



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105164940 B

(45)授权公告日 2019.01.15

(21)申请号 201480024583.X

(22)申请日 2014.04.30

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105164940 A

(43)申请公布日 2015.12.16

(30)优先权数据

61/819,096 2013.05.03 US

61/846,579 2013.07.15 US

14/265,248 2014.04.29 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2015.10.30

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/US2014/036215 2014.04.30

(87)PCT国际申请的公布数据

W02014/179486 EN 2014.11.06

(73)专利权人 高通股份有限公司

地址 美国加利福尼亚州

(72)发明人 H·萨姆帕斯 B·田 R·坦达拉

G·D·巴里克 Y·周 S·韦玛尼

S·莫林

(74)专利代理机构 上海专利商标事务所有限公

司 31100

代理人 周敏

(51)Int.Cl.

H04B 7/26(2006.01)

H04L 5/00(2006.01)

(56)对比文件

EP 1592178 A2,2005.11.02,

EP 1592178 A2,2005.11.02,

US 2008280621 A1,2008.11.13,

WO 2011050854 A1,2011.05.05,

US 2011305156 A1,2011.12.15,

审查员 王鑫

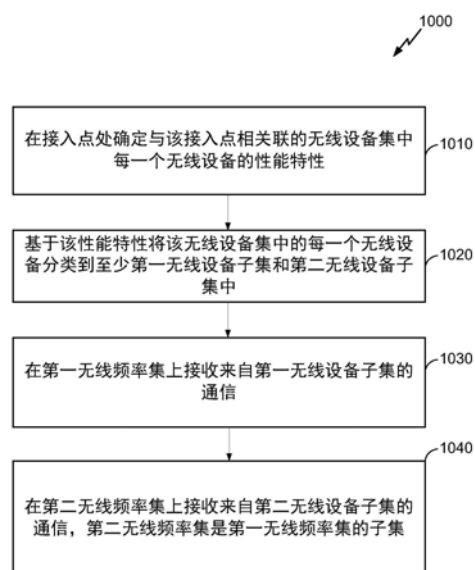
权利要求书3页 说明书31页 附图21页

(54)发明名称

用于信道集分配的方法、装置和介质

(57)摘要

提供了用于高效率无线频分复用的系统、方法和设备。一种方法包括在接入点处确定与该接入点相关联的无线设备集中每一个无线设备的性能特性。该方法进一步包括基于该性能特性将该无线设备集中的每一个无线设备分类到至少第一无线设备子集和第二无线设备子集中。该方法进一步包括在第一无线频率集上接收来自第一无线设备子集的通信。该方法进一步包括在第二无线频率集上接收来自第二无线设备子集的通信，第二无线频率集是第一无线频率集的子集。第一无线设备集具有比第二无线设备集高的性能特性。



1. 一种高效率无线频分复用的方法,包括:
在接入点处在第一无线频率集上接收来自第一无线设备子集的通信;以及
在所述接入点处在第二无线频率集上接收来自第二无线设备子集的通信,所述第二无线频率集是所述第一无线频率集的子集,
其中所述第一无线设备集具有比所述第二无线设备集高的性能特性。
2. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,进一步包括:
确定与所述接入点相关联的无线设备集中每一个无线设备的性能特性;以及
基于所述性能特性将所述无线设备集中的每一个无线设备分类到至少第一无线设备子集和第二无线设备子集中。
3. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述第一无线设备子集与所述第二无线设备子集相比具有较高的信号对干扰加噪声比(SINR)、较高的RF几何学等级、较高的收到信号强度指示符(RSSI)、或者较大的传输能力作为所述性能特性。
4. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述第一无线设备子集包括蜂窝小区内设备,并且所述第二无线设备子集包括蜂窝小区边缘设备作为所述性能特性。
5. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述第一无线设备子集具有比所述第二无线设备子集高的调制和编码方案(MCS)值作为所述性能特性。
6. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述第一无线设备子集具有比所述第二无线设备子集低的干扰作为所述性能特性。
7. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,进一步包括,将所述第二无线频率集指派给所述第二无线设备子集。
8. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,进一步包括,从所述第二无线设备子集中的至少一个设备接收所述第二无线频率集的指示。
9. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,进一步包括,将所述第二无线频率集的指示传送给不与所述接入点相关联的一个或多个设备。
10. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,进一步包括,从不与所述接入点相关联的一个或多个设备接收所述第二无线频率集的指示。
11. 如权利要求10所述的方法,其特征在于,进一步包括,选择所述第二无线频率集以使得与相邻设备所采用的一个或多个第二无线频率集之交叠最小化。
12. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述第二无线设备子集中的至少一个无线设备包括不能够在整个第一频率子集上进行传送的旧式设备。
13. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,进一步包括,从所述第二无线设备子集中的至少一个设备接收发送就绪(RTX)帧。
14. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,进一步包括,向所述第二无线设备子集中的至少一个设备传送参考信号。
15. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,进一步包括,调度接收来自所述第二无线设备子集的通信的时间。
16. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,进一步包括,从所述第二无线设备子集中的至少一个设备接收所述至少一个设备准备好发送数据的指示。
17. 一种被配置成执行高效率无线频分复用的接入点,包括:

处理器;以及

接收机,其配置成:

在第一无线频率集上接收来自第一无线设备子集的通信;以及

在第二无线频率集上接收来自第二无线设备子集的通信,所述第二无线频率集是所述第一无线频率集的子集,

其中所述第一无线设备集具有比所述第二无线设备集高的性能特性。

18. 如权利要求17所述的接入点,其特征不在于,所述处理器被进一步配置成:

确定与所述接入点相关联的无线设备集中每一个无线设备的性能特性;以及

基于所述性能特性将所述无线设备集中的每一个无线设备分类到至少第一无线设备子集和第二无线设备子集中。

19. 如权利要求17所述的接入点,其特征不在于,所述第一无线设备子集与所述第二无线设备子集相比具有较高的信号对干扰加噪声比(SINR)、较高的几何学等级、较高的收到信号强度指示符(RSSI)、或者较大的传输能力作为所述性能特性。

20. 如权利要求17所述的接入点,其特征不在于,所述第一无线设备子集包括蜂窝小区内设备,并且所述第二无线设备子集包括蜂窝小区边缘设备,作为所述性能特性。

21. 如权利要求17所述的接入点,其特征不在于,所述第一无线设备子集具有比所述第二无线设备子集高的调制和编码方案(MCS)值作为所述性能特性。

22. 如权利要求17所述的接入点,其特征不在于,所述第一无线设备子集具有比所述第二无线设备子集低的干扰作为所述性能特性。

23. 如权利要求17所述的接入点,其特征不在于,所述处理器被进一步配置成将所述第二无线频率集指派给所述第二无线设备子集。

24. 如权利要求17所述的接入点,其特征不在于,所述接收机被进一步配置成从所述第二无线设备子集中的至少一个设备接收所述第二无线频率集的指示。

25. 如权利要求17所述的接入点,其特征不在于,进一步包括发射机,所述发射机被配置成将所述第二无线频率集的指示传送给不与所述接入点相关联的一个或多个设备。

26. 如权利要求17所述的接入点,其特征不在于,所述接收机被进一步配置成从不与所述接入点相关联的一个或多个设备接收所述第二无线频率集的指示。

27. 如权利要求26所述的接入点,其特征不在于,所述处理器被进一步配置成选择所述第二无线频率集以使得与相邻设备所采用的一个或多个第二无线频率集的重叠最小化。

28. 如权利要求17所述的接入点,其特征不在于,所述第二无线设备子集中的至少一个无线设备包括不能够在整个第一频率子集上进行传送的旧式设备。

29. 如权利要求17所述的接入点,其特征不在于,所述接收机被进一步配置成从所述第二无线设备子集中的至少一个设备接收发送就绪(RTX)帧。

30. 如权利要求17所述的接入点,其特征不在于,进一步包括发射机,所述发射机被配置成向所述第二无线设备子集中的至少一个设备传送参考信号。

31. 如权利要求17所述的接入点,其特征不在于,所述处理器被进一步配置成调度接收来自所述第二无线设备子集的通信的时间。

32. 如权利要求17所述的接入点,其特征不在于,所述接收机被进一步配置成从所述第二无线设备子集中的至少一个设备接收所述至少一个设备准备好发送数据的指示。

33.一种用于高效率无线频分复用的设备,包括:

用于在接入点处在第一无线频率集上接收来自第一无线设备子集的通信的装置;以及
用于在所述接入点处在第二无线频率集上接收来自第二无线设备子集的通信的装置,
所述第二无线频率集是所述第一无线频率集的子集,

其中所述第一无线设备集具有比所述第二无线设备集高的性能特性。

34.一种包括代码的非瞬态计算机可读介质,所述代码在被执行时使一装置:

在接入点处在第一无线频率集上接收来自第一无线设备子集的通信;以及
在所述接入点处在第二无线频率集上接收来自第二无线设备子集的通信,所述第二无
线频率集是所述第一无线频率集的子集,

其中所述第一无线设备集具有比所述第二无线设备集高的性能特性。

用于信道集分配的方法、装置和介质

[0001] 领域

[0002] 本申请一般涉及无线通信,尤其涉及用于密集无线环境中的频分复用无线通信的系统、方法和设备。

背景技术

[0003] 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。

[0004] 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。

[0005] 然而,多个无线网络可存在于同一建筑物内、邻近建筑物内和/或同一室外区域内。多个无线网络的普遍存在可导致干扰、降低的吞吐量(例如,因为每个无线网络都在同一区域和/或频谱内操作)和/或阻碍特定设备进行通信。因此,用于在无线网络密布时进行通信的改进型系统、方法和设备是期望的。

[0006] 概述

[0007] 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进的通信在内的优点的。

[0008] 本公开的一个方面提供了一种高效率无线频分复用的方法。该方法包括在接入点处确定与该接入点相关联的无线设备集中每一个无线设备的性能特性。该方法进一步包括基于该性能特性将该无线设备集中的每一个无线设备分类到至少第一无线设备子集和第二无线设备子集中。该方法进一步包括在第一无线频率集上接收来自第一无线设备子集的通信。该方法进一步包括在第二无线频率集上接收来自第二无线设备子集的通信,第二无线频率集是第一无线频率集的子集。第一无线设备集具有比第二无线设备集高的性能特性。

[0009] 另一方面提供了一种被配置成执行高效率无线频分复用的接入点。该接入点包括处理器,其被配置成确定与该接入点相关联的无线设备集中每一个无线设备的性能特性。该处理器被进一步配置成基于该性能特性将该无线设备集中的每一个无线设备分类到至少第一无线设备子集和第二无线设备子集中。该接入点进一步包括接收机,其被配置成在第一无线频率集上接收来自第一无线设备子集的通信。该接收机被进一步配置成在第二无

线频率集上接收来自第二无线设备子集的通信,第二无线频率集是第一无线频率集的子集。第一无线设备集具有比第二无线设备集高的性能特性。

[0010] 另一方面提供了一种用于高效率无线频分复用的设备。该设备包括用于在接入点处确定与该接入点相关联的无线设备集中每一个无线设备的性能特性的装置。该设备进一步包括用于基于该性能特性将该无线设备集中的每一个无线设备分类到至少第一无线设备子集和第二无线设备子集中的装置。该设备进一步包括用于在第一无线频率集上接收来自第一无线设备子集的通信的装置。该设备进一步包括用于在第二无线频率集上接收来自第二无线设备子集的通信的装置,第二无线频率集是第一无线频率集的子集。第一无线设备集具有比第二无线设备集高的性能特性。

[0011] 另一方面提供了一种包括代码的非瞬态计算机可读介质,该代码在被执行时使一装置:在接入点处确定与该接入点相关联的无线设备集中每一个无线设备的性能特性。该介质进一步包括在被执行时使该装置基于该性能特性将该无线设备集中的每一个无线设备分类到至少第一无线设备子集和第二无线设备子集中的代码。该介质进一步包括在被执行时使该装置在第一无线频率集上接收来自第一无线设备子集的通信的代码。该介质进一步包括在被执行时使该装置在第二无线频率集上接收来自第二无线设备子集的通信的代码,第二无线频率集是第一无线频率集的子集。第一无线设备集具有比第二无线设备集高的性能特性。

[0012] 另一方面提供了一种高效率无线频分复用的方法。该方法包括在第一无线设备处接收来自相关联接入点的参考信号,该参考信号指示与至少第二无线设备的联合传输的时间。该方法进一步包括基于该参考信号来向该接入点传送第一通信,该通信利用可供使用的第一无线频率子集。第一通信与来自第二无线设备的利用第二无线频率子集的第二通信是并发的,第二子集排除第一子集。

