



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 118714676 A

(43) 申请公布日 2024. 09. 27

(21) 申请号 202410951824.0

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2019.11.08

H04W 84/12 (2009.01)

H04W 72/20 (2023.01)

(30) 优先权数据

H04W 72/1273 (2023.01)

62/757,611 2018.11.08 US

H04W 28/06 (2009.01)

62/815,113 2019.03.07 US

H04W 92/20 (2009.01)

(62) 分案原申请数据

H04W 56/00 (2009.01)

201980086044.1 2019.11.08

H04B 7/024 (2017.01)

(71) 申请人 交互数字专利控股公司

地址 美国特拉华州

(72) 发明人 奥盖内科梅·奥泰里 娄汉卿

孙立祥 王晓飞 阿尔凡·沙欣

杨瑞 弗兰克·拉西塔

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

专利代理师 赵碧洋

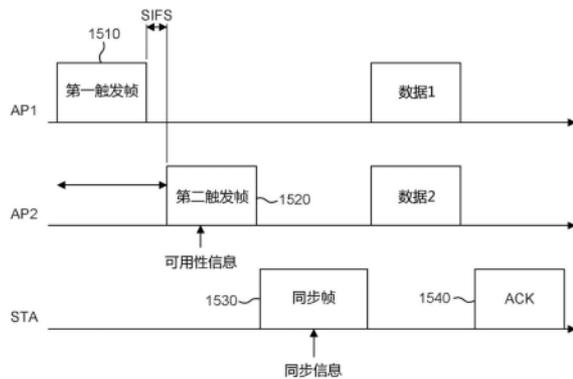
权利要求书2页 说明书30页 附图21页

(54) 发明名称

用于WLAN中的联合多AP传输的方法和装置

(57) 摘要

一种由无线发射/接收单元(WTRU)执行的多接入点(多AP)通信的方法,该方法包括:从多个接入点(AP)中的第一AP接收第一触发帧(1510),所述第一触发帧包括第一信息;在接收到所述第一触发帧之后的预定持续时间从所述多个AP中的第二AP接收第二触发帧(1520),所述第二触发帧也包括所述第一触发帧的所述第一信息;基于所述第一触发帧和所述第二触发帧来生成同步帧(1530),所述同步帧包括同步信息;将所述同步帧传送到至少所述第一AP和所述第二AP;以及从所述第一AP和所述第二AP中的每一者接收基于所述同步信息的数据传输(1540)。



1. 一种由无线发射/接收单元 (WTRU) 执行的多接入点 (多AP) 通信的方法,该方法包括:
从多个接入点 (AP) 中的第一AP接收第一触发帧,所述第一触发帧包括第一信息;
在接收到所述第一触发帧之后的预定持续时间从所述多个AP中的第二AP接收第二触发帧,所述第二触发帧也包括所述第一触发帧的所述第一信息;
基于所述第一触发帧和所述第二触发帧来生成同步帧,所述同步帧包括同步信息;
将所述同步帧传送到至少所述第一AP和所述第二AP;以及
从所述第一AP和所述第二AP中的每一者接收基于所述同步信息的数据传输。
2. 根据权利要求1所述的方法,其中所述同步信息包括传输功率信息、传输开始时间信息、或传输频率信息。
3. 根据权利要求1所述的方法,其中所述第二触发帧进一步包括用于第二数据传输的配置信息,其中所述配置信息不同于所述第一触发帧的第二信息。
4. 根据权利要求3所述的方法,其中所述同步帧进一步包括与所述配置信息相对应的确认信息。
5. 根据权利要求1所述的方法,其中所述同步帧进一步包括所述第一触发帧的第三信息。
6. 根据权利要求1所述的方法,进一步包括:
向所述第一AP和所述第二AP中的每一者传送ACK/NACK报告。
7. 根据权利要求1所述的方法,其中所述第一触发帧包括WTRU相关信息。
8. 根据权利要求7所述的方法,其中所述WTRU相关信息包括分组ID、资源分配、空间流分配、或MCS相关信息。
9. 一种被配置成执行多接入点 (多AP) 通信的无线发射/接收单元 (WTRU),该WTRU包括:
接收机,被配置成:
从多个接入点 (AP) 中的第一AP接收第一触发帧,所述第一触发帧包括第一信息,以及在接收到所述第一触发帧之后的预定持续时间从所述多个AP中的第二AP接收第二触发帧,所述第二触发帧也包括所述第一触发帧的所述第一信息;
处理器,被配置成基于所述第一触发帧和所述第二触发帧来生成同步帧,所述同步帧包括同步信息;
发射机,被配置成将所述同步帧传送到至少所述第一AP和所述第二AP;以及
所述接收机进一步被配置成从所述第一AP和所述第二AP中的每一者接收基于所述同步信息的数据传输。
10. 根据权利要求9所述的WTRU,其中所述同步信息包括传输功率信息、传输开始时间信息、或传输频率信息。
11. 根据权利要求9所述的WTRU,其中所述第二触发帧进一步包括用于第二数据传输的配置信息,其中所述配置信息不同于所述第一触发帧的第二信息。
12. 根据权利要求11所述的WTRU,其中所述同步帧进一步包括与所述配置信息相对应的确认信息。
13. 根据权利要求9所述的WTRU,其中所述同步帧进一步包括所述第一触发帧的第三信息。
14. 根据权利要求9所述的WTRU,所述发射机进一步被配置成向所述第一AP和所述第二

AP中的每一者传送ACK/NACK报告。

15. 根据权利要求9所述的WTRU,其中所述第一触发帧包括WTRU相关信息。

16. 根据权利要求9所述的WTRU,其中所述WTRU相关信息包括分组ID、资源分配、空间流分配、或MCS相关信息。

用于WLAN中的联合多AP传输的方法和装置

[0001] 本申请是2019年11月8日提交的申请号为201980086044.1、发明名称为“用于WLAN中的联合多AP传输的方法和装置”的发明专利申请的分案申请。

[0002] 相关申请的交叉引用

[0003] 本申请要求保护2018年11月08日提交的美国临时申请No.62/757,611的权益,以及2019年03月07日提交的美国临时申请No.62/815,113的权益,其内容通过引用并入本文。

背景技术

[0004] 采用基础设施基本服务集(BSS)模式的WLAN具有用于BSS的接入点(AP)和与AP相关联的一个或多个站(STA)。所述AP通常可以访问或是对接到分布式系统(DS)或是将业务量送入和/或送出BSS的别的类型的有线/无线网络。源于BSS外部且去往STA的业务量可以通过AP到达并被递送至STA。源自STA且去往BSS外部的目的地的业务量可被发送至AP,以便递送到相应的目的地。在源STA可以向AP发送业务量并且AP可以将业务量递送至目的地STA的情况下,处于BSS内部的STA之间的业务量也可以通过AP来发送。处于BSS内部的STA之间的这类业务量实际是点到点业务量。所述点到点业务量也可以利用使用802.11e直接链路建立(DLS)或802.11z隧道化DLS(TDLS)的DLS在源与目的地STA之间直接被发送。使用独立BSS(IBSS)模式的WLAN没有AP,和/或STA之间彼此直接通信。这种通信模式被称为“自组织(ad-hoc)”通信模式。

[0005] 在下行链路协调单用户(SU)波束成形或联合预编码中,AP需要方法来与STA同步,使得信号可以以相似的接收功率、时间和频率到达STA,以使得STA能够对信号进行适当解码。此外,需要定义能够实现该操作的信道接入方案。

发明内容

[0006] 一种由无线发射/接收单元(WTRU)执行的多接入点(多AP)通信的方法,该方法包括从多个接入点(AP)的第一AP接收第一触发帧,该第一触发帧包括第一信息。所述WTRU在接收到所述第一触发帧之后的预定持续时间从所述多个AP的第二AP接收第二触发帧。第二触发帧还包括第一触发帧的第一信息。所述WTRU基于所述第一触发帧和所述第二触发帧生成同步帧。同步帧包括同步信息。WTRU向至少所述第一AP和所述第二AP传送同步帧。最后,WTRU从第一AP及第二AP的每一者接收基于所述同步信息的数据传输。

[0007] 一种被配置成执行多接入点(多AP)通信的无线发射/接收单元(WTRU),该WTRU包括:接收机,被配置成从多个接入点(AP)中的第一AP接收第一触发帧。第一触发帧包括第一信息。所述接收机还被配置成在接收到所述第一触发帧之后的预定时间持续时间从所述多个AP的第二AP接收第二触发帧。第二触发帧还包括第一触发帧的第一信息。所述WTRU进一步包括被配置成基于第一触发帧和第二触发帧生成同步帧的处理器。同步帧包括同步信息。所述WTRU进一步包括发射机,该发射机被配置成将所述同步帧传送到至少所述第一AP和所述第二AP。此外,所述接收机被配置成从所述第一AP和所述第二AP中的每一者接收基于所述同步信息的数据传输。

附图说明

[0008] 从以下结合附图以示例方式给出的描述中可以更详细地理解本发明,其中附图中相同的附图标记表示相同的元件,并且其中:

[0009] 图1A是示出了可以实施所公开的一个或多个实施例的示例通信系统的系统图示;

[0010] 图1B是示出了根据实施例的可以在图1A所示的通信系统内部使用的示例的无线发射/接收单元(WTRU)的系统图示;

[0011] 图1C是示出了根据实施例的可以在图1A所示的通信系统内部使用的示例无线电接入网络(RAN)和示例核心网络(CN)的系统图示;

[0012] 图1D是示出了根据实施例的可以在图1A所示的通信系统内部使用的另一个示例RAN和另一个示例CN的系统图示;

[0013] 图2示出了协调正交频分多址(OFDMA)中的部分频率重用(FFR);

[0014] 图3示出了图2的示例性的相关联的OFDMA资源分配;

[0015] 图4示出了示例性的协调置零/波束成形;

[0016] 图5示出了单用户联合预编码的多AP传输;

[0017] 图6示出了多用户联合预编码的多AP传输;

[0018] 图7示出了示例性的基于触发的多AP探测;

[0019] 图8示出了示例上行链路(UL)探测相位偏移;

[0020] 图9示出了协调MU波束成形的示例;

[0021] 图10示出了示例性的基于触发帧的下行链路(DL)联合传输;

[0022] 图11示出了示例性的信道接入过程;

[0023] 图12示出了示例性的信道接入过程;

[0024] 图13示出了示例性的信道接入过程;

[0025] 图14示出了示例性的信道接入过程;

[0026] 图15示出了示例性的信道接入过程;

[0027] 图16示出了示例性的信道接入过程;

[0028] 图17示出了示例性的信道接入过程;

[0029] 图18示出了示例性的信道接入过程;

[0030] 图19示出了示例性的信道接入过程;

[0031] 图20示出了示例性的信道接入过程;

[0032] 图21示出了示例JT MU-MIMO的示例过程和帧交换;

[0033] 图22示出了示例JT MU-MIMO的示例过程和帧交换;

[0034] 图23示出了示例JT MU-MIMO的示例过程和帧交换;以及

[0035] 图24示出了示例JT MU-MIMO的示例过程和帧交换。

具体实施方式

[0036] 图1A是示出了可以实施所公开的一个或多个实施例的示例通信系统100的图示。该通信系统100可以是多个无线用户提供语音、数据、视频、消息传递、广播等内容的多址接入系统。该通信系统100可以通过共享包括无线带宽在内的系统资源而使多个无线用户能够访问此类内容。举例来说,通信系统100可以使用一种或多种信道接入方法,例如码分

多址 (CDMA)、时分多址 (TDMA)、频分多址 (FDMA)、正交FDMA (OFDMA)、单载波FDMA (SC-FDMA)、零尾唯一字离散傅立叶变换扩展OFDM (ZT UW DTS-S-OFDM)、唯一字OFDM (UW-OFDM)、资源块滤波OFDM以及滤波器组多载波 (FBMC) 等等。

[0037] 如图1A所示,通信系统100可以包括无线发射/接收单元 (WTRU) 102a、102b、102c、102d、无线电接入网络 (RAN) 104、核心网络 (CN) 106、公共交换电话网络 (PSTN) 108、因特网 110以及其他网络112,然而应该了解,所公开的实施例设想了任意数量的WTRU、基站、网络和/或网络元件。每一个WTRU 102a、102b、102c、102d可以是被配置成在无线环境中工作和/或通信的任何类型的设备。举例来说,任一WTRU 102a、102b、102c、102d都可被称为站 (STA),其可以被配置成发射和/或接收无线信号,并且可以包括用户设备 (UE)、移动站、固定或移动订户单元、基于订阅的单元、寻呼机、蜂窝电话、个人数字助理 (PDA)、智能电话、膝上型计算机、上网本、个人计算机、无线传感器、热点或Mi-Fi设备、物联网 (IoT) 设备、手表或其他可穿戴设备、头戴显示器 (HMD)、车辆、无人机、医疗设备和应用 (例如远程手术)、工业设备和应用 (例如机器人和/或在工业和/或自动处理链环境中工作的其他无线设备)、消费类电子设备、以及在商业和/或工业无线网络上工作的设备等等。WTRU 102a、102b、102c、102d任意者可被可互换地称为UE。

[0038] 通信系统100还可以包括基站114a和/或基站114b。每一个基站114a、114b可以是被配置成通过以无线方式与WTRU 102a、102b、102c、102d中的至少一者对接来促使其接入一个或多个通信网络 (例如CN106、因特网110、和/或其他网络112) 的任何类型的设备。例如,基站114a、114b可以是基地收发信台 (BTS)、节点B、e节点B (eNB)、家庭节点B、家庭e节点B、诸如g节点B (gNB) 的下一代节点B、新无线电 (NR) 节点B、站点控制器、接入点 (AP)、以及无线路由器等等。虽然每一个基站114a、114b都被描述成了单个元件,然而应该了解,基站114a、114b可以包括任何数量的互连基站和/或网络元件。

[0039] 基站114a可以是RAN 104的一部分,并且所述RAN还可以包括其他基站和/或网络元件 (未显示),例如基站控制器 (BSC)、无线电网络控制器 (RNC)、中继节点等等。基站114a和/或基站114b可被配置成在名为小区 (未显示) 的一个或多个载波频率上发射和/或接收无线信号。这些频率可以处于授权频谱、无授权频谱或是授权与无授权频谱的组合之中。小区可以为相对固定或者有可能随时间变化的特定地理区域提供无线服务覆盖。小区可被进一步分成小区扇区。例如,与基站114a相关联的小区可被分为三个扇区。由此,在一个实施例中,基站114a可以包括三个收发信机,也就是说,每一个收发信机都对应于小区的一个扇区。基站114a可以使用多输入多输出 (MIMO) 技术,并且可以为小区的每一个扇区使用多个收发信机。例如,通过使用波束成形,可以在期望的空间方向上发射和/或接收信号。

[0040] 基站114a、114b可以通过空中接口116来与WTRU 102a、102b、102c、102d中的一者或多者进行通信,其中所述空中接口可以是任何适当的无线通信链路 (例如射频 (RF)、微波、厘米波、毫米波、红外线 (IR)、紫外线 (UV)、可见光等等)。空中接口116可以使用任何适当的无线电接入技术 (RAT) 来建立。

[0041] 更具体地说,如上所述,通信系统100可以是多址接入系统,并且可以使用一种或多种信道接入方案,例如CDMA、TDMA、FDMA、OFDMA以及SC-FDMA等等。例如,RAN 104中的基站114a与WTRU 102a、102b、102c可以实施某种无线电技术,例如通用移动通信系统 (UMTS) 陆地无线电接入 (UTRA),其中所述技术可以使用宽带CDMA (WCDMA) 来建立空中接口116。WCDMA

可以包括如高速分组接入 (HSPA) 和/或演进型HSPA (HSPA+) 之类的通信协议。HSPA可以包括高速下行链路 (DL) 分组接入 (HSDPA) 和/或高速UL分组接入 (HSUPA)。

[0042] 在实施例中,基站114a和WTRU 102a、102b、102c可以实施某种无线电技术,例如演进型UMTS陆地无线电接入 (E-UTRA),其中所述技术可以使用长期演进 (LTE) 和/或先进LTE (LTE-A) 和/或先进LTE Pro (LTE-A Pro) 来建立空中接口116。

[0043] 在实施例中,基站114a和WTRU 102a、102b、102c可以实施某种无线电技术,例如NR无线电接入,其中所述无线电技术可以使用NR建立空中接口116。

[0044] 在实施例中,基站114a和WTRU 102a、102b、102c可以实施多种无线电接入技术。例如,基站114a和WTRU 102a、102b、102c可以共同实施LTE无线电接入和NR无线电接入(例如使用双连接 (DC) 原理)。由此,WTRU 102a、102b、102c使用的空中接口可以通过多种类型的无线电接入技术和/或向/从多种类型的基站(例如eNB和gNB)发送的传输来表征。

[0045] 在其他实施例中,基站114a和WTRU 102a、102b、102c可以实施以下的无线电技术,例如IEEE 802.11(即无线高保真(WiFi))、IEEE 802.16(全球微波接入互操作性(WiMAX))、CDMA2000、CDMA2000 1X、CDMA2000 EV-DO、临时标准2000 (IS-2000)、临时标准95 (IS-95)、临时标准856 (IS-856)、全球移动通信系统 (GSM)、用于GSM演进的增强数据速率 (EDGE) 以及 GSM EDGE (GERAN) 等等。

[0046] 图1A中的基站114b可以是无线路由器、家庭节点B、家庭e节点B或接入点,并且可以使用任何适当的RAT来促成局部区域中的无线连接,例如营业场所、住宅、车辆、校园、工业设施、空中走廊(例如供无人机使用)以及道路等等。在一个实施例中,基站114b与WTRU 102c、102d可以通过实施IEEE 802.11之类的无线电技术来建立无线局域网(WLAN)。在实施例中,基站114b与WTRU 102c、102d可以通过实施IEEE 802.15之类的无线电技术来建立无线个人局域网(WPAN)。在再一个实施例中,基站114b和WTRU 102c、102d可通过使用基于蜂窝的RAT(例如WCDMA、CDMA2000、GSM、LTE、LTE-A、LTE-A Pro、NR等等)来建立微微小区或毫微微小区。如图1A所示,基站114b可以直连到因特网110。由此,基站114b不需要经由CN 106来接入因特网110。

[0047] RAN 104可以与CN 106进行通信,所述CN可以是被配置成向一个或多个WTRU 102a、102b、102c、102d提供语音、数据、应用和/或借助网际协议语音 (VoIP) 服务的任何类型的网络。该数据可以具有不同的服务质量 (QoS) 需求,例如不同的吞吐量需求、时延需求、容错需求、可靠性需求、数据吞吐量需求、以及移动性需求等等。CN 106可以提供呼叫控制、记账服务、基于移动位置的服务、预付费呼叫、因特网连接、视频分发等等,和/或可以执行用户验证之类的高级安全功能。虽然在图1A中没有显示,然而应该了解,RAN 104和/或CN 106可以直接或间接地和其他那些与RAN 104使用相同RAT或不同RAT的RAN进行通信。例如,除了与使用NR无线电技术的RAN 104相连之外,CN 106还可以与使用GSM、UMTS、CDMA 2000、WiMAX、E-UTRA或WiFi无线电技术的别的RAN(未显示)通信。

[0048] CN 106还可以充当供WTRU 102a、102b、102c、102d接入PSTN 108、因特网110和/或其他网络112的网关。PSTN 108可以包括提供简易老式电话服务 (POTS) 的电路交换电话网络。因特网110可以包括使用了公共通信协议(例如传输控制协议/网际协议 (TCP/IP) 网际协议族中的TCP、用户数据报协议 (UDP) 和/或IP) 的全球性互联计算机网络设备系统。网络112可以包括由其他服务供应商拥有和/或运营的有线或无线通信网络。例如,网络112可以

包括与一个或多个RAN相连的另一个CN,其中所述一个或多个RAN可以与RAN 104使用相同RAT或不同RAT。

[0049] 通信系统100中一些或所有WTRU 102a、102b、102c、102d可以包括多模能力(例如WTRU 102a、102b、102c、102d可以包括在不同无线链路上与不同无线网络通信的多个收发信机)。例如,图1A所示的WTRU 102c可被配置成与使用基于蜂窝的无线电技术的基站114a通信,以及与可以使用IEEE 802无线电技术的基站114b通信。

[0050] 图1B是示出了示例WTRU 102的系统图示。如图1B所示,WTRU 102可以包括处理器118、收发信机120、发射/接收元件122、扬声器/麦克风124、数字键盘126、显示器/触摸板128、不可移除存储器130、可移除存储器132、电源134、全球定位系统(GPS)芯片组136以及其他外围设备138。应该了解的是,在保持符合实施例的同时,WTRU 102还可以包括前述元件的任何子组合。

[0051] 处理器118可以是通用处理器、专用处理器、常规处理器、数字信号处理器(DSP)、多个微处理器、与DSP核心关联的一个或多个微处理器、控制器、微控制器、专用集成电路(ASIC)、现场可编程门阵列(FPGA)电路、其他任何类型的集成电路(IC)以及状态机等等。处理器118可以执行信号编码、数据处理、功率控制、输入/输出处理、和/或其他任何能使WTRU 102在无线环境中工作的功能。处理器118可以耦合至收发信机120,收发信机120可以耦合至发射/接收元件122。虽然图1B将处理器118和收发信机120描述成单独组件,然而应该了解,处理器118和收发信机120也可以一起集成在一电子组件或芯片中。

[0052] 发射/接收元件122可被配置成经由空中接口116来发射或接收去往或来自基站(例如基站114a)的信号。举个例子,在一个实施例中,发射/接收元件122可以是配置成发射和/或接收RF信号的天线。作为示例,在实施例中,发射/接收元件122可以是配置成发射和/或接收IR、UV或可见光信号的放射器/检测器。在再一个实施例中,发射/接收元件122可被配置成发射和接收RF和光信号。应该了解的是,发射/接收元件122可以被配置成发射和/或接收无线信号的任何组合。

[0053] 虽然在图1B中将发射/接收元件122描述成是单个元件,但是WTRU 102可以包括任何数量的发射/接收元件122。更具体地说,WTRU 102可以使用MIMO技术。由此,在一个实施例中,WTRU 102可以包括两个或多个通过空中接口116来发射和接收无线电信号的发射/接收元件122(例如多个天线)。

[0054] 收发信机120可被配置成对发射/接收元件122所要传送的信号进行调制,以及对发射/接收元件122接收的信号进行解调。如上所述,WTRU 102可以具有多模能力。因此,收发信机120可以包括允许WTRU 102借助多种RAT(例如NR和IEEE 802.11)来进行通信的多个收发信机。

[0055] WTRU 102的处理器118可以耦合到扬声器/麦克风124、数字键盘126和/或显示器/触摸板128(例如液晶显示器(LCD)显示单元或有机发光二极管(OLED)显示单元),并且可以接收来自这些元件的用户输入数据。处理器118还可以向扬声器/麦克风124、数字键盘126和/或显示器/触摸板128输出用户数据。此外,处理器118可以从诸如不可移除存储器106和/或可移除存储器132之类的任何适当的存储器中存取信息,以及将数据存入这些存储器。不可移除存储器130可以包括随机存取存储器(RAM)、只读存储器(ROM)、硬盘或是其他任何类型的记忆存储设备。可移除存储器132可以包括订户身份模块(SIM)卡、记忆棒、安全

数字 (SD) 记忆卡等等。在其他实施例中,处理器118可以从那些并非实际位于WTRU 102的存储器存取信息,以及将数据存入这些存储器,作为示例,此类存储器可以位于服务器或家庭计算机(未显示)。

[0056] 处理器118可以接收来自电源134的电力,并且可被配置分发和/或控制用于WTRU 102中的其他组件的电力。电源134可以是为WTRU 102供电的任何适当设备。例如,电源134可以包括一个或多个干电池组(如镍镉(Ni-Cd)、镍锌(Ni-Zn)、镍氢(NiMH)、锂离子(Li-ion)等等)、太阳能电池以及燃料电池等等。

[0057] 处理器118还可以耦合到GPS芯片组136,该芯片组可被配置成提供与WTRU 102的当前位置相关的位置信息(例如经度和纬度)。作为来自GPS芯片组136的信息的补充或替换,WTRU 102可以经由空中接口116接收来自基站(例如基站114a、114b)的位置信息,和/或根据从两个或多个附近基站接收的信号定时来确定其位置。应该了解的是,在保持符合实施例的同时,WTRU 102可以借助任何适当的定位方法来获取位置信息。

