



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105393629 B

(45)授权公告日 2019.07.16

(21)申请号 201480029486.X

(22)申请日 2014.05.23

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 105393629 A

(43)申请公布日 2016.03.09

(30)优先权数据

- 61/827,480 2013.05.24 US
- 61/843,315 2013.07.05 US
- 61/869,546 2013.08.23 US
- 61/926,205 2014.01.10 US
- 61/936,872 2014.02.07 US
- 14/268,829 2014.05.02 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2015.11.20

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/US2014/039370 2014.05.23

(87)PCT国际申请的公布数据
W02014/190275 EN 2014.11.27

(73)专利权人 高通股份有限公司

地址 美国加利福尼亚州

(72)发明人 H·朱 S·卡塔 S·莫林 C·邹
G·D·巴里克 G·切瑞安
S·P·阿伯拉翰 L·W·央格三世
H·萨姆帕斯

(74)专利代理机构 上海专利商标事务所有限公
司 31100

代理人 袁逸

(51)Int.Cl.

H04W 74/08(2006.01)

(56)对比文件

- WO 2009119160 A1,2009.10.01,
- CN 101171813 A,2008.04.30,
- US 2011222408 A1,2011.09.15,
- CN 102959915 A,2013.03.06,

审查员 乔文静

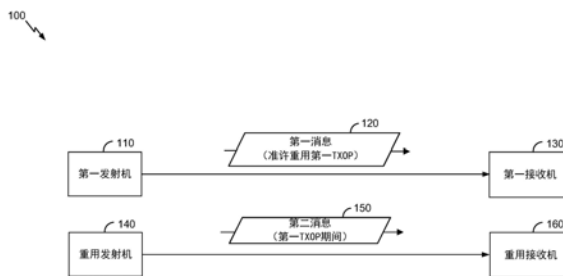
权利要求书3页 说明书36页 附图16页

(54)发明名称

基于传送机会(TXOP)的信道重用

(57)摘要

一种方法包括在第一发射机处确定是否要
准许与消息相关联的第一传送机会(TXOP)的重
用。该方法还包括将该消息的一部分从第一发
射机发送到第一接收机。该消息的该部分指示
由重用发射机对第一TXOP的重用是否被准许。
当对第一TXOP的重用被准许时,该重用发射
机被准许在第一TXOP期间在第一发射机向第
一接收机发送该消息的第二部分之时发送第
二消息。



1. 一种用于通信的方法,包括:

在第一发射机处确定是否要准许消息的第一传送机会TXOP的重用;

基于确定要允许第一TXOP的重用来设置所述消息的一部分的值;以及

将所述消息的所述部分从所述第一发射机发送到第一接收机,其中所述消息的所述部分指示由重用发射机对所述第一TXOP的重用被准许,并且其中当所述第一TXOP的重用被准许时,所述重用发射机被准许在所述第一TXOP期间在所述第一发射机向所述第一接收机发送所述消息的第二部分之时发送第二消息。

2. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述值被包括在物理层汇聚协议PLCP前置码、媒体接入控制MAC报头、或请求发送RTS消息中。

3. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述值被包括在所述消息的物理层汇聚协议PLCP前置码的信号SIG字段中。

4. 如权利要求3所述的方法,其特征在于,所述SIG字段包括包括电气和电子工程师协会IEEE802.11ac SIG-A字段。

5. 如权利要求3所述的方法,其特征在于,所述PLCP前置码是高效率无线HEW前置码。

6. 如权利要求3所述的方法,其特征在于,所述PLCP前置码指示所述第一发射机的基本服务集标识BSSID。

7. 如权利要求3所述的方法,其特征在于,所述SIG字段指示与所述第一发射机相关联的发射机地址的至少一部分并且指示与所述第一接收机相关联的接收机地址的至少一部分。

8. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,进一步包括:

在第一发射机处确定是否要准许与第三消息相关联的第二TXOP的重用;以及

在所述消息被发送之后发送与所述第二TXOP相关联的所述第三消息,其中所述第三消息的第三部分指示所述重用发射机对所述第二TXOP的重用是否被准许。

9. 一种用于通信的装置,包括:

处理器;以及

存储器,所述存储器配置成存储指令,所述指令能由所述处理器执行以使所述处理器:

确定是否要准许消息的第一传送机会TXOP的重用;

基于确定要允许第一TXOP的重用来设置所述消息的一部分的值;以及

发起发送所述消息的所述部分,其中所述消息的所述部分指示由重用发射机对所述第一TXOP的重用被准许,并且其中当所述第一TXOP的重用被准许时,所述重用发射机被准许在所述第一TXOP期间在第一发射机向第一接收机发送所述消息的第二部分之时发送第二消息。

10. 如权利要求9所述的装置,其特征在于,所述指令进一步能由所述处理器执行以使所述处理器基于第一基本服务集BSS中的所述第一发射机与第一接收机之间的链路的信号强度来确定是否要准许重用所述第一TXOP。

11. 如权利要求9所述的装置,其特征在于,所述指令进一步能由所述处理器执行以使所述处理器执行与第一接收机的握手交换,并且其中所述握手交换与所述消息相关联。

12. 如权利要求9所述的装置,其特征在于,所述第一发射机和所述第一接收机被包括在对等网络中。

13. 如权利要求9所述的装置,其特征在於,所述重用发射机和重用接收机被包括在对等网络中。

14. 一种用于通信的方法,包括:

在重用发射机处检测由第一发射机向第一接收机发送的消息的一部分,其中所述部分包括指示所述重用发射机对所述消息的第一传送机会TXOP的重用被准许的值,所述值异于地址值;以及

基于所述部分来确定所述重用发射机对所述第一TXOP的重用是否被准许,其中当所述第一TXOP的重用被准许时,所述重用发射机被准许在所述第一TXOP期间在所述第一发射机向所述第一接收机发送所述消息的第二部分之时发送第二消息。

15. 如权利要求14所述的方法,其特征在於,进一步包括当所述第一TXOP的重用被准许时,在所述重用发射机处确定是否要重用所述第一TXOP。

16. 如权利要求15所述的方法,其特征在於,重用所述第一TXOP的确定是基于所述消息是否被定址到所述重用发射机、将由所述重用发射机在所述第一TXOP的重用期间发送的第二消息是否被定址到所述消息的第一接收机、或其组合。

17. 如权利要求15所述的方法,其特征在於,重用所述第一TXOP的确定进一步基于所述重用发射机所遵照的网络分配向量NAV是否已由所述第一发射机设置。

18. 如权利要求15所述的方法,其特征在於,重用所述第一TXOP的确定是基于所述重用发射机与重用接收机的物理邻近度、存储在所述重用发射机处的历史数据、所述重用发射机与重用接收机之间的握手交换、或其组合。

19. 如权利要求15所述的方法,其特征在於,进一步包括响应于确定要重用所述第一TXOP,在所述第一TXOP期间从所述重用发射机发送所述第二消息,其中所述第二消息与在所述第一TXOP之前结束或者与所述第一TXOP同时结束的第二TXOP相关联。

20. 如权利要求15所述的方法,其特征在於,重用所述第一TXOP的确定是基于能被所述第一接收机接受的的干扰电平。

21. 如权利要求20所述的方法,其特征在於,所述重用发射机基于从所述第一接收机接收到的管理消息来确定所述干扰电平。

22. 如权利要求20所述的方法,其特征在於,所述重用发射机基于请求发送RTS消息或发自所述第一接收机的清除发送CTS消息来确定所述干扰电平,并且其中所述RTS消息或所述CTS消息与在所述消息之前发送的特定消息相关联。

23. 如权利要求20所述的方法,其特征在於,所述重用发射机基于与所述第一接收机相关联的通畅信道接入CCA水平来确定所述干扰电平,并且其中所述CCA水平基于由所述第一接收机发送的块确收BA来确定。

24. 如权利要求14所述的方法,其特征在於,进一步包括确定所述第一TXOP的历时,其中所述第一TXOP的历时是基于与所述消息相关联的前置码中的旧式信号L-SIG字段或基于与所述第一发射机相关联的网络分配向量NAV来确定的。

25. 如权利要求14所述的方法,其特征在於,进一步包括响应于确定要重用所述第一TXOP,在退让/退避时段期间应用一个或多个退让/退避规则。

26. 如权利要求14所述的方法,其特征在於,所述消息的所述部分在所述第一TXOP开始前被检测到。

27. 一种用于通信的方法,包括:

在重用发射机处检测被包括在由第一发射机发送的第一消息的一部分中的值,所述值异于地址值并且指示所述消息的第一传送机会TXOP的重用被允许;

在所述重用发射机处存储基于所述值的数据;

在所述重用发射机处检测由所述第一发射机发送的第二消息的一部分,其中该部分不包括是否准许重用所述第二消息的第二TXOP的指示;以及

基于所述数据来确定是否要由所述重用发射机来重用所述第二TXOP。

28. 如权利要求27所述的方法,其特征在于,所述重用发射机基于干扰电平、基于所述消息的第一目的地、基于将由所述重用发射机在所述第一TXOP期间发送的第二消息的第二目的地、基于所述消息的信号强度、基于确定网络分配向量NAV尚未被设置、或基于其组合来确定是否要重用所述第一TXOP。

29. 如权利要求27所述的方法,其特征在于,所述第一消息和所述第二消息两者都被发送到第一接收机,并且其中所述数据指示所述重用发射机是否接收到要重用所述第一TXOP的明确准许。

30. 如权利要求29所述的方法,其特征在于,所述值异于所述第一发射机的第一地址和所述第一接收机的第二地址。

基于传送机会 (TXOP) 的信道重用

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求来自以下专利申请的优先权:共同拥有的于2013年5月24日提交的题为“SYSTEMS AND METHODS FOR PACKET IN PACKET DETECTION IN A WIRELESS COMMUNICATION NETWORK (用于无线通信网络中的分组中分组检测的系统和方法)”的美国临时专利申请No.61/827,480 (代理人案号132988P1)、于2013年7月5日提交的题为“METHODS AND APPARATUS FOR CLEAR CHANNEL ASSESSMENT (用于通畅信道评估的方法和装置)”的美国临时专利申请No.61/843,315 (代理人案号133764P1)、于2013年8月23日提交的题为“SYSTEMS, METHODS, AND APPARATUS FOR INCREASING REUSE IN WIRELESS COMMUNICATIONS (用于增加无线通信中的重用的系统、方法和装置)”的美国临时专利申请No.61/869,546 (代理人案号134512P1)、于2014年1月10日提交的题为“TRANSMIT OPPORTUNITY (TXOP) BASED CHANNEL REUSE (基于传送机会 (TXOP) 的信道重用)”的美国临时专利申请61/926,205 (代理人案号141289P1)、于2014年2月7日提交的题为“TRANSMIT OPPORTUNITY (TXOP) BASED CHANNEL REUSE (基于传送机会 (TXOP) 的信道重用)”的美国临时专利申请No.61/936,872、以及于2014年5月2日提交的题为“TRANSMIT OPPORTUNITY (TXOP) BASED CHANNEL REUSE (基于传送机会 (TXOP) 的信道重用)”的美国非临时专利申请No.14/268,829 (代理人案号141289U1), 这些专利申请的内容通过援引整体明确纳入与此。

[0003] 领域

[0004] 本公开一般涉及基于传送机会 (TXOP) 的信道重用。

[0005] 相关技术描述

[0006] 技术进步已产生越来越小且越来越强大的计算设备。例如,当前存在各种各样的便携式个人计算设备,包括较小、轻量且易于由用户携带的无线计算设备,诸如便携式无线电话、个人数字助理 (PDA) 以及寻呼设备。更具体地,便携式无线电话 (诸如蜂窝电话和网际协议 (IP) 电话) 可通过无线网络来传达语音和数据分组。此外,许多此类无线电话包括被纳入于其中的其他类型的设备。例如,无线电话还可包括数码相机、数码摄像机、数字记录器以及音频文件播放器。同样,此类无线电话可处理可执行指令,包括可被用于访问因特网的软件应用,诸如web浏览器应用。如此,这些无线电话可包括显著的计算能力。

[0007] 各种无线协议和标准可供无线电话和其他无线设备使用。例如,通常被称为“Wi-Fi”的电气和电子工程师协会 (IEEE) 802.11是标准化的无线局域网 (WLAN) 通信协议集合。在Wi-Fi协议中,发射机站可以在向接收机传送物理层协议数据单元 (PPDU) 之前传送前置码。前置码可标识传送机会 (TXOP) 并且可被其它站检测到。检测到对应于PPDU的前置码的站可以在与该传送机会 (TXOP) 相关联的历时上退让于该发射机站。例如,在Wi-Fi系统中,多个无线设备可被密集地部署 (例如,彼此相当靠近地部署)。当第一设备在该第一设备所建立的TXOP期间传送数据时,紧靠该第一设备的第二设备不可以在该TXOP期间执行传输。

[0008] 概述

[0009] 本公开给出了用于使得能够进行基于TXOP的信道重用的技术和协议。无线系统中一设备不是在该无线系统中的另一设备的TXOP期间退让 (例如,不进行传输), 而是取而代

之地,该设备可以在该TXOP期间进行传送(例如,该设备可“重用”该TXOP)。为了缓解TXOP重用所导致的干扰的可能性,本公开描述了各种通知和干扰测量协议。

[0010] 该无线系统可包括第一发射机(TX)、第一接收机(RX)、重用TX、和重用RX。第一TX、第一RX、重用TX、和重用RX(统称为“无线设备”)中的每一者可以是被配置成传送数据和/或从该无线系统中所包括的一个或多个其它设备接收数据的设备。第一TX被配置成向第一RX传送与第一TXOP相关联的第一消息。重用TX被配置成向重用RX传送与第二TXOP相关联的第二消息。第二消息由重用TX在第一TXOP期间传送,且第二TXOP在第一TXOP期间发生。重用TX在第一TXOP期间进行传送的时段被称为“重用TXOP”。因此,重用TX被准许在第一TXOP期间进行传送。一个或多个无线设备可以在同一无线网络中或者在不同的无线网络中,如本文进一步描述的。

[0011] 在一个实现中,在第一TXOP之前,第一TX和/或第一RX可以传送与第一消息相关联的控制信息。该控制信息可以是可被该无线系统中所包括的一个或多个其它设备(诸如重用TX和/或重用RX)检测的。控制信息可指示一个或多个其它设备可以“重用”第一TXOP。例如,该控制信息可指示重用TX被准许在第一TXOP期间传送第二消息,可指示要由重用TX和/或重用RX使用的一个或多个参数(例如,诸如通畅信道接入(CCA)阈值),或其组合。基于该控制信息,重用TX可确定是否要重用第一TXOP来发送第二消息。例如,重用TX可以在不同设备之间(例如,第一TX与重用TX之间)的干扰电平为低时(诸如在两个设备之间的特定干扰电平低于阈值时)确定要重用第一TXOP。

[0012] 另外地或替换地,在第一TXOP之前,第一TX和第一RX可执行握手交换。该握手交换可包括第一TX向第一RX发送请求发送(RTS)消息,并且可包括第一RX向第一RX发送清除发送(CTS)消息。该握手交换(例如,RTS消息和/或CTS消息)可指示对第一TXOP的重用是否被准许,可指示一个或多个参数(例如,一个或多个CCA阈值),或其组合。该握手交换可以是可被该无线系统中所包括的一个或多个其它设备(诸如重用TX和/或重用RX)检测的。基于该握手交换,重用TX可确定是否要重用第一TXOP来发送第二消息。

[0013] 在一特定实施例中,一种方法包括在第一发射机处确定是否要准许与消息相关联的第一传送机会(TXOP)的重用。该方法还包括将该消息的一部分从第一发射机发送到第一接收机。该消息的该部分指示由重用发射机对第一TXOP的重用是否被准许。当对第一TXOP的重用被准许时,重用发射机被准许在第一TXOP期间在第一发射机向第一接收机发送该消息的第二部分之时发送第二消息。

[0014] 在另一特定实施例中,一种装置包括处理器和存储器。存储器被配置成存储可被处理器执行以执行各项操作的指令,这些操作包括确定是否要准许与消息相关联的第一传送机会(TXOP)的重用。这些操作还包括发送该消息的一部分。该消息的该部分指示由重用发射机对第一TXOP的重用是否被准许。当对第一TXOP的重用被准许时,重用发射机被准许在第一TXOP期间在第一发射机向第一接收机发送该消息的第二部分之时发送第二消息。

[0015] 在另一特定实施例中,一种方法包括在重用发射机处检测由第一发射机发送的消息的一部分。该消息的该部分指示由重用发射机对该消息相关联的第一传送机会(TXOP)的重用是否被准许。该方法还包括基于该部分来确定由重用发射机对第一TXOP的重用是否被准许。当对第一TXOP的重用被准许时,重用发射机被准许在第一TXOP期间在第一发射机向第一接收机发送该消息的第二部分之时发送第二消息。

[0016] 在另一特定实施例中,一种方法包括在重用发射机处存储与第一传送机会(TXOP)相关联的数据。第一TXOP与由第一发射机发送的第一消息相关联。该方法还可包括在重用发射机处检测由第一发射机发送的第二消息的一部分。该部分不包括与该第二消息相关联的第二TXOP的重用是否被准许的指示。该方法还可包括基于与第一TXOP相关联的数据来确定是否要由重用发射机来重用第二TXOP。

[0017] 所公开的实施例中的至少一个所提供的一个特定优点在于可以提高无线系统的信道接入效率并且可以增加无线系统的容量。例如,通过使得能够对TXOP进行重用,就可以在给定时间区间期间传送更多数据。本公开的其他方面、优点和特征将在阅读了整个申请后变得明了,整个申请包括下述章节:附图简述、详细描述以及权利要求。

[0018] 附图简述

[0019] 图1是准许重用传送机会(TXOP)的系统的的第一解说性实施例的框图;

[0020] 图2是TXOP重用的第一解说性示例的时序图;

[0021] 图3是TXOP重用的第二解说性示例的时序图;

[0022] 图4是TXOP重用的第三解说性示例的时序图;

[0023] 图5是TXOP重用的第四解说性示例的时序图;

[0024] 图6是TXOP重用的第五解说性示例的时序图;

[0025] 图7是TXOP重用的第六解说性示例的时序图;

[0026] 图8是解说与TXOP重用相关联的退让/退避时段的示例的时序图;

[0027] 图9是解说处置与TXOP重用相关联的块确收(BA)的示例的时序图;

[0028] 图10是准许重用传送机会(TXOP)的系统的第二解说性实施例的框图;

[0029] 图11是操作第一发射机的解说性方法的流程图;

[0030] 图12是操作重用发射机的解说性方法的流程图;

[0031] 图13是操作第一发射机的解说性方法的流程图;

[0032] 图14是操作重用发射机的解说性方法的流程图;

[0033] 图15是操作第一发射机的解说性方法的流程图;

[0034] 图16是操作第一接收机的解说性方法的流程图;

[0035] 图17是操作重用发射机的解说性方法的流程图;

[0036] 图18是操作重用发射机的解说性方法的流程图;

[0037] 图19是操作重用发射机的解说性方法的流程图;

[0038] 图20是操作重用发射机的解说性方法的流程图;以及

[0039] 图21是能操作用于支持本文公开的一个或多个方法、系统、装置和/或计算机可读介质的各种实施例的无线设备的图示。

[0040] 详细描述

[0041] 以下参照附图来描述本公开的特定实施例。在描述中,共同特征贯穿附图由共同参考标记来标明。

[0042] 参考图1,示出了准许传送机会(TXOP)重用的系统100的特定解说性实施例。系统100包括第一发射机(TX)110、第一接收机(RX)130、重用TX 140、和重用RX 160。

[0043] 第一TX 110(例如,第一TX设备)被配置成向第一RX 130传送与第一TXOP相关联的第一消息120。重用TX 140被配置成向重用RX 160传送与第二TXOP相关联的第二消息150。

第二消息150由重用TX 140在第一TXOP期间传送,且第二TXOP在第一TXOP期间发生。重用TX 140在第一TXOP期间进行传送的时段被称为“重用TXOP”。因此,重用TX 140被准许在第一TXOP期间传送第二消息150。例如,重用TX 140可被准许在第一TXOP期间在与第一TX 110在其上传达第一消息120的信道相同的信道上、部分地在该相同信道上、或者在不同信道上传送第二消息150。

[0044] 系统100可包括或对应于无线系统,该无线系统可包括一个或多个无线网络。例如,第一TX 110、第一RX 130、重用TX 140和重用RX 160可以是同一无线网络的一部分。替换地,系统100可包括多个网络,诸如包括第一TX 110和第一RX 130的第一网络以及包括重用TX 140和重用RX 160的第二网络。第一网络可以与具有第一BSS标识(BSSID)的第一基本服务集(BSS)相关联,而第二网络可以与具有第二BSSID的第二BSS相关联。作为另一示例,第一网络和/或第二网络之一可包括作为解说性、非限定性实施例使用Wi-Fi直连通信或隧穿直接链路建立(TDLS)通信的对等通信网络。系统100可包括电气电子工程师协会(IEEE)802.11无线网络(例如,Wi-Fi网络)。例如,系统100可根据IEEE 802.11标准来操作。在一解说性实施例中,系统100包括802.11高效率Wi-Fi(HEW)网络。如本文所使用的,作为解说性、非限定性示例,系统100可支持根据IEEE 802.11a、802.11n、802.11ac、或者802.11ax标准中的一个或多个标准的传输。

[0045] 第一TX 110、第一RX 130、重用TX 140和重用RX 160中的每一者可以是被配置成传送数据和/或从系统100中所包括的一个或多个其它设备接收数据的设备。例如,第一TX 110、第一RX 130、重用TX 140、和重用RX 160中的每一者可包括处理器(例如,中央处理单元(CPU)、数字信号处理器(DSP)、网络处理单元(NPU)等)、存储器(例如,随机存取存储器(RAM)、只读存储器(ROM)等)和/或被配置成经由无线网络发送和接收数据的无线接口,如参照图21进一步描述的。第一TX 110、第一RX 130、重用TX 140、和重用RX 160中的每一者可被配置成根据一个或多个标准(诸如一个或多个IEEE 802.11标准)来操作。

[0046] 在操作期间,第一TX 110可被配置成生成第一消息120并将该第一消息120传送到第一RX 130。例如,第一消息120可经由信道(例如,具有相应频带的信道)被传送到第一RX 130。第一消息120可以与具有一个或多个字段的数据分组相关联。第一消息120可以与第一TXOP相关联,并且对该第一TXOP的重用可被系统100中的另一设备准许。例如,对第一TXOP的重用被准许的指示可被提供给系统100中所包括的一个或多个设备,如参照图2和5进一步描述的。为了解说,作为解说性、非限定性示例,该指示可作为从特定设备(诸如第一TX 110)提供的管理消息(例如,被包括在信标中)来提供,可以作为第一消息120的一部分来提供(如参照图2进一步描述的),和/或可作为第一TX 110与第一RX 130之间的握手交换的一部分来提供(如参照图5描述的)。如本文进一步描述的,第一消息120可表示请求发送(RTS)消息、控制消息、数据消息、物理层(PHY)前置码、媒体接入控制(MAC)层消息等、或其一部分。

[0047] 基于第一消息120,重用TX 140可确定对第一TXOP的重用是否被准许。如果对第一TXOP的重用被准许并且重用TX 140准备好传送消息(诸如第二消息150),则重用TX 140可确定是否要重用第一TXOP。当重用TX 140确定对第一TXOP的重用不被准许时,或者在若重用TX 140确定不要重用第一TXOP的情况下,重用TX 140退让于第一TXOP并且不在第一TXOP

期间传送第二消息150。例如,重用TX 140可以使第二消息150排队以便在第一TXOP期满后(例如,在第一消息120被传送了之后)被传送。在一特定实施例中,当重用TX 140重用第一TXOP来发送第二消息150时,第二消息150的第二TXOP可以不被准许由另一设备重用(例如, TXOP重用嵌套可以不被准许)。

[0048] 为了确定是否要重用第一TXOP,重用TX 140可确定是否满足一个或多个条件。例如,重用TX 140可确定系统100中的一个或多个设备之间的相互干扰是否满足(例如,小于)一个或多个阈值。例如,重用TX 140可确定第一TX 110与重用RX 160之间的第一相互干扰是否小于或等于第一阈值,如参考图2进一步描述的。当重用TX 140确定要重用第一TXOP(例如,因为相互干扰小于第一阈值)时,重用TX 140可以在第一TXOP期间传送第二消息150。第二消息150的传输(例如,历时)不可以超过第一TXOP的结束。因此,在与第一消息120相关联的第一TXOP期间,第一消息120和第二消息150的传输可以至少部分地交叠。基于重用TX 140重用第一TXOP,与重用TX 140退让于第一TXOP并且不在第一TXOP期间传送第二消息150时相比,可以在第一TXOP期间传送更多话务(例如,更多数据)。

