



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107925520 A

(43)申请公布日 2018.04.17

(21)申请号 201680048420.4

(22)申请日 2016.07.15

(30)优先权数据

14/829,444 2015.08.18 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2018.02.14

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/US2016/042518 2016.07.15

(87)PCT国际申请的公布数据

W02017/030698 EN 2017.02.23

(71)申请人 高通股份有限公司

地址 美国加利福尼亚

(72)发明人 周彦 S·梅林 G·D·巴里亚克

S·P·亚伯拉罕 G·谢里安

(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.

H04L 1/16(2006.01)

H04L 1/18(2006.01)

H04L 1/00(2006.01)

权利要求书3页 说明书17页 附图20页

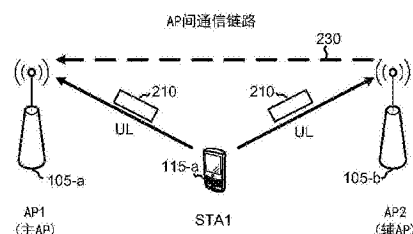
(54)发明名称

用于协作接收中的响应帧的技术

(57)摘要

针对协作接收提供了各个方面。在一种方法中,第一接入点(AP)可以从第二AP接收上行链路数据,其中,第一AP和第二AP具有重叠的覆盖区域,其中,上行链路数据是在第一AP处经由第二AP从重叠的覆盖区域内的无线站接收的。第一AP可以向无线站传送与上行链路数据相关联的块响应帧。块响应帧可以是块确认帧。可以响应于无线站的请求或基于调度的时间来传送块响应帧。第一AP可以争用通信信道以传送块响应帧。无线站或第一AP可以建立在其中第二AP将上行数据转发给第一AP的协作接收。

220



1. 一种用于协作接收的方法,包括:

在第一接入点处从第二接入点接收上行链路数据,其中,所述第一接入点和所述第二接入点具有重叠的覆盖区域,并且其中,所述上行链路数据是在所述第一接入点处经由所述第二接入点从所述重叠的覆盖区域内的无线站接收的;以及

由所述第一接入点向所述无线站传送与所述上行链路数据相关联的块响应帧。

2. 根据权利要求1所述的方法,还包括:在所述第一接入点处接收来自所述无线站的请求,其中,向所述无线站传送所述块响应帧响应于接收所述请求而发生。

3. 根据权利要求2所述的方法,其中,接收所述请求包括:接收响应于所述无线站从所述第二接入点接收指示所述上行链路数据已被所述第二接入点转发给所述第一接入点的指示而从所述无线站发送的所述请求。

4. 根据权利要求1所述的方法,还包括:由所述第一接入点识别调度的时间,其中,向所述无线站传送所述块响应帧在所述调度的时间处发生。

5. 根据权利要求4所述的方法,其中,所述调度的时间是在所述第一接入点处配置的调度的时间窗口内的时间。

6. 根据权利要求4所述的方法,还包括:在所述调度的时间处争用通信信道以将所述块响应帧传送给所述无线站。

7. 根据权利要求1所述的方法,还包括:由所述第一接入点识别第一调度的时间,其中,向所述无线站传送所述块响应帧在所述第一调度的时间处发生,并且其中,所述第一调度的时间是基于由所述第一接入点直接从所述无线站接收所述上行链路数据时的时间的。

8. 根据权利要求7所述的方法,其中,所述第一接入点传送所述块响应帧时的所述第一调度的时间发生在所述第二接入点向所述无线站传送不同的块响应帧时的第二调度的时间之前。

9. 根据权利要求7所述的方法,其中,所述第一接入点传送所述块响应帧时的所述第一调度的时间与由所述无线站发送给所述第二接入点的触发帧有偏移,以供所述第二接入点发送与所述上行链路数据相关联的不同的块响应帧。

10. 根据权利要求7所述的方法,其中,由所述第一接入点传送的所述块响应帧指示:由所述第一接入点直接从所述无线站接收的所述上行链路数据中的MAC服务数据单元(MSDU)中解码失败的部分大于预定的阈值。

11. 根据权利要求7所述的方法,其中,从所述第二接入点接收所述上行链路数据包括:在所述第一调度的时间处将所述块响应帧传送给所述无线站后,经由所述第二接入点从所述无线站接收所述上行链路数据。

12. 根据权利要求1所述的方法,还包括:在所述第一接入点处响应于来自所述无线站的指示来配置所述第一接入点与所述第二接入点之间的协作接收,其中,所述第二接入点将所述上行链路数据转发给所述第一接入点。

13. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述块响应帧包括块确认(BA)帧,所述块确认(BA)帧包括与针对所述上行链路数据中的至少一个MSDU或分段MSDU的接收完成或失败结果相关联的确认信息。

14. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述第一接入点通过所述第一接入点与所述第二接入点之间的通信链路从所述第二接入点接收所述上行链路数据。

15. 根据权利要求1所述的方法,还包括:

从来自包括所述第二接入点的一个或多个第二接入点的所述上行链路数据中的解调的有效载荷比特和解码的信息中识别至少一个解调的比特序列;以及

解码所述解调的比特序列以产生解码的比特序列,

其中,向所述无线站通信传送包括:传送与所述解码的比特序列相关联的块响应帧,所述块响应帧具有BA帧,所述BA帧包括与针对所述上行链路数据中的至少一个MSDU或分段MSDU的接收完成或失败结果相关联的确认信息。

16. 一种用于协作接收的装置,包括:

用于在第一接入点处从第二接入点接收上行链路数据的单元,其中,所述第一接入点和所述第二接入点具有重叠的覆盖区域,并且其中,所述上行链路数据是在所述第一接入点处经由所述第二接入点从所述重叠的覆盖区域内的无线站接收的;以及

用于向所述无线站传送与所述上行链路数据相关联的块响应帧的单元。

17. 根据权利要求16所述的装置,还包括:用于在所述第一接入点处接收来自所述无线站的请求的单元,其中,所述用于传送的单元进一步被配置用于响应于所述接收请求而向所述无线站传送所述块响应帧。

18. 根据权利要求17所述的装置,其中,所述用于接收的单元进一步被配置用于接收响应于所述无线站从所述第二接入点接收指示所述上行链路数据已被所述第二接入点转发给所述第一接入点的指示而从所述无线站发送的所述请求。

19. 根据权利要求16所述的装置,还包括:用于由第一接入点识别调度的时间的单元,其中,所述用于传送的单元进一步被配置用于在所述调度的时间处向所述无线站传送所述块响应帧。

20. 根据权利要求16所述的装置,还包括:用于由第一接入点识别第一调度的时间的单元,其中,所述用于传送的单元进一步被配置用于在所述第一调度的时间处向所述无线站传送所述块响应帧,并且其中,所述第一调度的时间是基于由所述第一接入点直接从所述无线站接收所述上行链路数据时的时间。

21. 根据权利要求20所述的装置,其中,所述第一接入点向所述无线站传送所述块响应帧时的所述第一调度的时间发生在所述第二接入点向所述无线站传送与所述上行链路数据相关联的不同的块响应帧时的第二调度的时间之前。

22. 根据权利要求16所述的装置,其中,所述块响应帧包括块确认(BA)帧,所述块确认(BA)帧包括与针对所述上行链路数据中的至少一个MSDU或分段MSDU的接收完成或失败结果相关联的确认信息。

23. 一种用于协作接收的装置,包括:

处理器;以及

与所述处理器耦合的存储器,所述存储器存储指令,所述指令在由所述处理器执行时使用所述处理器:

在第一接入点处从第二接入点接收上行链路数据,其中,所述第一接入点和所述第二接入点具有重叠的覆盖区域,并且其中,所述上行链路数据是在所述第一接入点处经由所述第二接入点从所述重叠的覆盖区域内的无线站接收的;以及

向所述无线站传送与所述上行链路数据相关联的块响应帧。

24. 根据权利要求23所述的装置, 其中, 所述指令在由所述处理器执行时使所述处理器: 在所述第一接入点处接收来自所述无线站的请求, 以及响应于所述接收所述请求而向所述无线站传送所述块响应帧。

25. 根据权利要求24所述的装置, 其中, 所述指令在由所述处理器执行时使所述处理器: 接收响应于所述无线站从所述第二接入点接收指示所述上行链路数据已被所述第二接入点转发给所述第一接入点的指示而从所述无线站发送的所述请求。

26. 根据权利要求23所述的装置, 其中, 所述指令在由所述处理器执行时使所述处理器: 在所述第一接入点处识别调度的时间, 以及在所述调度的时间处向所述无线站传送所述块响应帧。

27. 根据权利要求24所述的装置, 其中, 所述指令在由所述处理器执行时使所述处理器: 在所述第一接入点处识别第一调度的时间, 以及在所述第一调度的时间处向所述无线站传送所述块响应帧, 并且其中, 所述第一调度的时间是基于由所述第一接入点直接从所述无线站接收所述上行链路数据时的时间的。

28. 根据权利要求27所述的装置, 其中, 所述第一接入点向所述无线站传送所述块响应帧时的所述第一调度的时间发生在所述第二接入点向所述无线站传送与所述上行链路数据相关联的不同的块响应帧时的第二调度的时间之前。

29. 根据权利要求23所述的装置, 其中, 所述块响应帧包括块确认 (BA) 帧, 所述块确认 (BA) 帧包括与针对所述上行链路数据中的至少一个MSDU或分段MSDU的接收完成或失败结果相关联的确认信息。

30. 一种用于协作接收的装置, 包括:

处理器; 以及

与所述处理器耦合的存储器, 所述存储器存储指令, 所述指令在由所述处理器执行时使所述处理器:

由无线站将上行链路数据发送给主接入点和辅接入点, 所述无线站从所述主接入点和所述辅接入点的重叠的覆盖区域内发送所述上行链路数据;

在所述无线站处接收来自所述辅接入点的指示所述上行链路数据已被所述辅接入点转发给所述主接入点的指示; 以及

响应于接收来自所述辅接入点的所述指示, 由所述无线站向所述主接入点发送对于与所述上行链路数据相关联的块响应帧的请求。

用于协作接收中的响应帧的技术

[0001] 要求优先权

[0002] 本专利申请要求享受于2015年8月18日提交的题为“TECHNIQUES FOR RESPONSE FRAMES IN COOPERATIVE RECEPTION”的美国非临时申请NO.14/829,444的优先权,该申请转让给本申请的受让人,并由此通过引用明确地并入本文。

技术领域

[0003] 本公开内容通常涉及电信,且具体地涉及用于协作接收中的响应帧的技术。

背景技术

[0004] 当今,无线局域网(WLAN)在家庭、办公室和各种公共设施中的部署是常见的。这样的网络通常使用将特定地点(例如,家庭、办公室、公共设施等)中的多个无线站(STA)连接到另一网络(诸如,因特网等)的无线接入点(AP)。一组STA可以通过处于被称为基本服务集(BSS)的网络中的公共AP相互通信。邻近的BSS可能具有重叠的覆盖区域,并且这样的BSS可以被称为重叠的BSS或OBSS。

[0005] 在一些WLAN网络部署中,无线站可能位于小区边缘(例如,AP的覆盖的边缘),并且由于较大的路径损耗、衰落或干扰而可能具有较差的上行链路传输质量。在一种情况下,在不同AP处对由无线站发送的数据(例如,上行链路传输)的接收可能受到来自邻近的BSS(例如,OBSS)中的无线站的时变干扰的影响。由于干扰的时变性质,有可能地是,在这些AP中的一个AP处接收的数据被来自相应的OBSS中的无线站的干扰所损坏,而在这些AP中的另一个AP处接收的数据不被来自相应的OBSS中的无线站的干扰所损坏。具有损坏的数据的AP可能不正确地响应(例如,确认接收)发送了数据的无线站,这是因为损坏的数据可能不被解码。因此,期望地是,当上行链路传输的质量较差时,采用较为有效地处理对这些上行链路传输的响应的机制或方法。

发明内容

[0006] 在一个方面,一种用于协作接收的方法包括:在第一接入点处从第二接入点接收上行链路数据,其中,所述第一接入点和所述第二接入点具有重叠的覆盖区域,并且其中,所述上行链路数据是在所述第一接入点处经由所述第二接入点从所述重叠的覆盖区域内的无线站接收的。所述方法还可以包括由所述第一接入点向所述无线站传送与所述上行链路数据相关联的块响应帧。

[0007] 在另一个方面,一种用于协作接收的装置包括:用于在第一接入点处从第二接入点接收上行链路数据的单元,其中,所述第一接入点和所述第二接入点具有重叠的覆盖区域,并且其中,所述上行链路数据是在所述第一接入点处经由所述第二接入点从所述重叠的覆盖区域内的无线站接收的。所述装置还可以包括用于由所述第一接入点向所述无线站传送与所述上行链路数据相关联的块响应帧的单元。

[0008] 在另一个方面,一种用于协作接收的装置包括:处理器;以及经由至少一条总线与

所述处理器耦合的存储器,所述存储器存储指令,所述指令在由所述处理器执行时使得所述处理器进行如下操作:在第一接入点处从第二接入点接收上行链路数据,其中,所述第一接入点和所述第二接入点具有重叠的覆盖区域,并且其中,所述上行链路数据是在所述第一接入点处经由所述第二接入点接收的;以及向无线站传送与所述上行链路数据相关联的块响应帧。

[0009] 在又一个方面中,一种用于协作接收的方法包括:在第一接入点处从一个或多个第二接入点接收解调的有效载荷比特和解码的信息,其中,所述第一接入点和所述一个或多个第二接入点具有重叠的覆盖区域,并且其中,所述解调的有效载荷比特和所述解码的信息是在由所述一个或多个第二接入点从由所述重叠的覆盖区域内的无线站发送的上行链路数据获得后,由所述一个或多个第二接入点转发给所述第一接入点的。所述方法还可以包括:根据来自所述一个或多个第二接入点的所述解调的有效载荷比特来识别至少一个解调的比特序列。所述方法还可以包括:解码所述至少一个解调的比特序列以产生解码的比特序列。所述解码可以是基于组合所述至少一个解调的比特序列的。所述方法还可以包括向所述无线站传送与所述解码的比特序列相关联的块响应帧。

[0010] 在另一个方面,一种用于协作接收的方法包括:由无线站向主接入点和辅接入点发送上行链路数据,所述无线站从所述主接入点和所述辅接入点的重叠的覆盖区域内发送所述上行链路数据。所述方法还可以包括:在所述无线站处从所述辅接入点接收关于所述上行链路数据已由所述辅接入点转发给所述主接入点的指示。所述方法还可以包括:响应于从所述辅接入点接收所述指示,由所述无线站向所述主接入点发送针对与所述上行链路数据相关联的块响应帧的请求。

[0011] 应当理解,根据下面的具体实施方式,装置和方法的其它方面对于本领域技术人员来说将变得显而易见,其中通过图示的方式示出和描述了装置和方法的各个方面。如将认识到地,这些方面可以以其它且不同的形式来实现,并且其多个细节可以在其它各个方面进行修改。相应地,附图和具体实施方式在本质上被认为是说明性的而不是限制性的。

附图说明

[0012] 现在将参照附图以示例而非限制的方式在具体实施方式中给出装置和方法的各个方面,其中:

[0013] 图1是示出无线局域网(WLAN)部署的示例的概念图;

[0014] 图2A是示出BSS间协作接收场景的示例的概念图;

[0015] 图2B是示出用于协作接收的AP间通信链路的示例的概念图;

[0016] 图3A是示出主AP响应于无线站请求进行的块响应帧传输的示例的概念性定时图;

[0017] 图3B是示出在关于解码的数据已被转发给主AP的指示后的无线站请求的示例的概念性定时图;

[0018] 图4A是示出由主AP在调度的时间处进行的块响应帧传输的示例的概念性定时图;

[0019] 图4B是示出由主AP在调度的时间窗期间进行的块响应帧传输的示例的概念性定时图;

[0020] 图5是示出由主AP和辅AP中的每一个同时进行的响应帧传输的示例的概念性定时图;

- [0021] 图6是示出由主AP和辅AP在不同的调度的时间处进行的块响应帧传输的示例的概念性定时图；
- [0022] 图7是示出由辅AP在触发帧后进行的块响应帧传输的示例的概念性定时图；
- [0023] 图8是示出向多个无线站传达上行链路传输调度的示例的概念性定时图；
- [0024] 图9是示出由无线站驱动的协同接收建立的示例的概念性呼叫流程顺序图；
- [0025] 图10是示出主AP响应帧组件的示例的框图；
- [0026] 图11是示出辅AP响应帧组件的示例的框图；
- [0027] 图12是示出无线站中的上行链路传输和响应帧控制器的示例的框图；
- [0028] 图13是示出用于建立协作接收的方法的各方面的示例的流程图；
- [0029] 图14是示出用于协作接收的方法的各方面的示例的流程图；
- [0030] 图15是示出用于协作接收的另一方法的各方面的示例的流程图；
- [0031] 图16是示出用于协作接收的又一方法的各方面的示例的流程图；以及
- [0032] 图17是示出用于协作接收的处理系统的示例的框图。

具体实施方式

[0033] 以下将参照附图更全面地描述各种概念。然而，这些概念可以由本领域技术人员以许多不同的形式来实施，并且不应该被解释为限于本文所给出的任何具体的结构或功能。而是，这些概念被提供使得本公开内容将是彻底和完整的，并且将这些概念的范围充分地传达给本领域技术人员。具体实施方式可以包括具体细节。然而，对于本领域技术人员显而易见的是，可以在没有这些具体细节的情况下实践这些概念。