[0058] 处理器118可以进一步耦合到其他外围设备138,其中所述外围设备可以包括提供附加特征、功能和/或有线或无线连接的一个或多个软件和/或硬件模块。例如,外围设备138可以包括加速度计、电子指南针、卫星收发信机、数码相机(用于照片和视频)、通用串行总线(USB)端口、振动设备、电视收发信机、免提耳机、蓝牙®模块、调频(FM)无线电单元、数字音乐播放器、媒体播放器、视频游戏机模块、因特网浏览器、虚拟现实和/或增强现实(VR/AR)设备、以及活动跟踪器等等。外围设备138可以包括一个或多个传感器,所述传感器可以是以下的一者或多者:陀螺仪、加速度计、霍尔效应传感器、磁强计、方位传感器、邻近传感器、温度传感器、时间传感器、地理位置传感器、高度计、光传感器、触摸传感器、磁力计、气压计、手势传感器、生物测定传感器和/或湿度传感器。

[0059] WTRU 102可以包括全双工无线电设备,其中对于该无线电设备来说,一些或所有信号(例如与用于UL(例如对传输而言)和下行链路(例如对接收而言)的特定子帧相关联)的接收或传输可以是并发和/或同时的。全双工无线电设备可以包括借助于硬件(例如扼流线圈)或是凭借处理器(例如单独的处理器(未显示)或是凭借处理器118)的信号处理来减小和/或基本消除自干扰的接口管理单元139。在实施例中,WTRU 102可以包括传送或接收一些或所有信号(例如与用于UL(例如对传输而言)或下行链路(例如对接收而言)的特定子帧相关联)的半双工无线电设备。

[0060] 图1C是示出了根据实施例的RAN 104和CN 106的系统图示。如上所述,RAN 104可以使用E-UTRA无线电技术来通过空中接口116与WTRU 102a、102b、102c进行通信。所述RAN 104还可以与CN 106进行通信。

[0061] RAN 104可以包括e节点B 160a、160b、160c,然而应该了解,在保持符合实施例的同时,RAN 104可以包括任何数量的e节点B。每一个e节点B 160a、160b、160c都可以包括通过空中接口116与WTRU 102a、102b、102c通信的一个或多个收发信机。在一个实施例中,e节点B 160a、160b、160c可以实施MIMO技术。由此,举例来说,e节点B 160a可以使用多个天线来向WTRU 102a发射无线信号,和/或以及接收来自WTRU 102a的无线信号。

[0062] 每一个e节点B 160a、160b、160c都可以关联于一个特定小区(未显示),并且可被配置成处理无线电资源管理决策、切换决策、UL和/或DL中的用户调度等等。如图1C所示,e节点B 160a、160b、160c彼此可以通过X2接口进行通信。

[0063] 图1C所示的CN 106可以包括移动性管理网关 (MME) 162、服务网关 (SGW) 164以及分组数据网络 (PDN) 网关 (或PGW) 166。虽然前述的每一个元件都被描述成是CN 106的一部分,然而应该了解,这其中的任一元件都可以由CN运营商之外的实体拥有和/或运营。

[0064] MME 162可以经由S1接口连接到RAN 104中的每一个e节点B 162a、162b、162c,并且可以充当控制节点。例如,MME 162可以负责验证WTRU 102a、102b、102c的用户,执行承载激活/去激活处理,以及在WTRU 102a、102b、102c的初始附着过程中选择特定的服务网关等等。MME 162还可以提供一个用于在RAN 104与使用其他无线电技术 (例如GSM或WCDMA) 的其他RAN (未显示) 之间进行切换的控制平面功能。

[0065] SGW 164可以经由S1接口连接到RAN 104中的每一个e节点B 160a、160b、160c。SGW 164通常可以路由和转发去往/来自WTRU 102a、102b、102c的用户数据分组。SGW 164还可以执行其他功能,例如在e节点B间的切换过程中锚定用户平面,在DL数据可供WTRU 102a、102b、102c使用时触发寻呼处理,以及管理并存储WTRU 102a、102b、102c的上下文等等。

[0066] SGW 164可以连接到PGW 146,所述PGW可以为WTRU 102a、102b、102c提供分组交换网络 (例如因特网) 接入,以便促成WTRU 102a、102b、102c与启用IP的设备之间的通信。

[0067] CN 106可以促成与其他网络的通信。例如,CN 106可以为WTRU 102a、102b、102c提供电路交换网络 (例如PSTN 108) 接入,以便促成WTRU 102a、102b、102c与传统的陆线通信设备之间的通信。例如,CN 106可以包括IP网关 (例如IP多媒体子系统 (IMS) 服务器) 或与之进行通信,并且该IP网关可以充当CN 106与PSTN 108之间的接口。此外,CN 106可以为WTRU 102a、102b、102c提供针对其他网络112的接入,其中该网络可以包括其他服务供应商拥有和/或运营的其他有线或无线网络。

[0068] 虽然在图1A-1D中将WTRU描述成了无线终端,然而应该想到的是,在某些典型实施例中,此类终端与通信网络可以使用 (例如临时或永久性) 有线通信接口。

[0069] 在典型的实施例中,其他网络112可以是WLAN。

[0070] 采用基础架构基本服务集 (BSS) 模式的WLAN可以具有用于所述BSS的接入点 (AP) 以及与所述AP相关联的一个或多个站 (STA)。所述AP可以访问或是对接到分布式系统 (DS) 或是将业务量送入和/或送出BSS的别的类型的有线/无线网络。源于BSS外部且去往STA的业务量可以通过AP到达并被递送至STA。源自STA且去往BSS外部的目的地的业务量可被发送至AP,以便递送到相应的目的地。处于BSS内部的STA之间的业务量可以通过AP来发送,例如在源STA可以向AP发送业务量并且AP可以将业务量递送至目的地STA的情况下。处于BSS内部的STA之间的业务量可被认为和/或称为点到点业务量。所述点到点业务量可以在源与目的地STA之间 (例如在其间直接) 用直接链路建立 (DLS) 来发送。在某些典型实施例中,DLS可以使用802.11e DLS或802.11z隧道化DLS (TDLS)。举例来说,使用独立BSS (IBSS) 模式的WLAN不具有AP,并且处于所述IBSS内部或是使用所述IBSS的STA (例如所有STA) 彼此可以直接通信。在这里,IBSS通信模式有时可被称为“自组织”通信模式。

[0071] 在使用802.11ac基础架构工作模式或类似的工作模式时,AP可以在固定信道 (例如初级信道) 上传送信标。所述初级信道可以具有固定宽度 (例如20MHz的带宽) 或是借助信令动态设置的宽度。初级信道可以是BSS的工作信道,并且可被STA用来与AP建立连接。在某些典型实施例中,所实施的可以是具有冲突避免的载波感测多址接入 (CSMA/CA) (例如在802.11系统中)。对于CSMA/CA来说,包括AP在内的STA (例如每一个STA) 可以感测初级信道。

如果特定STA感测到/检测到和/或确定初级信道繁忙,那么所述特定STA可以回退。在指定的BSS中,在任何指定时间都有一个STA(例如只有一个站)进行传输。

[0072] 高吞吐量(HT)STA可以使用宽度为40MHz的信道来进行通信(例如借助于将宽度为20MHz的初级信道与宽度为20MHz的相邻或不相邻信道相结合来形成宽度为40MHz的信道)。

[0073] 甚高吞吐量(VHT)STA可以支持宽度为20MHz、40MHz、80MHz和/或160MHz的信道。40MHz和/或80MHz信道可以通过组合连续的20MHz信道来形成。160MHz信道可以通过组合8个连续的20MHz信道或者通过组合两个不连续的80MHz信道(这种组合可被称为80+80配置)来形成。对于80+80配置来说,在信道编码之后,数据可被传递并经过一个分段解析器,所述分段解析器可以将数据非成两个流。在每一个流上可以单独执行反向快速傅里叶变换(IFFT)处理以及时域处理。所述流可被映射在两个80MHz信道上,并且数据可以由执行传输的STA来传送。在执行接收的STA的接收机上,用于80+80配置的上述操作可以是相反的,并且组合数据可被发送至介质访问控制(MAC)。

[0074] 802.11af和802.11ah支持次1GHz的工作模式。相比于802.11n和802.11ac,在802.11af和802.11ah中使用的信道工作带宽和载波有所缩减。802.11af支持TV白空间(TVWS)频谱中的5MHz、10MHz和20MHz带宽,并且802.11ah支持使用非TVWS频谱的1MHz、2MHz、4MHz、8MHz和16MHz带宽。依照典型实施例,802.11ah可以支持仪表类型控制/机器类型通信(例如宏覆盖区域中的MTC设备)。MTC设备可以具有某种能力,例如包含了支持(例如只支持)某些和/或有限带宽在内的有限能力。MTC设备可以包括电池,并且该电池的电池寿命高于阈值(例如用于保持很长的电池寿命)。

[0075] 对于可以支持多个信道和信道带宽的WLAN系统(例如802.11n、802.11ac、802.11af以及802.11ah)来说,这些系统包含了可被指定成初级信道的信道。所述初级信道的带宽可以等于BSS中的所有STA所支持的最大公共工作带宽。初级信道的带宽可以由某一个STA设置和/或限制,其中所述STA源自BSS中工作的所有STA且支持最小带宽工作模式。在关于802.11ah的示例中,即使BSS中的AP和其他STA支持2MHz、4MHz、8MHz、16MHz和/或其他信道带宽工作模式,但对支持(例如只支持)1MHz模式的STA(例如MTC类型的设备)来说,初级信道的宽度可以是1MHz。载波感测和/或网络分配矢量(NAV)设置可以取决于初级信道的状态。如果初级信道繁忙(例如因为STA(其只支持1MHz工作模式)对AP进行传输),那么即使大多数的频带保持空闲并且可供使用,也可以认为整个可用频带繁忙。

[0076] 在美国,可供802.11ah使用的可用频带是902MHz到928MHz。在韩国,可用频带是917.5MHz到923.5MHz。在日本,可用频带是916.5MHz到927.5MHz。依照国家码,可用于802.11ah的总带宽是6MHz到26MHz。

[0077] 图1D是示出了根据实施例的RAN 104和CN 106的系统图示。如上所述,RAN 104可以使用NR无线电技术通过空中接口116来与WTRU 102a、102b、102c进行通信。RAN 104还可以与CN 106进行通信。

[0078] RAN 104可以包括gNB 180a、180b、180c,但是应该了解,在保持符合实施例的同时,RAN 104可以包括任何数量的gNB。每一个gNB 180a、180b、180c都可以包括一个或多个收发信机,以便通过空中接口116来与WTRU 102a、102b、102c通信。在一个实施例中,gNB 180a、180b、180c可以实施MIMO技术。例如,gNB 180a、180b、180c可以使用波束成形处理来向和/或从gNB 180a、180b、180c发射和/或接收信号。由此,举例来说,gNB 180a可以使用多

个天线来向WTRU 102a发射无线信号,以及接收来自WTRU 102a的无线信号。在实施例中,gNB 180a、180b、180c可以实施载波聚合技术。例如,gNB 180a可以向WTRU 102a传送多个分量载波(未显示)。这些分量载波的一子集可以处于无授权频谱上,而剩余分量载波则可以处于授权频谱上。在实施例中,gNB 180a、180b、180c可以实施协调多点(CoMP)技术。例如,WTRU 102a可以接收来自gNB 180a和gNB 180b(和/或gNB 180c)的协调传输。

[0079] WTRU 102a、102b、102c可以使用与可扩缩参数配置相关联的传输来与gNB 180a、180b、180c进行通信。例如,对于不同的传输、不同的小区和/或不同的无线传输频谱部分来说,OFDM符号间隔和/或OFDM子载波间隔可以是不同的。WTRU 102a、102b、102c可以使用具有不同或可扩缩长度的子帧或传输时间间隔(TTI)(例如包含了不同数量的OFDM符号和/或持续不同的绝对时间长度)来与gNB 180a、180b、180c进行通信。

[0080] gNB 180a、180b、180c可被配置成与采用独立配置和/或非独立配置的WTRU 102a、102b、102c进行通信。在独立配置中,WTRU 102a、102b、102c可以在不接入其他RAN(例如e节点B 160a、160b、160c)的情况下与gNB 180a、180b、180c进行通信。在独立配置中,WTRU 102a、102b、102c可以使用gNB 180a、180b、180c中的一者或多者作为移动锚点。在独立配置中,WTRU 102a、102b、102c可以使用无授权频带中的信号来与gNB 180a、180b、180c进行通信。在非独立配置中,WTRU 102a、102b、102c会在与别的RAN(例如e节点B 160a、160b、160c)进行通信/相连的同时与gNB 180a、180b、180c进行通信/相连。举例来说,WTRU 102a、102b、102c可以通过实施DC原理而以基本同时的方式与一个或多个gNB 180a、180b、180c以及一个或多个e节点B 160a、160b、160c进行通信。在非独立配置中,e节点B 160a、160b、160c可以充当WTRU 102a、102b、102c的移动锚点,并且gNB 180a、180b、180c可以提供附加的覆盖和/或吞吐量,以便为WTRU 102a、102b、102c提供服务。

[0081] 每一个gNB 180a、180b、180c都可以关联于特定小区(未显示),并且可以被配置成处理无线电资源管理决策、切换决策、UL和/或DL中的用户调度、支持网络切片、实施双连接性、实施NR与E-UTRA之间的互通处理、路由去往用户平面功能(UPF) 184a、184b的用户平面数据、以及路由去往接入和移动性管理功能(AMF) 182a、182b的控制平面信息等等。如图1D所示,gNB 180a、180b、180c彼此可以通过Xn接口通信。

[0082] 图1D所示的CN 106可以包括至少一个AMF 182a、182b,至少一个UPF 184a、184b,至少一个会话管理功能(SMF) 183a、183b,并且有可能包括数据网络(DN) 185a、185b。虽然每一个前述元件都被描述了CN 106的一部分,但是应该了解,这其中的任一元件都可以被CN运营商之外的其他实体拥有和/或运营。

[0083] AMF 182a、182b可以经由N2接口连接到RAN 104中的一个或多个gNB 180a、180b、180c,并且可以充当控制节点。例如,AMF 182a、182b可以负责验证WTRU 102a、102b、102c的用户,支持网络切片(例如处理具有不同需求的不同PDU会话),选择特定的SMF 183a、183b,管理注册区域,终止非接入层(NAS)信令,以及移动性管理等等。AMF 182a、182b可以使用网络切片处理,以便基于WTRU 102a、102b、102c使用的服务类型来定制为WTRU 102a、102b、102c提供的CN支持。作为示例,针对不同的用例,可以建立不同的网络切片,例如依赖于超可靠低时延(URLLC)接入的服务、依赖于增强型大规模移动宽带(eMBB)接入的服务、和/或用于机器类型通信(MTC)接入的服务等等。AMF 162可以提供用于在RAN 104与使用其他无线电技术(例如LTE、LTE-A、LTE-A Pro和/或诸如WiFi之类的非3GPP接入技术)的其他RAN

(未显示)之间切换的控制平面功能。

[0084] SMF 183a、183b可以经由N11接口连接到CN 106中的AMF 182a、182b。SMF 183a、183b还可以经由N4接口连接到CN 106中的UPF 184a、184b。SMF 183a、183b可以选择和控制UPF 184a、184b,并且可以通过UPF 184a、184b来配置业务量路由。SMF 183a、183b可以执行其他功能,例如管理和分配WTRU IP地址,管理PDU会话,控制策略实施和QoS,以及提供下行链路数据通知等等。PDU会话类型可以是基于IP的,不基于IP的,以及基于以太网的等等。

[0085] UPF 184a、184b可以经由N3接口连接到RAN 104中的一个或多个gNB 180a、180b、180c,这样可以为WTRU 102a、102b、102c提供分组交换网络(例如因特网110)接入,以便促成WTRU 102a、102b、102c与启用IP的设备之间的通信。UPF 184a、184b可以执行其他功能,例如路由和转发分组、实施用户平面策略、支持多宿主PDU会话、处理用户平面QoS、缓冲下行链路分组、以及提供移动性锚定处理等等。

[0086] CN 106可以促成与其他网络的通信。例如,CN 106可以包括或者可以与充当CN 106与PSTN 108之间的接口的IP网关(例如IP多媒体子系统(IMS)服务器)进行通信。此外,CN 106可以为WTRU 102a、102b、102c提供针对其他网络112的接入,这其中可以包括其他服务供应商拥有和/或运营的其他有线或无线网络。在一个实施例中,WTRU 102a、102b、102c可以经由对接到UPF 184a、184b的N3接口以及介于UPF 184a、184b与本地数据网络(DN) 185a、185b之间的N3接口并通过UPF 184a、184b连接到DN 185a、185b。

[0087] 有鉴于图1A-1D以及关于图1A-1D的相应描述,在这里对照以下的一项或多项描述的一个或多个或所有功能可以由一个或多个仿真设备(未显示)来执行:WTRU 102a-d、基站114a-b、e节点B 160a-c、MME 162、SGW 164、PGW 166、gNB 180a-c、AMF 182a-b、UPF 184a-b、SMF 183a-b、DN 185a-b和/或这里描述的其他任何设备(一个或多个)。仿真设备可以是配置成模拟这里描述的一个或多个或所有功能的一个或多个设备。举例来说,仿真设备可用于测试其他设备和/或模拟网络和/或WTRU功能。

[0088] 仿真设备可被设计成在实验室环境和/或运营商网络环境中实施关于其他设备的一项或多项测试。例如,所述一个或多个仿真设备可以在被完全或部分作为有线和/或无线通信网络一部分实施和/或部署的同时执行一个或多个或所有功能,以便测试通信网络内部的其他设备。所述一个或多个仿真设备可以在被临时作为有线和/或无线通信网络的一部分实施或部署的同时执行一个或多个或所有功能。所述仿真设备可以直接耦合到别的设备以执行测试,和/或可以使用空中无线通信来执行测试。

[0089] 一个或多个仿真设备可以在未被作为有线和/或无线通信网络一部分实施或部署的同时执行包括所有功能在内的一个或多个功能。例如,所述仿真设备可以在测试实验室和/或未被部署(例如测试)的有线和/或无线通信网络的测试场景中使用,以便实施关于一个或多个组件的测试。所述一个或多个仿真设备可以是测试设备。所述仿真设备可以使用直接的RF耦合和/或借助了RF电路(作为示例,该电路可以包括一个或多个天线)的无线通信来发射和/或接收数据。

[0090] 采用基础架构基本服务集(BSS)模式的无线局域网(WLAN)可以具有用于所述BSS的接入点(AP)以及与所述AP相关联的一个或多个站(STA)。所述AP通常可以访问或是对接到分布式系统(DS)或是将业务量送入和/或送出BSS的别的类型的有线/无线网络。源于BSS外部且去往STA的业务量可以通过AP到达并被递送至STA。源自STA且去往BSS外部的目的地

的业务量可被发送至AP,以便递送到相应的目的地。在源STA可以向AP发送业务量并且AP可以将业务量递送至目的地STA的情况下,处于BSS内部的STA之间的业务量也可以通过AP来发送。处于BSS内部的STA之间的业务量可被称为点到点业务量。所述点到点业务量也可以利用使用802.11e直接链路建立(DLS)或802.11z隧道化DLS(TDLS)的DLS在源与目的地STA之间直接被发送。使用独立BSS(IBSS)模式的WLAN没有AP,和STA之间彼此直接通信。这种通信模式被称为“自组织”通信模式。

[0091] 在一些实现中,例如,使用电气和电子工程师协会(IEEE)802.11ac标准中规定的基础设施工作模式的系统中,AP可以在固定信道上发送信标,通常是初级信道。该信道可以是20MHz宽,并且是BSS的工作信道。STA还可以使用该信道来建立与AP的连接。802.11系统中的信道接入是使用具有冲突避免的载波感测多址接入(CSMA/CA)来实现的。在这种工作模式中,包括AP的每个STA可以感测初级信道。如果检测到信道忙,则STA回退。因此,在给定BSS中,在任何给定时间仅一个STA可以进行发送。

[0092] 在一些实现中,例如,符合IEEE 802.11n标准的系统,高吞吐量(HT)STA也可以使用宽度为40MHz的信道来进行通信。这可以通过将宽度为20MHz初级信道与宽度为20MHz的相邻信道组合以形成宽度为40MHz的连续信道来实现。

[0093] 在一些实现中,例如,符合IEEE 802.11ac标准的系统,甚高吞吐量(VHT)STA可以支持宽度为20MHz、40MHz、80MHz和160MHz的信道。40MHz和80MHz信道可类似于上述802.11n的通过组合相邻20MHz信道来形成。160MHz信道可以通过组合8个连续的20MHz信道或者通过组合两个非连续的80MHz信道(这可以被称为80+80配置)来形成。对于80+80配置,在信道编码之后,数据可被传递并经过一个分段解析器,所述分段解析器可以将数据分成两个流。IFFT和时域处理可以分别对每个流执行。然后,可以将流映射到两个信道上,并且可以发送数据。在接收机处,这种机制是相反的,并且组合的数据被发送到MAC。

[0094] 在一些实现中,例如,符合IEEE 802.11af和/或IEEE 802.11ah标准的系统,支持次1GHz的工作模式。在这样的实现中,信道工作带宽和载波可以相对于在符合IEEE 802.11n和/或IEEE 802.11ac标准的系统中使用的那些信道工作带宽和载波而被减少。例如,802.11af支持TV空白频段(TVWS)频谱中的5MHz、10MHz和20MHz带宽,而802.11ah支持使用非TVWS频谱的1MHz、2MHz、4MHz、8MHz和16MHz带宽。802.11ah的可能用例是支持宏覆盖区域中的仪表类型控制或机器类型通信(MTC)设备。MTC设备可具有有限的能力,例如支持有限的带宽,且可包含对非常长的电池寿命的要求。

[0095] 支持多个信道和/或信道宽度的WLAN系统,例如那些符合IEEE 802.11n、802.11ac、802.11af和/或802.11ah标准的系统,可以包括被指定为初级信道的信道。初级信道可以具有但不一定具有等于BSS中的所有STA所支持的最大公共工作带宽的带宽。在这种情况下,初级信道的带宽因此可能受到在BSS中操作的所有STA中的支持最小带宽工作模式的STA的限制。在IEEE 802.11ah系统的示例中,如果BSS包括仅支持1MHz模式的STA(例如,MTC型设备),则初级信道可以是1MHz宽,即使AP和BSS中的其它STA可以支持2MHz、4MHz、8MHz、16MHz或其它信道带宽工作模式。载波感测和NAV设置可以取决于初级信道的状态。在一些这样的情况下,如果初级信道繁忙,例如,由于仅支持1MHz工作模式的STA正向AP进行传送,则整个可用频带被认为繁忙,即使其大部分保持空闲和可用。

[0096] 在美国,可由符合802.11ah标准的系统使用的可用频带是从902MHz到928MHz。在

韩国,其是从917.5MHz到923.5MHz;在日本,其是从916.5MHz到927.5MHz。根据国家代码,可用于802.11ah的总带宽是6MHz到26MHz。

[0097] 最近,IEEE 802.11高效WLAN (HEW) 研究组 (SG) 被创建以探索可能的未来修改的范围和目的,以在包括2.4GHz、5GHz和6GHz频带中的高密度场景的许多使用场景中增强针对宽频谱无线用户的所有用户体验的服务质量。HEW SG正在考虑支持AP和STA的密集部署的新用例以及相关联的无线电资源管理 (RRM) 技术。

[0098] 在典型的802.11网络(即,符合一个或多个IEEE 802.11标准的网络)中,STA与单个AP相关联,并且可以在与相邻BSS中的传输进行很少协调或不协调的情况下向该AP发送和从该AP发送。STA可以基于在BSS之间完全独立的CSMA协议来遵从重叠BSS (OBSS) 传输。在一些系统(例如,符合802.11ax的系统)中,OBSS之间的一些协调水平可以使用空间重用过程来实现,以允许基于调整的能量检测阈值(例如,使用OBSS分组检测 (OBSS PD) 过程)或OBSS之间的一些协调水平可以通过接收OBSS STA可以容忍的干扰量的知识(例如,使用空间重用参数 (SRP) 过程)来实现。