[0049] 在一特定实施例中,为了确定是否要重用第一TXOP,重用TX 140可以确定重用TX 140与第一RX 130之间的第二相互干扰是否满足第二阈值(如参照图5进一步描述的),和/或可以确定重用RX 160与第一RX 130之间的第三相互干扰是否满足第三阈值。由此,在一特定实施例中,确定是否要重用TXOP可以包括考虑第一TX 110、第一RX 130、重用TX 140、和/或重用RX 160中的一个或多个之间的干扰(或潜在干扰)。另外地或替换地,为了确定是否要重用第一TXOP,作为解说性、非限定性示例,重用TX 140可确定第一消息120是否被定址到重用TX 140,第一消息120的目的地是否与第二消息150的目的地相同、第二消息150是否被定址到第一TX 110或第一RX 130、和/或第一TX 110的信号强度是否满足通畅信道接入(CCA)阈值。作为解说性、非限定性示例,重用TX 140可基于确定第一消息120未被定址到重用TX 140、基于确定第一消息120的目的地(例如,第一RX 130)不同于第二消息150的目的地(例如,重用RX 160)、基于确定第二消息150未被定址到第一TX 110或第一RX 130、和/或基于确定第一TX 110的信号强度满足CCA阈值来重用第一TXOP。

[0050] 另外,如果存在所遵照的网络分配向量(NAV)(例如,与第一消息120相关联的NAV),则重用TX 140可基于该NAV是否被第一TX 110设置了来确定是否要重用第一TXOP。当NAV被确定为要由从除了第一TX110之外的其他设备发送的帧来设置,则重用TX 140可退让于第一TXOP并且可以不在第一TXOP期间传送第二消息150。当NAV被确定为要由第一TX 110所发送的帧(以及潜在可能基于一个或多个其它条件,诸如一个或多个上述条件或者一个或多个本文进一步描述的其它条件)来设置时,重用TX 140可以在第一TXOP期间传送第二消息150。

[0051] 在一特定实施例中,第一TX 110可通过设置第一消息120的信号(SIG)字段中的一个或多个位来指示对TXOP的重用被准许(或者可指示一个或多个CCA阈值,如参照图2和5进一步描述的)。例如,当消息120包括物理层汇聚协议(PLCP)数据以及物理层协议数据单元(PPDU)时,PLCP数据的SIG字段中的至少一位可被用来指示对第一TXOP的重用被准许、指示CCA阈值、或其组合。作为另一示例,SIG字段可包括IEEE 802.11ac前置码中的SIG-A字段和/或SIG-B字段,并且一个或多个保留位可被设为指示对第一TXOP的重用被准许、指示CCA阈值、或其组合。另选地或替换地,第一TX 110通过设置消息120的前置码中所包括的一个

或多个位可指示对第一TXOP的重用被准许和/或可指示一个或多个CCA阈值。例如,消息120可包括HEW前置码并且SIG字段可被包括在HEW前置码中。

[0052] 在特定实施例中,与TXOP重用相关联的信令可被包括在“新”类型的前置码(例如,“新”HEW前置码)中,该新类型的前置码包括与一个或多个IEEE 802.11ac标准中所定义的一个或多个前置码相异的物理(PHY)层结构。“新”前置码可包括一个或多个位,作为解说性、非限定性示例,该一个或多个位指示TXOP重用被准许、指示与传送设备相关联的至少部分BSSID、指示与接收设备相关联的至少部分BSSID、指示与传送设备相关联的至少部分发射机地址、指示与接收设备相关联的至少部分接收机地址、或其组合。注意,本文描述的信令信息(诸如PLCP前置码、MAC层前置码、SIG-A字段、SIG-B字段、HEW前置码等)的位置只是为了解说且不被认为是限定性的。与TXOP重用相关联的信令(例如,指示TXOP重用是否被准许和/或一个或多个参数的信令)也可被包括在其它结构中,诸如作为解说性、非限定性示例,被包括在其它物理层结构或MAC层结构中。

[0053] 在一特定实施例中,第一TX 110通过使用802.11ac前置码的SIG字段可指示对第一TXOP的重用被准许和/或可指示一个或多个CCA阈值。例如,802.11ac SIG-A字段中的一个或多个保留位可被设为使得该802.11ac SIG-A字段被解读为HEW SIG字段的特定值(例如,802.11ac SIG-A字段的格式可基于该一个或多个保留位的特定值来被重定义)。

[0054] 在一特定实施例中,第一消息120的PLCP数据可包括与第一TX 110或第一RX 130相关联的BSSID的至少一部分。例如,当第一消息120是上行链路通信(例如,第一TX 110是STA,而第一RX 130是AP)时,802.11ac部分式关联标识符(PAID)可包括用以标识BSSID的至少一部分的多个位,诸如9位。用于上行链路通信的802.11ac PAID的该多个位可能足以使得设备(诸如重用TX 140或重用RX 160)能够标识第一消息120的接收方(例如,第一RX 130)。

[0055] 作为另一示例,当第一消息120是下行链路通信(例如,第一TX 110是AP,而第一RX 130是STA)时,BSSID可以用802.11ac PAID中的AID来散列化。为了使得接收到802.11ac PAID的设备能够从该PAID中提取BSSID,网络的接入点可指派结果得到可以容易地从中提取BSSID的PAID的AID。为了解说,网络的接入点可以选择性地确定并指派AID号以使得对于给定PAID,该PAID和BSSID可被提取(例如,因为提取该PAID和BSSID的设备可能已经从由该接入点传送的一个或多个信标得知该BSSID)。例如,接入点可指派在特定位位置具有零值或者具有BSSID不具有的特定位模式的AID号。因此,接收到(例如,检测到)802.11ac PAID的设备可使用PAID和BSSID来提取AID信息。换言之,检测到下行链路传输的802.11ac PAID的设备可以能够标识传送该下行链路传输的接入点以及被指定为接收该下行链路传输的站。另外地或替换地,接入点可避免指派会结果得到匹配于该部分式BSSID的PAID的AID,以使得UL和DL可被辨别。由此,在检测到第一消息120之际,重用TX 140可以能够确定第一消息120是由第一TX 110发送到第一RX 130的。另外地或替换地,分组的一部分(例如,IEEE 802.11ac分组的一部分)可包括包含至少该部分式BSSID、AID、和/或从中推导出的值的特异位段。例如,重用TX 140可基于一个或多个位(诸如一个或多个保留位)的值来重新解读字段的至少一部分。为了解说,重用TX 140可接收IEEE 802.11ac PLCP前置码并标识指示PAID字段是以除了一个或多个IEEE 802.11ac规范所定义的方式之外的方式编码的一个或多个保留位或一个或多个保留群ID(GID)字段值。例如,作为解说性、非限定性示例,PAID字

段(具有9位)可被编码成用PAID字段中的5个最高有效位(MSB)来表示部分式BSSID并且用其余4个最低有效位(LSB)来表示部分式第一RX AID。因此,重用TX140可基于该一个或多个保留位或该一个或多个保留GID字段值来“重新解读”该PAID字段,以确定部分式BSSID、部分式第一TX AID、部分式第一RX AID、或其组合。

[0056] 在一特定实施例中,BSS的接入点可使得具有交叠BSS(OBSS)的一个或多个设备能够将将从BSS接收到(例如,检测到)的每一PAID映射到(例如,接入点的)相应BSSID。为了使得具有OBSS的该一个或多个设备能够映射接收到的每一PAID,BSS的接入点可将该接入点所使用的所有PAID捎带至该接入点传送的信标。在另一特定实施例中,BSS的接入点(例如,第一TX 110、第一RX 130、重用TX 140或重用RX 160)可启用或禁用TXOP重用,或者可以向BSS中所包括的一个或多个设备提供重用参数(例如,一个或多个CCA阈值、用于重用的MCS、或者重用发射功率电平)。例如,接入点可启用或禁用TXOP重用或者可使用该接入点广播的信标来提供重用参数。

[0057] 在另一特定实施例中,TXOP重用可以被应用于对等(P2P)传输,诸如在支持WiFi直连传输或隧穿直接链路建立(TDLS)传输的系统中。当P2P传输是WiFi直连传输时,作为群所有者(GO)的设备可以与相应的BSSID相关联。因此,当GO包括第一TX 110或第一RX 130时,其它站可基于BSSID来标识GO。在一特定实施例中,如果GO是交叉连接设备(例如,GO在一个方向上作为P2P网络的一部分来操作并且在另一个方向上作为耦合到AP的STA来操作),则可将附加信息包括在去往和来自GO的传输中以使该GO变得对于一个或多个其它设备而言是可标识的。例如,去往或来自GO的传输可以在该传输的SIG字段中包括发射机地址/接收机地址(TA/RA)信息。作为另一示例,包括请求发送(RTS)消息和清除发送(CTS)消息的握手交换可以在去往或来自GO的传输之前执行。

[0058] 当P2P传输是TDLS传输时,除了BSSID和“允许重用”指示之外还可提供TA/RA信息(例如,至少部分式地址信息)以启用对使用TDLS传输来传达的特定消息的TXOP的重用。例如,启用特定消息的TXOP的重用的设备(例如,第一TX 110)可执行包括至少部分式TA/RA信息的握手交换(例如,包括RTS消息和CTS消息)。另外,为了将RTS消息和CTS消息相关到特定消息,该特定消息可指示该特定消息是TDLS传输。例如,群ID(GID)字段的特定值可指示该特定消息是TDLS传输的一部分。作为另一示例,TA/RA信息(或至少部分式地址信息)可被包括在一个或多个字段中或者使用该一个或多个字段来信令通知,诸如作为解说性、非限定性示例有SIG字段、IEEE802.11ac字段、重新解读的IEEE 802.11ac字段、HEW前置码等。

[0059] 作为另一示例,设备可以在SIG字段中提供TA/RA信息。为了解说,802.11ac SIG字段的一个或多个保留位可被设为使得802.11ac被解读为标识TA/RA信息的HEW SIG字段的特定值。

[0060] 在一特定实施例中,重用TX 140可将第二TXOP(其与第二消息150相关联)与第一TXOP(其与第一消息120相关联)对齐以使得第二TXOP不超过第一TXOP。为了解说,重用TX 140可将第二TXOP(在时间上)与第一TXOP对齐以使得第二TXOP的结束发生在第一TXOP结束之前或与第一TXOP的结束同时发生,如参照图2描述的。

[0061] 在一特定实施例中,可以在重用TX 140处应用一个或多个退让规则和/或一个或多个退避规则,如参照图8描述的。在另一特定实施例中,可实现用以处置与第一消息120和第二消息150相关联的块确收(BA)的一种或多种办法,如参照图9描述的。

[0062] 通过使得重用TX 140能够重用第一TXOP来发送第二消息150,系统100的总吞吐量可得以增加。此外,通过在第一TXOP期间传送第二消息150,与不准许TXOP重用的系统相比,系统100的信道接入效率可得以改善并且系统100的容量可得以增加。另外,通过在系统100中启用(例如,准许)TXOP重用,与不准许TXOP重用的系统相比,可达成改善的信号与干扰加噪声比(SINR)。因此,当TXOP能被重用时,系统的总吞吐量可得以增加。

[0063] 另外,当系统100支持TXOP重用时,TXOP历时可以比不支持TXOP重用的系统中的TXOP历时更长。例如,不支持TXOP重用的系统可准许最多3毫秒的TXOP历时。作为对比,系统100可支持大于3毫秒(例如,作为解说性、非限定性示例,5或6毫秒)的TXOP历时。另外地或替换地,基于系统100支持TXOP重用,第一TX 110可具有增强的分布式信道接入(EDCA)参数设置(例如,仲裁帧间间隔(AIFS)、最小争用窗口(CW_{min})、最大争用窗口(CW_{max})等)。在一特定实施例中,可为要在TXOP重用时段期间传送的数据提供EDCA接入类别(例如,“重用”类别)(例如,该数据可以被标识并且被放在相应的队列中以供传输)。例如,重用类别中的数据可取决于数据的服务质量(QoS)要求或基于过往TXOP重用增益性能而被放置在相应队列中。

[0064] 当准许结合P2P传输的TXOP重用时,具有P2P链路的接入点和设备可协调以做出重用决策,而不必执行握手交换。通过不必执行握手交换(例如,RTS/CTS消息收发),可减少系统中的开销量。

[0065] 图2是解说TXOP重用的示例的时序图且被一般地标示为200。在图2中,从左到右的水平轴对应于时间。时序图200解说图1的第一TX 110与第一RX130之间以及重用TX 140与重用RX 160之间的通信。

[0066] 在第一时刻(ta1),第一TX 110可开始向第一RX 130传送第一消息120。第一消息120可包括或对应于协议数据单元(PDU)(诸如物理层PDU(PPDU),如参照图10描述的。第一消息120可以与第一TXOP 222相关联。

[0067] 第一消息120可以包括第一控制部分224和第一数据226。第一控制部分224可以是第一消息120中的可由一个或多个设备(诸如第一RX 130、重用TX 140和/或重用RX 160)检测到(并可由其解码)的部分,如本文进一步描述的。例如,第一控制部分224可以与第一消息120的前置码或PLCP数据相关联。例如,第一控制部分224可以与第一消息120的MAC报头相关联,并且MAC报头可以按可由一个或多个设备(诸如作为解说性、非限定性示例的第一RX 130、重用TX 140、重用RX 160、或一个或多个其它设备)解码的传输速率发送。第一数据226可包括将从第一TX 110向预期目的地设备(例如,第一RX 130)传送的数据(例如,数据净荷)。在一特定实施例中,第一数据226可被加密以使得第一数据226可以是无法被除了预期设备之外的设备检测到的。

[0068] 作为解说性、非限定性示例第一控制部分224可指示第一消息120被定址到的设备(例如,第一RX 130)、传送第一消息120的设备(例如,第一TX 140)、第一TXOP 222的历时、对第一TXOP 222的重用是否被准许、和/或一个或多个CCA阈值(与第一TX 110和/或第一RX 130相关联)。例如,与第一消息120相关联的签名(SIG)字段中的一个或多个位可被设为指示此类信息,如参照图10进一步描述的。

[0069] 在第二时刻(ta2),第一TX 110可开始向第一RX 130传送第一数据226。第一数据226的传输可以与第一TXOP 222的开始相一致,如图所示。

[0070] 在第一TXOP 222开始之前或者在第一TXOP 222期间,重用TX 140可确定重用TX 140是否被准许重用第一TXOP 222。例如,作为解说性、非限定性实施例,重用TX 140可基于第一控制部分224、基于从设备(例如,第一TX 110、第一RX 130或另一设备)接收到的管理消息、基于与第一消息120相关联的报头、或基于第一TX 110与第一RX 130之间的握手交换(如参照图5所描述的)来确定重用被准许。当重用不被准许时,重用TX 140可退让于第一TXOP 222(例如,可以不在第一TXOP 222期间发送第二消息150)。当重用TX 140确定对第一TXOP的重用被准许时,重用TX 140可确定是否要重用该第一TXOP。当重用TX 140确定要重用第一TXOP时,重用TX 140可以在第一TXOP期间的第三时刻(ta3)传送第二消息150。

[0071] 另外地或替换地,在传送第二消息150之前,重用TX 140和重用RX 160可以任选地执行握手交换以确定重用TX 140是否应重用第一TXOP 222。在握手交换期间,重用TX 140可以向重用RX 160传送请求发送(RTS)消息262,并且重用RX 160可以向重用TX 140传送清除发送(CTS)消息264,如本文进一步描述的。例如,RTS消息262可指示重用TX 140请求重用第一TXOP 222并且重用RX 160可以传送CTS消息264以指示重用TX 140可重用第一TXOP 222。替换地,如果重用RX 160不同意要重用第一TXOP 222的决定,则重用RX 160可以不向重用TX 140发送CTS消息264,并且重用TX 140可将CTS消息264的缺失解读为重用RX 160限制/阻止重用第一TXOP 222的象征。为了解说,重用RX 160可基于一个或多个条件(例如,一个或多个规则)来确定不要准许TXOP重用,并且可以基于确定不要准许TXOP重用而不发送CTS消息264。例如,该一个或多个条件可包括重用RX 160所遵照的NAV是否由第一TXOP 110设置了、重用RX 160是否接收到TXOP重用被准许的指示、基于所测得或估计出的干扰电平、基于历史数据、基于先前检测到的分组(例如,先前检测到的RTS和/或CTS消息)等。替换地,重用RX 160不是省略CTS消息264,而是可代之以通过设置CTS消息264中的一个或多个位的特定值来指示TXOP重用不被准许。当在重用TX 140与重用RX 160之间执行握手交换时,与RTS/CTS相关联的NAV(例如,由重用TX 140设置的NAV)可以与第一TXOP 222的结束对齐,以使得该NAV不超过第一TXOP 222。

[0072] 在第三时刻(ta3),重用TX 140可发起第二消息150的传输。第二消息150可以包括第二控制部分254和第二数据256。第二控制部分254可以是第二消息150中的可由一个或多个设备(诸如第一TX 110、第一RX 130和/或重用RX 160)检测到(并可由其解码)的部分。例如,作为解说性、非限定性实施例,第二控制部分254可以与第二消息150的前置码或PLCP数据相关联,并且可指示第二消息150被定址到的设备(例如,重用RX 160)、传送第二消息150的设备(例如,重用TX 140)、第二TXOP 272的历时、和/或对第二TXOP 272的重用是否被准许。

[0073] 在第四时刻(ta4),重用TX 140可开始向重用RX 160传送第二数据256。第二数据256可以与第二TXOP 272同时开始或者在其开始之后开始。在一特定实施例中,第二数据256可被加密以使得第二数据256可以是无法被除了预期设备(例如,重用RX 160)之外的设备检测到的。

[0074] 在第五时刻(ta5),第一消息120和第二消息150的传输可以结束。尽管第一消息120和第二消息150(例如,第一TXOP 222和第二TXOP 272)在图2中被解说为同时结束,但第一消息120和第二消息150可以在不同时间结束,以使得第二消息150不是在第一TXOP 222结束之后结束。另外,第一TXOP 222和第二TXOP 272可被对齐以使得第二TXOP 272不超过

第一TXOP 222。例如，重用TX 140可将第二TXOP 272（例如，第二TXOP 272的历时）设置为在第一TXOP 222期间发生，而不超出第一TXOP 222。

[0075] 重用TX 140在第一TXOP 222期间进行通信（例如，传送第二消息150）的时段可被称为重用TXOP 270。尽管重用TXOP 270在图2中被解说为在第三时刻（ta3）开始，但重用TXOP 270可以包括重用TX 140与重用RX 160之间的握手交换并且可以处在第二时刻（ta2）与第三时刻（ta3）之间的时间。例如，重用TXOP 270可基于由重用TX 140设置的NAV。

[0076] 在一特定实施例中，第一TX 110可基于与第一TX 110相关联的链路是否能够容忍来自另一链路的干扰来确定是否要准许重用第一TXOP 222。例如，当第一TX 110被包括在一BSS中时，第一TX 110可确定与该BSS相关联的链路是否能容忍与不同网络（诸如作为解说性、非限定性示例，与交叠BSS（OBSS）或对等（P2P）网络）相关联的一个或多个其它链路。第一TX 110可基于链路的信号电平（诸如第一TX 110与第一RX 130之间的信号电平）来确定与第一TX 110相关联的链路是否能容忍来自另一链路的干扰。作为解说性、非限定性示例，链路的信号电平可以在第一TX 110处基于上行链路信号、下行链路信号、信噪比（SNR）、或收到信号强度指示（RSSI）来确定。第一TX 110可将信号电平与关联于可接受（例如，可容忍）干扰量相关联的阈值进行比较。替换地或另外地，第一TX 110可基于与第一TX 110相关联的链路的信号电平与关联于另一链路的干扰电平之间的差别来确定该链路是否能容忍来自该另一链路的干扰。

[0077] 作为另一示例，第一TX 110可以按伺机方式准许重用第一TXOP 222。例如，第一TX 110可以基于关于第一TX 110所准许的先前TXOP重用的历史数据来准许重用第一TXOP 222。为了解说，每当第一TX 110准许重用TXOP时，第一TX 110可确定（例如，测量）该重用期间的干扰电平。第一TX 110可将所确定的干扰电平（例如，传输性能）存储在第一TX 110的存储器处以供后续使用。因此，第一TX 110可基于过往传输性能的历史来确定是否要准许重用第一TXOP 222。在一特定实施例中，第一TX 110可基于一个或多个余裕（诸如与信道动态和CCA测量不确定性相关联的一个或多个余裕）来计算CCA阈值。该一个或多个余裕可基于在第一TX 110处维护的历史数据来调整。例如，第一TX 110可基于第一TX 110传送或接收到的数据来生成和维护历史数据。在另一特定实施例中，重用TX 140和基于重用TX 140相对于默认发射功率而言的发射功率（诸如重用TX 140的发射功率与默认发射功率之差）来调整第一TX 110所指示的CCA阈值。例如，重用TX 140可基于以下公式来调整CCA阈值：

[0078] $CCA_threshold_adj = CCA_threshold_FirstControlPortion - (TXPower_reuseTX - Default\ TX\ Power)$ ，

[0079] 其中CCA threshold_adj是调整后的CCA阈值，CCA threshold_FirstControlPortion是由第一控制部分224（例如，第一消息120）所指示的CCA阈值，TXPower_reuseTX是重用TX 140的发射功率，而Default TX Power是默认发射功率。

[0080] 在一特定实施例中，第一TX 110可确定是否要定义供重用TX 140使用的重用CCA阈值。当第一TX 110决定不要定义重用CCA阈值时，重用TX 140可使用默认CCA阈值来确定是否要重用第一TXOP 222。例如，重用TX 140可被配置成使用具有由一标准定义的值（诸如值-62 dBm或-82 dBm）（其中dBm是参考1毫瓦（mW）的测得功率的以分贝（dB）计的功率比值）的默认CCA阈值。当第一TX 110决定要定义（非默认）重用CCA阈值时，第一控制部分224可指示该重用CCA阈值（例如，作为绝对重用CCA阈值或者作为将向默认CCA阈值加上或从默认

CCA阈值减去的偏移(例如,增量)值)。例如,默认CCA阈值可以与第一TX 110所使用的默认发射功率相关联,并且第一TX 110可在第一TX 110使用比默认发射功率更少的功率时定义不同(例如,更低)的重用CCA阈值。

[0081] 在一特定实施例中,当第一TX 110决定不要使用默认CCA阈值时或者当没有默认CCA阈值可用时,第一TX 110可以(动态地)确定将由重用TX 140使用的重用CCA阈值。例如,第一TX 110可通过确定与第一TX 110相关联的链路(诸如第一TX 110与第一RX 130之间的链路)能够容忍多少干扰来选择重用CCA阈值。第一TX 110可基于与第一TX 110相关联的链路能容忍多少干扰来选择重用CCA阈值。为了解说,当第一TX 110被包括在一BSS中时,第一TX 110可确定与该第一TX 110相关联的链路是否能容忍不同网络(诸如,交叠BSS(OBSS)或对等(P2P)网络)中的一条或多条其它链路。第一TX 110可基于与关联于第一TX 110的链路(诸如第一TX 110与第一RX 130之间的链路)相关联的信号电平来确定该链路是否能容忍来自另一链路的干扰。作为解说性、非限定性示例,链路的信号电平可以在第一TX 110处基于上行链路信号、下行链路信号、信噪比(SNR)、或收到信号强度指示(RSSI)来确定。第一TX 110可将信号电平与各自对应于不同重用CCA阈值的一个或多个阈值进行比较。另外地或替换地,第一TX 110可基于链路的信号电平与基于另一网络的干扰电平之间的差别来选择重用CCA阈值。