[0034] 本公开内容提供了用于使用BSS间协作分集接收（也简称为协作接收）的各个方面，以减轻无线站的上行链路传输中的较差质量的影响，使得可能有效地向无线站提供响应帧或消息。可以在本公开内容中使用术语“响应帧”来表示用于响应发送的数据或信息、响应查询、响应请求和/或响应事件的具有指定结构的数字传输单元。在某些情况下，响应帧可以是包含附加信息的信息的一部分。响应帧的示例可以是“块响应帧”，例如响应于发送的数据而发送的块确认（BA）帧。在块确认中，不是针对被发送的每个帧（例如，数据帧）发送单独的确认（ACK），而是可以使用单个BA帧一起确认多个帧。当多个帧被发送时，这些帧可以被聚合为例如上行链路（UL）聚合介质访问控制（MAC）协议数据单元（UL AMPDU）数据帧。在这种情况下，块响应帧可以指示哪些聚合帧已经被正确接收（例如，被成功解调和解码）。

[0035] 图1是示出结合本文描述的用于协作接收中的响应帧的各种技术的无线局域网（WLAN）部署的示例的概念图100。WLAN可以包括与相应的AP相关联的一个或多个接入点（AP）和一个或多个移动站（STA）。在本例中，部署了两个AP：基本服务集1（BSS1）中的AP1 105-a和BSS2中的AP2 105-b。AP1 105-a被示为具有至少两个相关联的STA（STA1 115-a和STA2 115-b）和覆盖区域110-a，而AP2 105-b被示为具有至少两个相关联的STA（STA1 115-a和STA3 115-c）和覆盖区域110-b。在图1的例子中，AP1 105-a的覆盖区域与AP2 105-b的覆盖区域的一部分重叠，使得STA 1 115-a在覆盖区域的重叠部分内。结合图1的WLAN部署而描述的BSS、AP和STA的数量以及AP的覆盖区域是以图示而非限制的方式提供的。此外，在本文描述的用于协作接收中的响应帧的各种技术的各个方面是基于图1的示例WLAN部署

的,但不必如此限制。

[0036] 在图1中所示的AP (例如AP1 105-a和AP2 105-b) 通常是固定终端,为其覆盖区域或地区内的STA提供回程服务。然而,在一些应用中,AP可以是移动的或非固定的终端。在图1中所示的STA (例如,STA 1 115-a、STA2 115-b和STA3 115-c),其可以是固定的、非固定的或移动的终端,利用它们各自的AP的回程服务连接到诸如因特网的网络。STA的示例包括但不限于:蜂窝电话、智能电话、膝上型计算机、台式计算机、个人数字助理 (PDA)、个人通信系统 (PCS) 设备、个人信息管理器(PIM)、个人导航设备 (PND)、全球定位系统、多媒体设备、视频设备、音频设备、用于物联网 (IoT) 的设备或需要AP的回程服务的任何其它合适的无线设备。本领域的技术人员也可以将STA称为:订户站、移动单元、订户单元、无线单元、远程单元、移动设备、无线设备、无线通信设备、远程设备、移动订户站、接入终端、移动终端、无线站、远程终端、手持机、用户代理、移动客户端、客户端、用户设备 (UE) 或某个其它合适的术语。AP也可以被称为:基站、基站收发台、无线电基站、无线电收发机、收发机功能体或任何其它合适的术语。贯穿本公开内容描述的各种概念旨在适用于所有合适的无线装置,而不管其具体的术语如何。

[0037] STA1 115-a、STA2 115-b和STA3 115-c中的每一个可以用协议栈来实现。协议栈可以包括用于根据无线信道的物理和电气规范来发送和接收数据的物理层、用于管理对无线信道的接入的数据链路层、用于管理源到目的地数据传输的网络层、用于管理终端用户之间的数据的透明传输的传输层以及用于建立或支持到网络的连接所需或需要的任何其它层。

[0038] AP1 105-a和AP2 105-b中的每一个可以包括软件应用和/或电路,用以使关联的STA能够经由通信链路125连接到网络。AP可以将帧发送到其相应的STA,并从其相应的STA接收帧,以传送数据和/或控制信息 (例如,信令)。

[0039] AP1 105-a和AP2 105-b中的每一个可以与位于AP的覆盖区域内的STA建立通信链路125。通信链路125可以包括可以启用上行链路通信和下行链路通信两者的通信信道。当连接到AP时,STA可以先与AP对自身进行身份验证,然后将自身与AP相关联。一旦关联,就可以在AP和STA之间建立通信链路125,使得AP和相关联的STA可以通过直接的通信信道来交换帧或消息。

[0040] 尽管结合WLAN部署或使用符合IEEE 802.11的网络来描述用于使用协作接收来发送响应帧的各方面,但是本领域技术人员将容易地认识到,贯穿本公开内容所描述的各个方面可以被扩展到采用各种标准或协议 (包括例如**BLUETOOTH®** (蓝牙)、HiperLAN (主要在欧洲使用的可与IEEE 802.11标准相当的一组无线标准)、以及在广域网 (WAN)、WLAN、个域网 (PAN) 或现在已知或以后开发的其它合适的网络中使用的其它技术) 的其它网络。因此,贯穿本公开内容用于使用协作接收来发送响应帧的各个方面可适用于任何合适的无线网络,而与所利用的覆盖范围和无线接入协议无关。

[0041] 图2A表示了示出协作接收场景的示例的图200。图200总体上描述了其中由AP从相关联的无线站接收的UL传输质量较差的情况,特别是当无线站位于例如AP的覆盖区域的边缘 (例如,小区边缘) 时。UL传输的较差质量可以是由于例如较大的路径损耗、衰落、干扰或这些因素中的若干因素的组合造成的。由于UL传输的质量较差,AP接收的数据可能被损坏或者被阻塞,并且不能向无线站提供正确的响应 (例如,确认)。这可能导致要执行重传或其

它过程,重传或其它过程可以增加延迟和/或降低吞吐量。为了减轻这些影响,可以在两个或更多个AP之间配置BSS间协作接收操作,以允许已经接收到良好质量UL传输的AP将从该UL传输解码的数据转发给另外已接收到较差质量的UL传输的AP。

[0042] 在图2A的场景(该场景基于图1的WLAN部署),AP1 105-a(被称为主AP)可以从STA 1 115-a接收UL帧210,这是因为STA 1 115-a在AP1 105-a的覆盖区域(例如,图1中的覆盖区域110-a)内。在AP1 105-a处的对UL帧210的接收可能受到与来自BSS1中的STA2 115-b的UL传输(由虚箭头所示)相关联的干扰的影响。由于STA 1 115-a在AP2 105-b的覆盖区域(例如,图1中的覆盖区域110-b)内,AP2 105-b(被称为辅AP)也可以从STA 115-a接收UL帧210。在AP1 105-b处的对UL帧210的接收可能受到与来自BSS2中的STA3 115-c的UL传输(由虚箭头所示)相关联的干扰的影响。

[0043] 进一步针对这种情形,与来自STA2 115-b和STA3 115-c的UL传输相关联的干扰可能是不相关和时变的。因此,由AP1 105-a接收的UL帧210可能已经被来自STA2 115-b的干扰破坏,而由AP2 105-b接收的UL帧210可能尚未被来自STA3 115-c的干扰破坏。在这种情况下,即使AP1 105-a不能解码UL帧210,AP2 105-b也能够解码UL帧210。一旦在BSS1(主AP)中的AP1 105-a和BSS2(辅AP)中的AP2 105-b之间建立或配置了协作接收操作(针对本公开内容的其余部分简称为协作接收),AP2 105-b便可以将与UL帧210相关联的数据转发给AP1 105-a。一旦接收到该数据,AP1 105-a便可以处理该数据,并且可以向STA 1 115-a发送指示对接收到与UL帧210相关联的数据的确认的响应帧(例如,块响应帧)。

[0044] 图2B表示了示出与图2A的协作接收相关联的AP间通信链路的示例的图220。图220示出了通过AP间通信链路230将来自AP2 105-b(辅AP)的UL数据(例如,来自UL帧210的解码数据)转发给AP1 105-a(主AP)。AP间通信链路230可以在建立AP1 105-a和AP2 105-b之间的协作接收之前存在,或者可以作为建立AP1 105-a和AP2 105-b之间的协作接收的一部分来实现。AP间通信链路230可以经由空中信道或经由回程,并且可以包括一个或多个第三方节点(未示出)。如上所示,通过使AP2 105-b(辅AP)将UL数据转发给AP1 105-a(主AP),AP1 105-a然后可以处理该UL数据并且可以发送响应帧(例如,块响应帧)给STA 1 115-a,该响应帧指示对接收到UL数据的确认。在一些情况下,响应帧的发送可以被称为协作接收中的确认(ACK)递送。

[0045] 图3A-8在下文被描述,并提供关于可以用于发送或递送协作接收中的响应帧(例如,ACK帧、BA帧)的各种方法或方式的细节。在一种类型的方法中,响应帧可以从协作接收中的多个AP之一发送给STA(例如,发送UL帧的STA)。在另一种类型的方法中,响应帧可以从来自协作接收中的多个AP的两个或更多个AP发送给STA(例如,发送UL帧的STA)。

[0046] 图3A表示了示出由主AP响应于STA的请求进行的块响应帧传输的示例的定时图300。定时图300可以对应于上面提到的类型的方法,其中当多个AP处于协作接收时,单个AP发送或者递送响应帧(例如,块响应帧)。在这种情况下,STA(例如,图1-2B中的STA1 115-a)可以发送或者发射上行链路数据帧315的序列(例如,UL数据1...UL数据N),并且然后可以向主AP(例如图1-2B中的AP1 105-a)发送请求320(例如,BA请求或BAR),用于请求关于协作接收结果的块响应帧(BRF) 325(例如,BA帧)。协作接收结果可以指:当辅AP(例如,图1-2B中的AP1 105-b)处于与主AP的协作接收操作中时,且当辅AP能够在接收来自STA的上行链路数据帧315的序列(例如,UL数据1...UL数据N)之后(例如,通过解码接收到的UL MAC协议数

据单元 (MPDU)) 生成 UL 数据 (例如, 解码的 UL MPDU 时, 从辅 AP 向主 AP 转发该 UL 数据。

[0047] 在图 3A 的一个方面中, STA 可以具有关于当可能已由主 AP 从辅 AP 接收到 UL 数据时的时间的特定知识, 并且基于此知识, STA 可以在在已由主 AP 接收到 UL 数据后的一定时间处将请求 320 发送给主 AP。在一些方面, STA 可以在当可能已由主 AP 接收到 UL 数据时的时间后等待几毫秒到几十毫秒, 以便发送请求 320。一旦接收到请求 320, 主 AP 便可以典型地在短帧间间隔 (SIFS) 持续时间后向 STA 发送或递送 BRF 325。

[0048] 图 3B 表示了示出在关于解码的数据已被转发给主 AP 的指示之后 STA 的请求的示例的定时图 330。定时图 330 可以对应于上面提到的类型的方法, 其中当多个 AP 处于协作接收时, 单个 AP 发送或者递送响应帧 (例如, 块响应帧)。在这种情况下, 如在图 3A 中的情况, STA (例如, 图 1-2B 中的 STA1 115-a) 可以发送或者发射上行链路数据帧 315 的序列 (例如, UL 数据 1...UL 数据 N), 并且然后可以向主 AP (例如, 图 1-2B 中的 AP1 105-a) 发送请求 320 (例如, BA 请求或 BAR), 用于请求关于与辅 AP (例如, 图 1-2B 中的 AP 105-b) 的协作接收结果的 BRF 325 (例如, BA 帧)。

[0049] 在图 3B 的一个方面中, 为了帮助 STA 知道辅 AP 何时完结或完成将 UL 数据作为协作接收结果的一部分转发给主 AP, 辅 AP 可以在向主 AP 转发从 STA 接收的且由辅 AP 成功解码的 UL MPDU 后向 STA 发送指示。那些从 STA 接收的且未被辅 AP 成功解码的 UL MPDU 不需要被转发给主 AP。在一个示例中, 该指示可以是诸如图 3B 中所示的转发完成 345 之类的帧。在这样的示例中, STA 可以在从辅 AP 接收到转发完成 345 后发送请求 320。在一些方面, 可以响应于具有由主 AP 确认的所有转发的数据来发送转发完成 345, 并且 STA 可以在接收到转发完成 345 后不久发送请求 320。

[0050] 在图 3B 的另一个方面中, 为了帮助辅 AP 确定 UL 数据 (例如, 与 UL 数据 1...UL 数据 N 相关联的解码的 UL MPDU) 的转发何时完结或完成, STA 可以发送用于指示上行链路数据帧 315 的序列的开始帧 (例如, 开始 335) 和用于指示上行链路数据帧 315 的序列的结束帧 (例如, 结束 340)。辅 AP 可以使用开始帧和结束帧以识别上行链路数据帧 315 的序列, 这既而允许辅 AP 确定向主 AP 的转发何时完成或完毕。开始帧和结束帧可以进一步指示数据会话索引, 并且在该情况下转发完成 345 还可以指示对应的会话索引。这在多个会话是活动的且存在与在协作接收操作中正被处理的若干活动的会话相关联的上行链路数据帧的序列时, 可以是有用的。在另一个方面中, 由开始帧和结束帧携带的信息 (包括会话索引和相关的信息) 可以被包括在上行链路数据帧 315 中, 使得开始 335 和结束 340 不需要由 STA 发送。在这种情况下, 由开始帧和结束帧携带的信息可以被包括在序列中的一个或多个上行链路数据帧 315 中的物理层 (PHY) /MAC 报头中。

[0051] 图 4A 表示了示出由主 AP 在调度的时间处进行的块响应帧传输的示例的定时图 400。调度的时间可以由主 AP 基于一定的初始或启动配置或者基于在主 AP 的操作期间提供的配置来设置。定时图 400 可以对应于上面提到的类型的方法, 其中当多个 AP 处于协作接收中时, 单个 AP 发送或者递送响应帧 (例如, 块响应帧)。在这种情况下, STA (例如, 图 1-2B 中的 STA1 115-a) 可以发送或者发射上行链路数据帧 415 (例如, UL 数据 1...UL 数据 N) 的序列。然而, STA 可以不向主 AP (例如, 图 1-2B 中的 AP1 105-a) 发送请求 (例如, BAR), 用于请求关于与辅 AP (例如, 图 1-2B 中的 AP 105-b) 的协作接收结果的 BRF 425 (例如, BA 帧)。而是, 主 AP 可以在调度的时间 (例如, $T_{\text{scheduled}}$) 处将 BRF 425 发送给 STA。在一些方面中, 调度的时间可以

是在STA发送上行链路数据后约15毫秒,其中假定通过回程连接将上行链路数据转发给主AP可能花费约10毫秒。

[0052] 在图4A的一个方面中,由主AP向STA对BRF 425的传输可以在调度的时间处发生,而主AP不曾争用通信信道或介质(例如,WLAN信道或介质)以便进行对BRF 425的传输。

[0053] 在图4A的另一个方面中,由主AP向STA对BRF 425的传输可以涉及使主AP在调度的时间处先争用通信信道或介质(例如,WLAN信道或介质)以便进行对BRF 425的传输。争用通信信道或介质通常可以指使用载波侦听多路访问(CSMA)技术以在共享的传输介质上进行发送前验证其它业务的不存在。

[0054] 图4B表示了示出由主AP在调度的时间窗口期间进行的块响应帧传输的示例的定时图430。可以基于主AP的用户或运营商的一定的初始或启动配置或者基于在主AP的操作期间提供的配置变化,来在主AP处设置或配置调度的时间窗口(例如,时间窗口的开始和结束值)。定时图430还可以对应于上面提及的类型的方法,其中,当多个AP处于协作接收时,单个AP发送或传递响应帧(例如,块响应帧)。在这种情况下,STA(例如,图1-2B中的STA1 115-a)可以发送或者发射上行链路数据帧415(例如,UL数据1...UL数据N)的序列。像图4A,STA可以不向主AP(例如,图1-2B中的AP1 105-a)发送请求(例如,BAR),用于请求关于与辅AP(例如,图1-2B中的AP 105-b)的协作接收结果的BRF 425(例如,BA帧)。而是,主AP可以在调度的时间窗口435([T1,T2])内的任何时间处将BRF 425发送给STA。在一些方面中,调度的时间窗口435可以在STA发送上行链路数据后15毫秒到30毫秒的范围内。

[0055] 在图4B的一个方面中,可以在与序列中的最后一个UL数据帧415(例如,UL数据N)相关联的经解码的UL MPDU已由辅AP转发给主AP后,在调度的时间窗口435内由主AP发送BRF 425。在图4B的另一个方面中,主AP可以至少部分地基于来自辅AP的当前数据转发延迟来更新调度的时间窗口435(例如,T1、T2)的开始值和结束值。更新的开始值和结束值可以由主AP针对功率节省应用来以信号通知给STA。例如,通过以信号发送调度的时间窗口435的更新的开始值和结束值,STA可以在更新的时间窗口到达之前处于休眠状态或以低功率模式操作,在更新的时间窗口到达时STA需要唤醒以检查BRF 425。

[0056] 图5表示了示出由主AP和辅AP中的每一个同时进行的响应帧传输的示例的定时图500。定时图500可以对应于上面提到的类型的方法,其中在多个AP处于协作接收中时,两个或更多个AP发送或者递送响应帧(RF)。在这种情况下,STA(例如图1-2B中的STA1 115-a)可以发送或发射上行链路数据帧515(例如,UL数据)。STA可以不向主AP(例如,图1-2B中的AP1 105-a)或辅AP(例如,图1-2B中的AP2 105-b)发送对于协作接收结果的确认的请求。而是,当主AP和辅AP两者都成功接收到上行链路数据帧515时,它们都将在从上行链路数据帧515被两个AP接收时的时间起的固定间隔(例如,时间偏移530)后向STA发送公共响应帧。例如,主AP可以在接收到上行链路数据帧515后的时间偏移530向STA发送RF1 525-a(例如,ACK帧),而辅AP可以在接收到上行数据帧515后的时间偏移530向STA发送RF2 525-b(例如,ACK帧),其中,RF1 525-a和RF2 525-b是由两个不同AP发送的公共响应帧。在这个例子中,时间偏移530可以具有16微秒的短帧间间隔(SIFS)的持续时间。