[0099] 一些实现包括通过允许向或从多个AP向单个或多个STA的传输来允许OBSS之间的更多协调的过程。在一些实现中,这类似于符合3GPP LTE版本10的系统中的协调多点 (CoMP) 传输,但是在一些实现中,这样的过程在未授权频带内工作和/或专用于一个或多个IEEE 802.11协议。

[0100] 在支持协调多点 (CoMP) 传输的系统中,多个eNB(或其它类型的基站-为了方便起见使用eNB)可以使用联合处理/传输在相同的时间和频率资源中向相同的或多个WTRU进行传送。这可以具有提高所考虑的WTRU的总吞吐量的效果。动态小区选择可视为联合处理的特殊情况,其中在任何时间仅WTRU集合中的一者活跃地传送数据。另一方面,多个eNB可以使用协调波束成形/调度在相同的时间和频率资源中向不同的WTRU(每个eNB服务于其自己的WTRU)进行传送。这可以具有减少每个WTRU所经历的干扰的效果。例如在LTE系统中,可以使用CoMP来实现小区平均和/或小区边缘吞吐量的显著改进。在一些实现中,假定多个发射天线可用于每个基站。可以在每个基站处使用空间域信号处理来执行同时的干扰抑制(对于其他WTRU)和信号质量优化(对于期望的WTRU)。

[0101] 在一些实现中,例如通过显式反馈,假定在基站处有某种程度的信道状态信息可用。此外,在一些实现中,假定某种程度的定时/频率同步,例如以避免更复杂的信号处理来处理载波间干扰(或符号间干扰)。此外,在一些实现中,eNB之间的协调水平可以影响可能的特定CoMP方案。

[0102] 可以使用若干分类来指代WLAN中的多AP传输方案,包括协调OFDMA、协调置零/波束成形和协调SU/MU传输。

[0103] 在协调OFDMA中,每组RU可以仅由一个AP用于发送或接收数据。信息可以是波束成形的,或者可以包括每个RU上的MU-MIMO。复杂度可以被描述为相对低到中等。在一些简单的协调OFDMA方案中,AP可以以协调的方式在它们之间划分OFDMA RU,其中每个AP被限制到特定的RU。在一些更复杂的协调OFDMA方案中,AP允许不受干扰影响或将不影响其他STA的STA利用整个带宽,同时限制对可能受影响的STA的接入。这种方法可以被称为部分频率重用 (FFR)。

[0104] 图2示出了协调OFDMA中的FFR。中心组可以使用所有信道,而边缘组可以使用不同

的信道。

[0105] 图3示出了图2的示例的关联OFDMA资源分配,在该示例中,组1可以使用子带1和子带2,组2可以使用子带1,组3可以使用子带2。在协调置零/波束形成(CN/CB)中,每个AP可以应用预编码以向或从其期望的STA(一个或多个)发送信息,并且可以抑制对或来自其它STA(一个或多个)的干扰。

[0106] 图4示出了示例CN/CB。如图4所示,存在AP2和STA1。AP1和STA1之间的数据传输是期望数据传输410。还存在AP2和STA1。AP2和STA2之间的数据传输是期望数据传输420。然而,在这种情况下,AP1也可能发送数据到另一个STA或其它STA,因此可能存在干扰数据传输,即干扰430。AP2还可以向另一个STA或其它STA发送数据,因此可能存在干扰数据传输,即干扰440。在一些这样的情况下,每个STA的数据仅在其关联的AP处需要,尽管在两个AP处可能都需要来自其它STA的信道信息。

[0107] 在协调单用户(SU)或多用户(MU)传输中,多个AP可以协调以同时向或从单个STA或多个GSTA发送信息。在一些这样的情况下,在两个AP处都需要针对STA(一个或多个)的信道信息和数据。它可以是协调SU传输。

[0108] 在协调SU传输中:多个AP在一个RU中向STA发送。按照增加的复杂度的顺序,所述协调SU传输可以包括动态点选择、协调SU波束成形或联合预编码。

[0109] 图5示出单用户联合预编码多AP传输或协调SU波束成形。如图5所示,在动态点选择中,可以从AP集合中的一者动态地选择传输。在一些这样的实现中,该选择可以结合HARQ。在协调SU波束成形或联合预编码中,传输可以同时来自多个AP,并且可以在一个或多个RU上对到期望STA的传输进行波束成形或预编码。如图5所示,AP1和AP2都可以向STA,即STA1进行传输。

[0110] 图6示出了多用户联合预编码的多AP传输或协调MU波束成形。在协调MU波束成形中,多个AP在一个或多个RU上向/从多个STA传送或接收数据。如图6所示,存在两个AP(即AP1和AP2)和两个STA(即STA1和STA2)。AP1可以向STA1发送数据,而AP2可以向STA2发送数据。同时,AP1还可以将数据发送到STA1之外的STA,并且AP2还可以将数据发送到STA2之外的STA。此外,可以存在无线回程,其中触发帧(TF)从AP1发送到AP2。

[0111] 本文讨论的各种技术涉及联合多AP传输。对于EHT应用,可以考虑各种多AP方案,包括协调波束成形和联合处理。

[0112] 一些实现针对UL探测/信道估计中的相位计算解决多个AP之间的同步。对于具有越来越多的大量天线的DL MIMO信道估计,反馈和量化误差的量可能使得DL探测是不期望的。假设信道互易性,在一些实现中,UL探测可以用于代替DL探测以用于DL MIMO传输的目的。在一些实现中,对于到单个AP的UL探测,不需要来自非AP STA的反馈。在一些实现中,对于到多个AP的UL探测,仅需要部分信道(在从AP处观察到的信道)的反馈。

[0113] 在DL探测过程中,在一些实现中,非AP STA是测量信号和/或估计信道的实体。在这种情况下,非AP STA具有在非AP STA处的接收天线之间的接收信号相位差的完美知识。然而,在利用多个AP的UL探测中,AP不具有公共参考时钟。当组合来自多个AP的估计信道时,在一些实现中,由不同AP测量的信道之间的相位差是未知的。

[0114] 在示出了多AP UL探测问题的以下示例中,假设以下情况:(1)主AP进行自身信道估计和从AP的信道估计;(2)主AP执行预编码器计算,并且使用诸如触发帧(TF)之类的帧

(被称为帧A)来通知与从AP的天线相对应的预编码器; (3) 发送A帧后的帧间间隔IFS,主AP开始联合传输; (4) 接收到帧A后的IFS,从AP开始联合传输。

[0115] 图7示出了示例性的基于触发的多AP探测。在图7中,主AP(即AP1)将传送数据到WTRU 710。AP1可通过发送空数据分组(NDP)通告(NDP-A)和用于UL探测的触发帧(TF)来发起UL探测。在接收到TF之后,从AP(即AP2或非AP STA)调整其振荡器,使得载波频率偏移(CFO)和/或采样频率偏移(SFO)相对于AP1被校正。尽管振荡器频率是对准的,但是在该示例中AP2仍然不知道AP1处的与其自身时钟相对应的时钟。

[0116] 图8示出了示例UL探测相位偏移。如图8所示,WTRU 810传送UL探测信号至AP1和AP2。然后,在AP2接收探测信号。AP2能够估计其自身天线和发射非AP STA之间的信道幅度和相位。假设其中TF从AP1发送到AP2的一无线回程,则在AP2处观察到的信道可随后被报告回AP1。然而,在一些实现中,AP1将不能将该信息与其自身的信道估计组合,因为其在可能稍微不同的时间执行了信道估计,这可能导致AP1和AP2的估计信道之间的相位偏移。

[0117] 在一些实现中,为了避免该相位偏移问题,AP1将需要关于相对于AP1的时钟AP2执行信道估计的时间的信息。在一些实现中,除了CFO/SFO校正之外,这还需要主AP和从AP之间的时钟同步。可能希望提供其中不需要为了信道估计和联合DL传输的目的而在主/从AP之间进行时钟同步的系统和方法。

[0118] 一些实现解决下行链路协调SU波束成形或联合预编码。在下行链路协调SU波束成形或联合预编码中,可能期望提供用于AP与STA同步的方法、系统和设备,使得信号以类似的接收功率、时间和频率到达STA,例如,以使得STA能够对信号进行适当的解码。此外,可能希望定义相应的信道接入方案。

[0119] 一些实现解决上行链路协调SU波束成形或联合预编码。在一些实现中,支持从单个STA到单个AP的传输。在上行链路协调SU波束成形或联合预编码或动态AP选择中,可能期望提供信道接入方法以供STA向一个或多个AP发送信号。

[0120] 一些实现解决协调MU波束成形。在协调MU波束成形中,可以发生若干示例场景。

[0121] 在第一示例中,AP可以具有非常不同的损伤/配置。例如,AP可以具有不同的发射功率和/或误差向量幅度(EVM)。在这种情况下,可能期望平衡发射功率,例如,以使得能够实现用于MU传输的有效信道的反转。在AP具有到STA的不同发射功率的情况下,所得到的有效信道可能不可反转(例如,有效信道可能具有高条件数)。

[0122] 图9示出了协调MU波束成形的示例。在该示例中,每个STA $\{y_1, y_2\}$ 处的接收信号可被建模为:

$$[0123] \quad \begin{bmatrix} y_1 \\ y_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} h_{11} & h_{12} \\ h_{21} & h_{22} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix} \begin{bmatrix} e & 0 \\ 0 & f \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \end{bmatrix}$$

[0124] 其中 $[y_1 \ y_2]'$ 是所述接收信号, $h_{i,j}$ 是从AP i 到STA j 的有效信道, $\begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix}$ 是预编码矩阵, $\begin{bmatrix} e, 0 \\ 0, f \end{bmatrix}$ 表示在AP处进行的任何基带缩放,并且 x_1 和 x_2 分别是到STA 1和STA 2的发射信号。

[0125] 在AP具有到STA的不同发射功率的情况下,有效信道可以被建模为:

$$[0126] \quad \begin{bmatrix} h_{11} & h_{12} \\ h_{21} & h_{22} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} v\tilde{h}_{11} & w\tilde{h}_{12} \\ v\tilde{h}_{21} & w\tilde{h}_{22} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \tilde{h}_{11} & \tilde{h}_{12} \\ \tilde{h}_{21} & \tilde{h}_{22} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} v & 0 \\ 0 & w \end{bmatrix}$$

[0127] 其中 v 和 w 是每个AP功率对有效信道的的影响。为了反转ZF预编码器的信道,有效信

道可以被反转为:

$$[0128] \quad \text{inv} \left(\begin{bmatrix} h_{11} & h_{12} \\ h_{21} & h_{22} \end{bmatrix} \right) = \text{inv} \left(\begin{bmatrix} v & 0 \\ 0 & w \end{bmatrix} \right) \text{inv} \left(\begin{bmatrix} \widetilde{h}_{11} & \widetilde{h}_{12} \\ \widetilde{h}_{21} & \widetilde{h}_{22} \end{bmatrix} \right)$$

[0129] 如果AP中存在大的功率不平衡(例如 $v > w$),则所得到的信道可能具有高的条件数,并且反转信道可能是有问题的。

[0130] 一些实现在没有时钟同步的情况下提供来自多个AP的UL探测和信道估计。这样的示例可以解决与用于UL探测和/或信道估计中的相位计算的多个AP之间的同步有关的问题。

[0131] 图10示出了基于上述步骤的基于示例触发帧的DL联合传输。如图10所示,AP1传送触发帧(TF)到AP2,而AP1和AP2分别传送数据到WTRU 1010。在该示例中,来自AP1的DL信号在来自AP2的DL信号之前 $(x+y) - z$ 到达非AP STA。这里, x 、 y 、 z 对应于图10中的每个信号中的传播延迟。

[0132] 在一些实现中,主AP不需要单独地知道 x 、 y 和 z 以组合由其自身和从AP估计的信道;相反,在这样的实现中,主AP只需要知道 $\Delta t = (x+y) - z$ 的值。

[0133] 例如,在一些实现中,AP可以如下组合信道估计:

$$[0134] \quad H = [H_{AP1} e^{2\pi\Delta t} H_{AP2}],$$

[0135] 或者,

$$[0136] \quad H = [H_{AP1} H_{AP2} e^{-P\pi f \Delta t}]$$

[0137] 其中, H_{AP1} 和 H_{AP2} 对应于AP1和AP2处的估计信道。在这种情况下,主AP可以使用 H 来执行预编码。

[0138] 或者,在一些实现中,主AP可以使用:

$$[0139] \quad H = [H_{AP1} H_{AP2}],$$

[0140] 作为组合信道以计算预编码器。然而,在这种情况下,AP1可以延迟其DL联合传输(例如,直到在发送TF之后的 $IFS + \Delta t$,或者直到其指示从AP提前其传输,例如,在接收TF之后的 $IFS - \Delta t$)。这种延迟调整可以取决于子载波频率。

[0141] 在一些实现中,主AP可以基于主AP接收到帧B的开始/结束的时间(例如,探测反馈或来自从AP的其他帧)与主AP从非AP STA接收到UL探测信号的开始和/或结束的时间之间的时间差减去固定延迟 D 来获取 Δt ,其中 D 是从AP接收到UL信号的开始的时间与从AP开始发送帧B的时间之间的已知延迟。

[0142] 图11示出了该UL探测场景。如图11所示,WTRU 1110可以分别传送UL探测信号到AP1和AP2。AP1可通过计算接收UL探测和接收UL探测反馈之间的时间减去固定延迟 D 来观察 $\Delta t = z - (x+y)$ 。AP2在接收UL探测信号之后以固定延迟 D 传送UL探测反馈到AP1。

[0143] 如果多个非AP STA同时执行UL探测,则可以使用一个STA和一个AP1/AP2天线对作为参考来应用该示例场景,使得使用该参考天线对来计算 Δt 。尽管不同的STA可以具有不同的 Δt ,但是 H_{AP1} 和 H_{AP2} 之间的相位差可以自动调整,例如因为相同的实体(AP1或AP2)正在观察/估计多个STA。

[0144] 在一些实现中,如果多个非AP STA同时执行UL探测,则可以针对每个非AP STA独立地执行上述过程。

[0145] 一些实现提供了具有用于DL协调SU和MU波束成形的同步的信道接入。这样的示例

可以解决与先前讨论的DL协调SU波束成形或联合预编码有关的问题。在AP1和AP2两者并发地向STA进行传送的示例情形中,AP可能需要与STA同步以使得信号以相似的接收功率到达STA。在一些实现中,可能还需要时间和频率上的同步。因此,在一些实现中,可以使用参照图12讨论的各种技术来同步来自多个AP的传输。

[0146] 图12示出了可允许多个AP同时向STA进行发送的示例性信道接入过程。在图12的示例中,AP1和AP2可以协商以执行到STA的并发传输。在一些示例中,在协商中,AP1可以被认为是初级AP,并且AP2可以被认为是次级AP。在一些实现中,AP1和AP2可预先或即时执行多AP联合传输探测以获取信道状态信息。

[0147] 如图12所示,AP1可获取信道,并且可传送多AP触发帧(即,触发帧1210)以触发到STA的传输。AP1可以在多AP触发帧中配置即将到来的多AP传输。在一些实现中,AP1、初级AP可以配置从AP2到STA的传输。多AP触发帧可以指示例如STA特定信息和/或公共信息。STA特定信息(这里STA指示AP STA或非AP STA)可以指示STA角色和/或STA ID。STA角色可以指示STA是发射机/AP还是接收机/STA。STA ID可以是关联标识符(AID)、压缩AID、BSS标识符(BSSID、压缩BSSID)、BSS颜色或增强BSS颜色等。

[0148] 如果STA角色指示发射机/AP,则其可以包括分组ID、资源分配、空间流分配、或MCS相关信息。分组ID可用于指示从STA发送的分组。在一些实现中,该字段可以是AP/发射机专用字段。STA可检测对应于多个AP的分组ID,并确定是从多个AP发送单个分组还是从多个AP发送多个分组。在第一种情况下,STA可以组合来自多个AP的传输以解码单个分组。资源分配可用于指示分配给AP以传送多AP分组的资源。在OFDMA传输情形中,可以以资源单元(RU)为单位来分配资源。空间流分配可用于指示起始空间流索引和用于发射机的空间流的数目。MCS相关信息可以包括MCS、译码方案、是否使用DCM调制等。

[0149] 公共信息可以包括类型字段。类型可以指示DL多AP传输。类型可以指示从AP发送的触发帧。

[0150] 在多AP MU-MIMO的情况下,一个或多个多AP触发帧可以包括要被发送到的所有STA的列表(例如,参见图15和图16)。

[0151] 如图12所示,在接收到多AP触发帧之后,STA可向多个AP传送反向触发帧1220。在反向触发帧1220中,STA可指示AP1传送的触发帧1210携带的重复的全部或部分信息。例如,如果AP1和AP2在直接相互通信中有困难,则可以使用该字段。该信息可以被机会性地提供,或者AP中的一者可以指示另一者。或者,AP之一可根据需要机会性地指示另一者。在反向触发帧1220中,STA还可以或替换地指示同步相关信息,诸如功率控制信息。在一些此类功率信息中,STA可指示反向触发帧1220的发射功率、和/或多AP数据传输的预期接收信号强度指示符(RSSI)。AP可以使用这两个字段来决定其自己的发射功率。注意,在AP1和AP2之间功率不平衡的情况下,STA可以请求关闭来自STA之一的传输,导致单个AP传输。在反向触发帧1220中,STA还可以或替换地指示同步相关信息,诸如时间和/或频率校正信息。在一些这样的时间和/或频率校正信息中,STA可以请求AP中的一个或多个AP执行相对于触发帧的时间和/或频率校正。注意,反向触发帧方案可以扩展到多AP MU-MIMO,其中MU-MIMO集合中的每个STA顺序地(例如参见图14)或者同时(例如参见图13)发送独立触发。

[0152] 如图12所示,STA可以从AP1和AP2接收数据传输(即,数据1和数据2)。取决于触发帧1210中的分组ID,STA可以组合或不组合传输。STA可以向AP发送确认帧。

[0153] 在图12的示例中,AP1和AP2可以协商以执行到STA的并发传输。在一些实现中,在协商中,AP1可以被认为是初级AP,AP2可以被认为是次级AP。在一些实现中,AP1和AP2可以在获得必要的信道状态信息之前执行多AP联合传输探测,并且获得必要的信道状态信息。

[0154] 图13示出了可以促进多个AP同时向STA进行发送的示例信道接入方案,其中STA例如使用UL OFDMA和/或UL MU-MIMO并发地发送独立的触发帧。

[0155] 如图13所示,AP1向STA1和STA2两者传送触发帧1310。然后,STA1将反向触发帧1320发送到AP1和AP2。STA2向AP1和AP2发送反向触发帧1330。反向触发帧1320和反向触发帧1330两者被并发地传送。然后,在从AP1和AP2接收到数据之后,STA1可向AP1和AP2两者传送ACK 1340,并且STA2可向AP1和AP2两者传送ACK 1350。

[0156] 图14示出了可以促进多个AP并发地向STA进行发送的示例信道接入方案,其中STA例如使用UL OFDMA和/或UL MU-MIMO来顺序地发送独立的触发帧。

[0157] 如图14所示,AP1向STA1和STA2两者传送触发帧1410。然后,STA1发送反向触发帧1420到AP1和AP2。STA2向AP1和AP2发送反向触发帧1430。反向触发帧1420和反向触发帧1430都被顺序地传送。然后,在从AP1和AP2接收到数据之后,STA1可向AP1和AP2两者传送ACK 1440,而STA2可向AP1和AP2两者传送ACK 1450。

[0158] 以下参照图15-18描述根据本申请的多AP通信的方法。根据本申请的多AP通信的方法可以由WTRU执行。

[0159] 图15示出了根据本申请的实施例的示例性多AP通信过程。图16示出了根据本申请实施例的示例性多AP MU-MIMO通信过程。图17示出了根据本申请的另一实施例的示例性多AP MU-MIMO通信过程。图18是示出根据本申请的实施例的多AP通信的方法1800的流程图。

[0160] 本申请实施例提供的多AP通信方法,可以应用于多AP与STA之间的多AP通信。换句话说,该方法可以应用于已经部署了多个AP的场景中。因此,根据本申请中的实施例的用于多AP通信的装置(例如WTRU)也可以应用于已经部署了多个AP以便在AP和STA之间传送数据的场景中。

[0161] 本申请实施例提供的多AP通信方法,也可以应用于多AP和多STA的场景。换句话说,该方法可以应用于已经部署了多个AP和多个STA的场景中。因此,根据本申请实施例的用于多AP通信的装置(例如,一个或多个WTRU)也可以应用于已经部署了多个AP和多个STA以便在AP和STA之间传送数据的场景。

[0162] 以下实施例将首先参照图15和图18描述已经部署了多个AP和STA的场景,然后参照图16和图17描述已经部署了多个AP和多个STA的场景。

[0163] 下面将参考图15和图18详细描述根据本申请的实施例的方法1800。方法1800是可以在WLAN中应用的多AP通信的方法。应当理解,方法1800还可以应用于其它无线传输领域,例如WIFI和VPMN。仅通过示例的方式描述了用于应用方法1800的上述技术领域,并且它们不旨在是排他性的或限制本申请。

[0164] 方法1800包括:在1801,从多个AP中的第一AP接收第一触发帧,该第一触发帧包括第一信息;在1802,在接收到第一触发帧之后的预定持续时间从所述多个AP中的第二AP接收第二触发帧,第二触发帧也包括第一触发帧的第一信息;在1803,基于第一触发帧和第二触发帧生成同步帧,该同步帧包括同步信息;在1804,将同步帧发送到至少第一AP和第二

AP;以及在1805,基于来自所述第一AP和所述第二AP中的每一者的所述同步信息来接收数据传输。将参考如下实施例详细描述上述过程。

[0165] 以下描述将更详细地描述1801处的过程。方法1800可应用于已部署两个AP的场景,例如AP1和AP2(如图15所示)。因此,根据本申请中的实施例的用于多AP传输的装置也可以应用于两个AP的场景,例如图15中的场景。

[0166] 在具有两个AP的场景中,一个AP可以是主AP或初级AP,而另一个AP可以是主AP或次级AP。如图15所示,AP1和AP2可以协商并确定AP1是主AP而AP2是从AP。AP1和AP2可在之前执行多AP联合传输探测并获取任何必要的信道状态信息。为了清楚和明确地描述本申请,除非另外指出,术语“AP1”、“主AP”和“初级AP”在本申请中可互换地使用,并且术语“AP2”、“从AP”和“次级AP”在本申请中可互换地使用。

[0167] 尽管图15中所示的示例仅示出了两个AP,但是其仅作为示例来描述,并且其并非旨在是排他性的且限制本申请的实施例。例如,方法1800还可应用于具有三个AP,即第一AP、第二AP和第三AP的场景。因此,根据本申请实施例的用于多AP通信的装置(例如WTRU)也可以应用于上述三AP场景。

[0168] 在本申请的实施例中AP的数量甚至可以大于三。本申请的实施例并不具体限制AP的数量。可以理解,AP的数量可以基于许多变量而变化,例如对AP和STA之间即将到来的数据传输的需求、所使用的无线传输技术以及STA的数量。

[0169] 如图15所示,在一个实施例中,AP1可获取信道并将第一触发帧1510(即,多AP触发帧)发送到STA。

[0170] AP1发送的第一触发帧1510可用于触发来自其它AP和/或STA的传输。图15示出从AP1和AP2到STA的多AP下行链路传输(即,数据1和数据2)的实施例。因此,在多AP下行链路传输场景中,第一触发帧1510可用于配置从AP1到STA的数据传输(即,数据1)。进一步地,第一触发帧1510还可用于配置从AP2到STA的数据传输(即,数据2)。为了同步两个数据传输,第一触发帧1510可用于触发AP2发送的第二触发帧(例如第二触发帧1520)和STA发送的同步帧(例如同步帧1530)。

[0171] 应当注意,AP1发送的触发帧也可用于配置如图19和图20所示的上行链路传输,例如,在图19所示的实施例中,触发帧1910可用于触发STA发送反向触发帧(例如,反向触发帧1920)。在图20所示的实施例中,触发帧2010可用于触发将由AP2发送的第二触发帧(例如,短触发帧2020),以及触发将由STA发送的反向触发帧(例如,反向触发帧1920)。图19和图20所示的实施例将在后面详细描述。

