



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107113729 B

(45)授权公告日 2020.08.04

(21)申请号 201580069808.8

(22)申请日 2015.12.09

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 107113729 A

(43)申请公布日 2017.08.29

(30)优先权数据
62/095,767 2014.12.22 US
14/963,055 2015.12.08 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2017.06.20

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/US2015/064769 2015.12.09

(87)PCT国际申请的公布数据
W02016/105950 EN 2016.06.30

(73)专利权人 高通股份有限公司

地址 美国加利福尼亚

(72)发明人 S·梅林 G·D·巴里亚克

(74)专利代理机构 永新专利商标代理有限公司
72002

代理人 张扬 王英

(51)Int.Cl.
H04W 52/02(2009.01)

(56)对比文件
US 2012188925 A1,2012.07.26
WO 2013115464 A1,2013.08.08
EP 2811806 A1,2014.12.10
US 2014334368 A1,2014.11.13

审查员 刘英杰

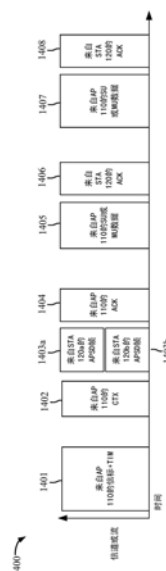
权利要求书3页 说明书19页 附图15页

(54)发明名称

用于增强型省电协议的方法和装置

(57)摘要

提供了用于增强型省电协议的方法和装置。在一个方面,向两个或更多个站发送消息,该消息请求两个或更多个站在指定时间同时发送缓存单元请求。然后从每个站同时接收该缓存单元请求。



1. 一种用于无线通信的装置,包括:

处理系统,所述处理系统被配置为生成用于从所述装置传输给两个或更多个设备的请求消息,所述请求消息用于请求所述两个或更多个设备在特定时间同时向所述装置发送自动省电传送帧 (APSD帧),其中,APSD帧指示设备是醒着的并且准备好接收在所述装置处缓存的数据;

第一接口,所述第一接口用于输出所述请求消息以从所述装置传输给所述两个或更多个设备;以及

第二接口,所述第二接口用于从所述两个或更多个设备接收所述APSD帧,其中,所述请求消息包括针对所述两个或更多个设备中的每个设备发送所述APSD帧中的至少一个APSD帧的调度,并且其中,所述处理系统还被配置为根据所述调度经由所述第二接口来同时接收所述APSD帧。

2. 根据权利要求1所述的装置,其中,所述第二接口用于在第一时间段期间接收所述APSD帧的第一帧的至少第一部分以及在第二时间段期间接收所述APSD帧的第二帧的至少第二部分,其中,所述第一时间段和所述第二时间段重叠。

3. 根据权利要求1所述的装置,其中,所述请求消息指示访问类别,所述访问类别针对来自所述两个或更多个设备中的每个设备的每个所述APSD帧的传输,并且其中,所述处理系统还被配置为经由所述第二接口来接收具有经指示的所述访问类别的所述APSD帧。

4. 根据权利要求1所述的装置,其中,所述请求消息包括信标帧、确认帧或允许发送帧中的至少一个。

5. 根据权利要求1所述的装置,其中,所述第二接口用于经由多用户MIMO传输或多用户FDMA传输中的至少一个来从所述两个或更多个设备接收所述APSD帧。

6. 根据权利要求1所述的装置,其中,所述处理系统还被配置为:

响应于接收到所述APSD帧而生成包括单用户数据或多用户数据的至少一个数据消息,以及

将所述至少一个数据消息提供给所述第一接口以向所述两个或更多个设备进行传输。

7. 根据权利要求1所述的装置,其中,所述请求消息包括信标帧,并且其中,所述第一接口被配置为在输出所述信标帧之后输出允许发送帧,所述信标帧包括指示所述第一接口何时将向所述两个或更多个设备发送所述允许发送帧的信息元素 (IE)。

8. 根据权利要求1所述的装置,其中,所述请求消息包括信标帧,并且其中,所述第一接口被配置为在输出所述信标帧之后输出允许发送帧,所述信标帧指示在其期间所述第一接口将不向所述两个或更多个设备发送所述允许发送帧的时间M。

9. 根据权利要求1所述的装置,其中,所述请求消息包括信标帧,所述信标帧指示第一时间M和第二时间C,在所述第一时间M期间,所述第一接口将不向所述两个或更多个设备发送允许发送帧,以及在所述第二时间C期间,所述两个或更多个设备能够在所述第一时间M之后执行竞争。

10. 一种用于无线通信的方法,包括:

生成用于从接入点传输给两个或更多个设备的请求消息,所述请求消息用于请求所述两个或更多个设备在特定时间同时向所述接入点发送自动省电传送帧 (APSD帧),其中,APSD帧指示设备是醒着的并且准备好接收在所述接入点处缓存的数据;

从所述接入点向所述两个或更多个设备发送所述请求消息;以及

根据针对所述两个或更多个设备中的每个设备发送所述APSD帧的调度来从所述两个或更多个设备接收所述APSD帧,其中,所述请求消息包括所述调度。

11.根据权利要求10所述的方法,还包括:

在第一时间段期间接收所述APSD帧的第一帧的至少第一部分和在第二时间段期间接收所述APSD帧的第二帧的至少第二部分,其中,所述第一时间段和所述第二时间段重叠。

12.根据权利要求10所述的方法,还包括:

从各具有访问类别的所述两个或更多个设备接收所述APSD帧,其中,所述请求消息指示所述访问类别,所述访问类别针对来自所述两个或更多个设备中的每个设备的所述APSD帧的至少一个APSD帧的传输。

13.根据权利要求10所述的方法,其中,所述请求消息包括信标帧、确认帧和允许发送帧中的至少一个。

14.根据权利要求10所述的方法,还包括:

经由上行链路多用户MIMO和上行链路FDMA传输中的至少一个来从所述两个或更多个设备接收所述APSD帧。

15.根据权利要求10所述的方法,还包括:

响应于接收到所述APSD帧而生成包括单用户数据或多用户数据的至少一个数据消息;以及

向所述两个或更多个设备发送所述至少一个数据消息。

16.根据权利要求10所述的方法,其中,所述请求消息包括信标帧,并且还包括在发送所述信标帧之后发送允许发送帧,所述信标帧包括指示何时将向所述两个或更多个设备发送所述允许发送帧的信息元素(IE)。

17.根据权利要求10所述的方法,其中,所述请求消息包括信标帧,并且还包括在发送所述信标帧之后发送允许发送帧,所述信标帧指示在其期间将不向所述两个或更多个设备发送所述允许发送帧的时间M。

18.根据权利要求10所述的方法,其中,所述请求消息包括信标帧,并且还包括在发送所述信标帧之后发送允许发送帧,所述信标帧指示第一时间M和第二时间C,在所述第一时间M期间,将不向所述两个或更多个设备发送所述允许发送帧,以及在所述第二时间C期间,在所述第一时间M之后所述两个或更多个设备能够执行竞争。

19.一种用于无线通信的装置,包括:

用于生成用于从所述装置传输给两个或更多个设备的请求消息的单元,所述请求消息用于请求所述两个或更多个设备在特定时间同时向所述装置发送自动省电传送帧(APSD帧),其中,APSD帧指示设备是醒着的并且准备好接收在所述装置处缓存的数据;

用于从所述装置向所述两个或更多个设备发送所述请求消息的单元;以及

用于根据针对所述两个或更多个设备中的每个设备发送所述APSD帧中的至少一个APSD帧的调度来从所述两个或更多个设备接收所述APSD帧的单元,其中,所述请求消息包括所述调度。

20.根据权利要求19所述的装置,还包括:

用于在第一时间段期间接收所述APSD帧的第一帧的至少第一部分和在第二时间段期

间接收所述APSD帧的第二帧的至少第二部分的单元,其中,所述第一时间段和所述第二时间段重叠。

21.根据权利要求19所述的装置,还包括:

用于从各具有访问类别的所述两个或更多个设备接收所述APSD帧的单元,其中,所述请求消息指示所述访问类别,所述访问类别针对来自所述两个或更多个设备中的每个设备的每个所述APSD帧的传输。

22.根据权利要求19所述的装置,其中,所述请求消息包括信标帧、确认帧或允许发送帧中的至少一个。

23.根据权利要求19所述的装置,还包括:

用于经由上行链路多用户MIMO或上行链路FDMA传输中的至少一个来从所述两个或更多个设备接收所述APSD帧的单元。

24.根据权利要求19所述的装置,还包括:

用于响应于接收到所述APSD帧而生成包括单用户数据或多用户数据的至少一个数据消息的单元;以及

用于向所述两个或更多个设备发送所述至少一个数据消息的单元。

25.根据权利要求19所述的装置,其中,所述生成单元包括处理系统,并且所述发送单元包括发射机电路。

26.根据权利要求19所述的装置,其中,所述请求消息包括信标帧,并且其中,所述发送单元还被配置为在发送所述信标帧之后发送允许发送帧,所述信标帧包括指示何时将向所述两个或更多个设备发送所述允许发送帧的信息元素(IE)。

27.根据权利要求19所述的装置,其中,所述请求消息包括信标帧,并且其中,所述发送单元还被配置为在发送所述信标帧之后发送允许发送帧,所述信标帧指示在其期间将不向所述两个或更多个设备发送所述允许发送帧的时间M。

28.根据权利要求19所述的装置,其中,所述请求消息包括信标帧,并且其中,所述发送单元还被配置为在发送所述信标帧之后发送允许发送帧,所述信标帧指示第一时间M和第二时间C,在所述第一时间M期间,将不向所述两个或更多个设备发送所述允许发送帧,以及在所述第二时间C期间,所述两个或更多个设备能够在所述第一时间M之后执行竞争。

29.一种在其上编码有程序的计算机可读存储介质,所述程序在被执行时使得装置执行无线通信的方法,所述方法包括:

生成用于从所述装置传输给两个或更多个设备的请求消息,所述请求消息用于请求所述两个或更多个设备在特定时间同时向所述装置发送自动省电传送帧(APSD帧),其中,APSD帧指示设备是醒着的并且准备好接收在所述装置处缓存的数据;

从所述装置向所述两个或更多个设备发送所述请求消息;以及

根据针对所述两个或更多个设备中的每个设备发送所述APSD帧的调度来从所述两个或更多个设备接收所述APSD帧,其中,所述请求消息包括所述调度。

用于增强型省电协议的方法和装置

技术领域

[0001] 概括地说,本公开内容的某些方面涉及无线通信,更具体地说,涉及用于增强型省电协议的方法和装置。

背景技术

[0002] 在许多电信系统中,通信网络用于在几个交互的空间分离的设备之间交换消息。网络可以根据地理范围进行分类,该地理范围例如可以是城域、局域或个域。可以分别指定这样的网络为广域网(WAN)、城域网(MAN)、局域网(LAN)或个域网(PAN)。根据用于互连各种网络节点和设备的切换/路由技术(例如,电路交换对分组交换)、用于传输的物理介质的类型(例如,有线对无线)以及所使用的通信协议集(例如,因特网协议组、SONET(同步光网络)、以太网等),网络也有所不同。

[0003] 当网络元素是移动的并且因此具有动态连接性需求时,或者如果网络架构是以自组织网络形成的而不是以固定的拓扑形成的,则无线网络通常是优选的。无线网络使用无线电、微波、红外、光学等频带中的电磁波,以无导向传播模式使用无形物理介质。当与固定的有线网络相比时,无线网络有利地促进用户移动性和快速的现场部署。

[0004] 为了解决无线通信系统需要不断增加带宽需求的问题,正在开发不同的方案,以允许多个站在实现高数据吞吐量的同时,通过共享信道资源来与单个接入点进行通信。在通信资源有限的情况下,期望减少通过接入点与多个终端之间的业务量。例如,当多个终端向接入点发送缓存单元请求时,期望最小化业务量以完成缓存单元请求的上行链路。因此,需要针对来自多个终端的缓存单元请求的上行链路的改进协议。

发明内容

[0005] 在所附权利要求的保护范围内的系统、方法和设备的各种实施方式各有数个方面,该数个方面的单个方面并不仅对本文所描述的期望的属性负责。在不限所附权利要求的保护范围的情况下,本文描述了一些突出特征。

[0006] 提供了一种用于无线通信的装置。该装置包括:处理系统,该处理系统被配置为生成针对两个或更多个设备在特定时间同时发送自动省电传送帧的请求消息。该装置还包括第一接口,该第一接口用于输出该请求消息以发送给该两个或更多个设备。

[0007] 提供了一种用于无线通信的方法。该方法包括:生成针对两个或更多个设备在特定时间同时发送自动省电传送帧的请求消息。该方法还包括向该两个或更多个设备发送该请求消息。

[0008] 提供了一种用于无线通信的装置。该装置包括:用于生成针对两个或更多个设备在特定时间同时发送自动省电传送帧的请求消息的单元。该装置还包括用于向该两个或更多个设备发送该请求消息的单元。

[0009] 提供了一种计算机程序产品。该计算机程序产品包括在其上编码有指令的计算机可读介质,当执行该指令时使得装置执行无线通信的方法。该方法包括:生成针对两个或更

多个设备在特定时间同时发送自动省电传送帧的请求消息。该方法还包括向该两个或更多个设备发送该请求消息。

[0010] 提供了一种用于无线通信的无线节点。无线节点包括至少一个天线。该无线节点还包括处理系统,该处理系统被配置为生成针对两个或更多个设备在特定时间同时发送自动省电传送帧的请求消息。无线节点还包括发射机电路,该发射机电路被配置为经由该至少一个天线向该两个或更多个设备发送该请求消息。

附图说明

[0011] 图1示出了具有接入点和站的多址多输入多输出 (MIMO) 系统。

[0012] 图2是MIMO系统中的接入点和两个站的框图。

[0013] 图3示出了在无线通信系统中可以采用的无线设备中可以使用的各种组件。

[0014] 图4是在其中未实现上行链路 (UL) 多用户 (MU) 多输入多输出 (MIMO) /UL频分多址 (FDMA) 的缓存单元请求过程的时序图。

[0015] 图5是使用UL MU MIMO/UL FDMA的缓存单元请求过程的时序图。

[0016] 图6A是使用UL MU MIMO/UL FDMA的缓存单元请求过程的时序图。

[0017] 图6B是使用UL MU MIMO/UL FDMA的缓存单元请求过程的时序图。

[0018] 图7是使用UL MU MIMO/UL FDMA和调度的缓存单元请求过程的时序图。

[0019] 图8是使用UL MU MIMO/UL FDMA和调度的缓存单元请求过程的时序图。

[0020] 图9是使用UL MU MIMO/UL FDMA和隐式调度的缓存单元请求过程的时序图。

[0021] 图10是使用UL MU MIMO/UL FDMA、下行链路触发以及隐式调度的缓存单元请求过程的时序图。

[0022] 图11是使用UL MU MIMO/UL FDMA和隐式调度的缓存单元请求过程的时序图。

[0023] 图12是使用UL MU MIMO/UL FDMA和隐式调度的缓存单元请求过程的时序图。

[0024] 图13是使用UL MU MIMO/UL FDMA并且包括省电轮询帧和自动省电传送帧两者的缓存单元请求过程的时序图。

[0025] 图14是使用UL MU MIMO/UL FDMA的自动省电传送过程的时序图。

[0026] 图15是使用UL MU MIMO/UL FDMA并且包括偏移允许发送帧 (CTX) 的自动省电传送过程的时序图。

[0027] 图16是使用针对自动省电传送帧的传输的竞争的自动省电传送过程的时序图。

[0028] 图17是用于使用UL MU MIMO/UL FDMA来提供无线通信的示例性方法的流程图。

具体实施方式

[0029] 参考附图,下文将更全面地描述新颖的系统、装置和方法的各个方面。然而,所公开的教导可以以许多不同的形式体现,并且不应当将其解释为限于遍及本公开内容所呈现的任何特定结构或功能。而是提供这些方面以使得本公开内容将是透彻和完整的,并将向本领域技术人员充分传达本公开内容的保护范围。基于本文的教导,本领域技术人员应当理解,本公开内容的保护范围旨在涵盖本文公开的新颖的系统、装置和方法的任何方面,无论是独立于本发明的任何其它方面来实现还是结合本发明的任何其它方面来实现。例如,使用本文所阐述的任何数量的方面可以实现装置或者可以实施方法。此外,本发明的保护