[0057] 在图5的一个方面中,公共响应帧(RF1 525-a和RF2 525-b)可以具有公共帧格式并且可以被STA感测为相同的响应帧(例如,ACK帧)的多径版本。这样,STA可以接收RF1 525-a和RF2 525-b,而两者不会相互干扰。

[0058] 在图5的另一个方面中,主AP和辅AP可以在协作接收操作的建立(例如,配置)期间协商公共响应帧。公共响应帧可以被协商成具有相同格式的非高吞吐量(非HT)响应帧(例如,非HT ACK帧),其中具有相同格式即:具有相同的帧控制、持续时间、地址字段、调制和编码方案(MCS)以及有效载荷加扰种子。如果非HT响应帧被用作公共响应帧,则协商还可以将上行链路数据帧515限于单个MPDU。此外,将RF2 525-b发送给STA的辅AP还需要将来自上行链路数据帧515的解码的UL数据转发给主AP。解码的UL数据可以在RF2 525-b被发送到STA的同时被转发给主AP。

[0059] 图6表示了示出由主AP和辅AP在不同的时间处进行的块响应帧传输的示例的定时图600。定时图600可以对应于上面提到的类型的方法,其中当多个AP处于协作接收时,两个或更多个AP发送或者递送响应帧(例如,块响应帧)。在这种情况下,STA(例如,图1-2B中的STA1 115-a)可以发送或发射上行链路聚合数据帧615(例如,UL聚合数据)。上行链路聚合数据帧615可以包括例如UL AMPDU数据帧。STA可以不向主AP(例如,图1-2B中的AP1 105-a)或辅AP(例如,图1-2B中的AP2 105-b)发送对于协作接收结果的确认的请求。而是,当主AP和辅AP都成功接收到上行链路聚合数据帧615时,它们都将在调度的时间或时隙处向STA发送块响应帧。例如,主AP可以在接收到上行链路聚合数据帧615后的时间偏移630-a向STA发送BRF1 625-a(例如,BA帧),而辅AP可以在STA接收到BRF1 625-a后的时间偏移630-b向STA发送BRF2 625-b(例如,BA帧)。在这个例子中,时间偏移630-a和630-b每个都可以具有16微秒的SIFS的持续时间。

[0060] 在图6的一个方面中,BRF1 625-a和BRF2 625-b被发送时的调度的时间可以由STA或主AP确定,并且可以在建立或配置协作接收时被通知或传送给协作AP,或者通过在UL数据帧中发送这样的信息。例如,STA可以更新UL数据帧中的网络分配器向量(NAV)以包括针对各个AP的块响应帧的调度信息。而且,向STA发送BRF2 625-b的辅AP还需要将来自上行链路聚合数据帧615的解码的UL数据(例如,解码的MPDU)转发给主AP。解码的UL数据可以在BRF2 625-b被发送到STA的同时被转发给主AP。

[0061] 在图6的另一个方面中,虽然BRF1 625-a被示出为在辅AP发送BRF2 625-b前由主AP发送,但是本公开内容不需要被如此限制,并且块发送响应帧的发送顺序可以是不同。另外,当有多个辅AP作为协作接收的部分时,可以有来自主AP和多个辅AP的块响应帧被调度用于传输的不同的方式。在某些情况下,来自主AP的块响应帧可能被最后发送。

[0062] 图7表示了示出由辅AP在触发帧后进行的块响应帧传输的示例的定时图700。定时图700可以对应于上面提到的类型的方法,其中在多个AP处于协作接收时,两个或更多个AP发送或者递送响应帧(例如,块响应帧)。在这种情况下,STA(例如,图1-2B中的STA1 115-a)可以发送或发射上行链路聚合数据帧715(例如,UL聚合数据)。上行链路聚合数据帧715可以包括例如UL AMPDU数据帧。STA可以不向主AP(例如,图1-2B中的AP1 105-a)或辅AP(例如,图1-2B中的AP2 105-b)发送对于协作接收结果的确认的请求。而是,主AP将在每个UL数据帧后发送块响应帧。在这种情况下,主AP通常将在主AP接收到上行链路聚合数据帧715后发送BRF1 725-a(例如,BA帧)。然而,如果上行链路聚合数据帧715中的所有MPDU在主AP处解码失败并且BRF1 725-a没有被发送,或者如果上行链路聚合数据帧715中的大多数MPDU解码失败(例如,至少50%)并且BRF1 725-a反映了这个解码失败水平,则STA将发送触发帧(TF) 730以调度一个或多个辅AP发送块响应帧。TF 730可以在由STA从主AP接收到BRF 1 725-a

后的时间偏移735-a处由STA发送。一旦辅AP接收到TF 730,则辅AP可以在辅AP接收到TF 730后的时间偏移735-b处向STA发送BRF2 725-b(例如,BA帧)。时间偏移735-a和735-b每个可以具有16微秒的SIFS的持续时间。

[0063] 在图7的一个方面中,通过使用TF 730,辅AP(或多于一个时的辅AP)可以响应于确定在主AP处至少大多数MPDU或MAC服务数据单元(MSDU)解码失败(例如,失败>50%)而机会性地向STA发送块响应帧(例如,BA帧)。在一些情况下,当在协作接收中存在多于一个辅AP时,TF 730可以包括用于传输块响应帧的调度表(schedule)。STA还可以按照调度表设置NAV。此外,TF 730可以包括关于来自主AP的块响应结果的信息(例如,关于BRF1 725-a的信息),并且辅AP可以使用该信息来识别并向主AP转发仅那些与在主AP处解码失败的MPDU对应的解码的MPDU。

[0064] 尽管迄今为止描述的用于协作接收中的响应帧的各种技术依赖于从辅AP向主AP转发UL数据,但是本公开内容不需要被如此限制。在可应用于本文描述的方法和装置的本公开内容的另一个方面中,辅AP可以将来自STA的解码的UL块响应帧(例如,解码的UL BA帧)转发给主AP,以改进操作的可靠性。在一个场景中,STA可能正在经历较高的块响应帧分组错误率(PER)(例如,PER>20%),并且可能在上行链路块响应帧中设置指示符以传达该状况。参与协作接收操作的任何辅AP可以在检测到该指示符后将所解码的上行链路块响应帧转发给主AP。

[0065] 图8表示了示出将上行链路传输调度表传达给多个STA的示例的定时图800。在定时图800中,主AP可以将上行链路传输调度帧发送给多个STA。例如,主AP(例如,图1-2B中的AP1 105-a)可以将调度表815发送给STA-a(例如,图1-2B中的STA 1 105-a)和STA-b(例如,图1-2B中的STA2 105-b)。调度表815可以指示对于STA-a和STA-b中的每一个的资源分配。调度表815可以包括上行链路传输调度信息,诸如但不限于时间、频率、空间流分配、MCS和针对每个STA标识符(ID)的数据长度。

[0066] 在图8中描述的情形中可能出现的一个问题在于:与主AP处于协作接收的辅AP(例如,图1-2B中的AP1 105-b)可能没有从主AP接收到调度表815。造成这种情况的一个原因可能是辅AP位于主AP的覆盖范围之外。在没有调度表815中的信息的情况下,如果上行链路传输调度信息由于压缩而不在UL数据中重复,则辅AP可能不能解码来自STA的UL数据。

[0067] 解决这个问题的方法可以是使STA-a和STA-b中的每一个重复调度表815。这在图8中被示出为:STA-a通过传输调度表820-a来重复调度表815中的信息,并且STA-b通过传输调度表820-b来重复调度表815中的信息。辅AP可以接收调度表820-a和/或调度表820-b,以使辅AP能够解码来自STA-a和STA-b的UL数据。在重复上行链路传输调度信息后,STA-a可以发送与第一空间流分配相关联的上行链路聚合数据帧825-a(例如,UL聚合数据1),并且STA-b可以发送与第二空间流分配相关联的上行链路聚合数据帧825-b(例如,UL聚合数据2)。上行链路聚合数据帧825-a和825-b中的每个都可以包括例如UL AMPDU数据帧。

[0068] 在上述方法的一个方面中,调度表820-a和调度表820-b可以包括由STA-a和STA-b两者使用的公共帧格式的上行链路传输调度信息。在另一个方面中,STA-a和STA-b可以在UL数据帧(例如,上行链路聚合数据帧825-a、上行链路聚合数据帧825-b)中包括具有公共前导码格式的上行链路传输调度信息,而不发送调度表820-a和调度表820-b。至于是通过发送调度表820-a和调度表820-b还是通过将上行链路传输调度信息包括在UL数据帧中来

提供上行链路传输调度信息,这可以由调度表815中的主AP指示。

[0069] 在图3A-8的定时图中以及在本公开内容的其它部分中描述的协作接收可以由STA (例如,图1-2B中的STA1 115-a) 或AP (例如,图1-2B中的AP1 105-a))。当由STA建立或配置时,操作可以被称作STA驱动的协作接收建立。当由AP建立或配置时,操作可以被称作AP驱动的协作接收建立。

[0070] 在STA驱动的协作接收建立的一个方面中,STA可以在动作帧中或在数据帧的PHY/MAC报头中发送指示符,其中指示符可以指定协作接收是“开启”(例如,启用)还是“关闭”(例如,禁用)。当度量小于预定的阈值时,STA可以将指示符设置为指定协作接收将为“开启”。例如,当诸如接收信号强度指示(RSSI)的信号强度度量小于预定的阈值(例如,RSSI<-75dBm)时,STA可以将指示符设置为指定协作接收将为“开启”。在另一个示例中,当诸如UL吞吐的链路质量度量小于预定的阈值时,STA也可以将指示符设置为指定协作接收将为“开启”。当STA的OBSS到BSS中的AP检测到STA发送的指示符时,AP可以被配置为将解码的数据转发给主AP,其也可以在指示符中指定。另外,STA可以在指示符中指定一组OBSS AP,并且选择的那些OBSS AP可以被配置为将解码的数据转发给主AP。不作为在指示符中指定的集合的一部分的OBSS AP可能不被配置为将解码的数据转发给主AP。

[0071] 结合图9描述了STA驱动的协作接收建立的另一个方面。图9表示了示出其中STA 915 (例如,图1-2B中的STA1 115-a) 使用建立请求和响应序列来建立或配置协作接收的示例的呼叫程序序列图900。STA915可以向主AP 905-a (例如,图1-2B中的AP1 105-a) 发送建立请求920,主AP 905-a既而可以将建立响应925发回给STA915。STA915还可以向每个候选辅AP发送建立请求,其中如果每个候选辅AP接受参与协作接收操作,则该候选辅AP既而发回建立响应。在图9表示的例子中,STA915可以向辅AP 905-b (例如,图1-2B中的AP2 105-b) 发送建立请求930,辅AP 905-b既而可以发送建立响应935回给STA915。另外,STA915可以向辅AP 905-c (例如,图1-2B中的AP2 105-b) 发送建立请求940,辅AP 905-c既而可以发送建立响应945回给STA915。STA915然后可以选择一组辅AP并且可以随后向它们以及主AP 905-a发送可以包括公共响应帧格式(例如,公共BA格式)和响应帧调度表(例如,BA调度表)的最终建立宣告950,如上所述。在一些情况下,最终建立宣告950还可以包括可以由AP使用来解码从STA915发送的UL数据的公共加密密钥。

[0072] 在图9的STA驱动的协作接收建立的一个方面中,当在候选辅AP和主AP 905-a之间存在AP间通信链路(例如,图2B中的AP间通信链路230)时,候选辅AP可以接受成为协作接收操作的建立或配置的一部分。此外,STA可以基于哪些AP具有小于预定的阈值(例如,负载<30%)的负载来选择该组辅AP,如相应AP的信标所指示地。

[0073] 在AP驱动的协作接收建立的一个方面中,AP (例如,图1-2B中的AP1 105-a) 可以识别具有较差的信号强度度量(例如,RSSI<信号强度阈值(例如,RSSI<-75dBm))或较差的链路质量度量(例如,UL吞吐量<链路质量阈值)的STA (例如,图1-2B中的STA1 105-a)。AP可以请求STA报告回给AP具有对STA的良好信号强度度量(例如RSSI)的一组候选辅AP。然后,AP可以向该组候选辅AP中的每个候选辅AP发送请求,并且稍后发送最终建立宣告(参见例如,给接受了参与协作接收操作的那些辅AP)。AP和辅AP之间的通信可以发生在AP间通信链路(例如,图2B中的AP间通信链路230)上。

[0074] 参照图10-15,参照可以执行在本文描述的动作或功能的一个或多个组件以及一

个或多个方法来描绘本公开内容的各方面。尽管以下描述的动作或功能以特定的顺序呈现和/或由示例组件执行,但是应当理解,取决于实现方案,动作的排序和执行动作的组件可以是变化的。此外,应该理解,可以通过专门编程的处理器、执行专门编程的软件或计算机可读介质的处理器,或者通过能够执行所描述的动作或功能的硬件组件和/或软件组件的任何其它组合,来执行以下动作或功能。此外,在一个方面中,组件可以是构成系统的一个部分,可以是硬件、软件或硬件和软件的组合,和/或可以被划分为其它组件。

[0075] 图10表示了示出主AP响应帧组件1010的示例的框图1000。接入点1005可以是参照本公开内容的图2A-9中描述的主AP的示例。接入点1005可以包括主AP响应帧组件1010,其既而具有数据处理器1020、协作接收建立组件1030、AP间通信链路组件1050、响应帧控制器1055和上行链路传输调度组件1090。接入点1005还可以包括被配置为从一个或多个无线站和/或从一个或多个其它接入点发送和接收信息(例如,数据、控制信息)的收发机1095。

[0076] 数据处理器1020可以被配置为处理从辅AP接收的上行链路数据1025和/或解调的比特/解码的信息1027。在解调的比特/解码的信息1027的情况下,数据处理器1020可以被配置为执行下面关于图15描述的方法1500的各方面。

[0077] 协作接收建立组件1030可以被配置为支持STA驱动的协作接收建立和/或AP驱动的协作接收建立的各方面。对于AP驱动的协作接收建立,协作接收建立组件1030可以包括质量度量比较组件1035、识别组件1040和配置组件1045,其可以被配置为执行下面参照图13描述的方法1300的各方面。

[0078] AP间通信链路组件1050可以被配置为设立、维护和/或使用AP间通信链路(例如,图2B中的AP间通信链路230)。AP间通信链路组件1050连同收发机1095可以被配置为发送和接收来自另一个接入点的信息。

[0079] 响应帧控制器1055可以被配置为处理关于向无线站发送响应帧(例如,诸如BA帧的块响应帧1060)以向无线站提供协作接收结果的各个方面。响应帧控制器1055可以包括通信时间识别组件1065、请求接收组件1080和块响应帧通信组件1085。

[0080] 时间识别组件1065可以被配置为识别调度的时间1070和/或调度的时间窗口1075。时间识别组件1065可以被配置为支持上面结合至少图4A和4B所描述的各方面。

[0081] 请求接收组件1080可以被配置为接收来自无线站的请求,以请求协作接收结果被提供给无线站。请求接收组件1080可以被配置为支持上面至少结合图3A和3B描述的各方面。

[0082] 块响应帧通信组件1085可以被配置为向无线站发送包括块响应帧(例如BA帧)的响应帧。响应帧可以根据由请求接收组件1080处理的请求或由通信时间识别组件1065处理的调度的时间/调度的时间窗口,来向无线站提供协作接收结果。块响应帧通信组件1085连同收发机1095可以被配置为将响应帧发送给无线站。

[0083] 上行链路传输调度组件1090可以被配置为向一个或多个无线站提供调度表。上行链路传输调度组件1090可以被配置为支持上面结合至少图8描述的各方面。

[0084] 图11表示了示出辅AP响应帧组件1110的示例的框图1100。接入点1105可以是在本公开内容的图2A、2B、3B和5-9中描述的辅AP的示例。接入点1105可以包括辅AP响应帧组件1110,辅AP响应帧组件1110既而具有数据处理器1120、协作接收建立组件1150、AP间通信链路组件1180、响应帧控制器1155和上行链路传输调度组件1185。接入点1105还可以包括被

配置为从一个或多个无线站和/或从一个或多个其它接入点发送和接收信息(例如,数据、控制信息)的收发机1190。

[0085] 数据处理器1120可以被配置为处理要被转发给主AP的上行链路数据1125。数据处理器1120可以包括解调组件1130,该解调组件1130被配置为解调来自MPDU的有效载荷比特以产生解调的比特1135。解调组件1130可以包括解码组件1140,该解码组件1140被配置为解码来自MPDU报头(例如PHY/MAC报头)的解调的信息以产生解码的信息1145。在解调的比特1135和解码的信息1145的情况下,数据处理器1020可以被配置为执行下面关于图15描述的与辅AP有关的方法1500的那些方面。

[0086] 协作接收建立组件1150可以被配置为支持与辅AP有关的STA驱动的协作接收建立和/或AP驱动的协作接收建立的各方面。

[0087] AP间通信链路组件1180可以被配置为设立、维护和/或使用AP间通信链路(例如,图2B中的AP间通信链路230)。AP间通信链路组件1180连同收发机1190可以被配置为发送和接收来自另一接入点的信息。

[0088] 响应帧控制器1155可以被配置为处理关于向无线站发送响应帧(例如,诸如BA帧的块响应帧1160)的各个方面。响应帧控制器1155有时可以在调度的时间1165处发送块响应帧1160。响应帧控制器1155可以被配置为支持上面结合至少图6和7描述的与辅AP有关的各方面。响应帧控制器1155可以包括块响应帧通信组件1170,其连同收发机1095可以被配置为向无线站发送响应帧。