[0172] 第一触发帧1510还可用于向STA指示当在所指派的RU上进行传送时要使用多少空间流以及要使用哪种调制和译码方案(MCS)。因为第一触发帧1510由主AP(即,AP1)发送,所以除非另外指示,否则术语“第一触发帧”也可以称为“主触发帧”。

[0173] 第一触发帧1510可以包括以下信息中的一个或任意组合作为其第一信息:RU分配信息、STA特定信息和公共信息等。可以理解,第一触发帧1510携带的上述信息可被配置成不同的字段。例如,RU分配信息可以被配置在RU分配信息字段中;STA特定信息可以被配置在一个或多个STA信息字段中;并且公共信息可以被配置在公共信息字段中。当第一触发帧1510所携带的一些特定信息在以下描述中描述时,其意指在特定字段中配置的信息。

[0174] STA特定信息可以包括STA角色或STA ID。STA ID可以指示STA是发射机(例如,图

15中所示的AP1)还是接收机(例如,图15中所示的STA)。可以理解,一般而言,WTRU(例如图15所示的STA)和AP(例如图15所示的AP1)可以被称为STA。例如,在WLAN的情况下,路由器(例如,AP)可以被称为站,并且膝上型计算机(例如,STA)也可以被称为站。这里,本申请中的STA ID可以指示站是AP STA(例如,图15中所示的AP1)还是非AP STA(例如,图15中所示的STA)。

[0175] STA ID可以是AID、压缩的AID、BSSID、压缩的BSSID、BSS颜色或增强的BSS颜色等。

[0176] 如果STA ID指示发射机(例如AP1),则第一触发帧1510还可以包括以下字段中的一个或任意组合:分组ID字段、资源分配字段、空间流分配字段、和MCS相关信息字段。

[0177] 分组ID字段可用于指示发送到STA的分组。在一些实施例中,分组ID字段可以是发射机/AP特定字段。STA可检测由对应于多个AP的分组ID字段携带的多个分组ID,并确定是从多个AP发送单个分组还是从多个AP发送多个分组。在一些实施例中,STA可以组合来自多个AP的传输以解码单个分组。

[0178] 资源分配字段可用于指示分配给AP1以传送多AP分组的资源。在OFDMA传输情形中,可以以资源单元(RU)为单位来分配资源。

[0179] 空间流分配字段可用于指示起始空间流索引和用于发射机(即AP1)的空间流的数量。

[0180] MCS相关信息字段可以包括MCS、译码方案、和用于指示是否使用DCM调制的信息等等。

[0181] 公共信息可以包括类型字段。类型字段可以指示DL多AP传输。类型字段还可以指示从AP发送的触发帧。在多AP MU-MIMO通信的情况下,一个或多个多AP触发帧可以包含要向其进行发送的所有STA的列表(例如,参见图16和图17)。

[0182] 第一触发帧1510可以进一步包括以下信息中的至少一个作为其第一信息:传输功率信息、传输开始时间信息、传输频率信息等。因此,这些信息也可被配置到不同的字段中以便第一触发帧携带。

[0183] 例如,第一触发帧1510可包括功率字段以指示从AP1到STA的即将到来的数据传输的传输功率。第一触发帧1510还可包括指示从AP1到STA的即将到来的数据传输的开始时间的开始时间字段。第一触发帧还可包括频率字段,以指示从AP1到STA的即将到来的数据传输的传输频率。

[0184] 又例如,第一触发帧1510可进一步包括用于从STA传送同步帧1530的传输开始时间信息。换言之,第一触发帧1510可指示用于从STA传送图15所示的同步帧1530的开始时间。开始时间信息还可以被配置到第一触发帧的特定字段中以便其携带。

[0185] 尽管以上描述示出了第一触发帧1510中的第一信息的一些示例性实施例,但是这些实施例并非旨在排除或限制于第一信息。本申请中描述的第一信息可以包括上述示例性信息的任意组合,或者可以包括可用于获得本申请的技术方案的任意其他信息。

[0186] 此外,第一触发帧的第一信息是与那些术语“第一触发帧的第二信息”和“第一触发帧的第三信息”相比较的相对术语。在本申请中,使用这些术语并不意味着第一信息、第二信息和第三信息是完全不同的信息。在一些实施例中,它们可以在彼此之间共享相同的信息。它们的关系将在下面进一步详细描述。

[0187] 第一触发帧携带的那些信息可用于多个AP(例如,图15所示的AP1和AP2)与STA之

间的数据传输同步。应当理解,本申请中的术语“同步”意味着同步即将到来的数据传输的一个或多个参数,例如传输功率的同步、传输开始时间的同步、和传输频率的同步。换句话说,那些要被同步用于即将到来的数据传输的参数可以包括传输功率、传输开始时间和传输频率。

[0188] 例如,第一触发帧携带的传输功率信息可被用于预校正从多个AP到STA的发射功率,以使得来自AP的那些信号(例如,数据传输)可以相似的接收功率到达STA。第一触发帧携带的传输开始时间信息可以用于预校正从多个AP到STA的传输开始时间,使得来自AP的那些信号可以以相似的接收时间到达STA。第一触发帧携带的传输频率信息可以用于预校正从多个AP到STA的传输频率,使得来自AP的那些信号可以以相似的接收频率到达STA。

[0189] 将理解,仅以示例的方式描述了用于多AP传输的上述三个参数,并且它们不旨在排他或限制本申请。例如,第一触发帧1510可被用于同步这三个参数的任何组合以用于即将到来的数据传输。

[0190] 应当理解,本申请中描述的同步可能不是仅通过第一触发帧1510获得的。第一触发帧1510是同步的基本部分,但是根据本申请的方法1800和装置(例如WTRU)仍然需要第二触发帧1520和同步帧1530(下面描述)来获得同步。例如,如图15所示,在接收到第一触发帧1510之后,STA可向多个AP发送同步帧1530,并且同步帧1530可携带同步分别来自多个AP的即将到来的数据传输所必需的同步信息。以下描述将更详细地描述第二触发帧1520和同步帧1530。

[0191] 在实施例中,第一触发帧1510还可以被发送到其他AP,例如图15中所示的AP2,也就是说,来自AP1的第一触发帧1510可以被图15中所示的除了AP1之外的所有STA听到。因此,第一触发帧1510可用于配置从AP2到STA的即将到来的数据传输(即,图15中所示的数据2)的一个参数或多个参数。由于分别来自AP1和AP2的即将到来的数据传输两者都可由第一触发帧1510来配置,因此来自AP1和AP2两者的即将到来的数据传输可被相应地同步。以下描述将参考1802处的过程来描述如何使用第一触发帧1510来配置来自AP2的即将到来的数据传输。

[0192] 在具有多于两个AP的实施例中,AP1可将第一触发帧发送到所有其它AP。基于与上述原理类似的原理,来自这些AP的所有即将到来的数据传输可以相应地同步。

[0193] 为了从AP1接收第一触发帧,STA可被配置成包括接收机。接收机可以是USB接收机、无线LAN接收机或可用于接收在图15和图4所示的WLAN场景内发送的信号的任何其它种类的接收机。

[0194] 为了清楚和明确地描述本申请中的实施例,除非另外指出,从AP1到STA的即将到来的数据传输可称为第一数据传输,从AP2到STA的即将到来的数据传输可称为第二数据传输。如图15-17所示,第一数据传输可以被称为数据1,而第二数据传输可以被称为数据2。

[0195] 以下描述将更详细地描述1802处的过程。如上所述,AP1也可以发送第一触发帧1510到AP2。在接收到第一触发帧1510之后,AP2可以生成并传送第二触发帧1520到STA。因为第一触发帧1510从AP1传输到AP2可能要花费一些时间,并且AP2生成第二触发帧1520也可能要花费一些时间,所以在传输第一触发帧1510的时间和传输第二触发帧1520的时间之间可能存在持续时间(即,图15中所示的SIFS)。因此,在STA侧,在接收第一触发帧1510的时间与接收第二触发帧1520的时间之间可存在持续时间-SIFS。也就是说,STA可首先接收第

一触发帧1510,并且随后在历时SIFS之后,STA可接收第二触发帧1520。

[0196] 如图15所示,分别表示第一触发帧1510、第二触发帧1520和同步帧1530的三个块位于三条不同的水平线,每条水平线表示AP1、AP2和STA中的一个。虽然这些块位于垂直方向上的不同位置,但是应当理解,它们仅以这种方式示出以示出每个帧的源,并且它们在水平方向上的投影可以表示在STA侧接收每个帧的时间。

[0197] 持续时间可以通过一些现有参数来预先确定。例如,持续时间可以基于AP1和AP2之间的距离以及AP2生成第二触发帧的时间长度来预先确定。换句话说,只要AP1和AP2之间的距离是已知的并且用于生成第二触发帧的时间长度是已知的,则持续时间可以是已知的。

[0198] 在实施例中,一旦AP1和AP2已经被构建,它们之间的距离可以是固定的并因此是已知的。此外,构成AP的硬件也可以在它们的构建之后被固定。因此,用于生成第二触发帧的时间长度也可以是已知的。因此,可以在AP的构建之后预先确定持续时间。

[0199] 持续时间SIFS可以由AP1和/或AP2预先确定。例如,持续时间可由AP1预先确定。在该情况下,第一触发帧1510可进一步包括用于携带持续时间信息的持续时间字段。持续时间信息可指示AP2在其接收到第一触发帧1510之后何时应发出第二触发帧1520。然后,在AP2接收到第一触发帧1510之后,它将基于持续时间信息生成并发送出第二触发帧1520。应当理解,在该情况下,由持续时间信息指示的持续时间SIFS应当比将第一触发帧1510从AP1传送到AP2时间长度加上AP2生成第二触发帧1520的时间长度更长。

[0200] 在实施例中,持续时间(即,图15中所示的SIFS)可以通过任何帧间间隔来预先确定,例如,短IFS(SIFS)、点协调功能(PCF)IFS(PIFS)、分布式协调功能(DCF)IFS(DIFS)等。

[0201] 第二触发帧可以包括第一触发帧1510的上述第一信息。

[0202] 第一触发帧1510的第一信息可以是与第二触发帧1520共享的信息。例如,第一触发帧的第一信息是指示DL多AP传输的上述公共信息。然后,AP2可以直接将该信息复制到第二触发帧1520中。

[0203] 在实施例中,第一触发帧1510的第一信息可以是用于从AP1到STA的即将到来的数据传输的传输功率信息。然后,AP2确定由传输功率信息指示的传输功率在其传输功率限制内。因此,AP2可以直接将传输功率信息写入第二触发帧1520。

[0204] 应当理解,第二触发帧1520的上述实施例仅通过示例的方式来描述,并且它们不旨在是排他性的或限制本申请。

[0205] 在实施例中,第二触发帧1520可以被生成为以下格式中的任何一种:对于格式(1),第二触发帧1520与第一触发帧1510相同,即,第二触发帧1520包括第一触发帧1510的所有信息;对于格式(2),第二触发帧1520是第一触发帧1510的子集,即,第二触发帧1520仅包括第一触发帧1510的信息的一部分(例如,第一触发帧1510的上述第一信息);对于格式(3),第二触发帧1520包括第一触发帧1510的信息的一部分(例如,第一触发帧1510的上述第一信息)和用于来自AP2的即将到来的数据传输(即,数据2)的配置信息。

[0206] 在实施例中,第二触发帧1520中的配置信息可以与第一触发帧1510的第二信息不同。例如,第一触发帧1510可以指示AP2使用特定信道(例如,信道2)用于即将到来的到STA的数据传输(即,数据2)。即,第一触发帧1510的第二信息可以是AP2将用于第二数据传输的信道2的信息。然而,AP2可能断定信道2不可用于它进行传输。在这种情况下,AP2可将具有

配置信息的第二触发帧1520发送到AP1和STA两者以指示信道2不可用。在该情况下,配置信息(即,信道2的不可用性)不同于第一触发帧1510的第二信息(即,信道2的选择)。

[0207] 在上述示例中,如果AP2断定信道2不可用,但是另一信道(例如,信道3)可用于它进行数据传输。然后,AP2可将具有配置信息的第二触发帧发送到AP1和STA,以指示信道2不可用,并且AP2将使用信道3来进行从AP2到STA的即将到来的数据传输。在该情况下,配置信息(即,信道2的不可用性和信道3的选择)不同于第一触发帧1510的第二信息(即,信道2的选择)。换句话说,配置信息可以覆写第一触发帧1510的第二信息。

[0208] 例如,第一触发帧1510可指示AP2使用特定传输功率用于即将到来的到STA的数据传输(即,数据2)。即,第一触发帧1510的第二信息可以是AP2将用于第二数据传输的传输功率(例如,传输功率2)的信息。然而,AP2可以断定传输功率2超过AP2的功率限制。在这种情况下,AP2可将具有配置信息的第二触发帧发送到AP1和STA以指示传输功率2不可用,并且AP2将使用其期望传输功率(例如,传输功率3)用于第二数据传输。在该情况下,配置信息(即,传输功率2的不可用性和传输功率3的选择)不同于第一触发帧1510的第二信息(即,传输功率2)。换句话说,配置信息可以覆写第一触发帧1510的第二信息。

[0209] 应当理解,上述信道和传输功率仅是作为示例来描述的,并且它们不旨在是排他性的或限制于第二触发帧1520中的配置信息。配置信息可以包括其它信息,只要这些信息对于配置第二数据传输可能是必要的。

[0210] 在实施例中,第二触发帧1520中的配置信息可以是未包括在第一触发帧1510中的附加信息。

[0211] 例如,第一触发帧1510可以包括传输功率信息和传输开始时间信息,但是不包括传输频率信息。即,第一触发帧1510的第二信息可以是AP2将用于第二数据传输的传输功率信息和传输开始时间信息。然后AP2可将具有配置信息的第二触发帧1520发送到AP1和STA两者以指示AP2对于第二数据传输期望的传输频率。在这种情况下,配置信息(即,AP2的期望传输频率)是未包括在第一触发帧中的附加信息。在上述示例中,STA可以向AP1和AP2两者发送具有AP2的期望传输频率的同步帧1530(下面进一步描述),并且因此AP可以通过使用期望传输频率来进行数据传输。因此,可以获得传输频率的同步。下面将参考来自STA的同步帧1530进一步描述同步过程。

[0212] 将理解,上述传输频率仅通过配置信息的示例来描述,并且它们不旨在是排他性的或限制于第二触发帧1520中的配置信息。配置信息可以包括第一触发帧1510中尚未包括的其他信息,只要这些信息对于同步即将到来的数据传输可能是必要的。

[0213] 在实施例中,第二触发帧1520可以是携带AP2的标识的NDP帧。NDP帧可以指示AP2准备好进行即将到来的多AP传输。第二触发帧1520还可以包括开始时间字段,其指示用于同步帧1530的传输开始时间。

[0214] 如上所述,WTRU和AP都可以被称为STA。因此,在具有多于两个AP的实施例中,第二触发帧1520也可被发送到所有其它AP,即来自AP2的第二触发帧1520可被除了AP2之外的所有STA串听,包括AP STA和非AP STA。在图16所示的具有多个AP STA和多个非AP STA的实施例中,还可以向所有STA发送第二触发帧。

[0215] 在实施例中,多个AP可以顺序地发送触发帧,并且可以使用管理/控制帧在多个AP之间协商触发帧发送的顺序。例如,假设管理/控制帧指示AP1可以首先传送触发帧(例如,

第一触发帧1510),然后AP2可以其次传送触发帧(例如,第二触发帧1520)。

[0216] 在实施例中,触发帧传输的顺序可以由预定规则预先定义。例如,AP(初级AP1)可以首先传送触发帧。其余的多个AP可以基于BSSID或AP MAC地址按照升序/降序进行传送。可以理解,组中的所有AP可以知道成员AP BSSID或MAC地址。

[0217] 以下描述将更详细地描述1803处的过程。在接收到第一触发帧1510和第二触发帧1520两者之后,图15中所示的STA可基于第一触发帧和第二触发帧来生成同步帧1530。同步帧1530包括同步信息,以配置从AP1和AP2中的每一者到STA的数据传输。

[0218] 类似于第一触发帧1510,同步帧1530可以包括以下信息中的一者或任意组合:RU分配信息、STA特定信息和公共信息等。同步帧1530携带的上述那些信息可以被配置到不同的字段中。

[0219] 同步帧1530还可以包括传输功率信息、传输开始时间信息、传输频率信息等。因此,这些信息还可以被配置到不同的字段中,以便同步帧1530携带。上述信息可以称为同步信息,其可以用于配置从AP1和AP2中的每一者到STA的即将到来的数据传输。

[0220] 应当理解,同步帧1530中包括的上述信息仅通过示例的方式进行描述,并且其并非旨在排他或限制于可以包括在同步帧1530中的那些信息。

[0221] 为了生成同步帧1530,根据本申请的装置(例如WTRU)包括处理器。如图15所示,处理器被配置为基于分别从AP1和AP2接收的第一和第二触发帧生成同步帧1530。

[0222] 在实施例中,同步帧1530可以与第一触发帧1510共享相同的格式。换句话说,同步帧1530可以被生成为以下格式中的任何一种:对于格式(1),同步帧1530与第一触发帧1510相同,即同步帧1530包括第一触发帧1510的所有信息;对于格式(2),同步帧1530是第一触发帧1510的子集,即同步帧1530仅包括第一触发帧1510的信息的一部分;对于格式(3),同步帧1530包括第一触发帧的一部分信息和确认信息。

[0223] 对于格式(1)和格式(2),同步帧1530可以包括由AP1发送的第一触发帧1510携带的全部或部分信息。这种全部或部分信息可能是有益的。例如,如果AP1和AP2彼此直接通信可能有困难,则STA可出于数据传输同步的目的而将源自AP1的那些信息传送给AP2。

[0224] 对于格式(3),确认信息可以用于确认由第一触发帧1510和/或第二触发帧1520携带的那些信息。确认信息也可用于确认AP2的任何配置修改。所确认的配置可以基于第一触发帧1510或第二触发帧1520或第一触发帧1510和第二触发帧1520的组合。

[0225] 例如,如果第一触发帧1510指示用于第一数据传输的传输功率是功率1,并且第二触发帧1520指示用于第二数据传输的传输功率也是功率1,则确认信息可以用于向AP1和AP2确认它们可以使用功率1用于它们即将到来的数据传输。同时,如果第一触发帧1510包括包含空间流分配和MCS相关信息的一组信息,则该组信息可以被称为第一触发帧1510的第三信息,其可以被包括在同步帧1530中。

[0226] 在实施例中,同步帧1530可以共享与第二触发帧1520的格式相同的格式。换句话说,同步帧1530可以被生成为以下格式中的任何一种:对于格式(1),同步帧1530与第二触发帧1520相同,即,同步帧1530包括第二触发帧1520的所有信息;对于格式(2),同步帧1530是第二触发帧1520的子集,即,同步帧1530仅包括第二触发帧1520的信息的一部分;对于格式(3),同步帧1530包括第二触发帧1520的一部分信息和与第二触发帧1520中的上述配置信息相对应的确认信息。

[0227] 对于格式(1)和格式(2),同步帧1530可以包括由AP2发送的第二触发帧1520所携带的全部或部分信息。该全部或部分信息可以是有益的。例如,如果AP1和AP2彼此直接通信可能有困难,则STA可出于数据传输同步的目的而将源自AP2的那些信息传送给AP1。

[0228] 对于格式(3),确认信息可用于确认AP2的任何配置修改。所确认的配置可以基于第一触发帧1510或第二触发帧1520或第一触发帧1510和第二触发帧1520的组合。

[0229] 如图15所示,同步信息可用于将来自AP1的第一数据传输的一个参数或多个参数与来自AP2的第二数据传输的一个参数或多个参数同步。在实施例中,同步信息包括传输功率信息、传输开始时间信息和传输频率信息。

[0230] 例如,同步信息可以包括传输频率信息。在这种情况下,从AP1接收的第一触发帧1510可指示第一数据传输的传输频率可为频率1,从AP2接收的第二触发帧1520可指示第二数据传输的传输频率可为频率2。然后,STA可生成具有特定传输频率信息的同步帧1530以指示两个即将到来的数据传输的期望传输频率。AP1和AP2可基于期望传输频率来进行即将到来的数据传输。

[0231] 在具有多于两个AP和一个STA的实施例中,来自STA的同步帧可以被配置成同步来自多个AP中的每一个的即将到来的数据传输的参数(或多个参数)。

[0232] 应当理解,根据本申请的实施例,来自多个AP的即将到来的数据传输的同步过程可能不是仅由同步帧1530完成的,并且其需要STA和AP之间的帧交互。基于上述,同步过程可以由第一触发帧1510、第二触发帧1520和同步触发帧1530实现。

[0233] 在1804,STA可以向AP1和AP2两者发送同步帧1530。在具有多于两个AP和一个STA的实施例中,在1804,STA可以向至少AP1和AP2发送同步帧1530。然而,图15所示的实施例不是排他性的,也不是对本申请原理的限制。例如,STA可以选择仅AP1或仅AP2可以向STA发送数据。AP向下选择可以取决于从AP1和AP2发送的触发帧中携带的信息或者基于来自AP1和AP2的传输的STA测量。例如,如果来自一个AP的接收SNR(即,信噪比)或RSSI低于预定义/预定阈值,则STA可将该AP排除在多AP传输之外。

[0234] 基于来自STA的同步帧,AP1可进行到STA的第一数据传输,以及AP2可进行到STA的第二数据传输。即,在1805,STA可以基于来自AP1和AP2中的每一者的同步信息来接收数据传输。应当注意,来自AP1和AP2的第一数据传输和第二数据传输可以使用相同的频率资源(例如,多AP MU-MIMO或多AP置零或协调SU/MU或协调置零/波束成形)或使用不同的频率资源(例如,多AP OFDMA、协调OFDMA传输)来并发进行。

[0235] 在实施例中,在接收到第一数据传输和第二数据传输之后,STA可以向AP1和AP2中的每一者传送ACK/NACK报告(即,图15中所示的ACK 1540)。

[0236] 注意,根据本申请的多AP传输的方法可以扩展到多AP MU-MIMO,其中MU-MIMO集合中的每个STA顺序地(如图16所示)或者同时地(如图17所示)发送独立触发。

[0237] 图16示出了根据本申请实施例的示例性多AP MU-MIMO通信过程。

[0238] 如图16所示,STA1可以从AP1接收第一触发帧1610,并且可以从AP2接收第二触发帧1620。然后,STA1可基于第一触发帧1610和第二触发帧1620生成同步帧1630,然后将同步帧1630传送给AP1和AP2两者。STA2可以从AP1接收第一触发帧1610,并且可以从AP2接收第二触发帧1620。然后,STA2可基于第一触发帧1610和第二触发帧1620生成同步帧1640,然后将同步帧1640传送给AP1和AP2两者。

[0239] 如图16所示,STA1可首先传送同步帧1630,然后STA2可传送同步帧1640。第一触发帧1610类似于或相同于图15所示的第一触发帧1510,第二触发帧1620类似于或相同于图15所示的第二触发帧1520。同步帧1630及同步帧1640类似于或相同于图15所示的同步帧1530。

[0240] 如图16所示,在AP1和AP2接收到同步帧1630和同步帧1640之后,AP1和AP2可以分别向STA1和STA2传送数据(即,图16中所示的数据1和数据2)。然后,STA1可以分别发送ACK 1650到AP1和AP2。STA2可以分别发送ACK 1660到AP1和AP2。

[0241] 图17示出了根据本申请的另一实施例的示例性多AP MU-MIMO通信过程。

[0242] 如图17所示,STA1可以从AP1接收第一触发帧1710,并且可以从AP2接收第二触发帧1720。然后,STA1可基于第一触发帧1710和第二触发帧1720生成同步帧1730,然后将同步帧1730传送给AP1和AP2两者。STA2可以从AP1接收第一触发帧1710,并且可以从AP2接收第二触发帧1720。然后,STA2可基于第一触发帧1710和第二触发帧1720生成同步帧1740,然后将同步帧1740发送到AP1和AP2。

