0 2 . 1 1 n パケットにおけるバイナリ畳み込みコーディング (B C C : binary convolutional coding) もしくは低密度パリティ検査 (L D P C : low-density parity check) のインジケーション) 、空間ストリームの数、帯域幅、またはそれらの任意の組合せの関数であり得る。たとえば、再使用 TX は、以下の不等式が真である場合に、第 2 のメッセージを送信するために第 1 の TX OP を再使用することを決定することができる。

【 0 1 6 1 】

[00181] $RSSI_{first_message} \leq CCA\ threshold + (Default\ TX\ power - TXPower_{reuseTX})$

【 0 1 6 2 】

[00182] 上式で、 $RSSI_{first_message}$ は、第 1 のメッセージに関連する信号強度であり、

10

20

30

40

50

Default TX powerは、（たとえば、IEEE 802.11規格などの業界規格において定義される）再使用TXのデフォルト送信電力であり、TXPower_reuseTXは、再使用TXが第2のメッセージを送信する際の所期送信電力である。

【0163】

[00183]同様に、（たとえば、第1のTXOPの再使用中に第2のメッセージの送信中に使用される）所期TX帯域幅も、次のようなCCAしきい値（CCA threshold）についてのオフセット（offset）を計算するために使用され得る。

【0164】

[00184] $RSSI_{first_message} \leq CCA\ threshold + Offset(TXBandwidth_reuseTX / Default\ Bandwidth)$

10

【0165】

[00185]上式で、TXBandwidth_reuseTXは、所期TX帯域幅であり、Default Bandwidthは、業界規格によって定義された値または受信されたPPDUに関連する帯域幅（BW）に対応する値であり得る。特定の実施形態では、CCAしきい値は、-62 dBmまたは-82 dBmなどのデフォルト（たとえば、業界規格）CCAしきい値であり得る。代替的に、CCAしきい値は、例示的な非限定的例として、第1のメッセージのMCSに基づくオフセット、第1のメッセージのSIGフィールドインジケータに基づくオフセット、またはそれらの組合せなど、第1のメッセージに関連する1つまたは複数のインジケータに基づいて決定される1つまたは複数のオフセットによって調整され得る。例示すると、CCAしきい値（CCA threshold）は、以下に基づいて決定され得る。

20

【0166】

[00186] $CCA\ Threshold = -62\ (または\ -82) - offset(MCS) + offset(SIG_indication)$

【0167】

[00187]上式で、offset(MCS)は、第1のメッセージのMCSに基づくオフセットであり、offset(SIG_indication)は、第1のメッセージのSIGフィールドインジケータに基づくオフセットである。特定の実施形態では、オフセットは、（BPSK変調、1/2コーディングレートに対応する）MCS0の場合に0であり得る。オフセットは、（4位相シフトキーイング（QPSK）、1/2に対応する）MCS1の場合に5であり得る。オフセットは、（QPSK、3/4に対応する）MCS2または（16ポイント直交振幅変調（16QAM: 16-point quadrature amplitude modulation）、1/2に対応する）MCS3の場合に10であり得る。オフセットは、（64ポイントQAM（64QAM）、2/3に対応する）MCS4の場合に15であり得る。オフセットは、（64QAM、2/3に対応する）MCS5の場合に20であり得る。オフセットは、（64QAM、3/4に対応する）MCS6または（64QAM、5/6に対応する）MCS7の場合に25であり得る。代替実施形態では、異なるオフセット値は、異なるMCSインデックスに対応し得る。

30

【0168】

[00188]特定の実施形態では、第1のTXOPを再使用するかどうかを決定するために使用される再使用容認（たとえば、許可）および/またはCCAしきい値は、第1のメッセージの一部分（たとえば、SIGフィールド）の内容の代わりに、またはその内容に加えて、第1のメッセージのタイプの関数であり得る。例示すると、再使用TXは、SIGフィールドを復号する前に、第1のメッセージのタイプを決定することができる。たとえば、再使用TXが802.11nまたは802.11acパケットを受信した場合、再使用TXは、802.11nまたは802.11acパケットにおけるいかなる特定のフィールドの値にも関係なく、第1のTXOPの再使用が許可されないと自動的に決定することができる。別の例として、再使用TXが802.11axパケットを受信した場合、再使用TXは、802.11axパケットにおけるいかなる特定のフィールドの値にも関係なく、第1のTXOPの再使用が許可されると自動的に決定することができる。

40

【0169】

50

[00189]図 1 2 を参照すると、再使用送信機を動作させる方法の特定の実施形態が説明され、1 2 0 0 と指定されている。方法 1 2 0 0 は、図 1 の再使用送信機 1 4 0、図 1 0 のアクセスポイント 1 0 1 2、1 0 2 2 のうちの 1 つ、または局 1 0 1 4、1 0 1 6、1 0 2 4、1 0 2 6 のうちの 1 つを使用して実行され得る。

【 0 1 7 0 】

[00190]方法 1 2 0 0 は、1 2 0 2 において、第 1 の送信機によって送られたメッセージの一部分を検出することを含み得る。たとえば、メッセージは、図 1 の第 1 のメッセージ 1 2 0 を含むこと、または第 1 のメッセージ 1 2 0 に対応することがある。

【 0 1 7 1 】

[00191]方法 1 2 0 0 は、1 2 0 4 において、一部分に基づいて、メッセージに関連する第 1 の送信機 (T X O P) の再使用が許可されるかどうかを決定することをさらに含み得る。たとえば、第 1 の T X O P は、図 2 の第 1 の T X O P 2 2 2 を含むこと、または第 1 の T X O P 2 2 2 に対応することがある。第 1 の T X O P の再使用が許可されるとき、再使用送信機は、第 1 の T X O P を再使用するかどうかを決定することができる。たとえば、第 1 の T X O P を再使用することの決定は、メッセージが再使用送信機にアドレス指定されているかどうか、第 1 の T X O P の再使用中に再使用送信機によって送信される第 2 のメッセージがメッセージの第 1 の受信機にアドレス指定されているかどうか、またはそれらの組合せに基づき得る。別の例として、第 1 の T X O P を再使用することの決定は、再使用送信機によって支持されるネットワーク割振りベクトル (N A V) が第 1 の送信機によって設定されたかどうかに基づくこと、再使用受信機への再使用送信機の物理的
10
20

【 0 1 7 2 】

[00192]特定の実施形態では、第 1 の T X O P を再使用することの決定は、再使用送信機と再使用受信機との間のハンドシェイク交換に基づく。ハンドシェイク交換は、送信要求 (R T S) メッセージまたは送信可 (C T S) メッセージを含むことができる。たとえば、R T S メッセージは、図 2 の R T S メッセージ 2 6 2 または図 5 の R T S メッセージ 5 6 2 を含むことができる。C T S メッセージは、図 2 の C T S メッセージ 2 6 4 または図 5 の C T S メッセージ 5 6 4 を含むことができる。ハンドシェイク交換は、第 1 の T X O P の終了とアライメントされるように設定されたネットワーク割振りベクトル (N A V)
30

【 0 1 7 3 】

[00193]特定の実施形態では、再使用送信機は、メッセージに関連するプリアンプルにおけるレガシー信号 (L - S I G) フィールドに基づいて、または第 1 の送信機に関連するネットワーク割振りベクトル (N A V) に基づいて、第 1 の T X O P の持続時間を決定する。

【 0 1 7 4 】

[00194]特定の実施形態では、第 1 の T X O P を再使用することの決定が行われる。第 1 の T X O P を再使用することを決定したことに応答して、第 1 の T X O P 中に再使用送信機から第 2 のメッセージが送られ得る。たとえば、第 2 のメッセージは、図 1 の第 2 の
40
メッセージ 1 5 0 を含むこと、または第 2 のメッセージ 1 5 0 に対応することがある。第 2 のメッセージは、第 1 の T X O P の前または第 1 の T X O P と同時に終了する図 2 の再使用 T X O P 2 7 0 または第 2 の T X O P 2 7 2 などの第 2 の T X O P に関連付けられ得る。

【 0 1 7 5 】

[00195]第 2 のメッセージが第 2 の受信機に送られたとき、再使用送信機は、第 2 の受信機から第 2 のメッセージに関連するブロック確認応答 (A C K) を受信し得る。たとえば、再使用送信機は、第 2 の受信機にブロック A C K 要求 (B A R) を送り、ブロック A C K 要求に応答したブロック A C K を受信し得る。例示すると、B A R は、第 1 の T X O P の完了後に送られ得る。ブロック A C K は、例示的な非限定的例として、やはり第 1 の
50

T X O P中に受信されること、第1のメッセージに関連するブロック A C Kを第1の送信機が受信すると同時に少なくとも部分的に受信されること、または第1のメッセージに関連するブロック A C Kを第1の送信機が受信してから少なくともショートフレーム間スペース (S I F S) 間隔後に受信されることがある。たとえば、ブロック A C Kは、図3のブロック A C K 3 2 8もしくは図9のブロック A C K 9 5 8を含むこと、またはそれらに対応することがある。

【 0 1 7 6 】

[00196] 特定の実施形態では、第1のT X O Pを再使用することの決定に応答して、再使用送信機は、バックオフウィンドウ時間期間中に1つまたは複数の譲歩ルールを適用することができる。別の特定の実施形態では、再使用送信機は、第1の送信機の信号値を決定することができ、再使用送信機のクリアチャネルアクセス (C C A) エネルギー検出 (E D) しきい値を、決定された信号値以上の値に設定することができる。

10

【 0 1 7 7 】

[00197] 方法 1 2 0 0 は、第1の送信機によって送信されたメッセージのT X O Pが再使用されることを許可されると再使用送信機が決定することを可能にし得る。

【 0 1 7 8 】

[00198] 図 1 3 を参照すると、第1の送信機を動作させる方法の特定の実施形態が説明され、1 3 0 0 と指定されている。方法 1 3 0 0 は、図 1 の第1の送信機 1 1 0、図 1 0 のアクセスポイント 1 0 1 2、1 0 2 2 のうちの1つ、または局 1 0 1 4、1 0 1 6、1 0 2 4、1 0 2 6 のうちの1つを使用して実行され得る。