[0089] 上行链路传输调度组件1185可以被配置为接收由一个或多个无线站重复的调度。上行链路传输调度组件1185可以被配置为支持上面结合至少图8描述的与辅AP有关的各方面。

[0090] 图12表示了示出无线站中的上行链路传输及响应帧控制器1210的示例的框图1200。无线站1215可以是在本公开内容的图1-9中描述的STA的示例。无线站1215可以包括上行链路传输和响应帧控制器1210,其既而具有上行链路数据传输组件1220、协作接收建立组件1235、响应帧请求组件1240和上行链路传输调度组件1245。上行链路传输和响应帧控制器1210还可以包括被配置为从一个或多个接入点发送和接收信息(例如,数据、控制信息)的收发机1295。

[0091] 上行链路数据传输组件1220可以被配置为处理关于发送上行链路传输(例如,UL数据、UL聚合数据)的各个方面。在一些情况下,当协作接收涉及对解调的MPDU有效载荷比特和解码的MPDU信息的转发时,上行链路数据传输组件1220可以被配置为编码PHY或MAC报头中的MPDU信息以产生报头信息1225,以及分开地编码MPDU有效载荷比特以产生有效载荷比特1230。接收到报头信息1225和有效载荷比特1230的辅AP可以与MPDU信息和MPDU有效载荷比特被一起编码时的情况不同地处理报头信息1225和有效载荷比特1230。

[0092] 协作接收建立组件1235可以被配置为支持与无线站相关的STA驱动的协作接收建立和/或AP驱动的协作接收建立的各方面。

[0093] 响应帧请求组件1240可以被配置为向主AP发送请求以请求具有由主AP提供的协作接收结果。响应帧请求组件1240可以被配置为支持上面结合至少图3A和3B描述的各方面。

[0094] 上行链路传输调度组件1245可以被配置为重复由主AP提供的调度表,使得辅AP可

以接收包含在该调度表中的信息。上行链路传输调度组件1245可以被配置为支持上面结合至少图8描述的与无线站有关的方面。

[0095] 在上行链路传输和响应帧控制器1210的操作的一个方面中,无线站1215可以经由收发机1295将上行链路数据发送给主接入点和辅接入点,无线站1215从主接入点和辅接入点的重叠的覆盖区域内发送上行链路数据(参见例如图1A)。例如,上行链路数据可以由上行链路数据传输组件1220提供。无线站1215然后可以经由收发机1295从辅接入点接收指示上行链路数据已经被辅接入点转发给主接入点的指示。在一些示例中,由辅接入点转发给主接入点的上行链路数据可以包括与上行链路数据相关联的解调的有效载荷比特和解码的信息。然后,无线站1215可以响应于从辅接入点接收到指示,向主接入点发送对于与上行链路数据相关联的块响应帧的请求。就此而言,响应帧请求组件1240可以在接收到指示后生成该请求,并且可以将请求发送给与收发机1295有关的主接入点。

[0096] 图13表示了示出用于建立或配置协作接收的方法1300的各方面的示例的流程图。在1310处,第一接入点(例如,诸如图1-2B中的AP1 105-a和图10中的AP 1005之类的主AP)可以确定与无线站(例如,图1-2B中的STA1 115-a、图12中的STA1215)相关联的质量度量(例如,RSSI、UL吞吐)小于预定的阈值。例如,图10中的协作接收建立组件1030和/或质量度量比较组件1035可以确定质量度量是否超过预定的阈值。

[0097] 在1315处,响应于在1310处做出的与无线站相关联的质量度量小于预定的阈值的确定,第一接入点可以配置或实现协作接收。

[0098] 在1320处,第二接入点(例如,诸如图1-2B中的AP2 105-b和图11中的AP 1105之类的辅AP)可以被识别用于协作接收。例如,图10中的协作接收建立组件1030和/或识别组件1040可以识别一个或多个第二接入点(例如,辅AP)。

[0099] 在1325,可以在第一接入点和第二接入点之间配置协作接收,其中第二接入点将上行链路数据(例如,解码的MPDU)转发给第一接入点。例如,图10中的协作接收建立组件1030、配置组件1045、和/或AP间通信链路组件1050可以建立、配置或者设立第一接入点(主AP)和第二接入点(辅AP)之间的协作接收。

[0100] 图14表示了示出用于协作接收的方法1400的各方面的示例的流程图。在1410处,可以在第一接入点(例如,诸如图1-2B中的AP1 105-a和图10中的AP 1105之类的主AP)处从第二接入点(例如,诸如图1-2B中的AP2 105-b和图11中的AP 1105的辅AP)接收上行链路数据(例如,解码的MPDU),其中第一接入点和第二接入点具有重叠的覆盖区域(参见例如,图1中的覆盖区域110-a和110-b之间的重叠),并且其中上行链路数据是在第一接入点处经由第二接入点从重叠的覆盖区域内的无线站(例如,图1中的STA1 115-a)接收的。例如,图10中的数据处理器1020和/或收发机1095可以接收上行链路数据(例如,上行链路数据1025)。

[0101] 可选地,在1415处,可以从无线站接收请求(例如,图3A和3B中的请求320)。例如,响应帧控制器1055和/或请求接收组件1080可以从无线站接收用以请求向无线站提供协作接收结果的请求。

[0102] 替代地并且可选地,在1420处,可以在第一接入点处识别调度的时间(例如,图4A中的Tscheduled)。例如,响应帧控制器1055和/或通信时间识别组件1065可以识别用于向无线站传输块响应帧的调度的时间。调度的时间可以作为第一接入点的配置的一部分存储在存储器(参见例如图17中的计算机可读介质/存储器1706)中。

[0103] 在1425处,第一接入点可以传送与上行链路数据相关联的块响应帧(例如,图3A和3B中的BRF 325以及图4A中的BRF 425)。例如,响应帧控制器1055、块响应帧通信组件1085和/或收发机1095可以将块响应帧传送给无线站。块响应帧可以包括BA帧。

[0104] 在方法1400的另一个方面中,在1415处接收请求包括:响应于无线站从第二接入点接收到指示第二接入点已向第一接入点转发了上行链路数据的指示,接收来自无线站的请求。

[0105] 在方法1400的另一个方面中,在1420处的调度的时间可以是在接入点处配置的调度的时间窗内的时间。

[0106] 在方法1400的另一个方面中,可以在第一接入点处识别第一调度的时间,其中在第一调度的时间处向无线站传送块响应帧,并且其中,第一调度的时间是基于第一接入点直接从无线站接收上行链路数据(例如,UL AMPDU)时的时间(参见例如图7)。第二接入点可以在第二调度的时间处向无线站传送不同的块响应帧,并且其中第二调度的时间与第一调度的时间有偏移(例如,时间偏移)。在一些示例中,第一接入点向无线站传送块响应帧(例如,图7中的BRF1 725-a)时的第一调度的时间,在第二接入点向无线站传送不同的或第二块响应帧(例如,图7中的BRF2 725-b)时的第二调度的时间之前。

[0107] 在方法1400的另一个方面中,可以将调度表(例如,图8中的调度表815)传送给无线站(例如,图8中的STA-a)和第二无线站(例如,图8中的STA-b),其中无线站基于调度表传送例如与上行链路数据对应的上行链路聚合数据,并且其中无线站和第二无线站重复到第二接入点的调度表(例如,图8中的调度表820-a和时间调度表820-b)。

[0108] 在方法1400的另一个方面中,对于STA驱动的协作接收建立,响应于来自无线站的指示,可以在第一接入点和第二接入点之间配置协作接收,其中第二接入点将上行链路数据转发给第一接入点。

[0109] 在方法1400的另一个方面中,对于AP驱动的协作接收建立,可以首先确定当与无线站点相关联的质量度量(例如,RSSI、UL吞吐)小于预定的阈值时配置协作接收。一个或多个第二接入点(例如,辅AP)可以被识别用于协作接收。然后可以在第一接入点和第二接入点之间在第一接入点处配置协作接收,其中第二接入点将上行链路数据转发给第一接入点。

[0110] 在方法1400的另一个方面中,第一接入点可以通过第一接入点和第二接入点之间的通信链路(例如,图2B中的AP间通信链路230)从第二接入点接收上行链路数据。

[0111] 在上述方法1400中,辅AP(例如,第二接入点)可以将解码的MPDU转发给主AP(例如,第一接入点)。另一种方法可以是让辅AP将针对每个MPDU的解调的原始比特(未解码的)转发给主AP。在这种情况下,主AP可以基于来自辅AP的解调的原始比特来做出最终的解码决定。然后,主AP可以如上面对于图4A和4B所描述地在调度的时间/调度的时间窗口处直接地、或者如上面针对图3A和3B所描述地通过来自STA的请求(例如,BAR)间接地,向STA发送块响应帧(例如,BA帧)。

[0112] 在转发未解码的比特的示例中,STA可以首先对与UL数据帧中的每个MPDU的有效载荷分开的MPDU信息进行编码。MPDU信息可以包括针对每个MPDU的序列号、发射机ID、和接收机ID。该信息可以被编码在PHY报头或MAC报头中,与MPDU的有效载荷内容分开。

[0113] 在接收到UL数据帧中的每个MPDU后,辅AP可以解码MPDU信息并且可以将解码的

MPDU信息转发给主AP。辅AP还可以将解调但未解码的MPDU有效载荷比特转发给主AP。主AP可以基于解码的MPDU信息来识别来自不同的辅AP的相同MPDU的解调的有效载荷比特。然后,对于每个解调的有效载荷比特,主AP可以选择大多数辅AP商定的值作为比特值。例如,如果超过一半的辅AP针对特定的有效载荷比特提供值“1”,并且其余的辅AP针对该有效载荷比特提供“0”值,则主AP可以确定该有效载荷比特的值为“1”。主AP可以对所有解调的有效载荷比特执行相同操作,并且可以将处理后的解调的比特序列提供给主AP中的解码器用于最终解码(例如,以产生解码的比特序列)。

[0114] 图15表示了示出用于协作接收的方法1500的各方面的示例的流程图,其中解调的但未解码的MPDU有效载荷比特而不是解码的MPDU比特被转发。在1510处,第一接入点(例如,诸如图1-2B中的AP1 105-a和图10中的AP 1005的主AP)可以从一个或多个第二接入点(例如,诸如图1-2B中的AP2 105-b和图11中的AP 1105的辅AP)接收解调的有效载荷比特(例如,MPDU有效载荷比特)和解码的信息(例如,MPDU信息),其中,第一接入点和一个或多个第二接入点具有重叠的覆盖区域(参见例如,图1中的覆盖区域110-a和110-b之间的重叠),并且其中,解调的有效载荷比特和解码的信息是在由一个或多个第二接入点从重叠的覆盖区域内的无线站(例如,图1中的STA1 115-a)发送的上行链路数据获得后,由一个或多个第二接入点转发给第一接入点的。例如,图10中的数据处理1020和/或收发机1095可以接收解调的有效载荷比特和解码的信息(例如,解调的比特/解码的信息1027)。

[0115] 在1515处,可以从来自一个或多个辅接入点的解调的有效载荷比特确定至少一个解调的比特序列。例如,数据处理1020可以确定解调的比特序列。

[0116] 在1520处,可以对至少一个解调的比特序列进行解码以产生解码的比特序列。解码可以基于组合至少一个解调的比特序列。在一个示例中,数据处理1020可以产生解码的比特序列。

[0117] 在1525处,可以将与解码的比特序列相关联的块响应帧(例如,图3A和3B中的BRF 325以及图4A中的BRF 425)传送给无线站。例如,响应帧控制器1055、块响应帧通信组件1085和/或收发机1095可以将块响应帧传送给无线站。块响应帧可以包括BA帧。

[0118] 图16表示了示出用于协作接收中的无线站的操作的方法1600的各方面的示例的流程图。在1610处,无线站(例如,图1-2B中的STA1 115-a、图12中的STA 1215)可以将上行链路数据发送给主接入点(例如,图1-2B中的AP1 105-a和图10中的AP 1005)和辅接入点(例如,图1-2B中的AP2 105-b和图11中的AP 1105),无线站从主接入点和辅接入点的重叠的覆盖区域内发送上行链路数据。

[0119] 在1615处,无线站可以从辅接入点接收指示该辅接入点已将上行链路数据转发给主接入点的指示(例如,诸如图3B中的转发完成345的帧)。

[0120] 在1620处,无线站可以响应于从第二接入点接收指示,而向主接入点传送对于与上行链路数据相关联的块响应帧(例如,图3B中的BRF 325)的请求(例如,图3B中的请求320)。

[0121] 在方法1600的另一个方面中,发送上行链路数据可以包括发送指示上行链路数据的开始(例如,图3B中的开始335)的第一帧和第二帧(例如,图3B中的结束340)。

[0122] 图17表示了示出被配置用于执行在本公开内容中描述的用于协作接收中的响应帧的各种技术的处理系统1714的示例的框图1700。处理系统1714可以用通常通过总线1702

表示的总线架构来实现。取决于处理系统1714的具体应用和总体设计约束,总线1702可以包括任意数量的互连总线和桥。总线1702将包括由处理器1704和计算机可读介质/存储器1706表示的一个或多个处理器和/或硬件模块的各种电路链接在一起。总线1702还可以链接各种其它电路,例如定时源、外围设备、电压调节器和功率管理电路,这些在本领域是公知的,因此将不再进一步描述。处理系统1714还可以包括当作为接入点(例如,图10中的接入点1005或图11中的接入点1105)的一部分时的响应帧组件1730或者当作为无线站(例如,图12中的无线站1215)的一部分时的上行链路传输和响应帧控制器1740。

[0123] 处理系统1714可以经由接口1708耦合到收发机1710。收发机1710耦合到一个或多个天线1720。收发机1710可以提供用于通过传输介质与各种其它装置进行通信的单元。收发机1710可以从一个或多个天线1720接收信号,可以从所接收的信号中提取信息,并且可以将所提取的信息提供给处理系统1714,特别是处理器1704、上行链路传输和响应帧控制器1740和/或响应帧组件1730。另外,收发机1710可以从处理系统1714,特别是从处理器1704、上行链路传输和响应帧控制器1740和/或响应帧组件1730接收信息,并且基于接收到的信息可以产生要施加到一个或多个天线1720的信号。处理系统1714包括耦合到计算机可读介质/存储器1706和/或耦合到响应帧组件1630的处理器1704,响应帧组件1630可以是主AP响应帧组件1010(图10)或辅AP响应帧组件1110(图11)的示例。在一些情况下,当AP执行主AP和辅AP两者的功能时,响应帧组件1630可以包括主AP响应帧组件1010和辅AP响应帧组件1110两者的组件,或者可以执行主AP响应帧组件1010和辅AP响应帧组件1110两者的功能。处理器1704负责一般处理,包括存储在计算机可读介质/存储器1706上的软件的执行。软件在由处理器1704执行时使处理系统1714执行在本公开内容中描述的用于协作接收中的响应帧的各种功能。计算机可读介质/存储器1706还可以用于存储在执行软件时由处理器1704操控的数据。响应帧组件1730可以是运行在处理器1704中、驻留/存储在计算机可读介质/存储器1706中的软件模块,耦合到处理器1704的硬件模块,或其某个组合。在一些情况下,可以使用处理器1704和计算机可读介质/存储器1706来执行在本文中关于响应帧组件的一个或多个组件(例如,主AP响应帧组件1010和/或辅AP响应帧组件1110的组件)描述的功能、操作或特征。

[0124] 如上所述,当作为无线站的一部分时,处理系统1714可以包括上行链路传输和响应帧控制器1740而不是响应帧组件1730。在这样的情况下,上行链路传输和响应帧控制器1740可以以与上面针对响应帧组件1730所描述的方式类似的方式结合处理器1704和/或计算机可读介质/存储器1706进行操作。上行链路传输和响应帧控制器1740可以是图10中的上行链路传输和响应帧控制器1210的示例。然而,在一些情况下,设备可以作为AP和无线站两者来进行操作,并且可以包括响应帧组件1730以及上行链路传输和响应帧控制器1740两者。

[0125] 已经在具体实施方式中描述了装置和方法,并且通过包括框、模块、组件、电路、步骤、过程、算法等的各种元素在附图中示出了装置和方法。这些元素或其任何部分可以单独地或与其它元素和/或功能组合地使用电子硬件、计算机软件或其任何组合来实现。至于这些元素是作为硬件还是软件实现,这取决于特定的应用和对整个系统施加的设计约束。在一个方面种,如本文所使用的术语“组件”可以是构成系统的组件之一并且可以被分成其它组件。

[0126] 举例来说,可以用包括一个或多个处理器的“处理系统”来实现一元素或者一元素

的任何部分或者多个元素的任意组合。处理器可以包括通用处理器、数字信号处理器 (DSP)、专用集成电路 (ASIC)、现场可编程门阵列 (FPGA) 或其它可编程逻辑组件、分立门或晶体管逻辑、分立硬件组件、或者它们的任意组合、或者被设计成执行在本文描述的功能的任何其它合适的组件。通用处理器可以是微处理器,或者,处理器可以是任何传统的处理器、控制器、微控制器或状态机。处理器还可以实现为计算组件的组合,例如,DSP和微处理器的组合、多个微处理器、一个或多个微处理器与DSP的结合、或者任何其它这样的配置。