[0243] 如图17所示,STA1和STA2可同时传送它们自己的同步帧。第一触发帧1710类似于或相同于图15所示的第一触发帧1510。第二触发帧1720类似于或相同于图15所示的第二触发帧1520。同步帧1730及同步帧1740类似于或相同于图15所示的同步帧1530。

[0244] 如图17所示,在AP1和AP2接收到同步帧1730和同步帧1740之后,AP1和AP2可以分别向STA1和STA2传送数据(即,图16中所示的数据1和数据2)。然后,STA1可以分别向AP1和AP2传送ACK 1750。STA2可以分别向AP1和AP2传送ACK 1760。

[0245] 应当注意,STA可以从AP1和AP2接收数据传输。在具有多于两个AP的实施例中,STA可以选择一个AP或多个AP来发送同步。因此,只有那些已经接收到同步的AP才可以进行即将到来的数据传输。取决于多AP触发帧中的分组ID,STA可以组合或不组合传输。STA可以向AP发送确认帧。

[0246] 图18示出了关联的STA过程,其中STA接收主触发。主触发标识多AP传输的参数以及AP和要预期的附加DL触发的数目。STA接收N-1个附加触发的触发信息。STA为每个AP估计参数;例如接收功率、定时偏移和/或频率偏移。STA选择用于多AP传输的参数。STA计算多AP传输参数;例如接收功率、时间和/或频率偏移校正。STA向AP发送具有建议的多AP传输参数的反向触发。STA接收多AP传输数据。STA向AP发送ACK。

[0247] 一些实现提供用于上行链路协调SU波束成形或UL动态点选择的信道接入。

[0248] 图19示出了允许多个AP同时从STA接收的示例信道接入方案。如图19所示,AP1向STA发送触发帧1910。触发帧1910与图15所示的第一触发帧1510相似或相同。然后STA基于触发帧1910将反向触发帧1920发送到AP1和AP2。然后,STA将数据2发送到AP1和AP2。在接收到数据2之后,AP1可以向STA发送ACK 1930,并且AP2可以向STA发送ACK 1940。在该示例中,数据可以被寻址到两个AP或特定AP(例如,在动态点选择的情况下)。在反向触发1920中可以寻址一个或多个目标AP。该示例可以解决与UL协调SU波束成形或联合预编码有关的问题。

[0249] 在该示例中,STA可以在UL中同时向多个AP进行发送。如果AP不能从彼此接收或者不能从初级AP接收,则可以实现信道接入过程以通知所有期望的AP可以期望多AP UL传输。

[0250] 在该示例中,AP1和AP2可以协商以执行来自STA的并发接收。在一些实现中,在协

商中,AP1可以被认为是初级AP,AP2可以被认为是次级AP。在一些实现中,AP1和AP2可以在之前执行多AP联合传输探测并获取必要的信道状态信息,或者可以使STA能够执行探测并获取其自身和AP之间的信道。在这种情况下,STA可以单独地或以联合方式向AP发送NDPA和NDP,然后例如通过轮询每个AP或通过发送针对AP的UL触发以便以预定方式(例如DL多AP传输)发送其信道信息来从每个AP获取UL信道。

[0251] 用于UL多AP传输的信道接入过程可以由一个或多个AP触发。在一种方法中,AP1和AP2可能不能从彼此接收,并且协商可通过STA。在一些实现中,AP1可获取信道并传输多AP触发帧以触发来自STA的传输。在多AP触发帧中,AP1可以在多AP触发帧中配置即将到来的UL多AP传输。在一些实现中,AP1,即主AP,可以配置从AP2到STA的传输。例如,多AP触发帧可以指示STA特定信息和/或公共信息。STA特定信息(这里STA指示AP STA或非AP STA)可以指示STA角色和/或STA ID。STA角色可以指示STA是发射机/AP还是接收机/STA。STA ID可以是关联标识符(AID)、压缩AID、BSS标识符(BSSID、压缩BSSID)、BSS颜色或增强BSS颜色等。

[0252] 如果STA角色指示发射机/STA,则它可以包括分组ID。分组ID可以指示分组是从STA发送的。在一些示例中,该字段可以是AP/发射机专用字段。STA可检测对应于多个AP的分组ID,并确定是从多个AP发送单个分组还是从多个AP发送多个分组。在第一种情况下,STA可以组合来自多个AP的传输以解码单个分组。

[0253] 如果STA角色指示接收机/AP,则其可以包括资源分配、空间流分配和/或MCS相关信息。资源分配可以指示分配给STA以向AP发送多AP分组的资源。在OFDMA传输情形中,可以以资源单元(RU)为单位来分配资源。空间流分配可以指示用于接收机的空间流的数目和开始空间流索引。MCS相关信息可以包括MCS、编码方案、是否使用DCM调制等。

[0254] 公共信息可以包括类型字段。类型可以指示UL多AP传输。类型可以指示从AP发送的触发帧。

[0255] 在从AP1接收到多AP触发帧之后,STA可向多个AP传送反向触发帧。在反向触发帧中,STA可指示AP1发送的多AP触发帧携带的重复的全部或部分信息。例如,如果AP1和AP2在直接相互通信中有困难,则可以使用该字段。在这种情况下,或者如果AP2修改其触发帧中的任何内容,则反向触发帧可以确认将在即将到来的多AP传输中使用的配置。确认的配置可以来自AP1或AP2或AP1和AP2的组合。

[0256] STA可以向AP1和AP2发送数据。在一些实现中,在传输结束时,STA可串接另一反向触发帧以触发来自AP的确收的并发传输。在反向触发帧中,STA可包括同步信息,诸如功率控制信息。功率控制信息可指示反向触发帧的发射功率、和/或多AP数据传输的预期RSSI。AP可以使用这两个字段来决定它们自己的发射功率。STA可以请求AP中的一个或多个AP执行与触发帧相关的时间和/或频率校正。AP可以向STA发送确认帧。

[0257] 图20示出了允许多个AP同时从STA接收的示例信道接入方案。如图20所示,AP1向STA发送触发帧2010。触发帧2010类似于或相同于图15所示的第一触发帧1510,然后,AP2传送短触发帧2020,其可包括STA的可用性信息。然后,STA基于触发帧2010和短触发帧2020生成反向触发帧2030,并将反向触发帧2030发送到AP1和AP2。然后,STA基于反向触发帧2030中的信息将数据2060发送到AP1和AP2。在接收到数据2060之后,AP1可以向STA发送ACK 2040,并且AP2可以向STA发送ACK 2050。

[0258] 数据2060可以被寻址到两个AP或特定AP(例如,在动态点选择的情况下)。在反向

触发中可以寻址一个或多个目标AP。

[0259] 在一些示例中,AP可以能够从彼此进行接收。信道接入方案可以用于交换多AP UL传输信息,同时保护传输免受来自其他的干扰。图20示出了另一个示例性信道接入过程,在一些实现中,该过程可以允许STA同时向多个AP进行发送。

[0260] 在图20的示例中,AP1和AP2可以协商以执行来自STA的并发接收。在一些实现中,在协商中,AP1可以被认为是初级AP,AP2可以被认为是次级AP。在一些示例中,AP1和AP2可预先执行多AP联合传输探测,并可获取必要的信道状态信息。在一些实现中,AP1和AP2可能不能从彼此进行接收,并且协商可通过STA。

[0261] AP1可以获取信道,并且发送多AP触发帧以触发来自STA的传输。在多AP触发帧中,AP1可以在多AP触发帧中配置即将到来的UL多AP传输。在一种方法中,我们可以允许AP1,即初级AP配置从AP2到STA的传输。例如,多AP触发帧可以指示STA特定信息和/或公共信息。STA特定信息(这里STA指示AP STA或非AP STA)可以指示STA角色和/或STA ID。STA角色可以指示STA是发射机/AP还是接收机/STA。STA ID可以是关联标识符(AID)、压缩AID、BSS标识符(BSSID、压缩BSSID)、BSS颜色、或者增强BSS颜色、MAC地址、压缩MAC地址等。

[0262] 如果STA角色可以指示发射机/STA,则它可以包括分组ID。分组ID可用于指示分组是从STA发送的。在一些示例中,该字段可以是AP/发射机专用字段。STA可检测对应于多个AP的分组ID,并确定是从多个AP发送单个分组还是从多个AP发送多个分组。在第一种情况下,STA可以组合来自多个AP的传输以解码单个分组。

[0263] 如果STA角色指示接收机/AP,则其可以包括资源分配、空间流分配和/或MCS相关信息。资源分配可以指示分配给STA以用于向AP发送多AP分组的资源。在OFDMA传输情形中,可以以资源单元(RU)为单位来分配资源。空间流分配可以指示用于接收机的空间流的数目和开始空间流索引。MCS相关信息可以包括MCS、译码方案、是否使用DCM调制等。

[0264] 公共信息可以包括类型字段。类型可以指示UL多AP传输。类型可以指示从AP发送的触发帧。公共信息可以包括时间和/或频率校正信息,例如,其中STA可以请求AP中的一个或多个AP执行与触发帧相对的时间和/或频率校正。

[0265] 在接收到多AP触发帧之后,AP2可以发送多AP触发帧,其可以与AP1所发送的相同。可替换地,AP2可以发送短的多AP触发帧,其可以携带由AP1发送的信息的子集。在一些实现中,短的多AP触发帧可以是NDP帧,其可以携带AP2的标识。来自AP2的传输可指示AP2已准备好即将到来的多AP传输。在一些实现中,多AP触发帧或短多AP触发帧可以覆写由AP1传送的一些信息。例如,AP2可被指派为使用信道2来从STA接收,然而,信道2可能不可用于AP2,AP2可向AP1和STA指示不可用或可用的信道列表。

[0266] 在从多个AP接收到多AP触发帧之后,STA可以向多个AP发送反向触发帧。在反向触发帧中,STA可指示AP1发送的多AP触发帧携带的重复的全部或部分信息。例如,如果AP1和AP2在直接相互通信中有困难,则可以使用该字段。在这种情况下,或者如果AP2修改其触发帧中的任何内容,则反向触发帧可以确认将在即将到来的多AP传输中使用的配置。确认的配置可以来自AP1或AP2或AP1和AP2的组合。

[0267] STA可以向AP1和AP2发送数据。在一些实现中,在传输结束时,STA可串接另一反向触发帧以触发来自AP的确收的并发传输。在反向触发帧中,STA可以包括同步信息。同步信息可以包括功率控制信息。同步信息可以包括时间和/或频率校正信息。功率控制信息可指

示反向触发帧的发射功率、和/或多AP数据传输的预期RSSI。AP可以使用这两个字段来决定它们自己的发射功率。在时间和/或频率校正信息中,STA可以请求AP中的一个或多个AP执行与触发帧相关的时间或频率校正。AP可以向STA发送确认帧。

[0268] 一些实现方式提供发射功率和多用户联合传输。这样的示例可以解决与协调MU波束成形有关的问题,其中AP具有不同的损伤和/或配置(例如,不同的发射功率和/或EVM)。

[0269] 在一些实现中,为了解决以高转换数反转JT MU-MIMO信道的问题,功率分量和有效信道可被分开反转。在一些实施方案中,消除功率效应可使所得矩阵更易反转(例如,具有较低条件数)。

[0270] 在一些实现中,两个分量的反向可在基带中执行。在一些实现中,功率缩放或反转可在模拟域中执行,而信道的其余部分的反转可在基带中完成(例如,组合的模拟和数字基带JT MU-MIMO)。

[0271] 在组合的模拟和数字基带JT MU-MIMO的一些实现中,AP可以将它们的发射功率值发送到控制器,并且控制器可以将模拟预编码功率缩放值发送到AP。AP此后可以执行功率缩放并开始JP预编码过程。

[0272] 在组合的模拟和数字基带JT MU-MIMO的一些实现中,主AP可以请求从AP报告其发射功率。主AP此后可以将模拟功率缩放值发送到从AP。图21和图22示出了用于具有显式反馈的示例JT MU-MIMO过程的示例过程和帧交换。图23和图24示出了具有隐式反馈的示例JT MU-MIMO过程的示例过程和帧交换。图21和图23示出了用于不平衡功率情形的JT过程,其中主AP设计预编码器。图22和图24示出了用于不平衡功率情形的JT过程,其中每个AP设计预编码器。

[0273] 在一些实现中,AP和STA协调以利用在主AP处设计的预编码器来设置AP发射功率和AP预编码器。在组合的模拟和数字基带JT MU-MIMO的一些实现中,AP可以请求从STA发送有效JP信道H。然后,主AP或控制器可以归一化有效信道的条件数,并向AP发送单独的模拟缩放和数字预编码参数,以进行JP传输。

[0274] 这种过程的示例可以被描述为具有设置、信道/功率获取、预编码器信息和传输阶段。这些是示例性的;该过程可以以任何合适的顺序或阶段的组合来实现。

[0275] 在示例性设置阶段期间,每个STA与多个AP相关联,并且识别其能够进行的多AP传输的类型(例如,在这种情况下,联合传输)。AP和STA都指示它们能够针对功率不平衡进行模拟和数字处理。注意,在缺少能力的情况下,AP/STA可以选择退出多AP方案并且从单个AP/STA进行发送/接收。

[0276] 在示例信道/功率获取阶段期间,AP和STA经历探测过程以识别有效MIMO信道。这可以是显式的或隐式的。在获取信道时,附加AP可以向主AP发送相对功率信息(例如,功率电平反馈)。

[0277] 在示例预编码器信息阶段期间,主AP可以向次级/从AP发送模拟和数字预编码器信息。模拟预编码器可以是全矩阵预编码器。模拟预编码器可以是或包括功率调整预编码器,其归一化两个AP的功率以用于功率平衡。

[0278] 在示例性传输阶段期间,AP使用模拟和数字预编码器向STA发送JT帧。这些示例级在图21、图22、图23和图24中被图示用于显式和隐式反馈,其中图21图示了用于不平衡功率场景的利用主AP的示例JT过程,其中主AP设计预编码器(显式反馈)。

[0279] 如图21所示,从2110到2140的那些过程表示示例JT过程。在2110,每个STA可以与多个AP相关联,并且识别其能够进行的多AP传输的类型。例如,AP(例如AP1和AP2)和STA(例如STA1和STA2)两者都指示它们能够针对功率失衡进行模拟和数字处理。在2120处,功率和信道信息可以由主AP(例如AP1)获取,并且AP1可以通过主触发2151、NDP 2153、NDP 2154、主触发2152、FB 2155和FB 2156来设计预编码器。然后,AP2可将相对功率信息发送给AP1,即功率电平反馈2157。在2130,AP1可以通过主触发2158、有效功率电平预编码器2159和主触发2160来向AP2发送预编码器信息。然后,在2140,两个AP可以向STA发送JT帧(即,JT MU-MIMO 2161和JT MU-MIMO 2162),并且STA可以分别向AP报告ACK 2163和ACK 2164。

[0280] 图22示出了针对不平衡功率情形的主AP的示例JT过程,其中每个AP设计预编码器(显式反馈)。如图22所示,从2210至2230的那些过程代表示例JT过程。在2210处,每个STA可以与多个AP相关联,并且标识其能够进行的多AP传输的类型。例如,AP(例如AP1和AP2)和STA(例如STA1和STA2)两者都指示它们能够针对功率失衡进行模拟和数字处理。在2220处,可以由主AP(例如AP1)获取功率和信道信息,并且每个AP可以通过主触发2241、NDP 2242、NDP 2243、触发2244、FB 2245、FB 2246、功率电平反馈2247、触发2248、FB 2249、FB 2250和功率电平反馈2251来设计其预编码器。然后,在2130,AP1可以向STA发送主触发2252和JT MU-MIMO 2253。AP2可以向STA发送JT MU-MIMO 2254。STA可以分别向AP报告ACK 2255和ACK 2256。

[0281] 图23示出了针对不平衡功率情形的主AP的示例JT过程,其中主AP设计预编码器(隐式反馈)。在2310,每个STA可以与多个AP相关联,并且识别其能够进行的多AP传输的类型。例如,AP(例如AP1和AP2)和STA(例如STA1和STA2)两者都指示它们能够针对功率失衡进行模拟和数字处理。在2320处,功率和信道信息可以由主AP(例如AP1)获取,并且AP1可以通过主触发2351、NDP 2353、NDP 2354、主触发2352和功率电平反馈2355来设计预编码器。然后,在2330,AP1可通过主触发2356、有效功率电平预编码器2357和主触发2358向AP2发送预编码器信息。然后,在2340,两个AP都可以向STA发送JT帧(即,JT MU-MIMO 2359和JT MU-MIMO 2360),并且STA可以分别向AP报告ACK 2361和ACK 2262。

[0282] 图24示出了针对不平衡功率情形的主AP的示例JT过程,其中每个AP设计预编码器(隐式反馈)。在2410,每个STA可以与多个AP相关联,并且标识它能够进行的多AP传输的类型。例如,AP(例如AP1和AP2)和STA(例如STA1和STA2)两者都指示它们能够针对功率失衡进行模拟和数字处理。在2420处,功率和信道信息可以由主AP(例如,AP1)获取,并且每个AP可以通过主触发2441、触发2442、NDP 2443、NDP 2444、功率电平反馈2245、触发2446和功率电平反馈2247来设计其预编码器。然后,在2430处,AP1可以向STA发送主触发器2448和JT MU-MIMO 2449。AP2可以向STA发送JT MU-MIMO 2450。STA可以分别向AP报告ACK 2451和ACK 2452。

[0283] 尽管以上以特定的组合描述了特征和元件,但是本领域的普通技术人员将理解,每个特征或元件可以单独使用或与其它特征和元件任意组合使用。另外,本文描述的方法可以在计算机程序、软件或固件中实现,所述计算机程序、软件或固件并入计算机可读介质中以由计算机或处理器执行。计算机可读介质的示例包括电子信号(通过有线或无线连接传输)和计算机可读存储介质。计算机可读存储介质的示例包括但不限于,只读存储器(ROM)、随机存取存储器(RAM)、寄存器、高速缓冲存储器、半导体存储器设备、诸如内部硬盘

和可移动盘的磁介质、磁光介质、以及诸如CD-ROM盘和数字多功能盘(DVD)的光介质。与软件相关联的处理器可以用于实现在WTRU、UE、终端、基站、RNC或任何主机计算机中使用的射频收发信机。