范围旨在涵盖使用除了本文所阐述的本发明的各个方面以外或不同于本文所阐述的本发明的各个方面的其它结构、功能或结构以及功能来实施的这种装置或方法。应当理解的是，本文公开的任何方面可以由权利要求的一个或多个要素来体现。

[0030] 尽管本文描述了特定方面，但是这些方面的许多变化和排列都落入本公开内容的保护范围。虽然提及了优选方面的一些益处和优点，但是本公开内容的保护范围并不是要限于特定的益处、用途或目的。而是，本公开内容的方面旨在广泛地应用于不同的无线技术、系统配置、网络和传输协议，其中一些在附图中和在优选方面的随后的描述中以示例的方式进行说明。详细描述和附图仅是对本公开内容的说明而不是对本公开内容的限制，本公开内容的保护范围由所附的权利要求及其等同物来限定。

[0031] 无线网络技术可以包括各种类型的无线局域网 (WLAN)。WLAN可以用于采用广泛使用的网络协议来将附近的设备互连在一起。本文描述的各个方面可以应用于任何通信标准，例如Wi-Fi或，更一般地，IEEE 802.11无线协议系列的任何成员。

[0032] 在一些方面，根据使用正交频分复用 (OFDM)、直接序列扩频 (DSSS) 通信、OFDM和DSSS通信的组合或其它方案的高效率802.11协议可以发送无线信号。高效率802.11协议的实施方式可以用于因特网接入、传感器、计量、智能电网或其它无线应用。有利地，实现这种特定无线协议的某些设备的方面可以比实现其它无线协议的设备消耗更少的功率，可以用来跨越短距离发送无线信号，和/或能够发送不太可能由诸如人类的物体阻挡的信号。

[0033] 在一些实施方式中，WLAN包括作为接入无线网络的组件的各种设备。例如，可能存在于两种类型的设备：接入点 (“AP”) 和客户端 (也称为站或 “STA”)。通常，AP用作针对WLAN的集线器或基站，并且STA用作WLAN的用户。例如，STA可以是膝上型计算机、个人数字助理 (PDA)、移动电话等。在示例中，STA经由兼容Wi-Fi (例如，诸如802.11ah的IEEE802.11协议) 的无线链路连接到AP以获得与因特网或其它广域网的一般连接。在一些实施方式中，STA也可以用作AP。

[0034] 本文描述的技术可以用于各种宽带无线通信系统，包括基于正交复用方案的通信系统。这种通信系统的示例包括空分多址 (SDMA)、时分多址 (TDMA)、正交频分多址 (OFDMA) 系统、单载波频分多址 (SC-FDMA) 系统等。SDMA系统可以利用充分不同的方向来同时发送属于多个站的数据。TDMA系统可以允许多个站通过将传输信号划分成不同的时隙来共享相同频率的信道，每个时隙被分配给不同的站。TDMA系统可以实现GSM或本领域已知的一些其它标准。OFDMA系统利用正交频分复用 (OFDM)，其是将整个系统带宽划分成多个正交子载波的调制技术。这些子载波也可以称为音调、频段等。利用OFDM，每个子载波可以被独立调制有数据。OFDM系统可以实现IEEE 802.11或本领域已知的一些其它标准。SC-FDMA系统可以利用交织的FDMA (IFDMA) 以在跨越系统带宽分布的子载波上进行发送，利用集中式FDMA (LFDMA) 以在相邻子载波的块上进行发送或利用增强型FDMA (EFDMA) 以在相邻子载波的多个块上进行发送。概括而言，调制符号在频域中利用OFDM发送，并且在时域中利用SC-FDMA发送。SC-FDMA系统可以实现3GPP-LTE (第三代合作伙伴计划长期演进) 或其它标准。

[0035] 本文的教导可以并入各种有线或无线装置 (例如，节点) (例如，在各种有线或无线装置内实现或由各种有线或无线装置执行)。在一些方面，根据本文的教导实现的无线节点可以包括接入点或接入终端。

[0036] AP可以包括、实现为或称为NodeB、无线网络控制器 (“RNC”)、eNodeB、基站控制器

(“BSC”)、基站收发机(“BTS”)、基站(“BS”)、收发机功能(“TF”)、无线路由器、无线收发机、基本服务集(“BSS”)、扩展服务集(“ESS”)、无线基站(“RBS”)或者其它某种术语。

[0037] STA还可以包括、实现为或称为用户终端、接入终端(“AT”)、用户站、用户单元、移动站、远程站、远程终端、用户代理、用户装置、用户设备或其它某种术语。在一些实施方式中,接入终端可以包括蜂窝电话、无绳电话、会话发起协议(“SIP”)电话、无线本地环路(“WLL”)站、个人数字助理(“PDA”)、具有无线连接能力的手持设备或其它一些连接到无线调制解调器的合适的处理设备。因此,本文教导的一个或多个方面可以并入电话(例如,蜂窝电话或智能电话)、计算机(例如,膝上型计算机)、便携式通信设备、耳机、便携式计算设备(例如,个人数据助理)、娱乐设备(例如,音乐或视频设备或卫星无线电)、游戏设备或系统、全球定位系统设备或被配置为经由无线介质进行通信的任何其它合适的设备。

[0038] 图1是示出具有接入点和站的采用多址多输入多输出(MIMO)的系统100的图。为了简单起见,图1中仅示出了一个接入点110。接入点110通常是与站120通信的固定站并且也可以称为基站或使用某种其它术语。站120或STA 120可以是固定的或移动的并且也可以称为移动站或无线设备,或者使用某种其它术语。接入点110可以在下行链路和上行链路上的任何给定时刻与一个或多个站120进行通信。下行链路(例如,前向链路)是从接入点110到站120的通信链路,并且上行链路(例如,反向链路)是从站120到接入点110的通信链路。站120还可以与另外的站120进行对等通信。系统控制器130耦合到接入点110和其它接入点(未示出)并且为接入点110和其它接入点提供协调和控制。

[0039] 虽然以下公开内容的部分将描述能够经由空分多址(SDMA)进行通信的站120,但是对于某些方面,站120还可以包括不支持SDMA的一些站120。因此,对于这些方面,AP 110可以被配置为与SDMA站120和非SDMA站120两者进行通信。这种方法可以方便地允许在被认为是适当的情况下引入较新的SDMA站的同时,允许不支持SDMA的旧版本的站120(“传统”站)保持部署在企业中,以延长其使用寿命。

[0040] 系统100采用多个发射天线和多个接收天线以在下行链路和上行链路上进行数据传输。接入点110配备有 N_{ap} 个天线并且表示用于下行链路传输的多输入(MI)和用于上行链路传输的多输出(MO)。一组K个选择的站120共同表示用于下行链路传输的多输出和用于上行链路传输的多输入。对于纯SDMA,如果针对K个站120的数据符号流不通过某些方式以码、频率或时间来复用,则希望具有 $N_{ap} \leq K \leq 1$ 。如果能够使用TDMA技术、CDMA的不同编码信道、OFDM的不相交的子带的集合等来复用数据符号流,则K可以大于 N_{ap} 。每个选择的站120可以向接入点110发送用户特定的数据和/或从接入点110接收用户特定的数据。通常,每个选择的站120可以配备有一个或多个天线(例如, $N_{ut} \geq 1$)。K个选择的站120能够具有相同数量的天线,或者一个或多个站120可以具有不同数量的天线。

[0041] 系统100可以是时分双工(TDD)系统或频分双工(FDD)系统。对于TDD系统,下行链路和上行链路共享相同的频带。对于FDD系统,下行链路和上行链路使用不同的频带。系统100还可以利用单个载波或多个载波进行传输。每个站120可以配备有单个天线(例如,为了降低成本)或多个天线(例如,在能够支持额外成本的情况下)。如果站120通过将发送/接收划分成不同的时隙来共享相同频率的信道,则系统100也可以是TDMA系统,其中可以将每个时隙分配给一个不同的站120。

[0042] 图2是系统100中的接入点110和两个站120m和120x的框图。接入点110配备有 N_t 个

天线224a到224ap。站120m配备有 $N_{ut,m}$ 个天线252ma到252mu,并且站120x配备有 $N_{ut,x}$ 个天线252xa到252xu。接入点110是针对下行链路的发送实体和针对上行链路的接收实体。站120是针对上行链路的发送实体和针对下行链路的接收实体。如本文所使用的,“发送实体”是能够经由无线信道发送数据的独立操作的装置或设备,并且“接收实体”是能够经由无线信道接收数据的独立操作的装置或设备。在下面的描述中,下标“dn”表示下行链路,下标“up”表示上行链路,选择 N_{up} 个站120用于在上行链路上同时传输,并且选择 N_{dn} 个站120用于在下行链路上同时传输。 N_{up} 可以等于或可以不等于 N_{dn} ,并且 N_{up} 和 N_{dn} 可以是静态值或者可以针对每个调度间隔而改变。在接入点110和/或站120处可以使用波束控制或一些其它空间处理技术。

[0043] 在上行链路上,在被选择用于上行链路传输的每个站120处,TX数据处理单元288从数据源286接收业务数据,并从控制器280接收控制数据。TX数据处理单元288基于与为站120选择的速率相关联的编码和调制方案来处理(例如,编码、交织以及调制)针对站120的业务数据,以及提供数据符号流。TX空间处理器290对数据符号流执行空间处理,并为 $N_{ut,m}$ 个天线提供 $N_{ut,m}$ 个发送符号流。每个组合的接收机/发射机单元(RCVR/TMTR) 254接收并处理(例如,转换成模拟信号、放大、滤波和上变频)相应的发送符号流以生成上行链路信号。RCVR/TMTR 254的 $N_{ut,m}$ 个发射机单元提供 $N_{ut,m}$ 个上行链路信号以从 $N_{ut,m}$ 个天线252进行传输,例如发送给接入点110。

[0044] 可以调度 N_{up} 个站120以同时在上行链路上进行传输。这些站120中的每个站可以对其各自的数据符号流执行空间处理,并在上行链路上将其各自的发送符号流的集合发送给接入点110。

[0045] 在接入点110处, N_{up} 个天线224a到224ap接收在上行链路上发送的来自所有 N_{up} 个站120的上行链路信号。每个天线224将接收到的信号提供给组合的接收机/发射机(TMTR/RCVR) 222的相应接收机单元。TMTR/RCVR 222的每个接收机单元执行与由RCVR/TMTR 254的发射机单元执行的互补的处理,以及提供接收符号流。RX(接收机)空间处理器240对来自TMTR/RCVR 222的 N_{up} 个接收机单元的 N_{up} 个接收符号流执行接收机空间处理,以及提供 N_{up} 个恢复出的上行链路数据符号流。根据信道相关矩阵求逆(CDMI)、最小均方误差(MMSE)、软干扰消除(SIC)或其它一些技术,可以执行接收机空间处理。每个恢复出的上行链路数据符号流是由相应的站发送的数据符号流的估计。RX数据处理单元242根据用于该流的速率来处理(例如,解调、解交织和解码)每个恢复出的上行链路数据符号流以获得解码的数据。可以将针对每个站120的解码数据提供给数据宿244进行存储和/或提供给控制器230进行进一步处理。

[0046] 在下行链路上,在接入点110处,TX数据处理单元210从针对 N_{dn} 个被调度进行下行链路传输的站的数据源208接收业务数据,从控制器230接收控制数据以及可能从调度器234接收其它数据。可以在不同的传输信道上发送各种类型的数据。TX数据处理单元210基于为该站120选择的速率来处理(例如,编码、交织和调制)针对每个站120的业务数据。TX数据处理单元210为 N_{dn} 个站提供 N_{dn} 个下行链路数据符号流。TX空间处理器220对 N_{dn} 个下行链路数据符号流执行空间处理(例如预编码或波束成形),并为 N_{up} 个天线提供 N_{up} 个发送符号流。TMTR/RCVR 222的每个发射机单元接收并处理相应的发送符号流以生成下行链路信号。TMTR/RCVR 222的 N_{up} 个发射机单元可以提供 N_{up} 个下行链路信号以从 N_{up} 个天线224进行传输,例如

发送给站120。

[0047] 在每个站120处, $N_{ut,m}$ 个天线252接收来自接入点110的 N_{up} 个下行链路信号。RCVR/TMTR 254的每个接收机单元处理来自相关联天线252的接收信号, 以及提供接收符号流。RX空间处理器260对来自RCVR/TMTR254的 $N_{ut,m}$ 个接收机单元的 $N_{ut,m}$ 个接收符号流执行接收机空间处理, 以及为站120提供恢复出的下行链路数据符号流。根据CCMI、MMSE或其它一些技术可以执行接收机空间处理。RX数据处理器270处理(例如, 解调、解交织和解码)恢复出的下行链路数据符号流以获得针对站120的解码数据。

[0048] 在每个站120处, 信道估计器278估计下行链路信道响应并提供下行链路信道估计, 其可以包括信道增益估计、SNR估计、噪声方差等。类似地, 信道估计器228估计上行链路信道响应并提供上行链路信道估计。针对每个站的控制器280通常基于针对该站的下行链路信道响应矩阵 $H_{dn,m}$ 来导出针对站的空间滤波器矩阵。控制器230基于有效上行链路信道响应矩阵 $H_{up,eff}$ 来导出针对接入点的空间滤波器矩阵。针对每个站的控制器280可以向接入点110发送反馈信息(例如, 下行链路和/或上行链路的特征向量、特征值、SNR估计等)。控制器230和280还可以分别在接入点110和站120处控制各种处理单元的操作。

[0049] 图3示出了在系统100中可以采用的无线设备302中可以使用的各种组件。无线设备302是可以被配置为实现本文描述的各种方法的设备的示例。无线设备302可以实现接入点110或站120。

[0050] 无线设备302可以包括控制无线设备302的操作的处理器304。处理器304也可以称为中央处理单元(CPU)。无线设备302还可以包括存储器306。存储器306可以包括只读存储器(ROM)和随机存取存储器(RAM)两者, 存储器306向处理器304提供指令和数据。存储器306的部分还可以包括非易失性随机存取存储器(NVRAM)。基于存储在存储器306内的程序指令, 处理器304可以执行逻辑和算术运算。存储器306中的指令可以是可执行以实现本文描述的方法的。

[0051] 处理器304可以包括利用一个或多个处理器来实现的处理系统的组件或者可以是利用一个或多个处理器来实现的处理系统的组件。一个或多个处理器可以利用以下各项的任意组合来实现: 通用微处理器、微控制器、数字信号处理器(DSP)、现场可编程门阵列(FPGA)、可编程逻辑器件(PLD)、控制器、状态机、门控逻辑电路、分立的硬件组件、专用硬件有限状态机或者能够执行信息的计算或其它操作的任何其它合适的实体。

[0052] 处理系统还可以包括用于存储软件的机器可读介质。软件应当被宽泛地解释为意指任何类型的指令, 无论是称为软件、固件、中间件、微代码、硬件描述语言还是称为其它术语。指令可以包括代码(例如, 以源代码格式、二进制代码格式、可执行代码格式或任何其它合适的代码格式)。当由一个或多个处理器执行时, 指令使处理系统执行本文所述的各种功能。在一些实施方式中, 用于生成请求消息的单元可以包括处理器304。在一些实施方式中, 用于生成数据消息的单元可以包括处理器304。

[0053] 无线设备302还可以包括壳体308, 该壳体可以包括发射机电路310和接收机电路312, 以允许无线设备302与远程位置之间的数据的发送和接收。发射机电路310和接收机电路312可以组合成收发机314。单个或多个收发机天线316可以附接到壳体308并且电耦合到收发机314。无线设备302还可以包括(未示出)多个发射机、多个接收机和多个收发机。在一些实施方式中, 用于发送请求消息的单元可以包括发射机电路310。在一些实施方式中, 用

