



## (12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105556909 B

(45)授权公告日 2019.05.31

(21)申请号 201480051132.5

(22)申请日 2014.09.16

(65)同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 105556909 A

(43)申请公布日 2016.05.04

(30)优先权数据

61/878,567 2013.09.16 US

14/487,082 2014.09.15 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日  
2016.03.16

(86)PCT国际申请的申请数据  
PCT/US2014/055853 2014.09.16

(87)PCT国际申请的公布数据  
W02015/039094 EN 2015.03.19

(73)专利权人 高通股份有限公司  
地址 美国加利福尼亚州

(72)发明人 Y·周 G·D·巴里克 S·莫林  
C·H·阿尔达纳

(74)专利代理机构 上海专利商标事务所有限公  
司 31100

代理人 李小芳

(51)Int.Cl.

H04L 12/801(2006.01)

(56)对比文件

US 2013021954 A1,2013.01.24,

US 2009190536 A1,2009.07.30,

CN 101548573 A,2009.09.30,

CN 102845101 A,2012.12.26,

CN 102209353 A,2011.10.05,

审查员 申杨

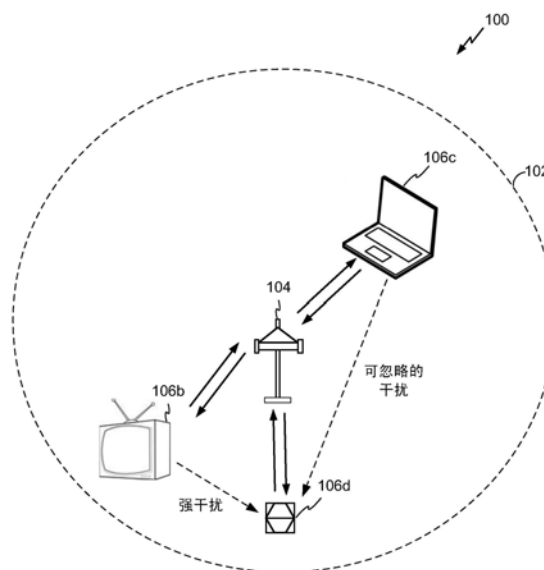
权利要求书4页 说明书35页 附图32页

### (54)发明名称

用于无线网络上的全双工通信的系统和方法

### (57)摘要

公开了用于无线网络上的全双工通信的系统、方法和装置。在一方面,为无线网络上的一个或多个设备确定一个或多个无影响节点列表。设备的无影响节点列表标识其传输不会导致对该设备的显著干扰的其它网络节点或设备。当在无线网络上调度全双工通信时,可以与来自无影响设备之一的上行链路传输并发地执行被传送到该设备的下行链路消息。即使该设备本来不支持无线网络上的全双工通信,该全双工通信也可以是可能的。



1. 一种用于无线通信的方法,包括:

基于第一消息要被发送到的目的地设备来确定多个信号强度度量;

基于所述信号强度度量来确定源设备;

生成第一调度消息,所述第一调度消息指示所述源设备被准予在所述第一调度消息所标识的第一传输机会期间传送第二消息的许可;

将输出所述第一调度消息以供传送到所述源设备;

生成所述第一消息以供传送到所述目的地设备;

输出所述第一消息以供传送到所述目的地设备;以及

至少部分地与输出所述第一消息以供传送到所述目的地设备并发地从所述源设备接收所述第二消息的至少一部分,所述第二消息与所述第一消息不同。

2. 一种用于无线通信的装备,包括:

用于基于第一消息要被发送到的目的地设备来确定多个信号强度度量的装置;

用于基于所述信号强度度量来确定源设备的装置;

用于生成第一调度消息的装置,所述第一调度消息指示所述源设备被准予在所述第一调度消息所标识的第一传输机会期间传送第二消息的许可;

用于将输出所述第一调度消息以供传送到所述源设备的装置;

用于生成所述第一消息以供传送到所述目的地设备的装置;

用于输出所述第一消息以供传送到所述目的地设备的装置;

用于至少部分地与输出所述第一消息供传送到所述目的地设备并发地从所述源设备接收所述第二消息的至少一部分的装置,所述第二消息与所述第一消息不同;以及

用于将所述第一消息传送到所述目的地设备的装置。

3. 如权利要求2所述的装备,其特征在于,还包括:

用于确定将所述第一消息传送到的所述目的地设备的装置。

4. 如权利要求2所述的装备,其特征在于,所述用于确定所述源设备的装置被配置成通过以下操作基于所述信号强度度量来确定所述源设备:

基于所述多个信号强度度量来标识多个设备中具有低于或等于第一阈值的信号强度的一个或多个设备;以及

从所标识的设备中选择所述源设备。

5. 如权利要求3所述的装备,其特征在于,所述第二消息的至少一部分包括所述第二消息的前置码,并且所述装备进一步包括:

用于基于所述第二消息的前置码来确定从其传送所述第二消息的所述至少一部分的所述源设备的装置;以及

用于基于所述源设备来确定多个信号强度度量的装置。

6. 如权利要求3所述的装备,其特征在于,所述第二消息的所述至少一部分包括所述第二消息的前置码,并且其中所述装备进一步包括用于至少部分地基于所述前置码来确定所述目的地设备的装置。

7. 如权利要求6所述的装备,其特征在于,还包括:

用于至少部分地基于所述第二消息的前置码来确定所述第二消息的历时的装置,并且其中所述用于生成第一消息的装置包括基于所述第二消息的所确定历时来填充所述第一

消息的长度。

8. 如权利要求7所述的装备,其特征在于,进一步包括用于确定所述第一消息的第二长度以使得所述第一消息的传输的完成时间与所述第二消息的接收的完成时间的差异低于或等于阈值的装置,并且其中所述用于生成第一消息的装置基于所确定的第二长度来进一步填充所述第一消息的第一长度。

9. 如权利要求2所述的装备,其特征在于,还包括:

用于确定所述第一消息的第一历时的装置;

用于确定所述第二消息的第二历时的装置;

其中所述用于传送的装置被配置成至少部分地基于所述第一历时和所述第二历来传送对所述第二消息的确收。

10. 如权利要求2所述的装备,其特征在于,所述用于生成的装置被进一步配置成生成所述第一调度消息以指示所述第一消息的历时。

11. 如权利要求2所述的装备,其特征在于,所述用于接收的装置被配置成从所述源设备接收响应消息,并且

所述装备进一步包括用于解码的装置,所述用于解码的装置被配置成解码所述响应消息以确定所述源设备是否将在所述第一调度消息中所标识的第一传输机会期间传送所述第二消息。

12. 如权利要求11所述的装备,其特征在于,所述用于解码的装置被进一步配置成解码所述响应消息以确定所述第二消息的历时,其中所述用于生成的装置基于所述第二消息的历来来填充所述第一消息以使得所述第一消息的传输与所述第二消息的接收同时完成。

13. 如权利要求11所述的装备,其特征在于,所述用于解码的装置被进一步配置成解码所述响应消息以确定所述第二消息的历时,其中所述用于传送的装置基于所述第二消息的历来来传送所述第一消息。

14. 如权利要求2所述的装备,其特征在于,所述用于生成的装置被进一步配置成生成控制消息,并且其中所述用于传送的装置被进一步配置成至少部分地基于确定所述源设备将在所述第一传输机会期间传送所述第二消息来传送所述控制消息。

15. 如权利要求14所述的装备,其特征在于,所述控制消息包括所述第一传输机会的新历时以及所述源设备和所述目的地设备中的每一者的传输速率,其中所述新历时至少部分地基于所述第一消息的历时和所述第二消息的历时。

16. 如权利要求14所述的装备,其特征在于,所述用于生成的装置被进一步配置成至少部分地基于来自所述源设备的所述第二消息的历来来填充所述第一消息。

17. 如权利要求2所述的装备,其特征在于,进一步包括用于生成的装置,所述用于生成的装置被配置成生成确收定时消息,所述确收定时消息指示发送与所述第一消息相关联的确收的时间段。

18. 如权利要求2所述的装备,其特征在于,所述用于接收的装置被配置成接收第二调度消息,并且所述装备进一步包括用于解码的装置,所述用于解码的装置被配置成解码所述第二调度消息以确定所述装备被准予在所述第二调度消息所标识的传输机会期间传送所述第一消息的许可。

19. 如权利要求18所述的装备,其特征在于,所述用于解码的装置被进一步配置成解码

所述第二调度消息以确定用于向所述目的地设备传送所述第一消息的所述传输机会的历时。

20. 如权利要求19所述的装备,其特征在于,所述用于生成的装置被配置成至少部分地基于所述传输机会的所确定历时来填充所述第一消息。

21. 如权利要求19所述的装备,其特征在于,所述用于接收的装置被进一步配置成接收控制消息,并且所述装备进一步包括用于确定由所述控制消息指示的传输速率的装置以及用于用所述控制消息中所指示的新历时来更新所述调度消息所标识的所述传输机会的历时的装置。

22. 如权利要求18所述的装备,其特征在于,所述用于生成的装置被进一步配置成生成响应消息以指示所述用于传送的装置将在所述传输机会期间传送所述第一消息以供传输到所述目的地设备、并且指示所述第一消息的历时,并且其中所述用于传送的装置被进一步配置成将所述响应消息传送到传送所述第二调度消息的设备。

23. 如权利要求2所述的装备,其特征在于,所述用于接收的装置被进一步配置成接收确收定时消息,并且所述装备进一步包括用于解码所述确收定时消息以确定何时确收从所述源设备接收到的所述第二消息的装置。

24. 如权利要求23所述的装备,其特征在于,所述确收定时消息包括指示何时传送所述第一消息的第二调度消息。

25. 如权利要求2所述的装备,其特征在于,所述用于生成的装置被进一步配置成在包括信标、关联请求、关联响应、探测请求或探测响应的通信中指示全双工能力。

26. 如权利要求2所述的装备,其特征在于,所述用于传送的装置被配置成在所述源设备能够进行全双工通信的情况下与所述用于从所述源设备接收所述第二消息的装置并发地传送所述第一消息。

27. 一种其上编码有指令的非瞬态计算机可读介质,所述指令在被执行时使一处理器执行一种无线通信方法,所述方法包括:

基于第一消息要被发送到的目的地设备来确定多个信号强度度量;

基于所述信号强度度量来确定源设备;

生成第一调度消息,所述第一调度消息指示所述源设备被准予在所述第一调度消息所标识的第一传输机会期间传送第二消息的许可;

将输出所述第一调度消息以供传送到所述源设备;

生成所述第一消息以供传送到所述目的地设备;

输出所述第一消息以供传送到所述目的地设备;以及

至少部分地与输出所述第一消息以供传送到所述目的地设备并发地从所述源设备接收所述第二消息的至少一部分,所述第二消息与所述第一消息不同。

28. 一种无线节点,包括:

至少一根天线;

处理系统,所述处理系统被配置成:

基于第一消息要被发送到的目的地设备来确定多个信号强度度量;

基于所述信号强度度量来确定源设备;

生成第一调度消息,所述第一调度消息指示所述源设备被准予在所述第一调度消息所

标识的第一传输机会期间传送第二消息的许可；

将输出所述第一调度消息以供传送到所述源设备；

生成所述第一消息以供传送到所述目的地设备；

输出所述第一消息以供传送到所述目的地设备；以及

至少部分地与输出所述第一消息以供传送到所述目的地设备并发地从所述源设备接收所述第二消息的至少一部分，所述第二消息与所述第一消息不同。

## 用于无线网络上的全双工通信的系统和方法

[0001] 背景

[0002] 领域

[0003] 本申请一般涉及无线通信,尤其涉及用于无线网络上的全双工通信的系统、方法和设备。

### 背景技术

[0004] 在许多电信系统中,通信网络被用于在若干个空间上分开的交互设备之间交换消息。网络可根据地理范围来分类,该地理范围可以例如是城市区域、局部区域、或者个人区域。此类网络可分别被指定为广域网(WAN)、城域网(MAN)、局域网(LAN)、无线局域网(WLAN)、或个域网(PAN)。网络还根据用于互连各种网络节点和设备的交换/路由技术(例如,电路交换相对于分组交换)、用于传输的物理介质的类型(例如,有线相对于无线)、和所使用的通信协议集(例如,网际协议套集、SONET(同步光学联网)、以太网等)而有所不同。

[0005] 当网络元件是移动的并由此具有动态连通性需求时,或者在网络架构以自组织(ad hoc)拓扑结构而非固定拓扑结构来形成的情况下,无线网络往往是优选的。无线网络使用无线电、微波、红外、光等频带中的电磁波以非制导传播模式来采用无形的物理介质。在与固定的有线网络相比较时,无线网络有利地促成用户移动性和快速的现场部署。

[0006] 结合蜂窝网络使用Wi-Fi网络已经为无线用户提供了附加能力。Wi-Fi网络可以在它们可用时提供更经济的通信。另外,在一些环境中,Wi-Fi网络的吞吐量和带宽可超过可用蜂窝网络的吞吐量和带宽。然而,Wi-Fi网络在传统上已经采用载波侦听介质接入(CSMA)来仲裁争用设备之间的无线介质使用。CSMA在传统上已经使得一次在无线介质上能够进行一个传输。因为只有一个设备可以在特定时间段期间进行传送,所以Wi-Fi网络的吞吐量是受限的。因此,用于改进Wi-Fi吞吐量的方法和系统将会是有利的。

[0007] 概述

[0008] 本发明的系统、方法和设备各自具有若干方面,其中并非仅靠任何单方面来负责其期望属性。在不限制如由所附权利要求所表达的本发明的范围的情况下,现在将简要地讨论一些特征。在考虑此讨论后,并且尤其是在阅读题为“详细描述”的章节之后,将理解本发明的特征是如何提供包括无线网络中的接入点和站之间的改善通信在内的优点的。

[0009] 本公开的一个方面提供了一种无线通信方法。在一个方面,该方法包括:生成至目的地设备的第一消息,将第一信息传送到目的地设备,以及与第一消息的传输至少部分并发地从源设备接收第二消息的至少一部分。

[0010] 另一方面公开了一种用于无线通信的装置。该装置包括:处理系统,该处理系统被配置成生成第一消息以供传输到目的地设备并且与第一消息的传输至少部分并发地从源设备接收第二消息的至少一部分;以及用于输出第一消息以供传输到目的地设备的接口。

[0011] 所公开的另一方面是一种用于无线通信的装备。该装备包括用于生成至目的地设备的第一消息的装置,用于将第一信息传送到目的地设备的装置,以及用于与第一消息的传输至少部分并发地从源设备接收第二消息的至少一部分的装置。

[0012] 所公开的另一方面是一种无线节点。该无线节点包括至少一个天线以及处理系统,该处理系统被配置成生成至目的地设备的第一消息并且与从源设备接收第二消息的至少一部分至少部分并发地将第一消息传送到目的地设备。

[0013] 附图简述

[0014] 图1示出了其中可采用本公开的各方面的示例性无线通信系统。

[0015] 图2A示出了其中存在多个无线通信网络的无线通信系统。

[0016] 图2B示出了其中存在多个无线通信网络的无线通信系统。

[0017] 图3示出了可以在图1、图2A或图2B的无线通信系统内采用的频率复用技术。

[0018] 图4示出了可在图1、2A、2B和3的无线通信系统100、200、250和/或300内采用的无线设备402的示例性功能框图。

[0019] 图5解说了在无线通信系统100中的接入点与三个站之间传送的多个消息。

[0020] 图6是解说三个站与接入点之间的消息交换的序列图。

[0021] 图7是解说三个站与接入点之间的消息交换的序列图。

[0022] 图8是解说三个站与接入点之间的消息交换的序列图。

[0023] 图9A是一种示例性无线通信方法的流程图。

[0024] 图9B是可在所公开的无线通信系统中的一者或多者内采用的示例性无线设备的功能框图。

[0025] 图9C是一种示例性无线通信方法的流程图。

[0026] 图9D是可在所公开的无线通信系统中的一者或多者内采用的示例性无线设备的功能框图。

[0027] 图10A示出了示例性全双工请求发送帧1000。

[0028] 图10B示出了示例性全双工清除发送帧1050。

[0029] 图10C示出了示例性全双工调度帧1075。

[0030] 图10D示出了示例性全双工调度帧1091。

[0031] 图11A解说了在一个示例性实施例中的全双工消息交换。

[0032] 图11B解说了在一个示例性实施例中的全双工消息交换。

[0033] 图12解说了在一个示例性实施例中的全双工消息交换。

[0034] 图13解说了在一个示例性实施例中的全双工消息交换。

[0035] 图14A是一种示例性无线通信方法的流程图。

[0036] 图14B是可在所公开的无线通信系统中的一者或多者内采用的示例性无线设备的功能框图。

[0037] 图15解说了其中可采用本公开的各方面的无线通信系统的示例。

[0038] 图16A解说了在一个示例性实施例中的AP与STA之间的全双工消息交换。

[0039] 图16B解说了在一个示例性实施例中的AP与STA之间的全双工消息交换。

[0040] 图17A是一种示例性无线通信方法的流程图。

[0041] 图17B是可在所公开的无线通信系统中的一者或多者内采用的示例性无线设备的功能框图。

[0042] 图17C是一种示例性无线通信方法的流程图。

[0043] 图17D是可在所公开的无线通信系统中的一者或多者内采用的示例性无线设备的

功能框图。

[0044] 图18解说了一个示例性实施例中的AP与STA之间的全双工消息交换。

[0045] 图19解说了一个示例性实施例中的AP与STA之间的全双工消息交换。

[0046] 图20解说了一个示例性实施例中的AP与STA之间的全双工消息交换。

[0047] 图21解说了一个示例性实施例中的AP与STA之间的另一全双工消息交换。

[0048] 图22是一种示例性无线通信方法的流程图。

[0049] 图23是可在所公开的无线通信系统中的一者或多者内采用的示例性无线设备的功能框图。

[0050] 图24A是一种示例性无线通信方法的流程图。

[0051] 图24B是可在所公开的无线通信系统中的一者或多者内采用的示例性无线设备的功能框图。

[0052] 图25A是一种示例性无线通信方法的流程图。

[0053] 图25B是可在所公开的无线通信系统中的一者或多者内采用的示例性无线设备的功能框图。

[0054] 详细描述

[0055] 以下参照附图更全面地描述本新颖系统、装置和方法的各种方面。然而，本教义公开可用许多不同的形式来实施并且不应被解释为被限定于本公开通篇所给出的任何特定结构或功能。确切而言，提供这些方面是为了使本公开将是透彻和完整的，并且其将向本领域技术人员完全传达本公开的范围。基于本文中的教导，本领域技术人员应领会到，本公开的范围旨在覆盖本文中公开的这些新颖的系统、装置和方法的任何方面，不论其是独立实现的还是与本发明的任何其他方面组合实现的。例如，可以使用本文所阐述的任何数目的方面来实现装置或实践方法。另外，本发明的范围旨在覆盖使用作为本文中所阐述的本发明各种方面的补充或者与之不同的其他结构、功能性、或者结构及功能性来实践的装置或方法。应当理解，本文披露的任何方面可以由权利要求的一个或多个要素来实施。

[0056] 尽管本文描述了特定方面，但这些方面的众多变体和置换落在本公开的范围之内。尽管提到了优选方面的一些益处和优点，但本公开的范围并非旨在被限定于特定益处、用途或目标。相反，本公开的各方面旨在宽泛地适用于不同的无线技术、系统配置、网络、和传输协议，其中一些藉由示例在附图和以下对优选方面的描述中解说。详细描述和附图仅仅解说本公开而非限定本公开，本公开的范围由所附权利要求及其等效技术方案来定义。

[0057] 流行的无线网络技术可包括各种类型的无线局域网(WLAN)。WLAN可被用于采用广泛使用的联网协议来将近旁设备互连在一起。本文所描述的各个方面可应用于任何通信标准，诸如无线协议。

[0058] 在一些方面，可使用正交频分复用(OFDM)、直接序列扩频(DSSS)通信、OFDM与DSSS通信的组合、或其他方案来根据高效率802.11协议传送无线信号。高效率802.11协议的实现可用于因特网接入、传感器、计量、智能电网或其他无线应用。有利地，使用本文所公开的技术来实现高效率802.11协议的某些设备的各方面可包括允许在同一区域内增加的对等服务(例如，Miracast、WiFi直连服务、社交WiFi等)、支持增加的每用户最低吞吐量要求、支持更多用户、提供改善的室外覆盖和稳健性、和/或消耗比实现其他无线协议的设备更少的功率。



[0059] 在一些实现中, WLAN包括作为接入无线网络的组件的各种设备。例如, 可以存在两种类型的设备: 接入点 (“AP”) 和客户端 (也称为站或 “STA”)。一般而言, AP可用作WLAN的中枢或基站, 而STA用作WLAN的用户。例如, STA可以是膝上型计算机、个人数字助理 (PDA)、移动电话等。在一示例中, STA经由遵循WiFi (例如, IEEE 802.11协议) 的无线链路连接到AP以获得因特网或到其他广域网的一般连通性。在一些实现中, STA也可被用作AP。在一些实现中, STA也可被用作AP。STA或AP可被称为无线通信网络中的节点或无线节点。STA或AP可被称为无线通信网络中的无线设备或接入终端。

[0060] 在一些方面, 节点是无线节点。此类无线节点可例如经由有线或无线通信链路来为网络 (例如, 广域网 (诸如因特网) 或蜂窝网络) 提供连通性或提供至该网络的连通性。本文中的教导可被纳入各种有线或无线装置 (例如节点) 中 (例如实现在其内或由其执行)。在一些方面, 根据本文中的教导实现的无线节点可包括接入点或接入终端。

[0061] 接入点 (“AP”) 还可包括、被实现为或被称为B节点、无线电网络控制器 (“RNC”)、演进型B节点、基站控制器 (“BSC”)、基收发机站 (“BTS”)、基站 (“BS”)、收发机功能 (“TF”)、无线电路由器、无线电收发机或其他某个术语。

[0062] 站 “STA” 还可包括、被实现为、或被称为接入终端 (“AT”)、订户站、订户单元、移动站、远程站、远程终端、用户终端、用户代理、用户设备、用户装备或其他某个术语。在一些实现中, 接入终端可包括蜂窝电话、无绳电话、会话发起协议 (“SIP”) 话机、无线本地环路 (“WLL”) 站、个人数字助理 (“PDA”)、具有无线连接能力的手持式设备、或连接至无线调制解调器的其他某种合适的处理设备。因此, 本文所教导的一个或多个方面可被纳入到电话 (例如, 蜂窝电话或智能电话)、计算机 (例如, 膝上型设备)、便携式通信设备、手持机、便携式计算设备 (例如, 个人数据助理)、娱乐设备 (例如, 音乐或视频设备、或卫星无线电)、游戏设备或系统、全球定位系统设备、或被配置成经由无线介质通信的任何其他合适的设备中。

[0063] 如以上所讨论的, 本文所描述的某些设备可实现例如高效率802.11标准。此类设备 (无论是用作STA还是AP还是其他设备) 可被用于智能计量或者用在智能电网中。此类设备可提供传感器应用或者用在家庭自动化中。这些设备可取而代之或者附加地用在健康护理环境中, 例如用于个人健康护理。这些设备也可被用于监督以启用扩展范围的因特网连通性 (例如, 供与热点联用)、或者实现机器对机器通信。尽管各种系统、方法和装置在本文中是关于高效率802.11标准来描述的, 但是例如本领域技术人员将领会本公开可适用于其它无线通信标准, 诸如举例而言802.11ah。

[0064] 图1示出了其中可采用本公开的各方面的示例性无线通信系统100。无线通信系统100可按照无线标准 (例如高效率802.11标准) 来操作。无线通信系统100可包括AP 104, 其与STA 106 (一般指代STA 106A-106D) 通信。

[0065] 可以将各种过程和方法用于无线通信系统100中在AP 104与STA 106之间的传输。例如, 可以根据OFDM/OFDMA技术在AP 104与STA 106之间发送和接收信号。如果是这种情形, 则无线通信系统100可以被称为OFDM/OFDMA系统。替换地, 可以根据码分多址 (CDMA) 技术在AP 104与STA 106之间发送和接收信号。如果是这种情形, 则无线通信系统100可被称为CDMA系统。

[0066] 促成从AP 104至一个或多个STA 106的传输的通信链路可被称为下行链路 (DL) 108, 而促成从一个或多个STA 106至AP 104的传输的通信链路可被称为上行链路 (UL) 110。

替换地,下行链路108可被称为前向链路或前向信道,而上行链路110可被称为反向链路或反向信道。

[0067] AP 104可充当基站并提供基本服务区域(BSA) 102中的无线通信覆盖。AP 104连同与该AP 104相关联并使用该AP 104来通信的诸STA 106一起可被称为基本服务集(BSS)。应注意,无线通信系统100可以不具有中央AP 104,而是可以作为STA 106之间的对等网络起作用。相应地,本文中所描述的AP104的功能可替换地由一个或多个STA 106来执行。

[0068] 在一些方面,STA 106可能被要求与AP 104进行关联以向该AP 104发送通信和/或从该AP 104接收通信。在一个方面,用于关联的信息被包括在由AP104作出的广播中。为了接收此种广播,例如,STA 106可在覆盖区划上执行宽覆盖搜索。举例而言,搜索还可由STA 106通过以灯塔方式扫过覆盖区划来执行。在接收到用于关联的信息之后,STA 106可向AP 104传送参考信号,诸如关联探测或请求。在一些方面,AP 104可使用回程服务例如以与更大的网络(诸如因特网或公共交换电话网(PSTN))通信。

[0069] 在一实施例中,AP 104包括AP高效率无线组件(HEWC) 154。AP HEWC154可执行本文所描述的操作中的部分或全部以使得能够使用高效率802.11协议来在AP 104和STA 106之间进行通信。AP HEWC 154的功能性在以下关于图2B、3、4和5-11来更详细地描述。

[0070] 替换地或补充地,STA 106可包括STA HEWC 156。STA HEWC 156可执行本文所描述的操作中的一些或全部以使得能够使用高效率802.11协议来在STA 106和AP 104之间进行通信。STA HEWC 156的功能性在以下关于图2B、3、4和5-11来更详细地描述。

[0071] 在一些环境中,一BSA可位于其他BSA附近。例如,图2A示出了其中存在多个无线通信网络的无线通信系统200。如图2A中所解说的,BSA 202A、202B和202C可以物理地彼此邻近。尽管BSA 202A-202C紧邻,但是AP204A-204C和/或STA 206A-206H可以各自使用相同的频谱来通信。因此,如果BSA 202C中的设备(例如,AP 204C)正在传送数据,则在BSA 202C以外的设备(例如,AP 204A-204B或STA 206A-206F)可以侦听到介质上的通信。

[0072] 一般而言,使用常规802.11协议(例如,802.11a、802.11b、802.11g、802.11n等)的无线网络在用于介质接入的载波侦听多址(CSMA)机制下操作。根据CSMA,设备侦听介质并且只在介质被侦听到为空闲时进行传送。因此,如果AP 204A-204C和/或STA 206A-206H正根据CSMA机制来操作并且BSA 202C中的设备(例如,AP 204C)正在传送数据,则在BSA 202C以外的AP 204A-204B和/或STA 206A-206F不可在介质上进行传送,即使它们是不同的BSA的一部分。

[0073] 图2A解说了这一场景。如图2A所示,AP 204C正在介质上进行传输。该传输被与AP 204C在相同BSA 202C中的STA 206G侦听到、并被与AP 204C在不同的BSA中的STA 206A侦听到。虽然该传输可被定址到STA 206G和/或仅仅被定址到BSA 202C中的STA,但STA 206A却可能直到AP 204C(以及任何其他设备)不再在介质上进行传送才能够传送或接收通信(例如,去往或来自AP 204A)。尽管未示出,但同样情况也可适用于BSA 202B中的STA206D-206F和/或BSA 202A中的STA 206B-206C(例如,如果AP 204C进行的传输更强以使得其他STA能够侦听到介质上的该传输)。

[0074] 于是对CSMA机制的使用造成低效,因为在一BSA以外的一些AP或STA可能能够传送数据而不会干扰由该BSA中的AP或STA进行的传输。随着活跃无线设备的数量持续增长,这类低效可能开始显著地影响网络等待时间和吞吐量。例如,显著的网络等待时间问题可能

出现在公寓楼内,其中每个公寓单元都可包括接入点及相关联的站。事实上,每个公寓单元都可包括多个接入点,因为住户可拥有无线路由器、具有无线媒体中心能力的视频游戏控制台、具有无线媒体中心能力的电视机、能够像个人热点那样工作的蜂窝电话、和/或类似物。于是纠正CSMA机制的低效对于避免等待时间和吞吐量问题和总体用户不满而言会是至关重要的。

[0075] 此类等待时间和吞吐量问题甚至可能不限于居住区域。例如,多个接入点可位于机场、地铁站、和/或其他人群密集的公共空间。当前,可以在这些公共空间中提供WiFi接入,但要收费。如果不纠正由CSMA机制造成的低效,则无线网络的运营商可能随着收费和较低的服务质量开始超过任何益处而失去客户。

[0076] 因此,本文所描述的高效率802.11协议可允许设备在使这些低效得以最小化并增加网络吞吐量的经修改机制下操作。此种机制在以下关于图2B、3和4来描述。高效率802.11协议的附加方面在以下关于图5-11来描述。

[0077] 图2B示出了其中存在多个无线通信网络的无线通信系统250。不像图2A的无线通信系统200,无线通信系统250可以按照本文讨论的高效率802.11标准来操作。无线通信系统250可包括AP 254A、AP 254B和AP 254C。AP 254A可以与STA 256A-256C进行通信,AP 254B可以与STA 256D-256F进行通信,而AP 254C可以与STA 256G-256H进行通信。

[0078] 可以将各种过程和方法用于无线通信系统250中在AP 254A-254C与STA256A-256H之间的传输。例如,可以根据OFDM/OFDMA技术或CDMA技术来在AP 254A-254C和STA 256A-256H之间发送和接收信号。

[0079] AP 254A可充当基站并提供BSA 252A中的无线通信覆盖。AP 254B可充当基站并提供BSA 252B中的无线通信覆盖。AP 254C可充当基站并提供BSA252C中的无线通信覆盖。应当注意,每个BSA 252A、252B和/或252C可以不具有中央AP 254A、254B或254C,而是可允许STA 256A-256H中的一个或多个之间的对等通信。因此,本文所描述的AP 254A-254C的功能可替换地由STA 256A-256H中的一个或多个来执行。