[0082] 作为另一示例,重用CCA阈值可以按伺机方式确定。例如,第一TX 110可基于先前重用CCA阈值(诸如默认CCA阈值、一个或多个所定义的重用CCA阈值、或其组合)来确定重用CCA阈值。为了解说,第一TX 110可指定将由重用TX 140使用的特定重用CCA阈值。第一TX 110可确定该特定CCA阈值过去是否曾结果得到令人满意的性能(例如,小于可接受阈值的干扰量)。如果该特定重用CCA曾结果得到令人满意的性能,则第一TX 110可选择再次使用该特定重用CCA阈值。如果该特定重用CCA未曾结果得到令人满意的性能,则第一TX 110可调整该特定重用CCA阈值并提供调整后的重用CCA阈值给重用TX 140使用。

[0083] 在一特定实施例中,第一TX 110可基于MCS、链路预算(例如,第一TX 110与第一RX 130之间的期望收到信噪比)、或其组合来确定CCA阈值。另选地或替换地,第一TX 110所使用的发射功率电平在第一TX 110确定CCA阈值时可被计及。例如,第一TX 110可确定初始CCA阈值并且可基于第一TX 110的发射功率电平来调整初始CCA阈值以确定CCA阈值。为了解说,第一TX 110可基于默认发射功率值来确定初始CCA阈值,并且可基于用于传送第一消息120的(实际)发射功率电平来调整初始CCA阈值。

[0084] 在一特定实施例中,作为解说性、非限定性示例,重用TX 140可基于第一消息120(例如,PPDU)是否被定址到重用TX 140、第一消息120(例如,PPDU)的目的地(例如,目的地地址)是否与第二消息150的目的地相同、第二消息150是否被定址到第一TX 110或第一RX 130、由第一TX 110发送并由重用TX 140测量的第一消息120的信号强度是否满足(例如,小于或等于)重用通畅信道接入(CCA)阈值来确定是否要重用第一TXOP,或者在存在所遵照的网络分配向量(NAV)的情况下,重用TX 140可确定该NAV是否被第一TX 110所发送的帧设置了。第一消息120的目的地可由重用TX 140基于第一控制部分224来确定。例如,第一控制部分224可指示与第一TX 110相关联的发射机地址(TA)、可指示与第一RX 130相关联的接收机地址(RA)、或者可标识第一TX 110或第一RX 130,如参照图10描述的。重用CCA阈值可由第一控制部分224指示或者可以是默认CCA阈值。例如,重用TX 140可确定第一控制部分224

是否标识重用CCA阈值。当第一控制部分224未标识重用CCA阈值时,重用TX 140可使用默认CCA阈值。当第一控制部分224标识重用CCA阈值时,重用TX 140可将第一TX 110的信号强度与第一控制部分224所指示的重用CCA阈值进行比较。为了解说,重用TX 140可基于第一控制部分224来确定第一TX 110的信号强度并且可以在第一TX 110的信号强度小于重用CCA阈值时确定要重用第一TXOP 222。

[0085] 在一特定实施例中,重用TX 140可基于来自重用TX 140的传输(诸如第二消息150)是否能容忍来自第一TX 110的干扰来确定是否要重用第一TXOP 222。例如,重用TX 140可确定与第一TX 110相关联的干扰电平。与第一TX 110相关联的干扰电平可基于第一控制部分224、第一数据226、或第一TX 110的另一传输。为了解说,第一TX 110和第一RX 130可以在第一BSS中,并且重用TX 140和重用RX 160可以在作为与第一BSS交叠的BSS(OBSS)的第二BSS中。因此,重用TX 140可确定在OBSS中传送的第二消息150是否能容忍第一BSS中的第一TX 110所引起的干扰,诸如第一消息120的传输所引起的干扰。

[0086] 作为另一示例,重用TX 140可基于重用TX 140到重用RX 160的物理邻近度来确定该传输(诸如第二消息150)是否能容忍来自第一TX 110的干扰。重用TX 140可基于重用TX 140与重用RX 160之间的链路的信号电平来确定重用TX 140有多靠近于重用RX 160。作为解说性、非限定性示例,重用TX 140可基于上行链路信号、下行链路信号、信噪比(SNR)、或收到信号强度指示(RSSI)来确定重用TX 140与重用RX 160之间的链路的信号电平。重用TX 140可将该信号电平与一个或多个阈值进行比较以确定重用TX 140和重用RX 160在物理上是否足够靠近以使得从重用TX 140到重用RX 160的传输能容忍来自第一TX 110的干扰。在一特定实施例中,重用TX 140在将由重用TX 140在所提出的TXOP重用期间传送的消息被定址到第一TX 110或第一RX 130的情况下(例如,基于BSSID/PAID校验)可以避免执行TXOP重用。替换地,重用TX 140可以重用该TXOP来发送被定址到除了第一TX 110或第一RX 130之外的其他设备的消息。

[0087] 作为另一示例,重用TX 140基于重用TXOP的历史来以伺机方式确定重用TX 140是否能容忍来自第一TX 110的干扰。每当重用TX 140执行TXOP重用时,重用TX 140可确定(例如,测量)重用的性能。作为解说性、非限定性示例,对于每一次重用,重用TX 140可确定并记录一个或多个性能参数(例如,历史数据),诸如重用期间的干扰电平、在重用期间传送的消息是否成功了、或另一性能参数。重用TX 140可将这些性能参数存储在重用TX 140的存储器处以供后续使用。例如,重用TX 140可基于所存储的性能参数来计算成功传输的次数、成功传输的速率、和/或平均干扰电平。重用TX 140可基于所存储的性能参数来确定重用TX 140是否能容忍来自第一TX 110的干扰。如果重用TX 140基于所存储的性能数据确定重用TX 140能容忍干扰,则重用TX 140可以重用第一TXOP 222来传送第二消息150。如果重用TX 140基于所存储的性能数据确定重用TX 140无法重用该TXOP,则重用TX 140可避免重用第一TXOP 222。

[0088] 另外地或替换地,重用TX 140可执行握手交换以确定重用TX 140是否能容忍来自第一TX 110的干扰。例如,重用TX 140可发起握手交换并基于确定重用TX 140能容忍来自第一TX 110的干扰来发送RTS消息262。RTS消息262可包括具有指示重用TX正在考虑重用第一TXOP 222的值的位(或多个位)。握手交换可以向重用RX 160提供允许或不允许重用TX 140重用第一TXOP 222的机会。例如,重用RX 160可通过设置CTS消息264中的一位(或多个

位)的值来允许或不允许重用TX 140重用第一TXOP 222。另外地或替换地,重用RX 160可通过发送CTS消息264来允许重用TX 140重用第一TXOP 222,并且可通过避免向重用TX 140发送CTS消息264来不允许重用TX 140重用第一TXOP 222。

[0089] 在一特定实施例中,重用RX 160可以在重用RX 160遵照并非由第一TX 110设置的特定NAV的情况下确定不要允许重用TX 140重用第一TXOP 222。另外地或替换地,重用RX 160可基于在重用RX 160处检测到的干扰电平或者基于在重用RX 160处应用的一个或多个CCA阈值来确定不要允许重用TX 140重用第一TXOP 222。

[0090] 在一特定实施例中,重用TX 140将重用TXOP 270的结束(例如,第二TXOP 272的结束)与第一TXOP 222的结束对齐。例如,重用TX 140可对齐重用TXOP 270的结束(例如,第二TXOP 272的结束)以不超出第一TXOP 222的结束。通过将重用TXOP的结束(例如,第二TXOP 272的结束)与第一TXOP 222的结束对齐,重用TX 140可防止可能导致一个或多个后续传输(诸如第一TX 110、第一RX 130、重用TX 140或重用RX 160所作的一个或多个后续传输)中的冲突的失步传输。为了将重用TXOP 270的结束(例如,第二TXOP 272的结束)与第一TXOP 222对齐,重用TX 140可确定第一TXOP 222的历时。例如,重用TX 140可基于与第一消息120相关联的L-SIG字段(诸如第一消息120的PLCP数据中所包括的旧式信号(L-SIG)字段)来确定第一TXOP 222的历时。作为另一示例,如果第一TX 110和第一RX 130执行如参照图5描述的握手交换,则重用TX 140可基于与握手交换相关联的NAV与常数值(诸如等于短帧间间隔(SIFS)和块确收(BA)时间之和的常数)之间的差别来确定第一TXOP 222的历时。

[0091] 在一特定实施例中,第一RX 130可将与第一消息120相关联的第一块确收(BA)传送到第一TX 110,重用RX 160可将与第二消息相关联的第二BA传送到重用TX 140,或其组合。第一TX 110或重用TX 140可指示将传达第二BA的时间(或时段)(例如,指示如何安排第一BA和第二BA),如参照图9进一步描述的。

[0092] 图2由此解说了用于TXOP重用的各种协议实现。可将多级保护构建到协议中以在重用TXOP 270期间的所建议的通信会导致对在第一TXOP 222期间传达的数据的干扰的情况下阻止重用TX 140重用第一TXOP 222。作为第一级保护,第一TX 110和/或第一RX 130可基于干扰容忍、历史数据等来选择不要准许TXOP重用。作为第二级保护,即使第一消息120指示TXOP重用被准许,重用TX 140仍可基于干扰电平、CCA阈值、历史数据等来选择不要重用第一TXOP 222。作为第三级保护,如果重用TX 140选择要重用第一TXOP 222,则重用RX 160可超驰该重用TX(例如,经由CTS消息264)。取决于特定协议实现,可应用上述各级保护中的一级或多级。协议的进一步变体在本文进一步描述。

[0093] 图3是解说对如参照图2描述的TXOP的重用的第一解说性示例的时序图300。

[0094] 在第一时刻(tb1)与第二时刻(tb2)之间的第一时段(在图3中被表示为“1”)期间,可以在302信令通知第一TXOP 222的可重用性。例如,第一TXOP 222的重用可基于第一控制部分224中所包括的一个或多个位(诸如第一消息120的前置码中的一个或多个位)来信令通知。尽管第一时段(1)被解说为在第一时刻(tb1)开始,但第一时段(1)可以在第一时刻(tb1)之前开始。例如,第一TXOP 222的重用可由第一TX 110在传送第一消息120之前发送(例如,广播)的管理消息来信令通知。作为另一示例,第一TXOP 222的重用可由另一设备(例如,控制设备,诸如系统100的接入点)来信令通知。

[0095] 在第一时刻(tb1)与第二时刻(tb2)之间的第二时段(2)期间,可以在304由重用TX

140做出可重用性确定。该可重用性确定可包括确定对第一TXOP 222的重用是否被准许、确定重用TX 140是否将要重用第一TXOP 222、或其组合。尽管第二时段(2)被解说为在第一时刻(tb1)开始并在第二时刻(tb2)结束,但第二时段(2)可以在第一时刻(tb1)之前开始或者在第二时刻(tb2)之后结束。

[0096] 在第二时刻(tb2)与第三时刻(tb3)之间的第三时段(3)期间,可以在306由重用TX 140应用一个或多个退让规则。这些重用退让规则可使得重用TX 140能够将对第一TXOP 222的重用退让给另一设备,如参照图8进一步描述的。尽管第三时段(3)被解说为在第二时刻(tb2)开始并在第三时刻(tb3)结束,但第三时段(3)可以在第二时刻(tb2)之前或之后开始,可以在第三时刻(tb3)之前结束、或其组合。

[0097] 在第三时刻(tb3)与第四时刻(tb4)之间的第四时段(4)期间,重用TXOP 270可发生。在第四时刻(tb4)与第五时刻(tb5)之间的第五时段(5)期间,可以在308传达一个或多个块确收(BA)。例如,与第一消息120相关联的第一BA 318可由第一TX 110接收,与第二消息150相关联的第二BA 328可由重用TX 140接收,或其组合。第一BA 318和第二BA 328可以在时间上对齐(如图3所示)或者可以有偏移,如参照图9进一步描述的。

[0098] 图4是解说如参照图2描述的TXOP重用的第二解说性示例的时序图400。

[0099] 在第一时刻(tc1)与第二时刻(tc2)之间的第一时段(1)期间,可以在302信令通知第一TXOP 222的可重用性。在第一时刻(tc1)与第二时刻(tc2)之间的第二时段的第一部分(2a)期间,可以在404由重用TX 140做出可重用性确定。该可重用性确定可包括确定对第一TXOP 222的重用是否被准许、确定重用TX 140是否将要重用第一TXOP 222、或其组合。尽管第二时段的第一部分(2a)被解说为在第一时刻(tc1)开始并在第二时刻(tc2)结束,但第二时段(2)的第一部分可以在第一时刻(tc1)之前开始,可以在第二时刻(tc2)之后结束、或其组合。

[0100] 在第二时刻(tc2)与第三时刻(tc3)之间的第三时段(3)期间,可以在406由重用TX 140应用一个或多个退让规则。退让退则的应用参照图8进一步描述。尽管第三时段(3)被解说为在第二时刻(tc2)开始并在第三时刻(tc3)结束,但第三时段(3)可以在第二时刻(tc2)之前或之后开始,可以在第三时刻(tc3)之前结束,或其组合。

[0101] 在第三时刻(tc3)与第四时刻(tc4)之间的第二时段的第二部分(2b)期间,可以在414由重用TX 140做出一个或多个附加可重用性确定。该一个或多个附加可重用性确定可包括确定对第一TXOP 222的重用是否被重用RX 160允许。例如,重用TX 140可发起包括RTS消息262和CTS消息264的握手交换。对CTS消息264和/或CTS消息264中的一个或多个位的值的接收可指示重用RX 160允许重用第一TXOP 222。

[0102] 在第四时刻(tc4)与第五时刻(tc5)之间的第四时段(4)期间,重用TXOP 270可发生。在第五时刻(tc5)与第六时刻(tc6)之间的第五时段(5)期间,可以在308接收一个或多个块确收(BA),如参照图9进一步描述的。

[0103] 图5是解说TXOP重用的第二示例的时序图且被一般地标示为500。

[0104] 在第一时刻(td1),第一TX 110可开始与第一RX 130的握手交换。该握手交换可以与第一消息120的传输相关联并且在该传输之前。作为该握手交换的一部分,第一TX 110可以向第一RX 130发送RTS消息532,并且第一RX 130可以向第一TX 110发送清除发送(CTS)消息534。CTS消息534可以响应于RTS消息532,并且可包括与第一消息120相关联的保护信

息。RTS消息532和CTS消息534可以是可被一个或多个设备(诸如第一RX 130、重用TX 140、重用RX 160、或其组合)检测到(并可由其解码)的。握手交换(例如,RTS消息532和CTS消息534)可以关联于与第一TXOP 222的结束对齐的网络分配向量(NAV)。该NAV可由第一TX 110设置,并且可被一个或多个其它设备(诸如第一接收机130、重用TX 140、重用RX 160、或其组合)遵照。

[0105] RTS消息532可包括RX指示符、调制和编码方案(MCS)指示符、或其组合。RX指示符可规定第一RX 130是否将生成RX CCA阈值,如本文进一步描述的。RX CCA阈值可以与第一RX 130能容忍的干扰量相关联,诸如与能在第一消息120的传输期间容忍的干扰量相关联。MCS指示符可以是标识将在第一消息120的传输期间使用的MCS的索引值。RX指示符、MCS指示符、或其组合可由RTS消息532中的一个或多个位来指示,如本文进一步描述的。

[0106] CTS消息534可包括RX CCA阈值指示符、MCS指示符、或其组合。例如,CTS消息534可包括指示RX CCA阈值、MCS索引、或其组合的值的位的一个或多个。RX CCA阈值可由第一RX 130确定并且可以与第一RX 130所能容忍的干扰量(例如,干扰电平)相关联。在一特定实施例中,RX CCA阈值可由第一RX 130响应于RTS消息532(例如,响应于RX指示符)来确定。例如,第一RX 130可接收RTS消息532,并确定RX指示符的值是否请求第一RX 130确定RX CCA阈值。

[0107] 在一特定实施例中,由第一RX 130确定的RX CCA阈值可基于MCS,诸如将由第一TX 110使用的特定MCS。例如,为了计算RX CCA阈值,第一RX 130可标识MCS。MCS可被标识为默认MCS(如由标准,诸如IEEE 802.11标准所定义的),可基于RTS消息532中所包括的MCS指示符,或者可由第一RX 130基于存储在第一RX 130处的历史数据(例如,过往性能数据)来确定。基于所标识的MCS,第一RX 130可确定RX CCA阈值。为了解说,第一RX 130可以能够在MCS为低时容忍更多干扰。

[0108] 在第二时刻(td2),第一TX 110可开始向第一RX 130传送第一消息120。在第三时刻(td3),第一TX 110可开始向第一RX 130传送第一数据226。第一数据226的传输可以与第一TXOP 222的开始相一致。

[0109] 重用TX 140可确定是否要重用第一TXOP 222来传送第二消息150,如本文进一步描述的。例如,重用TX 140可以在第一TXOP 222开始之前或者在第一TXOP 222期间确定是否要重用第一TXOP 222。当重用TX 140确定不要重用第一TXOP 222时,重用TX 140可退让于第一TXOP 222(例如,可以不在第一TXOP 222期间发送第二消息150)。当重用TX 140确定要重用第一TXOP 222时,重用TX 140可以在第四时刻(td4)传送第二消息150。

[0110] 作为解说性、非限定性示例,重用TX 140可基于以下各个因素来确定要重用第一TXOP 222:对第一TXOP 222的重用是否被准许、CTS消息564中的CCA水平是否小于RX CCA阈值、第一TX 110的CCA水平是否小于第一TX 110所指示的重用CCA阈值、第一消息120是否被定址到重用TX 140或重用RX 160、第二消息150是否被定址到第一TX 110或第一RX 130、或者在存在所遵照的NAV的情况下该NAV是否已由第一TX 110或第一RX 130发送。例如,当对第一TXOP 222的重用不被准许时、当CTS消息564的CCA水平大于或等于RX CCA阈值时、当第一TX 110的CCA水平大于或等于重用CCA阈值时、当第一消息120被定址到重用TX 140或重用RX 160时、当第二消息150被定址到第一TX 110或第一RX 130时、或者当存在已由除了第一TX 110或第一RX 130之外的设备发送的所遵照的NAV时,重用TX 140不可以重用第一

TXOP 222。

[0111] CTS消息564可指示重用TX 140是否可以重用第一TXOP 222。例如,重用RX 160可基于重用RX 160是否能容忍来自第一TX 110或第一RX 130的干扰来指示重用TX 140可重用第一TXOP。重用RX 160可基于重用CCA阈值(例如,默认CCA阈值或由第一控制部分224指示的特定CCA阈值)来确定重用RX 160是否能容忍来自第一TX 110的干扰。重用RX 160可基于CTS消息534的CCA水平是否满足与第一RX 130相关联的RX CCA阈值(例如,由CTS消息534指示的RX CCA阈值)来确定重用RX 160是否能容忍来自第一RX 130的干扰。重用RX 160可通过向重用TX 140发送CTS消息564(例如,通过设置CTS消息564中的一个或多个位的值以指示重用TX 140可重用第一TXOP 222)来指示重用TX 140可重用第一TXOP 222。替换地,重用RX 160可通过不向重用TX 140发送CTS消息564或通过向重用TX发送CTS消息564并将该一个或多个位的值设为指示重用TX 140不可以重用第一TXOP 222来指示重用TX 140可重用第一TXOP 222。

[0112] 在第四时刻(td4),重用TX 140可发起第二消息150的传输。在第五时刻(td5),第一消息120和第二消息150的传输可以结束。尽管第一消息120和第二消息150(例如,第一TXOP 222和第二TXOP 272)被解说为同时结束,但第一消息120和第二消息150可以在不同时间结束,以使得第二消息150不在第一TXOP 222结束之后结束。另外,第一TXOP 222和第二TXOP 272可被对齐以使得第二TXOP 272不超过第一TXOP 222。例如,重用TX 140可将第二TXOP 272(例如,第二TXOP 272的历时)设置为在第一TXOP 222期间发生,而不超出第一TXOP 222。

[0113] 在一特定实施例中,第一TX 110可基于历史数据来确定是否要准许对第一TXOP 222的重用。例如,第一TX 110可基于第一TX 110传送的一个或多个消息(例如,准许TXOP重用的一个或多个消息)来生成和维护历史数据。第一TX 110可以在历史数据指示重用来自第一TX 110的该一个或多个传输期间引起太多干扰的情况下禁用该重用。作为解说性、非限定性示例,第一TX 110可通过发送管理消息、通过将RTS消息532中所包括的RX指示符的值设为指示第一RX 130将确定RX CCA阈值、或通过第一控制部分224的值设为指示TXOP重用被准许来指示TXOP重用被准许。

[0114] 在另一特定实施例中,CTS消息534可被“绑定”到第一消息120(例如,绑定到第一消息120中的第一数据226),以使得CTS消息534中所包括的信息被应用于第一消息120(而不应用于另一消息)。例如,在自CTS消息534起的短帧间间隔(SIFS)后发生的任何数据可被用于绑定。为了解说,该数据可包括将CTS消息534相关到第一消息120的时序信息。作为另一示例,第一消息120在CTS消息534后有SIFS时间时发生可被解读为对绑定的隐式指示。作为另一示例,第一消息120(例如,第一控制部分224,诸如PLCP数据)可包括可被用于与CTS消息534中所包括的接收机地址(RA)匹配以相关第一消息120和CTS消息534的发射机地址(TA)的至少一部分。

[0115] 在另一特定实施例中,特定RTS消息(例如,RTS消息532或RTS消息562)或者特定CTS消息(例如,CTS消息534或CTS消息564)可包括(或指示)信息,诸如作为解说性、非限定性示例的RX指示符、MCS指示符、或RX CCA阈值。例如,该信息可被包括在MAC报头中的一个或多个位中(或由该一个或多个位指示),诸如MAC报头的服务字段中的一个或多个位。作为另一示例,该信息可被包括在特定RTS消息或特定CTS消息的SIG字段中的一个或多个位中

(或由该一个或多个位指示)。

[0116] 在另一实施例中,第一RX 130可基于一个或多个余裕(诸如与信道动态和CCA测量不确定性相关联的一个或多个余裕)来计算RX CCA阈值。该一个或多个余裕可基于在第一RX 130处维护的历史数据来调整。例如,第一RX 130可基于第一RX 130传送或接收到的数据来生成和维护历史数据。

[0117] 在另一特定实施例中,第一RX 130可基于MCS、链路预算(例如,第一TX 110与第一RX 130之间的期望收到信噪比)、或其组合来确定RX CCA阈值。另选地或替换地,第一RX 130所使用的发射功率电平在第一RX 110确定RX CCA阈值时可被计及。例如,第一RX 130可确定初始RX CCA阈值并且可基于第一RX 130的发射功率电平来调整初始RX CCA阈值以确定RX CCA阈值。为了解说,第一RX 130可基于默认发射功率值来确定初始RX CCA阈值,并且可基于用于传送CTS消息534的(实际)发射功率电平来调整初始RX CCA阈值。例如,如果CTS消息534以高于默认发射功率值5分贝(dB)来被传送,则RX CCA阈值可通过将初始RX CCA阈值增大5dB来确定。

[0118] 在另一特定实施例中,第一TX 110传送的RTS消息532可以不指示MCS。当RTS消息532未指示MCS时,第一RX 130所发送的CTS消息534可指示将由第一TX 110用来传送第一消息120的特定MCS,可指示RX CCA阈值、或其组合。例如,特定MCS可由第一RX 130选择。例如,CTS消息534可指示RX CCA阈值,该RX CCA阈值可基于默认MCS(如由标准定义)来确定。重用TX 140可基于与第一消息120相关联的特定MCS(例如,由第一控制部分224或第一数据226指示的特定MCS)来调整RX CCA阈值。

[0119] 作为一解说性示例,CTS消息534可基于默认MCS索引零来指示RX CCA阈值是-80dBm。为了解说,MCS表可由一标准(诸如802.11标准)来定义。每一MCS索引可对应于调制和编码参数的特定组合。例如,MCS索引零(例如,MCS0)可对应于具有1/2码率的二元相移键控(BPSK)调制。在CTS消息534被传送后,重用TX 140可确定第一TX 110用来传送第一消息120的至少一部分的实际MCS对应于相对于默认MCS有10dB的调整。因此,重用TX 140可通过增加10dB以生成调整后的RX CCA阈值-70dBm来调整RX CCA阈值。重用TX 140可将在重用TX 140处接收到的CTS消息534的信号电平与调整后的RX CCA阈值进行比较,并且当信号电平大于调整后的RX CCA阈值(例如,-70dBm)时,重用TX 140可决定不要重用第一TXOP 222,因为重用TX 140将在第一RX 130处造成太多干扰。