[0013] 另一方面提供了一种被配置成执行高效率无线频分复用的第一无线设备。该设备包括接收机,其被配置成接收来自相关联接入点的参考信号,该参考信号指示与至少第二无线设备的联合传输的时间。该设备进一步包括发射机,其被配置成基于该参考信号来向该接入点传送第一通信,该通信利用可供使用的第一无线频率子集。第一通信与来自第二无线设备的利用第二无线频率子集的第二通信是并发的,第二子集排除第一子集。

[0014] 另一方面提供了一种用于高效率无线频分复用的设备。该设备包括用于在第一无线设备处接收来自相关联接入点的参考信号的装置,该参考信号指示与至少第二无线设备的联合传输的时间。该设备进一步包括用于基于该参考信号来向该接入点传送第一通信的装置,该通信利用可供使用的第一无线频率子集。第一通信与来自第二无线设备的利用第二无线频率子集的第二通信是并发的,第二子集排除第一子集。

[0015] 另一方面提供了包括代码的非瞬态计算机可读介质,该代码在被执行时使一装置:在第一无线设备处接收来自相关联接入点的参考信号,该参考信号指示与至少第二无线设备的联合传输的时间。该介质进一步包括在被执行时使该装置基于该参考信号来向该接入点传送第一通信的代码,该通信利用可供使用的第一无线频率子集。第一通信与来自第二无线设备的利用第二无线频率子集的第二通信是并发的,第二子集排除第一子集。

[0016] 另一方面提供了一种高效率无线频分复用的方法。该方法包括在接入点处与第一和第二无线设备中的至少一者交换至少一个保护帧。该方法进一步包括在第一无线频率集

上接收来自至少第一无线设备的第一通信。该方法进一步包括在第二无线频率集上接收来自第二无线设备的至少部分地与第一通信并发的第二通信。该方法进一步包括传送对第一和第二通信的至少一个确收。第一无线频率集和第二无线频率集是可供第一和第二无线设备两者使用的无线频率集的互斥子集。

[0017] 另一方面提供了一种被配置成执行高效率无线频分复用的接入点。该接入点包括处理器,其被配置成与第一和第二无线设备中的至少一者交换至少一个保护帧。该接入点进一步包括接收机,其被配置成在第一无线频率集上接收来自至少第一无线设备的第一通信。该接收机被进一步配置成在第二无线频率集上接收来自第二无线设备的至少部分地与第一通信并发的第二通信。该接入点进一步包括发射机,其被配置成传送对第一和第二通信的至少一个确收。第一无线频率集和第二无线频率集是可供第一和第二无线设备两者使用的无线频率集的互斥子集。

[0018] 另一方面提供了一种用于高效率无线频分复用的设备。该设备包括用于在接入点处与第一和第二无线设备中的至少一者交换至少一个保护帧的装置。该设备进一步包括用于在第一无线频率集上接收来自至少第一无线设备的第一通信的装置。该设备进一步包括用于在第二无线频率集上接收来自第二无线设备的至少部分地与第一通信并发的第二通信的装置。该设备进一步包括用于传送对第一和第二通信的至少一个确收的装置。第一无线频率集和第二无线频率集是可供第一和第二无线设备两者使用的无线频率集的互斥子集。

[0019] 另一方面提供了一种包括代码的非瞬态计算机可读介质,该代码在被执行时使一装置:在接入点处与第一和第二无线设备中的至少一者交换至少一个保护帧。该介质进一步包括在被执行时使该装置在第一无线频率集上接收来自至少第一无线设备的第一通信的代码该介质进一步包括在被执行时使该装置在第二无线频率集上接收来自第二无线设备的至少部分地与第一通信并发的第二通信的代码。该介质进一步包括在被执行时使该装置传送对第一和第二通信的至少一个确收的代码。第一无线频率集和第二无线频率集是可供第一和第二无线设备两者使用的无线频率集的互斥子集。