[0080] 在一实施例中,AP 254A-254C和/或STA 256A-256H包括高效率无线组件。如本文所描述的,高效率无线组件可使得能够使用高效率802.11协议来在AP和STA之间进行通信。具体而言,高效率无线组件可使得AP 254A-254C和/或STA 256A-256H能够使用使CSMA机制的低效得以最小化的经修改的机制(例如,使得能够在不会发生干扰的情况下在介质上进行并发通信)。高效率无线组件以下参考图4来更详细地描述。

[0081] 如图2B中所解说的,BSA 252A-252C物理地位于彼此邻近。当例如AP254A和STA 256B正在彼此通信时,该通信可被BSA 252B-252C中的其他设备侦听到。然而,该通信可能只干扰某些设备,诸如STA 256F和/或STA 256G。在CSMA下,AP 254B不会被允许与STA 256E进行通信,即使这种通信不会干扰AP 254A与STA 256B之间的通信亦然。由此,高效率802.11协议在经修改机制下操作,该经修改机制在能够并发地通信的设备和不能并发地通信的设备之间进行区分。此类设备归类可由AP 254A-254C和/或STA 256A-256H中的高效率无线组件来执行。

[0082] 在一实施例中,对设备是否能够与其他设备并发地通信的判断基于该设备的位置。例如,位于BSA边缘附近的STA可能处在使得该STA无法与其他设备并发地通信的状态或状况中。如图2B中所解说的,STA 206A、206F和206G可以是处在其中它们无法与其他设备并

发地通信的状态或状况中的设备。同样,位于BSA中心附近的STA可能处在使得该STA能够与其他设备进行通信的状态或状况中。如图2中所解说的,STA 206B、206C、206D、206E和206H可以是处在其中它们能够与其他设备并发地通信的状态或状况中的设备。注意,设备分类不是永久的。设备可以在处在使其能够并发地通信的状态或状况与处在使其不能够并发地通信的状态或状况之间转变(例如,设备可以在运动中时、在与新AP进行关联时、在解除关联时等改变状态或状况)。

[0083] 此外,设备可被配置成基于它们是否是处在与其他设备并发地通信的状态或状况中的设备而有不同的行为。例如,处在使其能够并发地通信的状态或状况中的设备可以在相同的频谱内通信。然而,处在使其不能并发地通信的状态或状况中的设备可采用某些技术(诸如空间复用或频域复用)来在该介质上通信。对设备行为的控制可由AP 254A-254C和/或STA 256A-256H中的高效率无线组件来执行。

[0084] 在一实施例中,处在使其不能并发地通信的状态或状况中的设备使用空间复用技术来在介质上通信。例如,功率和/或其他信息可以被嵌入在由另一设备传送的分组的前置码内。处在使其不能并发地通信的状态或状况中的设备当在介质上侦听到分组时可以分析前置码,并基于规则集来决定是否要进行传送。

[0085] 在另一实施例中,处在使其不能并发地通信的状态或状况的设备使用频域复用技术来在介质上通信。图3示出了可以在图1的无线通信系统100和图2B的无线通信系统250内采用的频率复用技术。如图3中所解说的,在无线通信系统300内可以存在AP 304A、304B、304C和304D。AP 304A、304B、304C和304D中的每一者都可以与不同的BSA相关联并且包括本文描述的高效率无线组件。

[0086] 作为示例,通信介质的带宽可以是80MHz。在常规802.11协议下,AP304A、304B、304C和304D中的每一者以及与每一个相应AP相关联的STA尝试使用整个带宽来进行通信,这可减少吞吐量。然而,在使用频域复用的高效率802.11协议下,带宽可被划分成四个20MHz段308、310、312和314(例如,信道),如图3所解说的。AP 304A可以与段308相关联,AP 304B可以与段310相关联,AP 304C可以与段312相关联,而AP 304D可以与段314相关联。

[0087] 在一实施例中,当AP 304A-304D以及处在使得STA能与其它设备并发地通信的状态或状况的这些STA(例如,在BSA的中心附近的STA)正在彼此通信时,则每个AP 304A-304D以及这些STA中的每一个STA都可使用80MHz介质中的部分或全部来进行通信。然而,当AP 304A-304D以及处在使得STA不能与其它设备并发地通信的状态或状况的这些STA(例如,在BSA的边缘附近的STA)正在彼此通信时,AP 304A及其STA使用20MHz段308来进行通信,AP 304B及其STA使用20MHz段310来进行通信,AP 304C及其STA使用20MHz段312来进行通信,而AP 304D及其STA使用20MHz段314来进行通信。因为段308、310、312和314是通信介质的不同部分,所以使用第一段的第一传输不会干扰使用第二段的第二传输。

[0088] 因此,包括高效率无线组件的AP和/或STA,甚至处于使得它们不能与其它设备并发通信的状态或状况的那些AP和/或STA,可与其它AP和STA并发地通信而不产生干扰。因此,无线通信系统300的吞吐量可以增加。在公寓楼或人群密集的公共空间的情况下,使用高效率无线组件的AP和/或STA甚至可以在活跃无线设备的数量增加时经历减少的等待时间和增加的网络吞吐量,由此改善用户体验。

[0089] 图4示出了可在图1、2A、2B和3的无线通信系统100、200、250和/或300内采用的无

线设备402的示例性功能框图。无线设备402是可被配置成实现本文描述的各种方法的设备的示例。例如,无线设备402可包括AP 104、STA 106之一、AP 254之一、STA 256之一和/或AP 304之一。

[0090] 无线设备402可包括控制无线设备402的操作的处理器404。处理器404也可被称为中央处理单元(CPU)。可包括只读存储器(ROM)和随机存取存储器(RAM)两者的存储器406可以向处理器404提供指令和数据。存储器406的一部分还可包括非易失性随机存取存储器(NVRAM)。处理器404通常基于存储器406内存储的程序指令来执行逻辑和算术运算。存储器406中的指令可以是可执行的以实现本文描述的方法。

[0091] 处理器404可包括用一个或多个处理器实现的处理系统或者可以是其组件。这一个或多个处理器可以用通用微处理器、微控制器、数字信号处理器(DSP)、现场可编程门阵列(FPGA)、可编程逻辑器件(PLD)、控制器、状态机、选通逻辑、分立硬件组件、专用硬件有限状态机、或能够对信息执行演算或其他操纵的任何其他合适实体的任何组合来实现。

[0092] 处理系统还可包括用于存储软件的机器可读介质。软件应当被宽泛地解释成意指任何类型的指令,无论其被称作软件、固件、中间件、微代码、硬件描述语言、或是其他。指令可包括代码(例如,呈源代码格式、二进制代码格式、可执行代码格式、或任何其他合适的代码格式)。这些指令在由该一个或多个处理器执行时使处理系统执行本文描述的各种功能。

[0093] 无线设备402还可包括外壳408,该外壳可包括发射机410和/或接收机412以允许在无线设备402与远程位置之间进行数据的传送和接收。发射机410和接收机412可被组合成收发机414。天线416可被附连至外壳408并且电耦合至收发机414。无线设备402还可包括(未示出)多个发射机、多个接收机、多个收发机、和/或多个天线。

[0094] 发射机410可被配置成无线地传送可被称为“寻呼消息”的消息,该“寻呼消息”被配置成向无线设备指示无线设备是否需要从打盹状态苏醒并且进入苏醒状态,如以下所讨论的。例如,发射机410可被配置成传送以上讨论的由处理器404生成的寻呼消息。当无线设备402被实现为或者被用作STA 106时,处理器404可被配置成处理寻呼消息。当无线设备402被实现为或者被用作AP 104时,处理器404还可被配置成生成寻呼消息。

[0095] 接收机412可被配置成无线地接收寻呼消息。当无线设备402被实现为或者被用作STA 106时,发射机410可被配置成响应于寻呼消息而传送对数据的请求。例如,无线设备402可被配置成传送功率节省轮询(PS-Poll),如本文将参照图4描述的。当无线设备402被实现为或者被用作AP 104时,发射机410可进一步被配置成向一个或多个STA 106传送数据。当无线设备402被实现为或者被用作STA 106时,发射机410可被配置成传送对接收自AP 104的数据的确收。

[0096] 无线设备402还可包括可被用于力图检测和量化由收发机414接收到的信号电平的信号检测器418。信号检测器418可检测诸如总能量、每副载波每码元能量、功率谱密度之类的信号以及其它信号。无线设备402还可包括用于处理信号的数字信号处理器(DSP) 420。DSP 420可被配置成生成分组以供传输。在一些方面,分组可包括物理层数据单元(PPDU)。

[0097] 在一些方面,无线设备402可进一步包括用户接口422。用户接口422可包括按键板、话筒、扬声器、和/或显示器。用户接口422可包括向无线设备402的用户传达信息和/或从该用户接收输入的任何元件或组件。

[0098] 在一些方面,无线设备402可进一步包括高效率无线组件424。高效率无线组件424

可包括分类器单元428和传送控制单元430。如本文所描述的,高效率无线组件424可使得AP和/或STA能够使用使CSMA机制的低效得以最小化的经修改机制(例如,使得能够在不会发生干扰的境况下在介质上进行并发通信)。

[0099] 经修改机制可由分类器单元428和传送控制单元430来实现。在一实施例中,分类器单元428确定哪些设备处在使得它们能够与其他设备并发地通信的状态或状况中、以及哪些设备处在使得它们不能与其他设备并发地通信的状态或状况中。在一实施例中,传送控制单元430控制设备的行为。例如,传送控制单元430可允许某些设备在相同介质上并发地传送,并且允许其他设备使用空间复用或频域复用技术来传送。传送控制单元430可基于由分类器单元428作出的确定来控制设备的行为。

[0100] 无线设备402的各种组件可由总线系统426耦合在一起。总线系统426可包括例如数据总线,以及除了数据总线之外还有电源总线、控制信号总线、和状态信号总线。本领域技术人员将领会,无线设备402的各组件可耦合在一起或者使用某种其他机制来接受或提供彼此的输入。

[0101] 尽管图4中解说了数个分开的组件,但本领域技术人员将认识到,这些组件中的一个或多个组件可被组合或者共同地实现。例如,处理器404可被用于不仅实现以上关于处理器404描述的功能性,而且还实现以上关于信号检测器418和/或DSP 420描述的功能性。另外,图4中解说的每个组件可使用多个分开的元件来实现。

[0102] 无线设备402可包括AP 104、STA 106、AP 254、STA 256和/或AP 304,并且可用于传送和/或接收通信。即,AP 104、STA 106、AP 254、STA 256或AP 304中的任一者可用作发射机或接收机设备。某些方面构想了信号检测器418由在存储器406和处理器404上运行的软件用来检测发射机或接收机的存在。

[0103] 再次参照图1,STA 106可以具有多种操作模式。例如,STA 106可具有被称为活跃模式的第一操作模式。在活跃模式中,STA 106可以始终处于“苏醒”状态并且活跃地向AP 104传送数据/从其接收数据。此外,STA 106可具有被称为功率节省模式的第二操作模式。在功率节省模式中,STA 106可以处于“苏醒”状态或者其中STA 106不活跃地向AP 104传送数据/从其接收数据的“打盹”或“休眠”状态。例如,STA 106的接收机412以及可能还有DSP420和信号检测器418可以在打盹状态中使用降低的功耗来操作。此外,在功率节省模式中,STA 106可以不时地进入苏醒状态以监听来自AP 104的消息(例如,寻呼消息),该消息向STA 106指示STA 106是否需要在某个时间处“苏醒”(例如,进入苏醒状态)以便能够向AP 104传送数据/从其接收数据。

[0104] 因此,在某些无线通信系统100中,AP 104可以向处于功率节省模式中、与AP 104处于相同的网络中的多个STA 106传送寻呼消息,从而指示在AP104处是否存在缓冲用于STA 106的数据。诸STA 106还可以使用此信息来确定它们是需要处于苏醒状态还是需要处于打盹状态。例如,如果STA 106确定其未被寻呼,则STA 106可以进入打盹状态。替换地,如果STA 106确定其可能被寻呼,则STA 106可进入苏醒状态达某个时间段以接收该寻呼并且基于该寻呼来进一步确定何时处于苏醒状态。此外,STA 106可以在接收到寻呼之后停留在苏醒状态中达某个时间段。在另一示例中,STA 106可被配置成在被寻呼或不被寻呼时以与本公开一致的其他方式起作用。

[0105] 在一些方面,寻呼消息可包括位映射(该图中未示出),诸如话务标识映射(TIM)。

在某些此类方面,位映射可包括数个位。这些寻呼消息可以在信标或TIM帧中从AP 104发送给STA 106。位映射中的每一位可以对应于多个STA 106中的特定STA 106,并且每一位的值(例如,0或1)可以指示相应的STA 106应当处于的能够接收AP 104关于该特定STA具有的缓冲单元的状态(例如,打盹状态或苏醒状态)。因此,位映射的大小可以与无线通信系统100中的STA 106的数目成正比。因此,无线通信系统100中较大数目的STA 106可导致较大的位映射。

[0106] 在一些方面,休眠达较长时间的STA 106可能不会苏醒来读取任何TIM消息。例如,STA 106可决定在延长休眠模式中在一个或多个TIM消息中休眠。在此情形中,STA 106可向AP 104通告STA 106可能不会读取任何TIM消息。相应地,AP 104可在TIM消息中不包括对应的标识符。在各方面中,各STA 106可使用控制消息或者在关联期间立即向AP 104通知它们可能不会在一个或多个TIM消息期间苏醒(即,它们以前述功率节省模式操作)。

[0107] 对于已按此方式通知AP 104的STA 106而言,AP 104可以不在TIM消息中包括标识符,即使在AP 104具有旨在发往这些STA 106的BU时也如此。STA 106可通过在任何时间向AP 104发送PS-Poll来主张它们的BU。在一实施例中,AP 104可响应于PS-Poll而立即发送缓冲单元(BU)。在另一实施例中,AP 104可使用确收(ACK)对PS-Poll作出响应,并在稍后时间递送该BU。在又一实施例中,AP 104可以不立即对PS-Poll作出响应(既不用ACK,也不用BU)。AP 104可改为用在TIM消息之后的给定调度时间后发送的累积ACK帧来回复。

[0108] 在各方面中,STA 106可经由PS-Poll(用于动态指示)、关联请求、探测请求、和/或发往AP的另一管理帧(用于静态指示)来指定递送BU的等待时间。在其他方面中,AP 104可经由ACK帧、TIM元素(用于动态指示)、信标、关联响应、探测响应、或发往STA 106的其他管理帧(用于静态指示)来指定递送BU的等待时间。STA 106可进入休眠达等待时间历时。STA 106可通过发送ACK来确收对BU的正确接收。STA 106随后可返回休眠。

[0109] 图5解说了在无线通信系统100、200或250中的一者或多者中的接入点与三个站之间传送的多个消息。图5示出了三个站106b-d。图5解说了STA106b-d中的每一者都与AP 104进行消息收发。或许由于站106b-d之间的物理距离或者基于STA 106b-d中的一者或多者的发射功率,STA 106b-d中的每一者在其它STA 106b-d之一在通信网络上进行传送时所经历的干扰可以是不同的。例如,图5示出STA 106c在STA 106d在通信网络上进行传送时经历可忽略的干扰。类似地,STA 106d在STA 106c在通信网络进行传送时经历可忽略的干扰。

[0110] 作为对比,STA 106d在STA 106b在通信网络上进行传送时经历强干扰。一般而言,第一站在第二站进行传送时经历的干扰可基于所传送的信号在被第一站接收到时的强度。如果所传送的信号在被第一站接收到时的强度高于阈值,则一些方面可认为第二站“干扰”第一站。类似地,如果所传送的信号在被第一站接收到时的强度等于或低于阈值,则这些方面可认为第二站不“干扰”第一站。阈值可被设置成使得在收到信号低于阈值的情况下,可由第一站与从第二站接收该信号并发地成功执行其它通信。可为通信网络中的一个或多个站确定“非干扰”站集合。通过理解特定站或第一站的“非干扰”站集合,可以确定哪些其它站可以与第一站并发地在无线网络上执行通信。例如,第二站可以选自非干扰站集合,并且与该所选第二站的通信可以与同第一站的通信并发地执行。例如,可以在从第二站接收数据的同时向第一站传送数据。因为第二站不干扰第一站,所以并发通信对于第一站可以是没有问题的,即使第一站不显式地支持其中两个节点能够同时向彼此进行传送的并发通信



(诸如全双工通信)。

[0111] 图6是解说无线通信系统100、200或250中的一者或多者中的三个站与接入点之间的消息交换的序列图。所交换的消息使站能够确定其它站的传输的一个或多个信号强度度量。这些信号强度度量可使得能够确定对应于每个其它站的“非干扰”站集合,如上所述。在所解说的示例中,信号强度度量在其被确定后被传送到接入点。标识每个站的非干扰或无影响节点的列表然后可由AP 104维护以用于调度AP 104与STA 106a-c中的一者或多者之间的全双工传输。测量消息(诸如消息602或者本文所讨论的任何测量消息)可以是任何无线消息。在一些方面,测量消息可以是数据或管理帧。在一些方面,测量消息可以是专门指派用于测量目的的消息,而在其它方面,测量消息可以仅仅是另一无线消息。

[0112] 图6中所解说的消息序列开始于由STA 106a传送的测量消息602。消息602由STA 106b和STA 106c接收。测量消息602还可由其它设备(未示出)或AP 104来接收。测量消息602可被多播或广播。在一些其它方面,测量消息602可被单播到除了STA 106b-c之外的设备。

[0113] 在接收到测量消息602之际,接收节点STA 106b-c中的每一者确定与接收到的测量消息602相关联的一个或多个信号强度度量。例如,在一些方面,接收设备106b-c中的一者或多者可基于测量消息602来确定收到信号强度指示(RSSI)。在确定信号强度度量后,STA 106b将测量响应消息604传送到STA106a。测量响应消息604可以响应于测量消息602而被传送。测量响应消息604可指示由STA 106b基于测量消息602所确定的信号强度度量中的一者或多者。STA 106c也将测量响应消息606传送到传送了测量消息602的节点(在该情形中是STA 106a)。测量响应消息606可指示由STA 106c基于接收到的测量消息602所确定的一个或多个信号强度度量。在从STA 106b-c收集信号强度度量后,STA 106a向AP传送指示STA 106a的无影响节点列表的度量数据消息608。例如,在一些方面,度量数据消息608可指示STA 106a从STA 106b-c中的每一者收集的信号强度度量。替换地,STA 106a可传送具有低于阈值的消息602的信号强度度量的STA列表。该STA列表可表示STA 106a的无影响节点列表。AP 104a然后可以在调度来自STA 106a的上行链路传输(其将利用全双工调度)时使用度量数据消息608中提供的信息。

[0114] 图6接下来示出STA 106b传送测量消息610。该测量消息由至少STA 106a和STA 106c接收。AP 104以及其它设备(未示出)也可接收消息610。测量消息610可被多播或广播。在一些方面,测量消息可以是未被定址到STA 106a或STA 106c的单播消息。在接收到测量消息610之际,站106a和106c两者都基于接收到的测量消息610来确定一个或多个信号强度度量。在确定信号强度度量后,STA 106a和STA 106c中的每一者分别将测量响应消息612和614传送回STA 106b。测量响应消息612和614指示所确定的信号强度度量,类似于如以上参照测量响应消息604和606讨论的。在从STA 106a和STA 106c接收到信号强度度量后,STA 106b将度量数据消息616传送到AP 104。消息616可指示STA 106a和STA 106c的信号强度度量,或者可包括具有低于阈值的信号强度度量的设备(STA)列表,类似于以上讨论的度量数据消息608。在度量数据消息616中提供给AP 104的设备列表或信号强度度量可使得AP104能够确定STA 106b的无影响节点列表。该信息可由AP 104b在使用全双工调度来调度来自STA 106b的上行链路传输时使用。

[0115] 在一些其它方面,在确定测量消息602和/或610的信号强度度量之际,STA 106a-c



中的一者或多者可传送被定向到AP 104的对所接收到的消息602和/或610的信号强度指示,而不是传送到发起测量消息602或610的传输的STA。图7中示出了这种情况。

[0116] 图7是解说无线通信系统100、200或250中的一者或多者中的三个站与接入点之间的消息交换的序列图。所交换的消息使站能够确定其它站的传输的一个或多个信号强度度量。这些信号强度度量然后被传送到接入点。在一些方面,该消息交换标识站106a-c中的的每一者的一个或多个无影响节点。如上所述,无影响(非干扰)节点可以是不会干扰另一特定站106对来自AP 104的数据分组的接收的节点(站)。例如,如果来自STA 106A的传输不会影响STA 106B从AP 104的接收,则STA 106A是STA 106B的无影响节点。在一些方面,STA 106A是否是STA 106B处的无影响节点可通过查看STA 106A在STA 106B处的RSSI来确定。标识每个站的无影响节点的列表然后可由AP 104维护以用于调度AP 104与STA 106a-c中的一者或多者之间的全双工传输。

[0117] 消息交换700开始于STA 106a传送测量消息702。测量消息702由至少STA 106b和STA 106c接收。测量消息702还可由AP 104和/或其它设备(未示出)来接收。测量消息702可被多播或广播。替换地,测量消息可被单播到除了STA 106b-c之外的设备或者单播到STA 106b-c之一。在接收到测量消息702之际,至少STA 106b-c中的的每一者基于接收到的测量消息702来确定一个或多个信号强度度量。例如,在一些方面,STA 106b-c可确定测量消息702的收到信号强度指示(RSSI)。

[0118] 图7接下来示出STA 106b传送测量消息704,其由至少STA 106a和106c接收。在接收到消息704之际,至少STA 106a和106c中的的每一者基于接收到的测量消息704来确定一个或多个信号强度度量。例如,在一些方面,STA 106a和106c可确定测量消息704的收到信号强度指示(RSSI)。

[0119] 图7接下来示出STA 106c传送测量消息706,其由至少STA 106a和106b接收。在接收到消息706之际,至少STA 106a和106b中的的每一者基于接收到的测量消息706来确定一个或多个信号强度度量。例如,在一些方面,STA 106a和106b可确定测量消息706的收到信号强度指示(RSSI)。

[0120] 接着,图7示出STA 106a-c中的的每一者分别传送度量数据消息708、710和712。度量数据消息708、710和712中的的每一者可包括分别由STA 106a-c中的的每一者确定的信号强度度量和/或具有分别由STA 106a-c中的的每一者确定的落在一个或多个阈值以下的信号强度度量的站列表。AP 104可利用在度量数据消息708、710和712中的的每一者中提供的这一信息来分别确定STA 106a-c中的的每一者的无影响节点列表。注意,图7与图6的不同之处在于STA 106a-c中的的每一者不将信号强度度量传送到其它站,诸如始发信号强度度量所基于的测量消息的站,如图6所示。取而代之,在图7的消息交换中,向AP 104传送信号强度度量和/或无影响节点列表。注意在一些方面,图7中所传送的消息的特定次序可以不同于所示次序。

[0121] 图8是解说无线通信系统100、200和/或250中的一者或多者中的三个站与接入点之间的消息交换的序列图。所交换的消息使站能够确定其它站的传输的一个或多个信号强度度量。这些信号强度度量然后被传送到接入点。在一些方面,该消息交换标识站106a-c中的的每一者的一个或多个无影响节点。标识每个站的无影响节点的列表然后可由AP 104维护以用于调度AP 104与STA 106a-c中的一者或多者之间的全双工传输。

[0122] 消息交换800开始于AP 104传送的命令消息802。命令消息802由至少站106a-c接

收。在一些方面,命令消息802可被多播或广播。命令消息802指示站106a应传送测量消息,并且接收到命令消息802的其它站应基于由STA106a传送的测量消息来确定一个或多个信号强度度量。在接收到命令消息802之际,STA 106a传送测量消息804,其由至少站106b-c接收。类似于以上参照图6和7描述的过程,在接收到测量消息804之际,STA 106b-c中的每一者基于测量消息804来确定一个或多个信号强度度量,诸如RSSI。AP然后发送命令消息806,其由至少STA 106a-c接收。命令消息806指示STA 106b应传送测量消息,并且接收到命令消息806的其它站应基于由STA 106b传送的测量消息来确定一个或多个信号强度度量。响应于接收到命令消息806,STA 106b传送测量消息808,其由至少STA 106a和106c接收。在接收到测量消息808之际,至少STA 106a和106c中的每一者基于接收到的测量消息808来确定一个或多个信号强度度量。AP 104然后发送命令消息810,以指示STA 106c应发送测量消息,且接收到命令消息810的其它设备应基于由STA 106c传送的测量消息来执行信号强度测量。在接收到命令消息810之际,STA 106c传送测量消息812,其由至少站106a-b接收。在接收到测量消息812之际,STA106a-b中的每一者基于接收到的测量消息812来确定一个或多个信号强度度量。在某一稍后时间,STA a-c中的每一者分别向AP 104传送度量数据消息814、816和818。度量数据消息814、816和818指示分别由STA 106a-c中的每一者在消息交换800期间确定的信号强度度量中的一者或多者。另外地或替换地,度量数据消息814、816和818中的每一者指示基于消息交换800的无影响站列表。例如,STA 106a-c中的每一者可以分别在度量数据消息814、816和818中包括其信号强度度量低于(以及在一些子方面等于)一个或多个阈值的设备列表。在一些其它方面,该设备列表可以只包括具有高于(以及在一些子方面等于)一个或多个阈值的信号强度度量的那些设备。在一些方面,STA106a-c可以从AP 104接收一个或多个阈值。

[0123] 在一些方面,命令消息802、806和810是同一消息。例如,单个命令消息可被同时多播或广播到设备STA 106a-c。在一些方面,对共同命令消息的响应可以在不同的子信道上传送以使得这些响应可被至少部分并发地设置。在一些方面,该共同命令消息可指示STA 106a-c中的每一者应在不同的子信道(诸如不同的OFDM信道)上传送测量消息。每一设备到特定子信道的指派可由公共命令消息通过在该共同消息本身中包括设备标识符到用于无线网络上的多个设备的OFDM信道的映射来传达。在所解说的实施例中,该映射可包括对STA 106a-c中的一者或多者的映射。

[0124] 在一些方面,在特定子信道上接收到测量消息的设备可基于共同命令消息中所包括的映射来确定测量消息的源头。以此方式,共同命令消息中的映射用于两个目的。第一,它可被测量消息的传送方用来知晓它们应在哪一子信道上传送其测量消息。第二,它可被测量消息的接收方用来理解接收到的测量消息源自哪一个设备。

[0125] 在一些方面,无影响/非干扰报告可通过来自STA 106的上行链路传输来触发。例如,STA 106A可以将上行链路数据分组发送到AP 104,AP 104可在具有待决下行链路数据分组的情况下向STA 106发送特殊确收分组和寻呼信息。如果STA 106B被寻呼,则它将在STA 106A是无影响/非干扰STA 106的情况下(例如在确收分组之前接收到的RSSI小于阈值的情况下)进行响应。然后,AP 104可以从所有作出响应的STA 106中选择一个STA 106并发出全双工调度。例如,AP 104可选择具有最多的已缓冲下行链路数据分组的STA106。

[0126] 图9A是无线通信系统100、200和/或250中的一者或多者内的一种示例性无线通信

方法的流程图。在一些方面,过程900可由图4中所解说的无线设备402来执行。在一些方面,过程900可使站能够收集关于其它无线节点的传输的信号强度信息。通过测量这些传输的信号强度,该站可促成确定该特定站的“无影响”或“非干扰”站集合。当下行链路消息被下行链路站接收到时,可以从该下行链路站的非干扰站或节点集合中选择上行链路站。因为该上行链路站不干扰该下行链路站,所以上行链路和下行链路传输可以同时执行,即使该下行链路站不支持全双工传输亦然。

[0127] 在框902中,从源设备接收测量消息。在一些方面,测量消息是数据消息。在一些方面,测量消息是管理消息。在一些方面,可以从多个设备接收多个测量消息,每一测量消息是在不同的副载波上接收到的。例如,每一测量消息可以在不同的OFDM信道上接收。

[0128] 在一些方面,过程900还包括接收控制消息,该控制消息指示执行过程900的设备应在其上传送测量消息的副载波和/或OFDM信道。作为响应,过程900包括响应于接收到控制消息而在所指示的副载波上传送测量消息。

[0129] 在一些方面,接收测量消息之前可以接收测量控制消息。测量控制消息可指示执行过程900的设备应测量在框902中接收到的测量消息的信号强度。例如,在其中测量消息只是普通数据或管理帧的各方面,执行过程900的设备通常无法测量该测量消息的信号强度。然而,接收到测量控制消息可触发执行过程900的设备测量该测量消息的信号强度,如以下参照框904描述的。

[0130] 在框904中,确定测量消息的信号强度。如果例如在不同的副载波上接收到多个测量消息(如上所述),则在框904中确定多个信号强度测量。

[0131] 在框906中,生成指示信号强度指示的度量数据消息并输出该度量数据消息以供传输(即,传送)。在一些方面,输出度量数据消息以供传输到源设备。在一些方面,如果测量消息是在特定副载波上接收的,则度量数据消息可以在相同或相应的副载波上被发送回到源设备。如果在多个副载波上接收到多个测量消息(如上所述),则可以在框906中将多个度量数据消息传送到传送了测量消息的多个源设备,其中每一度量数据消息是在与其上接收到对应测量消息的副载波相对应的副载波(诸如OFDM信道)上传送的。

[0132] 在一些方面,将度量数据消息传送到除了源设备之外的设备。例如,在一些方面,源设备是站,且度量数据消息被传送到接入点。在一些方面,度量数据消息是在无线网络上的争用时段期间传送的。

[0133] 在一些方面,执行过程900的设备可以从多个源设备收集多个信号强度测量。这些多个测量将作为同一度量数据消息的一部分来传送。在一些方面,执行过程900的设备收集信号强度测量直到它们达到最大数目、阈值时间段逝去、或者它接收到指示应传送度量的消息。在各方面,当这些条件中的一者或多者被满足时,可传送度量数据消息。在一些方面,执行过程900的设备可接收度量定时消息,该度量定时消息指示控制何时或如何传送度量数据消息的参数。例如,度量定时消息可指示度量数据消息应被周期性地(例如,每一、二、三、四、五、10、15或30分钟或其间的任何时间段)发送。在一些方面,在度量数据消息中只包括低于(以及在一些子方面等于)信号强度阈值的信号强度测量。在一些其它方面,可以在度量数据消息中只包括高于(以及在一些子方面等于)信号强度阈值的信号强度测量。例如,低于信号强度阈值的信号强度测量可标识执行过程900的设备的“无影响”或“非干扰”节点。在一些方面,只标识这些节点的信息可以在框906中传送。