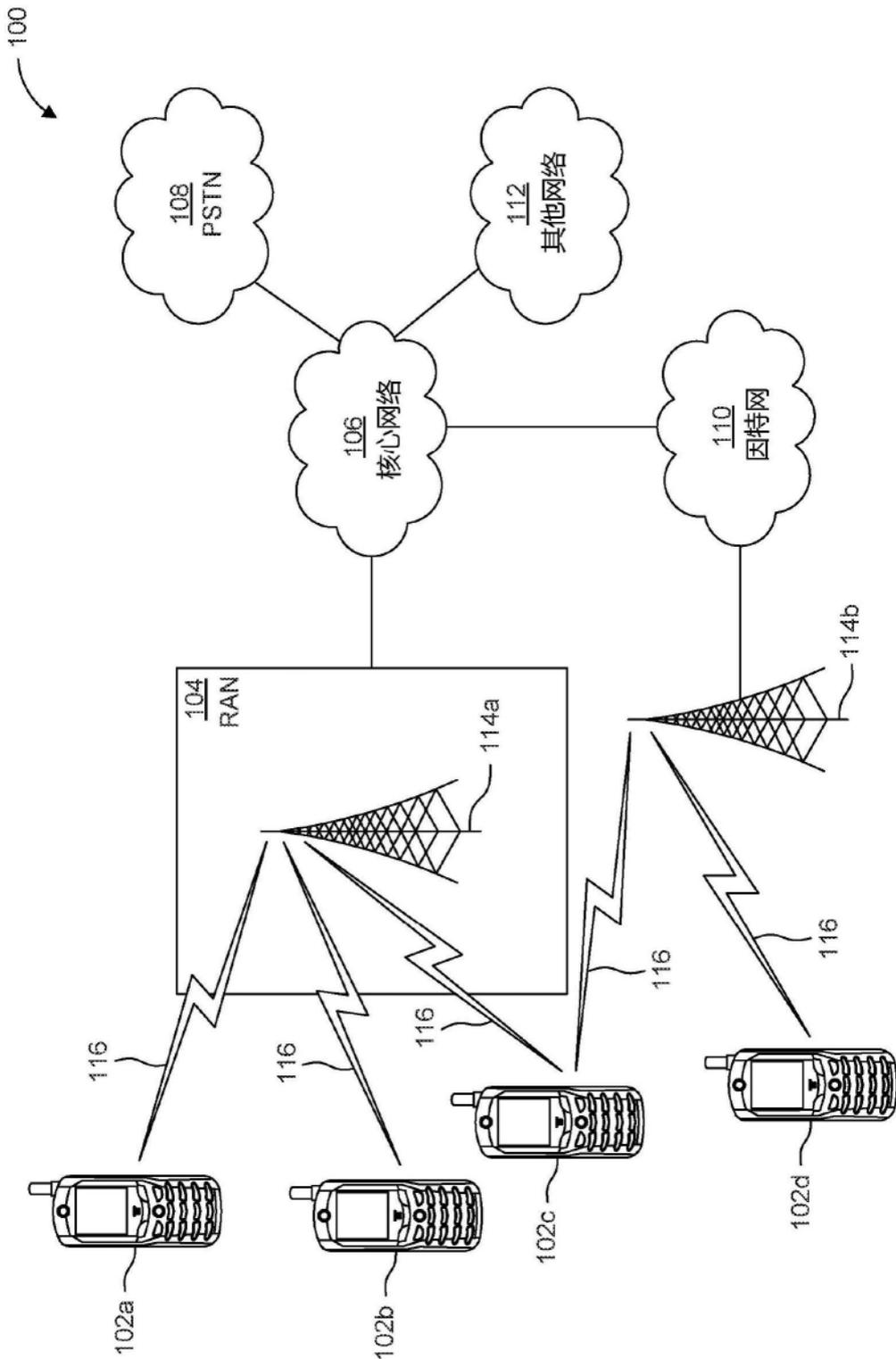


图1A

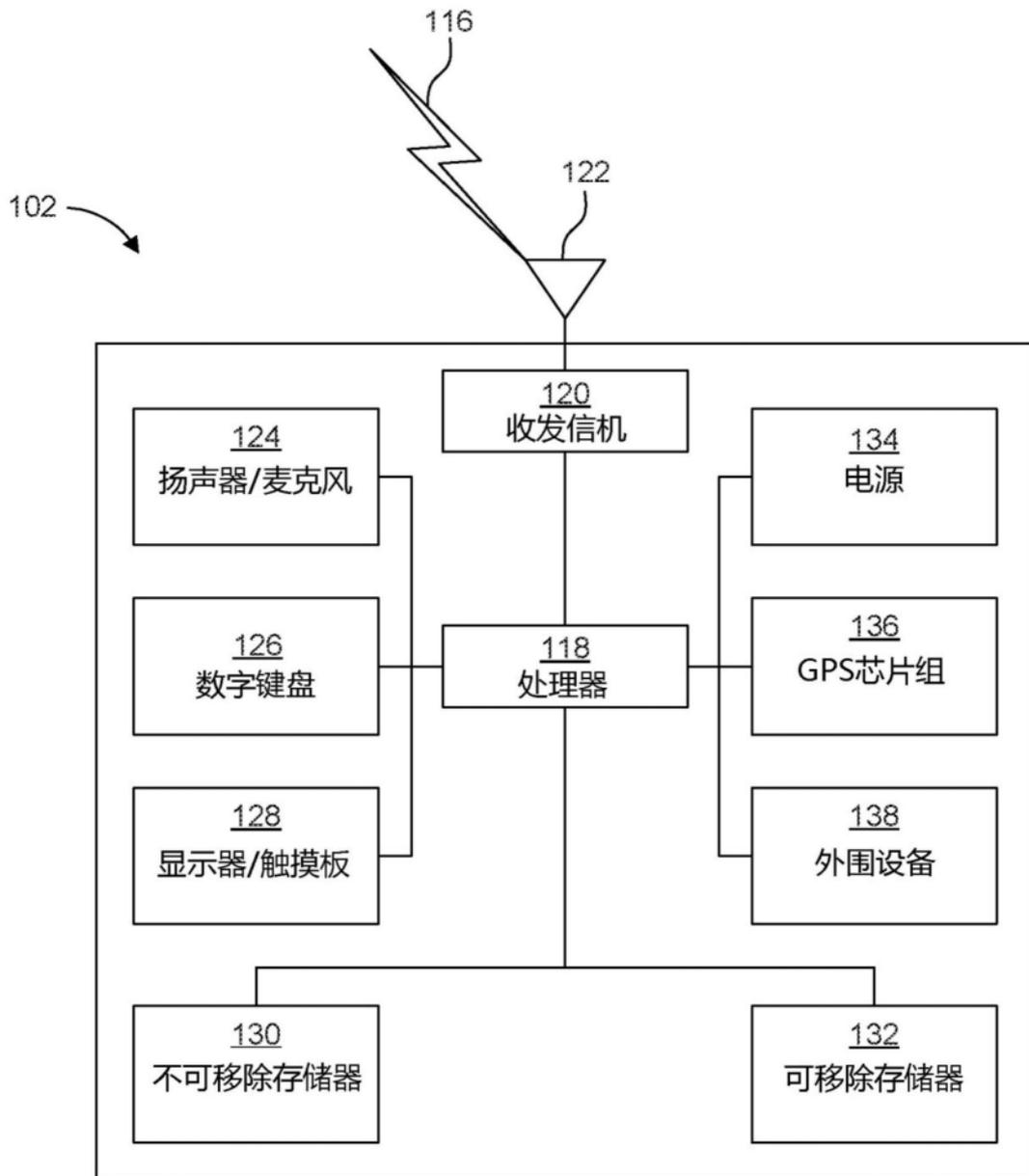


图1B

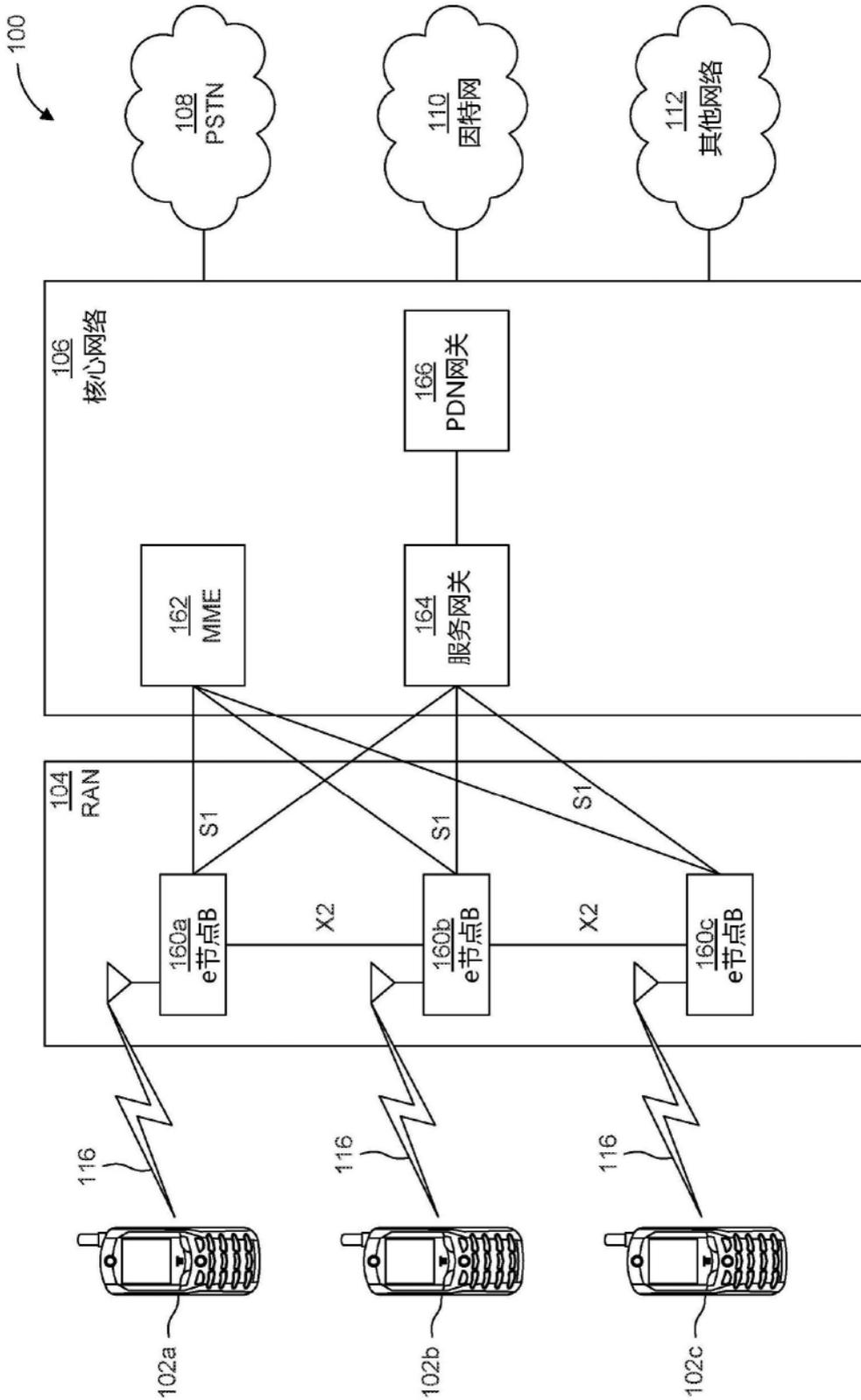


图1C

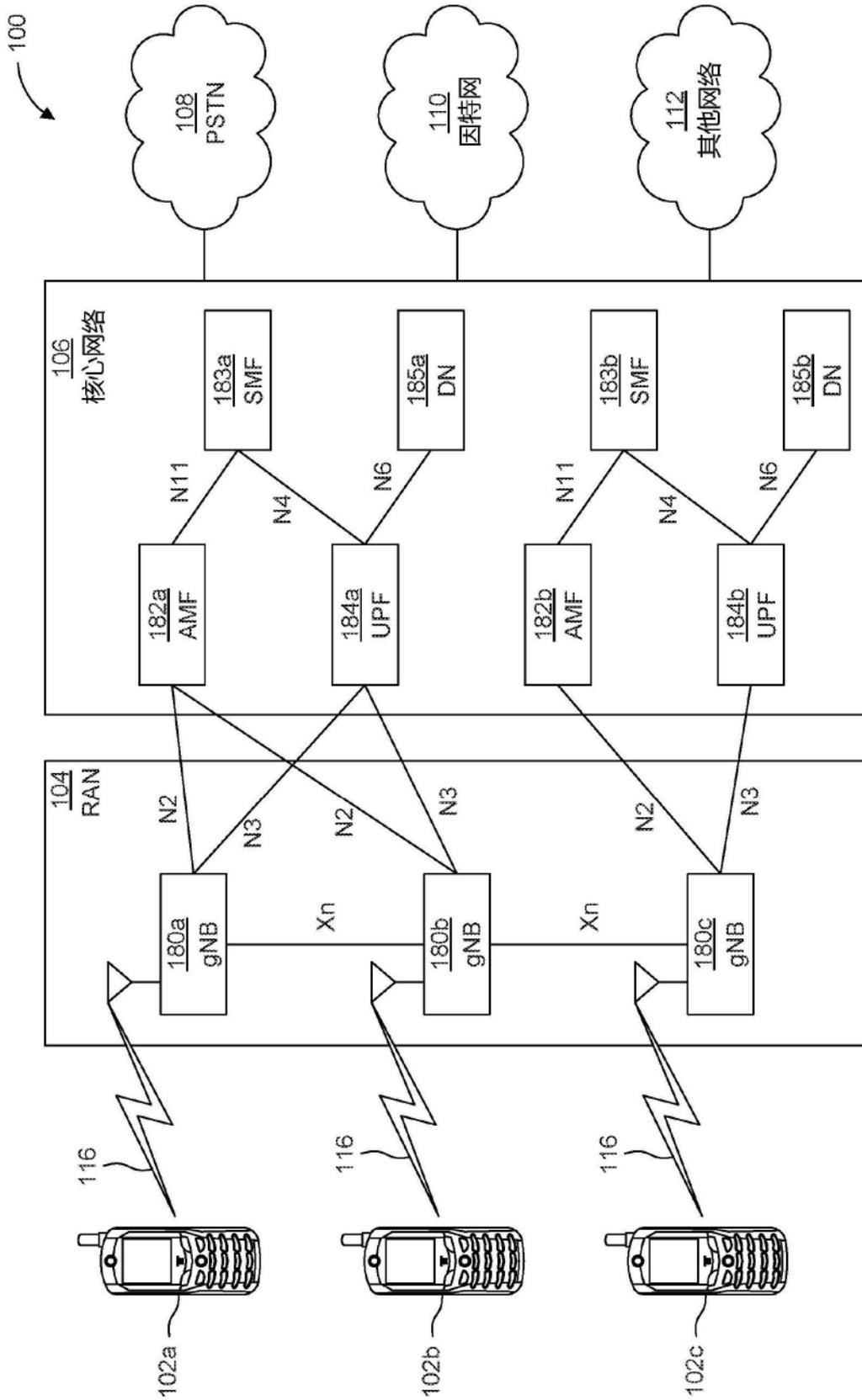


图1D

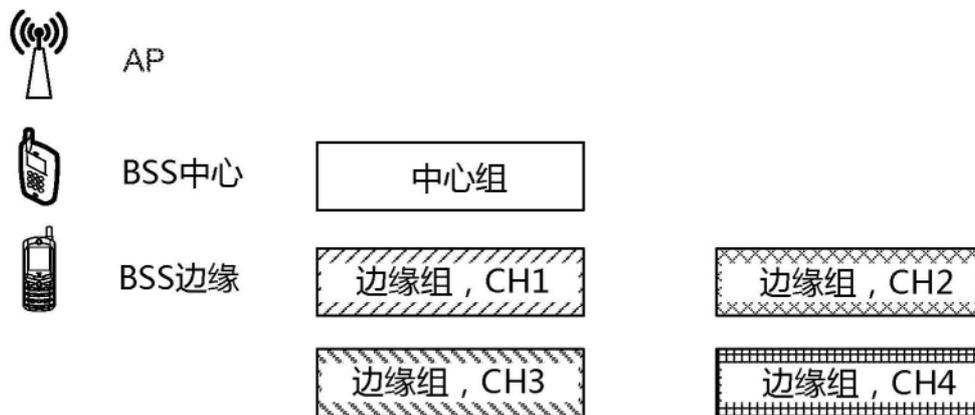
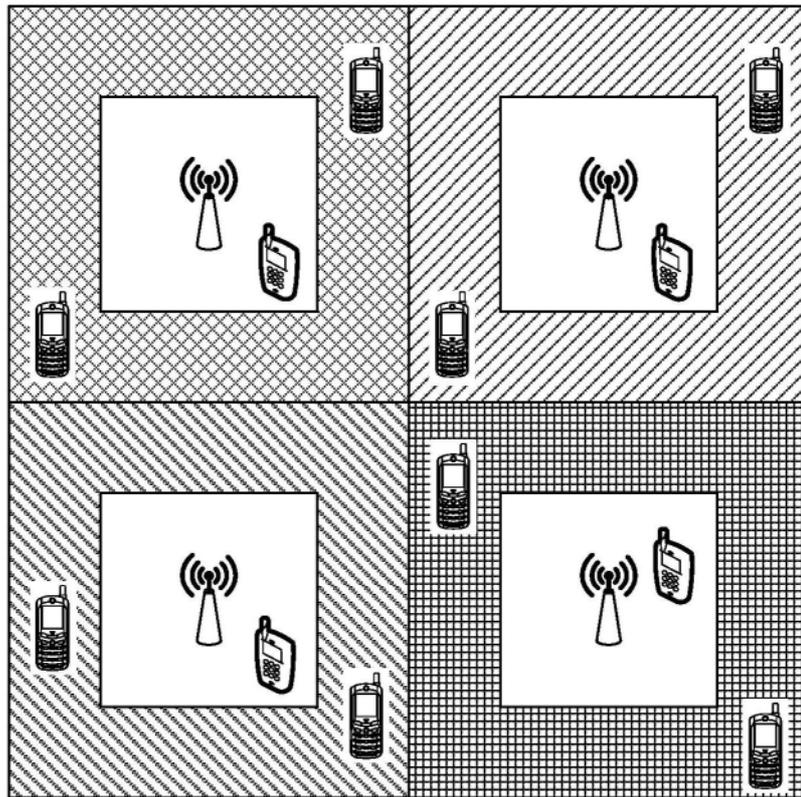