于发送数据消息的单元可以包括发射机电路310。在一些实施方式中,用于接收的单元可以包括接收机电路312。在一些实施方式中,用于接收自动节电传送 (APSD) 帧的至少一部分的单元可以包括接收机电路312。

[0054] 无线设备302还可以包括信号检测器318,所述信号检测器可以被用于试图检测并量化由收发机314接收的信号的电平。信号检测器318可以检测如总能量、每子载波每符号的能量、功率谱密度之类的信号以及其它信号。无线设备302还可以包括用于在处理信号中使用的数字信号处理器 (DSP) 320。

[0055] 无线设备302的各种组件可以由总线系统322耦合在一起,除数据总线以外,总线系统322还可以包括电源总线、控制信号总线和状态信号总线。

[0056] 本公开内容的某些方面支持从多个STA 120向AP 110同时发送上行链路 (UL) 缓存单元 (BU) 请求。在一些实施例中,UL BU请求可以在多用户MIMO (MU MIMO) 系统 (例如,多用户MIMO传输) 中发送。替代地,可以在多用户FDMA (MU FDMA) 或类似的FDMA系统 (例如,多用户FDMA传输) 中发送UL BU请求。具体地,图4-图16描绘了会类似于UL FDMA传输来应用的UL MU MIMO传输。在这些实施例中,能够同时从多个STA 120到AP 110发送UL MU MIMO或UL FDMA传输,并且可以在无线通信中产生效率。虽然图4-图16示出BU请求传输在相同时间开始并在相同的结束时间结束,但是同时传输描述了满足以下各项的任何传输:其中来自一个无线设备的传输的至少一部分在与来自另外的无线设备的传输的至少一部分相重叠的时间期间发送。例如,在第一传输在第一时间开始并且与在晚于第一时间的第二时间开始的第二传输的至少一部分在时间上重叠的情况下,第一和第二传输可以是彼此同时的。图4-图16是示出AP 110和多个STA 120之间的数据传输的示例性时序图。在图4-图16中,沿着水平箭头的轴表示时间,而沿着垂直箭头的轴表示MU MIMO/FDMA配置中的多个信道 (例如,带宽或子带) 或流。方块表示由无线设备 (例如,AP或STA) 发送的数据帧,而沿着时间轴的虚线表示时间间隔、持续时间或时隙。

[0057] 当STA 120启用省电模式 (例如,STA 120“休眠”) 时,能够禁用站的天线252或其部分以降低功耗。因此,STA 120可能不能接收分组。在一方面,AP 110将缓存去往每个休眠STA 120的分组。包括在来自AP 110的每个信标帧中的是业务指示图 (TIM) 字段。TIM字段能够包括用于指示去往休眠STA 120的分组在AP 110处被缓存的位图。在某些实施方式中,信标帧包括在该时刻AP 110将向STA 120发送CTX帧的时刻。STA 120可以以某些间隔醒来,以从AP 110接收信标帧以及TIM。STA 120可以确定TIM指示STA 120的关联ID (AID),并且STA 120可以向AP 110发送BU请求帧以请求AP 110向STA 120发送缓存的帧 (例如,包括当STA 120休眠时,由AP 110存储的数据)。BU请求帧可以是配置为触发AP 110将缓存的单元 (例如,缓存的帧) 发送给请求STA 120的任何帧。例如,BU请求可以包括省电轮询 (PS-Poll) 或自动省电传送 (APSD) 帧。省电轮询 (PS-Poll) 能够包括在帧控制字段内具有电源管理比特设置为“1”的空数据帧。自动省电传送 (APSD) 帧能够包括数据帧,该数据帧具有指示STA120是醒着的并准备好接收在AP 110处缓存的数据的访问类别字段。BU请求帧可以包括被配置为请求来自AP 110的缓存的单元的任何帧。

[0058] 如上所述,TIM能够指示哪个STA 120在AP 110处具有缓存的帧。当STA 120与AP 110相关联时,AP 110可以向STA 120分配AID。AP 110可以给每个STA 120分配唯一的AID。TIM中的每个比特可以对应于针对AP110准备传送的特定STA 120所缓存的业务。例如,TIM

中的比特编号N可以指示AP 110是否具有被缓存以发送至分配的AID是N的STA 120的业务或者是否具有被缓存以发送至分配的AID以其它方式对应于第N个比特的STA 120的业务。因此,TIM可以包括站的顺序,该顺序基于由AP 110分配给每个STA 120的AID。例如,在TIM中在站的顺序的方面,分配了较低AID的STA 120可以在分配了较高AID值的STA 120之前。在一些方面,当一个STA 120与AP 110解关联时,AID可以在关联时稍后重新用于另外的STA 120。

[0059] 响应于接收到BU请求,AP 110可以向STA 120发送第一缓存帧。AP110还可以指示AP 110是否具有针对STA 120所缓存的更多数据。在一些方面,如果STA 120从AP 110接收到更多数据的指示,则STA 120可以继续向AP 110发送BU请求,直到AP 110不再指示存在更多数据为止。此时,STA 120可以返回省电模式。还有可能AP 110将已经丢弃去往STA 120的缓存分组。在这种情况下,TIM将不再指示站的AID并且STA 120可以返回到省电模式。

[0060] 无线设备302的各种组件可以单独地提供通信接口或可以与一个或多个其它组件组合来提供通信接口。设备302的诸如第一接口和/或第二接口的一个或多个通信接口可以被配置为由无线设备302的诸如处理器304、发射机电路310、接收机电路312或DSP 320的其它组件接收或发送诸如请求或响应消息的消息。例如,处理器304可以通过可操作地耦合到一个或多个信号线来提供接口:该信号线用于向无线设备302的一个或多个其它组件提供电信号,或者该信号线可以被配置为向无线设备302外部的组件提供电信号。在一些方面,发射机电路310可以通过在天线316上发送无线电信号来包括接口。类似地,接收机电路312可以通过从天线316接收电信号而在接口上接收数据。

[0061] 图4是没有针对UL MU MIMO或UL FDMA进行配置的AP 110和多个STA 120之间的缓存单元请求过程的时序图400。在该过程中,AP 110向所有STA 120发送包括TIM字段的信标帧401。TIM字段可以指示AP 110具有被缓存以向第一STA 120a和第二STA 120b发送的业务。第一STA 120a可以从AP 110接收信标帧401并且向AP 110发送BU请求帧402以作为响应。AP 110可以通过发送确认(“ACK”)帧403来响应来自第一STA 120a的接收到的BU请求。第二STA 120b还可以从AP 110接收信标帧401,并且可以将BU请求404发送给AP 110以作为响应。从第一和第二STA 120a和120b接收到BU请求402和404之后,AP可以确定第一和第二STA 120a和120b是醒着的。AP 110可以在数据帧405中向第二STA 120b发送针对第二STA 120b所缓存的数据,并且随后可以在数据帧406中向第一STA120a发送针对第一STA 120a所缓存的数据。该过程的结果是每个STA 120分别地发送其BU请求,占用额外的网络连接时间,并因此降低整体网络效率。在其中第一和第二STA 120同时发送其BU请求的过程将减少总的传输时间并提高网络效率。

[0062] 图5是利用UL MU MIMO或UL FDMA以提高网络效率的缓存单元请求过程的时序图500。图5的缓存单元请求过程可以在上述系统100中执行。在该过程中,AP 110可以发送包括TIM字段和允许发送帧(CTX)的信标501。TIM可以指示AP 110具有要发送给例如第一STA 120a、第二STA 120b、第三STA 120c和第四STA 120d的缓存数据。信标501针对STA 120提供UL MU MIMO或UL FDMA参数,在TIM字段中将它们指示为具有在AP 110处待处理的DL(下行链路)数据。在该过程中,CTX元素可以指示第一STA 120a和第二STA 120b是允许发送的。响应于从AP 110接收到CTX,第一STA 120a和第二STA 120b可以使用在信标501的CTX字段中提供的UL MU MIMO/UL FDMA参数,以根据CTX在不同的流或者信道上同时发送其BU

请求502a和502b。例如,第一STA 120a在第一时间段期间进行发送并且第二STA 120b在第二时间段期间进行发送,使得第一时间段和第二时间段重叠。在该过程中,包括CTX元素的信标501用作针对第一STA 120a和第二STA 120b发送其BU请求502a和502b的触发。AP 110可以通过或者在DL MU MIMO、DL FDMA中或者作为多播ACK帧,向第一和第二STA 120a和120b发送ACK帧503来响应BU请求502a和502b。

[0063] 如上所述,AP 110还可以具有被缓存以发送给第三STA 120c和第四STA 120d的数据。AP 110可以使用ACK帧503来触发来自第三和第四STA120的UL MU MIMO或UL FDMA BU请求的集合。例如,AP 110可以在ACK帧503中包括CTX元素。在ACK帧503中的CTX元素可以允许第三和第四STA 120c和120d进行发送。如上所述,针对第三和第四STA 120c和120d的UL MU MIMO或UL FDMA参数可能之前已经在信标501中被定义了。替代地,包括CTX字段的ACK帧503还可以包括用于MU MIMO或FDMA传输的所需参数。响应于接收到包括CTX字段的ACK 503,第三和第四STA 120c和120d可以使用根据CTX的UL MU MIMO/UL FDMA来将其BU请求504a和504b同时发送给AP 110。响应于从第一、第二、第三和第四STA 120a-d接收到BU请求502a、502b、504a和504b,AP可以确定STA 120a-d是醒着的,并且AP 110可以向多个STA 120发送DL数据。例如,AP 110可以直接利用数据帧505来响应来自第一、第二、第三和第四STA 120a-d的BU请求502a、502b、504a和504b中的每个请求。AP 110可以或者使用DL单用户(SU)传输或者使用DL MU传输来将数据帧505发送给每个STA 120a-d。如图5所示,由AP 110发送的信标501和DL ACK 503两者可以用作针对特定站的UL MU MIMO/UL FDMA传输的触发。此外,在一些实施例中,来自AP 110的任何DL分组能够通过包括CTX元素而用作针对UL MU MIMO/UL FDMA传输的触发。

[0064] 图5所示的UL MU MIMO/UL FDMA配置具有图4的配置所未提供的优点。如图5所示,通过利用UL MU MIMO或UL FDMA,多个STA 120能够同时发送BU请求。这减少了针对STA 120发送其BU请求所需的时间量。

[0065] 图6A是利用UL MU MIMO或UL FDMA来提高网络效率的缓存单元请求过程的时序图600。图6A的缓存单元请求过程可以在上述的MIMO系统100中执行。在该过程中,AP 110可以发送包括TIM的信标帧601。TIM可以指示AP 110具有要向第一STA 120a、第二STA 120b、第三STA 120c、第四STA 120d、第五STA 120m和第六STA 120x发送的缓存数据。第一STA120a可能处于省电模式并且可能未接收信标帧601。第二STA 120b可以从AP 110接收信标帧601并且可以从TIM字段确定AP 110具有针对第二STA120b的待处理数据。响应于确定AP 110是否具有针对第二STA 120b的待处理数据,第二STA 120b可以向AP发送BU请求帧602。本文描述的BU请求可以利用短帧间间隔(SIFS)来发送,而不使用竞争来发送。在该过程中,(例如,在CTX元素中)信标帧601可以不提供UL MU MIMO/UL FDMA参数。这样,第二STA 120b以非多址格式发送BU请求帧602。AP110可以从第二STA 120b接收BU请求帧602并且可以利用包括CTX元素的ACK帧603进行响应。响应于BU请求(例如,ACK帧603)的由AP 110发送的ACK可以利用SIFS来发送,而不利用竞争来发送。ACK帧603中的CTX元素可以允许第三STA 120c和第四STA 120d来发送其BU请求。包括CTX的ACK帧603用作针对来自第三和第四STA 120c和120d的UL MU MIMO/UL FDMA传输的触发。ACK帧603还可以包括UL MU MIMO/UL FDMA参数。第三和第四STA 120c和120d可以接收ACK帧603并且,作为响应,可以根据CTX分别同时发送BU请求604a和604b。AP 110可以接收BU请求604a和604b,并且可以通过发送ACK帧605来进

行响应。

[0066] 如上所述,AP 110还可以具有针对第五STA 120m和第六STA 120x的待处理的数据。AP 110可以将CTX帧606发送给第五和第六STA 120m和120x。CTX帧606不包括在信标帧或ACK帧中,而是作为独立帧发送。如上所述,CTX可以在来自AP 110的任何DL传输中发送。CTX帧606或者可以利用SIFS来发送或者可以利用回退竞争来发送。CTX帧606可以用作针对第五STA 120m和第六STA 120x分别同时发送BU请求607a和607b的触发。AP 110可以接收BU请求607a和607b。AP 110可以通过发送包括针对STA 120a-d、120m和120x的缓存数据的至少一个数据帧608 (或消息) 来响应来自STA 120a-d、120m和120x的BU请求602、604a、604b、607a和607b中的全部或一些BU请求。AP 110可以使用或者DL单用户 (SU) 传输或者DL MU传输来向每个STA 120发送数据。

[0067] 图6B是利用UL MU MIMO或UL FDMA来提高网络效率的缓存单元请求过程的时序图610。图6B中的过程类似于前面参考图6A所描述的过程。图6B所示的过程和图6A所示的过程之间的一个区别是:在图6B中,AP 110可以在发送信标帧601之后向STA 120发送CTX帧612。在某些实施方式中,信标帧601包括指示AP 110将何时发送CTX帧612的信息元素 (IE)。由TIM指示在AP 110处具有缓存数据的STA 120将读取IE并等待信标帧601中指示的时间以接收CTX帧612。CTX帧612可以提供UL MU MIMO/UL FDMA参数并且可以允许STA 120a-c、120m和120x发送其BU请求。这样,CTX帧612用作针对以下各项的触发:来自STA 120b的BU请求帧602的传输、来自STA 120c的BU请求604a的传输、来自STA 120d的BU请求604b的传输、来自STA 120m的BU请求607a和来自STA 120x的BU请求607b的传输。AP 110可以通过向STA 120发送ACK 613来响应来自STA 120的BU请求。AP 110然后可以向多个STA 120发送数据帧608。

[0068] 在上面参考图6A和图6B所描述的过程中,AP 110可以向STA 120发送额外的CTX帧以触发来自STA 120的更多的UL MU MIMO BU请求。AP 110可以在与CTX帧612相同的传输机会中发送附加CTX帧,或者AP110可以执行竞争接入以发送附加的CTX帧。STA 120还可以执行竞争接入以发送其BU请求,这可能与AP 110的操作冲突 (例如,由AP 110发送的CTX帧可能与由STA 120发送的BU请求相冲突)。当利用竞争发送帧时,可能会发生冲突。相反,当利用SIFS发送帧时,可能不会发生冲突。为了降低冲突的可能性并提高网络效率,当接入无线网络介质时,与AP 110相比,STA 120可以具有较低的优先级。例如,可以保留无线网络介质,使得只有AP 110能够访问介质或可以给STA 120提供较低优先级的竞争参数 (例如,仲裁帧间间距编号或最小竞争窗口参数)。

[0069] 图7是利用UL MU MIMO/UL FDMA和受限访问窗口 (RAW) 信息以提高网络效率的缓存单元请求过程的时序图700。图7的缓存单元请求过程可以在上述的MIMO系统100中执行。在该过程中,AP 110可以发送包括TIM、RAW元素和CTX的信标帧701。TIM可以指示AP 110具有要发送给第一STA 120a、第二STA 120b、第三STA 120c、第四STA 120d、第五STA 120m和第六STA 120x的缓存数据。RAW元素可以定义在其中某些STA 120不能进行发送的时间的窗口或时隙,从而使得AP 110能够创建在其中某些其它STA 120能够进行发送的调度时隙。在该配置中,STA 120基于其时隙来发送而不是基于与先前分组的距离来发送。基于包括在信标帧701中的,由RAW指示的调度,STA 120确定它们可以在哪个时隙期间进行发送。图7中的沿着时间轴的虚线指示如在信标帧701中指示的时隙窗口。在其它实施例中,AP可以设置网