[0134] 在一些方面,响应于接收到请求信号强度信息的度量请求消息而生成并传送度量数据消息。在一些方面,该度量请求消息接收自接入点。

[0135] 在其中在多个副载波上接收到多个测量消息的各方面,过程900可包括接收指示设备标识符到副载波的第一映射的映射消息。该映射消息可以接收自接入点。过程900可使用该第一映射基于其上接收到特定测量消息的副载波来确定特定测量消息是从哪一个设备接收到的。

[0136] 设备可接收多个测量消息,并且确定多个信号强度测量。这些信号强度测量然后可由接收设备传达给另一无线设备,例如接入点。为了传达该信号强度信息,过程900可创建设备标识符到信号强度测量的第二映射。第二映射将设备标识符映射到所确定的信号强度信息。设备标识符可基于第一映射来确定。第二映射可被包括在度量数据消息中。例如,度量数据消息可指示第二映射或者第二映射的至少一部分。

[0137] 图9B是可以在无线通信系统100、200或250内采用的示例性无线设备910的功能框图。设备910包括接收电路912、信号强度确定电路914以及生成和传输电路916。接收电路912可被配置成执行以上参照图9A中所解说的框902讨论的功能中的一者或多者。在一些方面,接收电路912可包括接收机412。设备910还包括信号强度确定电路914。信号强度确定电路914可被配置成执行以上参照框904讨论的功能中的一者或多者。在一些方面,信号强度确定电路914可包括处理器404。设备910还包括生成和传输电路916。生成和传输电路916可被配置成执行以上参照框906讨论的功能中的一者或多者。在一些方面,生成和传输电路916可包括发射机410和/或处理器404。

[0138] 图9C是无线通信系统100、200和/或250中的一者或多者内的一种示例性无线通信方法的流程图。在一些方面,过程920可由图4中所解说的无线设备402来执行。在一些方面,过程920可由无线网络上的站来执行。在一些方面,过程920可使站能够收集关于无线网络上的它可能干扰的其它节点或站的信息。为完成此举,执行过程900的设备或站传送消息,且该网络上的其它设备或站测量该消息的收到信号强度。这些其它设备然后将该信息传送到该设备或站。该站因此可收集它干扰或不干扰(或这两者)的站列表。该信息可用于确定执行过程900的设备是否可以在其它站中的任一者正在接收下行链路通信时同时进行传送。如果上行链路站不干扰下行链路站,则上行链路和下行链路传输可以同时执行,即使下行链路站不支持全双工传输亦然。

[0139] 在框922中,生成测量消息并输出该测量消息以供传输(即,传送)。在一些方面,测量消息是数据或管理帧。在一些方面,测量消息具体指示无线网络上接收到测量消息的一个或多个节点应在该一个或多个节点处接收到该消息时测量该消息的信号强度。在一些方面,测量消息是以广播或多播地址来传送的。这可使得该消息能够被无线网络上的多个设备接收到,这些设备然后可测量该消息的信号强度。

[0140] 在一些方面,过程920包括接收测量命令消息。该测量命令消息可以接收自接入点。测量命令消息可以向执行过程920的设备指示它应生成并传送框922的测量消息。

[0141] 在框924中,从一个或多个相应设备接收一个或多个测量响应消息。相应设备可接收到在框920中生成和传送的测量消息。当测量消息被相应设备接收到时,这些相应设备可测量其信号强度。该消息可随后被传送到执行过程924的设备。接收到的每一测量响应消息指示所传送的测量消息在不同的相应设备处被接收到时的信号强度。

[0142] 在框926中,传送具有信号强度度量或等效度量的消息。该度量数据消息指示在框924中接收到的信号强度指示的至少一部分。在一些方面,该度量数据消息被传送到接入点。在一些方面,度量数据消息是响应于接收到度量数据请求消息而传送的,其中度量数据请求消息请求传送度量数据消息。度量数据请求消息可由接入点传送,且在一些方面,度量数据消息也被传送到同一接入点。

[0143] 图9D是可以在无线通信系统100、200或250内采用的示例性无线设备910的功能框图。设备930包括测量消息电路932、测量接收电路934以及度量数据电路936。测量消息电路932可被配置成执行以上参照图9C中所解说的框922讨论的功能中的一者或多者。在一些方面,测量消息电路932可包括处理器404和/或发射机410。设备930还包括测量接收电路934。测量接收电路934可被配置成执行以上参照框924讨论的功能中的一者或多者。在一些方面,测量接收电路934可包括接收机412和/或处理器404。设备930还包括度量数据电路936。度量数据电路936可被配置成执行以上参照框926讨论的功能中的一者或多者。在一些方面,度量数据电路926可包括处理器404和/或发射机410。

[0144] 图10A示出了一些方面中的可以在无线通信系统100、200和/或250中的一者或多者中传送的示例性全双工请求发送帧1000。全双工请求发送帧1000可被用来调度无线网络(诸如802.11网络)上的全双工传输。全双工请求发送帧1000包括六个字段:帧控制字段1005、历时id字段1010、下行链路接收机地址字段1015、上行链路发射机地址字段1020、发射机地址字段1025、以及帧校验序列字段1030。在一些方面,请求发送帧1000可包括附加字段,而不背离所公开的方法和系统。

[0145] 在一些方面,帧控制字段1005可指示帧1000是全双工请求发送帧。例如,在这些方面,帧控制字段1005可指示帧1000不是802.11标准“半双工”请求发送帧。在一些其它方面,帧控制字段1005可指示帧1000是标准802.11“半双工”请求发送帧。在这些方面,未示出的另一字段(诸如新字段)可指示帧1000是全双工请求发送帧。下行链路接收机地址字段1015指示将在帧1000定义的传输机会期间接收数据的设备的地址。在一些方面,下行链路接收机地址字段1015执行与802.11标准请求发送帧中的接收机地址字段类似的功能。上行链路发射机地址字段1020指示应在请求发送帧定义的传输机会期间发送上行链路数据的设备的地址。例如,传输机会可由作为接收到请求发送帧1000的结果而设置的网络分配向量(NAV)的历时来定义。在一些方面,NAV可包括从调度帧结束到NAV中所指示的时间结束的时间历时。历时id字段1010指示传输机会的历时。例如,历时id可指示当接收到帧1000时应设置NAV的时间段。历时id字段1010指示的时间段可包括用于两个清除发送帧、上行链路和下行链路数据传输以及帧间间隔时间的的时间。发射机地址字段1025指示传送请求发送帧1000的设备的地址。在一些方面,发射机地址字段1025执行与802.11标准请求发送帧中的发射机地址字段类似的功能。帧校验序列字段1030执行与标准802.11请求发送帧中的帧校验序列字段类似的功能。

[0146] 图10B示出了一些方面中的可以在无线通信系统100、200和/或250中的一者或多者中传送的示例性全双工清除发送帧1050。全双工清除发送帧1000包括四个字段:帧控制字段1055、历时id字段1060、接收机地址字段1065、以及帧校验序列字段1070。在一些方面,CTS帧可由下行链路分组接收方以及被指定为发送上行链路数据的节点两者传送。如果这两个设备都传送CTS帧,则哪一个设备首先传送的次序可以是预先协商的。该次序以及对

CTS的请求也可以在全双工RTS消息中指示。

[0147] 在一些方面,帧控制字段1005可指示帧1000是全双工清除发送帧。例如,在这些方面,帧控制字段1055可指示帧1000是802.11全双工清除发送帧。

[0148] 历时id字段1060可指示由前一请求发送消息指示的传输机会的所请求历时。例如,在一些方面,如果发送清除发送帧1050的设备正请求维持与先前接收到的请求发送帧中所指定的传输机会或NAV历时等效的传输机会或NAV历时,则历时ID字段可被设为来自请求发送的历时ID减去用于由于任何CTS消息而导致的开销的时间。如果传送请求发送帧的设备正请求比先前接收到的请求发送帧中指定的历时更长的历时,则历时id字段1060可被设为比在使用来自先前接收到的RTS的历时ID的情况下将期望的历时更长的值。

[0149] 在一些方面,可以在清除发送帧1050中包括至少一个附加字段(未示出)。该附加字段可指示清除发送帧的传送方是否正请求更长历时的传输机会或NAV。

[0150] 接收机地址字段1065指示将在先前请求发送帧定义的传输机会期间接收上行链路数据的设备的地址。帧校验序列字段1070执行与标准802.11请求发送帧中的帧校验序列字段类似的功能。

[0151] 图10C示出了一些方面中的可以在无线通信系统100、200和/或250中的一者或多者中传送的示例性全双工调度帧1075。全双工调度帧1075包括八个字段:帧控制字段176、历时id字段1078、下行链路接收机地址字段1080、上行链路发射机地址字段1082、下行链路确收时间指示字段1084、上行链路确收时间指示字段1086、发射机地址字段1088、以及帧校验序列(FCS)字段1090。注意,ACK时间可以是预先协商的并基于分组结束,且在这种情况下将不需要ACK时间字段。在一些方面,调度帧1075可以是全双工请求发送帧。在一些其它方面,帧控制字段1076可将调度帧1075标识为除了请求发送帧之外的帧。下行链路接收机地址字段和上行链路发射机地址字段分别与上述字段1015和1020类似地起作用。下行链路确收时间字段1084指示何时应传送对传送到由字段1080标识的设备的下行链路数据的确收。上行链路确收时间字段1086指示何时应传送对由字段1082标识的设备传送的上行链路数据的确收。调度消息1075的一些方面可包括附加字段。例如,指示第二、第三和第四下行链路接收机地址、上行链路接收机地址、下行链路确收时间和/或上行链路确收时间中的一者或多者的字段可被包括在调度消息1075中。

[0152] 图10D示出了一些方面中的可以在无线通信系统100、200和/或250中的一者或多者中传送的示例性全双工调度帧1091。全双工调度帧1091包括可变数目的字段。这些字段包括帧控制字段1092、一个或多个历时id字段1093、一个或多个下行链路接收机地址字段1094、一个或多个上行链路发射机地址字段1095、一个或多个下行链路确收时间指示字段1096、一个或多个上行链路确收时间指示字段1097、发射机地址字段1098、以及帧校验序列(FCS)字段1099。注意,ACK时间可以是预先协商的并且基于传输结束(可以从历时ID中推断出),并因此ACK时间字段将不是必需的。

[0153] 在一些方面,调度帧1091可以是请求发送帧。在一些其它方面,帧控制字段1092可将调度帧1091标识为除了请求发送帧之外的帧。下行链路接收机地址字段1094和上行链路发射机地址字段1095分别与上述字段1015和1020类似地起作用。下行链路确收时间字段1096指示何时应传送对传送到由字段1094标识的设备的下行链路数据的确收。上行链路确收时间字段1097指示何时应传送对由字段1095标识的设备传送的相应上行链路数据的确

收。在一些方面,10D中的调度帧可用于调度多对上行链路和下行链路传输。这在图10D中通过字段1093b-1097b和1093c-1097c来部分地示出。

[0154] 字段1093a-1097a相对于字段1093b-1097b的次序定义在由调度消息标识的传输机会期间在无线网络上进行全双工下行链路/上行链路传输的次序。例如,假定字段1094b和1095b在调度消息1091中出现在字段1094a和1095a之后,则由字段1094a和1095a标识的下行链路/上行链路设备在由字段1094b和1095b标识的下行链路/上行链路设备之前传送数据。

[0155] 注意在一些方面,调度帧1091可被生成为指示用于单个上行链路传输的不止一个下行链路接收机。例如,1094a可指定两个下行链路地址。历时ID1093a也将必须指定这些下行链路中的每一者的历时。此外,1096a将必须指定用于这两个下行链路分组的两个ACK时间。同样,如果关于ACK时间的规则是预先协商的,则这些ACK时间字段将不必被包括。

[0156] 在一些方面,调度帧1091可被生成为指示用于单个下行链路传输的不止一个上行链路发射机。例如,1095a可包含两个上行链路地址,且历时1093a可包含两个上行链路历时,1097a也将必须包含用于对这两个上行链路传输进行确收的时间。

[0157] 图11A解说了各示例性方面中的通信系统100、200和/或250中的一者或多者中的全双工消息交换。图11A所示的消息交换可以在接入点能够进行全双工传输但一个或多个站无法执行全双工传输时实现。

[0158] 全双工消息交换1100开始于AP传送全双工控制请求发送(RTS)消息1102。在一方面,RTS 1102可以遵循图10A所示的请求发送消息1000的格式。RTS 1102指示应在RTS消息1102所指示的时间段期间执行上行链路数据传输的设备。例如,该时间段可由RTS消息的历时字段来指示。RTS消息1102还指示将在该时间段期间接收下行链路数据的设备。在图11A的消息交换1100中,RTS消息1102指示STA 106a将接收下行链路数据且STA 106b将传送上行链路数据。

[0159] STA 106a响应于接收到RTS消息1102而传送清除发送(CTS)消息1104。上行链路STA 106b也传送CTS消息1106。在一些方面,CTS消息1106可遵循如参照图10B讨论的清除发送消息1050的格式。注意,是否发送CTS可以在RTS中指示且CTS的次序也可以在那里给出。替换地,是否发送CTS以及发送CTS的次序可以是预先协商的。

[0160] AP然后与上行链路数据1110同时传送下行链路数据1108。在一些方面,上行链路数据1110可由STA 106b在下行链路数据后传送以给予STA 106b进行信道估计的时间。在一些方面,分组1108和/或1110中的一者或两者可包括附加训练字段。在一些方面,分组1108和1110中的较短分组的传送方可填充该较短分组以使该较短分组在与较长分组相同的时间完成其传输。这可帮助接收较短分组的传输的周围节点确定介质仍被较长分组占用。

[0161] 下行链路STA 106a然后用下行链路确收1112来确收下行链路传输1108,同时AP 104经由上行链路确收1114来确收由STA 106b传送的上行链路数据1110。这些确收可以同时以全双工传送。在一些方面,确收1112和1114可以在传输1108和1110中的最长传输完成后的SIFS时间后传送。ACK还可被错开。

[0162] 图11B解说了一个示例性实施例中的通信系统100、200和/或250中的一者或多者中的全双工消息交换。图11B所示的消息交换可以在接入点能够进行全双工传输但一个或多个站无法执行全双工传输时实现。



[0163] 全双工消息交换1125开始于AP传送调度消息1126。在一些方面,调度消息1126可以基本上遵循图10C所示的调度消息1075。调度消息1126可指示针对调度消息定义的传输机会的下行链路设备和上行链路设备。调度消息还可指示传输机会的历时。在一些方面,传输机会可以在AP 104开始数据传输时开始。调度消息还可指示何时应传送对上行链路数据和下行链路数据的确收。在一些方面,调度消息1126可包括多个时隙,其中每一时隙可以专用于不同的上行链路和下行链路设备对。另外,在一些方面,确收分组开始时间可基于将在调度消息1126的时隙期间传达的两个数据分组的最大历时来指示。另外,在一些方面,AP 104可以保留调度消息1126中的NAV,并且可发送无争用(CF)结束以便在所保留的NAV未被填充的情况下较早地终止全双工通信或者NAV。例如,如果AP 104在NAV中为来自STA 106的上行链路传输保留10ms,但从该消息中确定整个所保留的10ms将不被使用,则AP 104可发送CF结束以便在所保留的NAV历时逝去之前终止通信。

[0164] 在图11B所解说的方面中,上行链路数据传输必须不长于调度消息1126所指示的历时。另外,STA 106b可填充上行链路数据1130以确保上行链路数据1130的传输与下行链路数据1128的传输同时完成。这可确保周围节点知晓介质被下行链路数据1128占用。

[0165] 在一些方面,STA 106b可以在下行链路数据1128的传输开始之后开始上行链路数据1130的传输。这可提供由STA 106b进行信道估计的机会。在一些方面,调度消息1126可指示分别对上行链路数据1130和下行链路数据1128的确收1132和1134将在下行链路/上行链路数据的传输完成时以全双工传送,如图11B所示。替换地,调度消息1126可指示确收将被错开以使得确收1132和1134中的仅仅一个确收在特定时间期间传送。

[0166] 图12解说了一些方面中的可以在无线通信系统100、200和/或250中的一者或多者中执行的全双工消息交换。图12所示的消息交换可以在接入点能够进行全双工传输但一个或多个站无法执行全双工传输时实现。消息交换1200展示使用调度消息来调度多个全双工传输。注意在这种情况下,ACK被示为错开。通过错开对全双工传输的确收,可提高对确收的接收的可靠性。

[0167] 全双工消息交换1200开始于AP传送调度消息1202。在一些方面,调度消息1202基本上遵循图10C所示的调度消息1075。调度消息1202可定义下行链路/上行链路节点对的次序。例如,调度消息1202可遵循图10D所示的消息格式。AP 104可基于将被发送到每一对中的下行链路节点的下行链路数据的历时总和来确定NAV的总历时。

[0168] 分别对上行链路和下行链路数据1206和1204的确收在该实施例中可被错开。在一些方面,传送确收1208和1210的定时可由调度帧1202指示。通过不对确收利用全双工传输,确收可被更可靠地接收。这可促成调度帧1202指定的每一节点传送上行链路或下行链路数据并且确定它何时应传送所指定的上行链路数据或接收下行链路传输。

[0169] 在图12的所解说方面,调度消息1202可指示以下节点对:

[0170] 表1

	NAV 内的时隙	接收下行链路	传送上行链路
[0171]	1	STA 106b	STA 106a
	2	STA 106a	STA 106b

[0172] 根据如由表1定义的时隙,在调度帧1202被AP 104传送后,AP将数据分组1204传送



到STA 106b,同时STA 106a将上行链路数据1206传送到AP104。在数据传输完成后,STA 106b用确收1208来确收下行链路数据1204。AP 104然后通过向STA 106a传送确收1210来确收上行链路数据1206。注意,ACK的次序也可以颠倒。

[0173] 根据以上表1中的“时隙”2,AP 104然后向STA 106a传放下行链路数据1212,同时STA 106b向AP 104传送上行链路数据1214。下行链路数据1212和上行链路数据1214中的每一者然后分别通过确收分组1216和1218来确收。在一些方面,AP 104可传送CF结束帧1220以终止调度帧1202所保留的NAV。

[0174] 图13解说了一个示例性实施例中的全双工消息交换。图13所示的消息交换可以在接入点能够进行全双工传输但一个或多个站无法执行全双工传输时实现。消息交换1300示出调度全双工传输以使得两个单独的下行链路传输可以与一个上行链路传输并发地进行。当例如一站有大量数据要上行链路传输到接入点,并且该接入点具有可供下行链路传输到两个或更多个站的至少两个更短传输时,这可以是有利的。

[0175] 全双工消息交换1300开始于AP传送调度消息1302。在一些方面,调度消息1302基本上遵循图10C所示的调度消息1075或者图10D所示的调度消息1091。调度消息1302定义节点集合中的每一节点的开始时间。调度帧可指示何时应传送ACK或者能预先协商ACK次序。例如,可以预先协商好响应于下行链路数据的ACK应在响应于上行链路数据的ACK之前、以及ACK次序应匹配如在调度消息中调度的分组的时间次序。上行链路和下行链路确收消息可以同时或者以错开方式传送。不同的上行链路ACK(响应于下行链路数据)可被错开。

[0176] 在图13的所解说方面中,调度消息1302可指示如表2所示的数据。

[0177] 表2

[0178]	开始时间/历时	接收下行链路	传送上行链路
	300	STA 106b	STA 106c
	700	STA 106a	STA 106c

[0179] 在一些其它方面(未示出),多个设备可以在一个下行链路传输期间传送上行链路数据。例如,在未解说的其它方面,调度消息1302可指示如以下表3所示的数据。

[0180] 表3

[0181]	开始时间/历时	接收下行链路	传送上行链路
	300	STA 106b	STA 106a
	700	STA 106b	STA 106c

[0182] 图14A是无线通信系统100、200和/或250中的一者或多者中的一种示例性无线通信方法的流程图。在一些方面,过程1400可由图4中所解说的无线设备402来执行。过程1400可提供一种用于在网络环境中调度全双工传输的方法,该网络环境包括能够进行全双工传输的接入点以及不支持全双工传输的一个或多个站。如以上所讨论的,在一些方面这可通过调度来自不会干扰同时接收下行链路消息的站的站的上行链路消息来实现。如以上所讨论的,可为无线网络上的一个或多个其它站或节点确定“无影响”或“非干扰”站或节点集合。当为一站调度下行链路消息时,可调度来自“无影响”或“非干扰”站集合中的一个站的上行链路消息。这可允许增加包括不支持全双工传输的站的无线网络上的吞吐量。

[0183] 在框1402,确定目的地设备。在一些方面,目的地设备可以基于等待被发送到多个设备中的一者或多者的一个或多个数据队列来选择。

[0184] 在框1404,确定多个信号强度度量。多个信号强度度量表示由多个相应设备生成并在目的地设备处接收到的传输的信号强度。例如,在一些方面,信号强度度量可提供对由设备对中的第一设备传送的消息在该消息被该对中的第二设备接收到时的收到信号强度指示(RSSI)的测量。如图5以及以上相应描述所示,通过理解设备的传输在被其它设备接收到时的信号强度,可以确定哪些设备经受某些其它设备的传输的干扰。在一些其他方面,多个信号强度度量可基于目的地设备与多个相应设备之间的物理距离。

[0185] 在一些方面,过程1400可包括从多个设备中的至少一部分接收多个度量或信号强度指示消息。这些信号强度指示消息中的每一者可指示从多个设备中的另一设备接收到的传输的信号强度。例如,由设备对中的第一设备传送并且被该设备对中的第二设备接收到的传输的信号强度可由信号强度指示消息中的每一者来指示。每一对中的第二设备可将信号强度指示消息传送到接收到该消息的执行过程1400的设备。信号强度度量可基于该多个收到消息来确定。

[0186] 在框1406,基于信号强度度量和目的地设备来从多个设备中选择源设备。在一些实现中,源设备可至少出于来自源设备的传输不干扰目的地设备的原因而被选择。例如,基于框1402所确定的信号强度度量,可确定潜在源设备集合。潜在源设备可基于目的地设备来确定。例如,可确定下表所表示的数据:

[0187] 表4

[0188]	潜在源设备	目的地设备处的 信号强度
	设备 1	5
	设备 2	15
	设备 3	10

[0189] 注意,表4仅仅作为示例来提供,并且信号强度单位是任意的。信号强度列中的值仅仅旨在传达相对信号强度。例如,在目的地设备处接收到的设备2的传输的信号强度是15,其高于在该目的地设备处从设备1接收到的传输的信号强度(具有信号强度5)。

[0190] 在该示例中,过程1400可确定在表4中具有等于或高于强度阈值的信号强度的设备无法执行与目的地设备的同时通信,因为它们将导致目的地设备处的“过多”干扰。换言之,潜在源设备可基于其相应的信号强度测量低于信号强度阈值而被选择。例如,在利用表4的示例实现中,强度阈值在一些实现中可以是十二(12)。在这些实现中,设备2将被排除作为潜在源设备,因为其信号强度测量(15)高于示例信号强度阈值(12)。这些实现然后可以在设备1或设备3之间进行选择以作为源设备。在一些实现中,从具有低于强度阈值的信号强度度量的设备集合中选择一设备可基于可以从潜在源设备获取的数据量(如果知晓的话)。在一些实现中,该选择可基于自从来自每一潜在源设备的前一传输以来的时间量。例如,如果设备1的上一次传输比设备3的上一次传输更新近,则设备1可被选为源设备。

[0191] 在过程1400的一些方面,可确定设备对之间的物理距离。例如,在一些方面,过程1400可包括接收多个距离指示消息,其中每一距离指示消息指示多个设备中的至少一个设备的物理位置。在一些方面,信号强度度量可以至少部分地基于物理距离来确定。在一些方

面,对源设备的选择可基于其与目的地设备的物理距离。

[0192] 在框1410,生成并输出第一消息以供在传输时间段期间传输(即,传送)到目的地设备。在一些方面,该消息可以是接入点到站的下行链路消息。虽然未在图14A中明确示出,但过程1400还可包括生成调度消息并将其传送到所选源设备以指示该源设备被准予在传输时间段期间传送第二消息的许可。在一些方面,调度消息指示被分配用于传送第二消息的时间历时。在一些方面,调度消息可准予将第二消息作为上行链路数据来传送的许可。在一些方面,调度消息可指示用于确收第二消息的传输的时间段。在一些方面,调度消息可指示用于确收第一消息的传输的时间段。

[0193] 在框1412,在传输时间段期间从源设备接收第二消息。在一些方面,第二消息是在传送第一消息的同时接收的。因为源设备已经由于其对目的地设备的相对较低干扰水平而被选择,所以目的地设备能够在没有来自源设备的传输的显著干扰的情况下在源设备传送第二消息的同时接收第一消息。

[0194] 在过程1400的一些方面,以上讨论的调度消息可被生成为指示被准予在也由调度消息所标识的第二传输机会期间传送第三消息(在一些方面可以是上行链路数据)的许可的第二源设备。在一些方面,第二源设备能够以与以上讨论的第一源设备类似的方式被选择。在一些方面,调度消息可被生成为指示将在第二传输机会期间接收第四消息的第二目的地设备。第二目的地设备能够以与以上针对第一目的地设备描述的方式类似的方式被选择。在一些方面,第二传输机会可基于第一传输机会的结束时间来确定。在一些方面,调度消息是请求发送消息。在一些其它方面,调度消息是下行链路数据消息。

[0195] 在一些方面,第二目的地设备可以至少部分地与第二源设备传送上行链路数据并发地接收下行链路数据。例如,过程1400还可包括至少部分地与从第二源设备接收第二上行链路数据同时向第二目的地设备传送第二下行链路数据。在一些方面,以上讨论的调度消息可被生成为指示用于确收第二下行链路数据的时间段以及用于确收第二上行链路数据的时间段。因此,过程1400还可包括向第二源设备传送确收以及从第二目的地设备接收确收。

[0196] 在一些方面,以上讨论的调度消息还被生成为使其指示第三源设备被准予在第二传输机会或者由调度消息标识的第三传输机会期间传送第三上行链路数据的许可。调度消息还可指示第二传输机会或第三传输机会内用于第三上行链路数据的开始时间。

[0197] 在一些方面,以上讨论的调度消息还被生成为使其指示将在第二传输机会期间接收第三下行链路数据的第三目的地设备。调度消息还可指示第二传输机会内用于第三下行链路数据的开始时间。在一些方面,调度消息还被生成为指示用于确收第三下行链路数据的时间。过程1400的一些方面还包括接收对所传送的第一消息的第一确收以及传送对第二(上行链路)消息的第二确收。

[0198] 在一些方面,过程1400还包括接收并解码清除发送消息,该清除发送消息指示请求用于上行链路传输的时间历时。例如,第一或第二源设备(或两者)可传送指示传送其上行链路数据所需的所请求时间历时的清除发送消息。在一些方面,响应于接收到清除发送消息,过程1400可生成并传送指示被分配用于来自一个或两个源设备的上行链路传输的一个或多个时间历时的第二调度消息。第二调度消息中所指示的历时可以与在上述一个或多个清除发送消息中请求的历时兼容。

[0199] 在一些方面,一个或多个上行链路消息的历时等效于相应上行链路消息的历时。例如,在一些方面,上行链路消息的历时可被限于被调度用于同一传输机会的下行链路消息的最大历时。在一些方面,过程1400可包括填充第一消息或第二下行链路数据消息。替换地,在一些方面,接收到的第二消息可被解码并被确定为包括一个或多个填充字节。在一些方面,生成第一消息可在该消息中包括一个或多个训练字段。在一些方面,过程1400包括在接收第二(上行链路)消息之前执行信道估计。

[0200] 图14B是可以在无线通信系统100、200和/或250内采用的示例性无线设备1450的功能框图。设备1450包括目的地设备确定电路1455、信号强度度量确定电路1460、源设备选择电路1465、生成和传输电路1470、以及接收电路1475。目的地设备确定电路1455可被配置成执行以上参照图14A中所解说的框1402讨论的功能中的一者或多者。在一些方面,目的地设备确定电路1455可包括处理器404。设备1450还包括信号强度度量确定电路1460。信号强度度量确定电路1460可被配置成执行以上参照图14A中所解说的框1404讨论的功能中的一者或多者。信号强度度量确定电路1460可包括处理器404和/或DSP420中的一者或多者。设备1450还包括源设备选择电路1465。源设备选择电路1465可被配置成执行以上参照图14A中所解说的框1406讨论的功能中的一者或多者。在一些方面,源设备选择电路1465可包括处理器404。设备1450还包括生成和传输电路1470。生成和传输电路1470可被配置成执行以上参照图14A中所解说的框1410讨论的功能中的一者或多者。在一些方面,生成和传输电路1470可包括发射机410和/或处理器404。设备1450还包括接收电路1475。接收电路1475可被配置成执行以上参照图14A中所解说的框1412讨论的功能中的一者或多者。在一些方面,接收电路1475可包括接收机412。

[0201] 图15解说了其中可采用本公开的各方面的无线通信系统1500的示例。无线通信系统1500可按照无线标准(例如802.11标准)来操作。无线通信系统1500包括与STA 106通信的AP 1504。在一些方面,无线通信系统1500是无线通信系统100、200或250中的一者或多者。

[0202] 如图15所示,AP 1504与基本服务集1502通信。在BSS 1502内操作的一个设备是STA 106g。AP 1504向STA 106a传送消息1506。STA 106g向AP1504传送消息1506。在这个所公开的实施例中,AP 1504和STA 106g两者都能够进行全双工通信。因此,在一些方面,消息1502和1504可以在同一信道上同时在AP 1504和STA 106g之间交换。以下各方面至少涉及其中AP 1504和STA 106g两者都能够执行全双工通信的通信系统(诸如通信系统1500)。

[0203] 虽然图15只示出了一个站106g,但本领域技术人员将领会,多个设备和/或站(诸如106g)可以与通信系统1500中的AP 1504通信。另外,通信系统1500还可包括不能执行全双工通信的一些站,如例如在通信系统100、200和250中所示的。因此,在一些方面,AP 1504(诸如图15所示的AP 1504)可以是AP 104、AP 204a-c或者AP 254a-c,但也可包括与单个站(诸如STA 106g)进行全双工通信的能力。在一些方面,AP 1504可感测与其通信的每个站是否能进行全双工通信。如果该站不能进行全双工通信,则AP可以用上述方法中的一种或多种(诸如参照图12A讨论的过程1200)来与该站通信。如果该站能进行全双工通信,则可利用以下讨论的一种或多种方法来与该站通信。

[0204] 图16A解说了无线通信系统1500的一个示例性实施例中的AP 1504与STA 106之间的全双工消息交换。图16A所示的消息交换可以在AP和STA两者都能够进行全双工传输时实