20

【 0 1 7 9 】

[00199] 方法 1 3 0 0 は、1 3 0 2 において、第1の送信機会 (T X O P) の再使用に関連するクリアチャネルアクセス (C C A) しきい値を決定することを含み得る。C C A しきい値は、第1の送信機によって動的に決定され得る。たとえば、第1のT X O Pは、図 2 の第1のT X O P 2 2 2 を含むこと、または第1のT X O P 2 2 2 に対応することがある。

【 0 1 8 0 】

[00200] 方法 1 3 0 0 は、1 3 0 4 において、第1のT X O Pに関連するメッセージの少なくとも一部分を送ることをさらに含むことができ、一部分が、第1のT X O Pの再使用に関連するC C A しきい値を示す。たとえば、メッセージは、図 1 の第1のメッセージ 1 2 0 を含むこと、または第1のメッセージ 1 2 0 に対応することがある。メッセージの一部分は、メッセージのプリアンプルに含まれる信号 (S I G) フィールドなどのS I G フィールドにおける値 (たとえば、1つまたは複数のビットの値) に基づくC C A しきい値を示すことができる。特定の実施形態では、メッセージの一部分によって示されるC C A しきい値は、第1のT X O Pの再使用に関連する規格ベースのC C A しきい値よりも小さい。メッセージの一部分は、第1のT X O Pの再使用が許可されることをさらに示し得る。たとえば、メッセージの一部分は、信号 (S I G) フィールドにおける値 (たとえば、1つまたは複数のビットの値) に基づいて、第1のT X O Pの再使用が容認されることを示す。

30

【 0 1 8 1 】

[00201] 特定の実施形態では、C C A しきい値は、メッセージを送る前に決定される。たとえば、C C A しきい値は、例示的な非限定的例として、基本サービスセット (B S S) における第1の送信機と第1の受信機との間のリンクの信号強度に基づいて、または重複基本サービスセット (O B B S) の干渉レベルに基づいて決定され得る。

40

【 0 1 8 2 】

[00202] 別の特定の実施形態では、C C A しきい値は、メッセージの前に第1の送信機によって通信された特定のメッセージに関連して使用された以前のC C A しきい値に基づいて決定される。たとえば、以前のC C A しきい値が、C C A しきい値を生成するために、特定のメッセージの通信に関連するパフォーマンス評価に基づいて調整され得る。

【 0 1 8 3 】

50

[00203]方法 1 3 0 0 は、1 つまたは複数のデバイスによって使用される C C A しきい値を第 1 の送信機が指定することを可能にし得る。したがって、1 つまたは複数のデバイスは、第 1 の送信機によって送信されたメッセージに関連する第 1 の T X O P を再使用するかどうかを決定するために、C C A しきい値を使用することができる。

【 0 1 8 4 】

[00204]図 1 4 を参照すると、再使用送信機を動作させる方法の特定の実施形態が説明され、1 4 0 0 と指定されている。方法 1 4 0 0 は、図 1 の再使用送信機 1 4 0、図 1 0 のアクセスポイント 1 0 1 2、1 0 2 2 のうちの 1 つ、または局 1 0 1 4、1 0 1 6、1 0 2 4、1 0 2 6 のうちの 1 つを使用して実行され得る。

【 0 1 8 5 】

[00205]方法 1 4 0 0 は、1 4 0 2 において、第 1 の送信機によって送られたメッセージの一部分を検出することを含むことができ、メッセージが第 1 の送信機会 (T X O P) に関連付けられる。たとえば、メッセージおよび第 1 の T X O P は、それぞれ図 1 の第 1 のメッセージ 1 2 0 および図 2 の第 1 の T X O P 2 2 2 を含むこと、またはそれらに対応することができる。

【 0 1 8 6 】

[00206]方法 1 4 0 0 は、1 4 0 4 において、一部分に基づいて、第 1 の T X O P の再使用に関連するクリアチャネルアクセス (C C A) しきい値を決定することをさらに含み得る。再使用送信機は、C C A しきい値に基づいて、図 1 の第 2 のメッセージ 1 5 0 などの第 2 のメッセージを送ることができる。たとえば、第 2 のメッセージは第 1 の T X O P 中に送られ得る。第 2 のメッセージが再使用送信機によって送られるとき、再使用送信機は、第 2 のメッセージの通信に関連するパフォーマンス評価を実行することができる。パフォーマンス評価に基づいて、再使用送信機は、第 1 の T X O P に続く第 2 の T X O P を再使用するかどうかを決定することができる。

【 0 1 8 7 】

[00207]特定の実施形態では、第 1 の T X O P の再使用が許可されるとき、再使用送信機は、第 1 の T X O P を再使用するかどうかを決定する。たとえば、再使用送信機は、例示的な非限定的例として、第 1 の送信機の C C A レベルが C C A しきい値以下であるかどうかに基づいて、メッセージが再使用送信機にアドレス指定されているかどうかに基づいて、第 1 の T X O P の再使用中に再使用送信機によって送信される第 2 のメッセージがメッセージの第 1 の受信機にアドレス指定されているかどうかに基づいて、または再使用送信機によって支持されるネットワーク割振りベクトル (N A V) が第 1 の送信機によって設定されたかどうかに基づいて、第 1 の T X O P を再使用することを決定することができる。追加または代替として、再使用送信機は、再使用受信機への再使用送信機の物理的近接性に基づいて、または再使用送信機と再使用受信機との間のハンドシェイク交換に基づいて、第 1 の T X O P を再使用することを決定し得る。ハンドシェイク交換は、送信要求 (R T S) メッセージまたは送信可 (C T S) メッセージを含むことができ、再使用送信機は、第 1 の T X O P の終了とアライメントされるように、ハンドシェイク交換に関連するネットワーク割振りベクトル (N A V) を設定することができる。

【 0 1 8 8 】

[00208]方法 1 4 0 0 は、第 1 の送信機によって指示された C C A しきい値に基づいて、第 1 の送信機によって送信されたメッセージの T X O P を再使用するかどうかを再使用送信機が決定することを可能にし得る。

【 0 1 8 9 】

[00209]図 1 5 を参照すると、第 1 の送信機を動作させる方法の特定の実施形態が説明され、1 5 0 0 と指定されている。方法 1 5 0 0 は、図 1 の第 1 の送信機 1 1 0、図 1 0 のアクセスポイント 1 0 1 2、1 0 2 2 のうちの 1 つ、または局 1 0 1 4、1 0 1 6、1 0 2 4、1 0 2 6 のうちの 1 つを使用して実行され得る。

【 0 1 9 0 】

[00210]方法 1 5 0 0 は、1 5 0 2 において、第 1 の送信機会 (T X O P) に関連する

10

20

30

40

50

送信要求 (R T S) メッセージを第 1 の受信機に送ることを含むことができ、 R T S メッセージが第 1 の受信機に、第 1 の T X O P の再使用が許可されるかどうかを示すよう要求する。特定の実施形態では、 R T S メッセージは変調およびコーディング方式 (M C S) を識別する。 R T S メッセージは、図 5 の R T S メッセージ 5 3 2 を含むこと、または R T S メッセージ 5 3 2 に対応することがあり、第 1 の T X O P は、図 2 の第 1 の T X O P 2 2 2 を含むこと、または第 1 の T X O P 2 2 2 に対応することがある。第 1 の T X O P の再使用が許可されるかどうかを示すよう求める要求は、例示的な非限定的実施形態として、 R T S メッセージの媒体アクセス制御 (M A C) 部分に含まれること、または R T S メッセージの信号 (S I G) フィールドに含まれることがある。 R T S メッセージを送ることに加えて、第 1 の送信機は、第 1 の T X O P の終了と R T S メッセージのネットワーク割振りベクトル (N A V) をアライメントさせることができる。

10

【 0 1 9 1 】

[00211] 方法 1 5 0 0 は、1 5 0 4 において、 R T S メッセージに応答した送信可 (C T S) メッセージを第 1 の受信機から受信することをさらに含むことができる。たとえば、 C T S メッセージは、図 5 の C T S メッセージ 5 3 4 を含むこと、または C T S メッセージ 5 3 4 に対応することがある。第 1 の送信機は、受信機から受信された C T S メッセージに基づいて、第 1 の T X O P の再使用が許可されるかどうかを決定することができる。第 1 の送信機が第 1 の T X O P の再使用を許可することを決定したとき、第 1 の送信機は、第 1 の T X O P の再使用が許可されることを示すために、プリアンプルなどの (第 1 の T X O P に関連する) メッセージの一部分を送ることができる。

20

【 0 1 9 2 】

[00212] 特定の実施形態では、第 1 の送信機は、 C T S メッセージに基づいて、第 1 の受信機に関連する受信機クリアチャネルアクセス (R X C C A) しきい値を決定する。たとえば、 R X C C A しきい値は、 C T S メッセージに含まれる 1 つまたは複数のビットによって示され得る。

【 0 1 9 3 】

[00213] 特定の実施形態では、 C T S メッセージは、第 1 の送信機と第 1 の受信機との間の後続メッセージの通信中に使用される変調およびコーディング方式 (M C S) を示す。別の特定の実施形態では、 C T S メッセージは、第 1 の受信機の特定の R X C C A しきい値を含む。特定の R X C C A しきい値は、デフォルト変調およびコーディング方式 (M C S) などの第 1 の M C S に関連付けられることができ、第 1 の送信機は、 R X C C A しきい値を生成するために特定の R X C C A しきい値を調整することができる。たとえば、第 1 の送信機は、第 1 の M C S とは異なる (第 1 の送信機によって使用される) 第 2 の M C S に基づいて、特定の R X C C A しきい値の調整をすることができる。

30

【 0 1 9 4 】

[00214] 方法 1 5 0 0 は、第 1 の送信機が、第 1 の送信機が第 1 の T X O P の再使用を許可すべきかどうかを第 1 の受信機に要求し、それによって第 1 の受信機に第 1 の T X O P の再使用の制御権を提供することを可能にし得る。

【 0 1 9 5 】

[00215] 図 1 6 を参照すると、第 1 の受信機を動作させる方法の特定の実施形態が説明され、1 6 0 0 と指定されている。方法 1 6 0 0 は、図 1 の第 1 の受信機 1 3 0、図 1 0 のアクセスポイント 1 0 1 2、1 0 2 2 のうちの 1 つ、または局 1 0 1 4、1 0 1 6、1 0 2 4、1 0 2 6 のうちの 1 つを使用して実行され得る。