[0127] 处理系统中的一个或多个处理器可以执行软件。软件应被广泛地解释为指示指令、指令集、代码、代码段、程序代码、程序、子程序、软件模块、应用、软件应用、软件包、例程、子例程、对象、可执行程序、执行的线程、过程、函数等等,而无论其被称为软件、固件、中间件、微码、硬件描述语言还是其它。软件可以驻留在暂时性或非暂时性计算机可读介质上。作为示例,非暂时性计算机可读介质可以包括磁存储设备(例如,硬盘、软盘、磁条)、光碟(例如,压缩光碟(CD)、数字多功能碟(DVD))、智能卡、闪存设备(例如,卡、棒、钥匙驱动器)、随机存取存储器(RAM)、静态RAM(SRAM)、动态RAM(DRAM)、同步动态RAM(SDRAM)、双倍数据速率RAM(DDRAM)、只读存储器(ROM)、可编程ROM(PROM)、可擦除PROM(EPROM)、电可擦除PROM(EEPROM)、通用寄存器或用于存储软件的任何其它合适的非暂时性介质。

[0128] 处理系统内的各种互连可以被示为总线或单个信号线。每个总线可以替代地是单个信号线,并且单个信号线中的各个可以替代地是总线,并且单个线或总线可以表示用于元素之间的通信的无数的物理或逻辑结构中的任何一个或多个。通过本文所述的各种总线提供的任何信号可以与其它信号时分复用并通过一个或多个公共总线提供。

[0129] 提供本公开内容的各个方面以使本领域的普通技术人员能够实践本发明。对贯穿本公开内容呈现的实现方案的示例的各种修改对于本领域技术人员来说将是显而易见的,并且在本文公开的概念可以扩展到其它磁性存储设备。因此,权利要求书不旨在限于本公开内容的各个方面,而是要被赋予与权利要求书的语言一致的全部范围。贯穿本公开内容所描述的实现方案的示例的各个组件的所有结构和功能等价物都是本领域普通技术人员已知的或后来熟知的,并通过引用明确地并入本文且旨在被权利要求书所涵盖。而且,在本文公开的任何内容都不旨在奉献给公众,而不管这样的公开内容是否明确记载在权利要求书中。没有权利要求的元素是要根据35U.S.C. §112(f)或35U.S.C. §112第6款(无论哪一个都适用)来解释的,除非使用短语“用于...的单元”明确记载该元素,或者在方法权利要求的情况下使用短语“用于.....的步骤”来记载该元素。