现。注意,虽然通信交换1600解说AP与STA之间的通信,但通信交换1600在一些方面可以在两个STA之间执行。通信交换1600示出使用数据填充来确保上行链路和下行链路传输两者基本上同时进行。这可防止在上行链路传输低于另一无线节点处的前置码或其它检测阈值的情况下该上行链路传输的至少一部分被该另一无线节点生成的干扰所破坏。

[0205] 全双工消息交换1600开始于AP 1504向STA 106传送数据消息1602。在发起对数据分组1602的接收之际,STA 106首先解码数据分组1602中所包括的MAC报头。作为解码MAC报头的一部分,STA 106确定分组1602是由AP 1504传送的。例如,STA 106可在对应于AP 1504的数据分组1602的MAC报头中标识AP 1504的站地址。如果STA 106具有可供发送到AP 1504(例如,基于MAC报头中所标识的站地址)的数据,则STA 106可以在对数据分组1602的接收仍然在进行中时发起数据分组1604到AP 1504的传输,如在图16中由数据分组1602和1604的重叠示出的。

[0206] 在完成数据分组1602和1604两者的传输之后,AP 1504和STA 106中的每一者分别传送对数据分组1602和1604的确收1606和1608。AP 1504和STA 106中的每一者可通过分别解码数据分组1604和1602中的每一者中的历时字段来分别确定何时传送确收1606和1608。例如,AP 1504和STA 106中的每一者可基于正被传送的分组的历时以及正被接收的分组的历时中的最大历时来确定确收传输时间。

[0207] 在一些方面,对数据分组1602的接收可被STA 106对数据分组1604的传输所破坏。该破坏可由在数据分组1604的传输开始时未被消除的自干扰所导致。

[0208] 在一些方面,破坏风险可通过一旦AP看到STA 105正在进行传送该AP就在一小区区间内发送哑数据来降低。当正在传送哑数据时,STA 106可执行信道估计。

[0209] 在一些方面,STA 106还可以在传送数据时并且在正执行信道估计时缓冲来自数据分组1602的未经解码数据。STA 106还可基于所确定的信道估计来解码来自数据分组1602的被存储在缓冲器中的数据。

[0210] 在一些其它方面,AP 1504对数据分组1604的接收可受到无线网络上的另一设备(未示出)的影响。例如,该另一设备可以在数据分组1602的传输完成后开始其自己的数据分组(未示出)的传输。例如,该另一设备可以在数据分组1602的传输完成后确定介质是可用的。在一些方面,为了降低发生这一情况的概率,AP 1504可以填充数据分组1602的长度以使得数据分组1602的传输与数据分组1604的传输同时完成。这由图16中的填充1610示出。

[0211] 对该潜在问题的替代解决方案是使得STA 106传送数据分组1604以使得分组1604的传输在数据分组1602的传输之前或者同时完成。

[0212] 图16B解说了无线通信系统1500的一个示例性实施例中的AP 1504与STA 106之间的全双工消息交换。图16B所示的消息交换可以在AP和STA两者都能够进行全双工传输时实现。注意,虽然通信交换1650解说AP与STA之间的通信,但通信交换1650在一些方面可以在两个STA之间执行。

[0213] 全双工消息交换1650开始于AP 1504向STA 106传送数据消息1602。在发起对数据分组1652的接收之际,STA 106首先解码数据分组1652中所包括的MAC报头。作为解码MAC报头的一部分,STA 106确定分组1652是由AP 1504传送的。例如,STA 106可在对应于AP 1504的数据分组1652的MAC报头中标识AP 1504的地址。如果STA 106具有可供发送到AP 1504的

数据,则STA 106可以在对数据分组1654的接收仍然在进行中时发起数据分组1652到AP 1504的传输,如在图16B中由数据分组1652和1654的重叠示出的。

[0214] 在完成数据分组1652和1654两者的传输之后,AP 1504和STA 106中的每一者分别传送对数据分组1652和1654的确收1656和1658。AP 1504和STA106中的每一者可通过分别解码数据分组1654和1652中的每一者中的历时字段来分别确定何时传送确收1656和1658。例如,AP 1504和STA 106中的每一者可基于正被传送的分组的历时以及正被接收的分组的历时中的最大历时来确定确收传输时间。在另一实施例中,ACK直接在下行链路数据1652后发送。(其间具有小保护时间)在这种情况下,STA 106将不会在下行链路数据消息1652结束后发送数据。

[0215] 在一些方面,对数据分组1652的接收可被STA 106对数据分组1654的传输所破坏。该破坏可由在数据分组1654的传输开始时未被消除的自干扰所导致。

[0216] 在一些方面,破坏风险可通过AP 1504在它接收到数据分组1654的开头时传送哑数据来降低。当正在传送哑数据时,STA 106可执行信道估计。

[0217] 在一些方面,STA 106还可以在正执行信道估计时缓冲来自数据分组1652的未经解码数据。因为STA 106现在使信道估计可用,所以未被消除的自干扰所导致的破坏风险可被降低。STA 106还可基于所确定的信道估计来解码来自数据分组1652的被存储在缓冲器中的数据。

[0218] 在一些其它方面,STA 106对数据分组1652的接收可受到无线网络上的另一设备(未示出)的影响。例如,该另一设备可以在数据分组1654的传输完成后开始其自己的数据分组(未示出)的传输。例如,该另一设备可以在数据分组1654的传输完成后确定介质是可用的。在一些方面,为了降低发生这一情况的概率,STA 106可以填充数据分组1655的长度以使得数据分组1654的传输与数据分组1652的传输同时完成。这由图16B中的填充1655示出。

[0219] 对该潜在问题的替代解决方案是使得STA 106传送数据分组1654以使得分组1654的传输与数据分组1652的传输同时完成。

[0220] 图17A是无线通信系统1500中的一个示例性无线通信方法的流程图。在一些方面,过程1700可由图4中所解说的无线设备402来执行。在一些方面,过程1700可由图16中所描述的STA 106来执行。

[0221] 在框1705,接收第一消息的前置码。在图16所提供的示例中,第一消息是消息1602。在框1710,基于前置码来确定第一消息的源设备。在图16所提供的示例中,消息1602的源设备是AP 1504。在一些方面,第一消息的前置码可以在对第一消息的接收完成之前被解码。在框1715,生成并输出第二消息的至少一部分以供在对第一消息的剩余部分的接收的至少一部分期间传输(即,传送)到源设备。在图16的示例中,第二消息是消息1604。

[0222] 在一些方面,过程1700包括确定第一消息的第一历时。在一些方面,过程1700还包括确定第二消息的第二历时。在一些方面,过程1700还包括基于第一历时和第二历时来传送对第一消息的确收消息。例如,在一些方面,对第一消息的确收可被延迟直到第一和第二消息的传输两者都完成。在图16的示例中,所传送的确收消息是确收1608。

[0223] 过程1700的一些方面还可包括对无线网络执行信道估计以及在信道估计正在进行中时缓冲接收到的第一无线消息的未经解码部分。在信道估计完成后,第一消息的所缓

冲部分可基于信道估计被解码。

[0224] 在过程1700的一些方面,过程1700在传送第一消息的至少一部分之前向目的地设备传送哑数据。

[0225] 在一些方面,过程1700可以只在第二消息的传输能够在第一无线消息的接收/传送完成之前完成的情况下传送第二消息。因此,过程1700在一些方面可以将第二消息的传输基于第一消息相对于第二消息的历时的剩余历时。如果第二消息的历时小于第一消息的剩余历时,则在一些方面传送第二消息。

[0226] 在一些方面,如果第二消息的历时使得第二消息的传输能够在第一消息的传送/接收之前完成,则过程1700可填充第二消息以使得第二消息的传输的完成与第一消息的传送/接收完成基本上重合地发生。在一些方面,过程1700可基于前置码来确定第一消息的历时。

[0227] 图17B是可以在无线通信系统1500内采用的示例性无线设备1720的功能框图。设备1720包括接收电路1725、确定电路1726、以及生成和传送电路1728。接收电路1725可被配置成执行以上参照图17A中所解说的框1705讨论的功能中的一者或多者。接收电路1725可包括接收机412。设备1720还包括确定电路1726。确定电路1726可被配置成执行以上参照图17A中所解说的框1710讨论的功能中的一者或多者。在一些方面,确定电路1726可包括处理器404。设备1720还包括传送电路1728。生成和传送电路1728可被配置成执行以上参照图17A中所解说的框1715讨论的功能中的一者或多者。在一些方面,传送电路1728可包括发射机410和/或处理器404。

[0228] 图17C是无线通信系统1500内的一种示例性无线通信方法的流程图。在一些方面,过程1700可由图4中所解说的无线设备402来执行。在一些方面,过程1700可由图16A中所描述的AP 1504来执行。

[0229] 在框1772中,生成并输出第一消息以供传输(即,传送)到目的地设备。在图16A的示例中,目的地设备是STA 106,且第一消息是消息1602。在框1774,在输出第一消息以供传输期间接收来自目的地设备的第二消息的至少一部分。在图16A的示例中,第二消息是消息1604。在框1776,确定第二消息的历时。例如,第二消息的历时可以在对第二消息的接收仍在进行中时通过解码第二消息的前置码来确定。在框1776,基于第二消息的历时来填充第一消息的长度。例如,如参照图16A的示例描述的,第一消息的长度可被填充以使得第一消息的传输完成与第二消息的传输完成基本上同时发生。如果第三无线设备在网络中的位置使其能够检测到第一消息的传输但不能检测到第二消息的传输,则这可防止第三无线设备在对第二无线消息的接收期间发起传输。例如,第一无线消息的收到信号强度可以高于检测阈值,而第二无线消息的收到信号强度可以低于检测阈值。因此,通过填充第一无线消息,过程1700可防止该第三无线设备进行传送且可能潜在地干扰对第二无线消息的接收。

[0230] 图17D是可以在无线通信系统1500内采用的示例性无线设备1780的功能框图。设备1780包括生成和传送电路1782、接收电路1784、确定电路1786和填充电路1788。生成和传送电路1782可被配置成执行以上参照图17C中所解说的框1772讨论的功能中的一者或多者。生成和传送电路1782可包括发射机410和/或处理器404。设备1780还包括接收电路1784。接收电路1784可被配置成执行以上参照框1774讨论的功能中的一者或多者。在一些方面,接收电路1784可包括接收机412。设备1780还包括确定电路1786。确定电路1786可被

配置成执行以上参照图17C中所解说的框1776讨论的功能中的一者或多者。在一些方面,确定电路1776可包括处理器404。设备1780还包括填充电路1788。填充电路1788可被配置成执行以上参照图17C中所解说的框1778讨论的功能中的一者或多者。在一些方面,填充电路1788可包括处理器404。

[0231] 图18解说了无线通信系统1500的一个示例性实施例中的AP 1504与STA106之间的全双工消息交换。图18所示的消息交换可以在AP和STA两者都能够进行全双工传输时实现。注意,虽然通信交换1825解说AP与STA之间的通信,但通信交换1825在一些方面可以在两个STA之间执行。

[0232] 全双工消息交换1825开始于AP 1504传送经修改RTS消息1826。在一些方面,经修改RTS消息1826可以基本上遵循图10A所示的RTS消息1000的格式。经修改RTS消息1826指示在由RTS消息1826所指示的历时期间准许来自STA 106的上行链路传输。

[0233] 响应于接收到RTS消息1826,STA 106传送CTS消息1828。CTS消息可以基本上遵循图10B所示的CTS消息1050。CTS消息1828指示STA 106是否将在由RTS消息1826中包括的历时字段所指示的时间段期间执行上行链路传输。如果STA 106在CTS消息1828中指示它将不会执行上行链路传输,则AP 1504可以能够至少在数据分组1830的传输期间关闭或禁用其全双工接收以节省功率,如下文所讨论的。图18假定STA 106在CTS消息1828中指示它将在由RTS消息1826的历时字段所指示的时间段期间执行上行链路传输。

[0234] AP 1504然后向STA 106传送下行链路数据分组1830,同时STA 106向AP 1504传送上行链路数据分组1832。在图18所解说的方面中,STA 106响应于RTS 1826而进行的任何上行链路传输(诸如上行链路数据分组1832)必须在来自AP 1504的相应下行链路传输(诸如下行链路数据分组1830)完成之前或者同时完成。通过在下行链路传输之前或者同时完成上行链路传输,由RTS1826所设置的NAV覆盖下行链路和上行链路传输两者中的最大历时。上行链路数据分组可以用哑数据来填充以使得该历时恰好匹配下行链路分组的历时。

[0235] 然后分别由AP 1504和STA 106传送确收分组1834和1836以分别确收上行链路数据分组1832和下行链路数据分组1830中的每一者。因为STA 106和AP 1504皆能够进行全双工传输,所以确收分组1834和1836可以至少部分地同时传送。

[0236] 图19解说了无线通信系统1500的一个示例性实施例中的AP 1504与STA106之间的全双工消息交换。图19所示的消息交换可以在AP和STA两者都能够进行全双工传输时实现。注意,虽然通信交换1925解说AP与STA之间的通信,但通信交换1925在一些方面可以在两个STA之间执行。

[0237] 全双工消息交换1925开始于AP 1504传送经修改RTS消息1926。在一些方面,经修改RTS消息1926可以基本上遵循图10A所示的RTS消息1000的格式。经修改RTS消息1926指示在由RTS消息1926所指示的历时期间准许来自STA 106的上行链路传输。

[0238] 响应于接收到RTS消息1926,STA 106传送CTS消息1928。CTS消息可以基本上遵循图19A所示的CTS消息1900。CTS消息1928指示STA 106是否将在由RTS消息1926中包括的历时字段所指示的时间段期间执行上行链路传输。如果STA 106在CTS消息1928中指示它将不会执行上行链路传输,则AP 1504可以能够至少在数据分组1932的传输期间关闭或禁用其全双工接收以节省功率,如下文所讨论的。

[0239] 如果STA 106经由CTS消息1928指示它将在由RTS 1926所指示的时间段期间传送



上行链路数据,则根据CTS消息格式1050,CTS消息1928还指示上行链路传输的历时。由CTS 1928所指示的上行链路传输的历时可以小于、等于、或大于由RTS消息1926所指示的历时。如果由CTS消息1928所指示的历时大于由RTS消息1928所指示的下行链路传输的历时,则由RTS消息1926所设置的NAV将不足以保护整个上行链路传输。因此,在接收到指示长于下行链路传输历时的上行链路传输历时的CTS消息1928之际,AP 1504可传送指示也由CTS 1928所指示的历时的CTS 1930。CTS 1930更新NAV以保护STA 106的上行链路传输的完整历时,由此被设为覆盖上行链路和下行链路传输两者中的最大历时。

[0240] 接着,AP 1504向STA 106传送下行链路数据1932,同时STA 106向AP1504传送上行链路1934。下行链路数据1932和上行链路数据1934中的每一者然后分别通过确收分组1938和1936来确收。

[0241] AP 1504和STA 106还可通过检查所传达的RTS消息1926以及CTS消息1928和1930的自干扰来预先评估自干扰消除质量。在一些方面,AP 1504可传送CTS 1930以指示将不进行全双工传输。在一些方面,RTS消息1926和CTS消息1928/1930可被用于预测全双工速率。AP 1504和STA 106可被配置成基于RTS 1926和CTS消息1928/1930来测量残余自干扰并确定信号干扰噪声比(即,信息传输速率的上限)。一旦确定全双工速率,传输速率就可通过CTS消息1930与用于AP 1504和STA 106两者的NAV一起被传达。然而,如果来自STA 106的CTS消息1928指示无全双工通信,则AP 1504与STA 106之间的通信可以类似于常规RTS/CTS通信,这可包括AP 1504传送RTS消息1926且STA 106用CTS消息1928来响应。然后,AP 1504可以传送数据分组,同时STA 106只接收该数据分组,此后STA 106传送确收消息并且消息重复。在一些方面,RTS消息1926和CTS消息1928/1930可以在只可用于全双工通信设立的新的独立帧或消息中实现。RTS消息1926也可被称为全双工请求并且CTS消息1928可被称为全双工响应,且CTS消息1930可被称为全双工控制消息。在一些方面,这些全双工请求和响应消息可以分别与现有RTS和CTS消息组合。

[0242] 在一些方面,RTS消息1926和CTS消息1928/1930可以不是独立消息,而是可被纳入或整合到其它消息或通信中。例如,RTS消息1926和CTS消息1928/1930可被纳入或整合到信标、全双工请求、全双工响应、关联请求、关联响应、探测请求或探测响应中的至少一者中。在一些其它方面,RTS消息1926和CTS消息1928/1930的某种组合可被纳入或整合到AP 1504与STA 106之间的任何其它通信或消息中。

[0243] 在一些方面,AP 1504或STA 106可被配置成经由消息或通信来指示经由全双工通信进行通信的能力。在一些方面,该指示可以是以下形式:在报头中传达的字段、或者图10A-10D的任一帧中的附加字段、或者如上所述的任何其它消息(即,全双工请求/响应、信标等)的字段。在一些方面,AP 1504或STA 106可被配置成只参与全双工通信。因此,AP 1504可以只与从STA 106接收第二消息并发地传送第一消息,其中STA 106能够进行全双工通信。

[0244] 在一些方面,AP 1504和STA 106可以在RTS或CTS消息中、在数据分组的MAC报头中、或者在彼此关联之际指示全双工能力。在一些方面,如果AP 1504和STA 106提前知晓数据分组1932可用性和消息历时,则通信可以在不从AP 1504向STA 106传达CTS消息1930的情况下进行。在一些方面,RTS(即,请求消息)和CTS(即,响应消息)可被隐式地纳入到所传达的其它消息中。例如,RTS可被纳入到从AP 1504传达至STA 106的数据分组中,而CTS可被

纳入到从STA 106传达到AP 1504的ACK分组中。

[0245] 图20解说了无线通信系统1500的一个示例性实施例中的AP 1504与STA106之间的全双工消息交换。图20所示的消息交换可以在AP和STA两者都能够进行全双工传输时实现。注意,虽然通信交换2000解说AP与STA之间的通信,但通信交换2000在一些方面可以在两个STA之间执行。

[0246] 在一些方面,图20解说了无线通信系统1500内的下行链路数据2002和上行链路数据2004的同时传输可导致AP 1504处的上行链路数据2004由于高自干扰而被破坏。该破坏可由AP 1504的不良自干扰消除所导致。因为确收分组2006和2008中的每一者也使用全双工传输来同时传送,所以高自干扰还可导致对在上行链路上发送的下行链路确收分组2008的破坏(由于上行链路确收分组2006的自干扰),如图20所示。因此,数据分组2002和2004两者都由于AP 1504的高自干扰不良自干扰消除而丢失。

[0247] 图21解说了无线通信系统1500的一个示例性实施例中的AP 1504与STA106之间的另一全双工消息交换。图21所示的消息交换可以在AP和STA两者都能够进行全双工传输时实现。注意,虽然通信交换2100解说AP与STA之间的通信,但通信交换2100在一些方面可以在两个STA之间执行。

[0248] 与图20所示的通信交换2000形成对比,在通信交换2100中传送的确收2106和2108被错开。例如,上行链路确收分组2106在下行链路确收分组2108之前传送。在一些方面,确收分组2108可以在确收分组2106结束后的给定帧间间隔后传送。在一些方面,因为确收分组被错开,所以AP 1504对下行链路确收分组2108的接收可以不经受如在通信交换2000中发生的由上行链路确收分组的传输所导致的自干扰。由此,下行链路确收分组2208可被AP 1504正确地接收。虽然上行链路分组2104仍然可能经受由下行链路数据分组2102的传输所导致的自干扰,但确收分组2106和2108可以在时间上错开时不受高自干扰的影响。由此,在确收分组2106和2108被错开的情况下,只有数据分组2104丢失。

[0249] 图22是无线通信系统100、200、250或1500中的一者或多者中的一种示例性无线通信方法的流程图。在一些方面,过程2200可由图4中所解说的无线设备402来执行。

[0250] 在框2201中,生成第一消息以供传输到目的地设备。在框2205中,输出第一消息以供传输(即,传送)到目的地设备。在框2210,至少部分地与第一消息的传输并发地从源设备接收第二消息的至少一部分。

[0251] 在一些方面,接收并解码第二消息的前置码以确定源设备是第二消息的源头。在一些方面,基于经解码的前置码来确定目的地设备。在一些方面,基于经解码的前置码来确定第二消息的历时。在一些方面,可基于经解码的前置码来填充第一消息。例如,在一些方面,第一消息可被填充以确保第一消息的传输在第二消息的传送/接收完成的阈值时间段内完成。

[0252] 在一些方面,通过首先确定目的地设备并且然后基于目的地设备确定多个信号强度度量来确定源设备。信号强度度量中的每一者可表示目的地设备处接收到的信号强度。然后可基于信号强度度量来确定源设备。例如,在一些方面,在目的地设备处具有低于阈值的信号强度的设备可被选为源设备。

[0253] 在一些方面,过程2200还包括接收对第一消息的确收。在一些方面,过程2200包括生成和传送对第二消息的确收。

[0254] 在一些方面,确定第一消息和第二消息的历时,并且基于这些历时来传送对第二消息的确收。例如,在一些方面,对第二消息的确收将在第一和第二消息的传送/接收完成后传送。

[0255] 例如在一些方面,在执行过程2200的接入点设备中,过程2200包括生成并传送调度消息,该调度消息指示源设备被准予在由该调度消息所标识的传输机会期间传送第二消息的许可。在一些方面,调度消息被生成为请求发送消息。在一些方面,过程2200生成并传送确收定时消息,该确收定时消息指示用于确收第一消息和/或第二消息的时间段。在一些方面,确收定时消息和调度消息是同一消息。因此,在一些方面,确收定时消息是请求发送消息。

[0256] 在这些方面中的一些方面中,调度消息被生成为指示第一消息的历时。例如,如图18-19所示,请求发送消息可以指示始发接入点计划发送给站的下行链路传输的历时。在一些方面,调度消息可定义多个传输机会,其中不同的下行链路接收机和/或上行链路发射机被调度为在该多个传输机会中的每一者期间进行通信。在一些方面,一个下行链路传输可以跨越多个传输机会,而多个上行链路传输在单个下行链路传输期间执行。类似地,一个上行链路传输可被调度为跨越多个传输机会,而多个下行链路传输在单个上行链路传输期间执行。这些调度消息还可定义用于确收由调度消息所标识的多个上行链路和/或下行链路传输的时间段。

[0257] 在这些方面中的一些方面,从源设备接收清除发送消息。该清除发送消息可响应于调度消息的传输而被接收(因为在一些方面调度消息是请求发送消息)。在这些方面,过程2200可包括解码清除发送消息以确定源设备是否将在以上讨论的调度消息所标识的传输机会期间传送第二消息。

[0258] 在这些方面中的一些方面,还可解码清除发送消息以确定第二消息的所请求历时。在一些方面,基于所请求历来来填充第一消息。

[0259] 在这些方面中的一些方面,过程2200传送第二调度消息,第二调度消息指示所请求历时和第一消息的历时中的最大历时。通过传送第二调度消息,执行过程2200的设备可扩展NAV以确保更长的上行链路传输具有足够的保护。

[0260] 在一些其它方面,例如在无线网络上操作并执行过程2200的站设备中,接收调度消息。这些方面可解码调度消息以确定执行过程2200的装置被准予在该调度消息所标识的传输机会期间传送第一消息的许可。在这些方面中的一些方面,过程2200将调度消息解码为请求发送消息。在一些方面,调度消息被解码以确定传输机会的历时。在一些方面,例如,如果第一消息短于调度消息中所指示的历时,则过程2200可包括填充第一消息的长度以增加其历时以便更接近调度消息中所指示的历时。例如,过程2200可填充第一消息以使得第一消息的完成时间在第二消息完成的阈值时间内或者在该历时所指示的时间的阈值时间段内。

[0261] 在这些方面中的一些方面,过程2200包括接收确收定时消息,并且该确收定时消息被解码以确定何时确收第二消息。在一些方面,确收定时消息和调度消息是同一消息。因此,确收定时消息可以是具有定义一个或多个确收的定时的附加数据字段的请求发送消息。

[0262] 在这些方面中的一些方面,过程2200包括生成和传送清除发送消息。该清除发送

消息被生成为指示执行过程2200的设备或装置将在传输机会期间传送第一消息。在这些方面中的一些方面中,清除发送消息还被生成为指示第一消息的所请求历时。例如,在一些方面,上述由接收到的调度消息所指示的历时可能不足以覆盖传送第一消息所需的历时。通过在清除发送消息中指示所请求历时,执行过程2200的设备可以能够获取具有在该实施例中提供足够的时间来传送第一消息的增加的历时的传输机会。

[0263] 在通过使用清除发送消息来请求更长历时的一些方面,可以在清除发送消息被传送后接收第二调度消息。该第二调度消息可指示传输机会的经更新历时。经更新历时可以长于第一调度消息中所指示的原始历时。该经更新历时可以足够长以使得第一消息可以在该经更新历时内传送。

[0264] 图23是可以在无线通信系统100、200、250和/或1500内采用的示例性无线设备2300的功能框图。设备2300包括生成电路2305、传送电路2310、以及并发传送和/或接收电路2315。生成电路2305可被配置成执行以上参照框2201讨论的功能中的一者或多者。在一些方面,生成电路2305可被配置成生成调度消息,生成确收定时消息并生成清除发送消息。在一些方面,生成电路2305可包括处理器404和/或DSP 420。在一些方面,用于生成的装置可包括生成电路2305。

[0265] 传送电路2310可被配置成执行以上参照框2205讨论的功能中的一者或多者。在一些方面,用于传送的装置可被进一步配置成传送对第二消息的确收,传送调度消息并传送清除发送消息。在一些方面,传送电路2310可包括发射机410。在一些其它方面,传送电路2310可包括处理器404。在一些方面,用于传送的装置可包括传送电路2310。

[0266] 设备2300还包括并发传送和/或接收电路2315。并发传送和/或接收电路2315可被配置成执行以上参照框2210讨论的功能中的一者或多者。在一些方面,并发传送和/或接收电路2315可被配置成接收第二消息的前置码,从源设备接收清除发送消息,接收调度消息、确收定时消息。在一些方面,并发传送和/或接收电路2315可包括接收机412和/或处理器404。在一些其它方面,并发传送和/或接收电路2315可包括处理器404和/或DSP 420。在一些方面,用于接收的装置可包括并发传送和/或接收电路2315。在一些方面,用于解码的装置可包括接收电路2310。

[0267] 设备2300的一些方面还包括确定电路(未示出)。该确定电路可被配置成执行以上参照过程2200讨论的功能中的一者或多者和/或确定目的地设备,基于目的地设备确定多个信号强度度量或者基于信号强度度量来确定源设备。在一些方面,确定电路可被配置成确定第二消息的第二历时。在一些方面,确定电路可包括处理器204和/或DSP 420。在一些方面,用于确定的装置可包括确定电路。

[0268] 设备2300的一些方面还包括标识电路(未示出)。该标识电路可被配置成标识多个设备中的具有低于或等于第一阈值的信号强度的一个或多个设备。在一些方面,标识电路可包括处理器204和/或DSP 420。在一些方面,用于标识的装置可包括标识电路。

[0269] 设备2300的一些方面还包括选择电路(未示出)。该选择电路可被配置成从所标识的多个设备中选择源设备。在一些方面,选择电路可包括处理器204和/或DSP 420。在一些方面,用于选择的装置可包括选择电路。

[0270] 设备2300的一些方面还包括选择电路(未示出)。该选择电路可被配置成从所标识的多个设备中选择源设备。在一些方面,选择电路可包括处理器204和/或DSP 420。在一些

方面,用于选择的装置可包括选择电路。

[0271] 设备2300的一些方面还包括填充电路(未示出)。该填充电路可被配置成基于第二消息的历时来填充第一消息的长度,填充第一消息的长度以使得第一消息的传输的完成时间与第二消息的接收完成的差异低于或等于第二阈值,并且基于历时来填充第一消息。在一些方面,填充电路可包括处理器204和/或DSP 420。在一些方面,用于填充的装置可包括填充电路。

[0272] 设备2300的一些方面还包括解码电路(未示出)。解码电路可被配置成解码清除发送消息,解码调度消息并解码确收定时消息。在一些方面,解码电路可包括处理器204和/或DSP 420。在一些方面,用于解码的装置可包括解码电路。

[0273] 图24A是无线通信系统1500内的一种示例性无线通信方法的流程图。在一些方面,过程2400可由图4中所解说的无线设备402来执行。在某些方面,过程2400可由接入点来执行。过程2400展示使用调度消息来调度无线通信系统1500上的全双工通信。在一些方面,调度消息可以是图10A-D所示的任一调度消息。

[0274] 在框2402,由第一设备生成调度消息。该调度消息指示源设备被准予在该调度消息所标识的传输机会期间传送源设备数据的许可。在一些方面,调度消息可以是请求发送消息。在一些其它方面,调度消息可以不是请求发送消息。例如,调度消息可以是专用于提供与传输调度信息相关联的信息的消息。在一些方面,过程2400生成调度消息以指示传输机会的最大历时。

[0275] 在框2404中,输出调度消息以供传输(即,传送)。在一些方面,调度消息可被广播或多播。在一些方面,调度消息可以被单播至源设备。

[0276] 在一些方面,过程2400包括从源设备接收清除发送消息。清除发送消息可由源设备响应于该源设备接收到调度消息来传送。在这些方面,清除发送消息可被解码以指示源设备是否将在传输机会期间传送数据。在一些方面,清除发送消息可被解码以指示源设备在传输机会期间的传输的历时。

[0277] 在一些方面,过程2400还可包括生成和传送第二清除发送消息。第二清除发送消息可被生成成为指示源设备在第一清除发送消息中指示的传输历时与第一消息的历时中的最大历时。

[0278] 在框2406,在调度消息所标识的传输机会期间传送第一消息。该消息是至少部分地与接收源设备数据并发地传送的。因此,对于第一消息的传输的至少一部分发生全双工传输。

[0279] 在一些方面,过程2400还包括生成确收定时消息。确收定时消息指示用于确收在传输机会期间传送的消息的一个或多个时间段。例如,该一个或多个时间段可指示何时应确收第一消息和/或源设备数据。在一些方面,过程2400包括在确收定时消息所指示的时间段期间传送对源设备数据的确收。在一些方面,确收定时消息是调度消息。在一些方面,确收定时消息是请求发送消息。在一些方面,确收定时消息是清除发送消息。