[0020] 附图简述

[0021] 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。

[0022] 图2A示出了其中存在多个无线通信网络的无线通信系统。

[0023] 图2B示出了其中存在多个无线通信网络的另一无线通信系统。

[0024] 图3示出了可在图1和2B的无线通信系统内采用的频分复用技术。

[0025] 图4示出了可在图1、2B和3的无线通信系统内采用的示例性无线设备的功能框图。

[0026] 图5A示出了其中可采用本公开的各方面的无线通信系统。

[0027] 图5B-5C示出了其中可采用本公开的各方面的时序图。

[0028] 图6A-6C示出了其中可采用本公开的各方面的另一时序图。

[0029] 图6D-6F示出了其中可采用本公开的各方面的另一时序图。

[0030] 图7A示出了可在图1、2B和3的无线通信系统内采用的示例参考信号。

[0031] 图7B示出了可在图1、2B和3的无线通信系统内采用的示例性参考信号格式和字段。

[0032] 图7C示出了可在图1、2B和3的无线通信系统内采用的示例参考信号。

[0033] 图8示出了其中可采用本公开的各方面的另一时序图。

[0034] 图9A-9D示出了其中可采用本公开的各方面的附加时序图。

[0035] 图10示出了可在图5的无线通信系统500内采用的示例性无线通信方法的流程图。

[0036] 图11示出了可在图5的无线通信系统500内采用的另一示例性无线通信方法的流程图。

[0037] 图12示出了可在图5的无线通信系统500内采用的示例性无线通信方法的流程图。

[0038] 详细描述

[0039] 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，本公开可用许多不同形式来实施并且不应解释为被限定于本公开通篇给出的任何具体结构或功能。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，本文所公开的任何方面可由权利要求的一个或多个要素来实施。

[0040] 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。

[0041] 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。本文中所描述的各个方面可应用于任何通信标准，诸如无线协议。

[0042] 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、智能电网或其它无线应用。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/或消耗比实现其它无线协议的设备更少的功率。

[0043] 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，可以有两种类型的设备：接入点(“AP”)和客户端(亦称为站，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以获得到因特网或到其它广域网的一般连通性。在一些实现中，STA也可被用作AP。

[0044] 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。

[0045] 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。

[0046] 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。它们也可被用于监视以实现范围扩展的因特网连通性 (例如,供与热点联用) 或者实现机器对机器通信。

[0047] 图1示出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可包括与STA 106通信的AP 104。

[0048] 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。

[0049] 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。

[0050] 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AP 104的功能可替换地由一个或多个STA 106来执行。

[0051] 在一些方面,STA 106可被要求与AP 104相关联以向该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AP 104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。

[0052] 在一实施例中,AP 104包括AP高效率无线组件 (HEWC) 154。AP HEWC 154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与STA 106之间进行通信。AP HEWC 154的一些实现的功能性在以下关于图2B、3、4和8来更详细地描述。

[0053] 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部分或全部以使得能够使用高频率802.11协议来在STA 106与AP 104之间进行通信。STA HEWC 156的一些实现的功能性在以下关于图2B、3、4、8和10来更详细地描述。

[0054] 在一些情形中,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AP 204A-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。

[0055] 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输,即使它们是不同BSA的一部分。

[0056] 图2A示出了此类情形。如图2A所解说的,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输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STA 206D-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)。

[0057] 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可能能够在不干扰由该BSA中的AP或STA进行的传输的情况下传送数据。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机制的此类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。

[0058] 这些等待时间和吞吐量问题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机制造成的此类低效,则无线网络的运营商可能由于收费和较低的服务质量开始超过任何益处而失去客户。

[0059] 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的机制下操作。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5-12来描述。

[0060] 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。

[0061] 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STA 256A-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。

[0062] 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BSA 252C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。

[0063] 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与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关于图4来更详细地描述。

[0064] 如图2B中所解说的,BSA 252A-252C物理地位于彼此邻近。当例如AP 254A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。由此,高效率802.11协议在经修改的机制下操作,该经修改的机制在能够并发地通信的设备与不能并发地通信的设备之间进行区分。在本文所使用的各种实施例中,“并发”可意指在时间上至少部分地交叠。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。

[0065] 在一实施例中,对设备是否能与其它设备并发地通信的判定基于该设备的“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所解说的,STA 206A、206F和206G可以是处在其中它们无法与其它设备并发地通信的状态或状况的设备。同样,位于BSA中心附近的STA可能处在使得该STA能与其他设备进行通信的状态或状况中。如图2B中所解说的,STA 206B、206C、206D、206E和206H可以是处在其中它们能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。各设备可以在处在使它们能并发地通信的状态或状况与处在使它们不能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)。