40

【 0 1 9 6 】

[00216] 方法 1 6 0 0 は、1 6 0 2 において、第 1 の送信機によって送られた送信要求 (R T S) メッセージを受信することを含み得る。たとえば、 R T S メッセージは、図 5 の R T S メッセージ 5 3 2 を含むこと、または R T S メッセージ 5 3 2 に対応することがある。

【 0 1 9 7 】

[00217] 方法 1 6 0 0 は、1 6 0 4 において、第 1 の送信機会 (T X O P) に関連する

50

送信可 (CTS) メッセージを第 1 の送信機に送ることをさらに含むことができ、CTS メッセージが、第 1 のTXOPの再使用が許可されるかどうかを示す。CTS メッセージは、図 5 の CTS メッセージ 534 を含むこと、または CTS メッセージ 534 に対応することがあり、第 1 の TXOP は、図 2 の第 1 の TXOP 222 を含むこと、または第 1 の TXOP 222 に対応することがある。CTS メッセージの媒体アクセス制御 (MAC) 部分または SIG フィールドは、第 1 の TXOP の再使用が許可されることを示すこと、受信機 (RX) クリアチャネルアクセス (CCA) しきい値を示すこと、変調およびコーディング方式 (MCS) を示すこと、またはそれらの組合せが可能である。

【0198】

[00218] 特定の実施形態では、第 1 の受信機は、RTS メッセージに基づいて変調およびコーディング方式 (MCS) を決定することができる。MCS に基づいて、第 1 の受信機は、第 1 の受信機に関連する受信機 (RX) クリアチャネルアクセス (CCA) しきい値を決定することができる。代替的に、第 1 の受信機は、デフォルト MCS に基づいて RX CCA しきい値を決定することができる。第 1 の受信機によって送られた CTS メッセージは、第 1 の受信機によって決定された RX CCA しきい値を示すことができる。

【0199】

[00219] 別の特定の実施形態では、第 1 の受信機は、CTS メッセージに関連する送信電力値に基づいて、RX CCA しきい値を決定する。例示すると、第 1 の受信機は、第 1 の受信機の特定の RX CCA しきい値を決定することができ、CTS メッセージに関連する送信電力値を決定することができる。送信電力値に基づいて、第 1 の受信機は、RX CCA しきい値を生成するために特定の RX CCA しきい値を調整することができる。追加または代替として、RX CCA しきい値は、例示的な非限定的例として、1 つもしくは複数のチャネルダイナミクス、CCA 測定不確実性、または履歴統計に基づいて決定され得る。

【0200】

[00220] 方法 1600 は、第 1 の TXOP の再使用が第 1 の送信機によって許可されるべきかどうかを第 1 の受信機が指示することを可能にし得る。第 1 の TXOP の再使用が許可されるかどうかの制御権を有することによって、第 1 の TXOP の再使用が、第 1 の TXOP に関連するメッセージの受信を妨げることになる干渉の量をもたらすことになる。第 1 の受信機が決定したときには、第 1 の受信機は、第 1 の TXOP が再使用されることを許可しないことがあり得る。

【0201】

[00221] 図 17 を参照すると、再使用送信機を動作させる方法の特定の実施形態が説明され、1700 と指定されている。方法 1700 は、図 1 の再使用送信機 140、図 10 のアクセスポイント 1012、1022 のうちの 1 つ、または局 1014、1016、1024、1026 のうちの 1 つを使用して実行され得る。

【0202】

[00222] 方法 1700 は、1702 において、第 1 の受信機によって送られたメッセージの一部分を検出することを含み得る。メッセージの一部分は、第 1 の受信機によって送られた送信可 (CTS) メッセージに含まれ得る。CTS メッセージは、第 1 の送信機によって第 1 の受信機に送られた送信要求 (RTS) に応答したものであり得る。たとえば、メッセージは、図 5 の CTS メッセージ 534 を含み得る。

【0203】

[00223] 方法 1700 は、1704 において、一部分に基づいて、第 1 の送信機会 (TXOP) の再使用に関連する受信機 (RX) クリアチャネルアクセス (CCA) しきい値を決定することをさらに含み得る。たとえば、第 1 の TXOP は、図 2 の第 1 の TXOP 222 を含むこと、または第 1 の TXOP 222 に対応することがある。再使用送信機は、RX CCA しきい値に基づいて第 1 の TXOP を再使用するかどうかを決定することができる。

【0204】

10

20

30

40

50

[00224] 特定の実施形態では、再使用送信機は R X C C A しきい値を調整する。たとえば、再使用送信機は、メッセージに関連する変調およびコーディング方式 (M C S) を識別することができ、 M C S に基づいて R X C C A しきい値を調整することができる。別の例として、再使用送信機は、再使用送信機に関連する送信電力値を決定することができ、送信電力値に基づいて R X C C A しきい値を調整することができ。例示すると、 R X C C A しきい値は、送信電力値とデフォルト送信電力値との間の差に基づいて調整され得る。さらに、再使用送信機は、一部分の第 1 の C C A レベルが調整された R X C C A しきい値以下であるかどうかに基づいて、第 1 の T X O P を再使用することを決定することができる。

【 0 2 0 5 】

10

[00225] 特定の実施形態では、第 1 の T X O P の再使用が許可されるとき、再使用送信機は、第 1 の T X O P を再使用するかどうかを決定する。たとえば、第 1 の T X O P を再使用することの決定は、一部分の第 1 の C C A レベルが R X C C A しきい値以下であるかどうかに基づき得る。追加または代替として、第 1 の T X O P を再使用することの決定は、例示的な非限定的例として、第 1 の送信機の第 2 の C C A レベルが第 1 の T X O P に関連する C C A しきい値以下であるかどうか、メッセージが再使用送信機にアドレス指定されているかどうか、第 1 の T X O P の再使用中に再使用送信機によって送信される第 2 のメッセージが第 1 の T X O P 中にメッセージを受信する第 1 の受信機にアドレス指定されているかどうか、または再使用送信機によって支持されるネットワーク割振りベクトル (N A V) が第 1 の T X によって設定されたかどうかに基づき得る。再使用送信機が第 2 のメッセージを送るとき、再使用送信機は、第 2 のメッセージの通信に関連するパフォーマンス評価を実行することができる。パフォーマンス評価に基づいて、再使用送信機は、第 1 の T X O P に続いて発生し、再使用されることを許可される第 2 の T X O P を再使用するかどうかを決定することができる。

20

【 0 2 0 6 】

[00226] 別の特定の実施形態では、再使用送信機は、第 1 の T X O P 中に第 2 のメッセージを送るために第 1 の T X O P を再使用することの決定を行うことができる。たとえば、再使用送信機は、再使用受信機への再使用送信機の物理的近接性に基づいて第 1 の T X O P を再使用することを決定し得る。別の例として、再使用送信機は、再使用送信機と再使用受信機との間のハンドシェイク交換に基づいて第 1 の T X O P を再使用することを決定し得る。ハンドシェイク交換は、送信要求 (R T S) メッセージと送信可 (C T S) メッセージとを含むことができ、再使用送信機は、第 1 の T X O P の終了とアライメントされるように、ハンドシェイク交換に関連するネットワーク割振りベクトル (N A V) を設定することができる。ハンドシェイク交換が実行されたとき、再使用送信機は、再使用受信機から C T S メッセージを受信することができ、 C T S メッセージに基づいて第 1 の T X O P を再使用することを決定することができる。

30

【 0 2 0 7 】

[00227] 方法 1 7 0 0 は、第 1 の受信機において再使用送信機によって引き起こされる干渉の量に基づいて、第 1 の T X O P を再使用するかどうかを再使用送信機が決定することを可能にし得る。

40

【 0 2 0 8 】

[00228] 図 1 8 を参照すると、再使用送信機を動作させる方法の特定の実施形態が説明され、 1 8 0 0 と指定されている。方法 1 8 0 0 は、図 1 の再使用送信機 1 4 0、図 1 0 のアクセスポイント 1 0 1 2、 1 0 2 2 のうちの 1 つ、または局 1 0 1 4、 1 0 1 6、 1 0 2 4、 1 0 2 6 のうちの 1 つを使用して実行され得る。

【 0 2 0 9 】

[00229] 方法 1 8 0 0 は、 1 8 0 2 において、第 1 のメッセージに関連する第 1 の送信機会 (T X O P) の再使用が許可されるかどうかを決定することを含むことができ、第 1 のメッセージが、第 1 の送信機から第 1 の受信機に送信される。たとえば、第 1 のメッセージおよび第 1 の T X O P は、それぞれ図 1 の第 1 のメッセージ 1 2 0 および図 2 の第 1

50

のTXOP222を含むこと、またはそれらに対応することがある。

【0210】

[00230]方法1800は、1804において、第1の受信機における再使用送信機の干渉レベルに基づいて、第1のTXOPを再使用するかどうかを決定することをさらに含み得る。第1のTXOPを再使用するかどうかを決定する前に、再使用送信機は干渉レベルを決定することができる。たとえば、再使用送信機は、第1の受信機から受信された管理メッセージに基づいて干渉レベルを決定することができる。別の例として、再使用送信機は、第1の受信機に関連するクリアチャネルアクセス(CCA)レベルに基づいて干渉レベルを決定することができる。例示すると、再使用送信機は、第1の受信機によって送信されたブロック確認応答(BA)に基づいてCCAレベルを決定することができる。別の例として、再使用送信機は、送信要求(RTS)メッセージまたは第1の受信機から送信された送信可(CTS)メッセージに基づいて、干渉レベルを決定することができる。RTSメッセージまたはCTSメッセージは、第1のメッセージの前である送信された特定のメッセージに関連付けられ得る。

10

【0211】

[00231]方法1800は、第1の受信機において再使用送信機によって引き起こされる干渉の量に基づいて、第1のTXOPを再使用するかどうかを再使用送信機が決定することを可能にし得る。

【0212】

[00232]図19を参照すると、再使用送信機を動作させる方法の特定の実施形態が説明され、1900と指定されている。方法1900は、図1の再使用送信機140、図10のアクセスポイント1012、1022のうちの1つ、または局1014、1016、1024、1026のうちの1つを使用して実行され得る。

20

【0213】

[00233]方法1900は、1902において、第1のメッセージに関連する第1の送信機会(TXOP)の再使用が許可されるかどうかを決定することを含むことができ、第1のメッセージが第1の送信機から第1の受信機に送信される。たとえば、第1のメッセージおよび第1のTXOPは、それぞれ図1の第1のメッセージ120および図2の第1のTXOP222を含むこと、またはそれらに対応することがある。