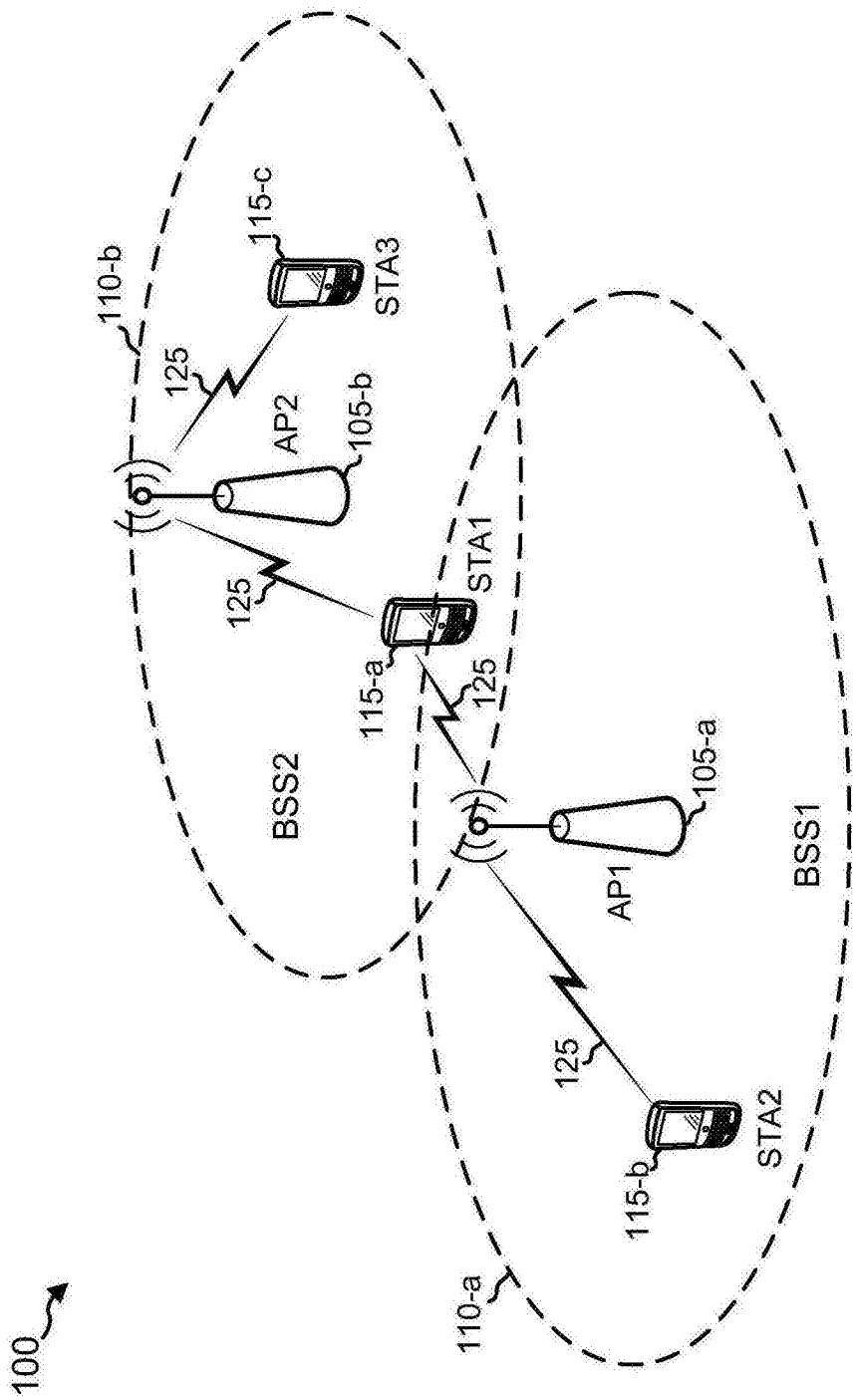


图1

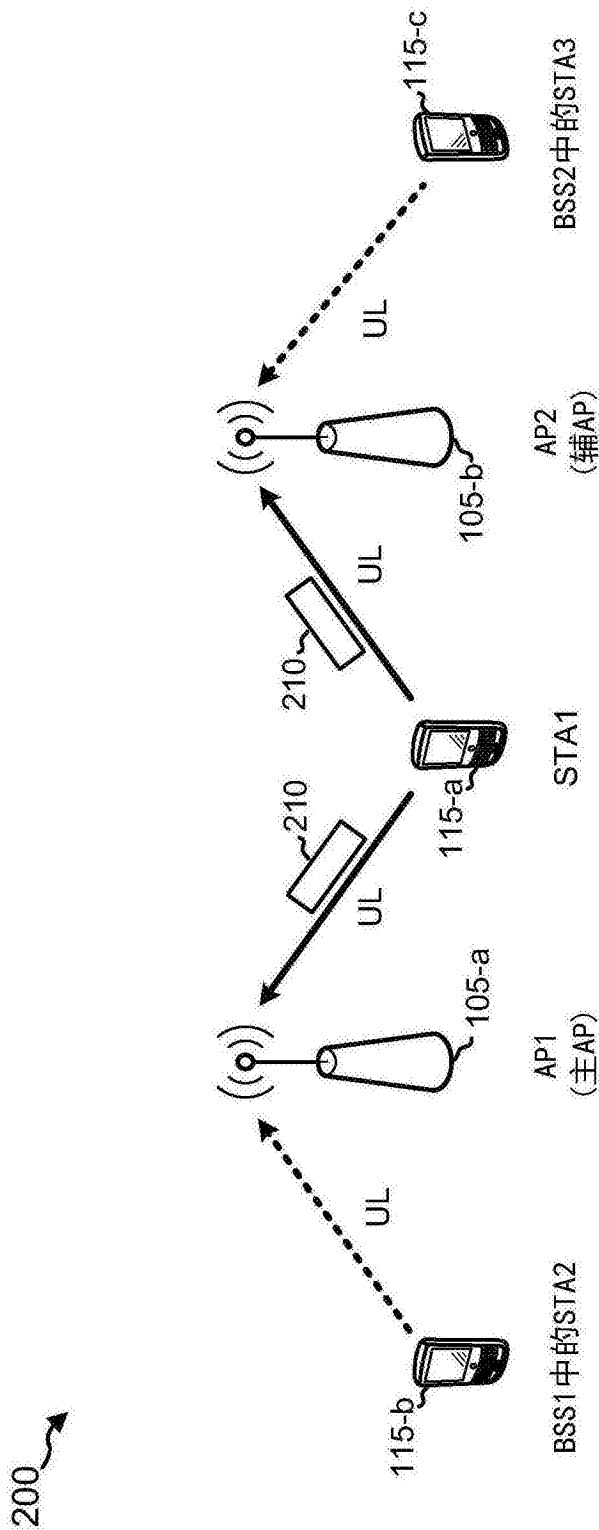


图2A

220 ↗

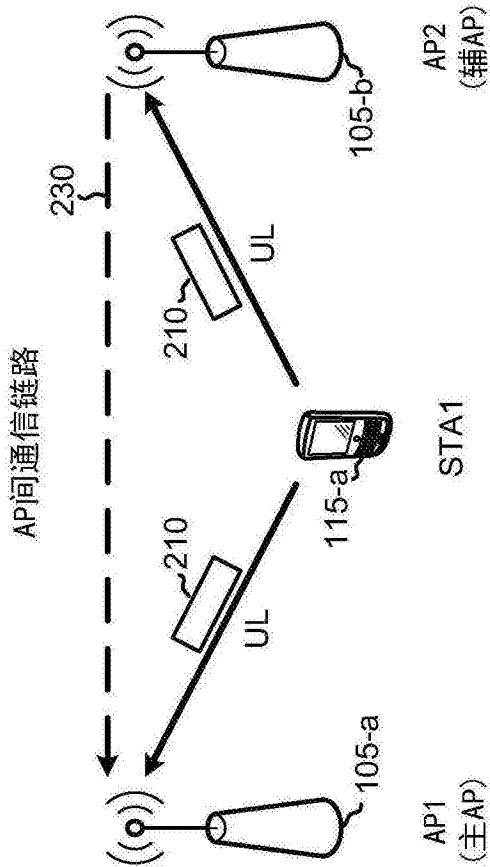


图2B

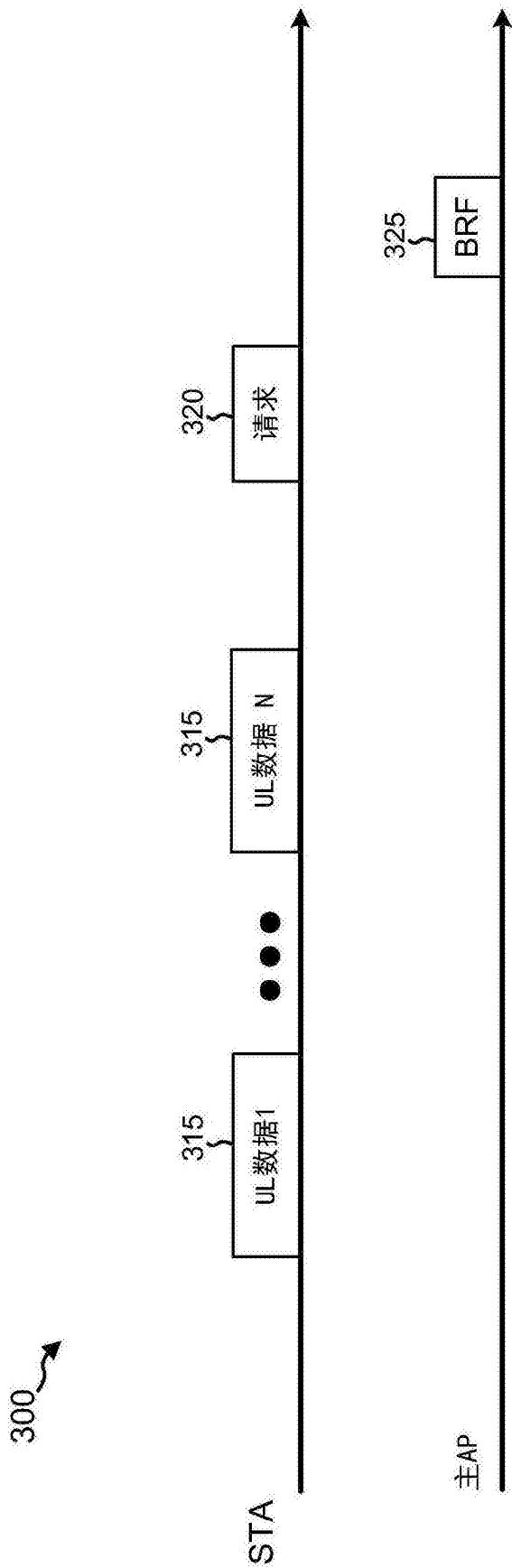


图3A

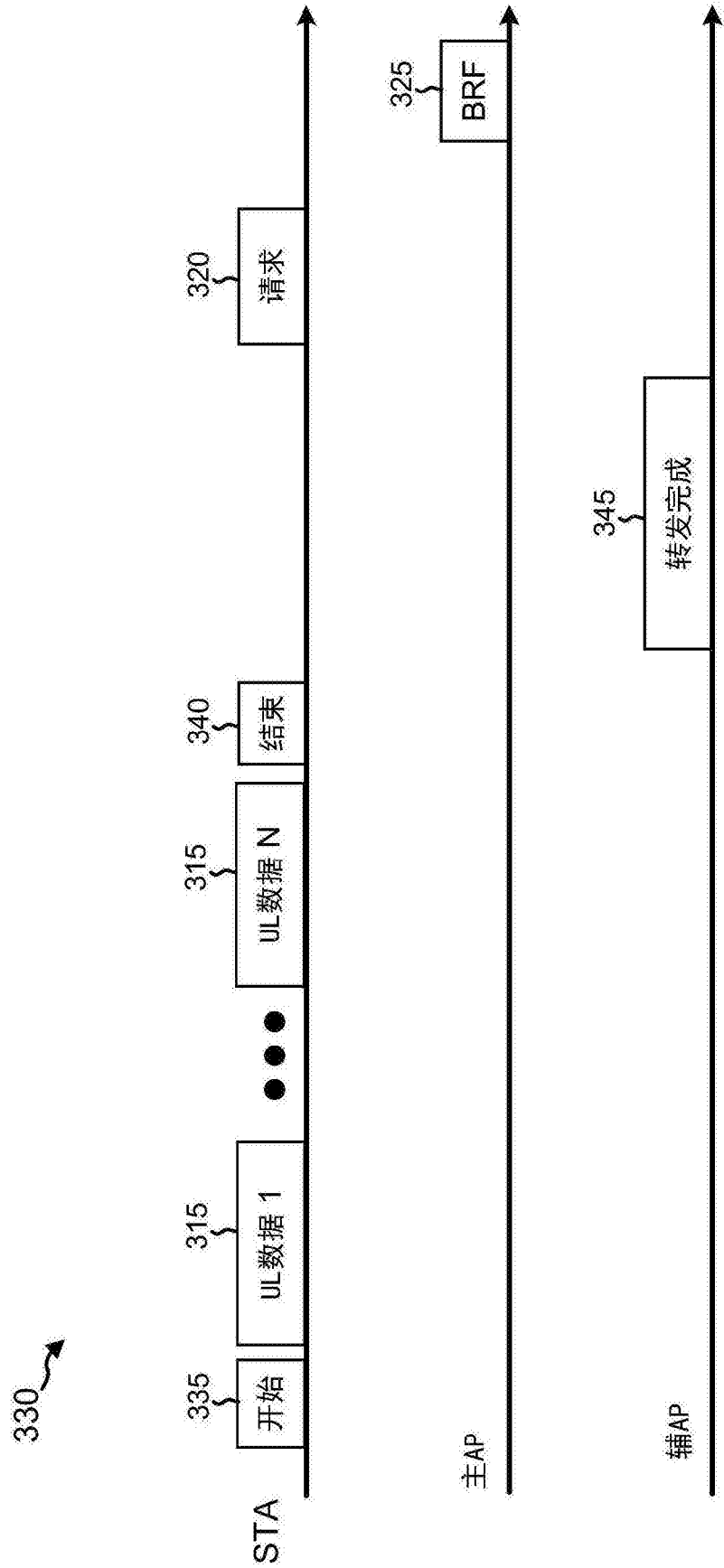


图3B

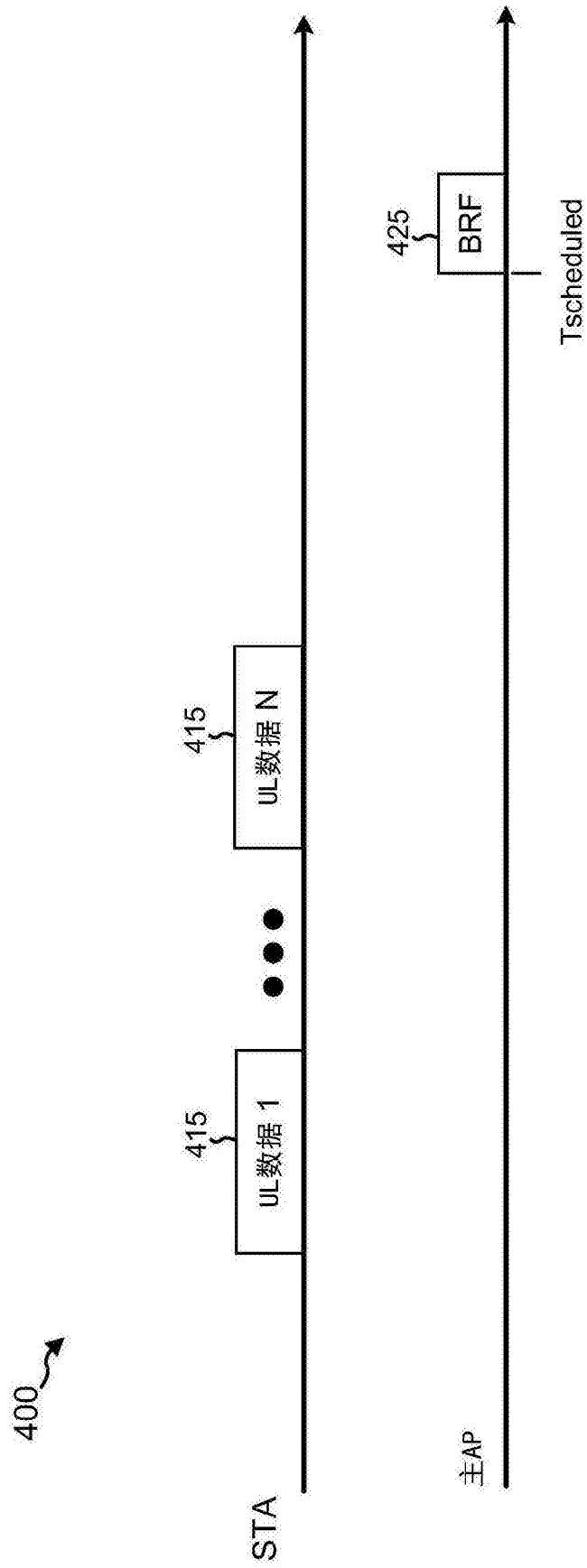


图4A

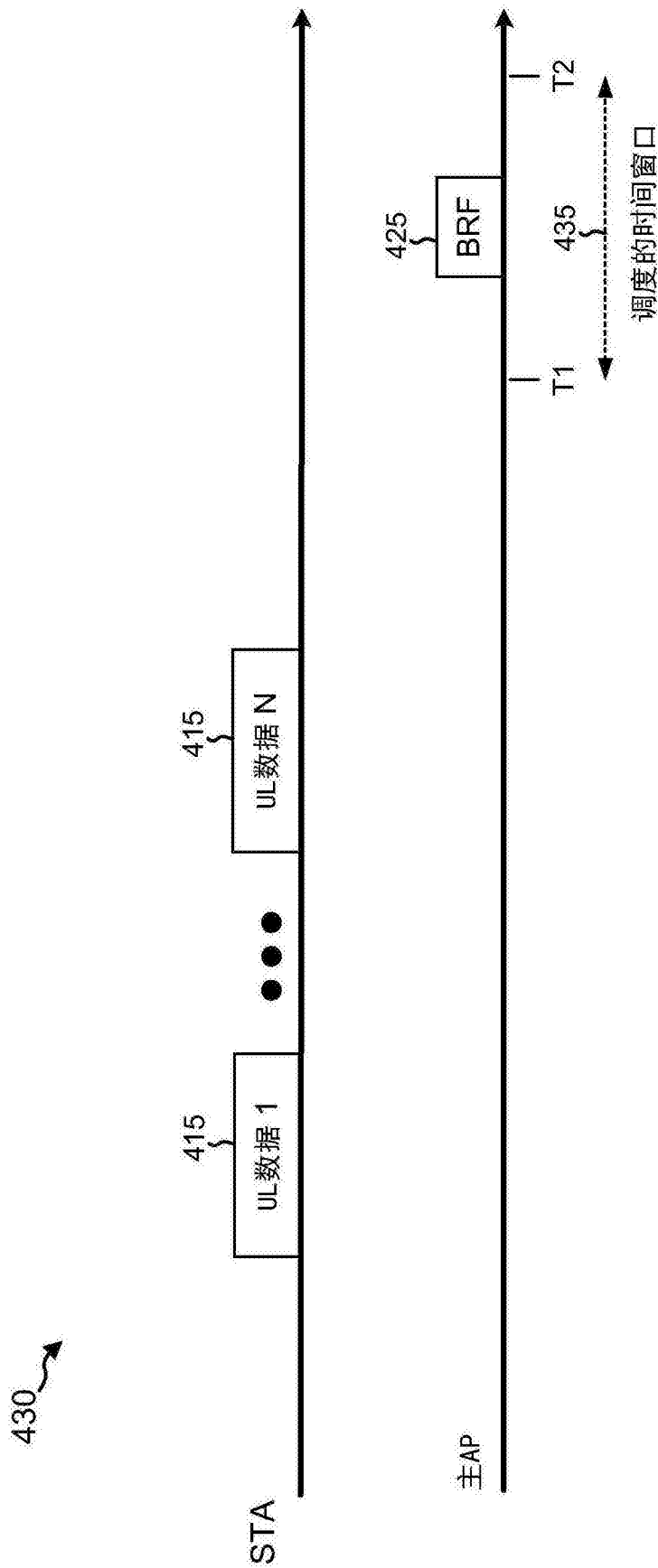