[0280] 图24B是可以在无线通信系统1500内采用的示例性无线设备2410的功能框图。设备2410包括生成电路2412、传送电路2414、以及并发传送和接收电路2416。生成电路2412可被配置成执行以上参照图24A中所解说的框2402讨论的功能中的一者或多者。在一些方面,生成电路2412可包括处理器404。设备2410还包括传送电路2414。传送电路2414可被配置成

执行以上参照框2404讨论的功能中的一者或多者。在一些方面,传送电路2414可包括发射机410。设备2410还包括并发传送和接收电路2416。并发传送和接收电路2416可被配置成执行以上参照框2406讨论的功能中的一者或多者。在一些方面,并发传送和接收电路2416可包括发射机410和/或接收机412。

[0281] 图25A是无线通信系统1500的各方面内的一种示例性无线通信方法的流程图。在一些方面,过程2500可由图4中所解说的无线设备402来执行。在一些方面,过程2500可由站来执行。过程2500提供了一种基于接收到调度消息(诸如图10A-D中所解说的任一调度消息)来执行全双工通信的方法。在一些方面,调度消息可以是请求发送消息。

[0282] 在框2502中,由源设备接收调度消息。在框2504,解码调度消息。当被解码时,该调度消息指示源设备被准予在该调度消息所标识的传输机会期间传送源设备数据的许可。在一些方面,调度消息可以是请求发送消息。在一些其它方面,调度消息可以不是请求发送消息。例如,调度消息可以是专用于提供与传输调度信息相关联的信息的消息。

[0283] 在一些方面,当过程2500解码调度消息时,该调度消息指示传输机会的最大历时。

[0284] 在一些方面,过程2500包括向调度消息的传送方传送清除发送消息。该清除发送消息可响应于该源设备接收到调度消息而被传送。在这些方面,清除发送消息可通过过程2500被生成为指示源设备是否将在传输机会期间传送数据。在一些方面,清除发送消息可被生成为指示源设备在传输机会期间的传输的历时。

[0285] 在一些方面,过程2500还可包括接收第二清除发送消息。第二清除发送消息可被解码以指示源设备的传输历时和以下讨论的第一消息的历时中的最大历时。

[0286] 在框2506,在调度消息所标识的传输机会期间接收第一消息。在框2508,在传输机会期间至少部分地与接收第一消息并发地输出源设备数据以供传输(即,传送)。因此,对于源设备数据的传输的至少一部分发生全双工传输。

[0287] 在一些方面,过程2500还包括接收确收定时消息。确收定时消息在过程2500中被解码并指示用于确收在传输机会期间传送的消息的一个或多个时间段。例如,该一个或多个时间段可指示何时应确收第一消息和/或源设备数据。在一些方面,过程2500包括在该确收定时消息所指示的时间段期间传送对第一消息的确收。在一些方面,确收定时消息是调度消息。在一些方面,确收定时消息是请求发送消息。在一些方面,确收定时消息是清除发送消息。

[0288] 图25B是可以在无线通信系统1500内采用的示例性无线设备2510的功能框图。设备2510包括接收电路2512、解码电路2514、以及并发传送和接收电路2516。接收电路2512可被配置成执行以上参照框2502和/或框2506讨论的功能中的一者或多者。在一些方面,接收电路2512可包括接收机412。设备2510还包括解码电路2514。解码电路2514可被配置成执行以上参照框2504讨论的功能中的一者或多者。在一些方面,解码电路2514可包括处理器404。设备2510还包括并发传送和接收电路2516。并发传送和接收电路2516可被配置成执行以上参照框2508讨论的功能中的一者或多者。在一些方面,并发传送和接收电路2516可包括发射机410和/或接收机412。

[0289] 在一些方面,为了减少开销,可以在所调度的历时中在上行链路和下行链路方向两者上(即,在全双工系统的两个方向上)背靠背地发送多个数据分组和确收分组。例如,如果两个STA 106A和106B在两个方向上具有对称话务(即,这两个STA正在参与视频聊天或其

它互等通信),或者如果一个STA正担当两个其它STA之间的连续中继器。在这一实施例中,以上讨论的错开的确收分组可用于多个目的并且可被用于传达关于下一传输分组历时的信息。后续数据传输的分组历时可允许STA确定所传送的两个数据分组的历时并允许该STA计算下一确收分组开始时间。另外,确收分组可包括基于先前接收到的数据分组的SINR的全双工速率,由此使用先前速率来估计或暗示后续速率。另外,确收分组可由一个STA用来终止全双工通信。例如,一个STA或AP可以在它没有更多数据要传达的情况下、在它具有导致高PER或低SINR的高自干扰的情况下、或者在全双工速率小于可经由确收帧估计的半双工速率的情况下终止与另一STA或AP的全双工通信。

[0290] 在一些方面,当涉及一个或多个信道时,可通过在每一STA 106的下行链路连接和上行链路连接之间指派相同带宽来防止干扰。例如,每一STA 106应具有获指派的相同带宽以用于下行链路和上行链路通信两者。否则,在STA106A在下行链路中使用第一信道同时STA 106B在上行链路中使用该第一信道的情况下可能发生干扰,由此导致干扰和扰乱STA 106A的下行链路。在一些方面,在带宽在下行链路和上行链路指派中不匹配时,AP应调度彼此远离的STA。

[0291] 如本文所使用的,术语“确定”涵盖各种各样的动作。例如,“确定”可包括演算、计算、处理、推导、研究、查找(例如,在表、数据库或其他数据结构中查找)、探知及诸如此类。而且,“确定”可包括接收(例如,接收信息)、访问(例如,访问存储器中的数据)及诸如此类。而且,“确定”还可包括解析、选择、选取、确立及类似动作。另外,如本文中所使用的“信道宽度”可在某些方面涵盖或者还可称为带宽。

[0292] 如本文所使用的,引述一系列项目“中的至少一个”的短语是指这些项目的任何组合,包括单个成员。作为示例,“a、b或c中的至少一者”旨在涵盖:a、b、c、a-b、a-c、b-c、以及a-b-c。

[0293] 上面描述的方法的各种操作可由能够执行这些操作的任何合适的装置来执行,诸如各种硬件和/或软件组件、电路、和/或模块。一般而言,在附图中所解说的任何操作可由能够执行这些操作的相对应的功能性装置来执行。

[0294] 如本文所使用的,术语“接口”可指代被配置成将两个或更多个设备连接在一起的硬件或软件。例如,接口可以是处理器或总线的一部分并且可被配置成允许设备之间的信息或数据的通信。接口可被集成到芯片或其它设备中。例如,在一些方面中,接口可包括被配置成在一设备处接收来自另一设备的信息或通信的接收机。接口(例如,处理器或总线的接口)可接收由前端或另一设备处理的信息或数据或者可处理所接收到的信息。在一些方面中,接口可包括被配置成向另一设备传送或传达信息或数据的发射机。因此,接口可传送信息或数据或者可准备用于传送(例如,经由总线传送)的信息或数据。

[0295] 结合本公开所描述的各种解说性逻辑框、模块、以及电路可用设计成执行本文所描述功能的通用处理器、数字信号处理器(DSP)、专用集成电路(ASIC)、现场可编程门阵列信号(FPGA)或其他可编程逻辑器件(PLD)、分立的门或晶体管逻辑、分立的硬件组件或其任何组合来实现或执行。通用处理器可以是微处理器,但在替换方案中,该处理器可以是任何市售的处理器、控制器、微控制器或状态机。处理器还可以被实现为计算设备的组合,例如DSP与微处理器的组合、多个微处理器、与DSP核心协同的一个或多个微处理器、或任何其它此类配置。

[0296] 在一个或多个方面中,所描述的功能可在硬件、软件、固件或其任何组合中实现。如果在软件中实现,则各功能可以作为一条或多条指令或代码存储在计算机可读介质上或藉其进行传送。计算机可读介质包括计算机存储介质和通信介质两者,包括促成计算机程序从一地向另一地转移的任何介质。存储介质可以是能被计算机访问的任何可用介质。作为示例而非限定,此类计算机可读介质可包括RAM、ROM、EEPROM、CD-ROM或其他光盘存储、磁盘存储或其他磁存储设备、或能用于携带或存储指令或数据结构形式的期望程序代码且能被计算机访问的任何其他介质。任何连接也被正当地称为计算机可读介质。例如,如果软件是使用同轴电缆、光纤电缆、双绞线、数字订户线(DSL)、或诸如红外、无线电、以及微波之类的无线技术从web网站、服务器、或其他远程源传送而来,则该同轴电缆、光纤电缆、双绞线、DSL、或诸如红外、无线电、以及微波之类的无线技术就被包括在介质的定义之中。如本文中所使用的盘(disk)和碟(disc)包括压缩碟(CD)、激光碟、光碟、数字通用碟(DVD)、软盘和蓝光碟,其中盘(disk)往往以磁的方式再现数据而碟(disc)利用激光以光学方式再现数据。因此,在一些方面,计算机可读介质可包括非暂态计算机可读介质(例如,有形介质)。另外,在一些方面,计算机可读介质可包括暂态计算机可读介质(例如,信号)。上述的组合应当也被包括在计算机可读介质的范围内。

[0297] 因此,某些方面可包括用于执行本文中给出的操作的计算机程序产品。例如,此种计算机程序产品可包括其上存储(和/或编码)有指令的计算机可读介质,这些指令能由一个或多个处理器执行以执行本文中所描述的操作。对于某些方面,计算机程序产品可包括包装材料。

[0298] 本文所公开的方法包括用于实现所描述的方法的一个或多个步骤或动作。这些方法步骤和/或动作可以彼此互换而不会脱离权利要求的范围。换言之,除非指定了步骤或动作的特定次序,否则具体步骤和/或动作的次序和/或使用可以改动而不会脱离权利要求的范围。

[0299] 软件或指令还可以在传输介质上传送。例如,如果软件是使用同轴电缆、光纤电缆、双绞线、数字订户线(DSL)、或诸如红外、无线电、以及微波等无线技术从web站点、服务器或其他远程源传送而来的,则该同轴电缆、光纤电缆、双绞线、DSL、或诸如红外、无线电以及微波等无线技术就被包括在传输介质的定义里。

[0300] 此外,应当领会,用于执行本文中所描述的方法和技术的模块和/或其它恰适装置能由用户终端和/或基站在适用的场合下载和/或以其他方式获得。例如,此类设备能被耦合至服务器以促成用于执行本文中所描述的方法的装置的转移。替换地,本文所述的各种方法能经由存储装置(例如,RAM、ROM、诸如压缩碟(CD)或软盘等物理存储介质等)来提供,以使得一旦将该存储装置耦合至或提供给用户终端和/或基站,该设备就能获得各种方法。此外,可利用适于向设备提供本文所描述的方法和技术的任何其他合适的技术。

[0301] 将理解,权利要求并不被限定于以上所解说的精确配置和组件。可在以上所描述的方法和装置的布局、操作和细节上作出各种改动、更换和变形而不会脱离权利要求的范围。