【0214】

30

[00234]方法1900は、1904において、第1の受信機に関連する受信機(RX)クリアチャネルアクセス(CCA)しきい値に基づいて、第1のTXOPを再使用するかどうかを決定することをさらに含み得る。第1のTXOPを再使用するかどうかを決定する前に、再使用送信機はRX CCAしきい値を決定することができる。たとえば、再使用送信機は、第1のメッセージに関連する信号(SIG)フィールドに含まれる1つまたは複数のビットに基づいて、または第1の受信機から受信された管理メッセージに基づいて、RX CCAしきい値を決定することができる。別の例として、再使用送信機は、第1のメッセージの前に送信された特定のメッセージに応答したものであるブロック確認応答(BA)など、第1の受信機によって送信されたBAに基づいて、RX CCAしきい値を決定することができる。別の例として、再使用送信機は、送信要求(RTS)メッセージまたは第1の受信機から送信された送信可(CTS)メッセージに基づいて、RX CCAしきい値を決定することができる。RTSメッセージまたはCTSメッセージは、第1のメッセージの前に送信された特定のメッセージに関連付けられ得る。

40

【0215】

[00235]方法1900は、第1の受信機によって決定されたRX CCAしきい値に基づいて、第1のTXOPを再使用するかどうかを再使用送信機が決定することを可能にし得る。

【0216】

[00236]図20を参照すると、再使用送信機を動作させる方法の特定の実施形態が説明され、2000と指定されている。方法2000は、図1の再使用送信機140、図10

50

のアクセスポイント 1 0 1 2、1 0 2 2 のうちの 1 つ、または局 1 0 1 4、1 0 1 6、1 0 2 4、1 0 2 6 のうちの 1 つを使用して実行され得る。

【 0 2 1 7 】

[00237]方法 2 0 0 0 は、2 0 0 2 において、第 1 の送信機によって送られたメッセージの一部分を検出することを含むことができ、一部分が、メッセージに関連する第 1 の送信機会 (T X O P) の再使用が許可されるかどうかのインジケーションを含まない。方法 2 0 0 0 は、2 0 0 4 において、メッセージに関連する第 1 の T X O P を再使用するかどうかを決定することをさらに含み得る。方法 2 0 0 0 は、第 1 の T X O P を再使用するかどうかを再使用送信機が決定することを可能にし得る。

【 0 2 1 8 】

[00238]図 2 1 を参照すると、ワイヤレス通信デバイスの特定の例示的な実施形態のブロック図が示されており、全体的に 2 1 0 0 と指定されている。デバイス 2 1 0 0 は、メモリ 2 1 3 2 に結合されたデジタル信号プロセッサなどのプロセッサ 2 1 1 0 を含む。例示的な実施形態では、デバイス 2 1 0 0 またはその構成要素は、図 1 の第 1 の送信機 1 1 0、第 1 の受信機 1 3 0、再使用送信機 1 4 0 もしくは再使用受信機 1 6 0、またはそれらの組合せに対応し得る。

【 0 2 1 9 】

[00239]プロセッサ 2 1 1 0 は、メモリ 2 1 3 2 に記憶されたソフトウェア (たとえば、1 つまたは複数の命令 2 1 6 8 のプログラム) を実行するように構成され得る。追加または代替として、プロセッサ 2 1 1 0 は、ワイヤレスインターフェース 2 1 4 0 (たとえば、I E E E 8 0 2 . 1 1 ワイヤレスインターフェース) のメモリに記憶された 1 つまたは複数の命令を実施するように構成され得る。特定の实施形態では、プロセッサ 2 1 1 0 は、図 1 1 ~ 図 2 0 の方法のうちの 1 つまたは複数に従って動作するように構成され得る。たとえば、プロセッサ 2 1 1 0 は、図 1 1 ~ 図 2 0 の方法のうちの 1 つまたは複数を実行するための T X O P 再使用論理 2 1 6 4 を含み得る。プロセッサ 2 1 1 0 はまた、1 つまたは複数のワイヤレスネットワークなどの 1 つまたは複数のネットワークに関連するデバイスまたはデータ送信に関連する履歴データ 2 1 7 0 を決定し記憶するように構成され得る。例示的な実施形態では、履歴データ 2 1 7 0 は、T X O P 再使用に関連するデータを含む。

【 0 2 2 0 】

[00240]ワイヤレスインターフェース 2 1 4 0 は、プロセッサ 2 1 1 0 とアンテナ 2 1 4 2 とに結合され得る。たとえば、ワイヤレスインターフェース 2 1 4 0 は、アンテナ 2 1 4 2 を介して受信されたワイヤレスデータが、およびプロセッサ 2 1 1 0 に提供され得るように、トランシーバ 2 1 4 6 を介してアンテナ 2 1 4 2 に結合され得る。

【 0 2 2 1 】

[00241]コーダ / デコーダ (C O D E C) 2 1 3 4 もプロセッサ 2 1 1 0 に結合され得る。スピーカー 2 1 3 6 およびマイクロホン 2 1 3 8 が C O D E C 2 1 3 4 に結合され得る。ディスプレイコントローラ 2 1 2 6 がプロセッサ 2 1 1 0 とディスプレイデバイス 2 1 2 8 とに結合され得る。特定の实施形態において、プロセッサ 2 1 1 0、ディスプレイコントローラ 2 1 2 6、メモリ 2 1 3 2、C O D E C 2 1 3 4、およびワイヤレスインターフェース 2 1 4 0 は、システムインパッケージまたはシステムオンチップデバイス 2 1 2 2 に含まれる。特定の实施形態では、入力デバイス 2 1 3 0 および電源 2 1 4 4 がシステムオンチップデバイス 2 1 2 2 に結合される。その上、特定の实施形態では、図 2 1 に示すように、ディスプレイデバイス 2 1 2 8、入力デバイス 2 1 3 0、スピーカー 2 1 3 6、マイクロホン 2 1 3 8、アンテナ 2 1 4 2、および電源 2 1 4 4 は、システムオンチップデバイス 2 1 2 2 の外部にある。しかしながら、ディスプレイデバイス 2 1 2 8、入力デバイス 2 1 3 0、スピーカー 2 1 3 6、マイクロホン 2 1 3 8、アンテナ 2 1 4 2、および電源 2 1 4 4 の各々は、1 つまたは複数のインターフェースまたはコントローラなどのシステムオンチップデバイス 2 1 2 2 の 1 つまたは複数の構成要素に結合され得る。

【 0 2 2 2 】

[00242]説明する実施形態に関連して、第1の装置は、第1の送信機会(TXOP)の再使用を許可するかどうかを決定するための手段を含む。たとえば、決定するための手段は、図1の第1の送信機110、図10のアクセスポイント1012、1022、局1014、1016、1024、1026、図21のワイヤレスインターフェース2140、命令2168を実行するようにプログラムされたプロセッサ2110、TXOP再使用論理2164、第1のTXOPの再使用を許可するかどうかを決定するための1つもしくは複数の他のデバイス、回路、モジュールもしくは命令、またはそれらの任意の組合せを含むことができる。

【0223】

[00243]第1の装置はまた、第1のTXOPに関連するメッセージを送るための手段を含み、メッセージが、再使用送信機による第1のTXOPの再使用が許可されるかどうかを示す。たとえば、送るための手段は、図1の第1の送信機110、図10のアクセスポイント1012、1022、局1014、1016、1024、1026、図21のワイヤレスインターフェース2140、トランシーバ2146、命令2168を実行するようにプログラムされたプロセッサ2110、TXOP再使用論理2164、メッセージを送るための1つもしくは複数の他のデバイス、回路、モジュールもしくは命令、またはそれらの任意の組合せを含むことができる。

【0224】

[00244]説明する実施形態に関連して、第2の装置は、第1の送信機によって送られたメッセージの一部分を検出するための手段を含む。たとえば、検出するための手段は、図1の再使用送信機140、図10のアクセスポイント1012、1022、局1014、1016、1024、1026、図21のワイヤレスインターフェース2140、トランシーバ2146、命令2168を実行するようにプログラムされたプロセッサ2110、TXOP再使用論理2164、一部分を検出するための1つもしくは複数の他のデバイス、回路、モジュールもしくは命令、またはそれらの任意の組合せを含むことができる。

【0225】

[00245]第2の装置はまた、一部分に基づいて、メッセージに関連する第1の送信機会(TXOP)の再使用が許可されるかどうかを決定するための手段を含む。たとえば、決定するための手段は、図1の再使用送信機140、図10のアクセスポイント1012、1022、局1014、1016、1024、1026、図21のワイヤレスインターフェース2140、命令2168を実行するようにプログラムされたプロセッサ2110、TXOP再使用論理2164、第1のTXOPの再使用が許可されるかどうかを決定するための1つもしくは複数の他のデバイス、回路、モジュールもしくは命令、またはそれらの任意の組合せを含むことができる。

【0226】

[00246]説明する実施形態に関連して、第3の装置は、第1の送信機会(TXOP)の再使用に関連するクリアチャネルアクセス(CCA)しきい値を決定するための手段を含む。たとえば、決定するための手段は、図1の第1の送信機110、図10のアクセスポイント1012、1022、局1014、1016、1024、1026、図21のワイヤレスインターフェース2140、命令2168を実行するようにプログラムされたプロセッサ2110、TXOP再使用論理2164、CCAしきい値を決定するための1つもしくは複数の他のデバイス、回路、モジュールもしくは命令、またはそれらの任意の組合せを含むことができる。

【0227】

[00247]第3の装置はまた、第1のTXOPに関連するメッセージの少なくとも一部分を送るための手段を含み、一部分が、第1のTXOPの再使用に関連するCCAしきい値を示す。たとえば、送るための手段は、図1の第1の送信機110、図10のアクセスポイント1012、1022、局1014、1016、1024、1026、図21のワイヤレスインターフェース2140、トランシーバ2146、命令2168を実行するようにプログラムされたプロセッサ2110、TXOP再使用論理2164、一部分を送るた