图4B

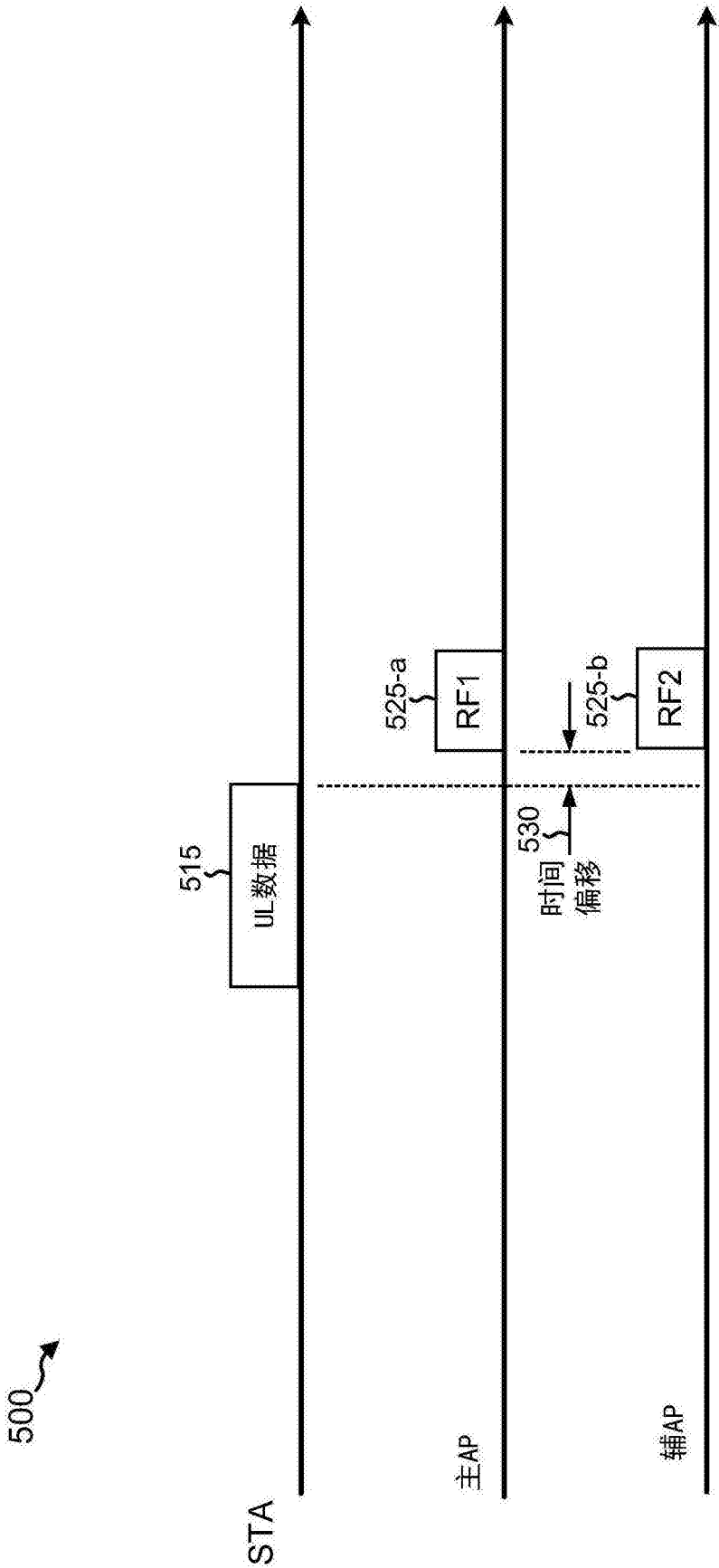


图5

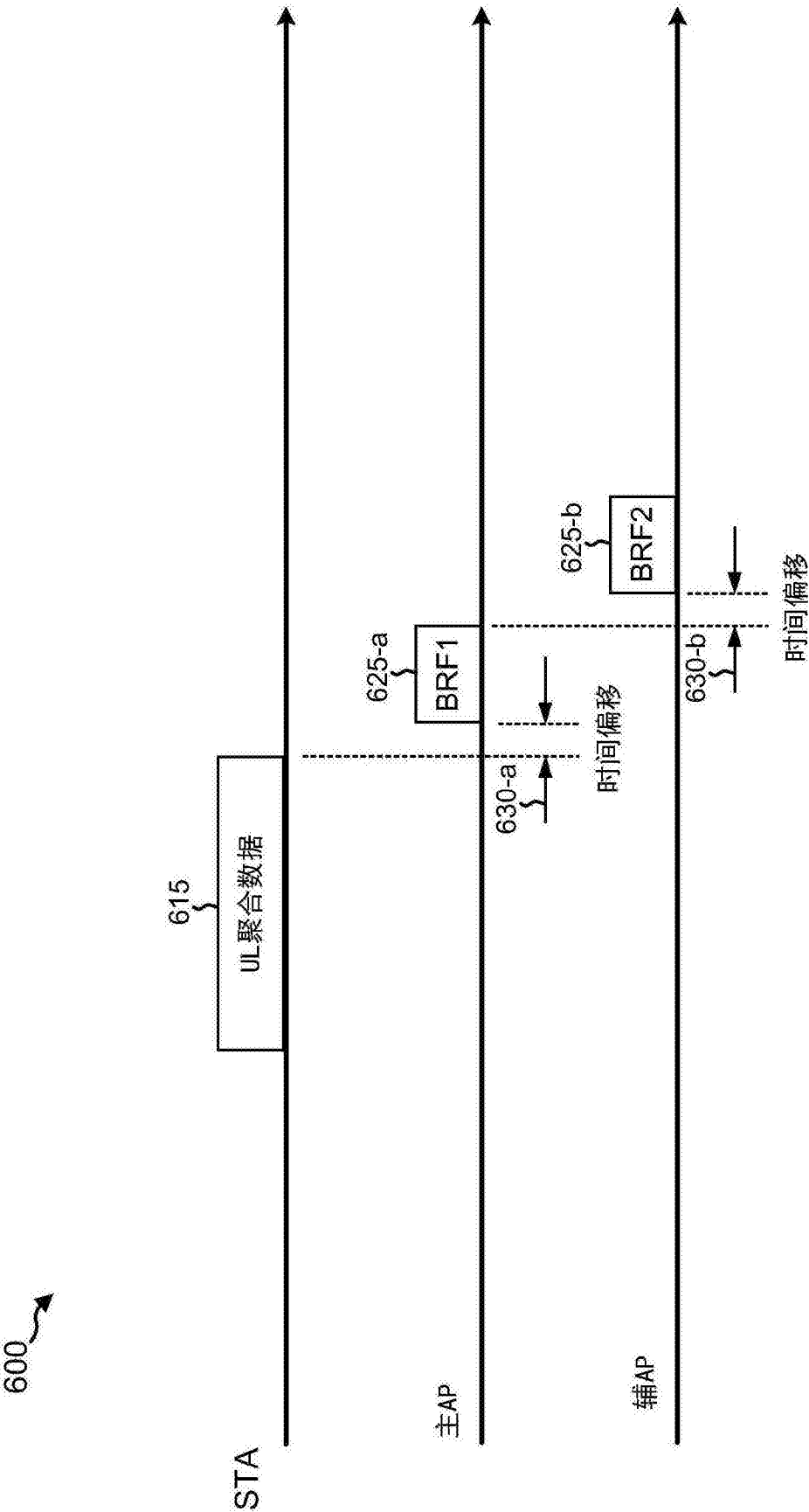


图6

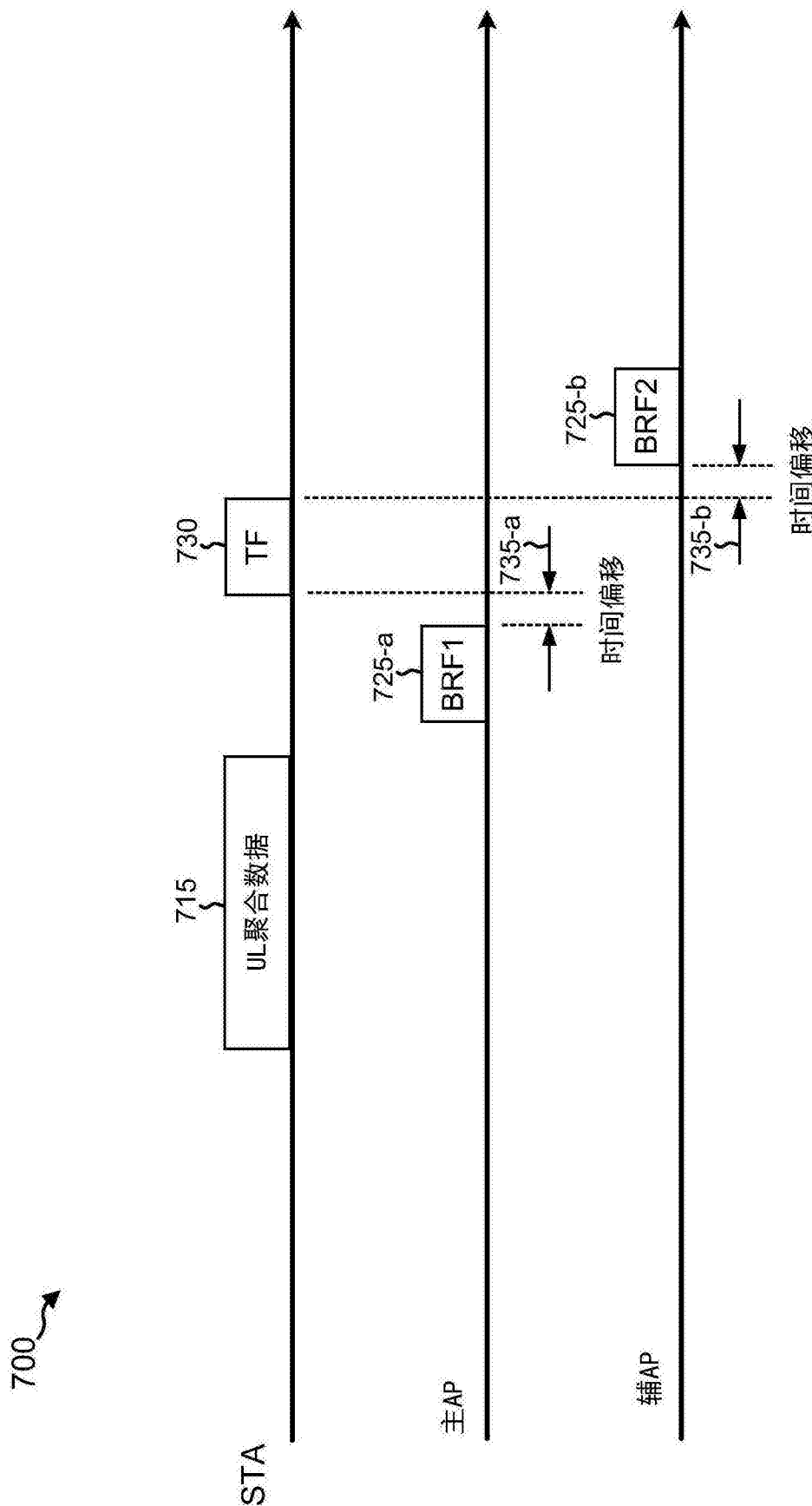


图7

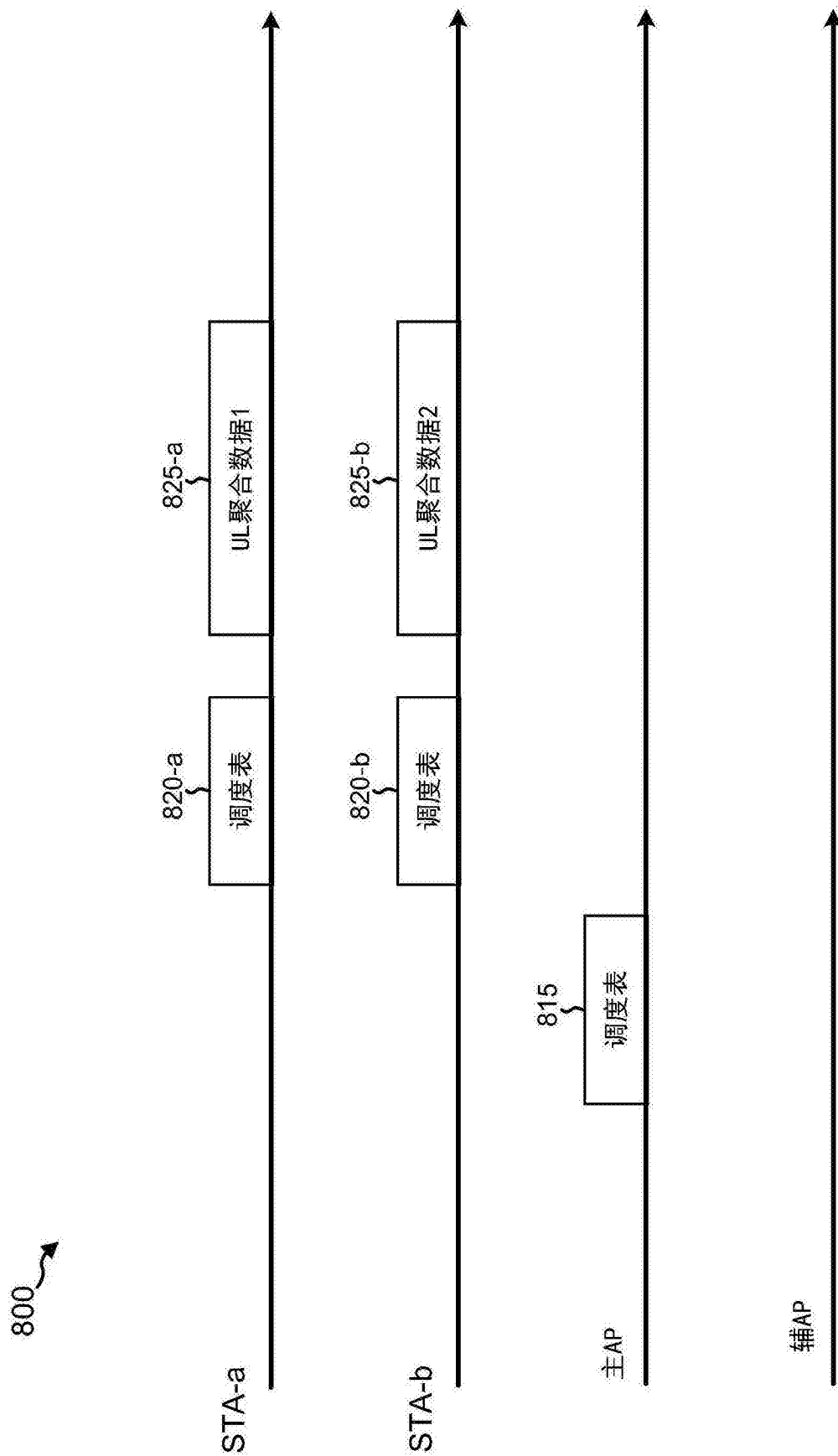


图8

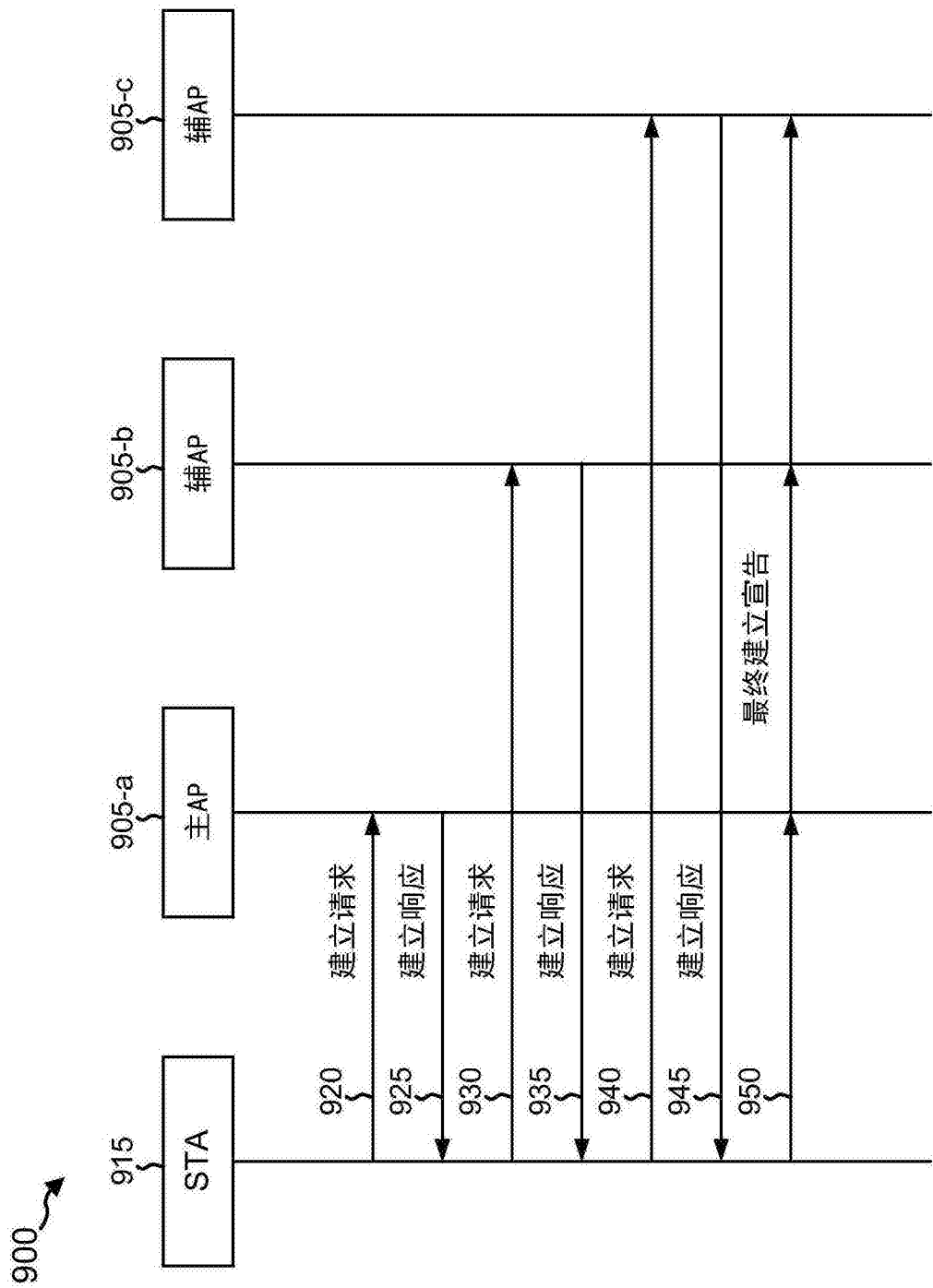


图9

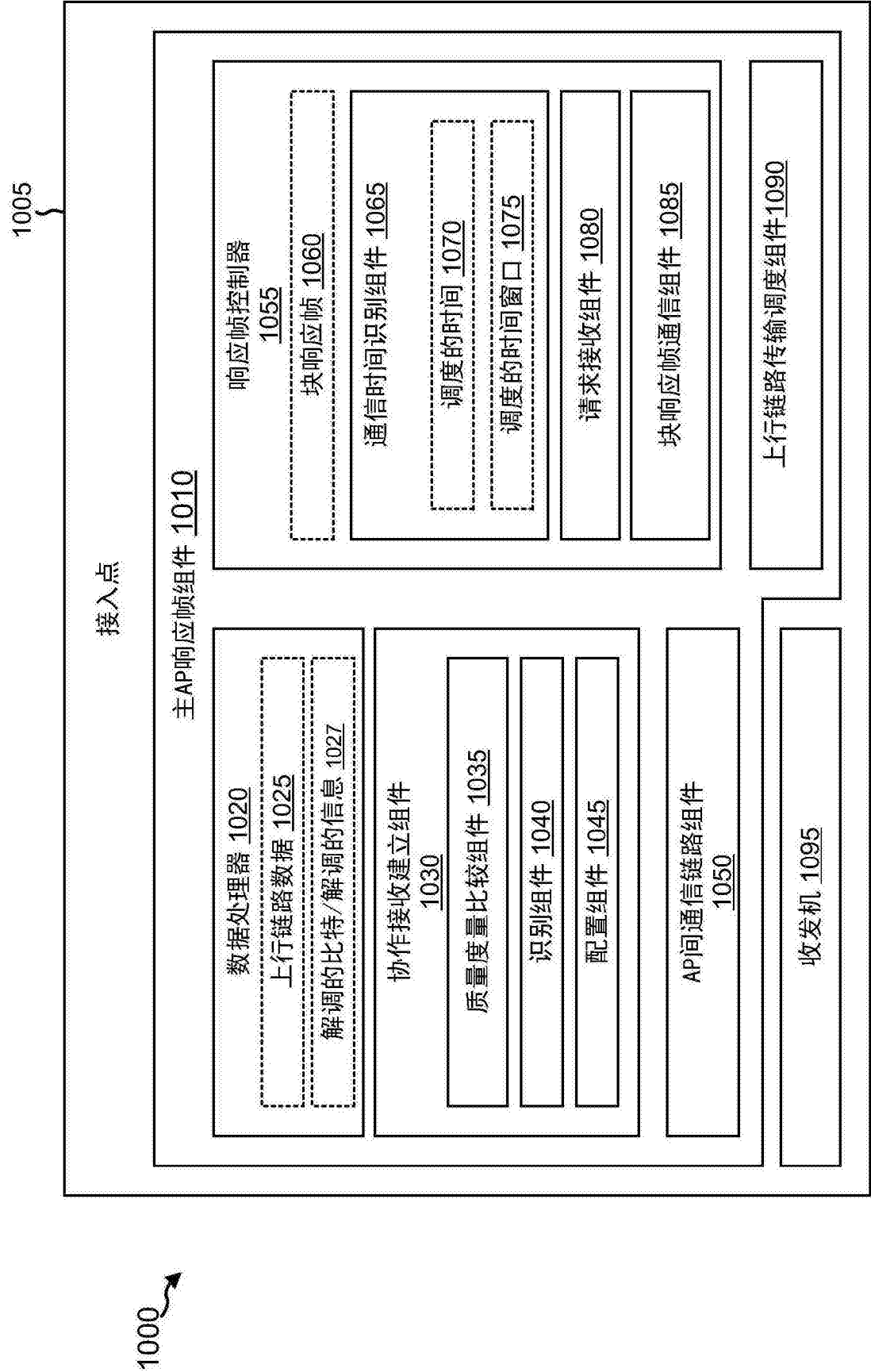


图10