[0302] 尽管上述内容针对本公开的各方面,然而可设计出本公开的其他和进一步的方面而不会脱离其基本范围,且其范围是由所附权利要求来确定的。



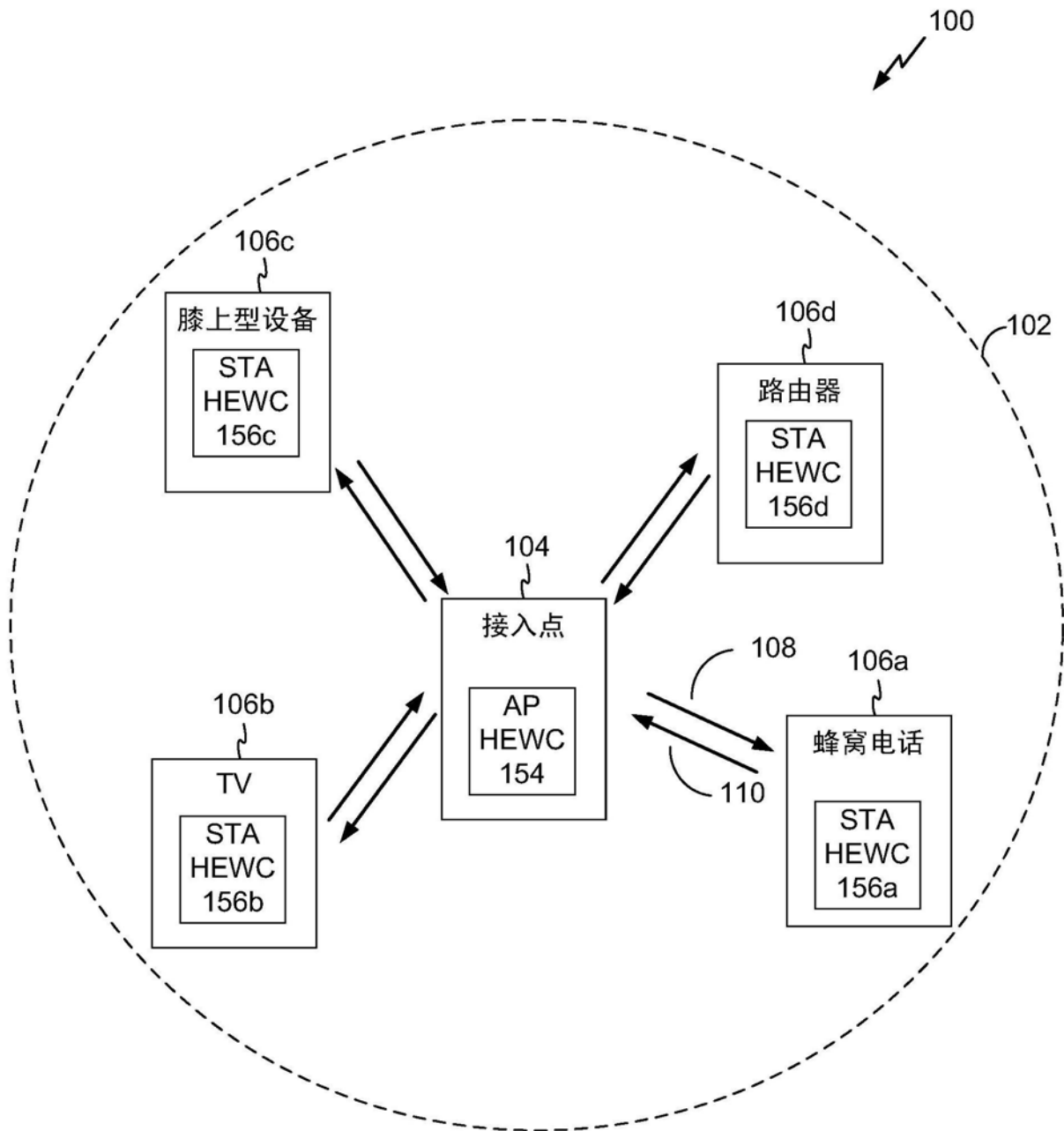


图1

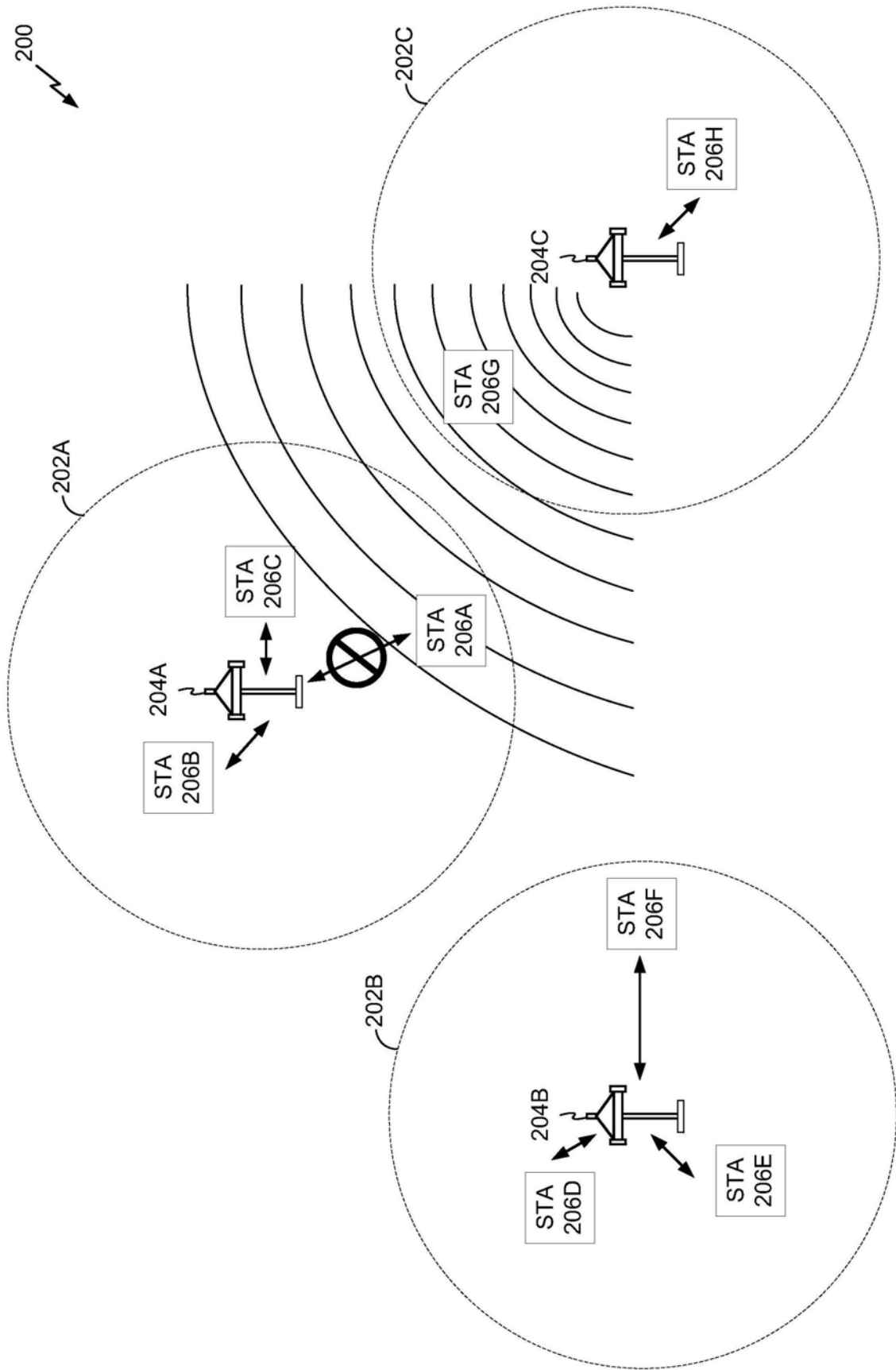


图2A

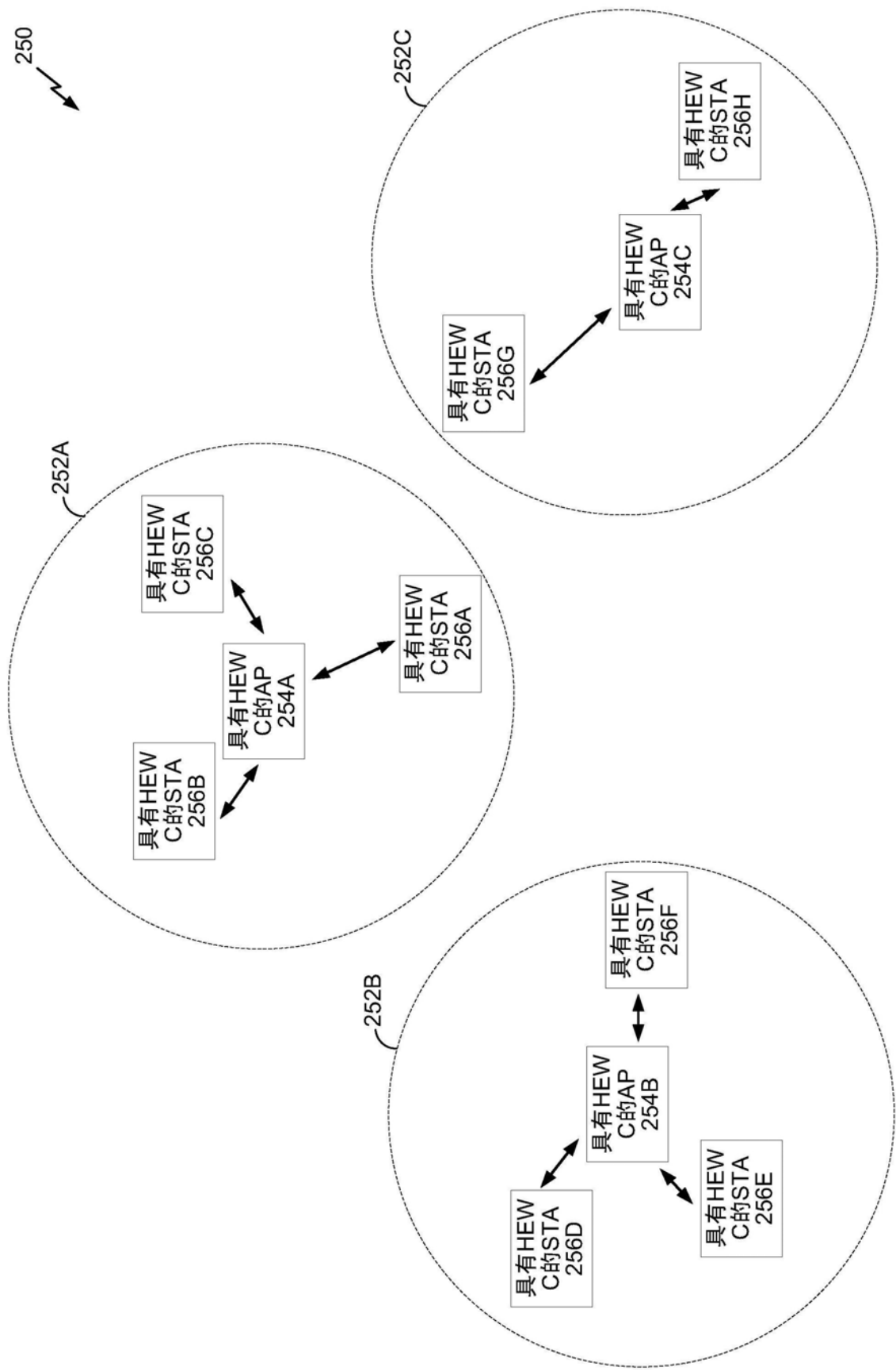


图2B

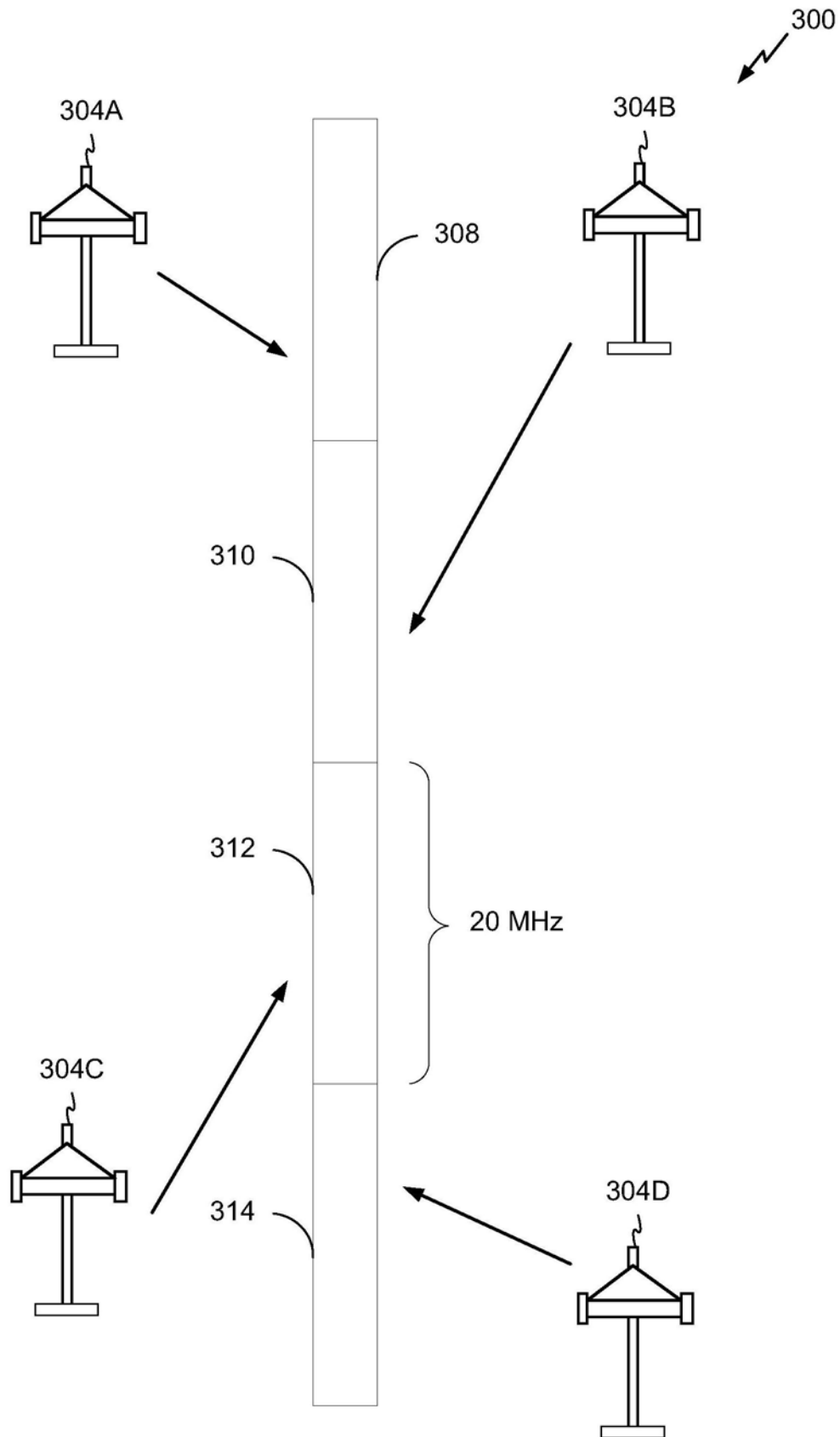


图3

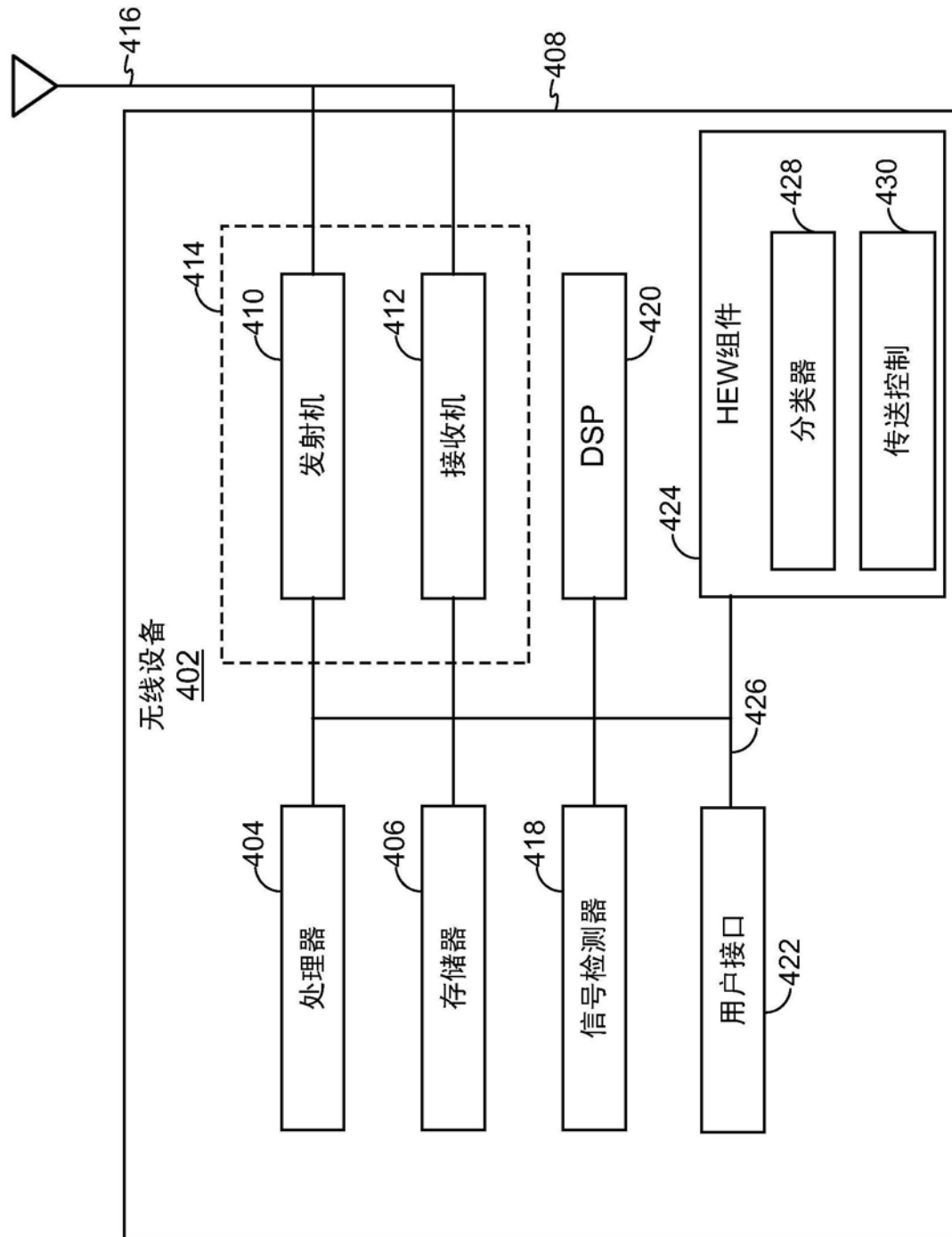


图4

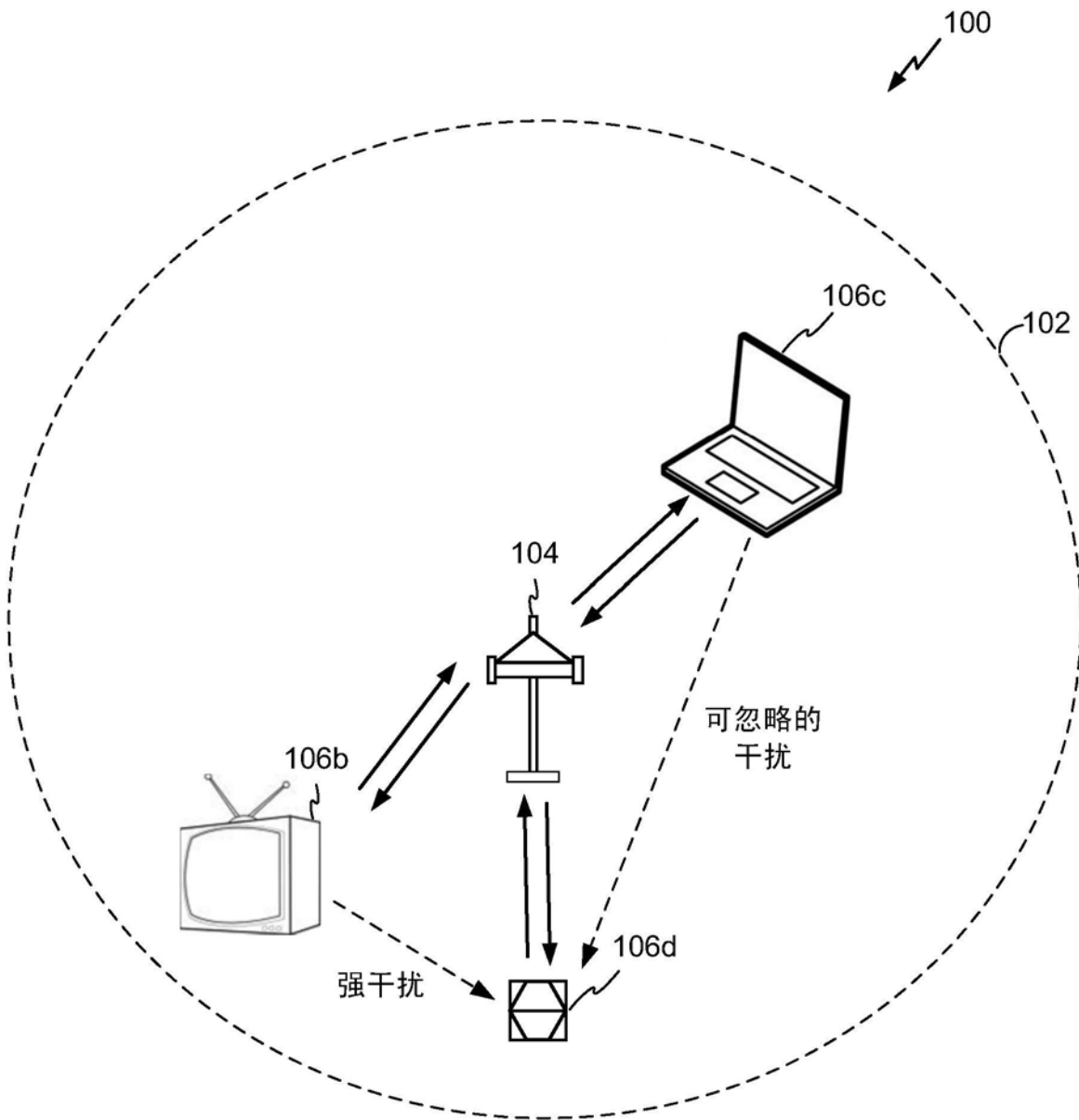


图5

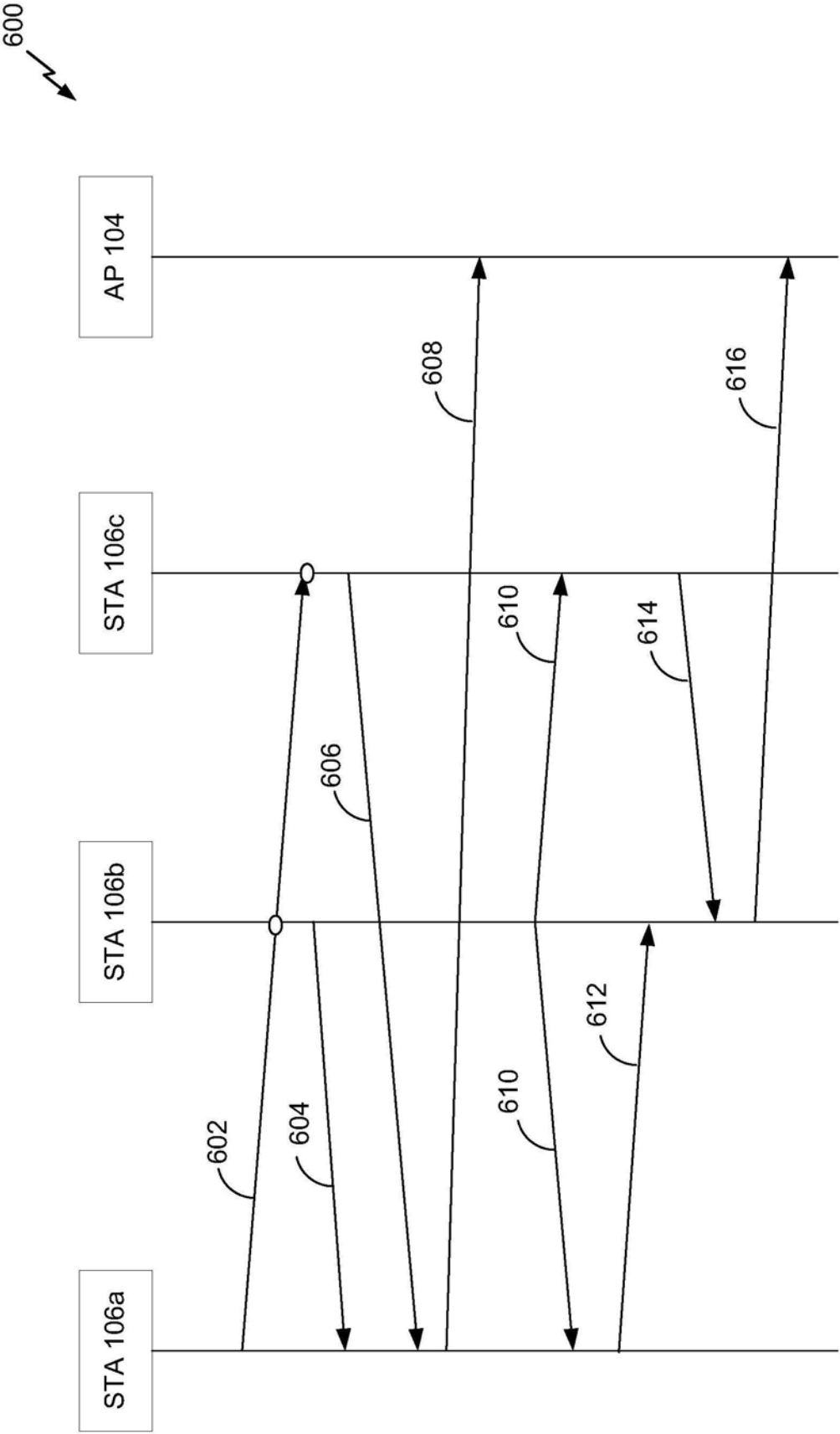


图6

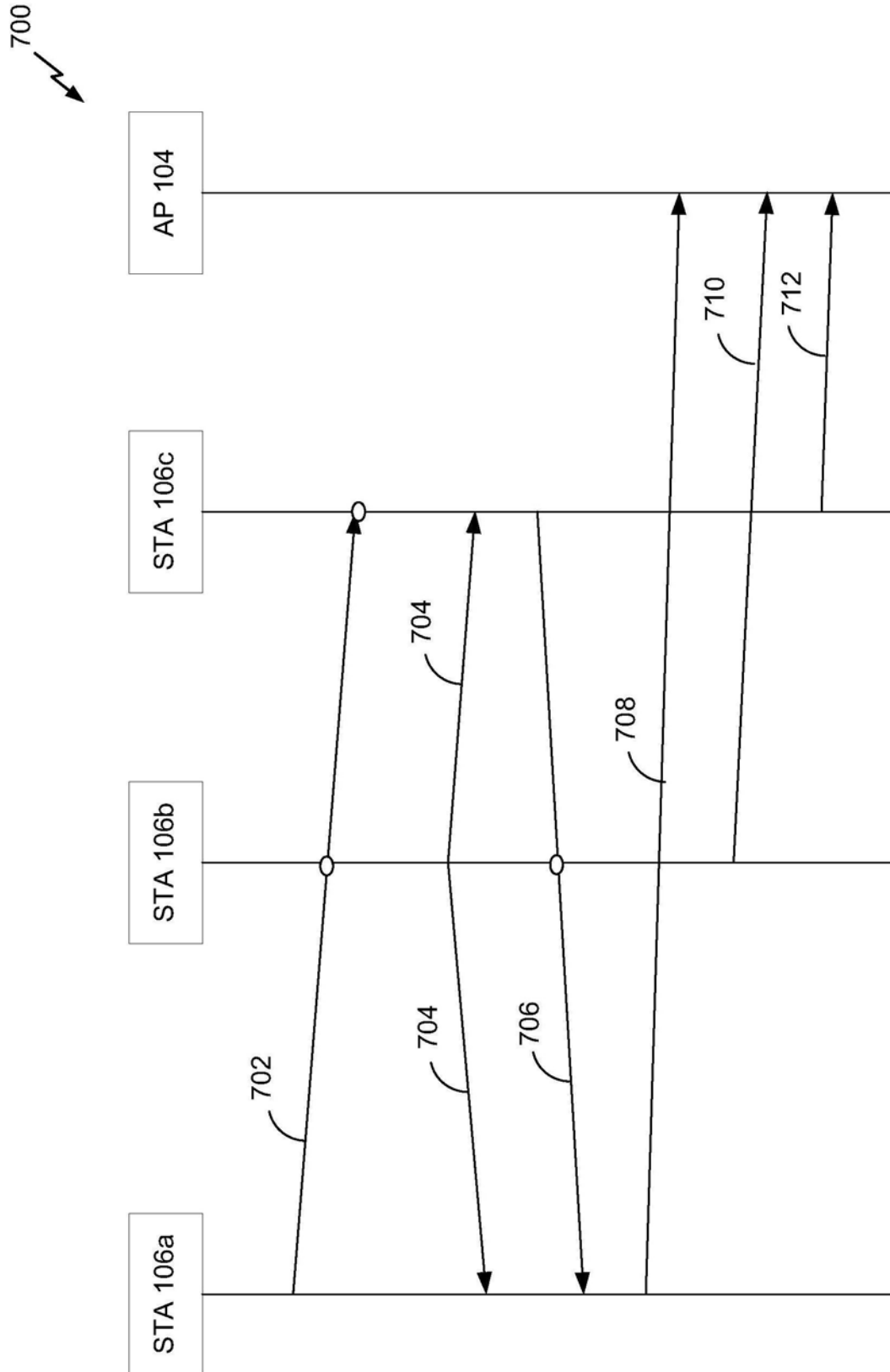


图7



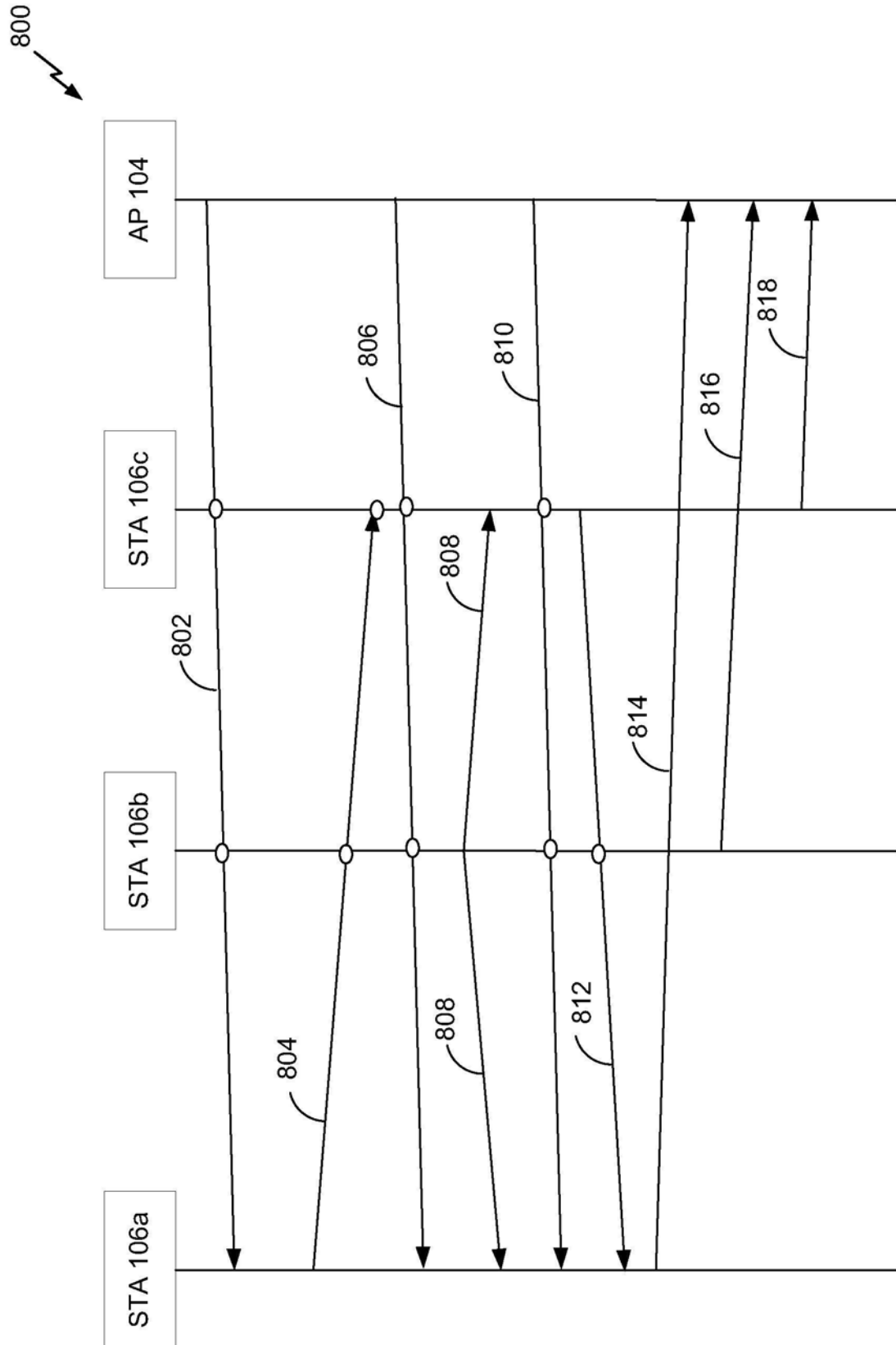


图8

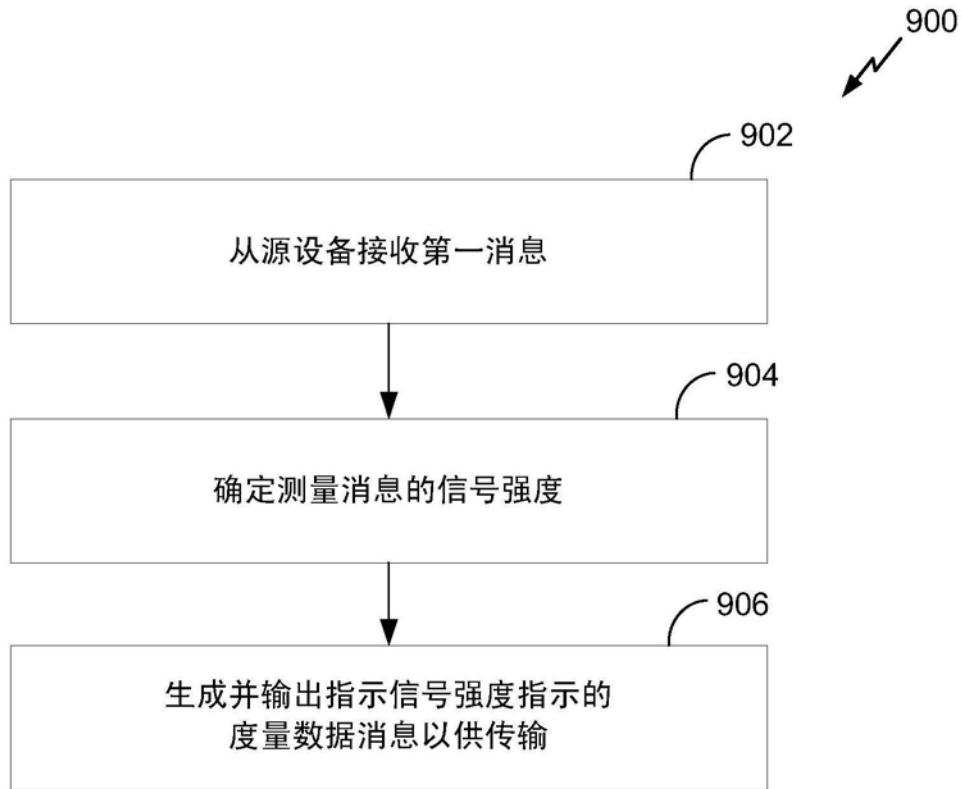


图9A

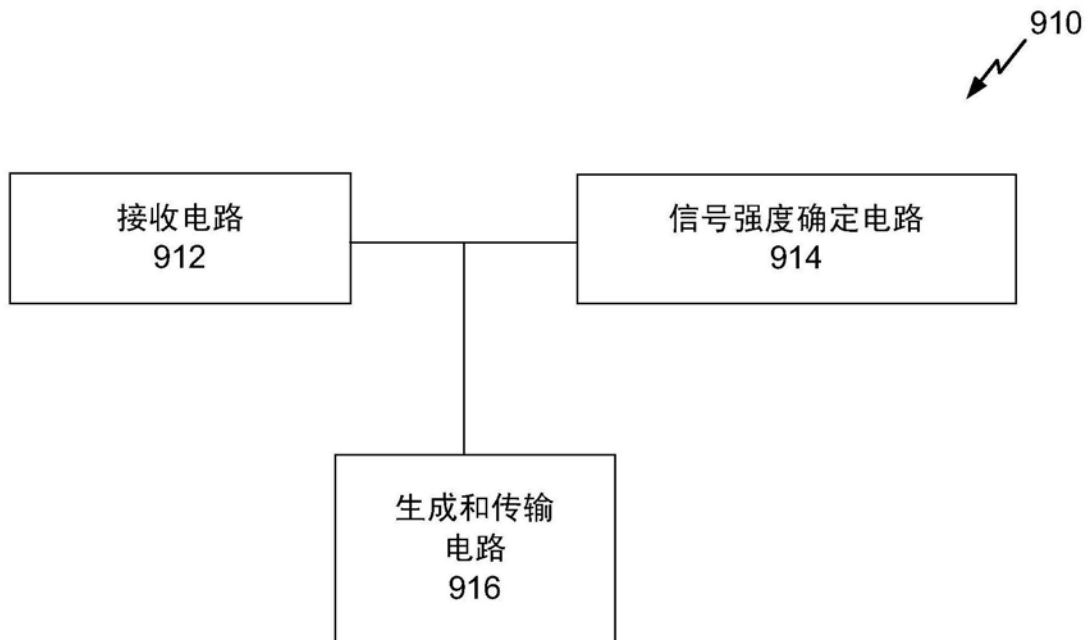


图9B

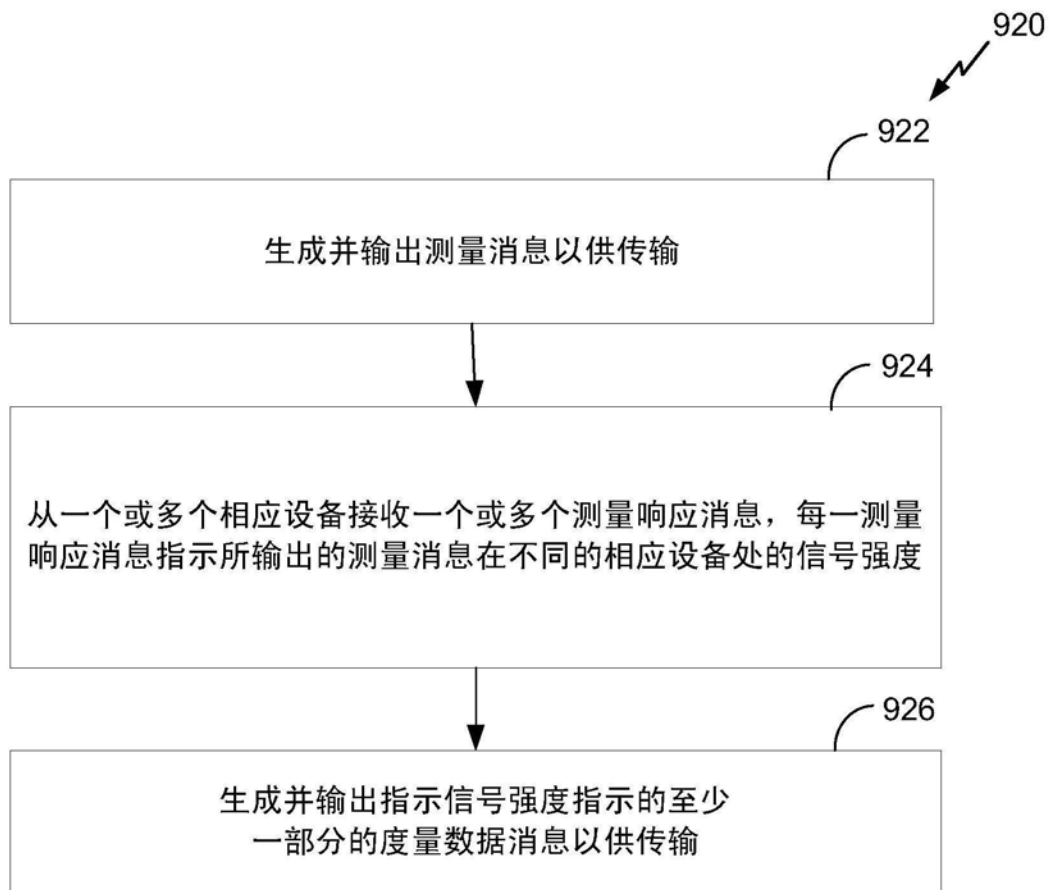


图9C

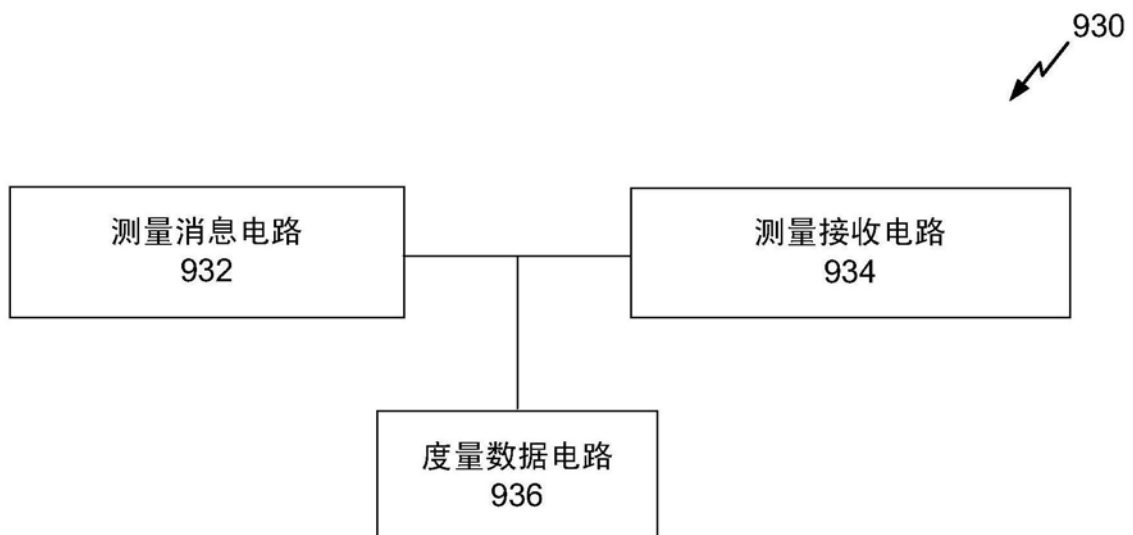