めの1つもしくは複数の他のデバイス、回路、モジュールもしくは命令、またはそれらの任意の組合せを含むことができる。

【0228】

[00248]説明する実施形態に関連して、第4の装置は、第1の送信機によって送られたメッセージの一部分を検出するための手段を含み、メッセージが第1の送信機(TXOP)に関連付けられる。たとえば、検出するための手段は、図1の再使用送信機140、図10のアクセスポイント1012、1022、局1014、1016、1024、1026、図21のワイヤレスインターフェース2140、トランシーバ2146、命令2168を実行するようにプログラムされたプロセッサ2110、TXOP再使用論理2164、一部分を検出するための1つもしくは複数の他のデバイス、回路、モジュールもしくは命令、またはそれらの任意の組合せを含むことができる。

10

【0229】

[00249]第4の装置はまた、一部分に基づいて、第1のTXOPの再使用に関連するクリアチャネルアクセス(CCA)しきい値を決定するための手段を含む。たとえば、決定するための手段は、図1の再使用送信機140、図10のアクセスポイント1012、1022、局1014、1016、1024、1026、図21のワイヤレスインターフェース2140、命令2168を実行するようにプログラムされたプロセッサ2110、TXOP再使用論理2164、CCAしきい値を決定するための1つもしくは複数の他のデバイス、回路、モジュールもしくは命令、またはそれらの任意の組合せを含むことができる。

20

【0230】

[00250]説明する実施形態に関連して、第5の装置は、第1の送信機(TXOP)に関連する送信要求(RTS)メッセージを第1の受信機に送るための手段を含み、RTSメッセージが第1の受信機に、第1のTXOPの再使用が許可されるかどうかを示すよう要求する。たとえば、送るための手段は、図1の第1の送信機110、図10のアクセスポイント1012、1022、局1014、1016、1024、1026、図21のワイヤレスインターフェース2140、トランシーバ2146、命令2168を実行するようにプログラムされたプロセッサ2110、TXOP再使用論理2164、RTSメッセージを送るための1つもしくは複数の他のデバイス、回路、モジュールもしくは命令、またはそれらの任意の組合せを含むことができる。

30

【0231】

[00251]第5の装置はまた、RTSメッセージに応答した送信可(CTS)メッセージを第1の受信機から受信するための手段を含む。たとえば、受信するための手段は、図1の第1の送信機110、図10のアクセスポイント1012、1022、局1014、1016、1024、1026、図21のワイヤレスインターフェース2140、トランシーバ2146、命令2168を実行するようにプログラムされたプロセッサ2110、TXOP再使用論理2164、CTSメッセージを受信するための1つもしくは複数の他のデバイス、回路、モジュールもしくは命令、またはそれらの任意の組合せを含むことができる。

【0232】

40

[00252]説明する実施形態に関連して、第6の装置は、第1の送信機によって送られた送信要求(RTS)メッセージを受信するための手段を含む。たとえば、受信するための手段は、図1の第1の受信機130、図10のアクセスポイント1012、1022、局1014、1016、1024、1026、図21のワイヤレスインターフェース2140、トランシーバ2146、命令2168を実行するようにプログラムされたプロセッサ2110、TXOP再使用論理2164、RTSメッセージを受信するための1つもしくは複数の他のデバイス、回路、モジュールもしくは命令、またはそれらの任意の組合せを含むことができる。

【0233】

[00253]第6の装置はまた、第1の送信機(TXOP)に関連する送信可(CTS)

50

メッセージを第1の送信機に送るための手段を含み、CTSメッセージが、第1のTXOPの再使用が許可されるかどうかを示す。たとえば、送るための手段は、図1の第1の受信機130、図10のアクセスポイント1012、1022、局1014、1016、1024、1026、図21のワイヤレスインターフェース2140、トランシーバ2146、命令2168を実行するようにプログラムされたプロセッサ2110、TXOP再使用論理2164、CTSメッセージを送るための1つもしくは複数の他のデバイス、回路、モジュールもしくは命令、またはそれらの任意の組合せを含むことができる。

【0234】

[00254]説明する実施形態に関連して、第7の装置は、第1の受信機によって送られたメッセージの一部分を検出するための手段を含む。たとえば、検出するための手段は、図1の再使用送信機140、図10のアクセスポイント1012、1022、局1014、1016、1024、1026、図21のワイヤレスインターフェース2140、トランシーバ2146、命令2168を実行するようにプログラムされたプロセッサ2110、TXOP再使用論理2164、一部分を検出するための1つもしくは複数の他のデバイス、回路、モジュールもしくは命令、またはそれらの任意の組合せを含むことができる。

【0235】

[00255]第7の装置はまた、一部分に基づいて、第1の送信機会(TXOP)の再使用に関連する受信機(RX)クリアチャネルアクセス(CCA)しきい値を決定するための手段を含む。たとえば、決定するための手段は、図1の再使用送信機140、図10のアクセスポイント1012、1022、局1014、1016、1024、1026、図21のワイヤレスインターフェース2140、命令2168を実行するようにプログラムされたプロセッサ2110、TXOP再使用論理2164、RX CCAしきい値を決定するための1つもしくは複数の他のデバイス、回路、モジュールもしくは命令、またはそれらの任意の組合せを含むことができる。

【0236】

[00256]説明する実施形態に関連して、第8の装置は、第1のメッセージに関連する第1の送信機会(TXOP)の再使用が許可されるかどうかを決定するための手段を含み、第1のメッセージが第1の送信機から第1の受信機に送信される。たとえば、第1のTXOPの再使用が許可されるかどうかを決定するための手段は、図1の再使用送信機140、図10のアクセスポイント1012、1022、局1014、1016、1024、1026、図21のワイヤレスインターフェース2140、命令2168を実行するようにプログラムされたプロセッサ2110、TXOP再使用論理2164、第1のTXOPの再使用が許可されるかどうかを決定するための1つもしくは複数の他のデバイス、回路、モジュールもしくは命令、またはそれらの任意の組合せを含むことができる。

【0237】

[00257]第8の装置はまた、第1の受信機における再使用送信機の干渉レベルに基づいて、第1のTXOPを再使用するかどうかを決定するための手段を含む。たとえば、第1のTXOPを再使用するかどうかを決定するための手段は、図1の再使用送信機140、図10のアクセスポイント1012、1022、局1014、1016、1024、1026、図21のワイヤレスインターフェース2140、命令2168を実行するようにプログラムされたプロセッサ2110、TXOP再使用論理2164、第1のTXOPを再使用するかどうかを決定するための1つもしくは複数の他のデバイス、回路、モジュールもしくは命令、またはそれらの任意の組合せを含むことができる。

【0238】

[00258]説明する実施形態に関連して、第9の装置は、第1のメッセージに関連する第1の送信機会(TXOP)の再使用が許可されるかどうかを決定するための手段を含み、第1のメッセージが第1の送信機から第1の受信機に送信される。たとえば、第1のTXOPの再使用が許可されるかどうかを決定するための手段は、図1の再使用送信機140、図10のアクセスポイント1012、1022、局1014、1016、1024、1026、図21のワイヤレスインターフェース2140、命令2168を実行するように

プログラムされたプロセッサ 2110、TXOP再使用論理 2164、第1のTXOPの再使用が許可されるかどうかを決定するための1つもしくは複数の他のデバイス、回路、モジュールもしくは命令、またはそれらの任意の組合せを含むことができる。

【0239】

[00259]第9の装置はまた、第1の受信機に関連する受信機(RX)クリアチャネルアクセス(CCA)しきい値に基づいて、第1のTXOPを再使用するかどうかを決定するための手段を含む。たとえば、第1のTXOPを再使用するかどうかを決定するための手段は、図1の再使用送信機140、図10のアクセスポイント1012、1022、局1014、1016、1024、1026、図21のワイヤレスインターフェース2140、命令2168を実行するようにプログラムされたプロセッサ2110、TXOP再使用論理2164、第1のTXOPを再使用するかどうかを決定するための1つもしくは複数の他のデバイス、回路、モジュールもしくは命令、またはそれらの任意の組合せを含むことができる。

10

【0240】

[00260]図1～図21のうちの1つまたは複数は、本開示の教示によるシステム、装置、および/または方法を示し得るが、本開示は、これらの示されたシステム、装置、および/または方法に限定されない。本明細書で示し、または説明する図1～図21のいずれかの1つまたは複数の機能または構成要素は、図1～図21の別の1つまたは複数の他の部分と組み合わせられ得る。したがって、本明細書で説明するいずれの単一の実施形態も限定的と解釈されるべきではなく、本開示の実施形態は、本開示の教示から離れることなく適切に組み合わせられ得る。

20

【0241】

[00261]本明細書で開示した実施形態に関して説明した様々な例示的な論理ブロック、構成、モジュール、回路、およびアルゴリズムステップは、電子ハードウェア、プロセッサによって実行されるコンピュータソフトウェア、または両方の組合せとして実装され得ることを、当業者はさらに諒解されよう。様々な例示的な構成要素、ブロック、構成、モジュール、回路、およびステップは、概してそれらの機能に関して上述された。そのような機能がハードウェアとして実装されるか、またはプロセッサ実行可能命令として実装されるかは、特定の適用例および全体的なシステムに課された設計制約によって決まる。当業者は、説明した機能を特定の適用例ごとに様々な方法で実装することができるが、そのような実装の決定は、本開示の範囲からの逸脱を生じるものと解釈されるべきではない。

30

【0242】

[00262]本明細書で開示した実施形態に関して説明した方法またはアルゴリズムのステップは、直接ハードウェアで、プロセッサによって実行されるソフトウェアモジュールで、またはそれら2つの組合せで具体化され得る。ソフトウェアモジュールは、ランダムアクセスメモリ(RAM)、フラッシュメモリ、読取り専用メモリ(ROM)、プログラマブル読取り専用メモリ(PROM)、消去可能プログラマブル読取り専用メモリ(EPROM)、電気消去可能プログラマブル読取り専用メモリ(EEPROM(登録商標))、レジスタ、ハードディスク、リムーバブルディスク、コンパクトディスク読取り専用メモリ(CD-ROM)、または当技術分野で知られている任意の他の形態の非一時的(non-transient)(たとえば、非一時的(non-transitory))記憶媒体中に存在することができる。例示的な記憶媒体は、プロセッサが記憶媒体から情報を読み取り、記憶媒体に情報を書き込むことができるようにプロセッサに結合される。代替として、記憶媒体は、プロセッサと一体化され得る。プロセッサおよび記憶媒体は、特定用途向け集積回路(ASIC)に存在することができる。ASICは、コンピューティングデバイスまたはユーザ端末に存在することができる。代替として、プロセッサおよび記憶媒体は、コンピューティングデバイスまたはユーザ端末に個別の構成要素として存在することができる。