络分配向量 (NAV) 以针对每个 STA120 定义经调度的时隙。AP 可以在信标 702 中设置 NAV 或者在信标帧 701 之后立即发送的另外的帧中设置 NAV。在 CTX 中被调度以进行传输的 STA120 可以忽略 NAV 设置。NAV 设置可以针对不支持 SDMA 的 STA 120 (例如, 传统 STA) 提供调度。因此, 该操作模式可以对不支持 SDMA 的 STA 提供保护和优先级。

[0070] 信标帧 701 定义调度, 在所述调度中, 第一 STA 120a 和第二 STA 120b 将在开始于时间 791 并结束于时间 792 的第一时隙期间进行发送。调度还指示第三 STA 120c 和第四 STA 120d 将在开始于时间 792 并结束于时间 793 的第二时隙期间进行发送。该调度还指示第五 STA 120m 将在开始于时间 793 并结束于时间 794 的第三时隙期间进行发送。AP 110 可以在包括于信标帧 701 中的 CTX 元素中针对所有 STA 120 提供 MU MIMO/FDMA 参数。根据在信标帧 701 中指示的调度, 第一 STA 120a 和第二 STA 120b 可以在第一时隙期间, 使用在信标帧 701 中指示的 UL MU MIMO/UL FDMA 参数来向 AP 110 发送其 BU 请求 702a 和 702b。AP 110 可以利用 ACK 帧 703 响应 BU 请求 702a 和 702b。根据信标帧 701 中指示的调度, 第三 STA 120c 和第四 STA 120d 可以根据 CTX 使用 UL MU MIMO/UL FDMA 同时发送 BU 请求 704a 和 704b。AP 110 可以利用 ACK 帧 705 来响应 BU 请求 704a 和 704b。根据信标帧 701 中指示的调度, 第五 STA 120m 可以发送 BU 请求 706, 该 BU 请求 706 在时间上不与来自任何其它站的 BU 请求重叠。例如, 在与另外的 BU 请求的至少一部分的传输相重叠的时间上不发送 BU 请求 706 的至少一部分。可能已经调度第六 STA 120x 以与第五 STA 120m 一起发送, 但是第六 STA 120x 可能不是醒着的并且可能没有接收到信标帧 701。AP 110 可以从第五 STA 120m 接收 BU 请求 706, 并且可以利用 ACK 帧 707 来响应。如图 7 所示, 由信标帧 701 定义的调度可以通过调度 BU 请求的同时传输来提高网络效率。因为不需要来自 AP 110 的包含 CTX 的 DL 传输来触发 MU MIMO/FDMA BU 请求的传输, 所以调度提高了网络效率。无论由于什么原因, 如果 STA 120 没有接收到 CTX, 则可能引起延迟, 而该配置减少了可能的该延迟。在已经禁用了站独立发送 BU 请求的能力的情况下, 调度也可能是有用的。

[0071] 图 8 是利用 UL MU MIMO/UL FDMA 和 BU 请求的调度以提高网络效率的缓存单元请求过程的时序图 800。图 8 的缓存单元请求过程可以在上述的 MIMO 系统 100 中执行。AP 110 可以发送包括 TIM、RAW 和 CTX 元素的信标帧 801。TIM 可以指示 AP 110 具有要发送给第一 STA 120a、第二 STA 120b、第三 STA 120c、第四 STA 120d、第五 STA 120m 和第六 STA 120x 的缓存数据。如图 8 所示, 由信标帧 801 中的 RAW 定义的调度可以设置 STA 120a-d、120m 和 120x 以在紧挨着后续信标帧 808 之前的时隙中发送其 BU 请求。RAW 元素可以指示调度, 该调度针对第一 STA 120a 和第二 STA 120b 根据在信标帧 801 中设置的 UL MIMO/UL FDMA 参数, 在开始于时间 891 并结束于时间 892 的第一时隙中, 同时分别发送 BU 请求 802a 和 802b。AP 110 可以接收 BU 请求 802a 和 802b, 并通过发送 ACK 803 来进行响应。在开始于时间 892 并结束于时间 893 的第二时隙中, 第三 STA 120c 和第四 STA 120d 可以根据 RAW 元素中指示的调度向 AP 110 同时分别发送 BU 请求 804a 和 804b。AP 110 可以利用 ACK 805 来响应 BU 请求 804a 和 804b。在开始于时间 893 并结束于时间 894 的第三时隙期间, 第五 STA 120m 可以向 AP 110 发送 BU 请求 806, 并且 AP 110 利用 ACK 807 进行响应。可能已经在 TIM 中将第六 STA 120x 标识为具有在 AP 110 处待处理的数据, 并且可能已经将第六 STA 120x 调度为在第三时隙期间与第五 STA 120m 同时发送 BU 请求。然而, 第六 STA 120x 可能已经休眠并且可能没有接收到信标帧 801。这样, 第六 STA 120x 在第三时隙期间不向 AP 110 发送 BU 请求。

[0072] 因为调度STA 120以紧挨着下一个信标帧808之前发送其BU请求允许AP 110知道哪个STA 120是休眠的,使得AP 110不会在该信标帧808中寻址休眠的STA 120,所以图8的过程是有益的。如图6A所示,由于第六STA 120x曾经是休眠的并且没有接收到信标帧801,因此AP 110可以不在随后的信标帧801中调度第六STA 120x。该配置提供的一个益处是AP110能够寻址那些它知道是醒着的站,并且能够延迟寻址那些它知道是休眠的站,从而提高网络效率,因为在休眠的STA 120将不使用的时隙中不调度休眠的STA 120。该配置还允许后续信标帧808的TIM字段变得更短,因为它不会寻址已知是休眠的STA 120。

[0073] 如上所述,信标的RAW元素可以用于定义调度。此外,可以替代地使用TIM位图以根据TIM中站的位置来隐式地调度站。在一个示例性隐式调度方案中,在TIM中列出的第一站可以使用第一信道/流,TIM中列出的第二站可以使用第二信道/流,依此类推。然而,可以以任何适当的方式基于TIM位图来确定隐式调度。当针对特定时隙的信道/流变满时,需要发送BU请求的其余站可以使用未满的后续时隙。

[0074] 图9是使用基于TIM的隐式调度的缓存单元请求过程的时序图900。图9的缓存单元请求过程可以在上述的MIMO系统100中执行。AP 110可以发送包括TIM、RAW和CTX元素的信标帧901。TIM的位图可以顺序地指示AP 110具有要发送给第一STA 120a、第二STA 120b、第三STA 120c、第四STA 120d、第五STA 120m和第六STA 120x的缓存数据。六个STA120a-d、120m和120x可以基于TIM确定隐式调度。STA 120可以基于在TIM中其顺序来确定在BU请求调度中其顺序。信标帧901可以将第一STA120a和第二STA 120b调度为在接收到信标帧901之后立即同时发送其BU请求902a和902b。隐式调度可以将第三STA 120c和第四STA 120d设置为在开始于时间991并结束于时间992的第一时隙中同时发送其BU请求903a和903b。隐式调度可以将第五STA 120m和第六STA 120x设置为在开始于时间992并结束于时间993的随后的时隙中同时发送其BU请求904a和904b。在信标帧901中仍然可以包括RAW字段以在调度STA发送其BU请求的同时,使其它STA静默。可以使用包括在信标帧901中的CTX元素来描绘UL MU MIMO/UL-FDMA传输所需的参数。调度以发送BU请求消息的STA的时序和数量或者可以在由信标帧提供的调度中指示,或者可以是预定的。

[0075] 图10是使用DL触发和隐式调度二者的缓存单元请求过程的时序图1000。图10的缓存单元请求过程可以在上述的MIMO系统100中执行。AP可以发送包括TIM、RAW和CTX元素的信标帧1001。TIM可以指示不对应于精确时隙而是对应于由DL分组触发的多组站的排序的隐式调度。TIM可以指示AP 110具有要发送给第一STA 120a、第二STA 120b、第三STA 120c、第四STA 120d、第五STA 120m和第六STA 120x的缓存数据。可以使用RAW以使得未被调度来发送BU请求的STA静默,并且CTX元素可以包括要由STA使用的UL-MU-MIMO/UL FDMA参数。信标帧1001中的CTX元素可以用作针对第一STA 120a向AP 110发送其BU请求1002a和针对第二STA向AP 110发送其BU请求1002b的触发。AP 110可以通过发送ACK帧1003来响应BU请求1002a和1002b。ACK帧1003可以用作针对第三STA 120c发送其BU请求1004a和针对第四STA 120d发送其BU请求1004b的触发。AP 110可以利用ACK帧1005来响应BU请求1004a和1004b。ACK帧1005可以用作针对第五STA 120m和第六STA 120x分别发送其BU请求1006a和1006b的触发。如上所述,可以使用从AP 110到某些STA的ACK来触发来自其它STA的BU请求。

[0076] 图11是使用基于TIM的隐式调度的缓存单元请求过程的时序图1100。图11的缓存单元请求过程可以由上述的MIMO系统100执行。AP 110可以发送包括TIM和CTX元素的信标

帧1101。TIM可以指示AP 110具有要发送给第一STA 120a、第二STA 120b、第三STA 120c、第四STA 120d、第五STA 120m和第六STA 120x的缓存数据。如上所述，TIM可以包括站的顺序。例如，站的顺序可以基于由AP 110分配给每个STA 120的AID。STA 120可以被配置为基于TIM中的站的顺序来隐式地调度用于发送BU请求的时隙。例如，具有较低AID的STA 120可以调度用于在具有较高AID的STA 120之前发送其BU请求的时隙。可以在TIM中列出第二STA 120b，但是它可能是休眠的，并且可能没有接收到信标帧1101。信标帧1101可以触发第一STA 120a立即发送其BU请求1102a，而第二STA 120b可能不发送其BU请求。AP 110可以利用ACK 1103来响应BU请求1102a，该ACK1103不用作针对BU请求的传输的触发。替代地，TIM将第三STA 120c和第四STA 120d隐式地调度为在开始于时间1191并结束于时间1192的第一时隙中分别发送BU请求1104a和1104b。AP 110可以利用不用作针对BU请求传输的触发的ACK 1105来响应接收的BU请求1104a和1104b。在隐式调度中，TIM可以指示开始于时间1192的第二时隙。第五STA 120m和第六STA 120x由隐式调度触发以在时间1192处的第二时隙期间同时分别发送其BU请求1106a和1106b。信标帧1101还可以包括被配置为使得未被调度的STA静默的RAW元素，并且信标帧1101可以使用CTX元素以指示针对BU请求的UL MU MIMO/UL FDMA传输的参数。

[0077] 图12是使用基于TIM的隐式调度的缓存单元请求过程的时序图1200。图12的缓存单元请求过程可以在上述的MIMO系统100中执行。AP 110可以发送包括TIM的信标帧1201。TIM可以指示AP 110具有要发送给第一STA 120a、第二STA 120b、第三STA 120c、第四STA 120d、第五STA 120m和第六STA 120x的缓存数据。AP 110可以被配置为具有80MHz的总带宽并且带宽块大小可以是20MHz或更小。这种配置允许三个站使用UL FDMA同时进行发送，因为三个组合的20MHz或更小的带宽块的大小小于80MHz的总带宽。由信标帧1201中的TIM设置的隐式调度可以用作针对第一、第二和第三STA 120a-c在时间1291处分别同时发送BU请求1202a、1202b和1202c的触发。STA 120a-c中的每个STA可以使用整个80MHz带宽中的20MHz或更少的带宽来发送其BU请求。隐式调度可以指示开始于时间1292的第二时隙，在该第二时隙期间，将第四、第五和第六STA 120d、120m和120x调度为同时发送其各自的BU请求1203a、1203b和1203c。如上所述，BU请求也可以由其它DL帧触发。

[0078] 图13是使用UL MU MIMO/UL FDMA并且包括PS-Poll帧和APSD帧两者的缓存单元请求过程的时序图1300。图13的BU过程可以在上述的MIMO系统100中执行。在该过程中，AP 110可以发送包括TIM字段和CTX元素的信标1301。TIM可以指示AP 110具有要发送给第一STA 120a、第二STA 120b、第三STA 120c和第四STA 120d的缓存数据。信标1301可以为STA 120提供UL MU MIMO或UL FDMA参数，该STA 120在TIM字段中被指示为具有在AP 110处待处理的DL数据。在该过程中，CTX可以指示第一STA 120a和第二STA 120b是允许发送BU请求的。响应于从AP 110接收到CTX，第一STA 120a可以使用在CTX中提供的UL MU MIMO/UL FDMA参数来发送APSD帧1302a。APSD帧1302a请求AP 110将缓存数据发送给第一STA 120a。响应于从AP 110接收到CTX，第二STA120b可以使用CTX中提供的UL MU MIMO/UL FDMA参数来向AP 110发送PS-Poll帧1302b以请求缓存数据。根据CTX中提供的参数可以在不同的流或信道上同时发送APSD帧1302a和PS-Poll帧1302b。在该过程中，包括CTX元素的信标1301用作针对第一STA 120a发送APSD帧1302a和针对第二STA 120b发送PS-Poll帧1302b的触发。通过或者在DL MU MIMO、DL FDMA中或者作为多播ACK帧向第一和第二STA 120a和120b

发送ACK帧1303, AP 110可以响应APSD帧1302a和PS-Poll帧1302b。

[0079] APSD帧1302a可以包括具有访问类别(AC)的数据帧,该访问类别指示第一STA 120a是醒着的并且正在请求接收在AP 110处缓存的针对第一STA 120a的数据。一般地,帧的AC指示数据的优先级以确保服务质量。访问类别可以包括例如,尽力而为(AC_BE)、背景(AC_BG)、视频(AC_VI)和语音(AC_VO)类别。在APSD过程中,从STA 120向AP 110发送的数据帧可以具有设置为用作BU请求的特定访问类别。信标或CTX可以包括关于哪个AC指示BU请求的指示,并且因此用作从AP 110接收缓存数据的触发。

[0080] 如上所述,AP 110还可以具有被缓存以发送给第三STA 120c和第四STA 120d的数据。AP 110可以使用ACK帧1303来触发来自第三和第四STA 120的UL MU MIMO或UL FDMA BU请求的集合。例如,AP 110可以包括在ACK帧1303中的CTX元素。在ACK帧1303中的CTX元素可以允许第三和第四STA 120c和120d进行发送。如上所述,在信标1301中之前可能已经定义了针对第三和第四STA 120c和120d的UL MU MIMO/UL FDMA参数。替代地,包括CTX字段的ACK帧1303还可以包括针对MU MIMO或FDMA传输的所需参数。响应于接收到包括CTX字段的ACK帧1303,第三STA 120c可以使用UL MU MIMO/UL FDMA,和第四STA 120d向AP 110发送APSD帧1304b同时,向AP 110发送PS-Poll帧1304a。响应于接收到分别来自第一、第二、第三和第四STA 120a-d的APSD帧1302a、PS-Poll帧1302b、PS-Poll帧1304a和APSD帧1304b,AP 110可以确定STA 120a-d是醒着的。AP 110可以向STA 120a-d发送下行链路数据。例如,AP 110可以利用数据帧1305直接响应来自第一、第二、第三和第四STA 120a-d的帧1302a、1302b、1304a和1304b中的每个帧。AP 110可以或者使用DL单用户(SU)传输或者使用DL MU传输来向每个STA 120a-d发送数据帧1305。如图13所示,PS-Poll和APSD帧两者都可以用作针对AP 110将缓存数据发送给STA的BU请求。此外,由AP 110发送的信标1301和DL ACK帧1303两者都可以用作触发,该触发用于针对特定站的UL MU MIMO/UL FDMA传输。