图9D

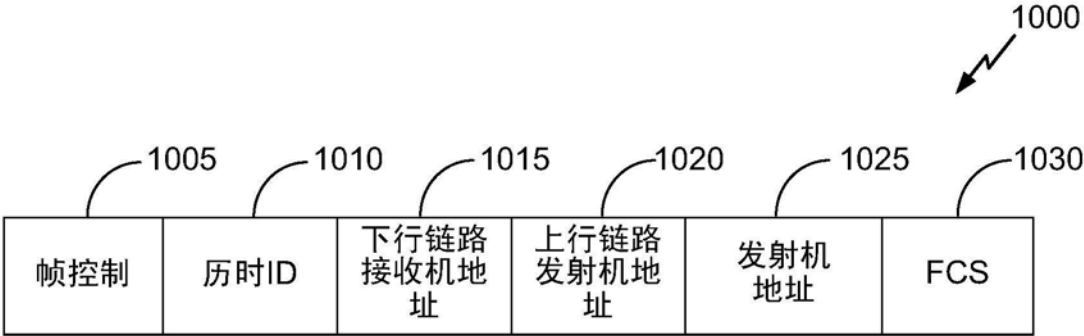


图10A

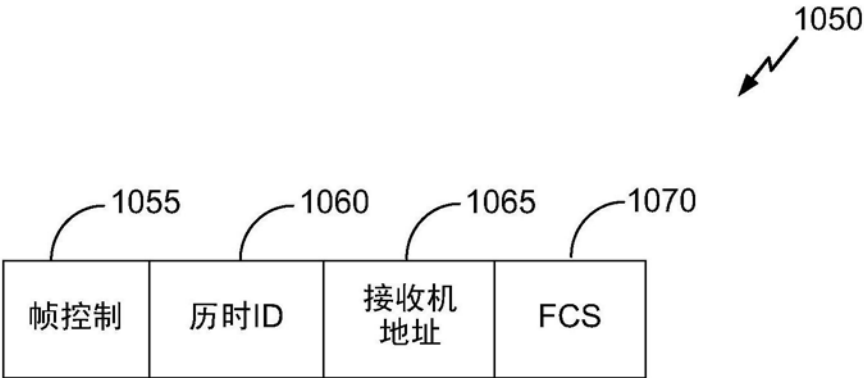


图10B

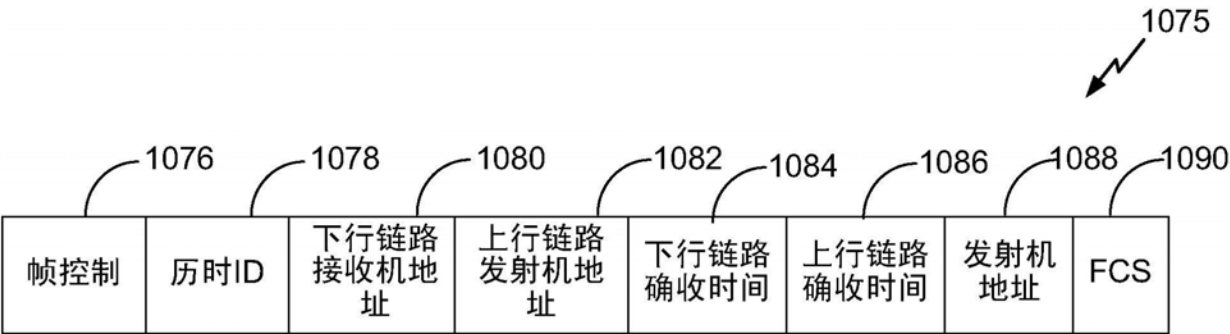


图10C

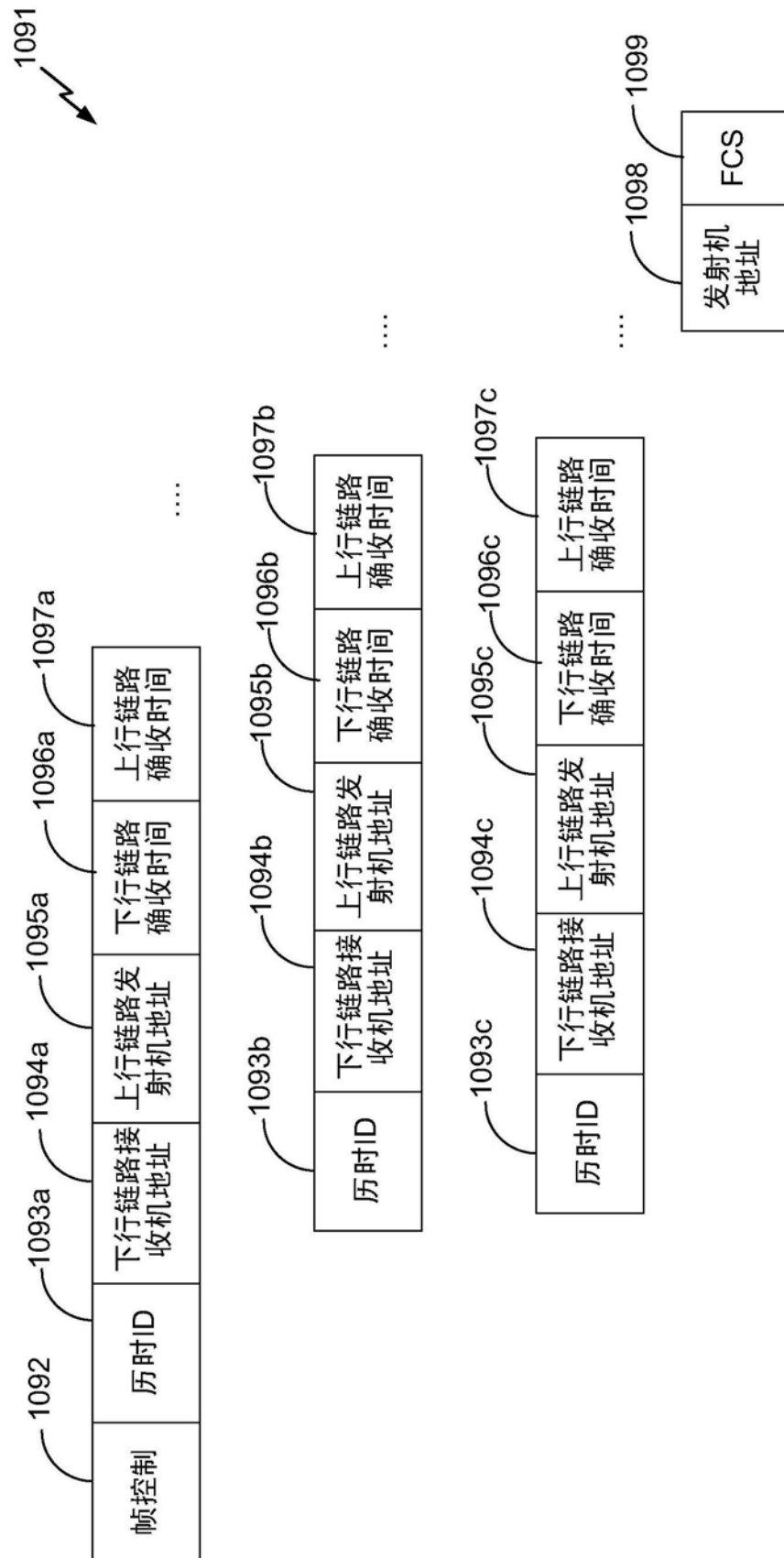


图10D

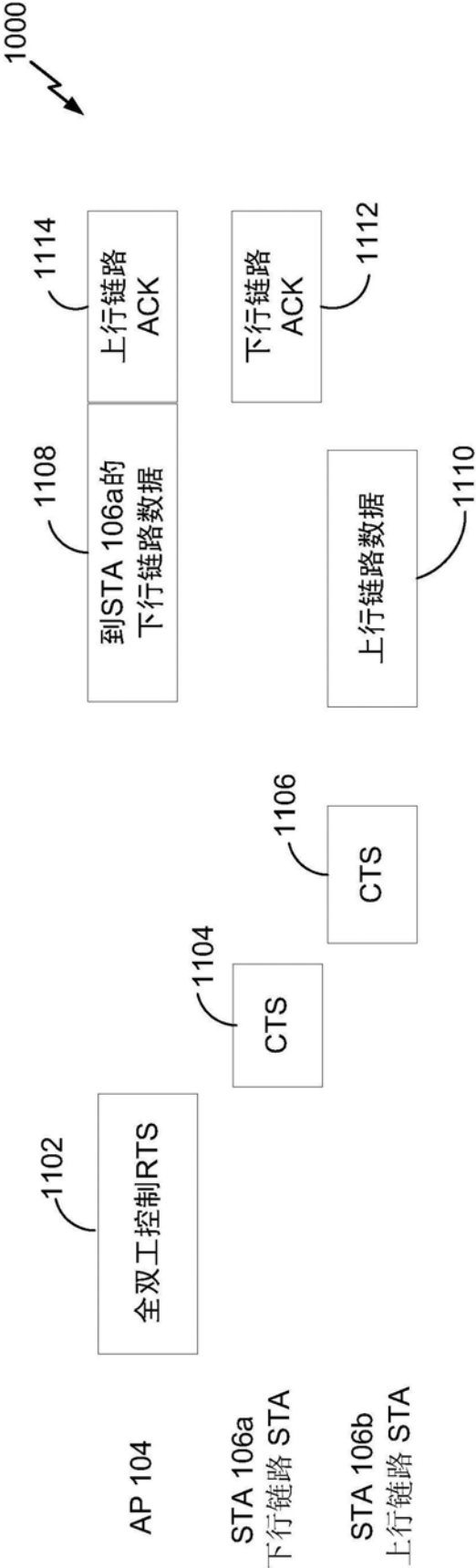


图11A

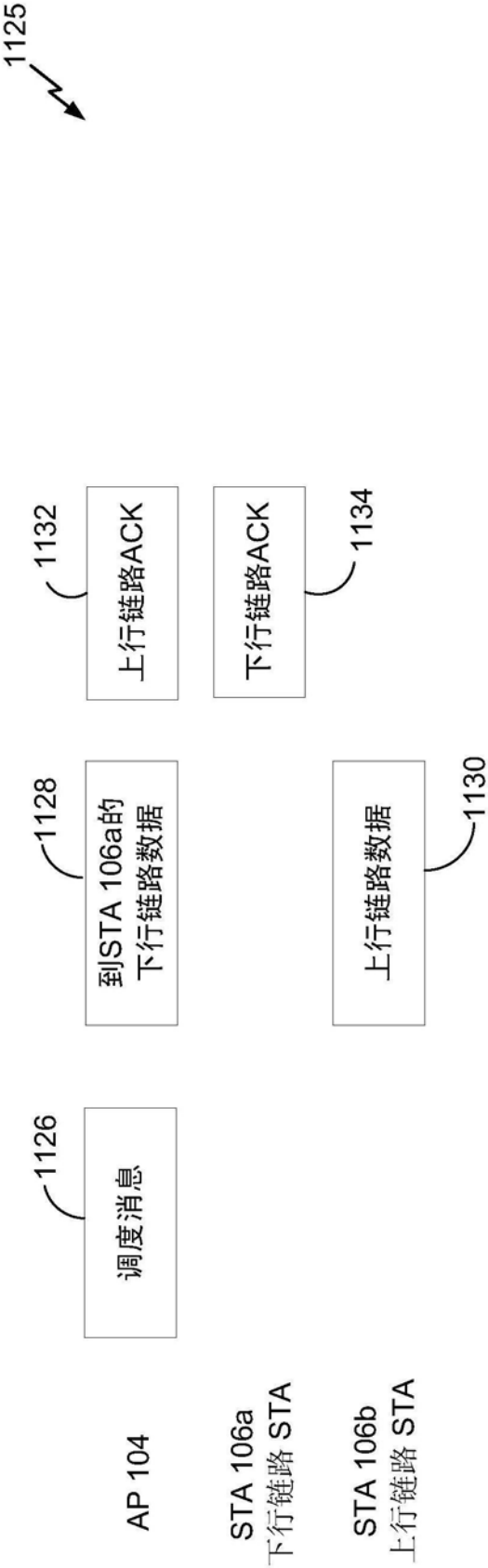


图11B

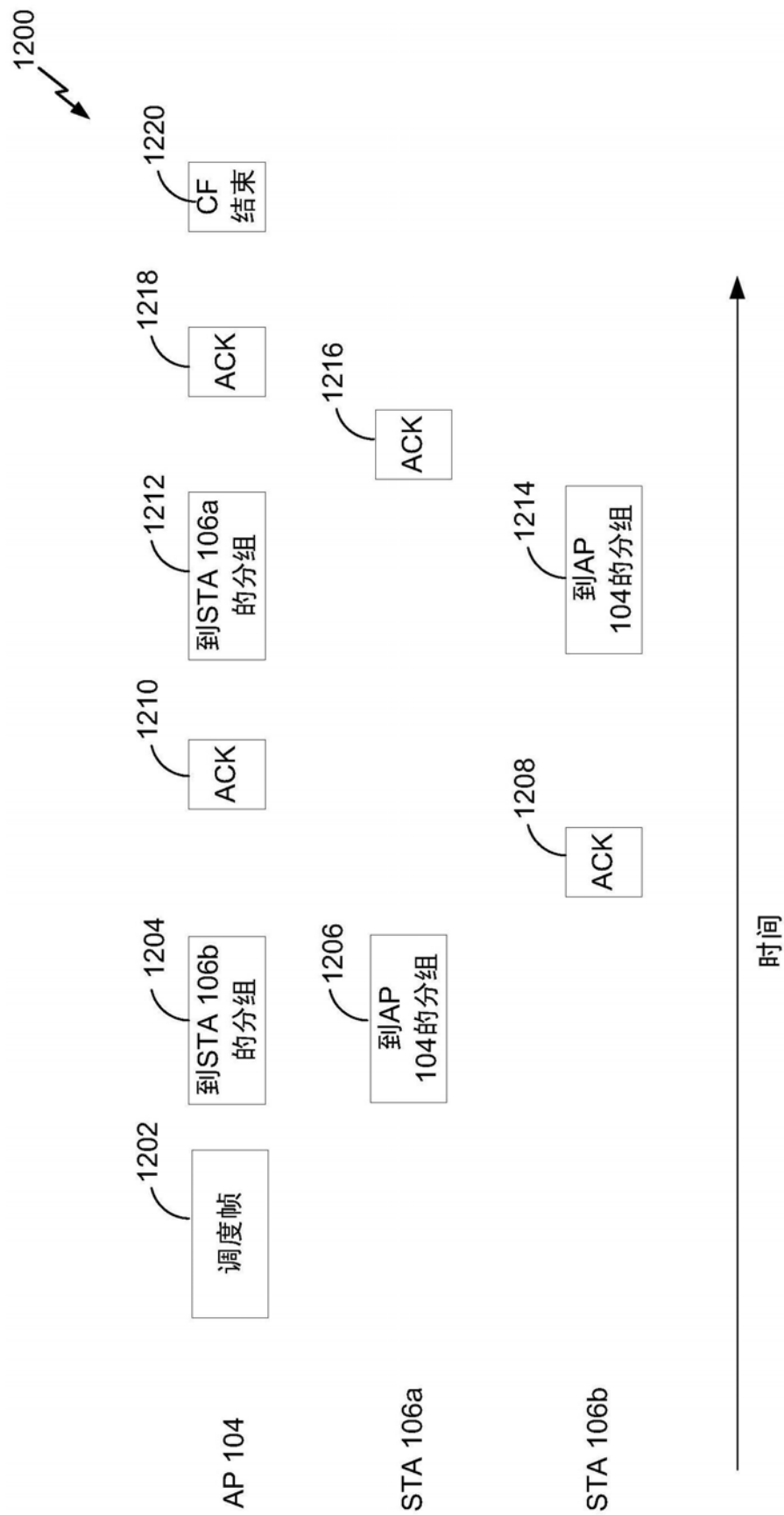


图12



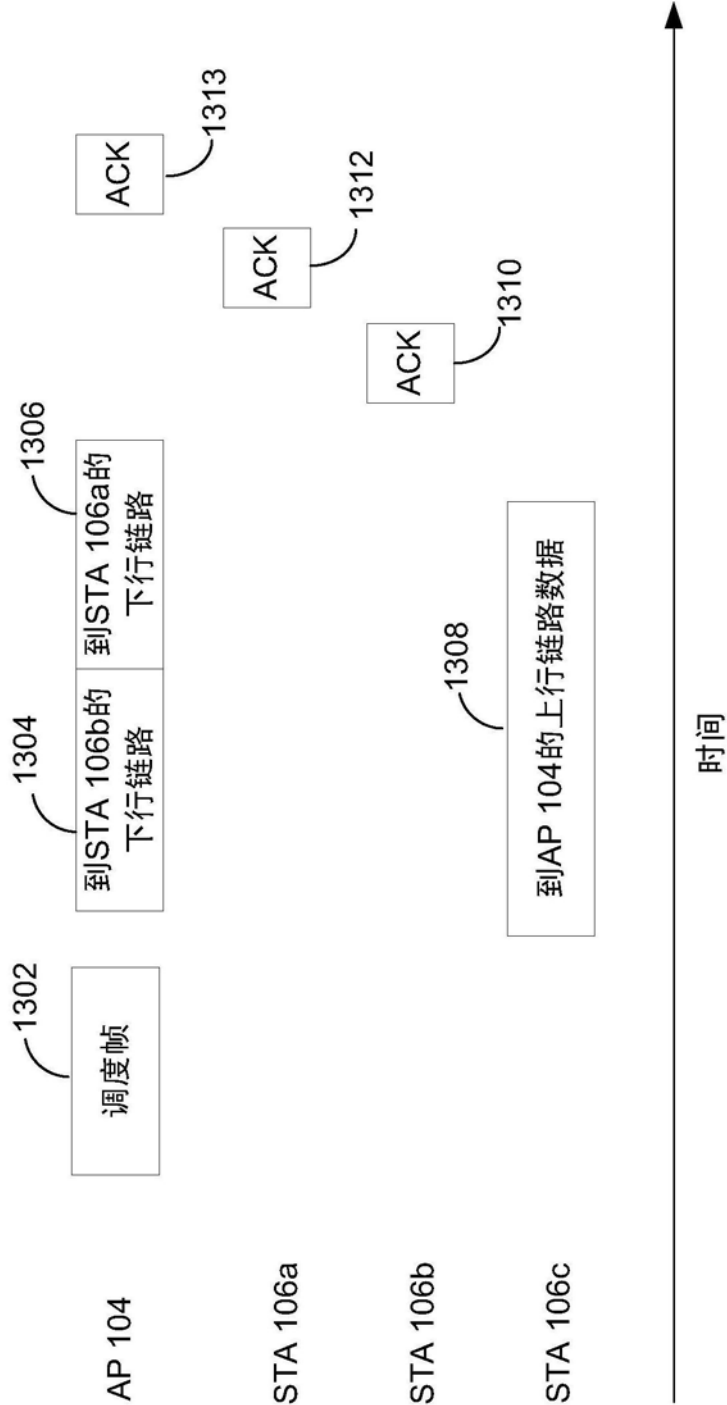


图13

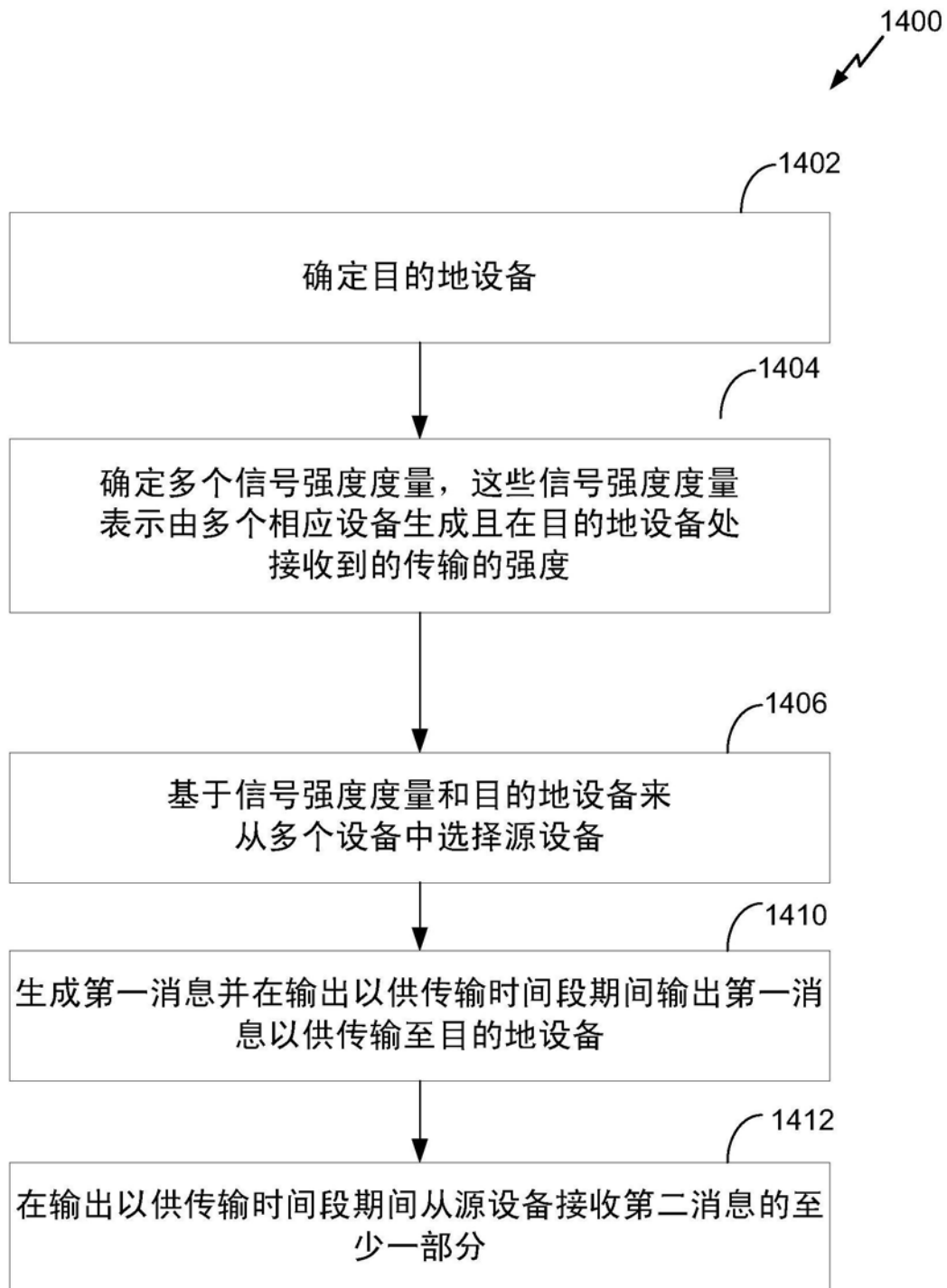


图14A

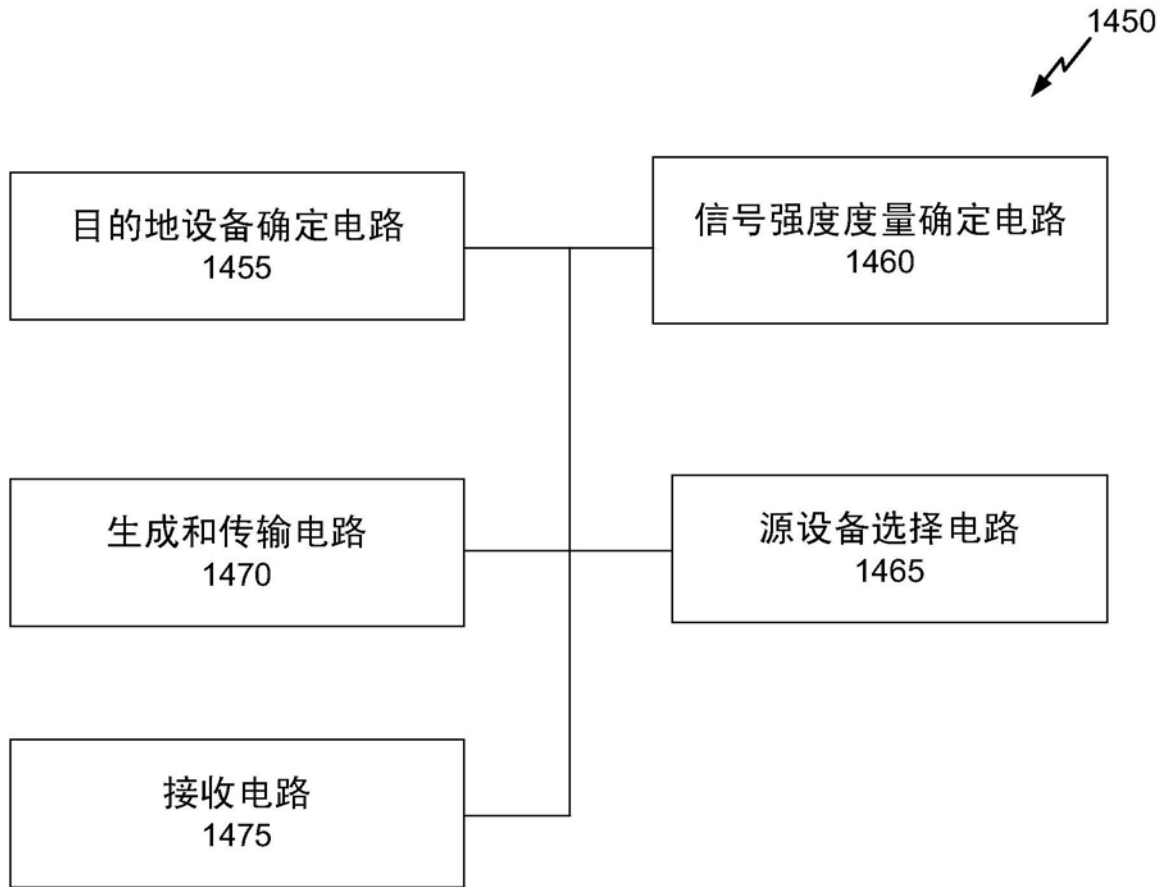


图14B

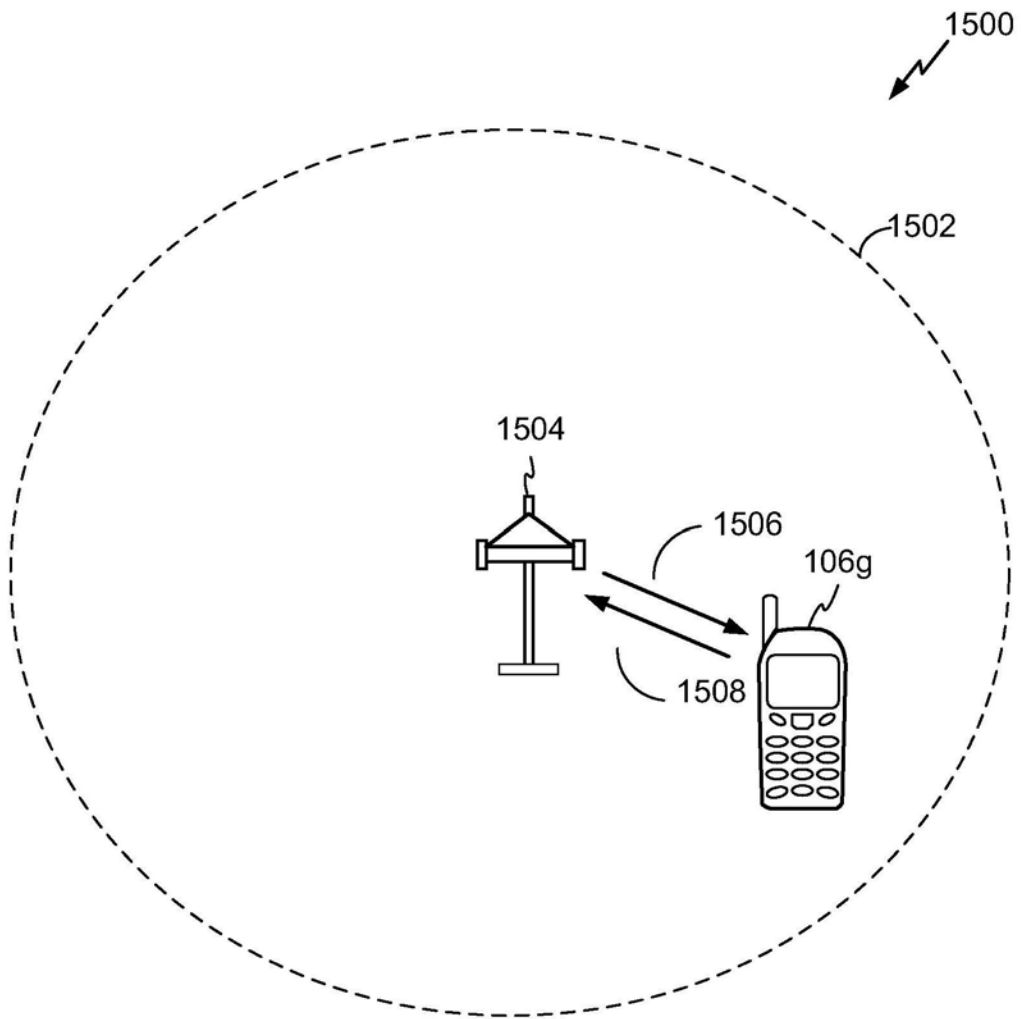


图15

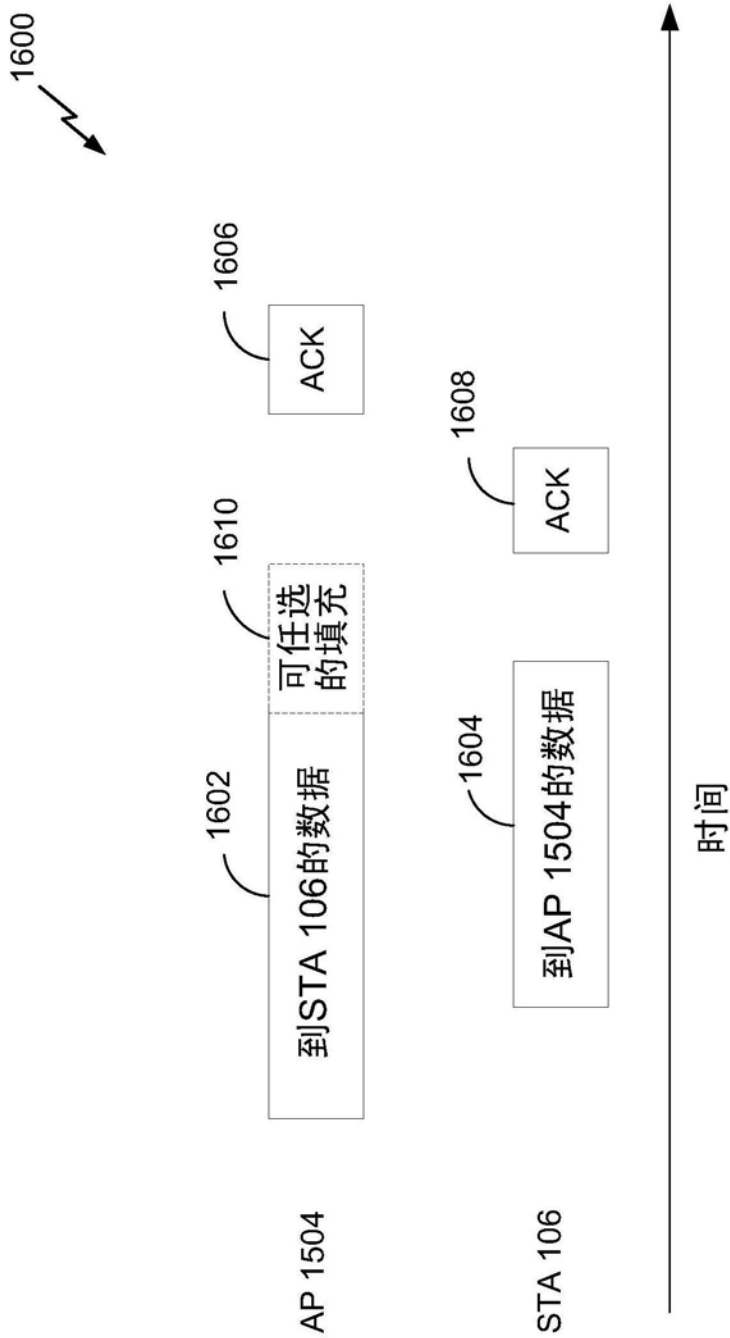


图16A

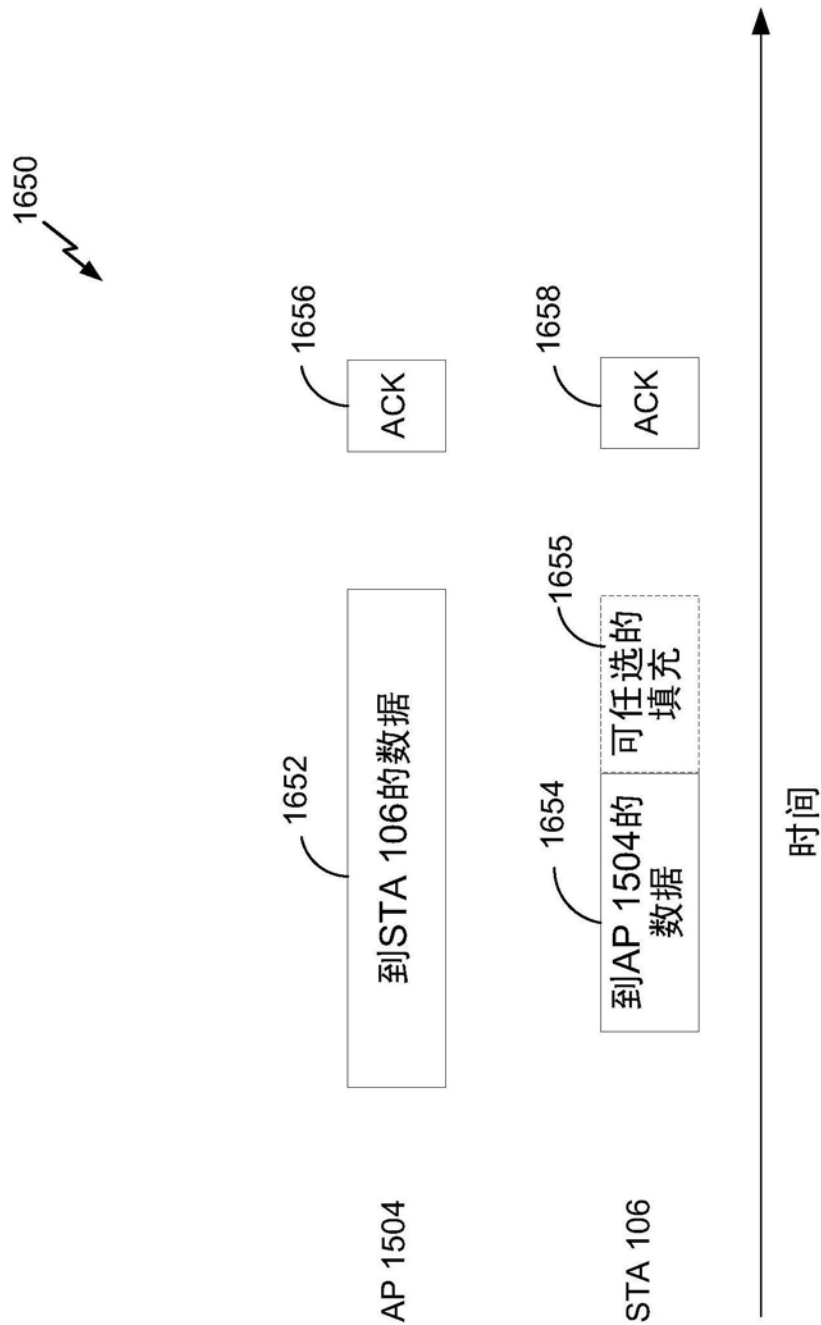


图16B