图2

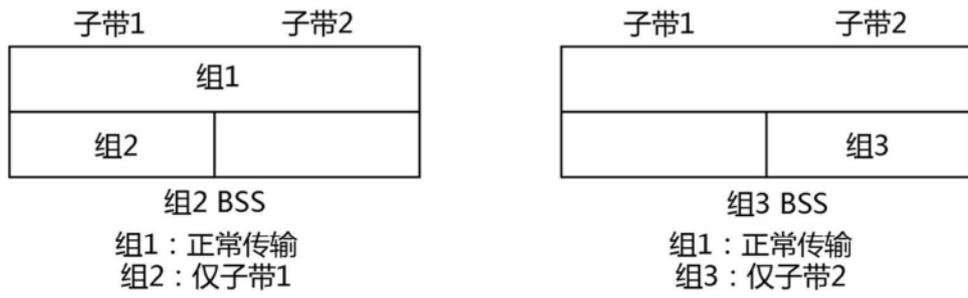


图3

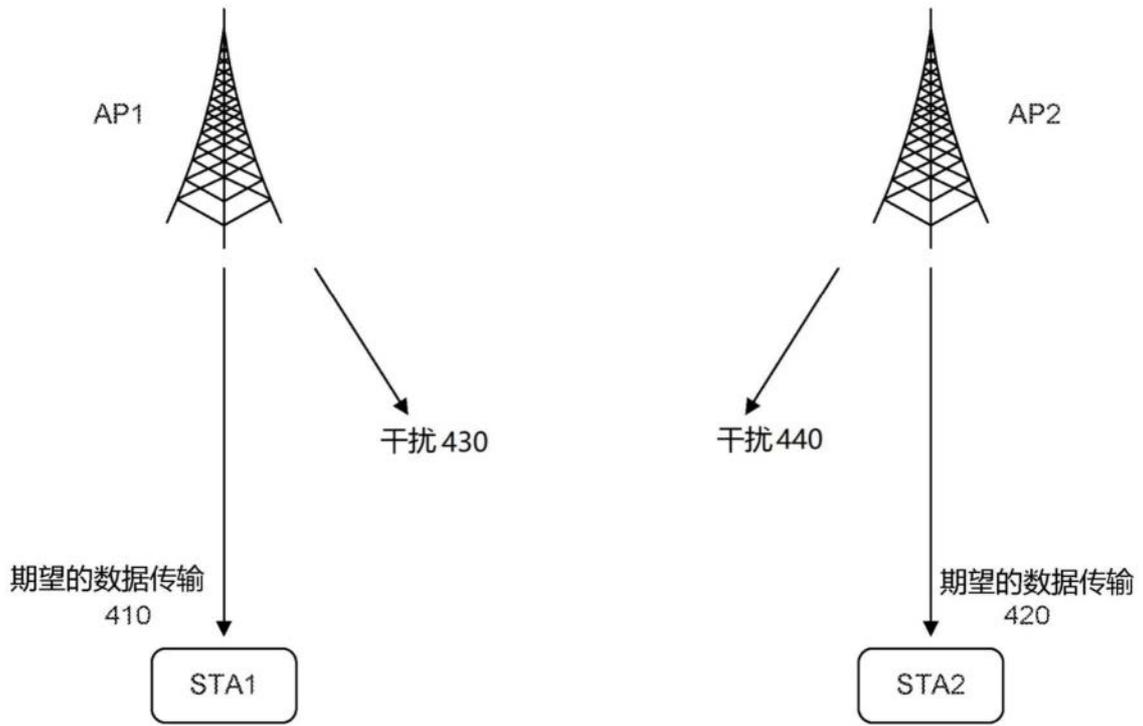


图4

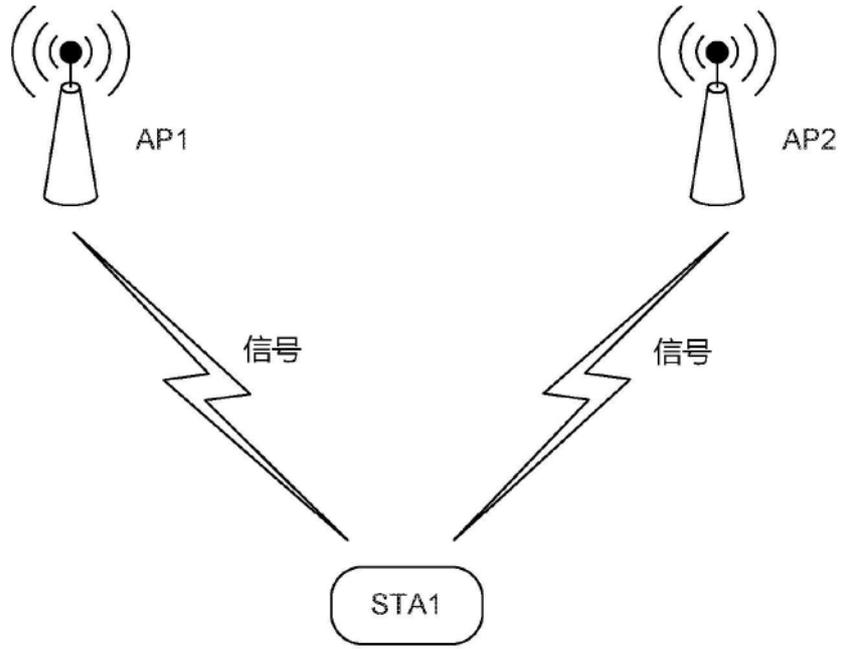


图5

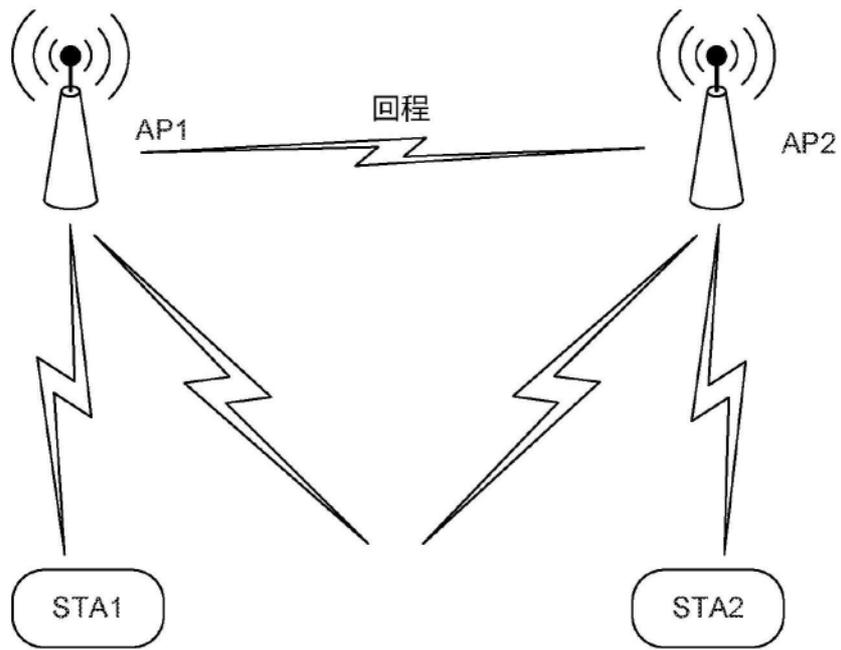


图6

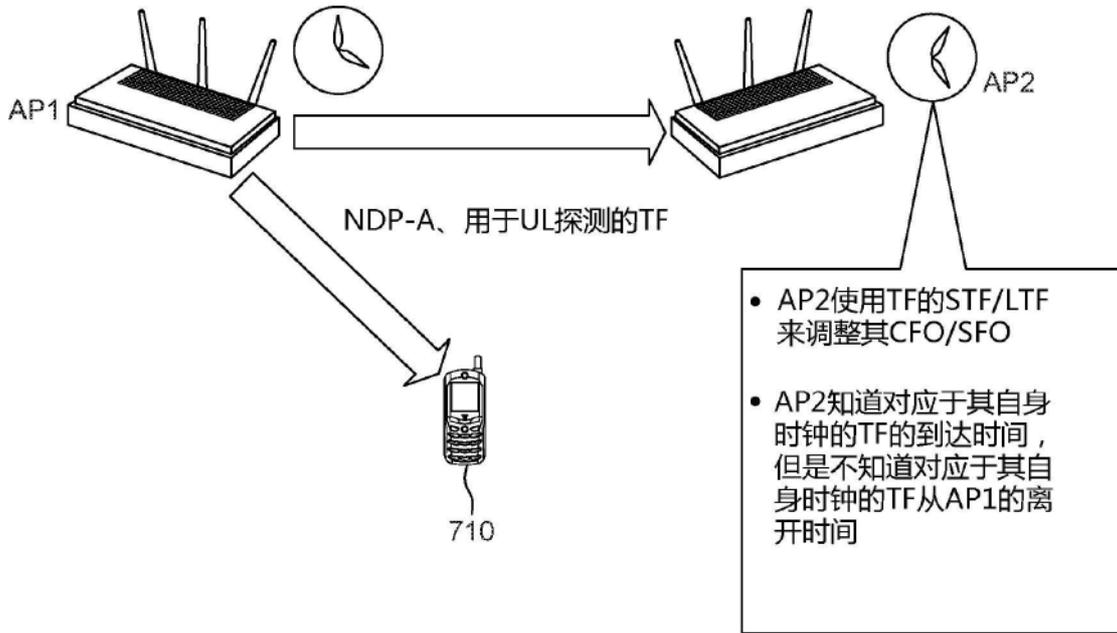


图7

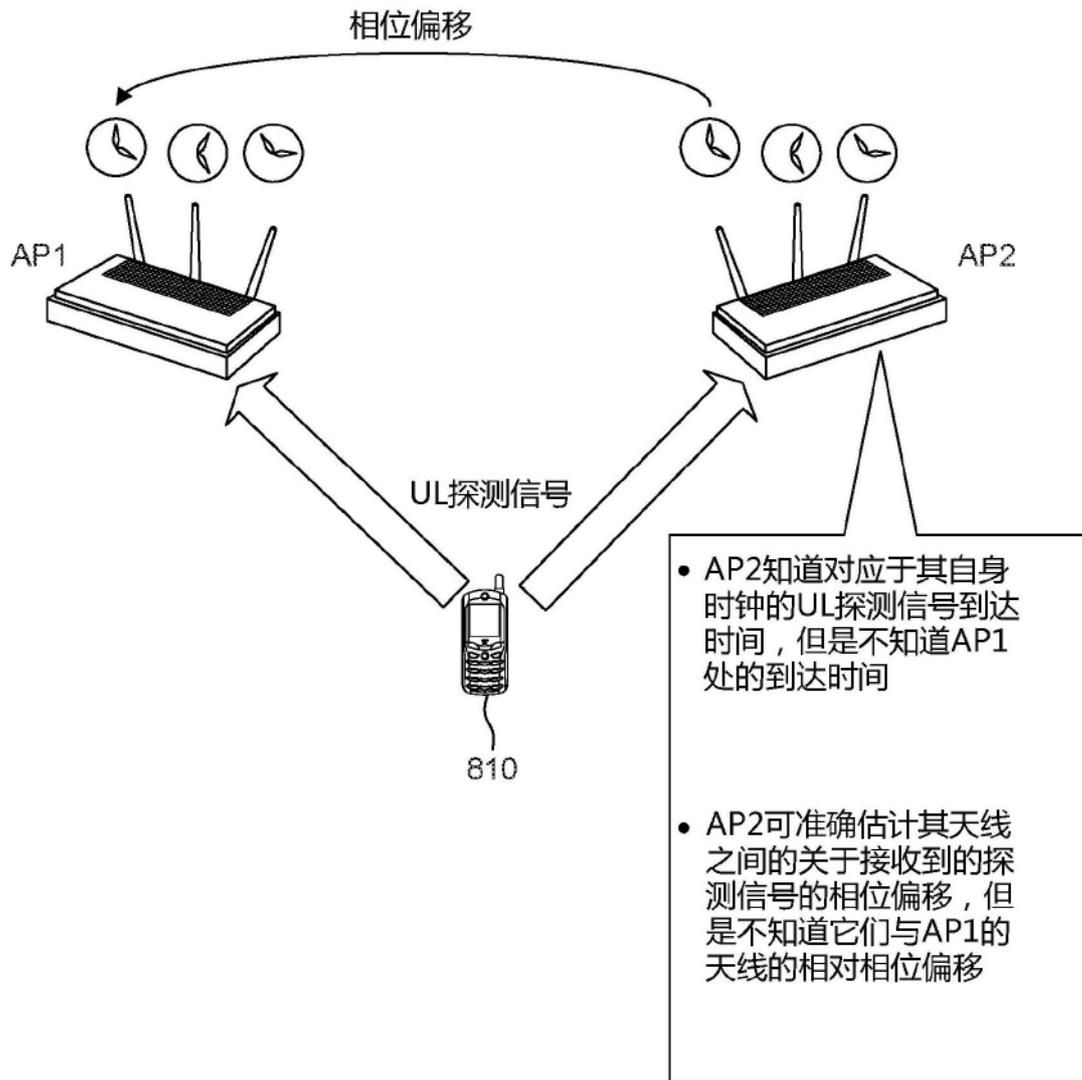


图8

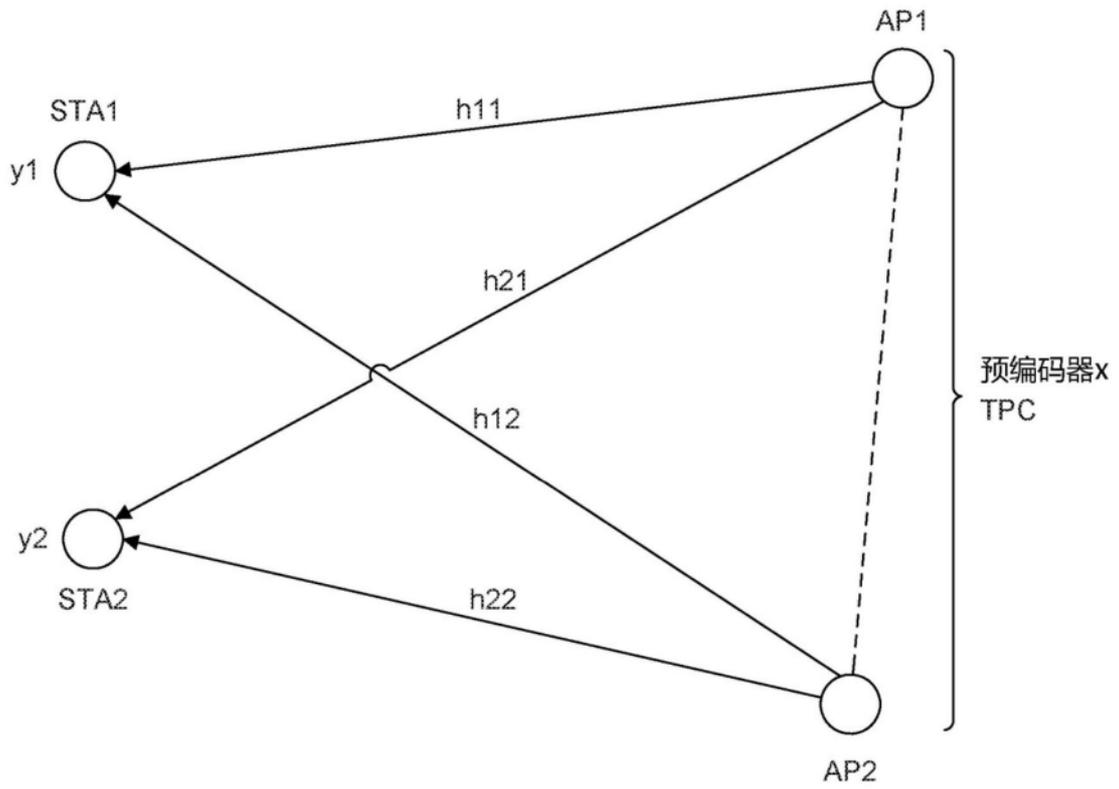


图9

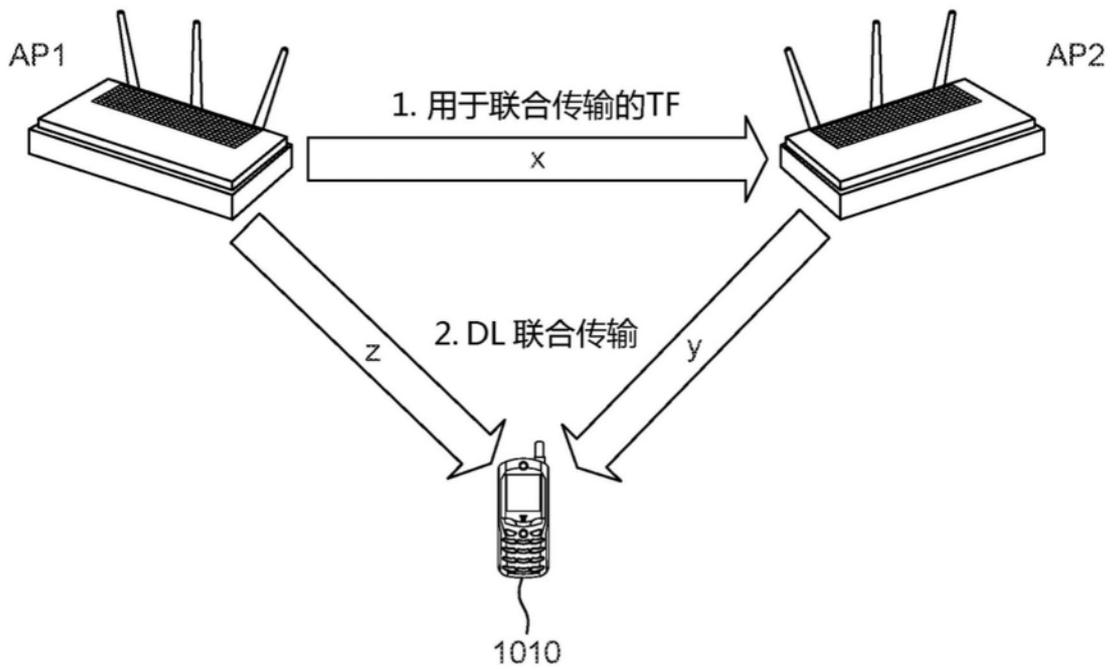


图10

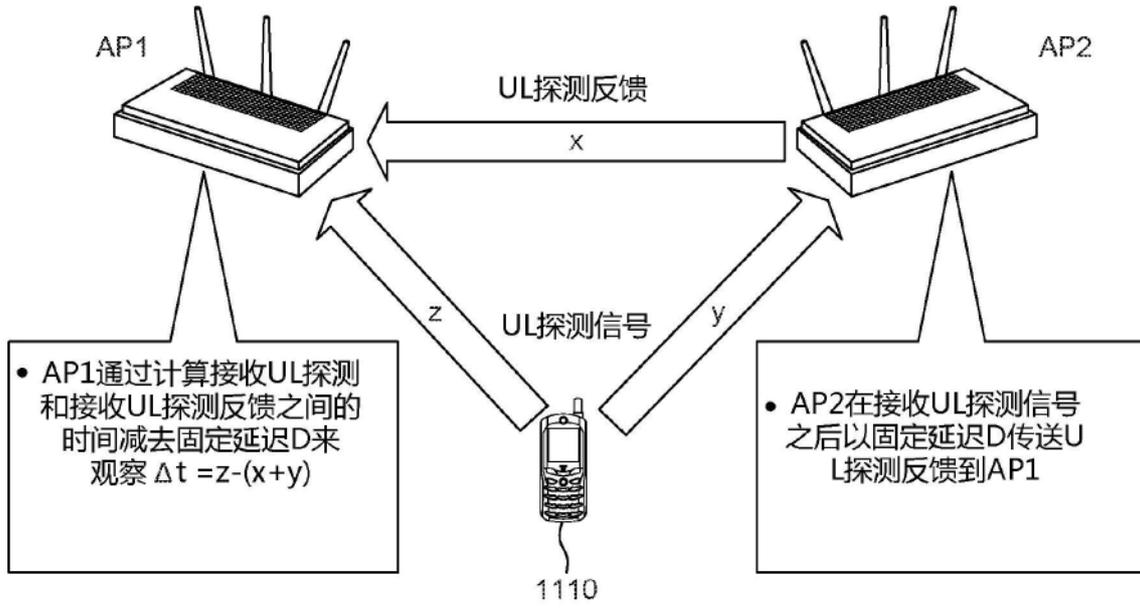


图11

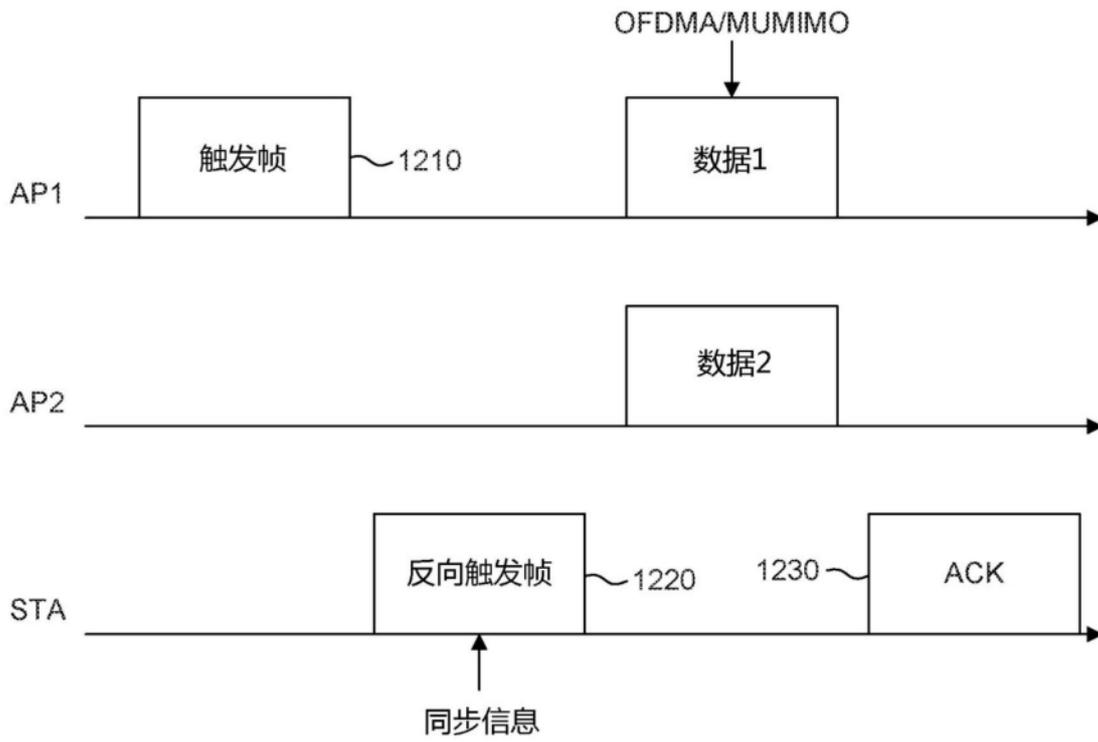


图12

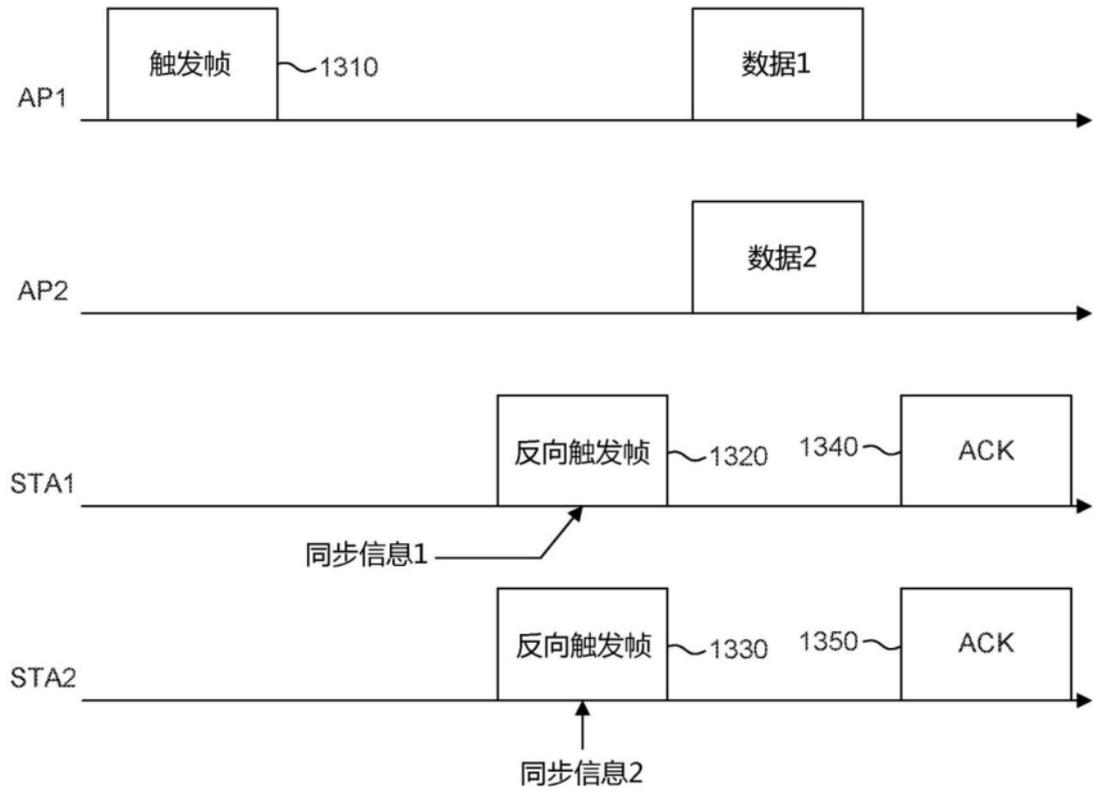


图13