[0081] 图14是使用UL MU MIMO/UL FDMA的自动省电传送过程的时序图1400。图14的APSD过程可以在上述MIMO系统100中执行。在该过程中,AP 110可以发送包括TIM字段的信标帧1401。TIM可以指示AP 110具有要发送给第一STA 120a和第二STA 120b的缓存数据。AP 110可以发送为在TIM中指示的STA 120a和120b提供UL MU MIMO或UL FDMA参数的CTX帧1402。在某些实施方式中,信标帧1401包括指示AP 110何时将发送CTX帧1402的信息元素(IE)。由TIM指示在AP 110处具有缓存数据的STA 120将读取IE并等待在信标帧1401中指示的时间以接收CTX帧1402。CTX帧1402可以指示第一STA 120a和第二STA 120b是允许向AP 110发送BU请求的。响应于从AP 110接收到CTX帧1402,第一STA 120a可以使用在CTX帧1402中提供的UL MU MIMO/UL FDMA参数来发送APSD帧1403a以请求来自AP 110的缓存数据。响应于从AP 110接收到CTX帧1402,第二STA 120b可以使用在CTX帧1402中提供的UL MU MIMO/UL FDMA参数来发送APSD帧1403b以请求来自AP 110的缓存数据。如图14所示,根据在CTX帧1402中提供的参数,APSD帧1403a和1403b可以在不同的流或信道上同时进行发送。在该过程中,CTX帧1402用作针对第一STA 120a和第二STA 120b发送其APSD帧1403a和1403b的触发。

[0082] 可选地,通过或者在DL MU MIMO、DL FDMA中或者作为多播ACK帧向第一和第二STA 120a和120b发送ACK帧1404,AP 110可以响应APSD帧1403a和1403b。ACK帧1404可以确认APSD帧1403a和1403b的接收。在一些实施例中,STA 120a和120b被配置为执行用于传输其

BU请求(例如,APSD帧)的竞争。STA 120a和120b可以被配置为在从AP 110接收到ACK帧1404时中止竞争过程。如果AP 110利用ACK帧1404进行响应,则稍后AP 110可以发送缓存数据。在一些实施例中,响应于接收到APSD帧1403a和1403b,AP 110可以不发送ACK帧1404而是可以发送缓存数据。

[0083] APSD帧1403a和1403b可以各包括具有特定AC的数据帧,如上所述,该AC指示发送STA 120是醒着的并且正在请求从AP 110接收缓存数据。缓存数据的AC可以在CTX帧1402中指示。因此,为了执行上述的APSD过程,每个STA 120可以确定针对数据帧要使用哪个AC。

[0084] 在一些实施例中,CTX帧1402针对每个STA 120分配资源(例如,信道或流)。CTX帧1402可以给某些STA 120分配某些资源。然而,在某些情况下,STA 120可能是休眠的并且没有使用分配给它的资源,从而浪费资源并降低网络效率。在一些实施例中,CTX帧1402可以针对STA 120分配随机接入资源(例如,信道或流)。随机接入资源可以由CTX帧1402中指示的STA 120的子集或全部来访问。多个STA 120可以在相同的随机接入资源上进行发送,这可能导致传输的冲突。可以使用竞争解决协议来降低在相同的随机接入资源上进行发送的多个STA 120之间的冲突概率。

[0085] 响应于接收到APSD帧1403a和1403b,AP 110发送第一SU或MU数据1405(例如,缓存数据)。STA 120a和120b可以通过发送ACK帧1406来响应第一SU或MU数据1405。在一些实施例中,CTX帧1402可以指示要将来自每个STA 120的哪种类型的UL帧作为BU请求来处理。例如,CTX帧1402可以指示要将PS-Poll或APSD帧或PS-Poll和APSD帧两者作为BU请求来处理。CTX帧1402还可以以每个站为基础来指示要将哪些类型的UL帧作为BU请求来处理。

[0086] 上述APSD过程可以提供对于PS-Poll过程的优点。例如,在PS-Poll过程中,响应于接收到一个PS-Poll,AP 110可以发送一个介质访问控制(MAC)协议数据单元(MPDU)。在APSD过程中,响应于接收到一个APSD帧,在STA 120是醒着的时,AP 110可以发送多个MPDU直到最大数量。AP 110可以通过在最后的MPDU中设置服务时段结束(EoSP)比特来指示数据传输的结束。如图14所示,AP 110可以向STA 120a和120b发送第二SU或MU数据1407。第二SU或MU数据1407可以具有设置的EoSP比特。AP 110可以发送这样的SU数据或MU数据,而不管如何接收BU请求(例如,同时地或不同时地)。响应于接收到第二SU或MU数据1407,STA 120a和120b可以发送ACK 1408。

[0087] 图15是使用UL MU MIMO/UL FDMA并包括偏移CTX的自动省电传送过程的时序图1500。图15的APSD过程可以在上述MIMO系统100中执行。在该过程中,AP 110可以发送包括TIM字段的信标帧1501。TIM可以指示AP 110具有要发送给第一STA 120a和第二STA 120b的缓存数据。信标帧1501还可以指示在传输信标帧1501之后的且在其期间AP 110可能不发送CTX帧1502的时间M 1592的量。在某些实施方式中,信标帧1501包括指示AP 110将何时发送CTX帧1502的信息元素(IE)。由TIM指示在AP 110处具有缓存数据的STA 120将读取IE并等待信标帧1501中指示的时间以接收CTX帧1502。在时间1591,在接收到信标帧1501之后,STA120a和120b可以进入休眠模式。STA 120a和120b可以在休眠模式中保持时间M 1592的时间长度。在时间M 1592的时间长度之后,可以在时间1593唤醒STA 120a和120b,以便接收由AP 110发送的CTX帧1502。

[0088] CTX帧1502可以为STA 120a和120b提供UL MU MIMO或UL FDMA参数,并且可以指示STA 120a和120b是允许发送BU请求(例如,APSD帧)的。响应于从AP 110接收到CTX帧1502并

且在短帧间间隔 (SIFS) 1594之后,第一STA 120a可以使用在CTX帧1502中提供的UL MU MIMO/UL FDMA参数来发送APSD帧1503a以请求来自AP 110的缓存数据。第二STA 120b可以使用在CTX帧1502中提供的UL MU MIMO/UL FDMA参数,在不同的流或信道上同时发送APSD帧1403b,以请求来自AP 110的缓存数据。在该过程中,CTX帧1502用作针对第一STA 120a和第二STA 120b发送其APSD帧1503a和1503b的触发。

[0089] 响应于接收到APSD帧1503a和1503b,AP 110可以在SIFS 1595之后向STA 120a和120b发送第一SU或MU数据1504。AP 110还可以具有被缓冲以发送给STA 120a和120b的数据。因此,AP 110可以向STA 120a和120b发送第二SU或MU数据1505和第三SU或MU数据1506。第三SU或MU数据1506可以具有指示其是最后的缓存帧的EoSP比特设置。如上所述,APSD过程允许AP 110响应于从STA 120接收到APSD帧而发送多于一个的数据帧。

[0090] 图16是利用针对自动省电传送帧的传输的竞争自动省电传送过程的时序图1600。图16的APSD过程可以在上述MIMO系统100中执行。在该过程中,AP 110可以发送包括TIM字段的信标1601。TIM可以指示AP 110具有要发送给第一STA 120a的缓存数据。在一些实施例中,STA 120和AP110可以协商在其期间应当发送CTX的时间T 1691的间隔。信标1601可以指示时间T 1691的量。使用时间T 1691的量来设置针对CTX的时间间隔可以在不允许STA 120针对BU请求的传输进行竞争的情况下提供优点,因为STA 120可能具有要求有界延时的业务(例如,以规则的间隔接收业务)。在时间T 1691期间,可以禁止STA 120执行竞争来发送PS-Poll、APSD帧或另外的BU请求。

[0091] 如图16所示,在时间T 1691内,AP 110可能不向第一STA 120a发送CTX帧。响应于在时间T 1694期间未接收到CTX帧,第一STA 120a可以在时间C 1692期间执行竞争,以便发送SU APSD帧1602。在一些实施例中,第一STA 120a还可以被配置为:响应于在响应CTX而发送APSD帧之后没有接收到来自AP 110的ACK,执行竞争以发送SU APSD帧1602或另外的BU请求。在一些实施例中,BU请求帧(例如,PS-Poll或APSD帧)可以与STA 120具有的其它信息聚合以向AP 110进行传输。相比于单独传输额外的信息,这可以允许更高效的信号传输。额外的信息可以包括例如缓存状态信息、针对UL传输的传输机会(TXOP)的请求或者针对AP 110与数据一起提供信标更新的管理信息的请求。聚合针对TXOP的请求可以在开销和竞争减少方面提供优势。此外,在某些操作模式中,可以不允许STA 120自主地竞争和访问介质,并且在发送任何UL信令之前STA120可能必须等待从AP 110接收CTX。将其它信息与BU请求聚合允许进行更高效的传输。APSD数据帧也可以与诸如数据、控制或管理MPDU的其它MPDU一起聚合到A-MPDU中。

[0092] 响应于接收到SU APSD帧1602,AP 110可以向第一STA 120a发送ACK帧1603。响应于接收到SU APSD帧1602,AP 110还可以发送针对缓存数据的调度的传输时间和传输机会的指示。因此,第一STA 120a可以被配置为直到经调度的时间前保持休眠。AP 110可以向被调度以在相同传输机会(例如,通过DL MU MIMO或DL OFDMA传输)中接收缓存数据的其它STA 120提供调度的传输时间的指示。AP 110还可以指示针对在传输机会期间STA 120可以发送的UL数据的访问类别的限制。

[0093] 在上文参考图5-图16所描述的实施例中,其它类型的帧可以替代BU请求帧。例如,可以提供服务质量空帧、数据帧、管理帧、控制帧或任何其它帧,以向AP 110指示STA 120是醒着的。

[0094] 图17是示出用于提供无线通信的示例性方法1700的流程图。方法1700可以在上述MIMO系统100中实现。在一些方面,方法1700可以由图1的AP 110或图3的无线设备302来实现。在框1701处,AP 110例如可以生成针对两个或更多个设备在指定时间同时发送自动省电传送帧的请求消息。在一方面,两个或更多个设备可以包括图1的STA 120或图3的无线设备302。在各种实施例中,请求消息可以包括信标帧、确认帧和允许发送帧中的至少一个。在框1702处,AP 110例如可以将请求消息发送给两个或更多个设备。

[0095] 额外地或者可选地,作为方法1700的部分,AP 110例如可以在第一时间段期间接收APSD帧的第一帧的至少第一部分,并且在第二时间段期间接收APSD帧的第二帧的至少第二部分,其中第一时间段和第二时间段重叠。额外地或者可选地,作为方法1700的部分,AP 110例如可以根据针对两个或更多个设备中的每个设备发送APSD帧的调度来接收来自两个或更多个设备的APSD帧,其中请求消息包括调度。额外地或者可选地,作为方法1700的部分,AP 110例如可以接收来自各具有经指示的访问类别的两个或更多个设备的APSD帧,其中请求消息指示针对来自两个或更多个设备中的每个设备的APSD帧中的至少一个APSD帧的传输的访问类别。额外地或者可选地,作为方法1700的部分,AP 110例如可以经由上行链路多用户MIMO和上行链路FDMA传输中的至少一个接收来自两个或更多个设备的APSD帧。额外地或者可选地,作为方法1700的部分,AP 110例如可以接收来自两个或更多个设备的APSD帧,响应于接收到APSD帧而生成包括单用户或多用户数据的至少一个数据消息,和/或将至少一个数据消息发送给两个或更多个设备。

[0096] 在一些方面,请求消息包括信标帧,并且AP 110例如可以在发送信标帧之后发送允许发送帧,信标帧包括指示何时将向两个或更多个设备发送允许发送帧的信息元素(IE)。在各个方面,请求消息包括信标帧,并且AP 110例如在发送信标帧之后发送允许发射帧,信标帧指示在其期间将不向两个或更多个设备发送允许发送帧的时间M。在各种实施例中,请求消息包括信标帧,并且AP 110例如在发送信标帧之后发送允许发送帧,信标帧指示第一时间M和第二时间C,在第一时间M期间将不向两个或更多个设备发送允许发送帧,以及在第二时间C期间两个或更多个设备可以在第一时间M之后执行竞争。

[0097] 为了执行和实现上述各过程和实施例,可以提供用于无线通信的装置。该装置可以包括用于向两个或更多个站发送消息的单元,该消息请求两个或更多个站在特定时间同时发送省电轮询。装置还可以包括用于同时接收来自每个站的省电轮询的单元。装置还可以包括用于接收APSD帧或其至少一部分的单元。装置还能够包括用于生成包括单用户或多用户数据的至少一个数据消息的单元,以及用于发送该至少一个数据消息的单元。

[0098] 本领域普通技术人员将理解,能够使用任何各种不同的技术和方法来表示信息和信号。例如,遍及上述描述能够提及的数据、指令、命令、信息、信号、比特、符号和码片能够由电压、电流、电磁波、磁场或磁粒子、光场或光粒子或其任何组合来表示。

[0099] 对本公开内容中描述的实施方式的各种修改对于本领域技术人员来说是显而易见的,并且在不脱离本公开内容的精神或范围的情况下,本文定义的一般原理能够应用于其它实施方式。因此,本公开内容并不是要限于本文所示的实施方式,而是要被给予与权利要求、本文公开的原理和新颖特征相一致的最广范围。单词“示例性”在本文中仅用于表示“用作示例、实例或说明”。本文中描述为“示例性”的任何实施方式不一定被解释为相对于其它实施方式是优选的或有利的。

[0100] 在本说明书中在分开的实施方式的上下文中描述的某些特征也能够单个实施方式中以组合的方式实现。相反,在单个实施方式的上下文中描述的各种特征也能够分开地在多个实施方式中实现或者以任何合适的子组合的形式实现。此外,虽然上面可能将特征描述为以某些组合的形式起作用并且最初甚至就其本身要求保护,但是在一些情况下,能够从组合中去除来自要求保护的组合的一个或多个特征,并且能够将要求保护的组合指向子组合或子组合的变化。

[0101] 如本文所使用的,关于项目列表“中的至少一个”的短语是指包括单个成员的那些项目的任何组合。作为示例,“A,B或C中的至少一个”旨在涵盖:A或B或C或A和B或A和C或B和C或A、B和C或2A或2B或2C等。

[0102] 上述方法的各种操作可以通过能够执行操作的任何合适的单元来执行,例如各种硬件和/或软件组件(或多个硬件和/或软件组件)、电路和/或一个或多个模块。例如,用于生成的各种单元可以包括处理器304、存储器306、信号检测器318或DSP 320或图3或其等价物中的一个或多个。用于接收的各种单元可以包括处理器304、信号检测器318、DSP 320、接收机312或收发机314或图3或其等价物中的一个或多个。此外,用于发送的各种单元可以包括处理器304、信号检测器318、DSP 320、发射机310或收发机314或图3或其等价物中的一个或多个。概括地说,附图中所示的任何操作可以由能够执行操作的相应的功能单元来执行。

[0103] 结合本公开内容描述的各种说明性逻辑框、模块和电路可以利用下述各项来实现或执行:被设计为执行本文所描述的功能的通用处理器、数字信号处理器(DSP)、专用集成电路(ASIC)、现场可编程门阵列信号(FPGA)或其它可编程逻辑器件(PLD)、分立门或晶体管逻辑、分立硬件组件或其任何组合。通用处理器可以是微处理器,但是在替代方案中,处理器可以是任何商业上可得到的处理器、控制器、微控制器或状态机。处理器还可以作为计算设备的组合来实现,例如DSP和微处理器的组合、多个微处理器、与DSP内核结合的一个或多个微处理器或任何其它这样的配置。