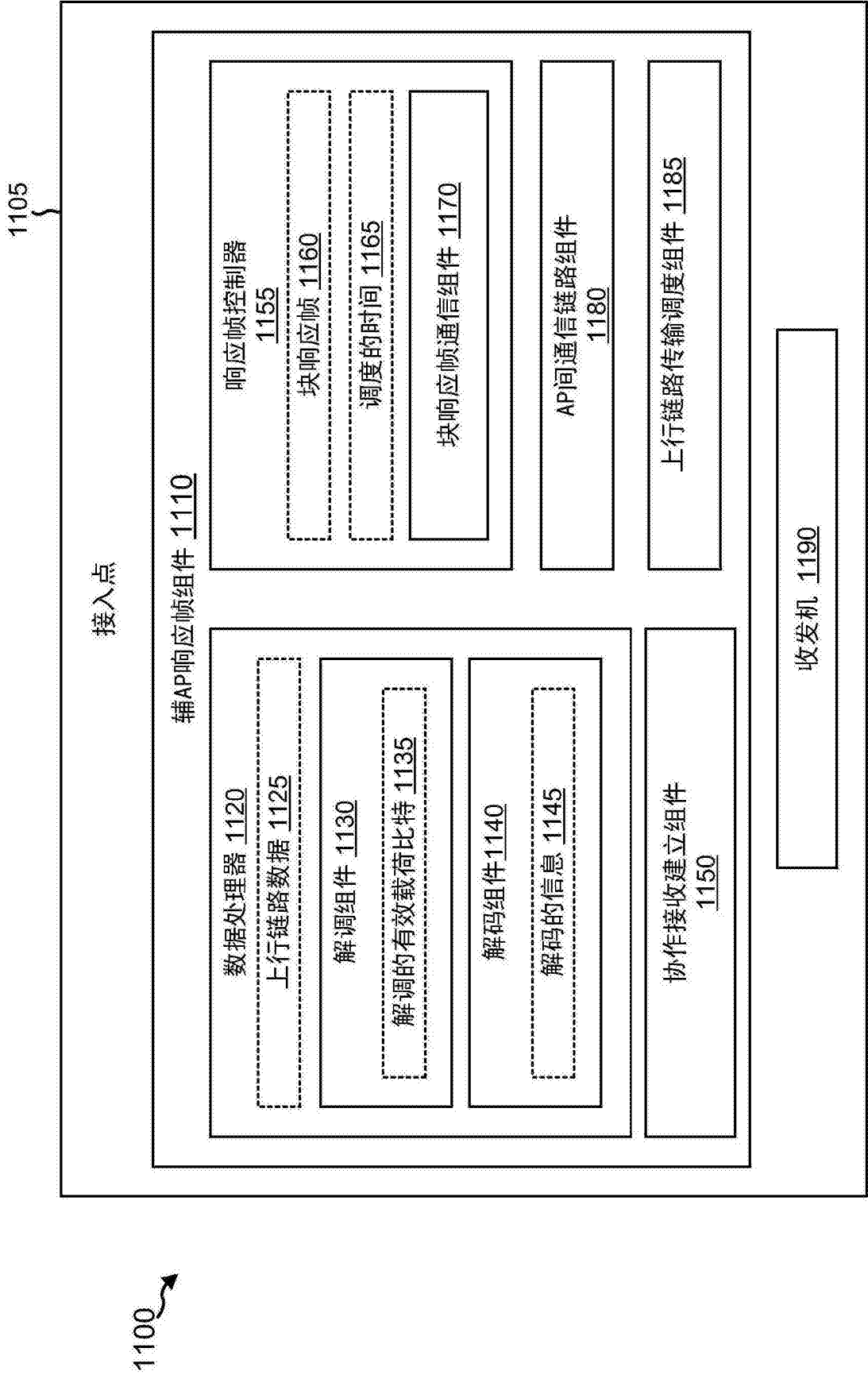


图11

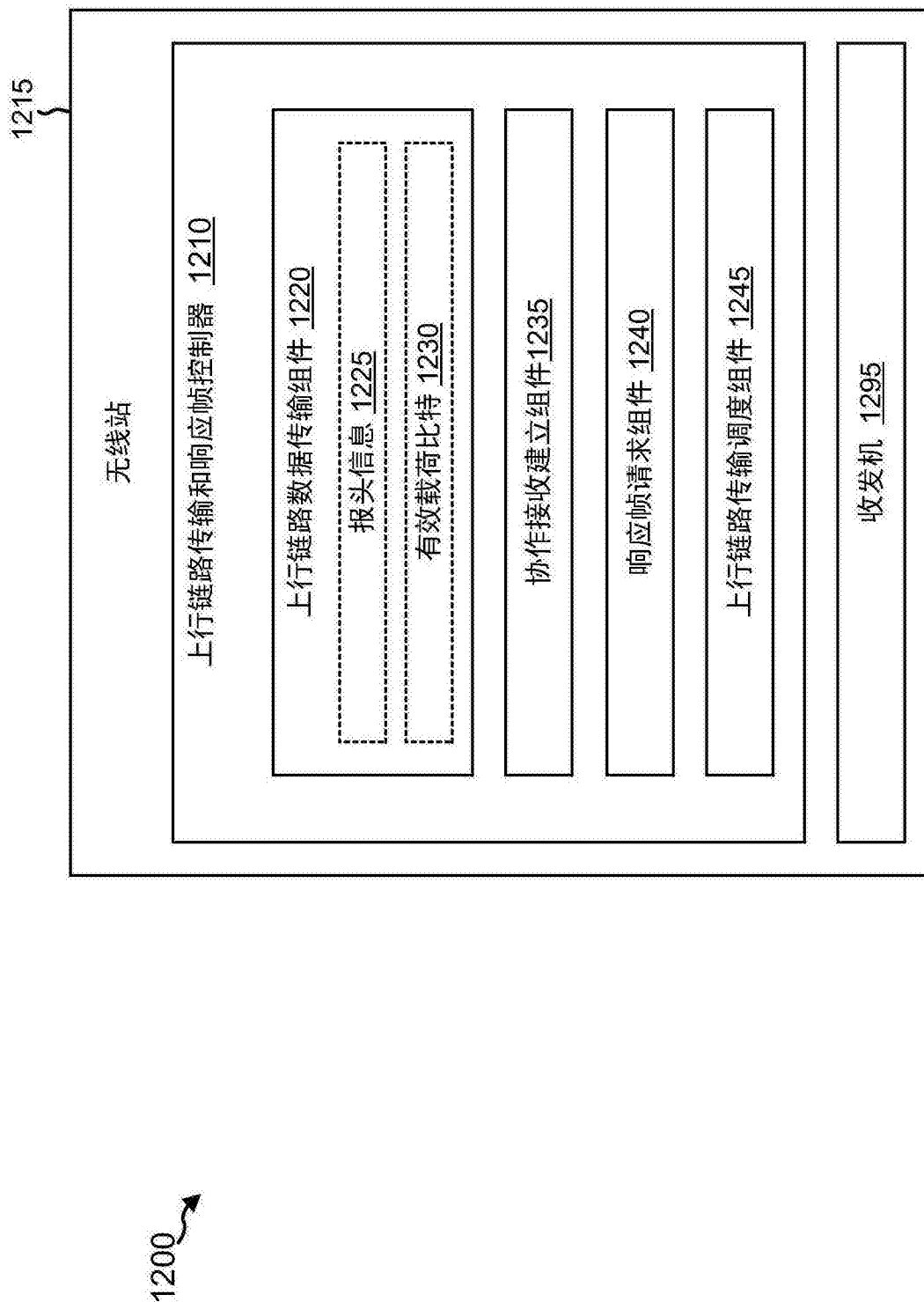


图12

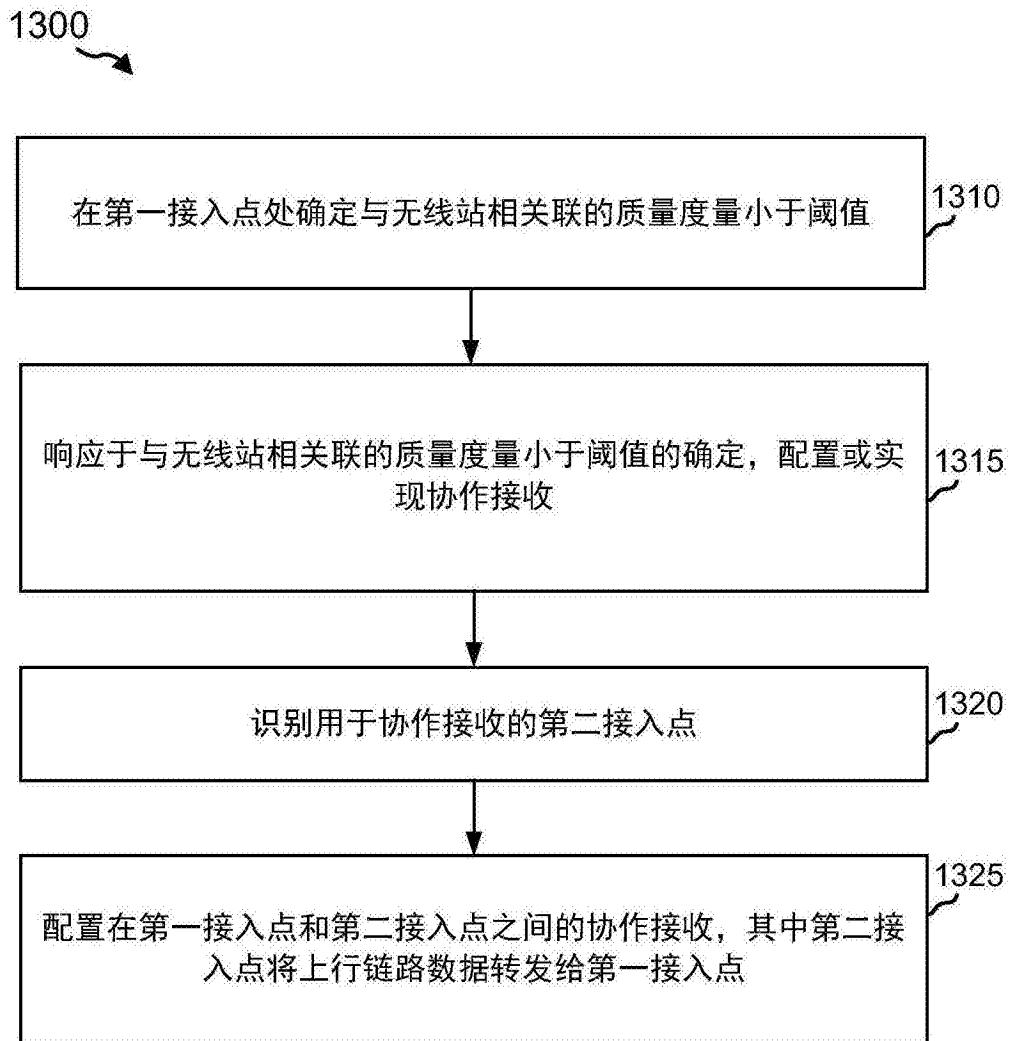


图13

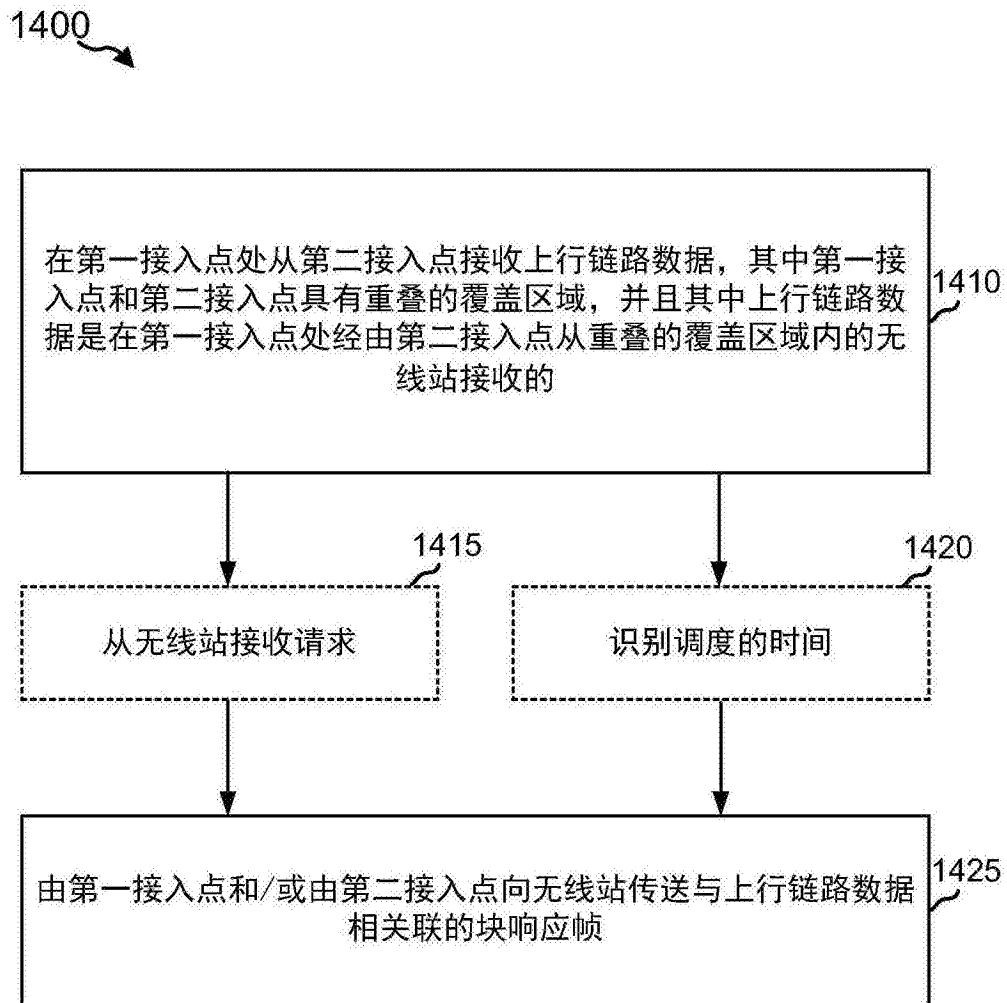


图14

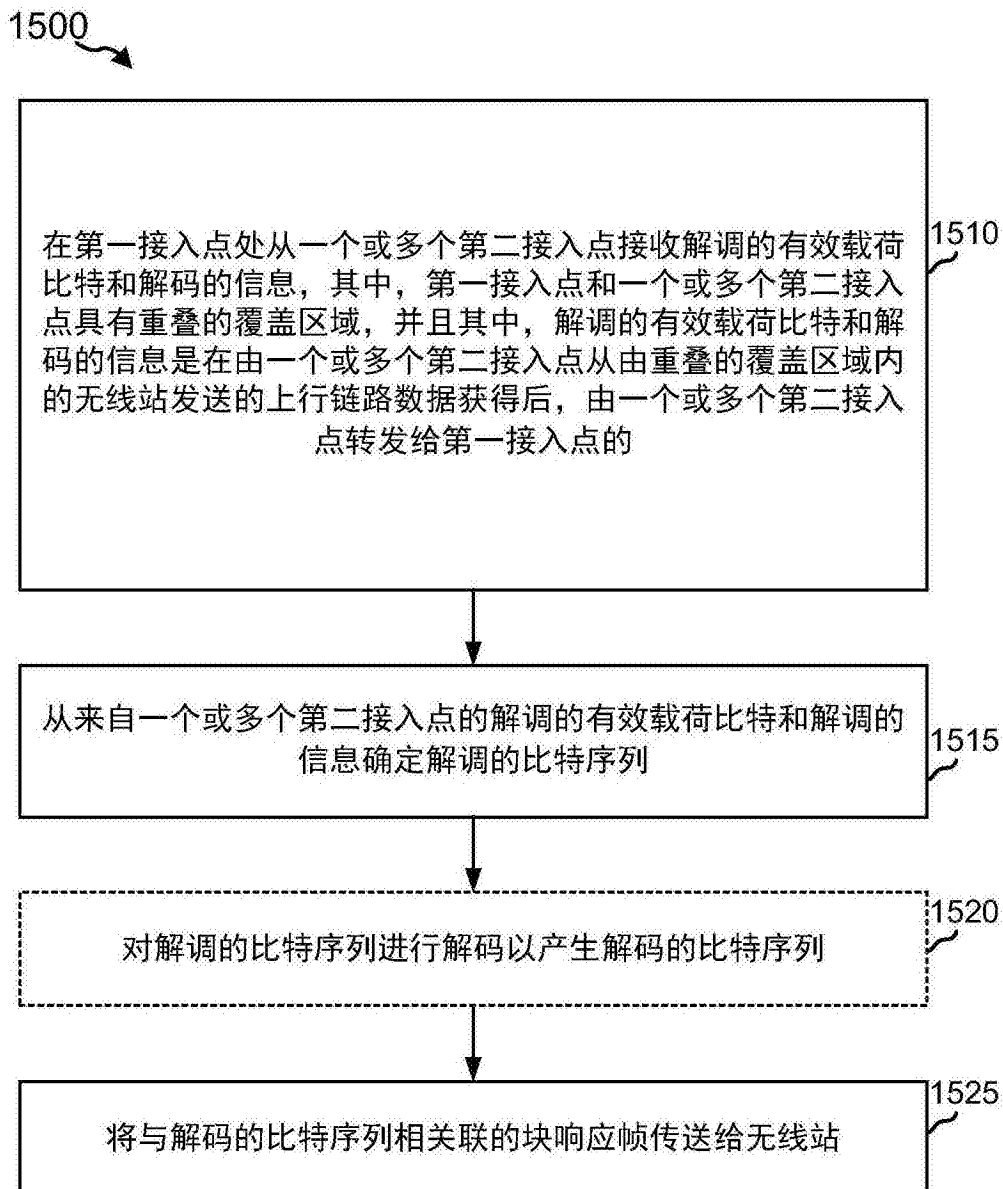


图15

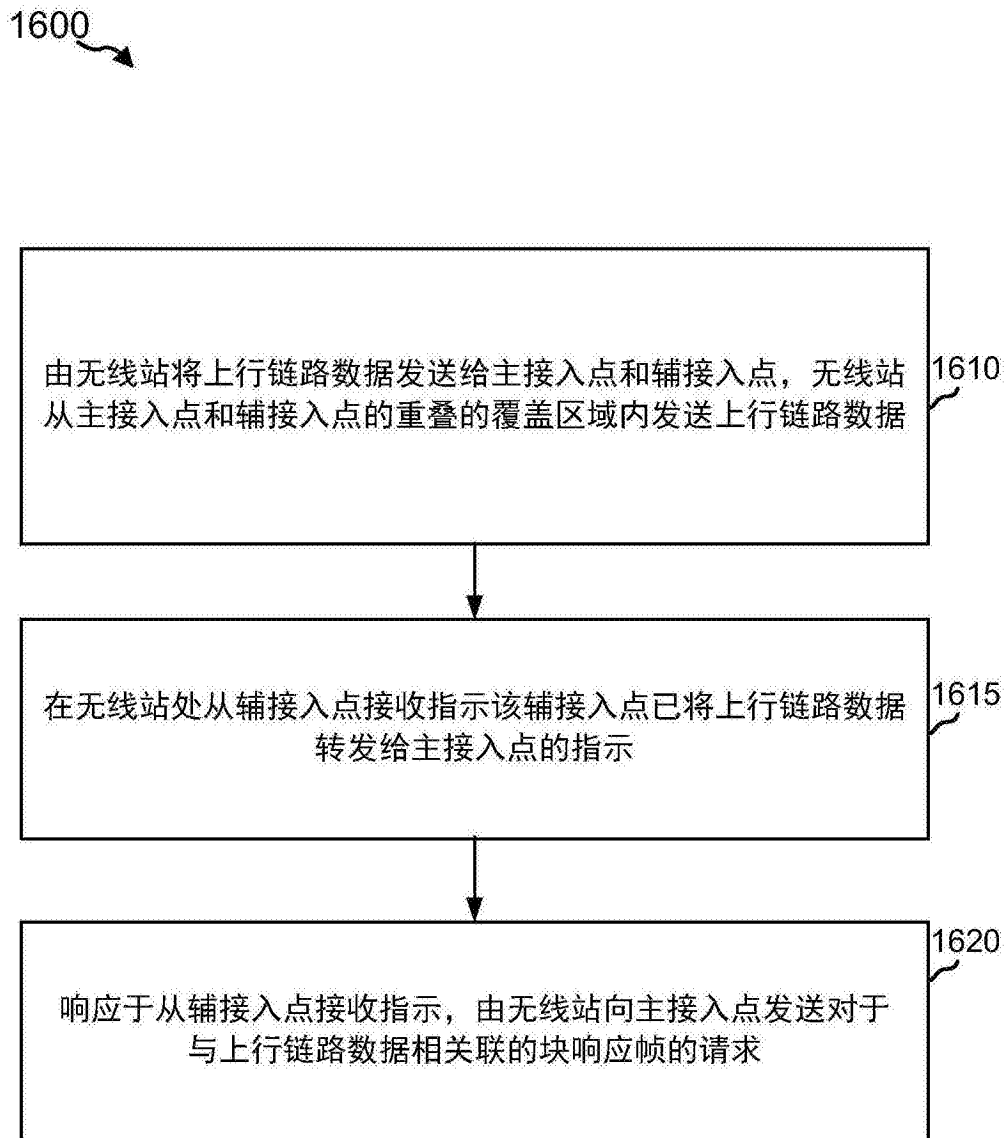


图16

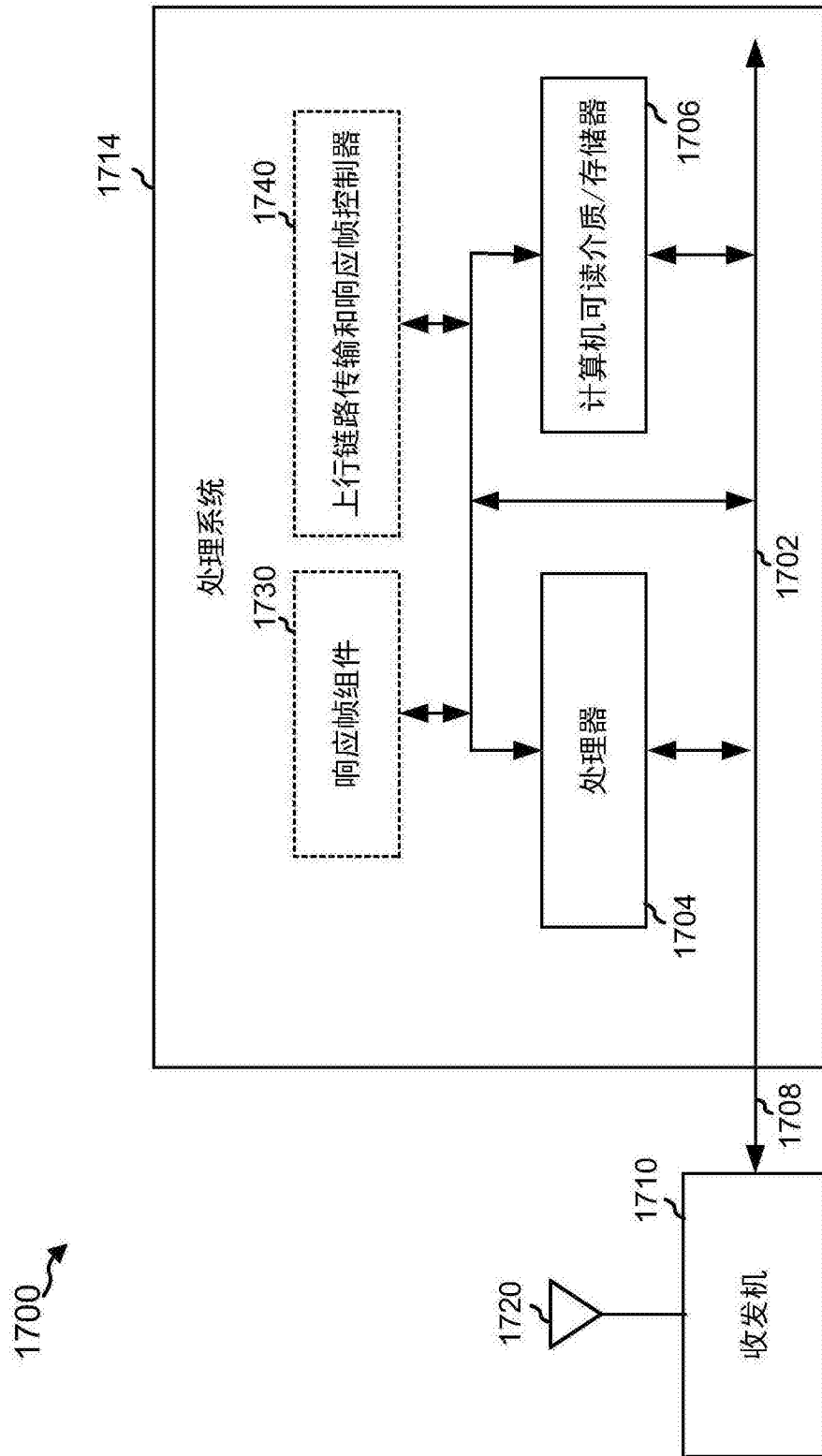


图17