[0120] 在另一特定实施例中,重用TX 140可基于重用TX 140相对于默认发射功率而言的发射功率(诸如重用TX 140的发射功率与默认发射功率之差)来调整在CTS消息534中指示的RX CCA阈值。例如,重用TX 140可基于以下公式来调整RX CCA阈值:

[0121]
$$\text{RX CCA threshold}_{\text{adj}} = \text{RX CCA threshold}_{\text{CTSmessage}} - (\text{TXPower}_{\text{reuseTX}} - \text{Default TX Power}),$$

[0122] 其中RX CCA threshold_{adj}是调整后的RX CCA阈值,RX CCA threshold_{CTSmessage}是CTS消息534指示的RX CCA阈值,TXPower_{reuseTX}是重用TX 140的发射功率,而Default TX Power是默认发射功率。

[0123] 在一特定实施例中,作为解说性、非限定性示例,重用TX 140可基于第一控制部分224、基于从设备(诸如第一TX 110、第一RX 130或另一设备)接收到的管理消息、基于与第一消息120相关联的报头、或基于第一TX 110与第一RX 130之间的握手交换来确定TXOP重

用被准许。为了基于握手交换来确定重用是否被准许,重用TX 140可确定RTS消息532中所包括的RX指示符是否请求(例如,规定)第一RX 130确定RX CCA阈值。如果RX指示符未请求第一RX 130确定RX CCA阈值,则重用TX 140可确定对第一TXOP 222的重用不被准许。替换地或另外地,重用TX 140可通过确定CTS消息534是否指示RX CCA阈值来基于握手交换确定重用是否被准许。如果CTS消息534未指示RX CCA阈值,则重用TX 140可确定对第一TXOP 222的重用不被准许。

[0124] 在一特定实施例中,当对第一TXOP 222的重用不被准许时,可根据第一TX 110与第一RX 130之间的RTS/CTS消息交换来设置与第一消息120相关联的NAV。

[0125] 在一特定实施例中,对第一TXOP 222的重用可以在设置了NAV的情况下不被允许(例如,准许)。响应于检测到、接收到和/或正确地解码出指示重用不被允许的分组(例如,RTS消息、CTS消息、PPDU、控制/管理帧等)(或者响应于重用TX 140在分组中没有对重用的显式许可或显式禁止的情况下确定重用不被允许),重用TX 140可更新NAV。重用TX 140还可响应于对于TXOP重用静默的分组来更新NAV。响应于指示重用被允许的分组(或者响应于重用TX 140在分组中没有对重用的显式许可或显式禁止的情况下确定重用被允许),重用TX 140可维持(例如,不更新)NAV。重用TX 140可响应于确定TXOP重用是否被准许来更新或维持NAV;重用被准许的判定可基于SIG字段指示、CCA阈值等,如本文描述的。如果NAV先前已被设为针对超过接收该分组的时间的时间,则可维持该NAV。由此,在一特定实施例中,分组可独立于之后(例如,后续)TXOP的存在地来指示重用在其自己的历时期间是否被允许,并且TXOP重用确定可以在不维护除了NAV之外的其他状态信息(与TXOP重用相关联)的情况下下来执行。

[0126] 作为第一示例,如果重用TX 140检测到准许重用的RTS消息以及禁止TXOP重用的CTS消息,则重用TX 140可响应于该RTS消息来维持(例如,先前设置的)NAV,响应于该CTS消息来更新该NAV,以及基于经更新的NAV来避免重用第一TXOP 222,这可以在该CTS消息的时间开始并在第一TXOP 222期间继续。作为第二示例,如果重用TX 140检测到禁止TXOP重用的RTS消息以及准许重用的CTS消息,则重用TX 140可响应于该RTS消息来更新NAV,响应于该CTS消息来维持经更新的NAV,并基于经更新的NAV来避免重用第一TXOP 222,这可以在该RTS消息的时间开始并且可以在第一TXOP 222期间继续。作为第三示例,如果重用TX 140检测到准许TXOP重用的RTS消息以及准许TXOP重用的CTS消息,则重用TX 140可维持(例如,先前设置的)NAV并且可基于该NAV来确定是否要重用第一TXOP 222。

[0127] 在一特定实施例中,如果RTS消息532和CTS消息534两者都未被重用TX 140检测到,则重用TX 140可基于第一消息120(例如,基于第一控制部分224)来确定TXOP重用是否被准许和/或第一TXOP 222的历时。如果RTS消息532被检测到而CTS消息534未被检测到,则重用TX 140可基于第一消息120(例如,基于第一控制部分224)来确定TXOP重用是否被准许和/或可确定第一TXOP 222的历时。替换地,如果RTS消息532被检测到而CTS消息534未被检测到,则重用TX 140可确定不要重用第一TXOP 222。

[0128] 在一特定实施例中,如果重用TX 140未检测到RTS消息532但检测到CTS消息534,则重用TX 140可基于第一消息120(例如,基于第一控制部分224)来确定TXOP重用是否被准许和/或可确定第一TXOP 222的历时。替换地或另外地,重用TX 140可基于CTS消息534来确定TXOP重用是否被准许和/或可确定第一TXOP 222的历时。例如,CTS消息534可指示TXOP重

用被准许、与第一消息120相关联的时序信息、和/或NAV值。在一特定实施例中,如果重用TX 140未检测到RTS消息532但检测到CTS消息534,则重用TX 140可确定不要重用第一TXOP 222。

[0129] 由此,取决于实现,TXOP重用准许和历时甚至可以在RS消息532、CTS消息534、和第一控制部分224中的一者或多者未被检测到时来确定。在一特定实施例中,重用TX 140可确定该重用TX 140未曾检测到CTS消息534,因为第一RX 130离重用TX 140太远。为了使得能够进行这一确定,重用TX 140可基于测量和跟踪与其它设备相关联的通信来跟踪其它设备的相对位置和距离。为了解说,如果重用TX 140确定分组被发送到第一RX 130并且来自第一RX 130的确收具有低信号强度,则重用TX 140可推断出第一RX 130是远离的。

[0130] 在另一特定实施例中,重用TX 140可基于确定重用RX 160能容忍第一TX 110生成的干扰来确定要重用第一TXOP 222。例如,重用TX 140可基于重用TX 140与重用RX 160的物理邻近度来确定重用RX 160能容忍第一TX110产生的干扰。重用TX 140可基于重用TX 140与重用RX 160之间的链路的信号电平来确定重用TX 140有多靠近重用RX 160。作为解说性、非限定性示例,重用TX 140可基于上行链路信号、下行链路信号、信噪比(SNR)、或收到信号强度指示(RSSI)来确定重用TX 140与重用RX 160之间的链路的信号电平。重用TX 140可将该信号电平与一个或多个阈值进行比较以确定重用TX 140和重用RX 160在物理上是否足够靠近以使得从重用TX 140到重用RX 160的传输能容忍干扰。

[0131] 例如,重用TX 140可基于重用TXOP的历史来以伺机方式确定重用RX160是否能容忍第一TX 110产生的干扰。当重用TX 140执行TXOP重用时,重用TX 140可确定该重用的性能并将一个或多个性能参数(例如,历史数据)记录在重用TX 140的存储器处。作为解说性、非限定性示例,该一个或多个性能参数可包括重用期间的干扰电平、在重用期间传送的消息是否成功、或者另一性能参数。重用TX 140可基于所存储的性能参数(诸如作为解说性、非限定性示例,基于成功传输、成功传输的速率、或者平均干扰电平)来确定重用RX 160是否能容忍来自第一TX 110的干扰。如果重用TX 140基于所存储的性能数据确定重用TX 140能容忍该干扰,则重用TX 140可重用第一TXOP 222来传送第二消息150。

[0132] 另外地或替换地,重用TX 140可执行握手交换以确定重用RX 160是否能容忍第一TX 110产生的干扰。例如,重用TX 140可发起握手交换并基于确定重用RX 160能容忍来自第一TX 110的干扰来发送RTS消息562。RTS消息562可包括具有指示重用TX 140正在考虑重用第一TXOP 222的值的位(或多个位)。该握手交换可以向重用RX 160提供允许或不允许重用TX 140重用第一TXOP 222的机会。例如,重用RX 160可通过设置CTS消息564中的一位(或多个位)的值来允许或不允许重用TX 140重用第一TXOP 222。另外地或替换地,重用RX 160可通过发送CTS消息564来允许重用TX 140重用第一TXOP 222,并且可通过避免向重用TX 140发送CTS消息564来不允许重用TX 140重用第一TXOP 222。

[0133] 在一特定实施例中,重用RX 160可以在重用RX 160遵照并非由第一TX 110发送的特定NAV的情况下确定不要允许重用TX 140重用TXOP 222。另外地或替换地,重用RX 160可基于在重用RX 160处检测到的干扰电平(例如,诸如来自第一TX 110的干扰电平)或者基于一个或多个CCA阈值(诸如与第一RX 130的CCA水平(例如,基于CTS消息534来在重用RX 160处检测到的第一RX 130的CCA水平)相比而言的RX CCA阈值)来确定不要允许重用TX 140重用第一TXOP 222。

[0134] 在一特定实施例中,第一RX 130可以在不使用与第一TX 110的握手交换(例如,不发送CTS消息534)的情况下向一个或多个设备传达RX CCA阈值(与第一消息120相关联)。另外地或替换地,重用TX 140可以能够在没有第一TX 110与第一RX 130之间的握手交换的情况下确定第一RX 130处的干扰电平(基于重用TX 140的传输)。为了使得第一RX 130能够在没有握手交换的情况下传达RX CCA阈值或者使得重用TX 140能够在没有握手交换的情况下确定干扰电平,第一TX 110、第一RX 130、重用TX 140或重用RX 160传送的每一分组都可标识与该分组相关联的传送设备和接收方设备,并且可指示是否可重用与该分组相关联的TXOP。例如,每一分组可标识传送设备和接收设备和/或可基于该分组的SIG字段中所包括的一个或多个位来指示与该分组相关联的TXOP可被重用。对于每一分组,重用TX 140可通过跟踪该分组的传送方设备和接收方设备和/或通过跟踪对与该分组相关联的TXOP的重用是否被准许来生成历史统计(例如,历史数据,诸如性能参数)。如果重用TX 140不具有关于第一TX 110和第一RX 130的足够历史统计,则重用TX 140不可重用第一TXOP 222。

[0135] 类似地,当不执行握手交换时,RX CCA阈值可由与第一消息120相关联的SIG字段来指示。作为另一示例,第一RX 130可以在该第一RX 130传送的块确收(BA)中指示RX CCA阈值(例如,基于该BA中所包括的一个或多个位来指示)。作为另一示例,第一RX 130可使用第一RX 130发送到该第一RX 130的传输射程内的一个或多个设备的一个或多个管理消息来指示RX CCA阈值。另外地或替换地,第一RX 130可以周期性地执行与第一TX 110的握手交换以便在CTS消息中传达RX CCA阈值。例如,该周期性握手交换可以每十次传输被使用一次。可以使用在CTS消息中传达的RX CCA阈值直到在后续CTS消息中传达了新RX CCA阈值。

[0136] 在一特定实施例中,第一RX 130可使用第一RX 130发送到该第一RX 130的传输射程内的一个或多个设备的一个或多个管理消息来提供干扰信息(例如,在第一RX 130处检测到由于特定设备(诸如重用TX 140)而导致的干扰量)。另外地或替换地,重用TX 140可基于来自第一RX 130的一个或多个传输(诸如块确收(BA)传输)来确定第一RX 130的CCA水平。重用TX 140还可基于第一TX 110与第一RX 130之间的周期性握手交换来确定重用TX 140在第一RX 130处的干扰电平。。例如,该周期性握手交换可以每十次传输被使用一次。

[0137] 图5由此解说了用于TXOP重用的各种协议实现。基于一特定协议实现,重用TX 140可接收RX CCA阈值或者可确定重用TX 140在第一RX 130处导致的干扰电平。例如,在第一TX 110与第一RX 130之间使用握手交换(例如,RTS/CTS消息)使得第一RX 130能够向一个或多个设备提供(例如,传达)RX CCA阈值。另外,第一TX 110与第一RX 130之间的握手交换可使得重用TX 140能够确定重用TX 140在第一RX 130处引起的干扰电平。作为另一示例,可以提供RX CCA阈值,并且可以在不使用第一TX 110与第一RX 130之间的握手交换的情况下确定重用TX 140在第一RX 130处引起的干扰电平。当重用TX 140知道RX CCA阈值或者重用TX 140在第一RX 130处引起的干扰电平时,重用TX 140可以有更多的信息来使得重用TX 140能够做出是否要重用第一TXOP 222的决定。

[0138] 图6是解说如参照图5描述的TXOP重用的第一解说性示例的时序图600。

[0139] 在第一时刻(te_1)与第二时刻(te_2)之间的第一时段(1)期间,可以在602信令通知第一TXOP 222的可重用性。例如,第一TXOP 222的可重用性可基于RTS消息532中所包括的一个或多个位、CTS消息534中所包括的一个或多个位、或者第一控制部分224中所包括的一个或多个位来信令通知。尽管第一时段(1)被解说为在第一时刻(te_1)开始,但第一时段(1)

可以在第一时刻(te1)之前开始。例如,第一TXOP 222的可重用性可通过由第一TX 110在传送RTS消息532之前发送(例如,广播)的管理消息来信令通知。作为另一示例,第一TXOP 222的重用可由另一设备(例如,控制设备,诸如系统100的接入点)来信令通知。

[0140] 在第一时刻(te1)与第二时刻(te2)之间的第二时段(2)期间,可以在604由重用TX做出可重用性确定。该可重用性确定可包括确定对第一TXOP 222的重用是否被准许、确定重用TX 140是否将要重用第一TXOP 222、或其组合。尽管第二时段(2)被解说为在第一时刻(te1)开始并在第二时刻(te2)结束,但第二时段(2)可以在第一时刻(te1)之前开始并可在第二时刻(te2)之后结束。

[0141] 在第二时刻(te2)与第三时刻(te3)之间的第三时段(3)期间,可以在606由重用TX 140应用一个或多个重用退让规则。尽管第三时段(3)被解说为在第二时刻(te2)开始并在第三时刻(te3)结束,但第三时段(3)可以在第二时刻(te2)之前或之后开始,并且可以在第三时刻(te3)之前结束。

[0142] 在第三时刻(te3)与第四时刻(te4)之间的第四时段(4)期间,重用TXOP 270可发生。在第四时刻(te4)与第五时刻(te5)之间的第五时段(5)期间,可以在608传达一个或多个块确收(BA)。例如,与第一消息120相关联的第一BA 318可由第一TX 110接收,并且与第二消息150相关联的第二BA 328可由重用TX 140接收。第一BA 318和第二BA 328可以在时间上对齐(如图6所示)或者可以有偏移,如参照图9进一步描述的。

[0143] 图7是解说如参照图5描述的TXOP重用的第二说明性示例的时序图700。

[0144] 在第一时刻(tf1)与第二时刻(tf2)之间的第一时段(1)期间,可以在602信令通知第一TXOP 222的可重用性。在第一时刻(tf1)与第二时刻(tf2)之间的第二时段的第一部分(2a)期间,可以在704由重用TX 140做出可重用性确定。该可重用性确定可包括确定对第一TXOP 222的重用是否被准许、确定重用TX 140是否将要重用第一TXOP 222、或其组合。尽管第二时段的第一部分(2a)被解说为在第一时刻(tf1)开始并在第二时刻(tf2)结束,但第二时段(2)的第一部分可以在第一时刻(tf1)之前开始,或可以在第二时刻(tf2)之后结束。

[0145] 在第二时刻(tf2)与第三时刻(tf3)之间的第三时段(3)期间,可以在706由重用TX 140应用一个或多个重用退让规则。尽管第三时段(3)被解说为在第二时刻(tf2)开始并在第三时刻(tf3)结束,但第三时段(3)可以在第二时刻(tf2)之前或之后开始,或者可以在第三时刻(tf3)之前结束。

[0146] 在第三时刻(tf3)与第四时刻(tf4)之间的第二时段的第二部分(2b)期间,可以在714由重用TX 140做出一个或多个附加可重用性确定。该一个或多个附加可重用性确定可包括确定对第一TXOP 222的重用是否被重用RX 160允许。

[0147] 在第四时刻(tf4)与第五时刻(tf5)之间的第四时段(4)期间,重用TXOP 270可发生。在第五时刻(tf5)与第六时刻(tf6)之间的第五时段(5)期间,可以在608接收一个或多个块确收(BA),如参照图9进一步描述的。

[0148] 图8是解说包括退让/退避时段的TXOP重用的解说性示例的时序图800。应注意,如参照图8描述的退让规则或退避规则的处置可适用于本文描述的任何实施例(例如,独立于TXOP重用是否是RX控制的、TX控制的、是否涉及一个或多个CCA阈值、涉及一个或多个RTS/CTS交换等)。

[0149] 在第一时刻(tg1)之前,重用TX 140可接收重用TX 140被准许重用第一TXOP 222

的指示。在第一时刻(tg1)与第二时刻(tg2)之间,在804重用TX 140可经历处理延迟。例如,该处理延迟可以与重用TX 140做出该重用TX 140是否能重用第一TXOP 222的确定或者做出该重用TX 140是否将重用第一TXOP 222的确定相关联。

[0150] 当重用TX 140确定第一TXOP 222可被重用或者重用TX 140将重用第一TXOP 222时,在806重用TX 140可应用一个或多个退让规则和/或一个或多个退避规则。例如,可以在具有在第二时刻(tg2)与第三时刻(tg3)之间解说的的大小的退避窗期间应用该一个或多个退让/退避规则。重用TX 140可应用该一个或多个退让/退避规则以防止多个设备同时重用第一TXOP 222。例如,只可准许TXOP的单次重用。

[0151] 该一个或多个退让/退避规则可包括“重用”CCA规则,诸如CCA能量检测(ED)阈值规则、CCA前置码检测(PD)阈值规则、或其组合。例如,CCA ED阈值规则可将CCA ED阈值设为等于或大于在重用TX 140处检测到的来自第一TX 110的信号电平的值。因此,在第一TXOP 222期间传送的数据可能无法在重用TX 140处引起肯定性CCA ED指示。作为另一示例,CCA PD阈值规则可基于标准(例如,IEEE 802.11标准)来设置CCA PD阈值。在一特定实施例中,重用TX 140所使用的CCA PD阈值可以是相同的,而不管重用TX 140是否可重用第一TXOP 222。

[0152] 该一个或多个退避规则可包括用于引起重用TX 140避免重用第一TXOP 222的一个或多个规则。例如,在806,重用TX 140可以在从另一设备传送的前置码在退让/退避时段期间(例如,在退避窗期间)被检测到的情况下停止重用(或停止尝试重用)第一TXOP 222。在一特定实施例中,在退让/退避时段期间,重用TX 140可恢复其已通过接收第一控制部分224来挂起的退避规程。在特定实施例中,退避窗的大小可以是默认大小,或者可以是可基于一个或多个参数来调整的。退避窗的大小可以包括或不包括804处指示的处理延迟。当退避窗的大小基于一个或多个参数时,作为解说性、非限定性示例,可根据从重用TX 140到第一RX 130的干扰电平、根据期望信道重用增益、或者根据存储在重用TX 140处的队列中的数据量(例如,将由重用TX 140传送的数据量)来确定退避窗的大小。

[0153] 如果重用TX 140在退让/退避时段期间未退让于另一设备,则重用TX 140可重用第一TXOP 222并且可以在该退让/退避时段后发起第二消息150的传输,如图所示。

[0154] 在一特定实施例中,重用TX 140在第一时刻(tg1)之前确定该重用TX 140是否能重用第一TXOP 222以及重用TX 140是否将重用第一TXOP 222。当重用TX 140在第一时刻(tg1)之前确定重用TX 140能重用第一TXOP 222并且重用TX 140是否将重用第一TXOP 222时,重用TX 140可以不经在804处的处理延迟。

[0155] 图9是解说处置与第一消息120和第二消息150相关联的块确收(BA)的示例的时序图900。应注意,如参照图9描述的BA的处置可适用于本文描述的任何实施例(例如,独立于TXOP重用是否是RX控制的、TX控制的、是否涉及一个或多个CCA阈值、涉及一个或多个RTS/CTS交换等)。

[0156] 第一TX 110可以在第一时刻(th1)发起第一消息的传达。在时刻(th2),可传送第一消息120中的第一数据226。第一数据226可以在与第一消息120相关联的第一TXOP 222期间传送。第一TXOP 222的历时可以在第三时刻(th3)结束。在第一TXOP 222结束后,第一RX 130可以向第一TX 110传送第一块确收(BA) 928。例如,第一BA 928可包括或对应于图3-4和6-7的BA 318。尽管第一BA 928被解说为在第三时刻(th3)传送,但第一BA 928可以在第三

时刻(th3)后的任何时刻传送。

[0157] 重用TX 140可重用第一TXOP 222并且可以在第一TXOP 222期间传送第二消息150。基于第二消息150,重用RX 160可以向重用TX 140发送第二BA 958。例如,第二BA 958可包括或对应于图3-4和6-7的BA 328。可使用若干种办法来相对于第一RX 130传送的第一BA 928地来安排(在时间上)重用RX 160传送的第二BA 958。

[0158] 例如,在“延迟BA”办法中,第二BA 958可相对于第一BA 928地被延迟,并且可由重用TX 140使用BA请求(BAR) 956来请求。

[0159] 作为另一示例,在“第一TXOP内的BA”办法中,重用RX 160可以在第一TXOP 222期间传送第二BA 958。重用TX 140可确定第二BA 958可被第一TX 110所干扰并且重用RX 160可确定第一RX 130能容忍重用RX 160引起的干扰。为了使得重用TX 140和重用RX 160能够做出这样的确定,可以在传送第一消息120之前在第一TX 110与第一RX 130之间,在传送第二消息150之前在重用TX 140与重用RX 160之间、或其组合地来执行握手交换。

[0160] 另外地或替换地,一个或多个策略(例如,规则)可被用于重用RX 160所进行的BA传输。在一特定实施例中,重用RX 160可遵循重用TX 140所指定的BA策略,诸如由重用TX 140提供的一个或多个请求所指定的BA策略。为了解说,重用RX 160可以始终遵循重用TX 140所指定的BA策略。例如,当重用TX 140向重用RX 160请求“即时BA”(例如,在第二消息150的传输后)时,重用RX 160可以在不检查BA 958的传输是否干扰第一RX 130的情况下发送BA 958。

[0161] 在另一特定实施例中,重用RX 160可具有在重用TX 140请求传送BA 958时不照做的灵活性(例如,自行斟酌),诸如基于一个或多个规则的灵活性。重用RX 160可使用重用TX 140所使用的相同规则中的一个或多个来确定重用RX 160所进行的BA 958的传输是否可能干扰第一RX 130。例如,重用RX 160可应用与第一RX 130相关联的RX CCA阈值。作为解说性、非限定性示例,重用RX 160可基于第一RX 130发送到该第一RX 130的传输射程内的一个或多个设备的一个或多个管理消息、基于第一TX 110与第一RX 130之间或重用TX 140与重用RX 160之间的握手交换(例如,RTS/CTS交换)、或基于第一消息120的第一控制部分224来确定RX CCA阈值。RX CCA阈值可基于默认MCS、基于第一TX 110设置的第一MCS(例如,由第一控制部分224或RTS消息532指示的第一MCS)、或基于由第一RX 130设置的第二MCS(例如,由一个或多个管理消息(诸如作为解说性、非限定性示例,第一控制部分224或CTS消息534)指示的第二MCS)。另外地或替换地,重用RX 160可基于重用TX 160相对于默认发射功率而言的发射功率(诸如重用RX 160的发射功率与默认发射功率之差)来调整RX CCA阈值(例如,在CTS消息534中指示的)。

[0162] 当重用RX 160应用一个或多个规则来确定重用RX 160所进行的BA 958的传输是否干扰第一RX 130时,BA 958的即时传输可以在BA 958的传输不引起第一RX 130处的干扰的情况下发生。重用TX 140可以知道重用RX 160可做出是否要立即发送BA 958的确定。当BA 958未被立即接收到时,重用TX 140可发送BAR 956以便在重用TX 140推断数据需要被重传之前获取BA 958。

[0163] 在另一特定实施例中,重用TX 140可以在来自重用RX 160的BA 958能被可靠地接收到的情况下设置用于进行“即时BA”(例如,在传送第二消息150后)的BA策略。重用TX 140要设置用于进行“即时BA”的BA策略的决定可基于历史数据,诸如基于网络拓扑信息的关于