[0104] 在一个或多个方面,所描述的功能可以在硬件、软件、固件或其任何组合中实现。如果在软件中实现,则功能可以作为一个或多个指令或代码存储在计算机可读介质上或通过计算机可读介质来传输。计算机可读介质包括计算机存储介质和通信介质二者,该通信介质包括便于将计算机程序从一个地方传送到另一个地方的任何介质。存储介质可以是能够由计算机访问的任何可用介质。作为示例而非限制,这样的计算机可读介质能够包括RAM、ROM、EEPROM、CD-ROM或其它光盘存储器、磁盘存储器或其它磁存储设备,或能够用于以指令或数据结构的形式携带或存储所需的程序代码并且能够由计算机访问的任何其它介质。而且,任何连接被适当地称为计算机可读介质。例如,如果使用同轴电缆、光纤电缆、双绞线、数字用户线(DSL)或诸如红外、无线电和微波的无线技术从网站、服务器或其它远程源传输软件,则同轴电缆、光纤电缆、双绞线、DSL或诸如红外、无线电和微波的无线技术包括在介质的定义中。如本文所使用的,磁盘和光盘包括压缩光盘(CD)、激光光盘、光盘、数字通用光盘(DVD)、软盘和蓝光光盘,其中磁盘通常磁性地再现数据,而光盘利用激光来光学地再现数据。因此,在一些方面,计算机可读介质可以包括非暂时性计算机可读介质(例如,有形介质)。此外,在一些方面,计算机可读介质可以包括暂时性计算机可读介质(例如,信号)。上述的组合也应当包括在计算机可读介质的范围内。

[0105] 本文公开的方法包括用于实现所述方法的一个或多个步骤或动作。在不脱离权利

要求的保护范围的情况下,方法的步骤和/或动作可以彼此互换。换句话说,除非指定了特定的步骤或动作的顺序,否则在不脱离权利要求的保护范围的情况下,可以修改特定步骤和/或动作的顺序和/或使用。

[0106] 此外,应当理解,用于执行本文描述的方法和技术的模块和/或其它适当的单元能够由站和/或基站下载和/或以其它方式获得,如果适用的话。例如,这样的设备能够耦合到服务器以便于传送用于执行本文描述的方法的单元。替代地,能够经由存储单元(例如RAM、ROM、诸如压缩光盘(CD)或软盘的物理存储介质等)来提供本文描述的各种方法,使得站和/或基站能够在将存储单元耦合到或提供给设备时获得各种方法。此外,用于将本文所述的方法和技术提供给设备的任何其它合适的技术都能够使用。

[0107] 虽然前述内容指向本公开内容的方面,但是在不脱离本公开内容的基本范围的情况下可以设计本公开内容的其它和另外的方面,并且本公开内容的保护范围由所附权利要求来确定。