40

【0243】

[00263]開示した実施形態の上記の説明は、開示した実施形態を当業者が作成または使用することを可能にするために提供されている。これらの実施形態に対する様々な修正は

50

、当業者には容易に明らかであり、本明細書で定義されている原理は、本開示の範囲から逸脱することなく、他の実施形態に適用され得る。したがって、本開示は、本明細書に示されている実施形態に限定されることを意図されておらず、以下の特許請求の範囲によって定義される原理および新規な特徴と一致する可能な最も広い範囲を与えられるべきである。

以下に本願の出願当初の特許請求の範囲に記載された発明を付記する。

[C 1]

第 1 の送信機から第 1 の受信機に、第 1 の送信機会 (T X O P) に関連する送信要求 (R T S) メッセージを送ることと、ここにおいて、前記 R T S メッセージは、前記第 1 の受信機に、前記第 1 の T X O P の再使用が許可されるかどうかを示すよう要求する、

10

前記第 1 の送信機において前記第 1 の受信機から、前記 R T S メッセージに応答した送信可 (C T S) メッセージを受信することと
を備える方法。

[C 2]

前記第 1 の T X O P の再使用が許可されるかどうかを示すよう求める要求は、前記 R T S メッセージの媒体アクセス制御 (M A C) 部分に含まれる、C 1 に記載の方法。

[C 3]

前記第 1 の T X O P の再使用が許可されるかどうかを示すよう求める要求は、前記 R T S メッセージの信号 (S I G) フィールドに含まれる、C 1 に記載の方法。

20

[C 4]

前記 R T S メッセージは変調およびコーディング方式 (M C S) を識別する、C 1 に記載の方法。

[C 5]

前記受信機から受信された前記 C T S メッセージに基づいて、前記第 1 の T X O P の前記再使用が許可されるかどうかを決定することをさらに備える、C 1 に記載の方法。

[C 6]

前記 C T S メッセージは、前記第 1 の送信機と前記第 1 の受信機との間の後続メッセージの通信中に使用される変調およびコーディング方式 (M C S) を示す、C 1 に記載の方法。

[C 7]

前記 C T S メッセージに基づいて受信機クリアチャネルアクセス (R X C C A) しきい値を決定することをさらに備え、ここにおいて、前記 R X C C A しきい値は、前記第 1 の受信機に関連付けられる、C 1 に記載の方法。

30

[C 8]

前記 R X C C A しきい値は、前記 C T S メッセージに含まれる 1 つまたは複数のビットによって示される、C 7 に記載の方法。

[C 9]

前記 C T S メッセージは、前記第 1 の受信機の特定の R X C C A しきい値を含み、ここにおいて、前記特定の R X C C A しきい値は、第 1 の変調およびコーディング方式 (M C S) に関連付けられる、C 7 に記載の方法。

40

[C 1 0]

前記 R X C C A しきい値を生成するために前記特定の R X C C A しきい値を調整することをさらに備え、ここにおいて、前記特定の R X C C A しきい値の前記調整は、第 2 の M C S に基づく、C 9 に記載の方法。

[C 1 1]

プロセッサと、
メモリであって、

第 1 の受信機に、第 1 の送信機会 (T X O P) に関連する送信要求 (R T S) メッセージを送ることと、ここにおいて、前記 R T S メッセージは、前記第 1 の受信機に、前記第 1 の T X O P の再使用が許可されるかどうかを示すよう要求する、

50

前記第 1 の受信機から、前記 R T S メッセージに応答した送信可 (C T S) メッセージを受信することと

を備える動作を実行するように前記プロセッサによって実行可能な命令を記憶するように構成されたメモリと
を備える装置。

[C 1 2]

前記動作は、前記第 1 の T X O P に関連するメッセージの一部分を送ることをさらに備え、ここにおいて、前記一部分は、再使用送信機に、前記第 1 の T X O P の再使用が許可されるかどうかを示す、C 1 1 に記載の装置。

[C 1 3]

前記一部分はプリアンプルを含む、C 1 2 に記載の装置。

[C 1 4]

前記動作は、前記第 1 の T X O P の終了と前記 R T S メッセージのネットワーク割振りベクトル (N A V) をアライメントさせることをさらに備える、C 1 1 に記載の装置。

[C 1 5]

前記 R T S メッセージは変調およびコーディング方式 (M C S) を識別する、C 1 1 に記載の装置。

[C 1 6]

第 1 の受信機において第 1 の送信機から、第 1 の送信機会 (T X O P) に関連する送信要求 (R T S) メッセージを受信することと、ここにおいて、前記 R T S メッセージが前記第 1 の受信機に、前記第 1 の T X O P の再使用が許可されるかどうかを示すよう要求する、

前記第 1 の受信機から前記第 1 の送信機に、前記 R T S メッセージに응答して、前記第 1 の T X O P に関連する送信可 (C T S) メッセージを送ることと、ここにおいて、前記 C T S メッセージが、前記第 1 の T X O P の再使用が許可されるかどうかを示す、
を備える方法。

[C 1 7]

前記 R T S メッセージは、前記 C T S メッセージが送られる前に受信される、C 1 6 に記載の方法。

[C 1 8]

前記第 1 の受信機の受信機 (R X) クリアチャネルアクセス (C C A) しきい値を決定することをさらに備える、C 1 6 に記載の方法。

[C 1 9]

前記 R X C C A しきい値は、前記 R T S メッセージによって識別された変調およびコーディング方式 (M C S) に基づいて決定される、C 1 8 に記載の方法。

[C 2 0]

前記 R X C C A しきい値は、前記 C T S メッセージに関連する送信電力値に基づいて決定される、C 1 8 に記載の方法。

[C 2 1]

前記 R X C C A しきい値は、1 つもしくは複数のチャネルダイナミクス、C C A 測定不確実性、履歴統計、またはそれらの組合せに基づいて決定される、C 1 8 に記載の方法。

[C 2 2]

前記第 1 の受信機の特定の R X C C A しきい値を決定することと、
前記 C T S メッセージに関連する送信電力値を決定することと、
前記 R X C C A しきい値を生成するために前記送信電力値に基づいて前記特定の R X C C A しきい値を調整することと
をさらに備える、C 1 8 に記載の方法。

[C 2 3]

前記 C T S メッセージの媒体アクセス制御 (M A C) 部分または信号 (S I G) フィー

10

20

30

40

50

ルドは、前記第1のTXOPの再使用が許可されることを示し、受信機(RX)クリアチャンネルアクセス(CCA)しきい値を示し、変調およびコーディング方式(MCS)を示し、またはそれらの組合せである、C16に記載に方法。

[C24]

前記CTSメッセージは、前記第1の送信機によって使用される変調およびコーディング方式(MCS)を識別する、C16に記載の方法。

[C25]

プロセッサと、
メモリであって、

第1の送信機から、第1の送信機会(TXOP)に関連する送信要求(RTS)メッセージを受信することと、ここにおいて、前記RTSメッセージは、第1の受信機に、前記第1のTXOPの再使用が許可されるかどうかを示すよう要求する、

10

前記第1の送信機に、前記RTSメッセージに応答して、前記第1のTXOPに関連する送信可(CTS)メッセージを送ることと、ここにおいて、前記CTSメッセージは、前記第1のTXOPの再使用が許可されるかどうかを示す、

を備える動作を実行するように前記プロセッサによって実行可能な命令を記憶するように構成されたメモリと
を備える装置。

[C26]

前記動作は変調およびコーディング方式(MCS)を決定することをさらに備える、C25に記載の装置。

20

[C27]

前記MCSは前記RTSメッセージに基づいて決定される、C26に記載の装置。

[C28]

前記動作は、前記MCSに基づいて受信機(RX)クリアチャンネルアクセス(CCA)しきい値を決定することをさらに備え、ここにおいて、前記RX CCAしきい値は、前記第1の受信機に関連付けられる、C26に記載の装置。

[C29]

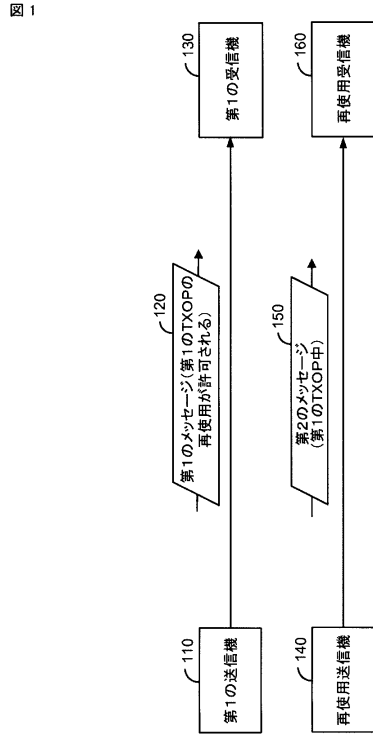
前記MCSはデフォルトMCSである、C28に記載の装置。

[C30]

30

前記CTSメッセージの信号(SIG)フィールドは、前記第1のTXOPの再使用が許可されることを示し、受信機(RX)クリアチャンネルアクセス(CCA)しきい値を示し、変調およびコーディング方式(MCS)を示し、またはそれらの組合せである、C28に記載に装置。