已传送BA的信号干扰信息。重用TX 140还可使用握手交换(例如,RTS/CTS交换)来确定BA 958是否能被重用TX 140可靠地接收。例如,如果来自重用RX 160的CTS消息(例如,图2的CTS消息264或图5的CTS消息564)被正确地接收,则重用TX 140可推断出BA 958在第一TXOP 222期间也能被接收。

[0164] 作为另一示例,在“交叠BA”办法中,可传送第一BA 928和第二BA 958以使得第一BA 928和第二BA 958至少部分地交叠(在时间上)。在传送第一BA 928或传送第二BA 958之前,可做出(例如,基于握手交换)第一BA 928和第二BA 958将不会过度相互干扰的确定。

[0165] 另外地或替换地,一个或多个办法(例如,规则或策略)可被用于由重用RX 160进行的BA传输。在一特定实施例中,重用RX 160可遵循重用TX 140所指定的BA策略,诸如由重用TX 140提供的一个或多个请求所指定的BA策略。为了解说,重用RX 160可以始终遵循重用TX 140所指定的策略。例如,当重用TX 140向重用RX 160请求“即时BA”(例如,在第二消息150的传输后)时,重用RX 160可以在不检查BA 958的传输是否干扰第一RX 130的情况下发送该BA。

[0166] 在另一特定实施例中,重用RX 160可具有在重用TX 140请求传送BA时不照做的灵活性(例如,自行斟酌)。例如,重用RX 160可以在重用RX 160确定BA 958可能干扰第一TX 110处的BA接收的情况下不传送BA 958(例如,重用RX 160可应用一个或多个规则来确定是否要基于来自重用TX 140的请求来发送BA 958)。为了解说,重用RX 160可以在来自第一TX 110的收到信号电平大于第一TX 140指示的CCA阈值的情况下不发送BA。重用TX 140可以知道重用RX 160可做出是否要立即发送BA 958的确定。当BA 958未被立即接收到时,重用TX 140可发送BAR 956以便在重用TX 140推断数据需要被重传之前获取BA 958。

[0167] 作为另一示例,在“交错BA”办法中,第二BA 958可以在第一BA 928后有SIFS时被传送。在一特定实施例中,重用TX 140可通过在第一消息120的L-SIG字段中设置足够长的历时来保护第二BA 958。

[0168] 注意,与特定BA办法一起描述的一个或多个策略(例如,规则)也可适用于本文描述的另一BA办法。例如,参照“第一TXOP内的BA”办法描述的一个或多个策略也可适用于“延迟BA”办法、“交叠BA”办法和/或“交错BA”办法。作为另一示例,参照“交叠BA”办法描述的一个或多个策略也可适用于“延迟BA”办法、“第一TXOP内的BA”办法和/或“交错BA”办法。

[0169] 参考图10,示出了准许传送机会(TXOP)重用的系统1000的特定解说性实施例。系统1000包括第一网络1010和第二网络1020。系统1000可包括一个或多个电气电子工程师协会(IEEE) 802.11无线网络(例如,一个或多个Wi-Fi网络)。例如,系统1000可根据IEEE 802.11标准来操作。在一解说性实施例中,系统1000包括一个或多个802.11高效率Wi-Fi (HEW)网络。

[0170] 第一网络1010可包括一个或多个无线设备,诸如第一接入点(AP_A) 1012、第一站(STA_{A2}) 1016和第二站(STA_{A1}) 1014。第二网络1020也可包括一个或多个无线设备,诸如第二接入点(AP_B) 1022、第三站(STA_{B1}) 1024和第四站(STA_{B2}) 1026。第一网络1010中的该一个或多个设备以及第二网络1020中的该一个或多个设备可包括或对应于图1的第一TX 110、第一RX 130、重用TX 140或重用RX 160。

[0171] 第一网络1010可以与具有第一BSSID的第一基本服务集(BSS)相关联,而第二网络1020可以与具有第二BSSID的第二BSS相关联。例如,第一BSSID可由第一接入点

1012的MAC地址来定义,而第二BSSID可由第二接入点1022的MAC地址来定义。此外,第一网络1010和第二网络1020可以是关于彼此交叠的BSS,如图所示。在替代实施例中,作为解说性、非限定性实施例,第一网络1010或第二网络1020可包括使用Wi-Fi直连通信或隧穿直接链路建立通信的对等通信网络。

[0172] 系统1000的解说性操作参照时序图1050来描述。在第一时刻(t_{i1})之前,第一接入点1012可传送与第一消息从第一接入点1012到第二站1016的传输相关联的前置码(“PRE”)。第二接入点1022可检测由第一接入点1012传送的前置码,并且可确定是否要重用与从第一接入点1012到第二站1016的第一消息相关联的相应的第一TXOP。例如,第二接入点1022可以准备好向第三站1024传送第二消息,并且可确定是否要在与该第一消息相关联的第一TXOP期间向第三站1024传送第二消息。

[0173] 在第一时刻(t_{i1}),第二接入点1022可基于一个或多个信道状况来决定第二接入点1022将不会重用与第一消息相关联的第一TXOP。因此,第二接入点1022可退让于第一接入点1012并且可使得第二消息排队以便在后续时刻传送。

[0174] 在传送第一消息后且在第二时刻(t_{i2})之前,第二接入点1022可发送与第二消息相关联的前置码。第一接入点1012可检测与第二消息相关联的前置码并且可确定是否要重用与该第二消息相关联的相应的第二TXOP。

[0175] 在第二时刻(t_{i2}),第一接入点1012可基于一个或多个信道状况来决定要重用与由第二接入点1022传送的第二消息相关联的第二TXOP。因此,第一接入点1012可以在与第二消息相关联的第二TXOP期间将第三消息从第一接入点1012传送到第一站1014。此外,第一接入点1012可将与第三消息相关联的第三TXOP与同第二消息相关联的第二TXOP对齐以使得这两个TXOP都在第三时刻(t_{i3})结束,如图所示。

[0176] 参照图11,操作第一发射机的方法1100的特定实施例被描述并被指定为1100。方法1100可使用图1的第一发射机110、图10的接入点1012、1022之一或者站1014、1016、1024、1026之一来执行。

[0177] 方法1100可包括在1102确定是否要准许重用第一传送机会(TXOP)。例如,第一TXOP可包括或对应于图2的第一TXOP 222。在一特定实施例中,是否准许重用第一TXOP的确定基于第一基本服务集(BSS)中的第一发射机与第一接收机之间的链路的信号强度。例如,该确定可基于信号强度与交叠基本服务集(OBSS)干扰电平之间的差别。在另一特定实施例中,是否准许重用第一TXOP的确定是基于OBSS干扰电平与第一发射机的传输历史的比较。

[0178] 方法1100还可包括在1104发送与第一TXOP相关联的消息,其中该消息指示重用发射机对第一TXOP的重用是否被准许。例如,该消息可包括或对应于图1的第一消息120或图5的RTS消息532(或其一部分,诸如前置码或PLCP数据)。该消息可基于该消息的信号(SIG)字段中的一个或多个值来指示对第一TXOP的重用被准许。另外地或替换地,SIG字段可指示与第一发射机相关联的发射机地址或者可指示与第一接收机相关联的接收机地址。在一特定实施例中,SIG字段可以是电气和电子工程师协会(IEEE)802.11ac SIG-A字段。在另一特定实施例中,SIG字段被包括在该消息的前置码(诸如高效率无线(HEW)前置码)中。该前置码指示第一发射机的基本服务集标识(BSSID)。

[0179] 在一特定实施例中,第一发射机和第一接收机被包括在对等网络中。在另一特定实施例中,重用发射机被包括在与重用接收机的对等网络中。

[0180] 方法1100可使得第一发射机能够向一个或多个其它设备指示由该第一发射机传送的消息的TXOP被准许重用。

[0181] 应注意,尽管本文描述的一个或多个实施例可被理解为描述重用TX基于由第一TX或第一RX提供(例如在PPDU、RTS消息、CTS消息、管理/控制帧等的控制部分中)的显式指示(例如,允许和/或阈值指示)来确定是否要重用TXOP,但在替代实施例中,重用TX可自动确定是否要重用TXOP,而不接收或检测来自第一TX或第一RX的此类显式指示(TXOP重用被准许的显式指示)。

[0182] 例如,第一TX可以在“正常”争用(例如,CSMA或另一争用解决机制)下传送第一消息(诸如RTS消息、CTS消息、PPDU等),其中该第一消息与第一TXOP相关联。第一消息(或其至少一部分)可包括可被重用TX用来标识第一消息的源和目的地的信息。例如,第一信息可以在PHY SIG字段中包括一个或多个位,该一个或多个位可被用于将第一TX标识为第一信息的源和/或将第一RX标识为第一信息的目的地。当第一消息被定址到重用TX时、当第一消息的目的地与第二消息的目的地相同时、当第二消息被定址到第一TX或第一RX时、或其任何组合时,重用TX可确定不重用第一TXOP来在第一TXOP期间发送第二消息。

[0183] 作为另一示例,重用TX可基于与先前TXOP(其与第一发射机发送的先前消息相关联)相关联的数据来确定是否要重用特定TXOP(其与第一发射机发送的特定消息相关联)。为了解说,该数据被包括在历史数据中并且可指示重用发射机是否接收到了要重用此先前TXOP的明确准许。由此,尽管重用TX未接收到对应于该特定TXOP的明确准许,但该重用TX可基于对应于先前TXOP的重用的先前明确准许来确定是否要重用该特定TXOP。

[0184] 在一特定实施例中,第一TX和/或第一RX可基于部分式BSSID(诸如被包括在第一消息中的部分式BSSID)来标识,如参照图1关于上行链路(UL)传输、下行链路(DL)传输、和P2P传输来描述的。

[0185] 当未在第一消息中接收到显式的准许指示时,作为解说性、非限定性示例,重用TX可以在第一消息(例如PPDU)并非被定址到重用TX时、在第一消息的目的地与第二消息的目的地不同时、在第二消息未被定址到第一TX或第一RX时、在第一消息的信号强度满足(例如,小于或等于)重用通畅信道接入(CCA)阈值和/或RX CCA阈值时、和/或在网络分配向量(NAV)尚未被设置时,确定要重用第一TXOP(来在该第一TXOP期间发送第二消息)。

[0186] 在一特定实施例中,重用CCA阈值可以根据第一消息的MCS、重用TX将藉以传送第二消息的TX功率、前置码的类型(11n/11ac/11ax)、第一消息中包括(例如,SIG字段中)的一个或多个其它指示,诸如历时、短保护区间(GI)、长GI、编码(例如,802.11ac或802.11n分组中的二进制卷积编码(BCC)或低密度奇偶校验(LDPC)的指示)、空间流的数量、带宽或其任何组合。例如,重用TX可以在以下不等式为真时确定要重用第一TXOP来传送第二消息:

[0187] $RSSI_{\text{第一消息}} \leq CCA_{\text{阈值}} + (\text{默认TX功率} - TX_{\text{功率_重用TX}})$,

[0188] 其中 $RSSI_{\text{第一消息}}$ 是与第一消息相关联的信号强度,“默认TX功率”是重用TX的默认发射功率(例如,如在行业标准(诸如IEEE 802.11标准)中定义的),而“TX功率_重用TX”是重用TX将传送第二消息的预期发射功率。

[0189] 类似地,预期TX带宽(例如,在第一TXOP的重用期间进行第二消息的传输期间使用)也可被用于计算CCA阈值的偏移,诸如:

[0190] $RSSI_{\text{第一消息}} \leq CCA_{\text{阈值}} + \text{偏移}(TX_{\text{带宽_重用TX}} / \text{默认带宽})$,

[0191] 其中“TX带宽_重用TX”是预期TX带宽,而“默认带宽”可以是由行业标准定义的值或对应于同收到PPDU相关联的带宽(BW)的值。

[0192] 在一特定实施例中,CCA阈值可以是默认(例如,行业标准)CCA阈值,诸如-62dBm或-82dBm。或替换地,CCA阈值可被调整达基于与第一消息相关联的一个或多个指示符来确定的一个或多个偏移,诸如作为解说性、非限定性示例,基于第一消息的MCS的偏移、基于第一消息的SIG字段指示符的偏移、或其组合。为了解说,CCA阈值可基于下式确定:

[0193] $CCA\text{阈值} = -62\text{ (或 } -82) - \text{偏移(MCS)} + \text{偏移(SIG指示)}$,

[0194] 其中偏移(MCS)是基于第一消息的MCS的偏移,而偏移(SIG指示)是基于第一消息的SIG字段指示符的偏移。在一特定实施例中,该偏移对于MCS0(对应于BPSK调制、1/2码率)可以是0。该偏移对于MCS1(对应于正交相移键控(QPSK),1/2)可以是5。该偏移对于MCS2(对应于QPSK,3/4)或MCS3(对应于16点正交振幅调制(16QAM),1/2)可以是10。该偏移对于MCS4(对应于64点QAM(64QAM),2/3)可以是15。该偏移对于MCS5(对应于64QAM,2/3)可以是20。该偏移对于MCS6(对应于64QAM,3/4)或MCS7(对应于64QAM,5/6)可以是25。在替代实施例中,不同的偏移值可对应于不同的MCS索引。

[0195] 在一特定实施例中,作为对第一消息的一部分(例如,SIG字段)的内容的替换或补充,重用允许(例如,准许)和/或用于确定是否要重用第一TXOP的CCA阈值可以根据第一消息的类型。为了解说,重用TX可以在解码SIG字段之前确定第一消息的类型。例如,如果重用TX接收到802.11n或802.11ac分组,则重用TX可独立于802.11n或802.11ac分组中的任何特定字段的值地来自动确定对第一TXOP的重用不被准许。作为另一示例,如果重用TX接收到802.11ax分组,则重用TX可独立于802.11ax分组中的任何特定字段的值地来自动确定对第一TXOP的重用被准许。

[0196] 参照图12,操作重用发射机的方法的特定实施例被描述并被指定为1200。方法1200可使用图1的重用发射机140、图10的接入点1012、1022之一或者站1014、1016、1024、1026之一来执行。

[0197] 方法1200可包括在1202检测由第一发射机发送的消息的一部分。例如,该消息可包括或对应于图1的第一消息120。

[0198] 方法1200还可包括在1204基于该部分来确定对与该消息相关联的第一传送机会(TXOP)的重用是否被准许。例如,第一TXOP可包括或对应于图2的第一TXOP 222。当对第一TXOP的重用被准许时,重用发射机可确定是否要重用该第一TXOP。例如,重用第一TXOP的确定可基于该消息是否被定址到重用发射机、将由重用发射机在第一TXOP的重用期间传送的第二消息是否被定址到该消息的第一接收机、或其组合。作为另一示例,重用第一TXOP的确定可基于重用发射机所遵照的网络分配向量(NAV)是否已由第一发射机设置、基于重用发射机与重用接收机的物理邻近度、基于存储在重用发射机处的历史数据、或其组合。

[0199] 在一特定实施例中,重用第一TXOP的确定基于重用发射机与重用接收机之间的握手交换。该握手交换可包括请求发送(RTS)消息或清除发送(CTS)消息。例如,RTS消息可包括图2的RTS消息262或图5的RTS消息562。CTS消息可包括图2的CTS消息264或图5的CTS消息564。握手交换可以与被设置成与第一TXOP的结束对齐的网络分配向量(NAV)相关联。

[0200] 在一特定实施例中,重用发射机基于与该消息相关联的前置码中的旧式信号(L-SIG)字段或基于与第一发射机相关联的网络分配向量(NAV)来确定第一TXOP的历时。

[0201] 在一特定实施例中,做出重用第一TXOP的确定。响应于确定要重用第一TXOP,可以在该第一TXOP期间从重用发射机发送第二消息。例如,该第二消息可包括或对应于图1的第二消息150。第二消息可以与在第一TXOP之前结束或与第一TXOP同时结束的第二TXOP相关联,诸如图2的重用TXOP 270或第二TXOP 272。

[0202] 当第二消息被发送到第二接收机时,重用发射机可以从第二接收机接收到与该第二消息相关联的块确收(BA)。例如,重用发射机可以向第二接收机发送块ACK请求(BAR)并且响应于该块ACK请求而接收到块ACK。为了解说,BAR可以在第一TXOP完成之后被发送。作为解说性、非限定性示例,块ACK也可以在第一TXOP期间被接收,可以至少部分地在与第一发射机接收到与第一消息相关联的块ACK的同时被接收,或者可以在第一发射机接收到与第一消息相关联的块ACK后有至少短帧间间隔(SIFS)时被接收。例如,块ACK可包括或对应于图3的块ACK 328或图9的块ACK 958。

[0203] 在一特定实施例中,响应于确定要重用第一TXOP,重用发射机可以在退避窗时段期间应用一个或多个退让规则。在另一特定实施例中,重用发射机可确定第一发射机的信号值并且可将重用发射机的通畅信道接入(CCA)能量检测(ED)阈值设为大于或等于所确定的信号值的值。

[0204] 方法1200可使得重用发射机能够确定由第一发射机传送的消息的TXOP被准许重用。

[0205] 参照图13,操作第一发射机的方法的特定实施例被描述并被指定为1300。方法1300可使用图1的第一发射机110、图10的接入点1012、1022之一或者站1014、1016、1024、1026之一来执行。

[0206] 方法1300可包括在1302确定与第一传送机会(TXOP)的重用相关联的通畅信道接入(CCA)阈值。CCA阈值可由第一发射机来动态地确定。例如,第一TXOP可包括或对应于图2的第一TXOP 222。

[0207] 方法1300还可包括在1304发送与第一TXOP相关联的消息的至少一部分,其中该部分指示与第一TXOP的重用相关联的CCA阈值。例如,该消息可包括或对应于图1的第一消息120。该消息部分可基于信号(SIG)字段(诸如该消息的前置码中所包括的SIG字段)中的值(例如,一个或多个位的值)来指示CCA阈值。在一特定实施例中,由该消息部分指示的CCA阈值小于与第一TXOP的重用相关联的基于标准的CCA阈值。该消息部分还可指示对第一TXOP的重用被准许。例如,该消息部分基于信号(SIG)字段中的值(例如,一个或多个位的值)来指示对第一TXOP的重用被允许。

[0208] 在一特定实施例中,CCA阈值在发送该消息之前被确定。例如,作为解说性、非限定性示例,CCA阈值可基于基本服务集(BSS)中的第一发射机与第一接收机之间的链路的信号强度或基于交叠基本服务集(OBSS)的干扰电平来确定。

[0209] 在另一特定实施例中,CCA阈值基于与第一发射机在该消息之前传达的特定消息相关联地使用的先前CCA阈值来确定。例如,此先前CCA阈值可基于与该特定消息的传达相关联的性能评估来被调整以生成CCA阈值。

[0210] 方法1300可使得第一发射机能够指定将由一个或多个设备使用的CCA阈值。因此,该一个或多个设备可使用该CCA阈值来确定是否要重用与第一发射机传送的该消息相关联的第一TXOP。

[0211] 参照图14,操作重用发射机的方法的特定实施例被描述并被指定为1400。方法1400可使用图1的重用发射机140、图10的接入点1012、1022之一或者站1014、1016、1024、1026之一来执行。

[0212] 方法1400可包括在1402检测由第一发射机发送的消息的一部分,其中该消息与第一传送机会(TXOP)相关联。例如,该消息和第一TXOP可分别包括或对应于图1的第一消息120和图2的第一TXOP 222。

[0213] 方法1400还可包括在1404基于该部分来确定与第一TXOP的重用相关联的通畅信道接入(CCA)阈值。重用发射机可基于该CCA阈值来发送第二消息,诸如图1的第二消息150。例如,第二消息可以在第一TXOP期间发送。当重用发射机发送第二消息时,重用发射机可执行与该第二消息的传达相关联的性能评估。基于该性能评估,重用发射机可确定是否要重用第一TXOP之后的第二TXOP。

[0214] 在一特定实施例中,当对第一TXOP的重用被准许时,重用发射机确定是否要重用该第一TXOP。例如,作为解说性、非限定性示例,重用发射机可基于第一发射机的CCA水平是否小于或等于CCA阈值、基于该消息是否被定址到重用发射机、基于将由重用发射机在第一TXOP的重用期间传送的第二消息是否被定址到该消息的第一接收机、或者基于重用发射机所遵照的网络分配向量(NAV)是否已由第一发射机设置来确定重用第一TXOP。另外地或替换地,重用发射机可基于该重用发射机与重用接收机的物理邻近度或者基于重用发射机与重用接收机之间的握手交换来确定要重用第一TXOP。握手交换可包括请求发送(RTS)消息或清除发送(CTS)消息,并且重用发射机可将与握手交换相关联的网络分配向量(NAV)设为与第一TXOP的结束对齐。

[0215] 方法1400可使得重用发射机能够基于第一发射机规定的CCA阈值来确定是否要重用第一发射机传送的消息的TXOP。

[0216] 参照图15,操作第一发射机的方法的特定实施例被描述并被指定为1500。方法1500可使用图1的第一发射机110、图10的接入点1012、1022之一或者站1014、1016、1024、1026之一来执行。

[0217] 方法1500可包括在1502向第一接收机发送与第一传送机会(TXOP)相关联的请求发送(RTS)消息,其中该RTS消息请求第一接收机指示对第一TXOP的重用是否被准许。在一特定实施例中,RTS消息标识调制和编码方案(MCS)。RTS消息可包括或对应于图5的RTS消息532,且第一TXOP可包括或对应于图2的第一TXOP 222。作为解说性、非限定性实施例,指示对第一TXOP的重用是否被准许的请求可被包括在RTS消息的媒体接入控制(MAC)部分中,或者可被包括在RTS消息的信号(SIG)字段中。除了发送RTS消息之外,第一发射机还可将RTS消息的网络分配向量(NAV)与第一TXOP的结束对齐。

[0218] 方法1500还可包括在1504从第一接收机接收响应于RTS消息的清除发送(CTS)消息。例如,该CTS消息可包括或对应于图5的CTS消息534。第一发射机可基于从接收机接收到的CTS消息来确定对第一TXOP的重用是否被准许。当第一发射机确定准许重用第一TXOP时,第一发射机可发送消息(其与第一TXOP相关联)的一部分(诸如前置码)以指示对第一TXOP的重用被准许。

[0219] 在一特定实施例中,第一发射机基于CTS消息来确定与第一接收机相关联的接收机通畅信道接入(RX CCA)阈值。例如,RX CCA阈值可由CTS消息中所包括的一个或多个位指

示。

[0220] 在一特定实施例中,CTS消息指示将在第一发射机与第一接收机之间后续消息的传达期间使用的调制和编码方案(MCS)。在另一特定实施例中,CTS消息包括第一接收机的特定RX CCA阈值。该特定RX CCA阈值可以与第一调制和编码方案(MCS)(诸如默认MCS)相关联,且第一发射机可调整特定RX CCA阈值以生成RX CCA阈值。例如,第一发射机可基于不同于第一MCS的第二MCS(由第一发射机使用)来调整该特定RX CCA阈值。

[0221] 方法1500可使得第一发射机能够询问第一接收机该第一发射机是否应准许第一TXOP的重用,藉此向第一接收机提供对第一TXOP的重用的控制。

[0222] 参照图16,操作第一接收机的方法的特定实施例被描述并被指定为1600。方法1600可使用图1的第一接收机130、图10的接入点1012、1022之一或者站1014、1016、1024、1026之一来执行。

[0223] 方法1600可包括在1602接收由第一发射机发送的请求发送(RTS)消息。例如,该RTS消息可包括或对应于图5的RTS消息532。

[0224] 方法1600还可包括在1604向第一发射机发送与第一传送机会(TXOP)相关联的清除发送(CTS)消息,其中该CTS消息指示对第一TXOP的重用是否被准许。CTS消息可包括或对应于图5的CTS消息534,且第一TXOP可包括或对应于图2的第一TXOP 222。CTS消息的媒体接入控制(MAC)部分或SIG字段可指示对第一TXOP的重用被准许,可指示接收机(RX)通畅信道接入(CCA)阈值,可指示调制和编码方案(MCS),或其组合。

[0225] 在一特定实施例中,第一接收机可基于RTS消息来确定调制和编码方案(MCS)。基于MCS,第一接收机可确定与第一接收机相关联的接收机(RX)通畅信道接入(CCA)阈值。替换地,第一接收机可基于默认MCS来确定RX CCA阈值。第一接收机所发送的CTS消息可指示由第一接收机确定的RX CCA阈值。