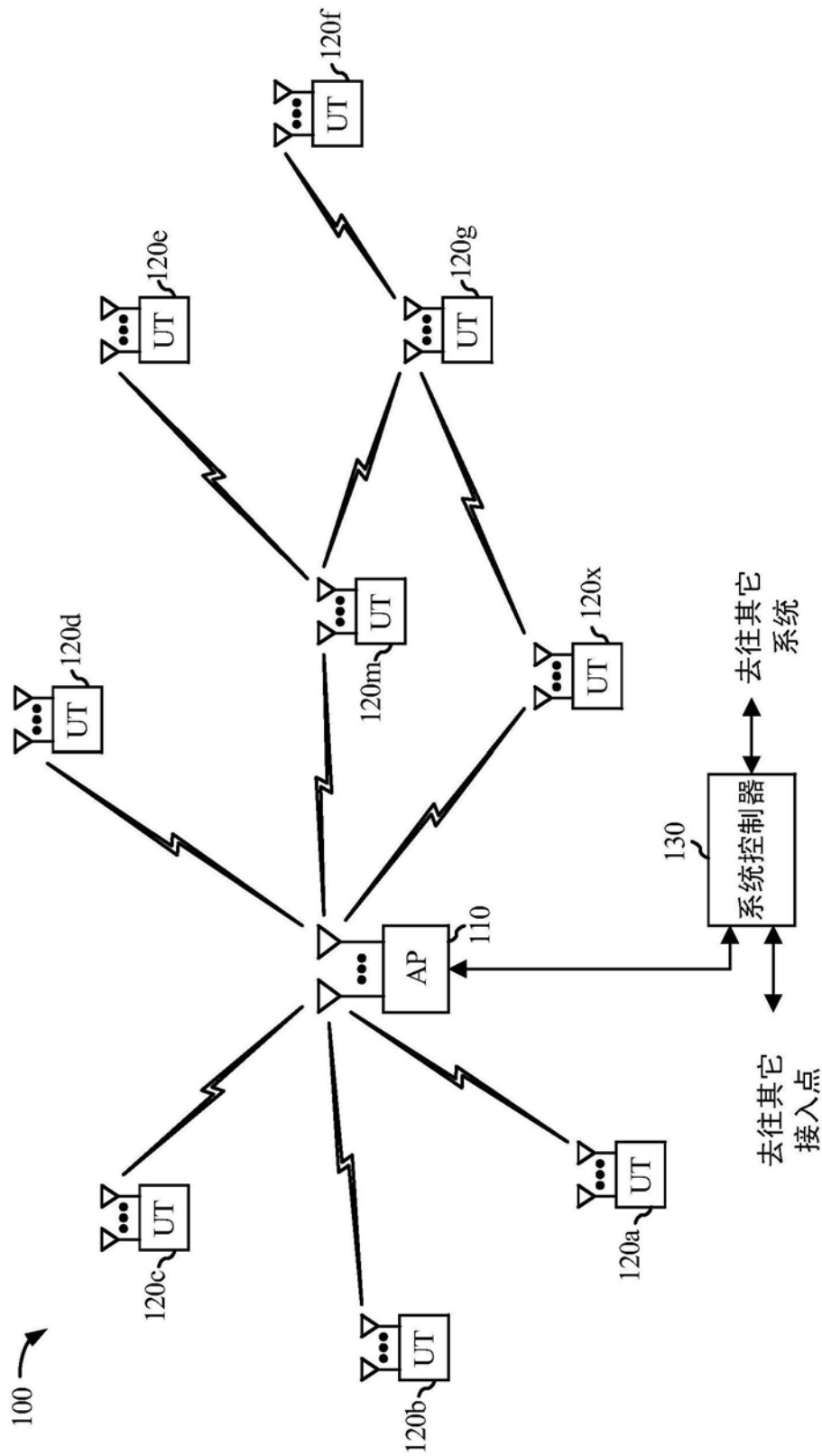


图1

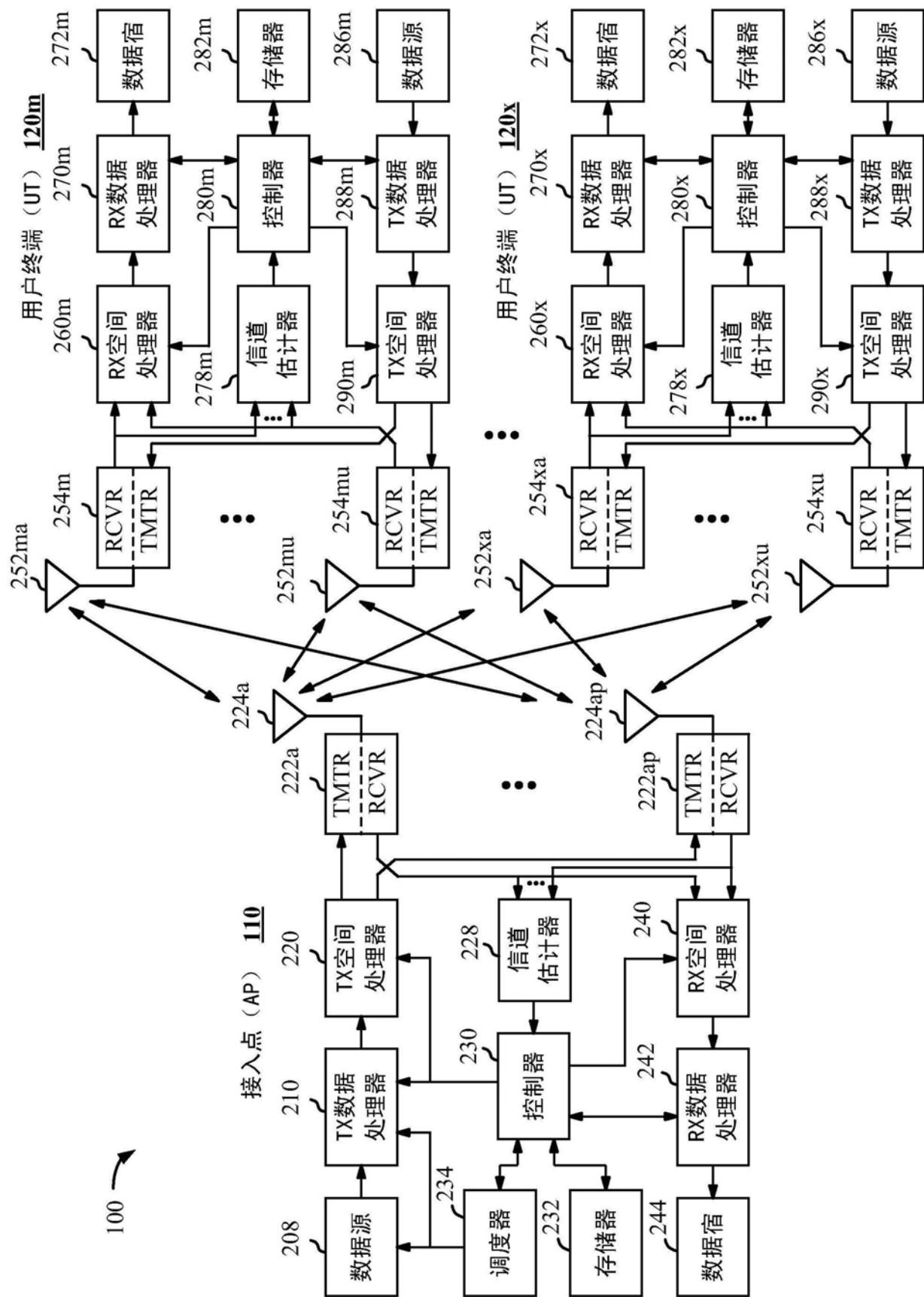


图2

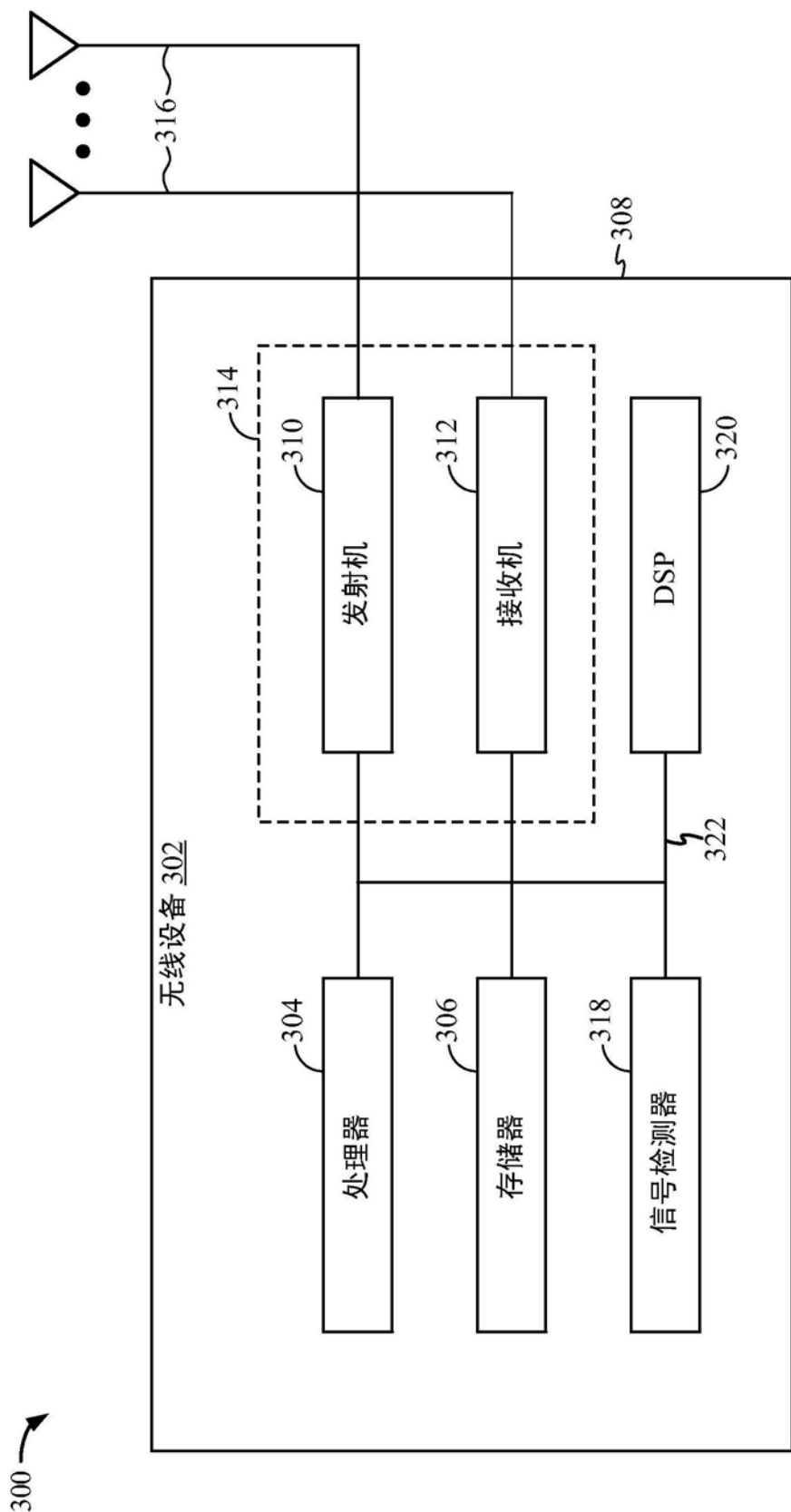


图3

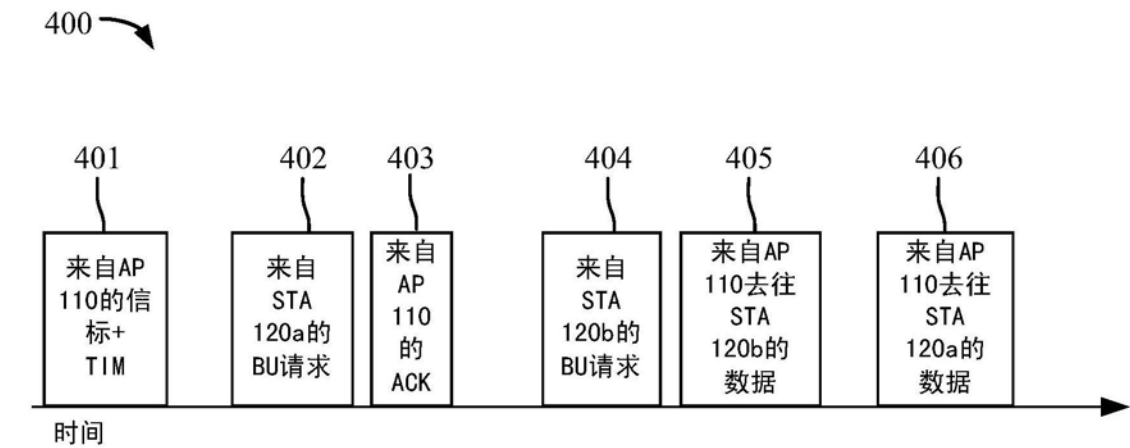


图4

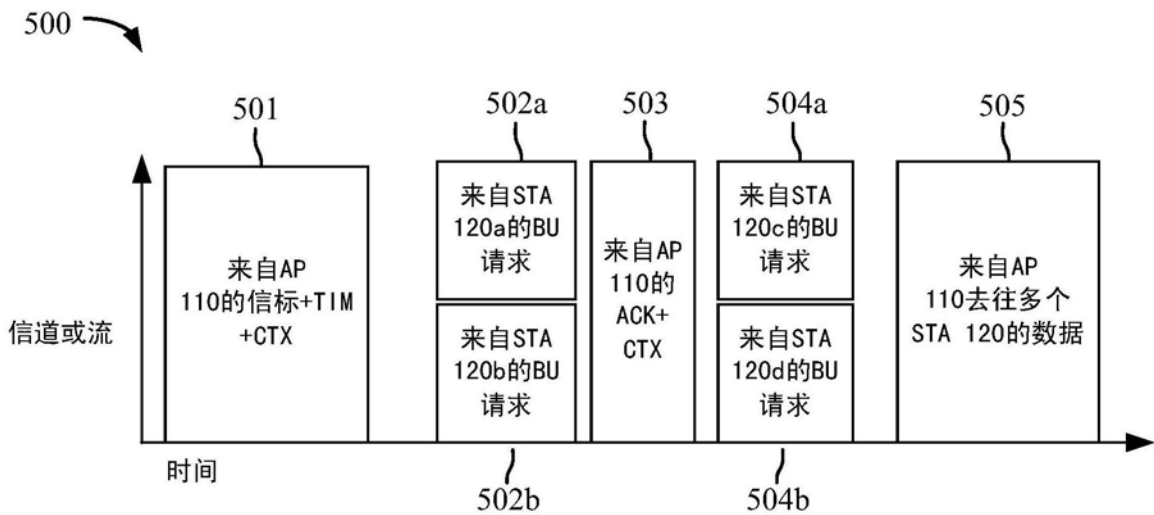


图5

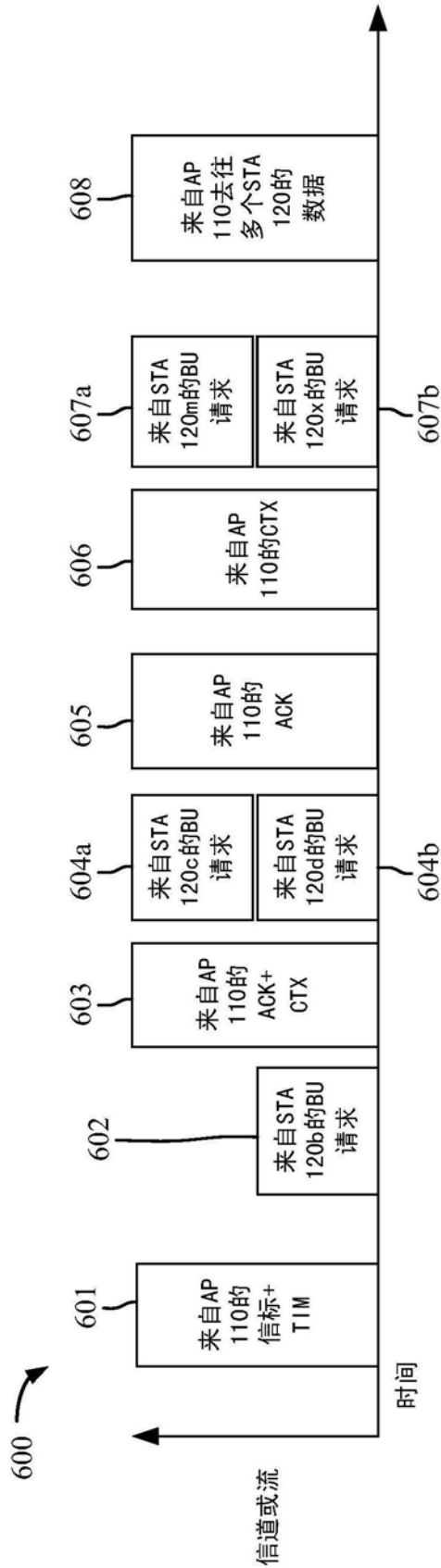


图6A

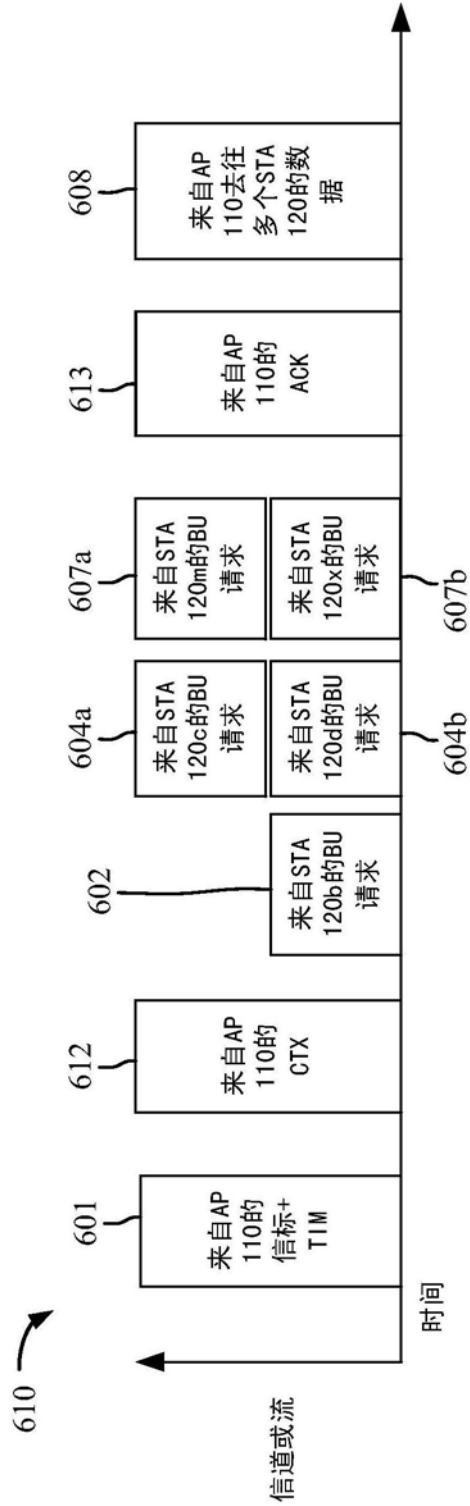


图6B

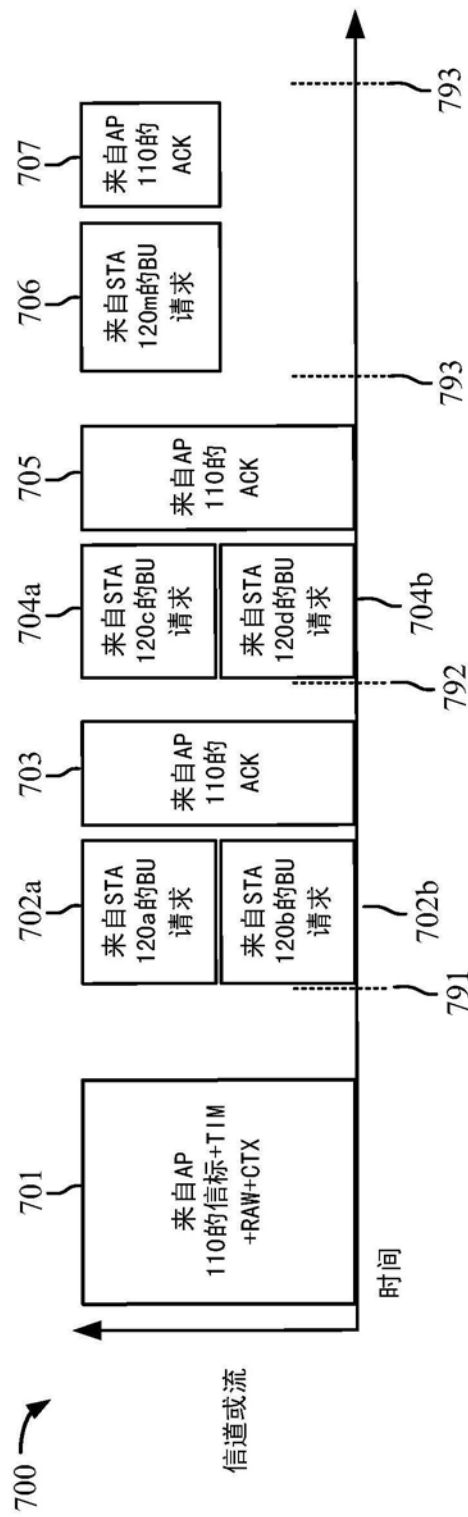


图7

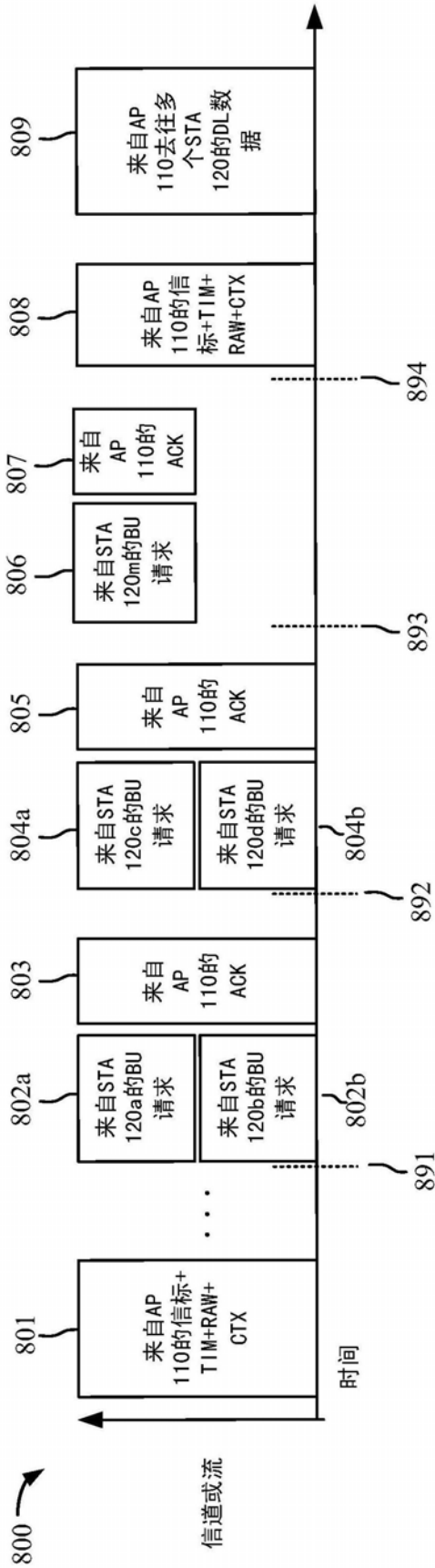


图8