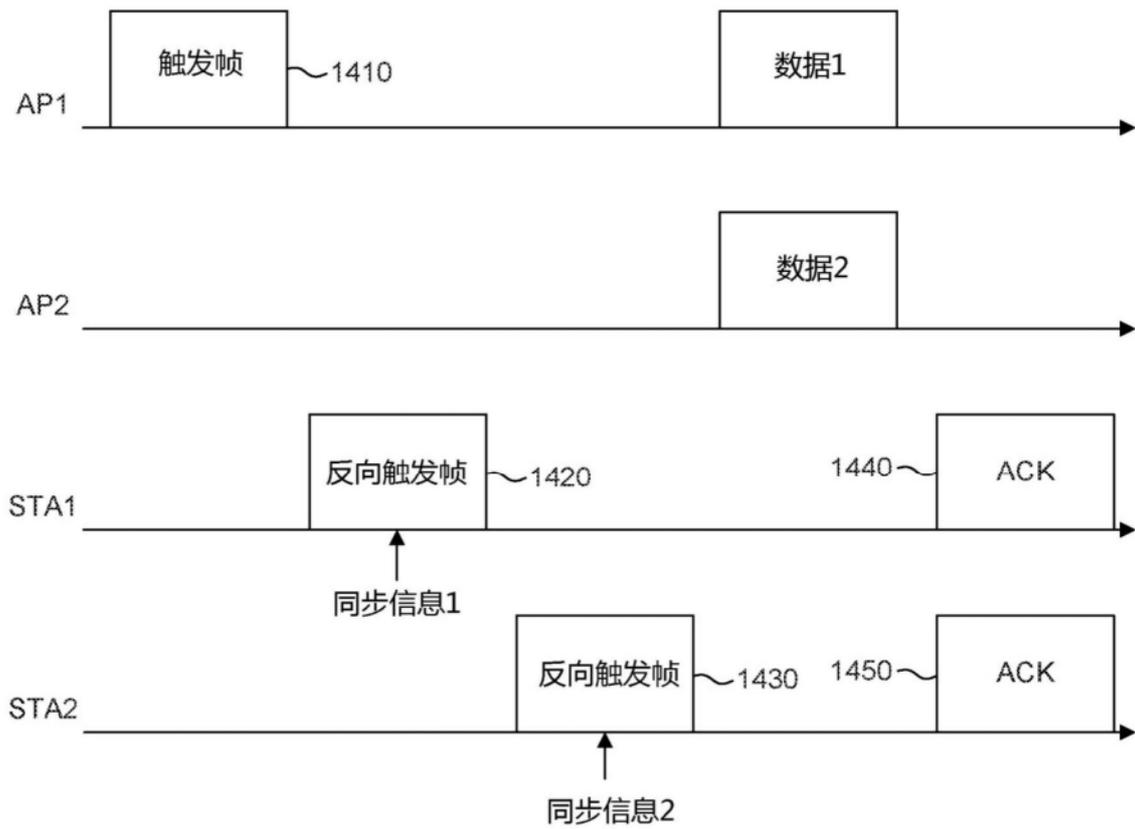


图14

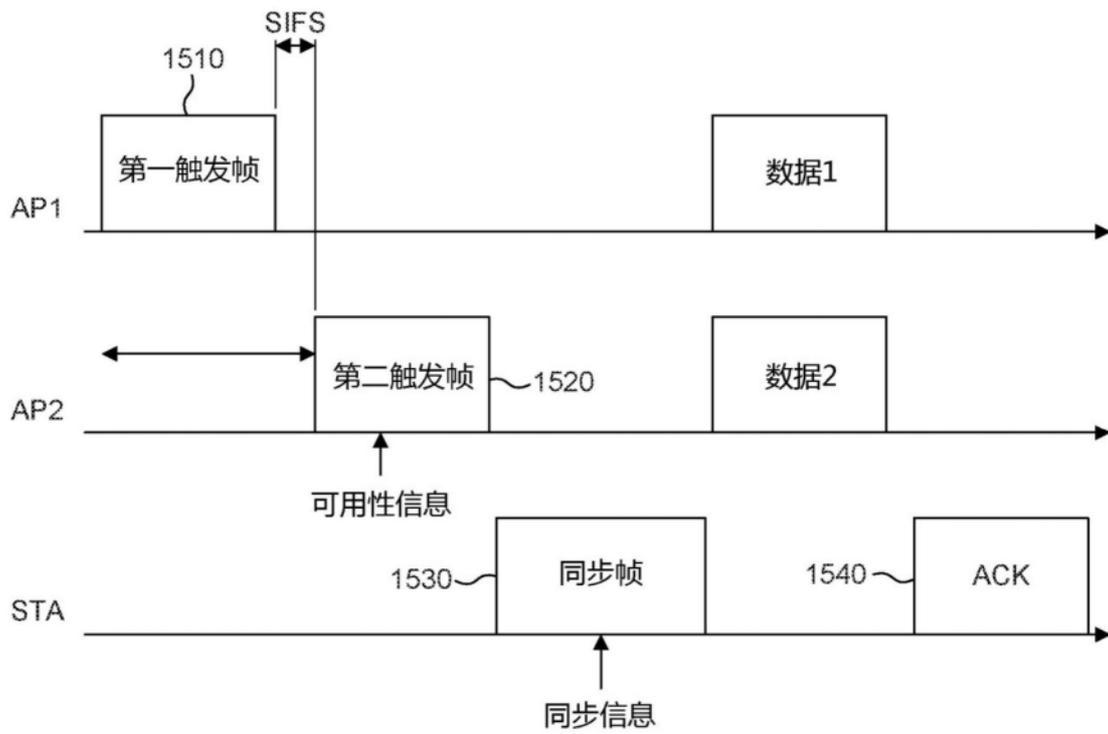


图15

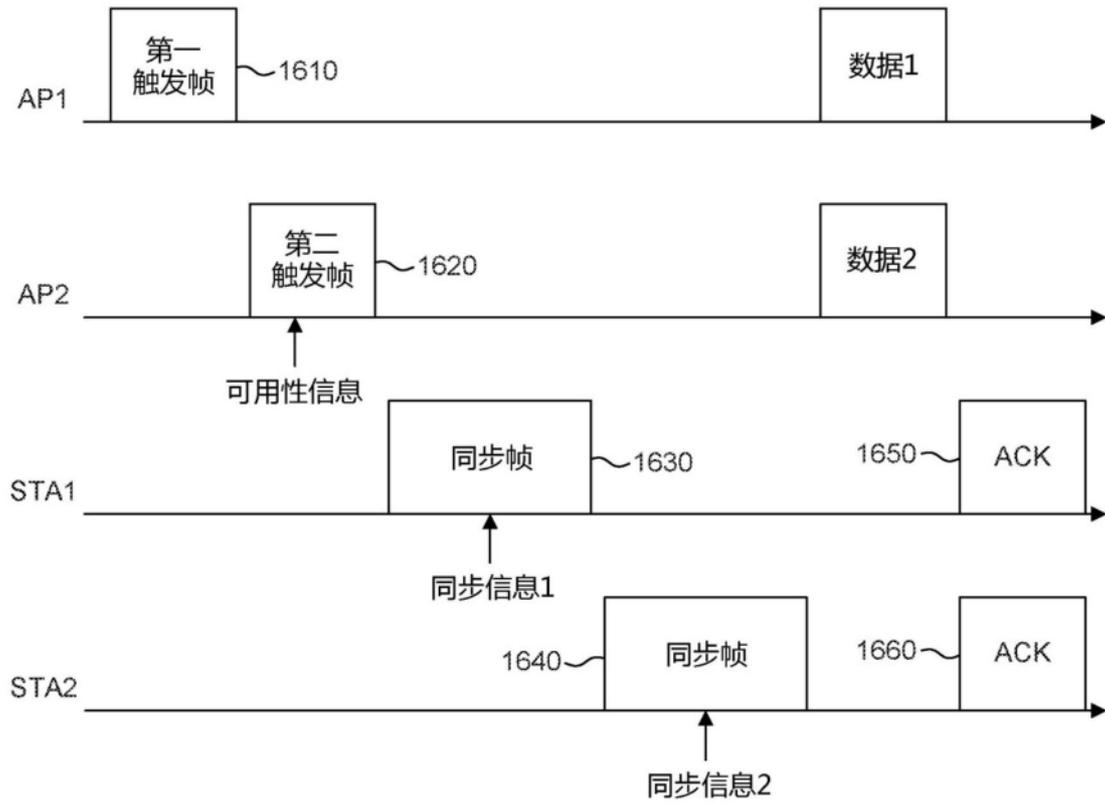


图16

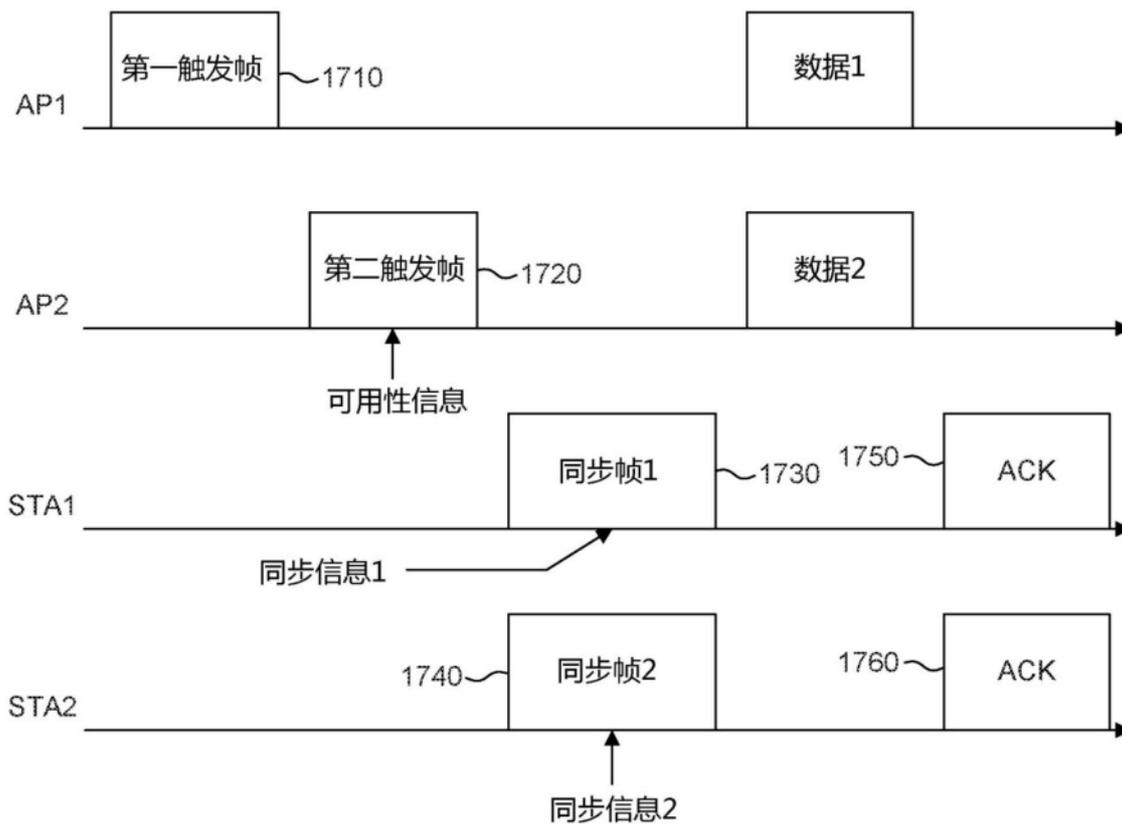


图17

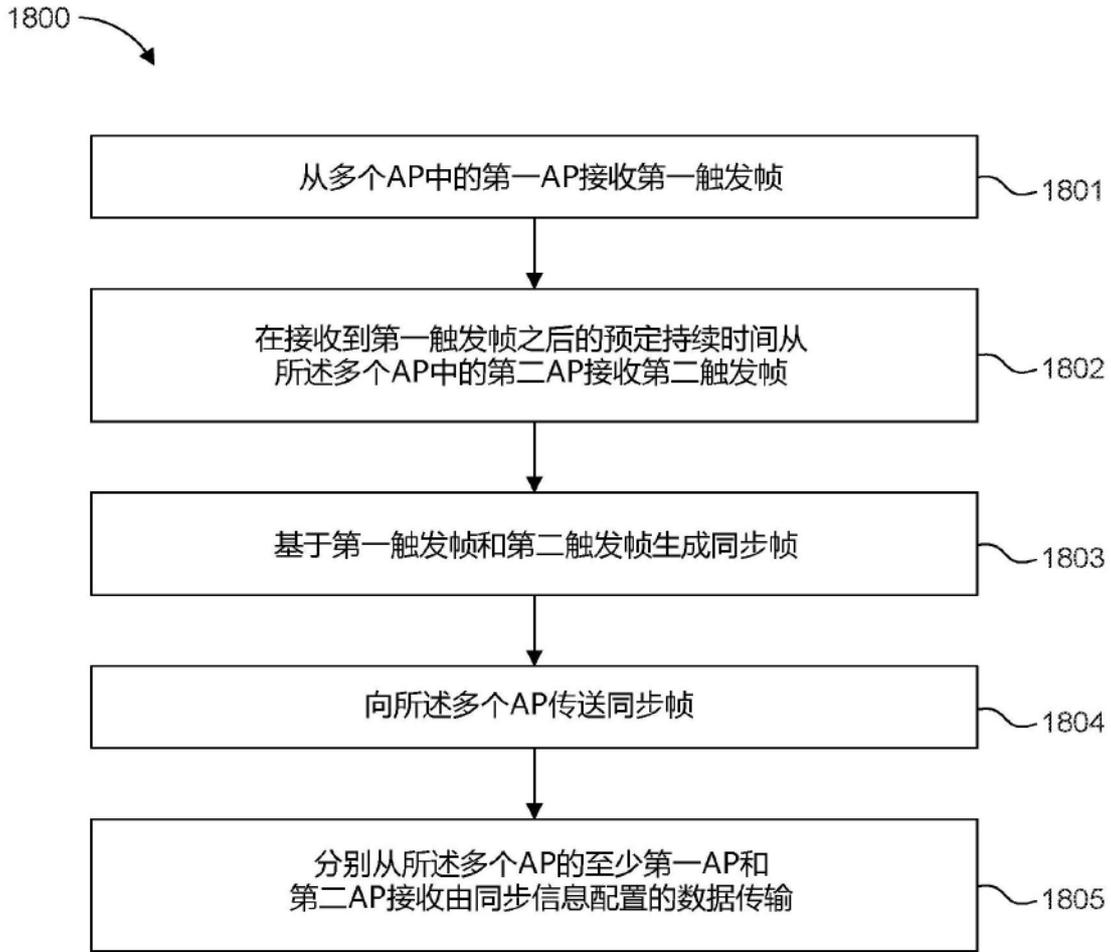


图18

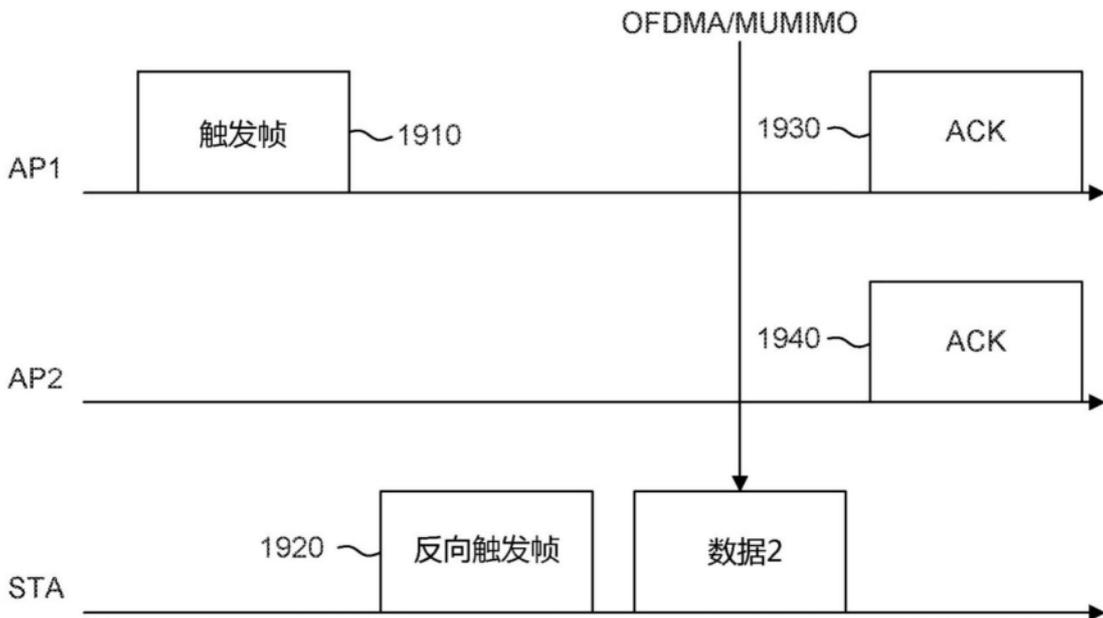


图19

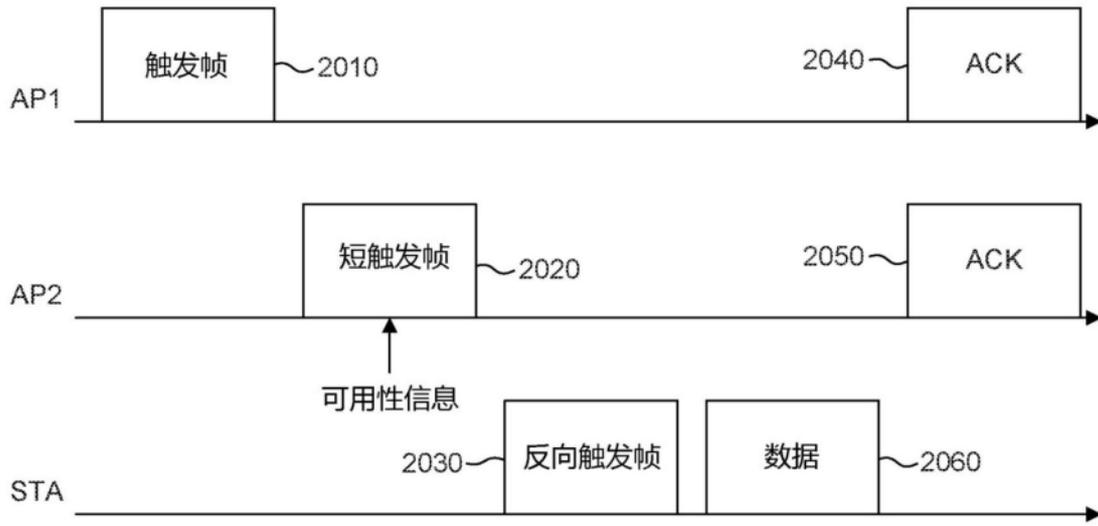


图20

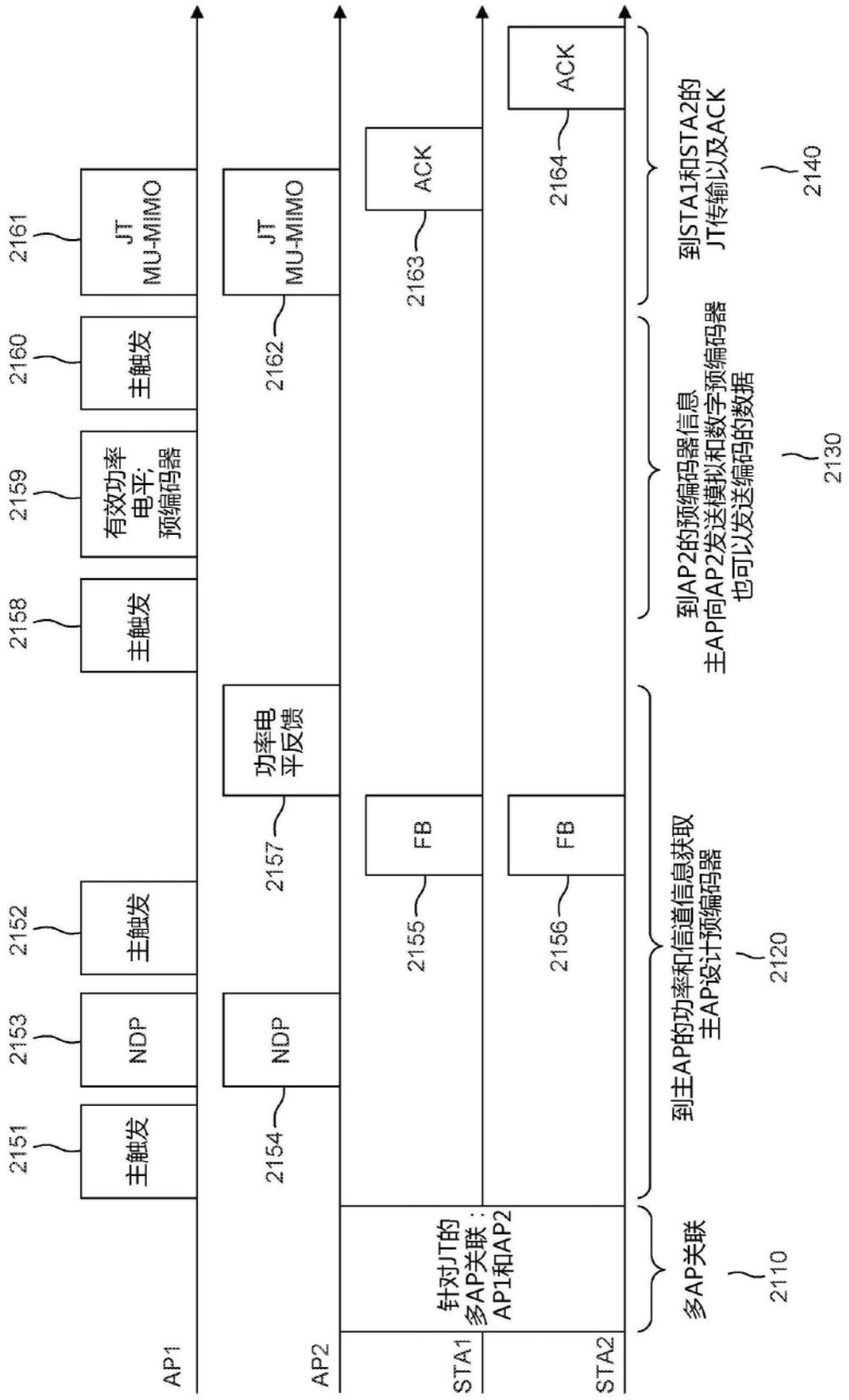


图21

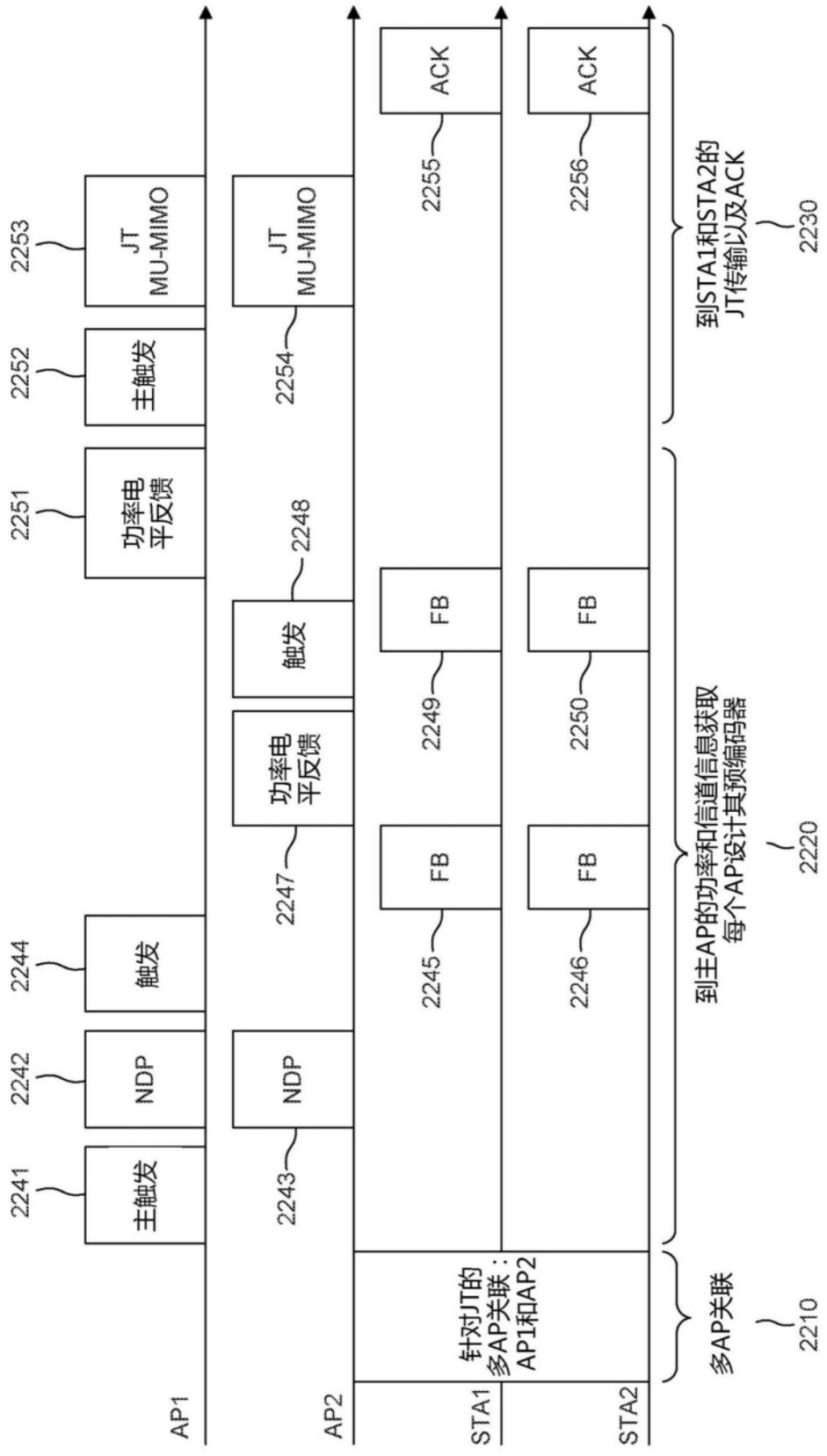


图22

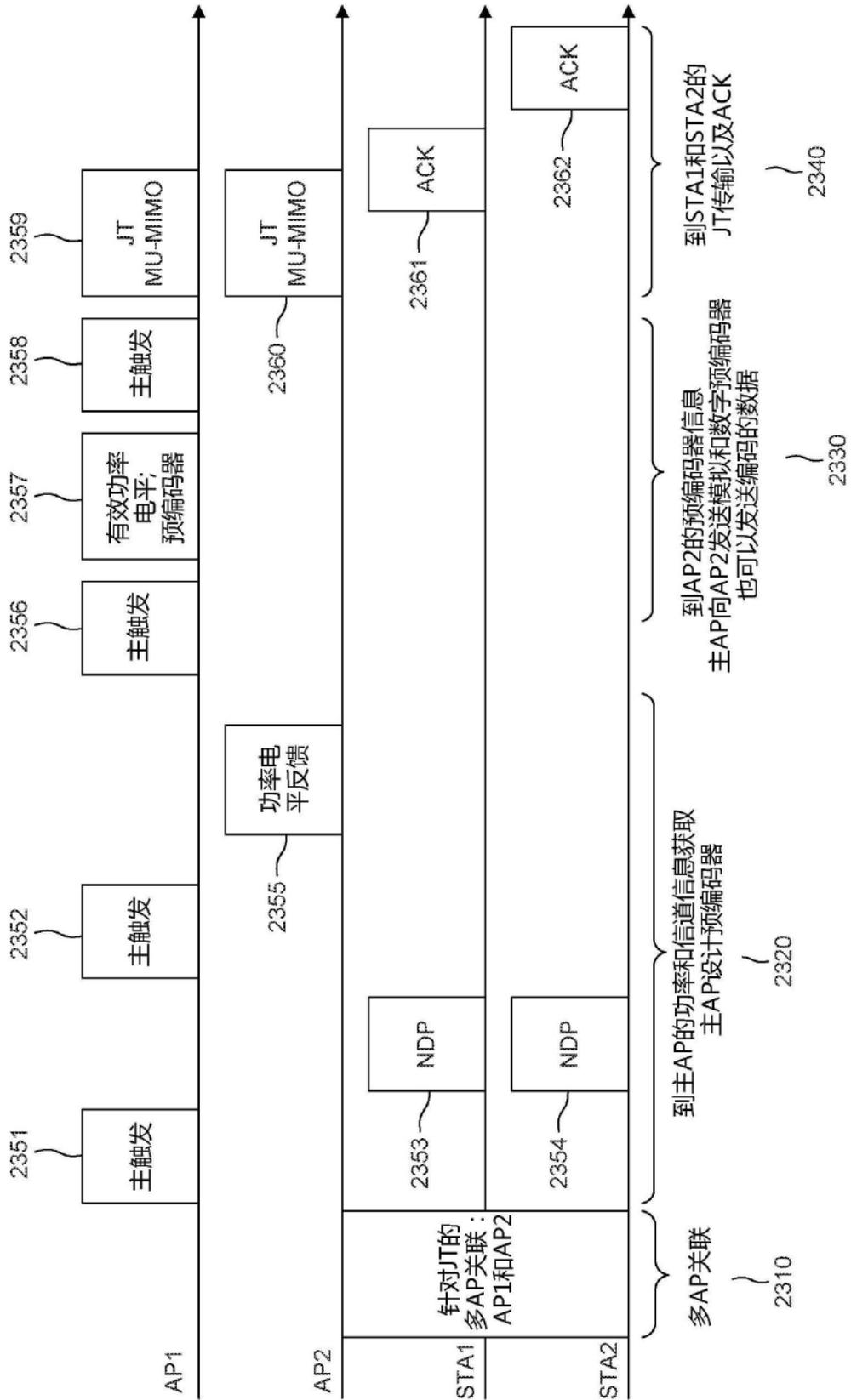


图23

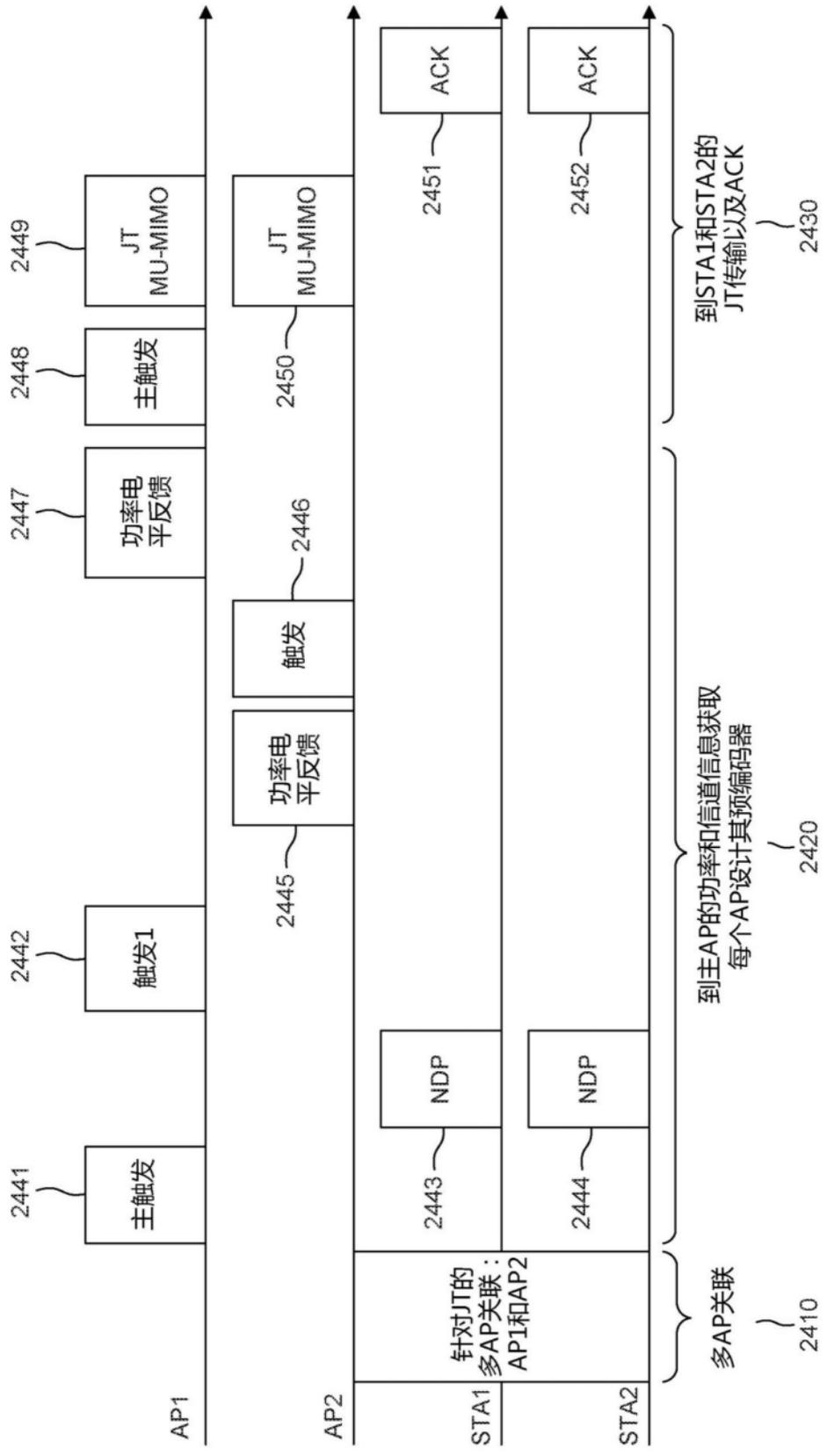


图24