[0226] 在另一特定实施例中,第一接收机基于与CTS消息相关联的发射功率值来确定RX CCA阈值。为了解说,第一接收机可确定第一接收机的特定RX CCA阈值,并且可确定与CTS消息相关联的发射功率值。基于发射功率值,第一接收机可调整特定RX CCA阈值以生成RX CCA阈值。另外地或替换地,作为解说性、非限定性示例,RX CCA阈值可基于一个或多个信道动态、CCA测量不确定性、或历史统计来确定。

[0227] 方法1600可使得第一接收机能够规定第一发射机是否应准许对第一TXOP的重用。通过具有对第一TXOP的重用是否被准许的控制,第一接收机可以在第一接收机确定对第一TXOP的重用将引起会妨碍与第一TXOP相关联的消息的接收的干扰量时不准许第一TXOP被重用。

[0228] 参照图17,操作重用发射机的方法的特定实施例被描述并被指定为1700。方法1700可使用图1的重用发射机140、图10的接入点1012、1022之一或者站1014、1016、1024、1026之一来执行。

[0229] 方法1700可包括在1702检测由第一接收机发送的消息的一部分。该消息部分可被包括在第一接收机发送的清除发送(CTS)消息中。该CTS消息可以响应于第一发射机发送到第一接收机的请求发送(RTS)。例如,该消息可包括图5的CTS消息534。

[0230] 方法1700还可包括在1704基于该部分来确定与第一传送机会(TXOP)的重用相关联的接收机(RX)通畅信道接入(CCA)阈值。例如,第一TXOP可包括或对应于图2的第一TXOP

222。重用发射机可基于该RX CCA阈值来确定是否要重用第一TXOP。

[0231] 在一特定实施例中，重用发射机调整RX CCA阈值。例如，重用发射机可标识与该消息相关联的调制和编码方案(MCS)并且可基于该MCS来调整RX CCA阈值。作为另一示例，重用发射机可确定与重用发射机相关联的发射功率值并且可基于发射功率值来调整RX CCA阈值。为了解说，RX CCA阈值可基于发射功率值与默认发射功率值之间的差别来被调整。另外，重用发射机可基于该部分的第一CCA水平是否小于或等于调整后的RX CCA阈值来确定重用第一TXOP。

[0232] 在一特定实施例中，当对第一TXOP的重用被准许时，重用发射机确定是否要重用该第一TXOP。例如，重用第一TXOP的判定可基于该部分的第一CCA水平是否小于或等于RX CCA阈值。另外地或替换地，作为解说性、非限定性示例，重用第一TXOP的确定可基于第一发射机的第二CCA水平是否小于或等于与第一TXOP相关联的CCA阈值、该消息是否被定址到重用发射机、将由重用发射机在第一TXOP的重用期间传送的第二消息是否被定址到将在第一TXOP期间接收该消息的第一接收机、或者重用发射机所遵照的网络分配向量(NAV)是否已由第一TX设置。当重用发射机发送第二消息时，重用发射机可执行与该第二消息的传达相关联的性能评估。基于性能评估，重用发射机可确定是否要重用在第一TXOP之后发生且被准许重用的第二TXOP。

[0233] 在另一特定实施例中，重用发射机可做出重用第一TXOP来在该第一TXOP期间发送第二消息的确定。例如，重用发射机可基于该重用发射机与重用接收机的物理邻近度来确定重用第一TXOP。作为另一示例，重用发射机可基于该重用发射机与重用接收机之间的握手交换来确定重用第一TXOP。握手交换可包括请求发送(RTS)消息和清除发送(CTS)消息，并且重用发射机可将与该握手交换相关联的网络分配向量(NAV)设为与第一TXOP的结束对齐。当握手交换被执行时，重用发射机可以从重用接收机接收CTS消息并且可基于该CTS消息来确定重用第一TXOP。

[0234] 方法1700可使得重用发射机能够基于重用发射机在第一接收机处引起的干扰量来确定是否要重用第一TXOP。

[0235] 参照图18，操作重用发射机的方法的特定实施例被描述并被指定为1800。方法1800可使用图1的重用发射机140、图10的接入点1012、1022之一或者站1014、1016、1024、1026之一来执行。

[0236] 方法1800可包括在1802确定对与第一消息相关联的第一传送机会(TXOP)的重用是否被准许，其中该第一消息从第一发射机传送到第一接收机。例如，该第一消息和第一TXOP可分别包括或对应于图1的第一消息120和图2的第一TXOP 222。

[0237] 方法1800还可包括在1804基于重用发射机在第一接收机处的干扰电平来确定是否要重用第一TXOP。在确定是否要重用第一TXOP之前，重用发射机可确定干扰电平。例如，重用发射机可基于从第一接收机接收到的管理消息来确定该干扰电平。作为另一示例，重用发射机可基于与第一接收机相关联的通畅信道接入(CCA)水平来确定干扰电平。为了解说，重用发射机可基于第一接收机传送的块确收(BA)来确定CCA水平。作为另一示例，重用发射机可基于请求发送(RTS)消息或从第一接收机传送的清除发送(CTS)消息来确定干扰电平。RTS消息或CTS消息可以与第一消息之前传送的特定消息相关联。

[0238] 方法1800可使得重用发射机能够基于重用发射机在第一接收机处引起的干扰量

来确定是否要重用第一TXOP。

[0239] 参照图19,操作重用发射机的方法的特定实施例被描述并被指定为1900。方法1900可使用图1的重用发射机140、图10的接入点1012、1022之一或者站1014、1016、1024、1026之一来执行。

[0240] 方法1900可包括在1902确定对与第一消息相关联的第一传送机会 (TXOP) 的重用是否被准许,其中该第一消息从第一发射机传送到第一接收机。例如,该第一消息和第一TXOP可分别包括或对应于图1的第一消息120和图2的第一TXOP 222。

[0241] 方法1900还可包括在1904基于与第一接收机相关联的接收机 (RX) 通畅信道接入 (CCA) 阈值来确定是否要重用第一TXOP。在确定是否要重用第一TXOP之前,重用发射机可确定RX CCA阈值。例如,重用发射机可基于与第一消息相关联的信号 (SIG) 字段中所包括的一个或多个位或基于从第一接收机接收到的管理消息来确定RX CCA阈值。作为另一示例,重用发射机可基于第一接收机传送的块确收 (BA) (诸如响应于在第一消息之前传送的特定消息的BA) 来确定RX CCA阈值。作为另一示例,重用发射机可基于请求发送 (RTS) 消息或从第一接收机传送的清除发送 (CTS) 消息来确定RX CCA阈值。RTS消息或CTS消息可以与在第一消息之前传送的特定消息相关联。

[0242] 方法1900可使得重用发射机能够基于第一接收机确定的RX CCA阈值来确定是否要重用第一TXOP。

[0243] 参照图20,操作重用发射机的方法的特定实施例被描述并被指定为2000。方法2000可使用图1的重用发射机140、图10的接入点1012、1022之一或者站1014、1016、1024、1026之一来执行。

[0244] 方法2000可包括在2002检测第一发射机发送的消息的一部分,其中该部分不包括对与该消息相关联的第一传送机会 (TXOP) 的重用是否被准许的指示。方法2000还可包括在2004确定是否要重用与该消息相关联的第一TXOP。方法2000可使得重用发射机能够确定是否要重用第一TXOP。

[0245] 参照图21,描绘了无线通信设备的特定解说性实施例的框图并将其一般地标示为2100。设备2100包括耦合至存储器2132的处理器2110 (诸如,数字信号处理器)。在一解说性实施例中,设备2100或其组件可对应于图1的第一发射机110、第一接收机130、重用发射机140或重用接收机160或其组件。

[0246] 处理器2110可被配置成执行存储在存储器2132中的软件 (例如,一条或多条指令2168的程序)。另外地或替换地,处理器2110可被配置成实现存储在无线接口2140 (例如,IEEE 802.11无线接口) 的存储器中的一条或多条指令。在一特定实施例中,处理器2110可被配置成根据图11-20的方法中的一个或多个方法来操作。例如,处理器2110可包括用于执行图11-20的方法中的一个或多个方法的TXOP重用逻辑2164。处理器2110还可被配置成确定并存储与关联于一个或多个网络 (诸如一个或多个无线网络) 的设备或数据传输相关联的历史数据2170。在一解说性实施例中,历史数据2170包括与TXOP重用相关联的数据。

[0247] 无线接口2140可耦合至处理器2110和天线2142。例如,无线接口2140可经由收发机2146耦合至天线2142,以使得经由天线2142接收到的无线数据可被提供给处理器2110。

[0248] 编码器/解码器 (CODEC) 2134也可耦合至处理器2110。扬声器2136和话筒2138可被耦合至CODEC 2134。显示控制器2126可耦合至处理器2110和显示设备2128。在一特定实施

例中,可将处理器2110、显示控制器2126、存储器2132、CODEC 2134、以及无线接口2140包括在系统级封装或片上系统设备2122中。在特定实施例中,输入设备2130和电源2144被耦合至片上系统设备2122。此外,在特定实施例中,如图21中所解说的,显示设备2128、输入设备2130、扬声器2136、话筒2138、天线2142和电源2144在片上系统设备2122的外部。然而,显示器设备2128、输入设备2130、扬声器2136、话筒2138、天线2142、和电源2144中的每一者可耦合至片上系统设备2122的一个或多个组件,诸如一个或多个接口或控制器。

[0249] 结合所述实施例,第一设备包括用于确定是否准许重用第一传送机会(TXOP)的装置。例如,用于确定的装置可包括图1的第一发射机110、图10的接入点1012、1022、站1014、1016、1024、1026、图21的无线接口2140、被编程为执行指令2168的处理器2110、TXOP重用逻辑2164、用于确定是否要准许重用第一TXOP的一个或多个其它设备、电路、模块或指令、或其任何组合。

[0250] 第一设备还包括用于发送与第一TXOP相关联的消息的装置,其中该消息指示重用发射机对第一TXOP的重用是否被准许。例如,用于发送的装置可包括图1的第一发射机110、图10的接入点1012、1022、站1014、1016、1024、1026、图21的无线接口2140、收发机2146、被编程为执行指令2168的处理器2110、TXOP重用逻辑2164、用于发送该消息的一个或多个其它设备、电路、模块或指令、或其任何组合。

[0251] 结合所述实施例,第二设备包括用于检测由第一发射机发送的消息的一部分的装置。例如,用于检测的装置可包括图1的重用发射机140、图10的接入点1012、1022、站1014、1016、1024、1026、图21的无线接口2140、收发机2146、被编程为执行指令2168的处理器2110、TXOP重用逻辑2164、用于检测该部分的一个或多个其它设备、电路、模块或指令、或其任何组合。

[0252] 第二设备还包括用于基于该部分来确定对与该消息相关联的第一传送机会(TXOP)的重用是否被准许的装置。例如,用于确定的装置可包括图1的重用发射机140、图10的接入点1012、1022、站1014、1016、1024、1026、图21的无线接口2140、被编程为执行指令2168的处理器2110、TXOP重用逻辑2164、用于确定是否准许重用第一TXOP的一个或多个其它设备、电路、模块或指令、或其任何组合。

[0253] 结合所述实施例,第三设备包括用于确定与第一传送机会(TXOP)的重用相关联的通畅信道接入(CCA)阈值的装置。例如,用于确定的装置可包括图1的第一发射机110、图10的接入点1012、1022、站1014、1016、1024、1026、图21的无线接口2140、被编程为执行指令2168的处理器2110、TXOP重用逻辑2164、用于确定CCA阈值的一个或多个其它设备、电路、模块或指令、或其任何组合。

[0254] 第三设备还包括用于发送与第一TXOP相关联的消息的至少一部分的装置,其中该部分指示与第一TXOP的重用相关联的CCA阈值。例如,用于发送的装置可包括图1的第一发射机110、图10的接入点1012、1022、站1014、1016、1024、1026、图21的无线接口2140、收发机2146、被编程为执行指令2168的处理器2110、TXOP重用逻辑2164、用于发送该部分的一个或多个其它设备、电路、模块或指令、或其任何组合。

[0255] 结合所述实施例,第四设备包括用于检测由第一发射机发送的消息的一部分的装置,其中该消息与第一传送机会(TXOP)相关联。例如,用于检测的装置可包括图1的重用发射机140、图10的接入点1012、1022、站1014、1016、1024、1026、图21的无线接口2140、收发机

2146、被编程为执行指令2168的处理器2110、TXOP重用逻辑2164、用于检测该部分的一个或多个其它设备、电路、模块或指令、或其任何组合。

[0256] 第四设备还可包括用于基于该部分来确定与第一TXOP的重用相关联的通畅信道接入 (CCA) 阈值的装置。例如,用于确定的装置可包括图1的重用发射机140、图10的接入点1012、1022、站1014、1016、1024、1026、图21的无线接口2140、被编程为执行指令2168的处理器2110、TXOP重用逻辑2164、用于确定CCA阈值的一个或多个其它设备、电路、模块或指令、或其任何组合。

[0257] 结合所述实施例,第五设备包括用于向第一接收机发送与第一传送机会 (TXOP) 相关联的请求发送 (RTS) 消息的装置,其中该RTS消息请求第一接收机指示对第一TXOP的重用是否被准许。例如,用于发送的装置可包括图1的第一发射机110、图10的接入点1012、1022、站1014、1016、1024、1026、图21的无线接口2140、收发机2146、被编程为执行指令2168的处理器2110、TXOP重用逻辑2164、用于发送该RTS消息的一个或多个其它设备、电路、模块或指令、或其任何组合。

[0258] 第五设备还包括用于从第一接收机接收响应于RTS消息的清除发送 (CTS) 消息的装置。例如,用于接收的装置可包括图1的第一发射机110、图10的接入点1012、1022、站1014、1016、1024、1026、图21的无线接口2140、收发机2146、被编程为执行指令2168的处理器2110、TXOP重用逻辑2164、用于接收CTS消息的一个或多个其它设备、电路、模块或指令、或其任何组合。

[0259] 结合上述实施例,第六设备包括用于接收由第一发射机发送的请求发送 (RTS) 消息的装置。例如,用于接收的装置可包括图1的第一接收机130、图10的接入点1012、1022、站1014、1016、1024、1026、图21的无线接口2140、收发机2146、被编程为执行指令2168的处理器2110、TXOP重用逻辑2164、用于接收RTS消息的一个或多个其它设备、电路、模块或指令、或其任何组合。

[0260] 第六设备还包括用于向第一发射机发送与第一传送机会 (TXOP) 相关联的清除发送 (CTS) 消息的装置,其中该CTS消息指示对第一TXOP的重用是否被准许。例如,用于发送的装置可包括图1的第一接收机130、图10的接入点1012、1022、站1014、1016、1024、1026、图21的无线接口2140、收发机2146、被编程为执行指令2168的处理器2110、TXOP重用逻辑2164、用于发送该CTS消息的一个或多个其它设备、电路、模块或指令、或其任何组合。

[0261] 结合上述实施例,第七设备包括用于检测由第一接收机发送的消息的一部分的装置。例如,用于检测的装置可包括图1的重用发射机140、图10的接入点1012、1022、站1014、1016、1024、1026、图21的无线接口2140、收发机2146、被编程为执行指令2168的处理器2110、TXOP重用逻辑2164、用于检测该部分的一个或多个其它设备、电路、模块或指令、或其任何组合。

[0262] 第七设备还包括用于基于该部分来确定与第一传送机会 (TXOP) 的重用相关联的接收机 (RX) 通畅信道接入 (CCA) 阈值的装置。例如,用于确定的装置可包括图1的重用发射机140、图10的接入点1012、1022、站1014、1016、1024、1026、图21的无线接口2140、被编程为执行指令2168的处理器2110、TXOP重用逻辑2164、用于确定RX CCA阈值的一个或多个其它设备、电路、模块或指令、或其任何组合。

[0263] 结合所述实施例,第八设备包括用于确定对与第一消息相关联的第一传送机会

(TXOP)的重用是否被准许的装置,其中该第一消息从第一发射机传送到第一接收机。例如,用于确定对第一TXOP的重用是否被准许的装置可包括图1的重用发射机140、图10的接入点1012、1022、站1014、1016、1024、1026、图21的无线接口2140、被编程为执行指令2168的处理器2110、TXOP重用逻辑2164、用于确定是否准许重用第一TXOP的一个或多个其它设备、电路、模块或指令、或其任何组合。

[0264] 第八设备还包括用于基于重用发射机在第一接收机处的干扰电平来确定是否要重用第一TXOP的装置。例如,用于确定是否要重用第一TXOP的装置可包括图1的重用发射机140、图10的接入点1012、1022、站1014、1016、1024、1026、图21的无线接口2140、被编程为执行指令2168的处理器2110、TXOP重用逻辑2164、用于确定是否要重用第一TXOP的一个或多个其它设备、电路、模块或指令、或其任何组合。

[0265] 结合所述实施例,第九设备包括用于确定对与第一消息相关联的第一传送机会(TXOP)的重用是否被准许的装置,其中该第一消息从第一发射机传送到第一接收机。例如,用于确定对第一TXOP的重用是否被准许的装置可包括图1的重用发射机140、图10的接入点1012、1022、站1014、1016、1024、1026、图21的无线接口2140、被编程为执行指令2168的处理器2110、TXOP重用逻辑2164、用于确定是否准许重用第一TXOP的一个或多个其它设备、电路、模块或指令、或其任何组合。

[0266] 第九设备还包括用于基于与第一接收机相关联的接收机(RX)通畅信道接入(CCA)阈值来确定是否要重用第一TXOP的装置。例如,用于确定是否要重用第一TXOP的装置可包括图1的重用发射机140、图10的接入点1012、1022、站1014、1016、1024、1026、图21的无线接口2140、被编程为执行指令2168的处理器2110、TXOP重用逻辑2164、用于确定是否重用第一TXOP的一个或多个其它设备、电路、模块或指令、或其任何组合。

[0267] 尽管图1-21中的一个或多个图可根据本公开的教导解说了各系统、装置、和/或方法,但本公开不限于这些解说的系统、装置、和/或方法。如本文所解说或描述的图1-21中的任一幅图的一个或多个功能或组件可与图1-21中的另一幅图的一个或多个其他部分相组合。相应地,本文中所描述的任何单个实施例都不应被解释为是限定性的,并且本公开的各实施例可在不脱离本公开的教导的情况下被合适地组合。

[0268] 技术人员将进一步领会,结合本文所公开的实施例来描述的各种解说性逻辑框、配置、模块、电路、和算法步骤可实现为电子硬件、由处理器执行的计算机软件、或这两者的组合。各种解说性组件、框、配置、模块、电路、和步骤已经在上文以其功能性的形式作了一般化描述。此类功能性是被实现为硬件还是处理器可执行指令取决于具体应用和加诸于整体系统的设计约束。技术人员可针对每种特定应用以不同方式来实现所描述的功能性,但此类实现决策不应被解读为致使脱离本发明的范围。

[0269] 结合本文所公开的实施例描述的方法或算法的各个步骤可直接用硬件、由处理器执行的软件模块或两者的组合来实现。软件模块可驻留在随机存取存储器(RAM)、闪存、只读存储器(ROM)、可编程只读存储器(PROM)、可擦式可编程只读存储器(EPROM)、电可擦式可编程只读存储器(EEPROM)、寄存器、硬盘、可移动盘、压缩盘只读存储器(CD-ROM)、或本领域中所知的任何其他形式的非暂态(例如,非瞬态)存储介质中。示例性的存储介质被耦合至处理器以使得该处理器能从/向该存储介质读和写信息。替换地,存储介质可以被整合到处理器。处理器和存储介质可驻留在专用集成电路(ASIC)中。ASIC可驻留在计算设备或用户

终端中。在替换方案中,处理器和存储介质可作为分立组件驻留在计算设备或用户终端中。

[0270] 提供前面对所公开的实施例的描述是为了使本领域技术人员皆能制作或使用所公开的实施例。对这些实施例的各种修改对于本领域技术人员而言将是显而易见的,并且本文中定义的原理可被应用于其他实施例而不会脱离本公开的范围。因此,本公开并非旨在被限定于本文中示出的实施例,而是应被授予与如由所附权利要求定义的原理和新颖性特征一致的最广的可能范围。

100 ↗

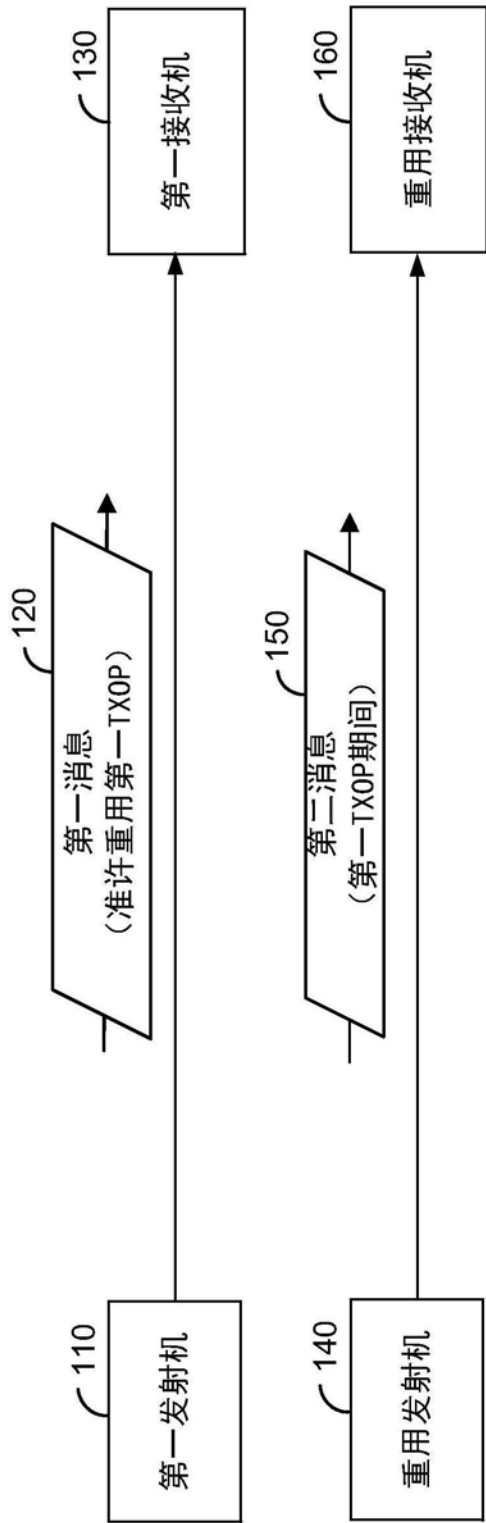
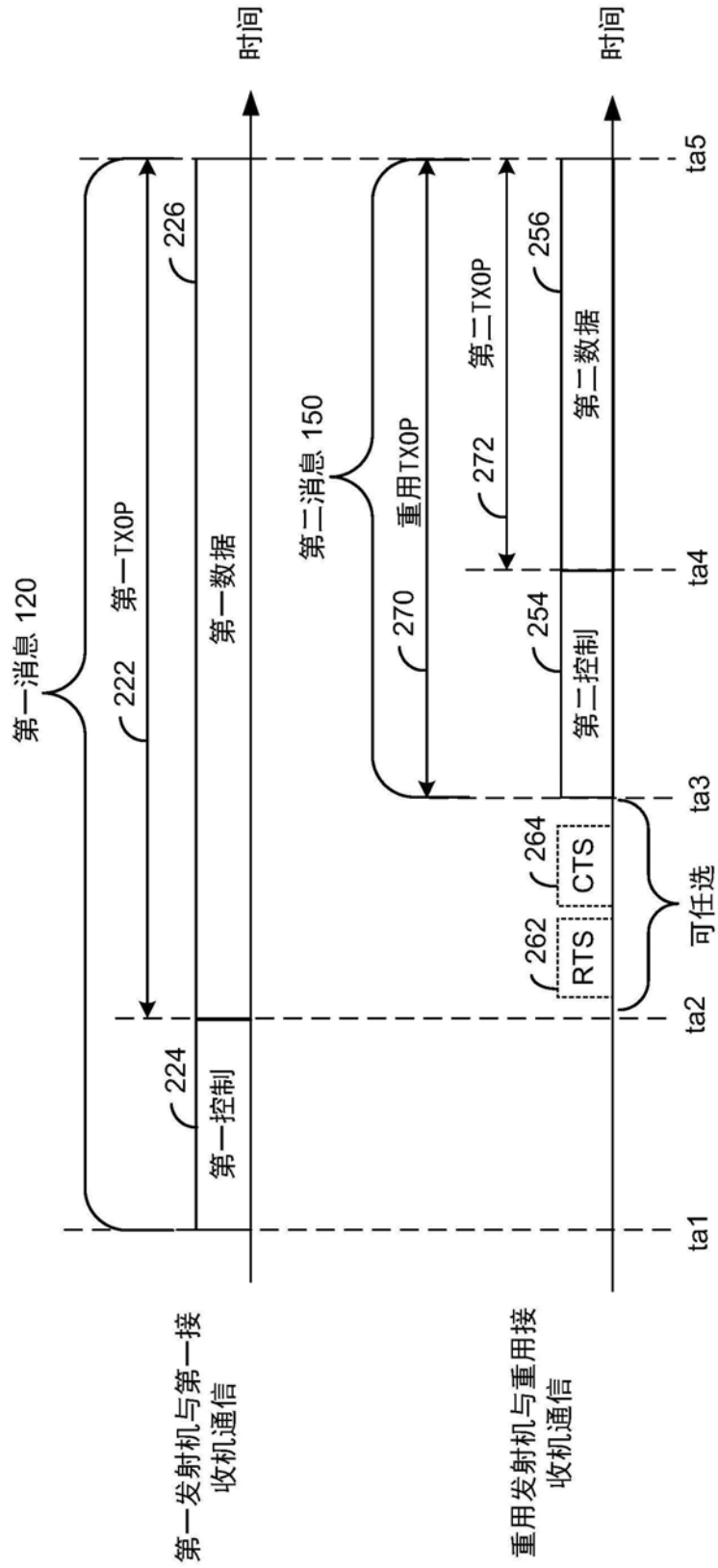