【図 1】



【図 3】

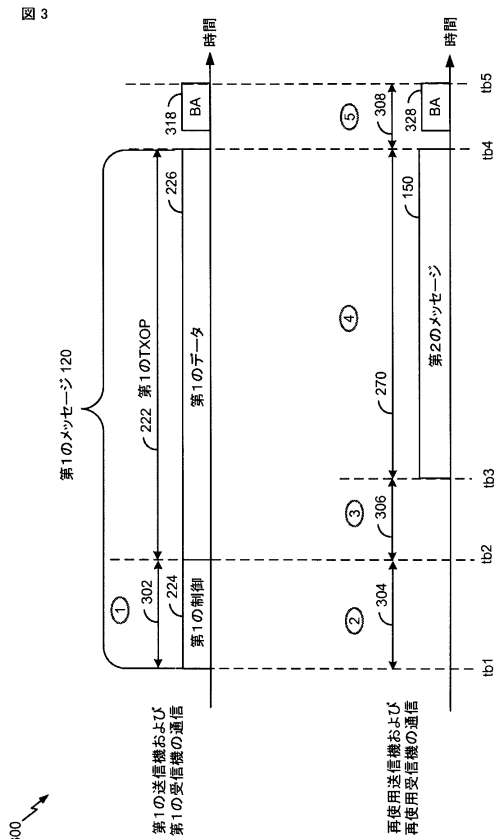


FIG. 3

【図 2】

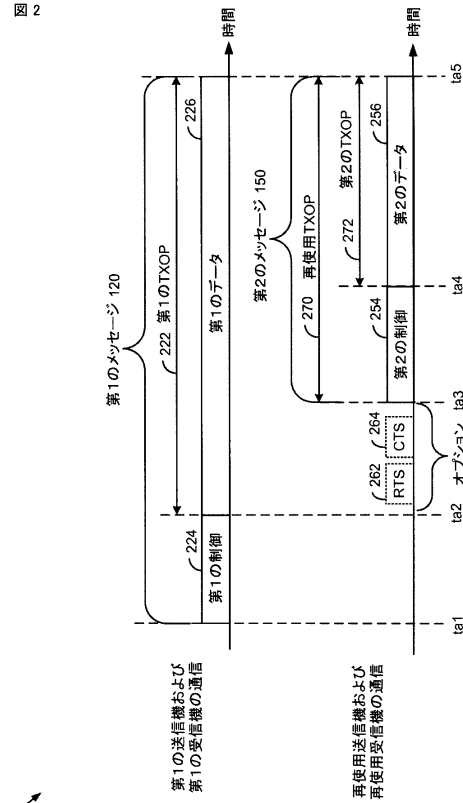


FIG. 2

【図 4】

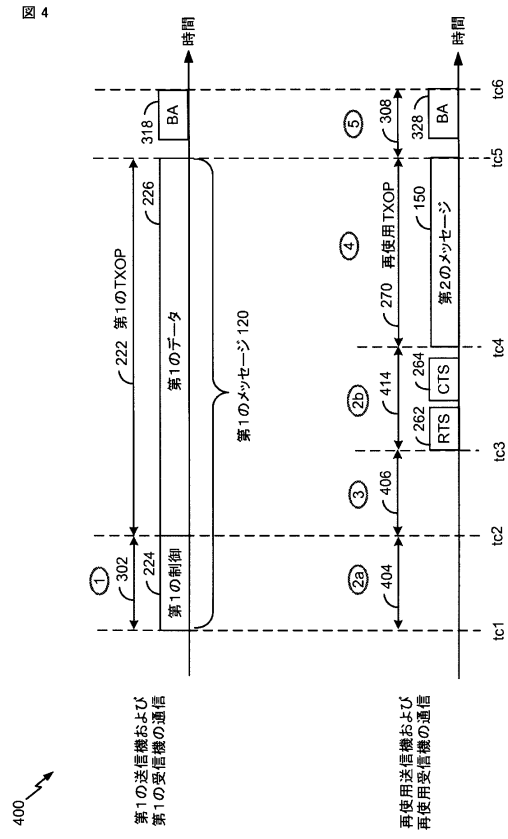


FIG. 4

【 図 5 】

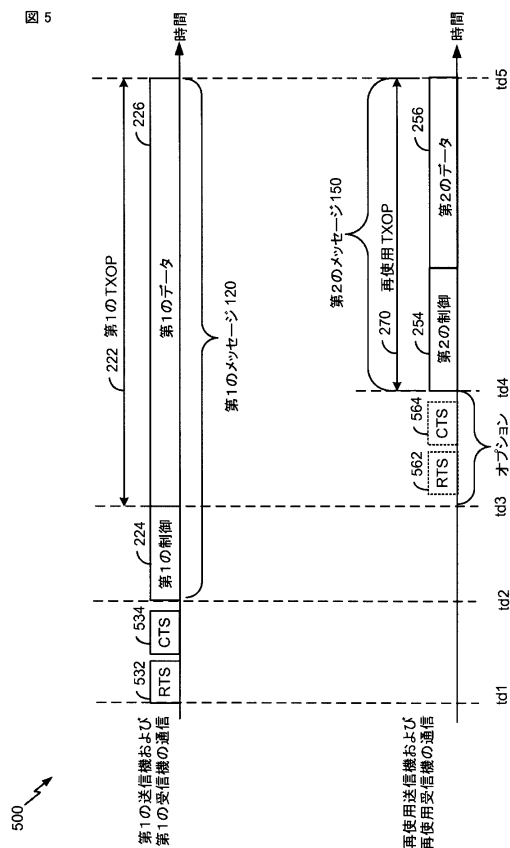


FIG. 5

【 図 6 】

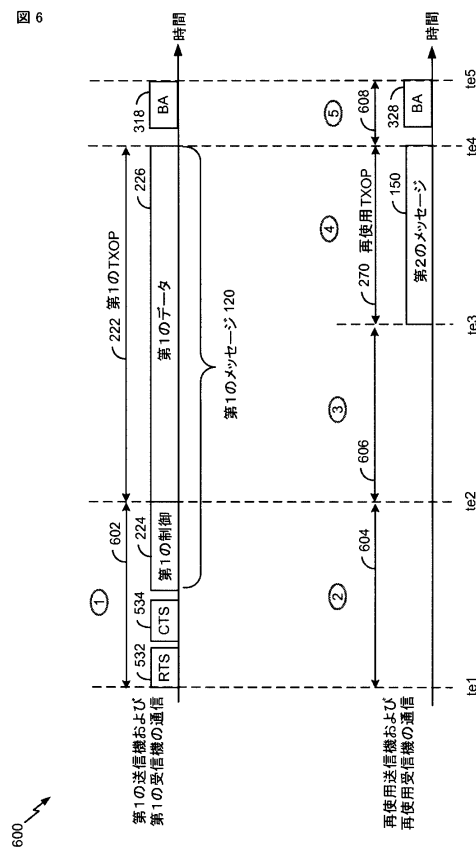


FIG. 6

【 図 7 】

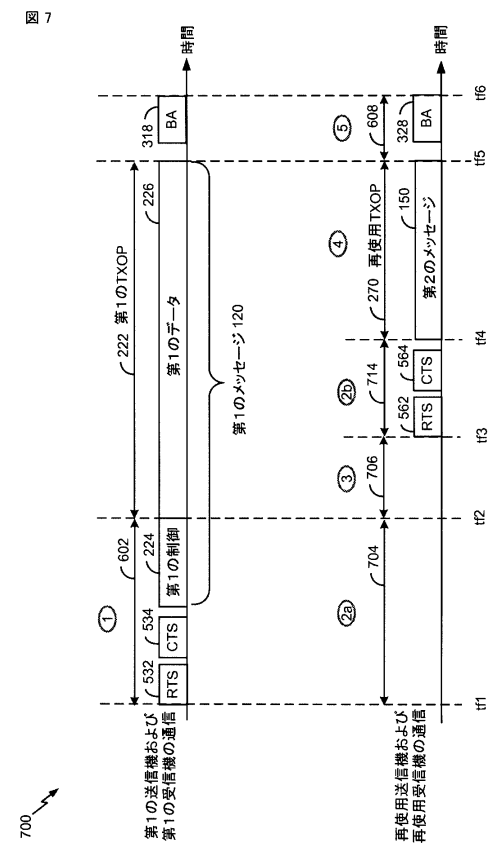


FIG. 7

【圖 8】

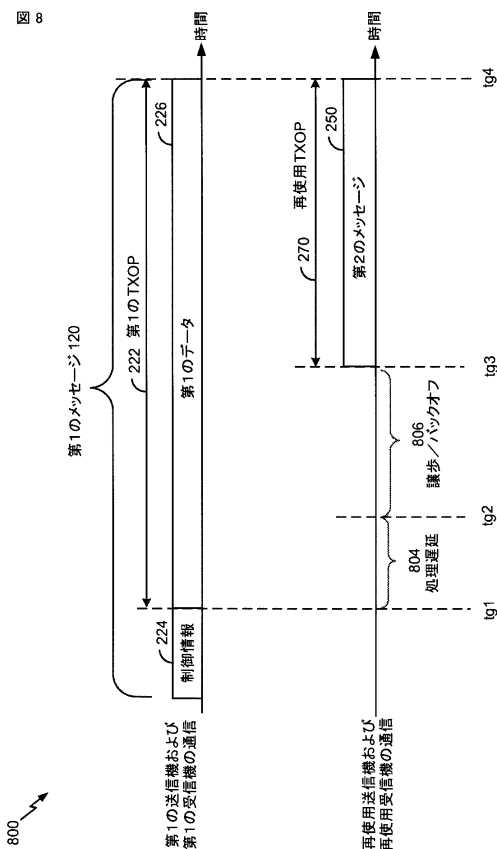
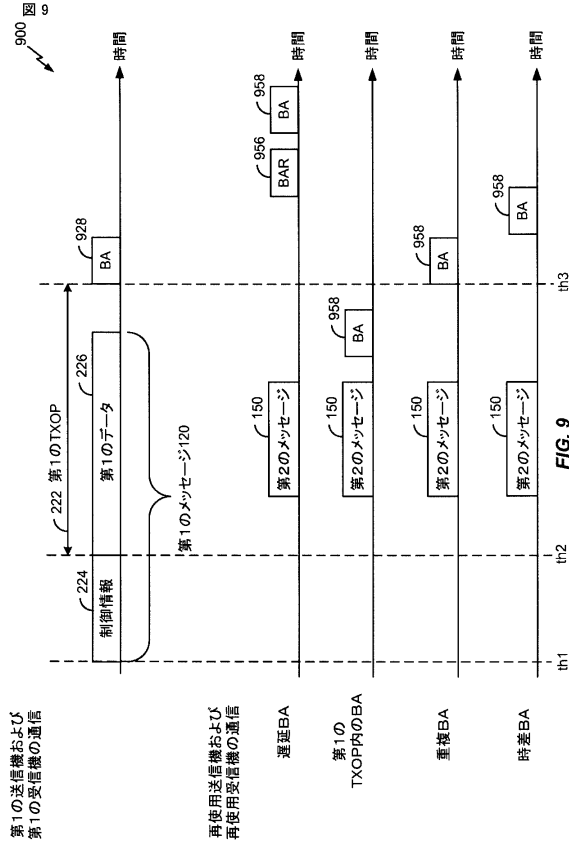
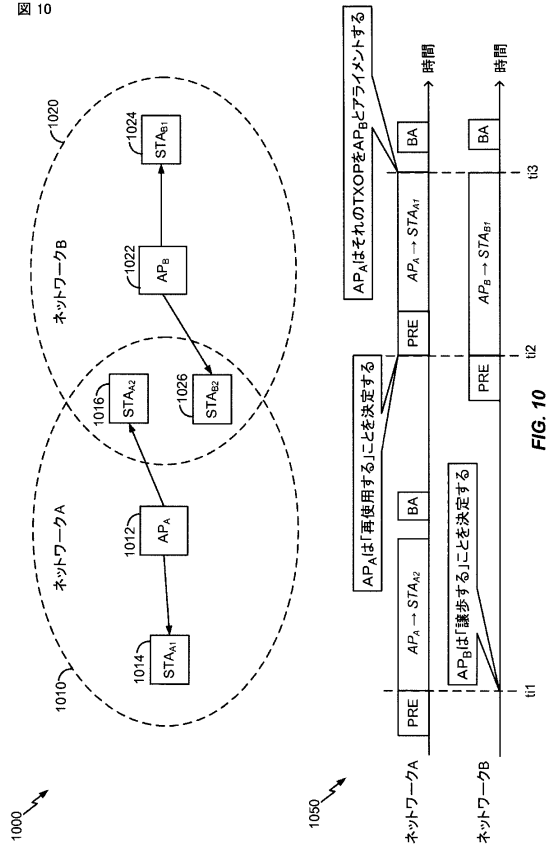