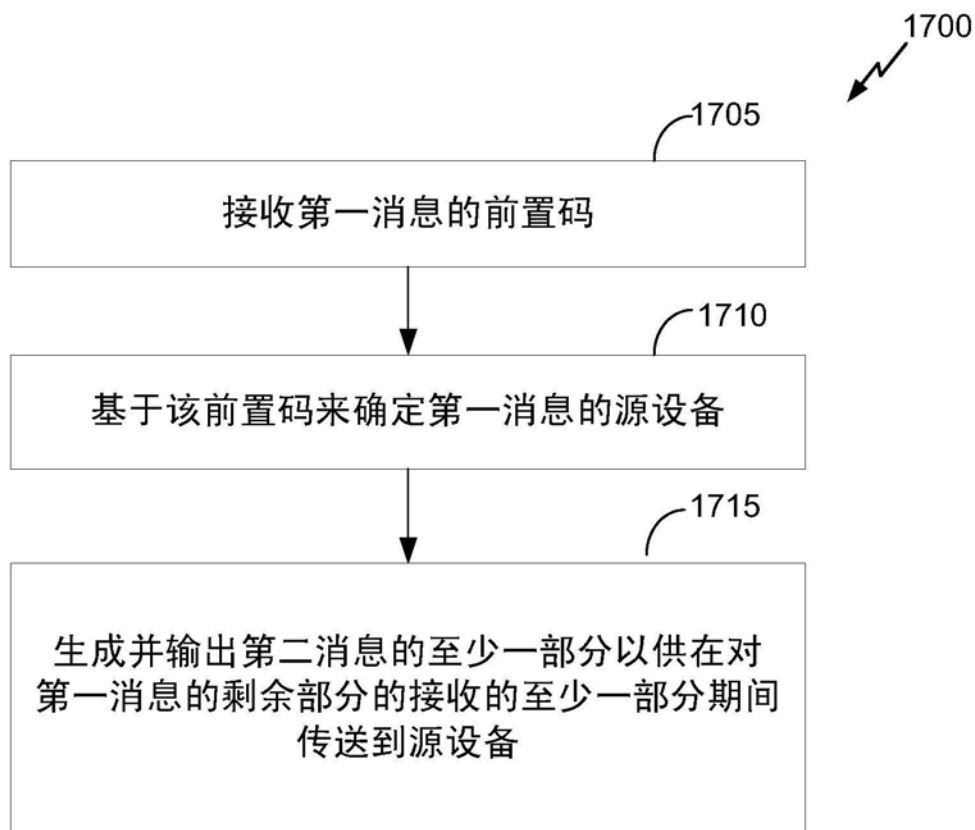


图17A

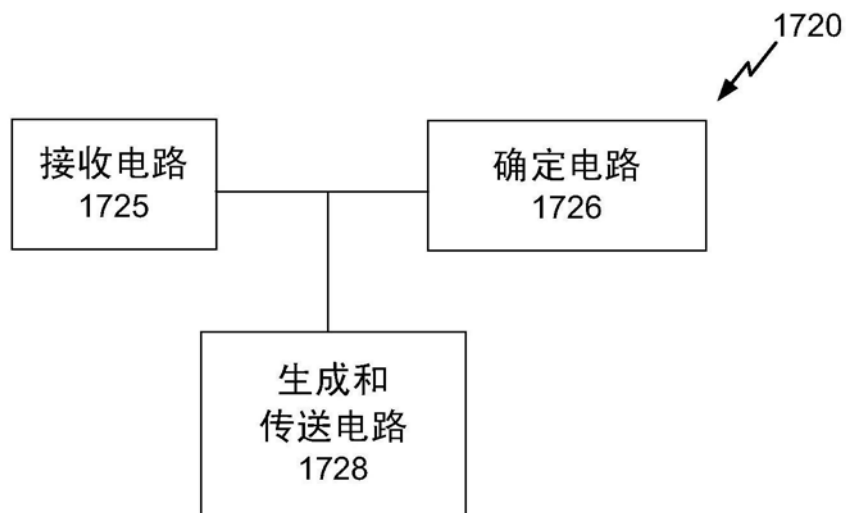


图17B

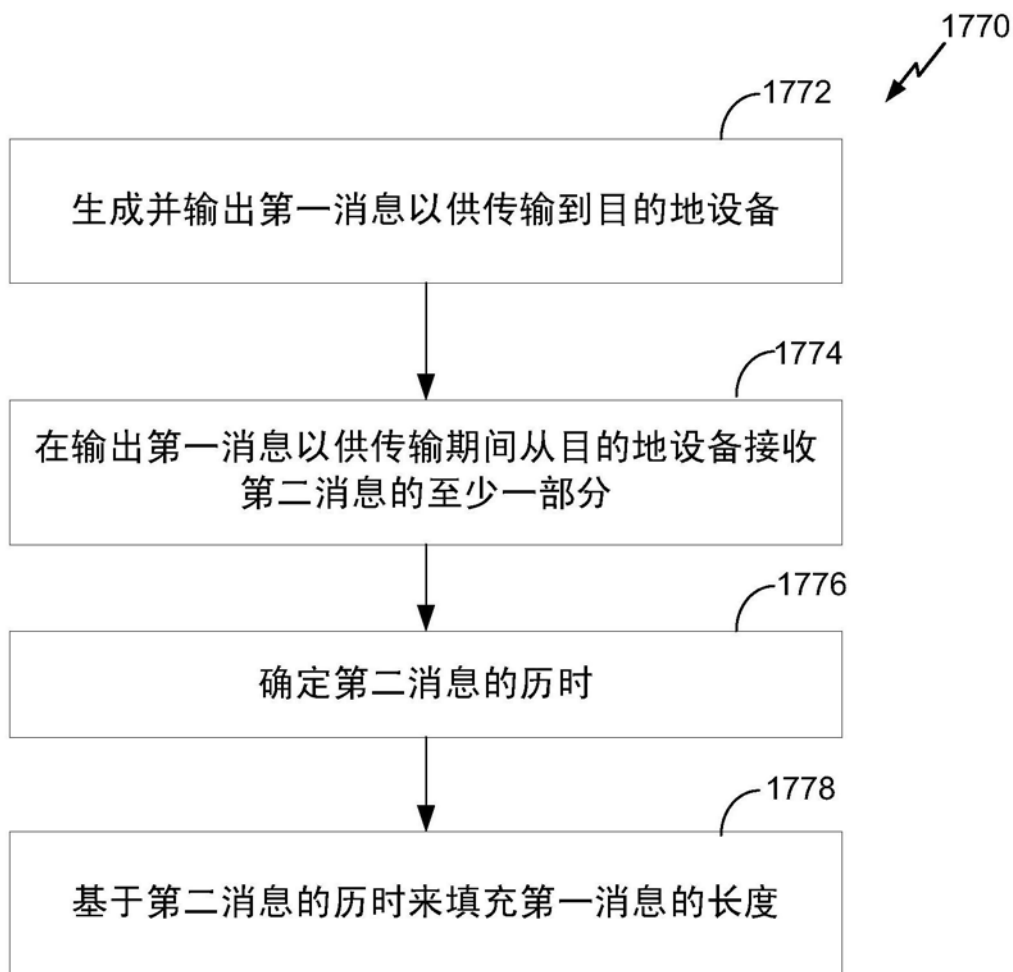


图17C

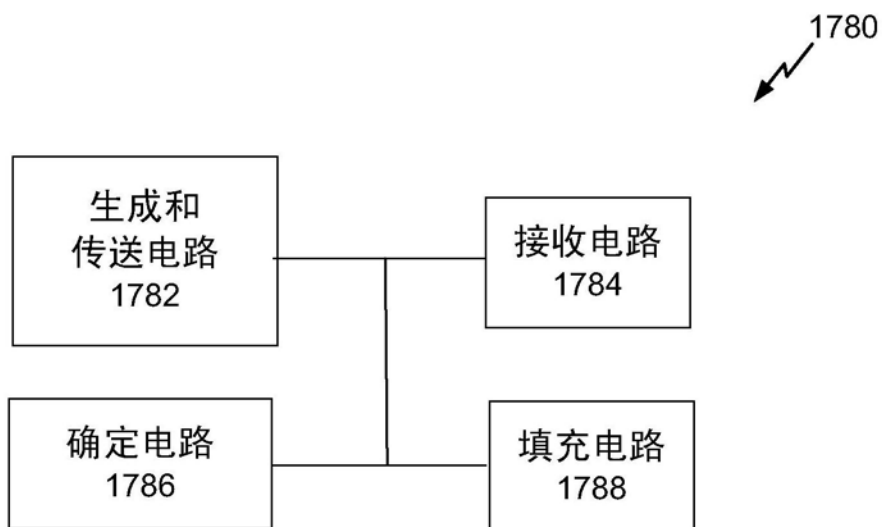


图17D



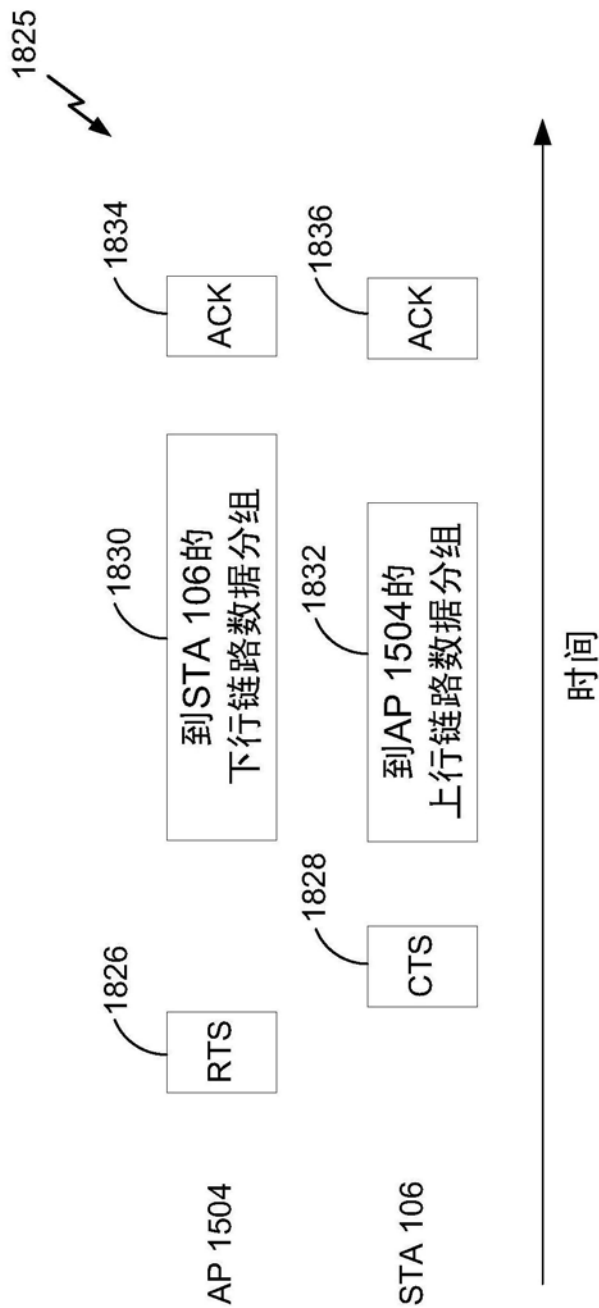


图18

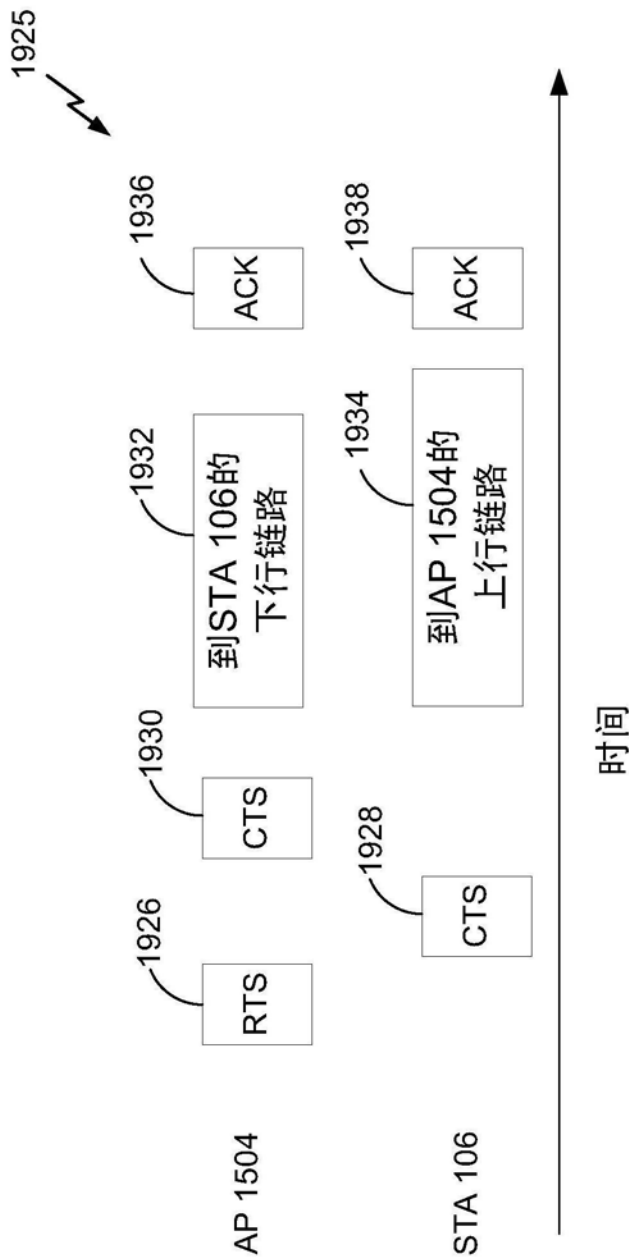


图19

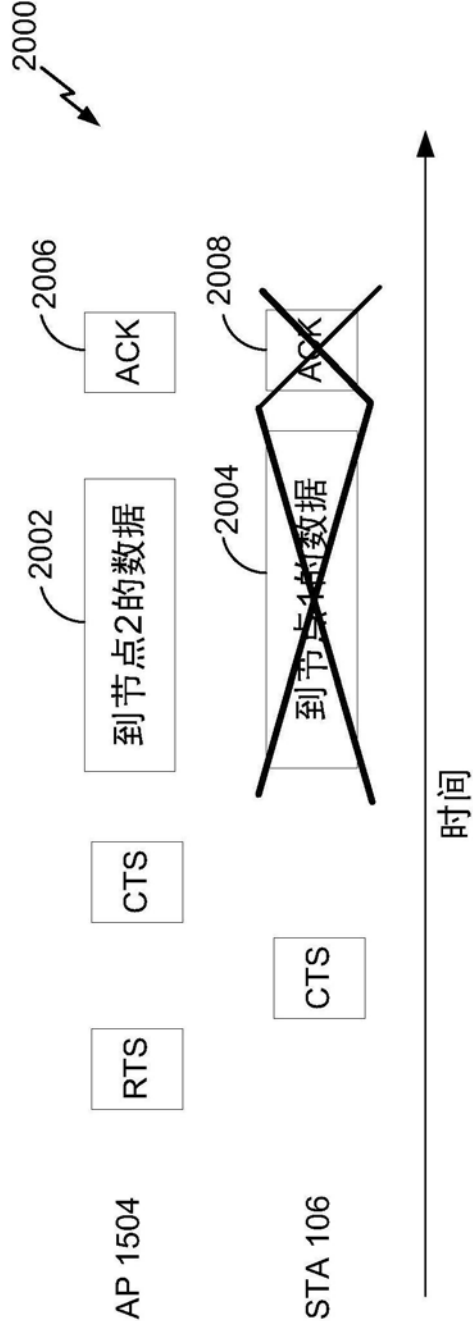


图20

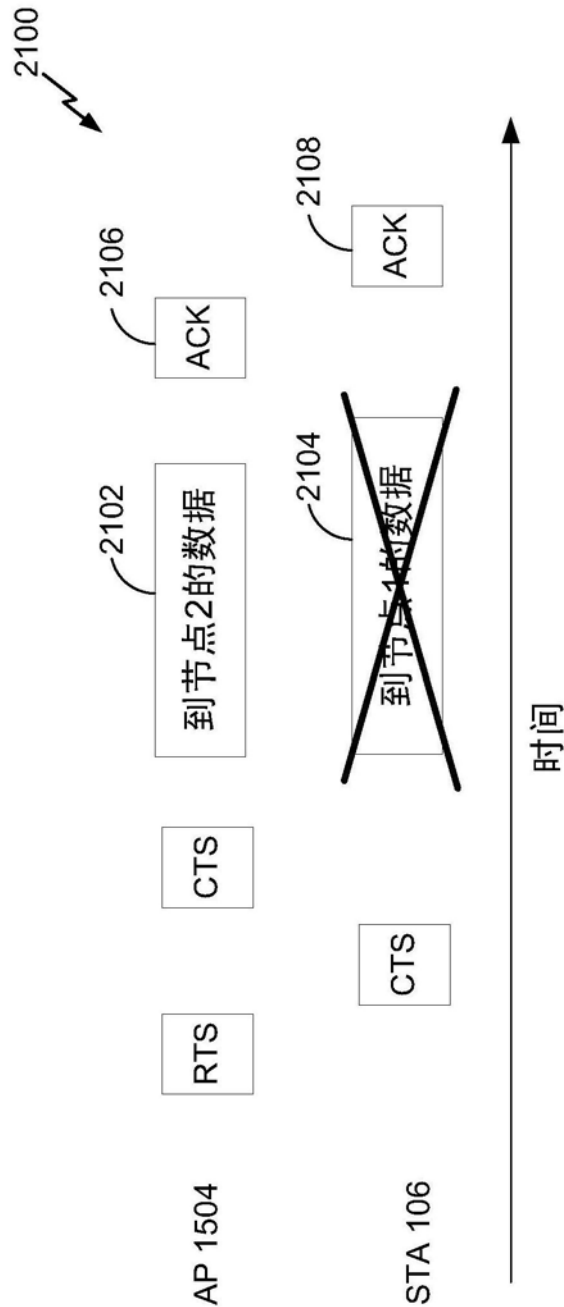


图21

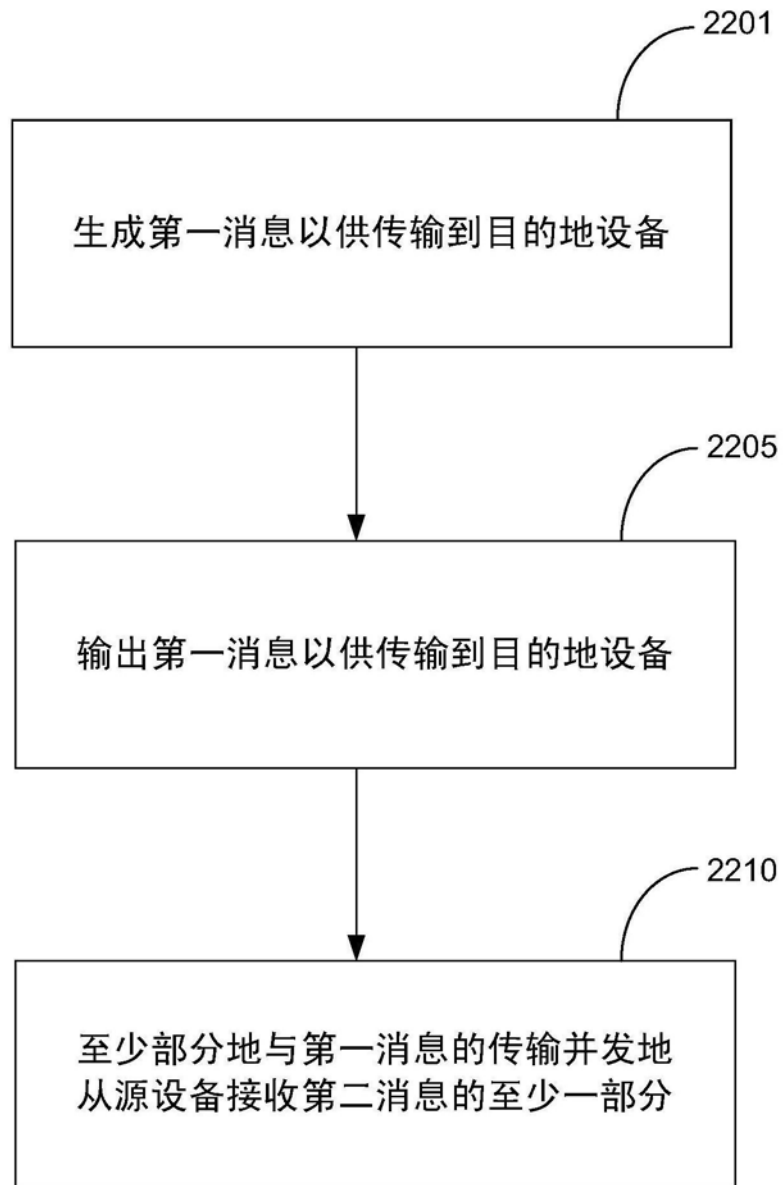


图22

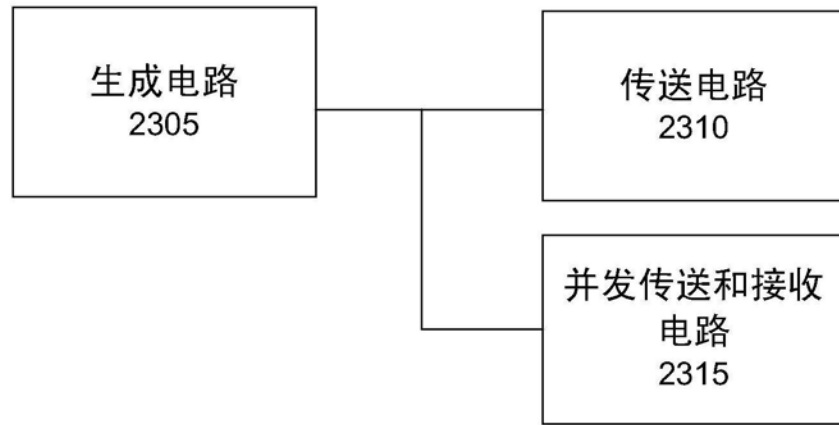


图23

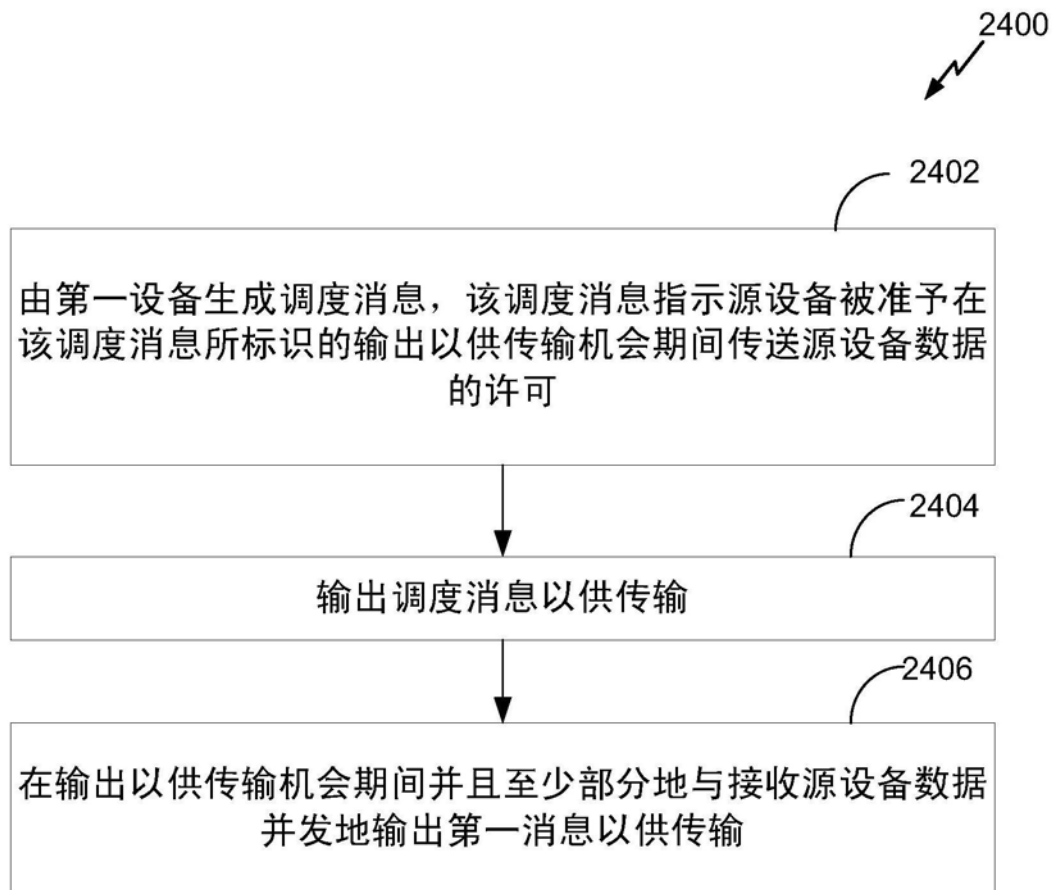


图24A

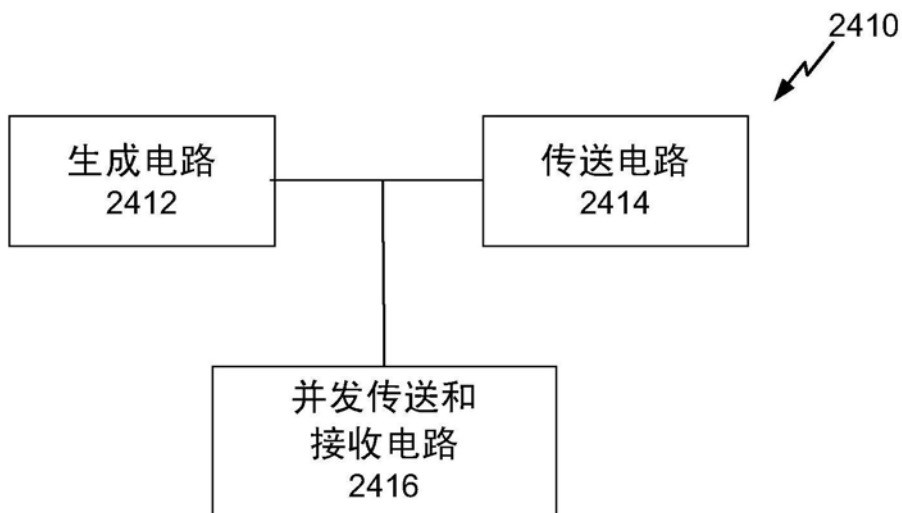


图24B

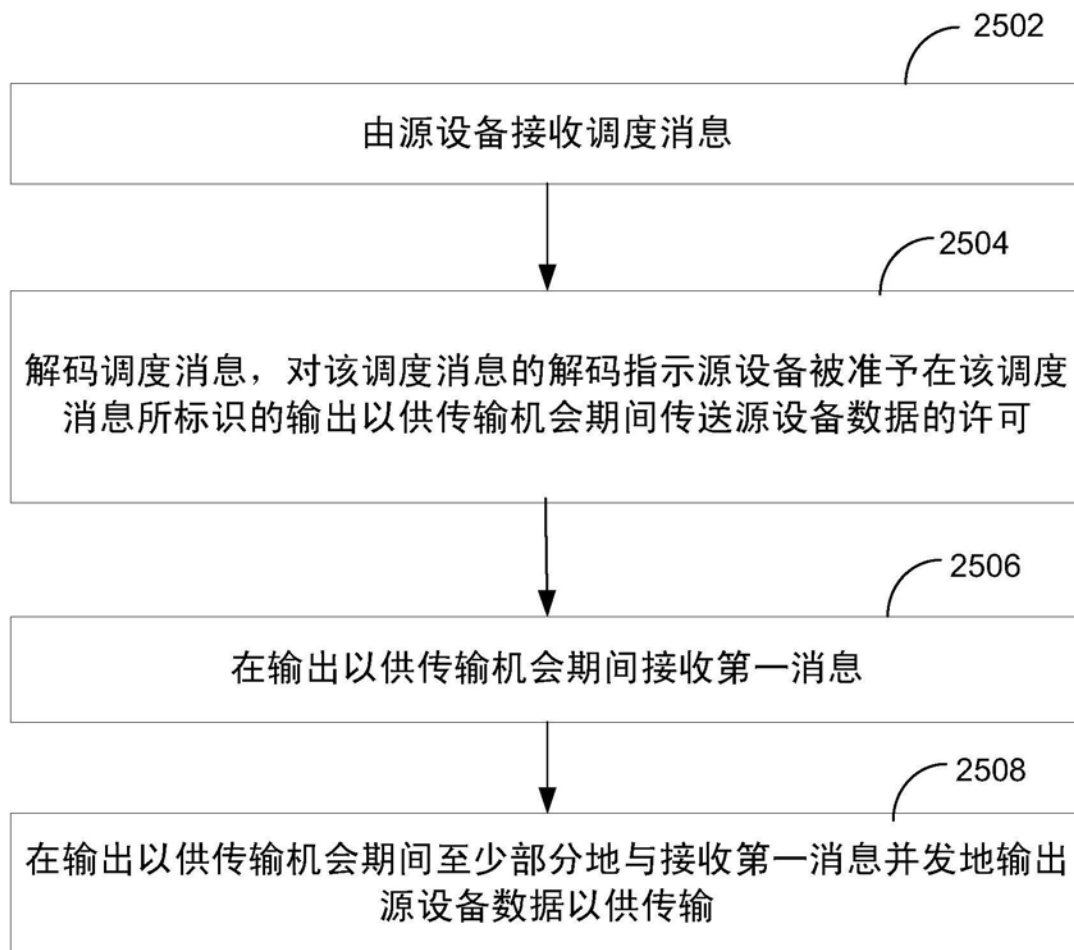


图25A

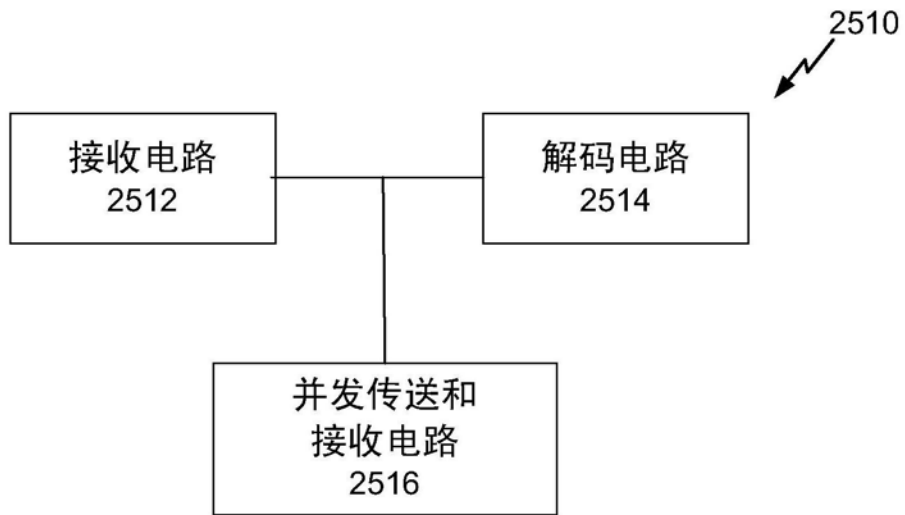


图25B