图1

200 ↗



第一发射机与第一接收机通信

重用发射机与重用接收机通信

图2

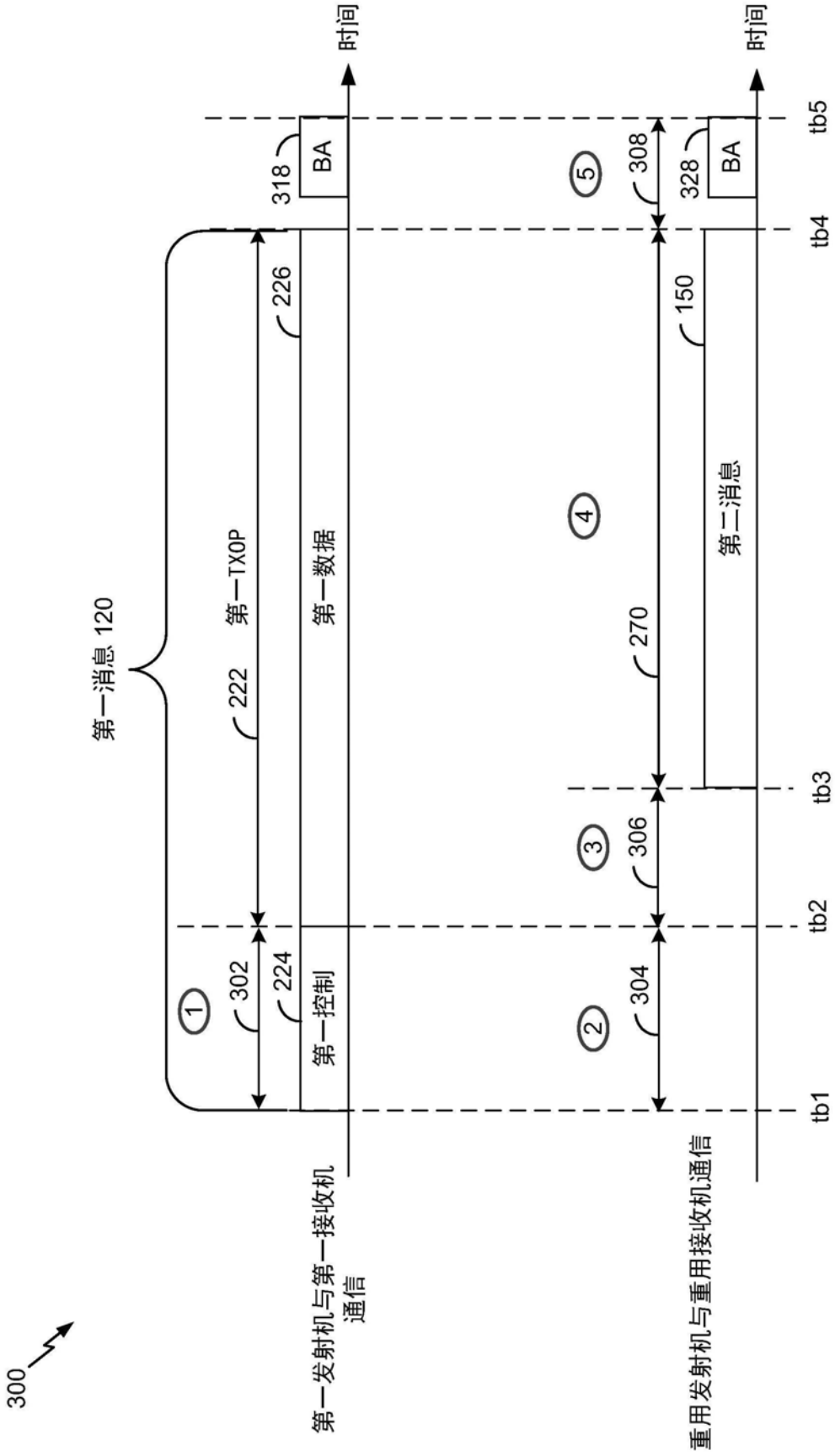


图3

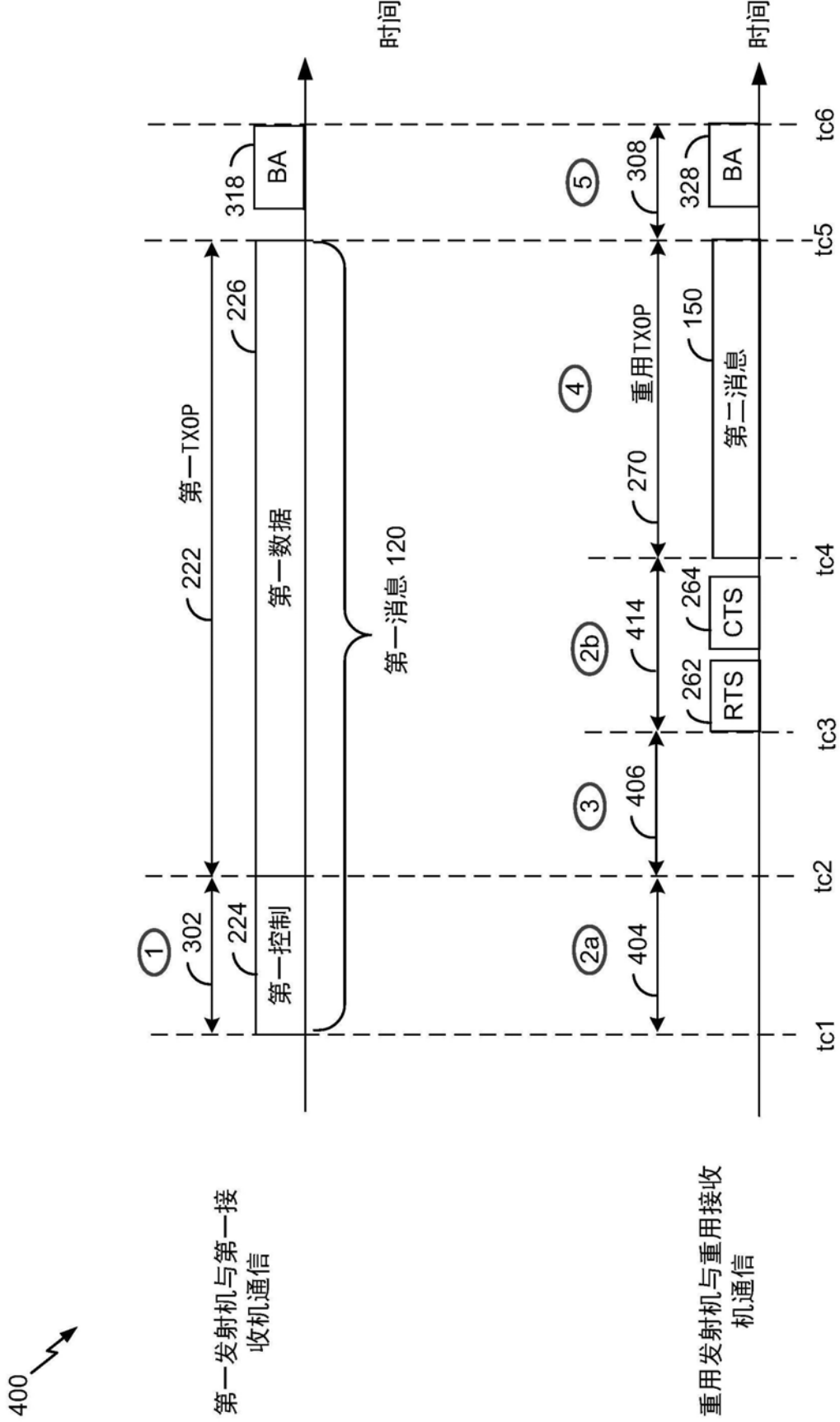


图4

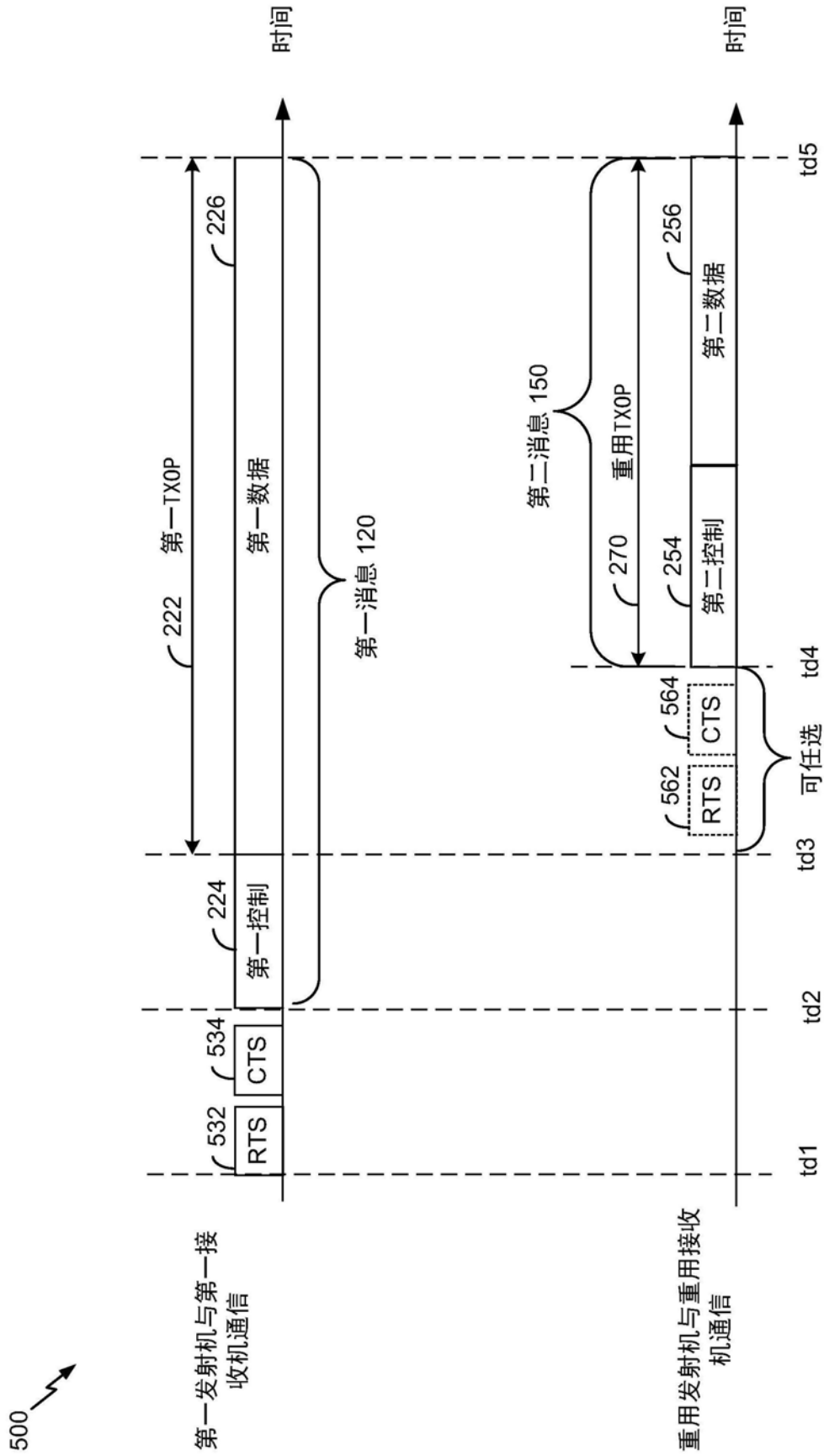


图5

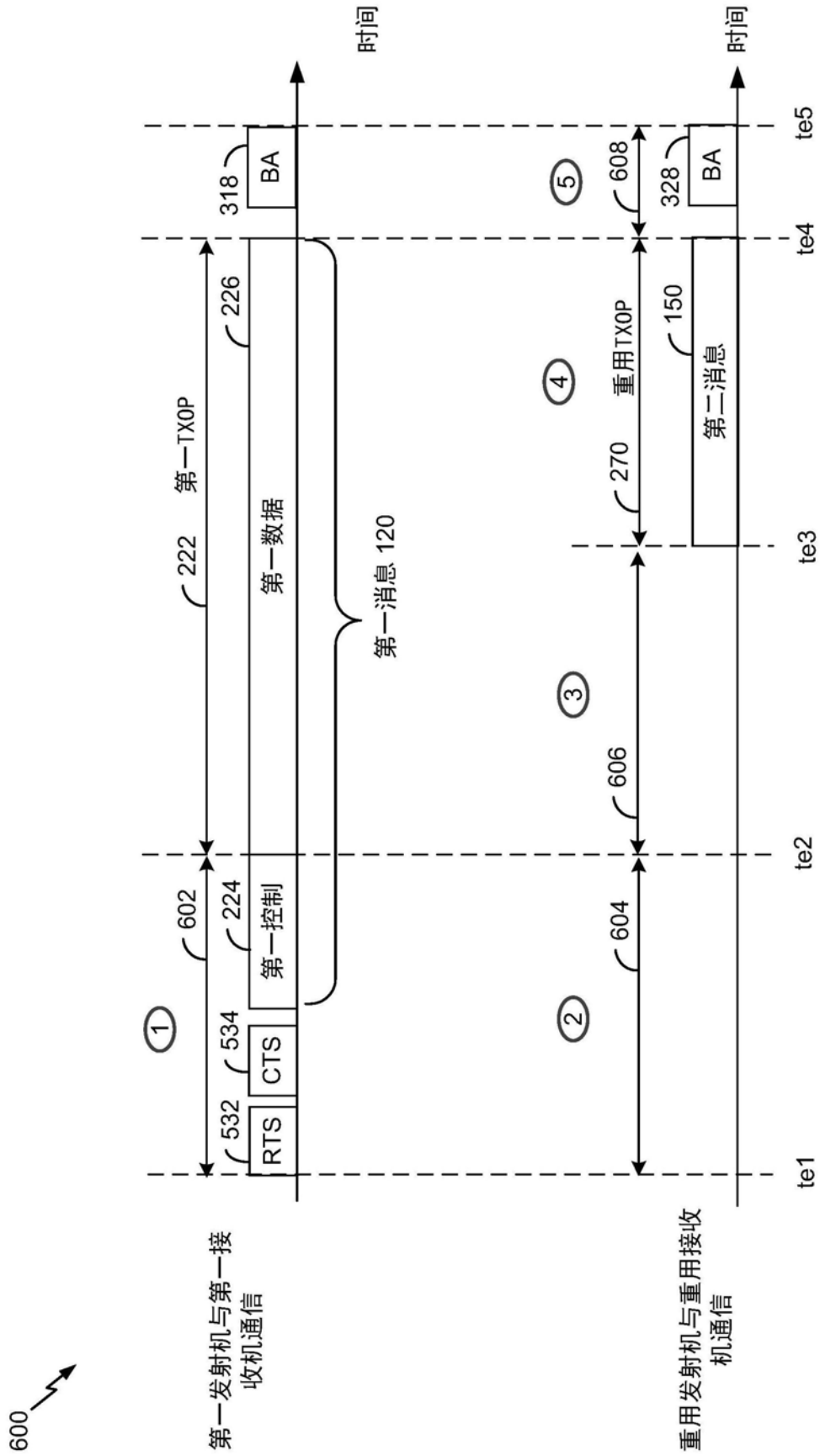


图6

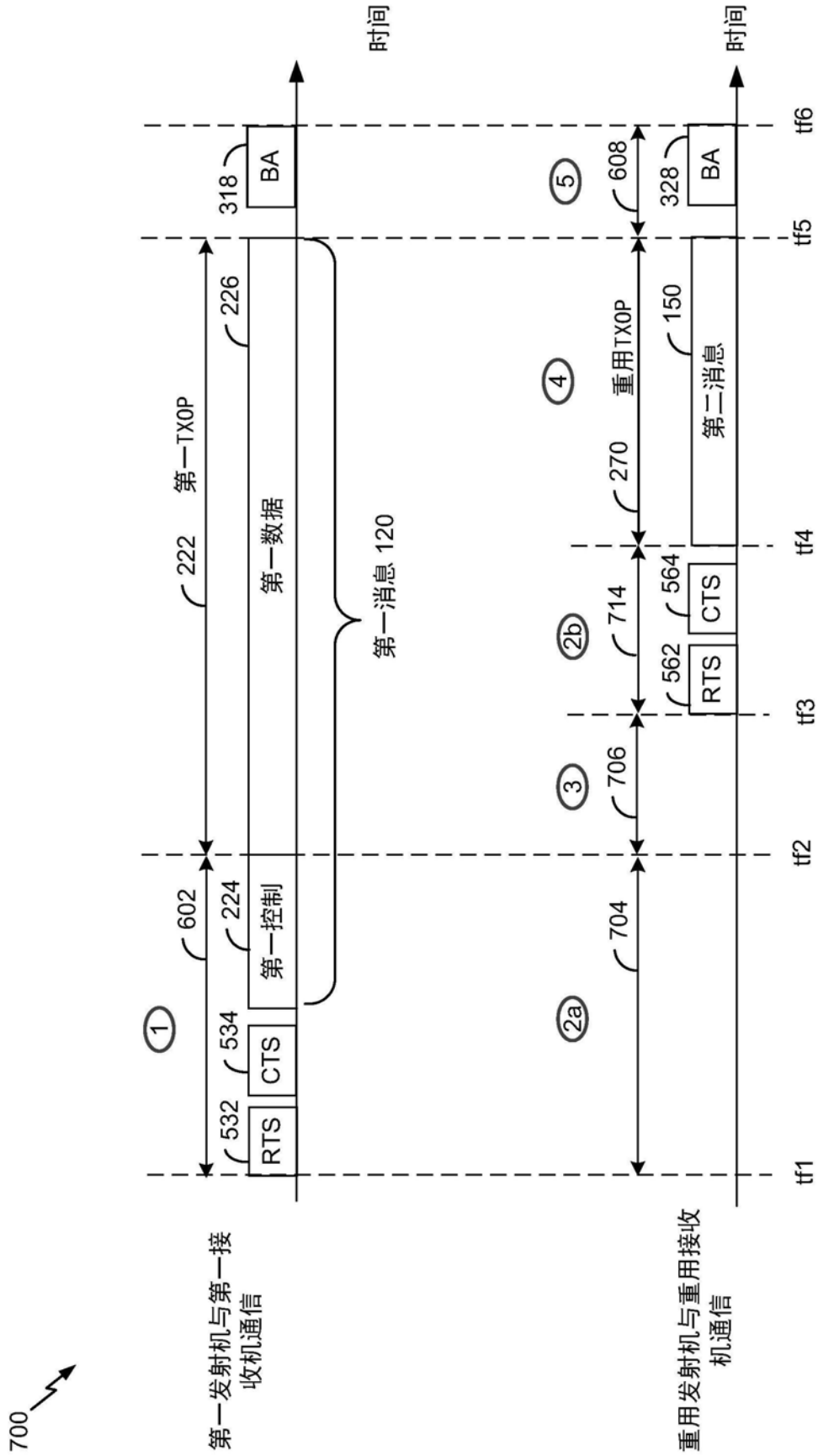


图7

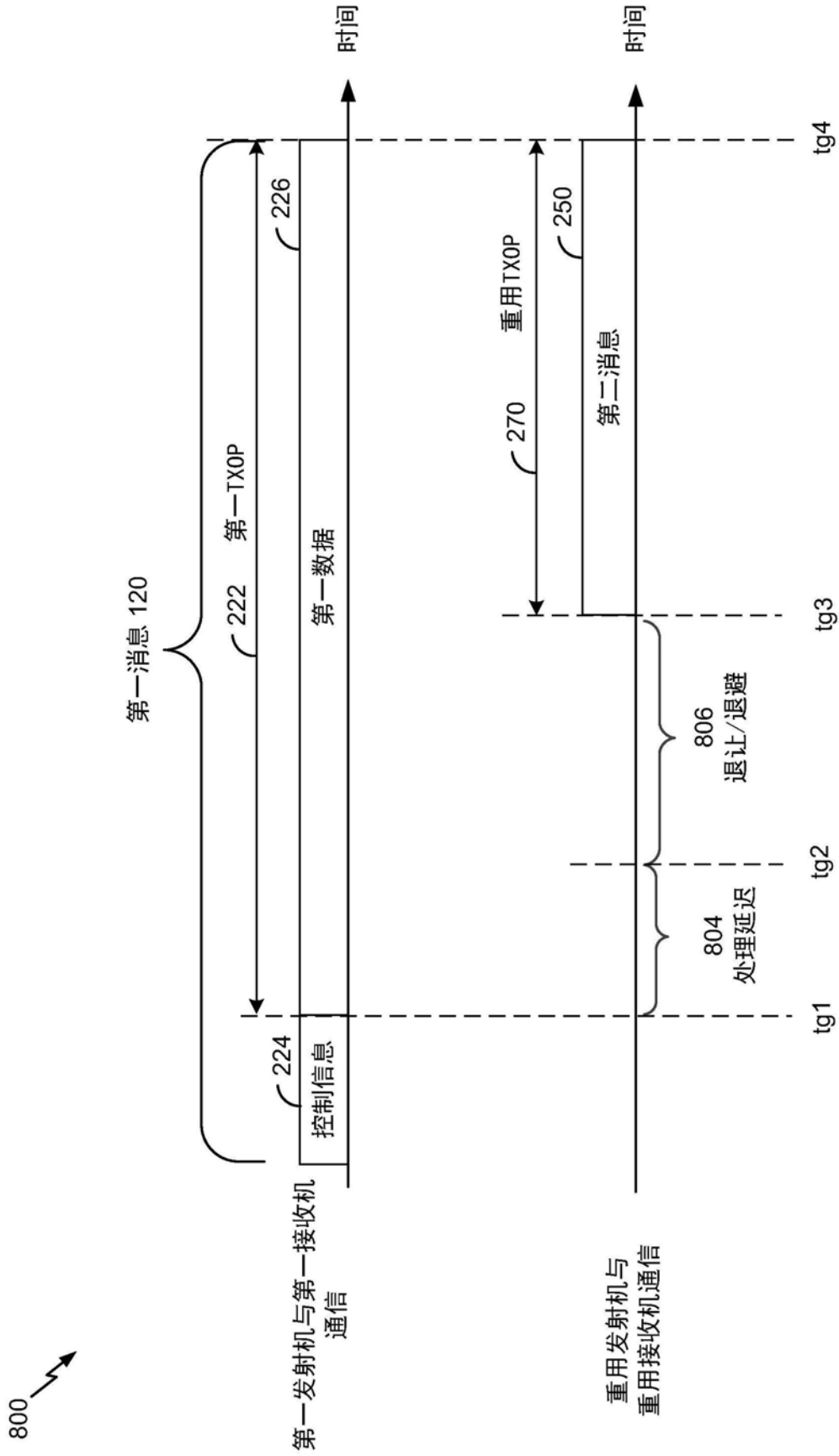


图8

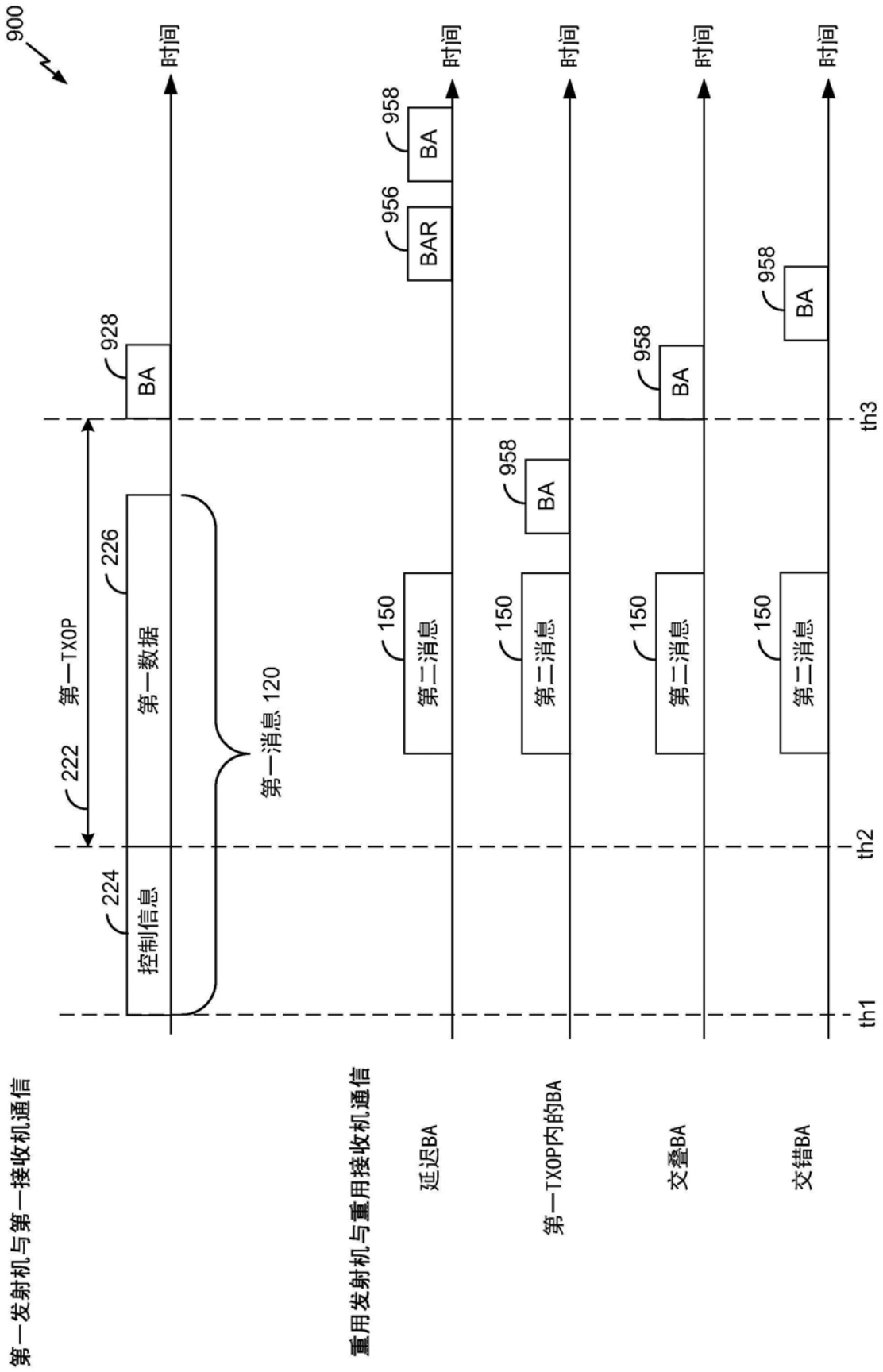


图9

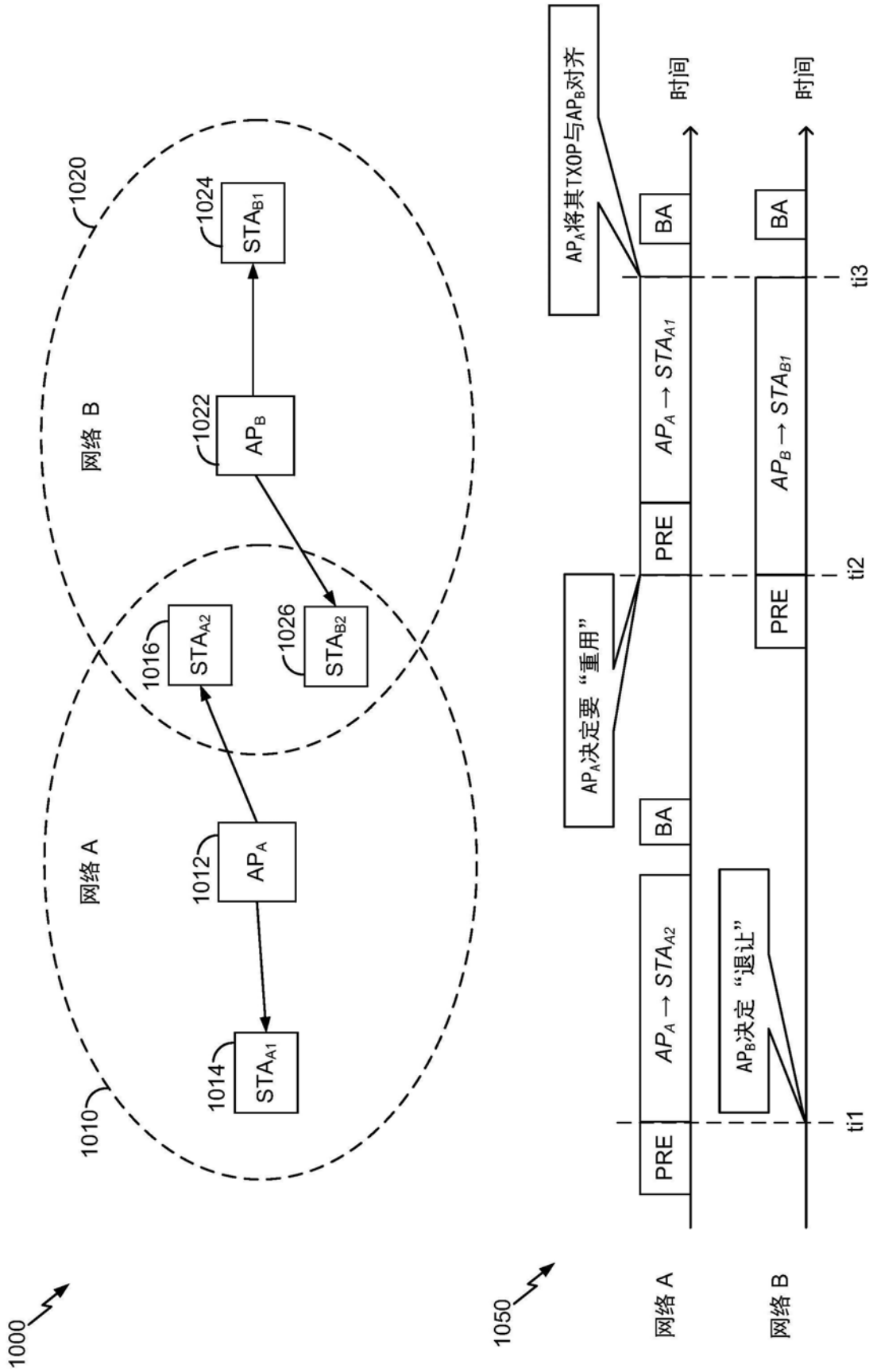


图10

1100 ↘

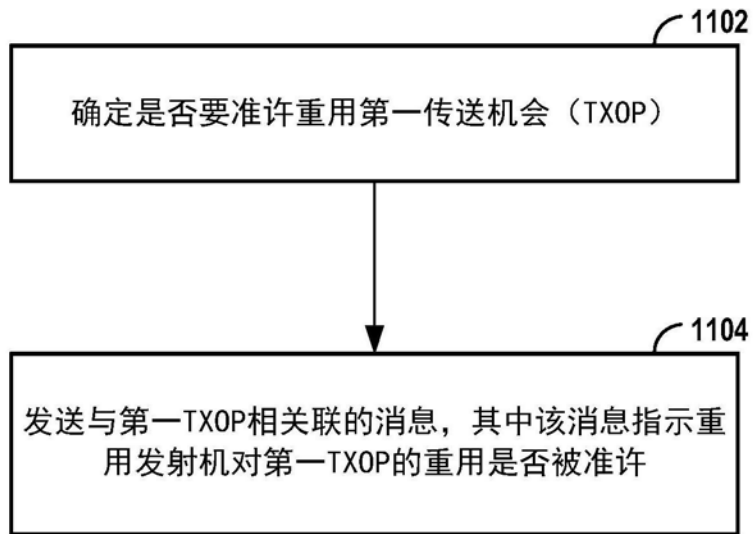


图11

1200 ↘