FIG. 8

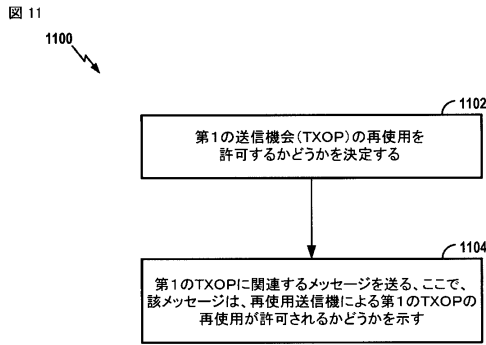
【図 9】



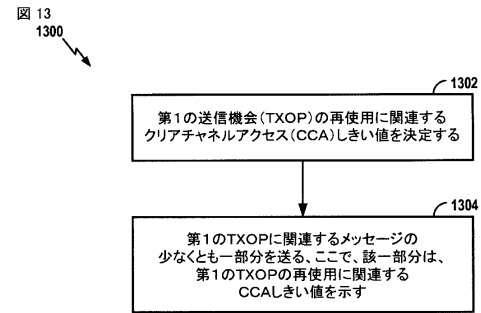
【図 10】



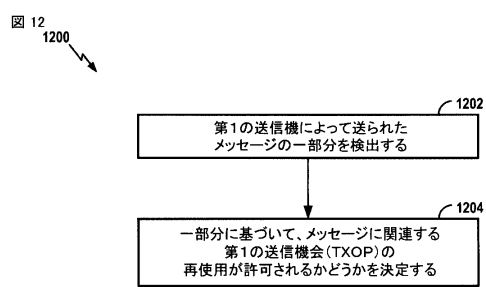
【図 11】



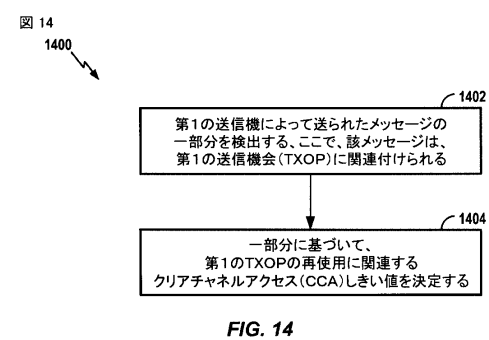
【図 13】



【図 12】



【図 14】



【図 15】

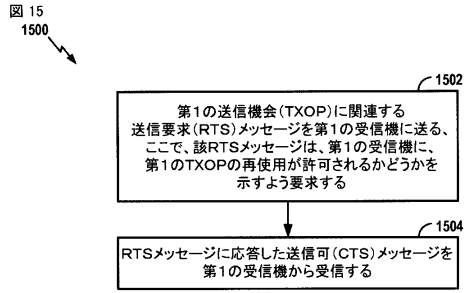


FIG. 15

【図 16】

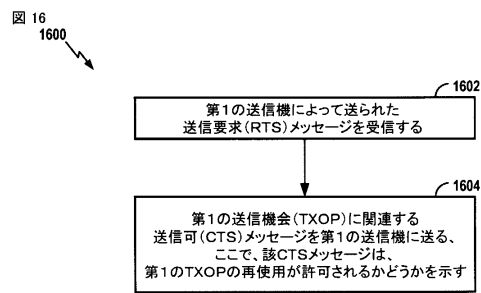


FIG. 16

【図 19】

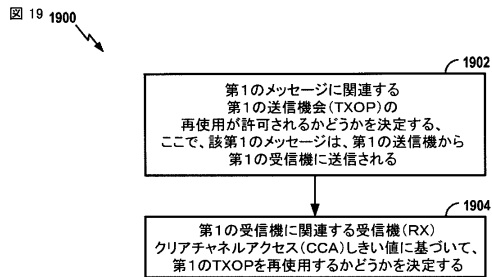


FIG. 19

【図 20】

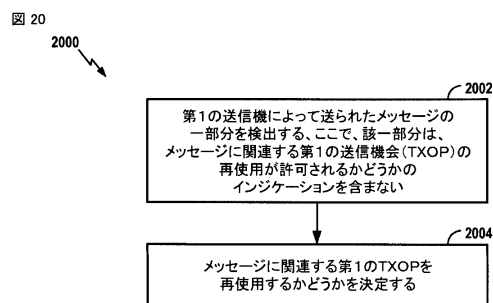


FIG. 20

【図 17】

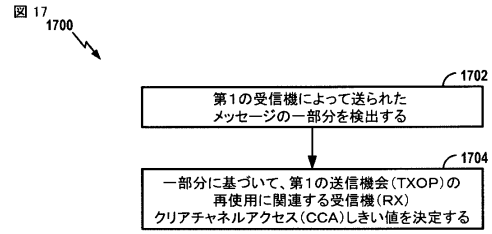


FIG. 17

【図 18】

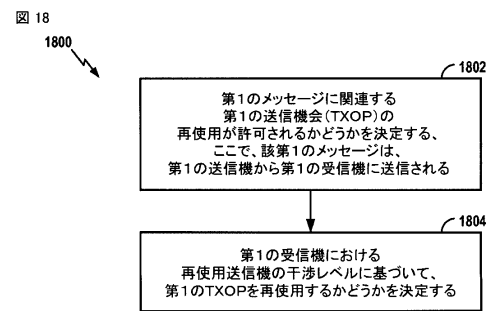


FIG. 18

【図 21】

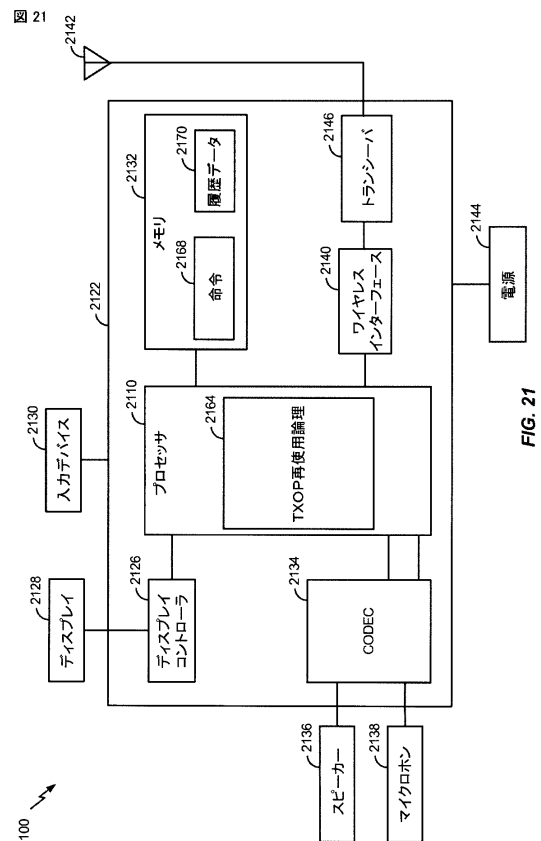


FIG. 21

フロントページの続き

- (31)優先権主張番号 61/869,546
(32)優先日 平成25年8月23日(2013.8.23)
(33)優先権主張国 米国(US)
(31)優先権主張番号 61/926,205
(32)優先日 平成26年1月10日(2014.1.10)
(33)優先権主張国 米国(US)
(31)優先権主張番号 61/936,872
(32)優先日 平成26年2月7日(2014.2.7)
(33)優先権主張国 米国(US)
(31)優先権主張番号 14/268,830
(32)優先日 平成26年5月2日(2014.5.2)
(33)優先権主張国 米国(US)
- (72)発明者 ジュ、ハオ
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1 - 1 7 1 4、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7 7 5
(72)発明者 カタール、スリニバス
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1 - 1 7 1 4、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7 7 5
(72)発明者 メルリン、シモーネ
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1 - 1 7 1 4、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7 7 5
(72)発明者 ゴウ、チャオ
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1 - 1 7 1 4、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7 7 5
(72)発明者 パーリアク、グウェンドーリン・デニス
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1 - 1 7 1 4、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7 7 5
(72)発明者 チェリアン、ジョージ
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1 - 1 7 1 4、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7 7 5
(72)発明者 アブラハム、サントシュ・ポール
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1 - 1 7 1 4、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7 7 5
(72)発明者 ヨンゲ、ローレンス・ウィンストン
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1 - 1 7 1 4、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7 7 5
(72)発明者 サンパス、ヘマンス
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1 - 1 7 1 4、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7 7 5

審査官 石田 紀之

- (56)参考文献 特開2010-045784(JP,A)
特開2006-074820(JP,A)
米国特許出願公開第2011/0222408(US,A1)
国際公開第2013/036649(WO,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B名)

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