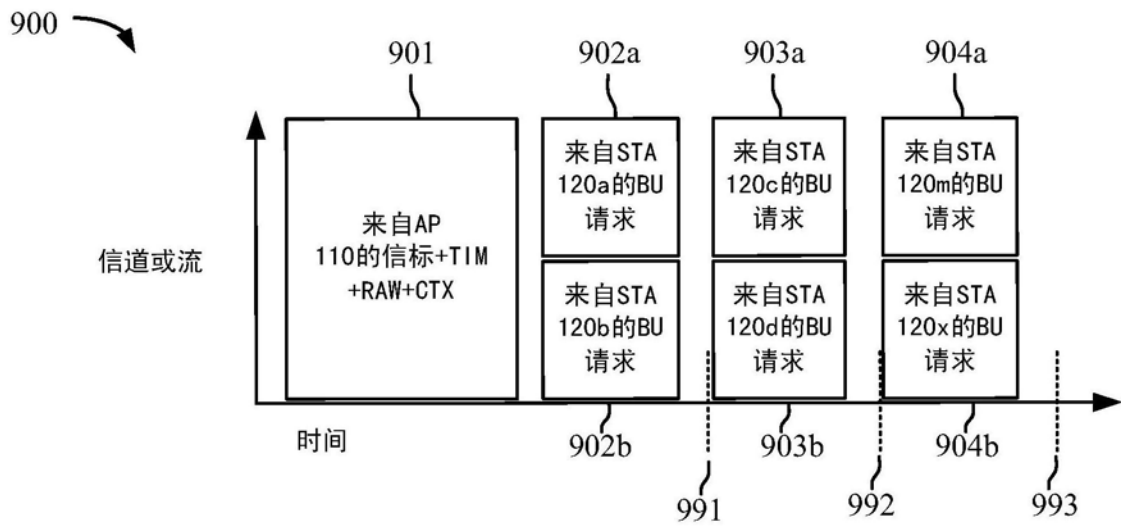


图9

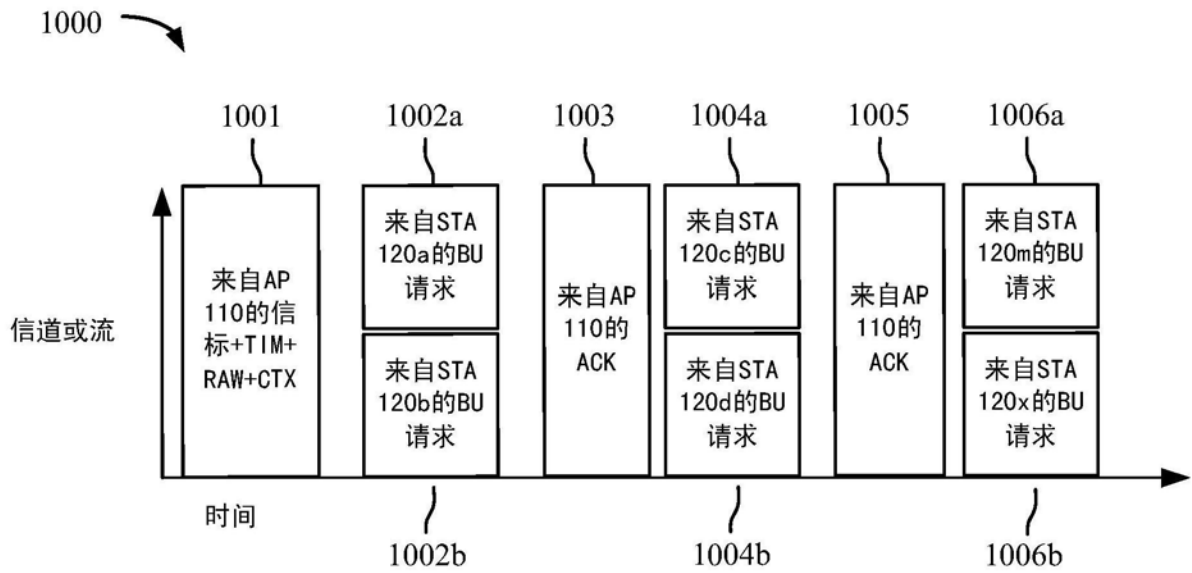


图10

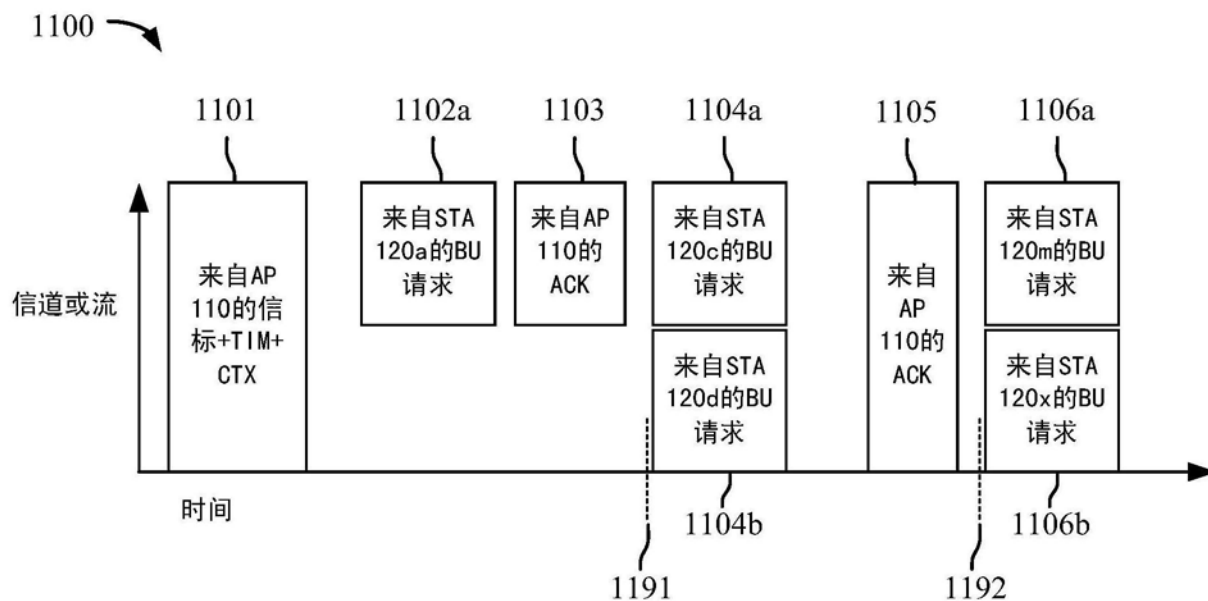


图11

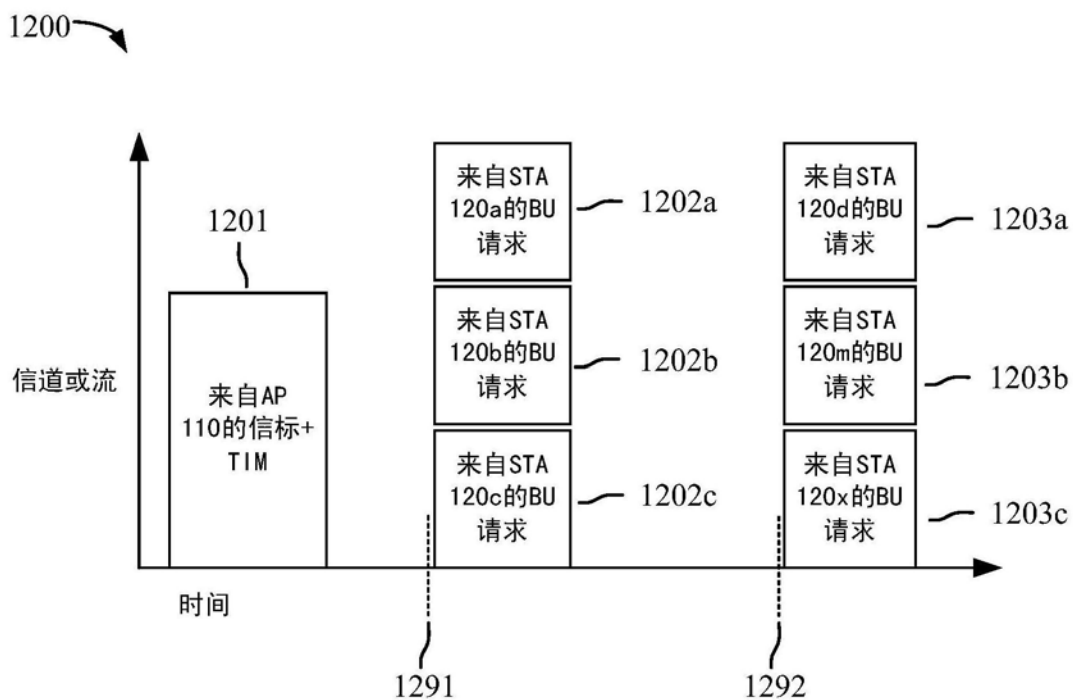


图12

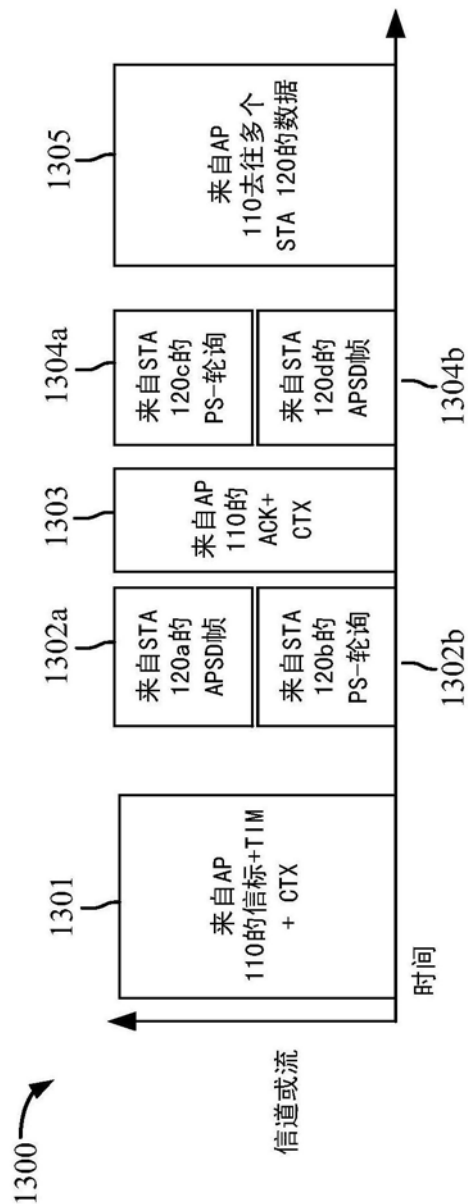


图13

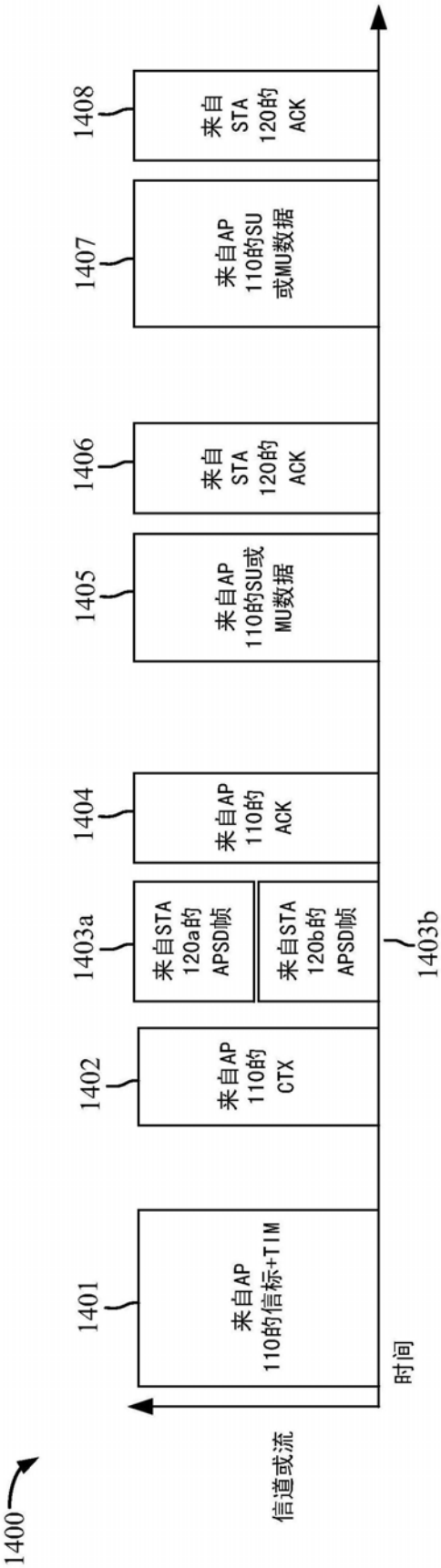


图14

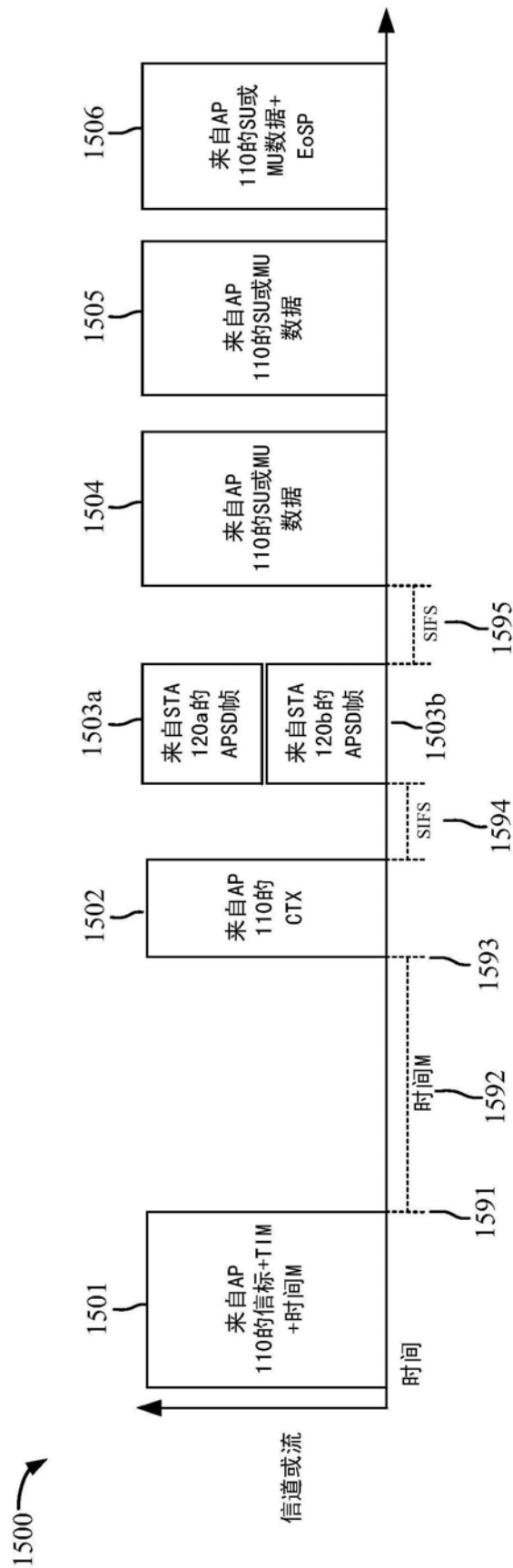


图15

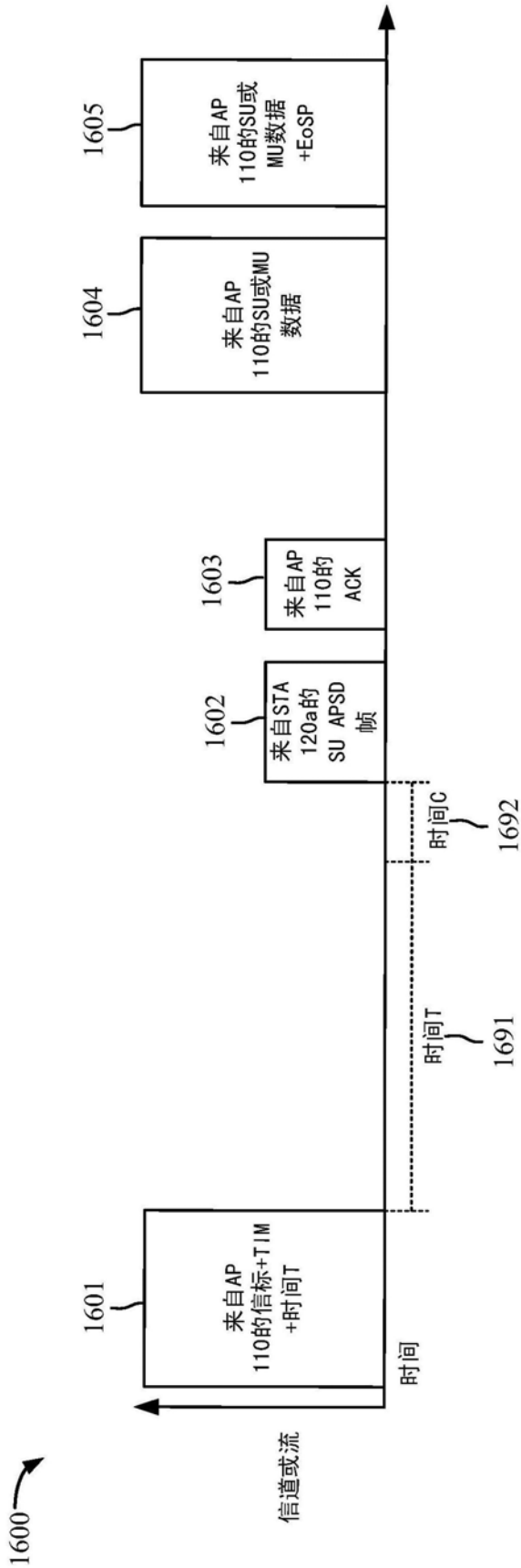


图16

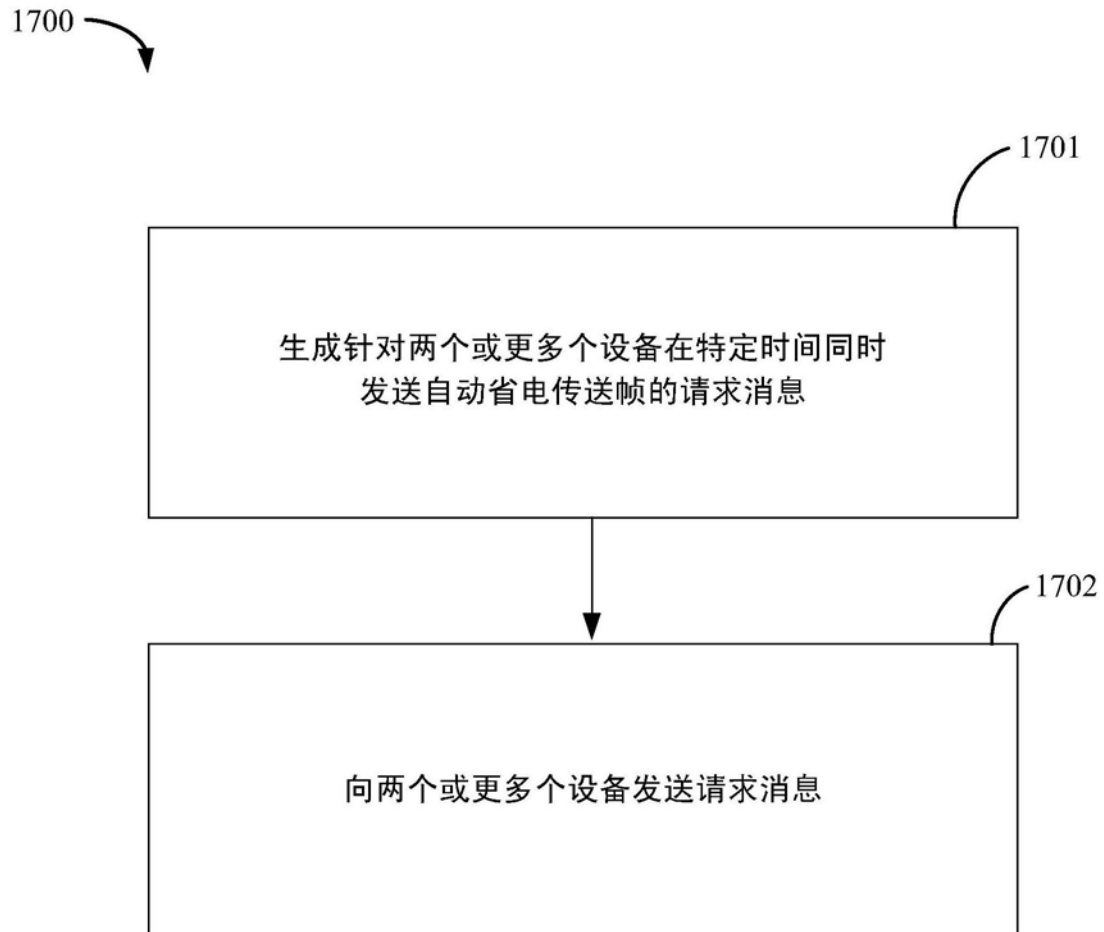


图17