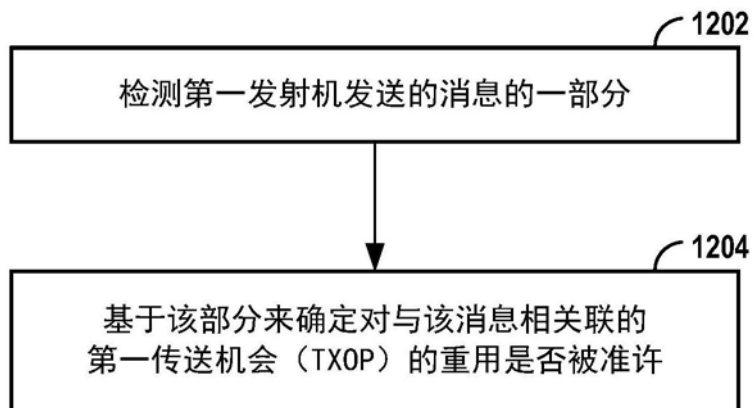


图12

1300

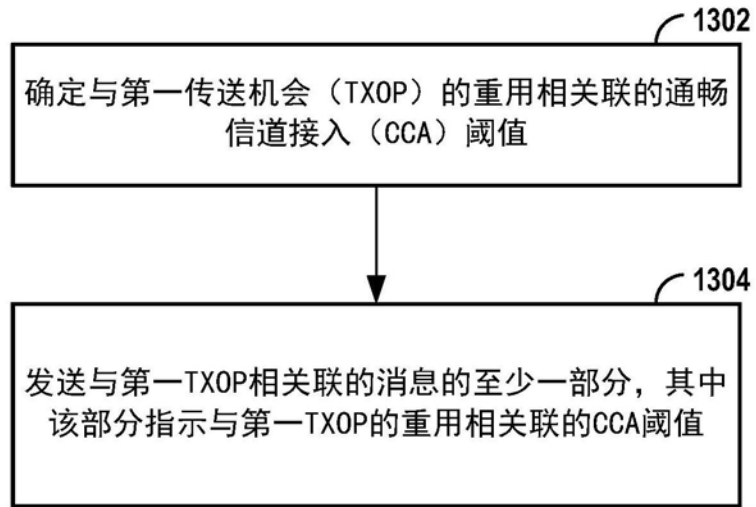


图13

1400

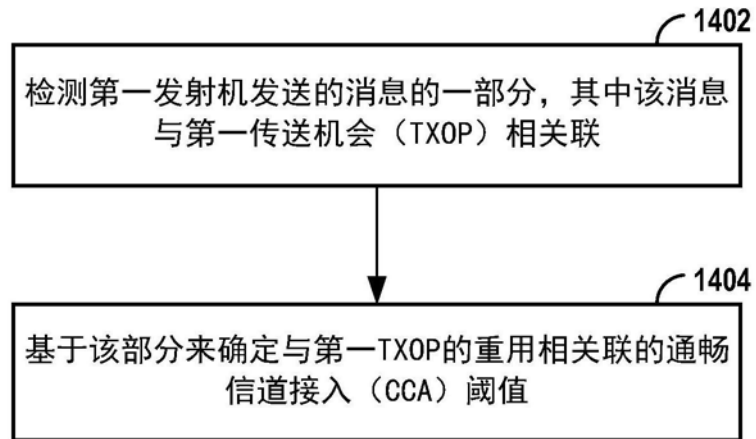


图14

1500

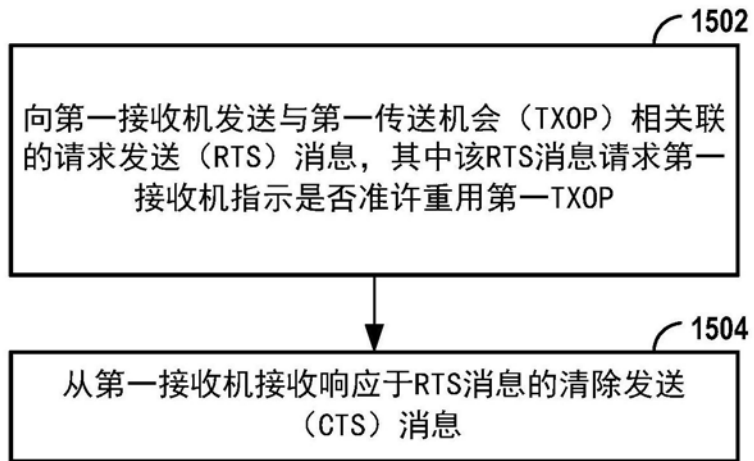


图15

1600

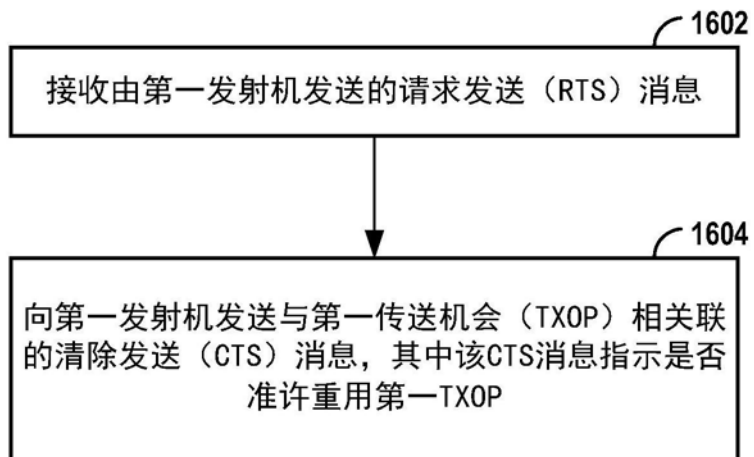


图16

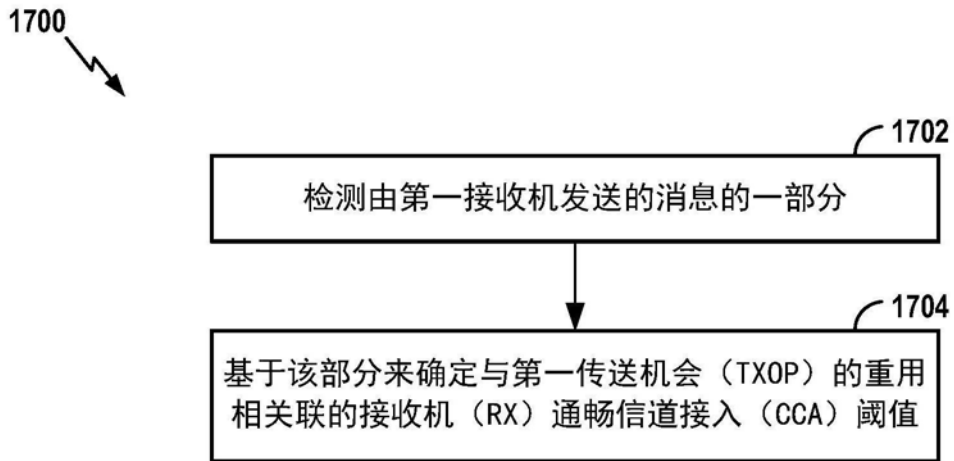


图17

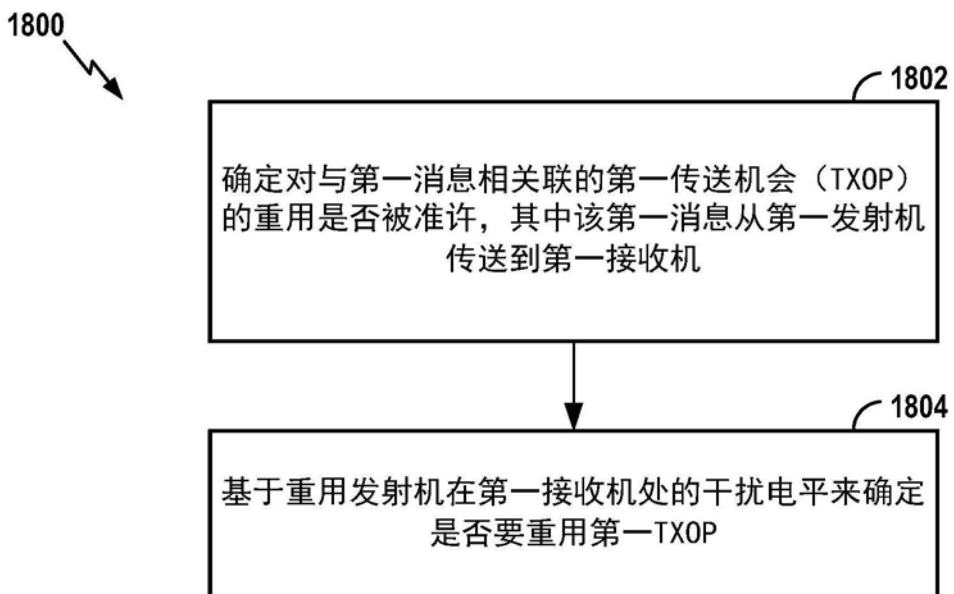


图18

1900 ↘

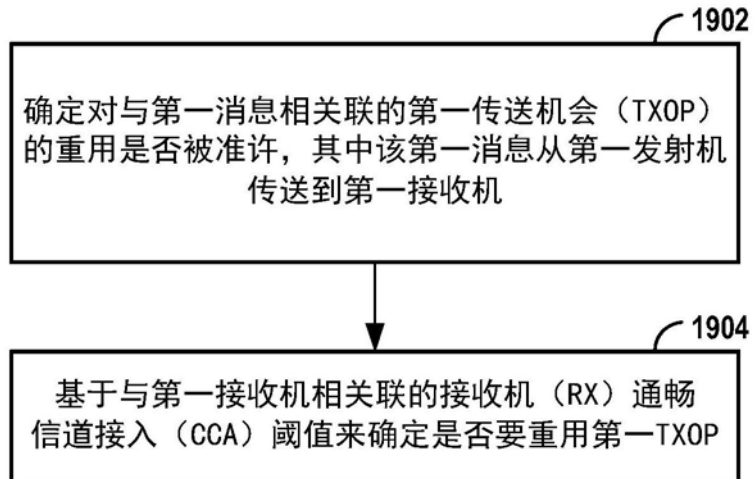


图19

2000 ↘

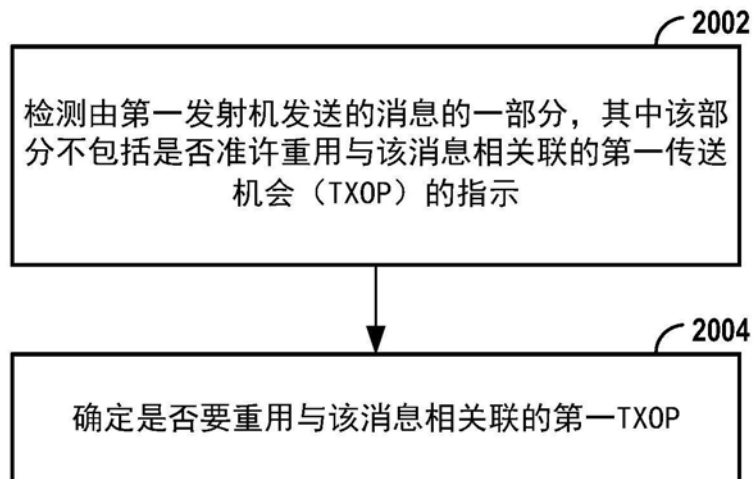


图20

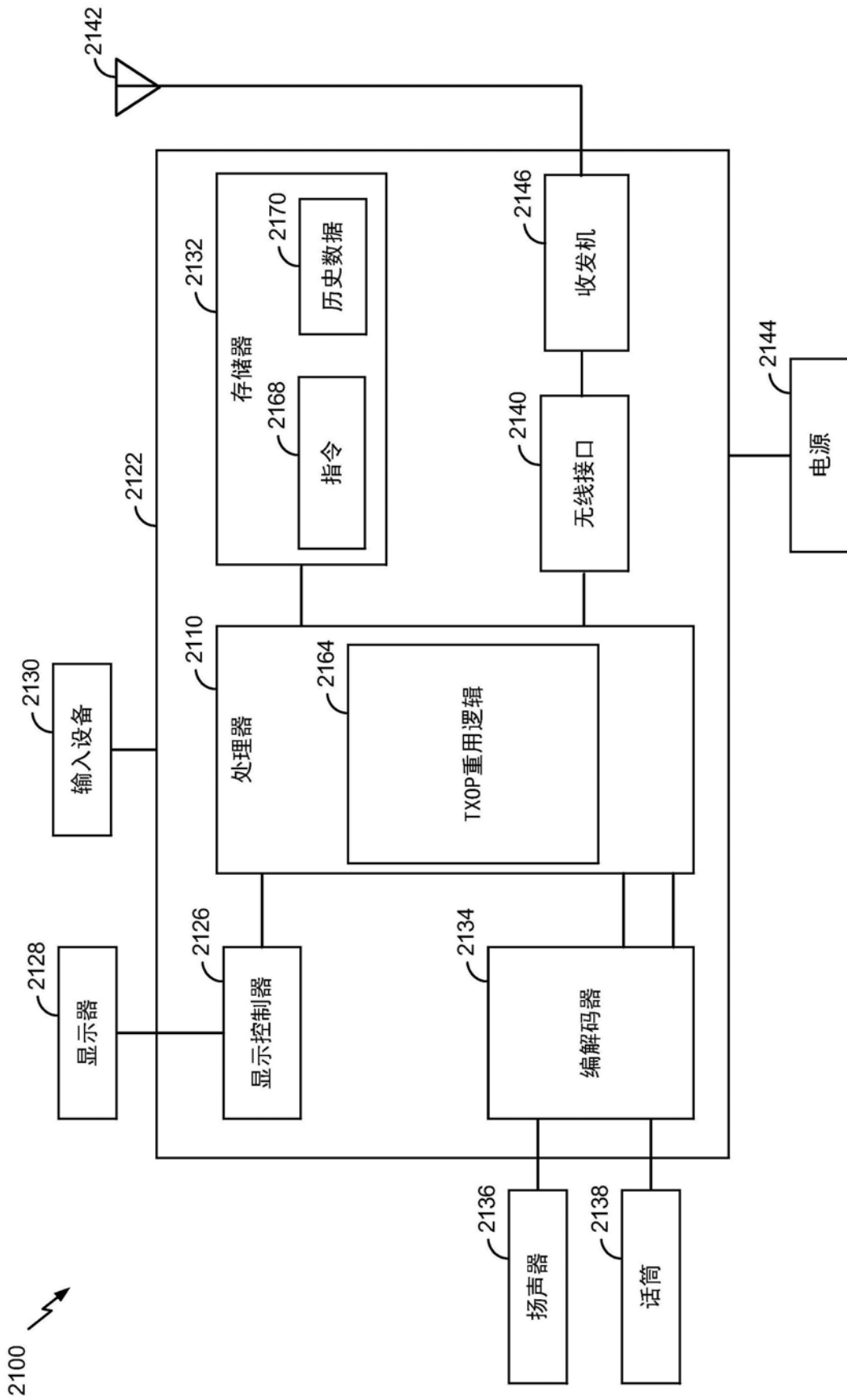


图21