[0066] 如本文所使用的,设备可基于物理位置、无线电“位置”(例如,射频特性)、或其组合而被分类为“边缘”设备。例如,在所解说的实施例中,STA 256B可物理地靠近AP 254A。相应地,STA 256B可基于其物理邻近于AP 254A而被分类为蜂窝小区内设备(即,并非“边缘”设备)。具体而言,STA 256B可以很可能成功地与AP 254A通信,即使在STA 256G正并发地传送时。

[0067] 另一方面,STA 256C可以物理地靠近AP 254A,但其天线可能取向为不足以用于与AP 254A通信。例如,STA 256C可能具有指向STA 256G的方向天线。相应地,虽然STA 256C可能物理地靠近AP 254A,但其因相对于AP 254A的不足RF特性而被分类为边缘设备。换言之,STA 256C在STA 256G正并发地传送时或许不太可能成功地与AP 254A通信。

[0068] 在另一示例中, STA 256A可能物理地靠近AP 254A,但其可能还物理地靠近STA 256G。由于STA 256A与STA 256G之间的邻近, STA 256A在STA 256G正并发地传送时或许不太可能成功地与AP 254A通信。在此实施例中, STA 256A可能也被表征为边缘设备。

[0069] 在各种实施例中,影响STA被表征为蜂窝小区内设备或蜂窝小区边缘设备的RF特性包括以下一者或多者:信号对干扰加噪声比(SINR)、RF几何学、收到信号强度指示符(RSSI)、调制和编码方案(MCS)值、干扰电平、信号电平,等等。在各种实施例中,一个或多个物理和RF特性可与一个或多个阈值水平进行比较。该比较可被加权和/或组合。在各种实施例中,设备可基于单独的、加权的和/或组合的物理和RF特性以及相关联的阈值而被确定为处于使得它们能或不能并发地通信。

[0070] 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,处在使其能并发地通信的状态或状况中的设备(其在本文中可被称为“蜂窝小区内”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(其在本文中可被称为“蜂窝小区边缘”设备)可采用某些技术(诸如空间复用或频域复用)以便于在该介质上通信。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。

[0071] 在一实施例中,蜂窝小区边缘设备使用空间复用技术来在介质上通信。例如,功率和/或其它信息可以嵌入在由另一设备传送的分组的前置码内。当在介质上侦听到分组时,处在使其不能并发地通信的状态或状况的设备可以分析前置码,并基于规则集来决定是否要进行传输。

[0072] 在另一实施例中,蜂窝小区边缘设备使用频域复用技术来在介质上通信。例如,在一个实施例中,第一蜂窝小区边缘设备子集可使用第一可用带宽子集来通信。第二蜂窝小区边缘设备子集可使用第二可用带宽子集来通信。同时,蜂窝小区内设备可使用全部可用带宽或第三可用带宽子集来通信。在各种实施例中,第三子集可大于第一和/或第二子集。在一些实施例中,第三子集可与第一和/或第二子集交叉。在一些实施例中,第三子集可包括所有可用带宽(例如,根据特定技术(诸如802.11)被许可使用的所有带宽)。尽管信道、子信道、可用带宽及其子集在本文中一般被描绘为毗连的,但本领域普通技术人员将领会本文所使用的术语还可涵盖毗连频率、交织频率、具有或不具有跳频的毗邻或非毗邻频调集合。

[0073] 例如,继续参照图2B, STA 256A、256C和256G可以是蜂窝小区边缘设备,而STA 256B和256H可以是蜂窝小区内设备。相应地,在一实施例中, STA 256A和256C可形成第一蜂窝小区边缘设备子集,其被配置成在第一子信道(或子信道集)上与AP 254A通信。第一蜂窝小区边缘设备子集可与第一BSA 252A相关联。STA 256G可形成第二蜂窝小区边缘设备子集,其被配置成在可与第一子信道正交的第二子信道(或子信道集)上与AP 254C通信。第二蜂窝小区边缘设备子集可与第二BSA 252C相关联。因此,在一实施例中, STA 256A可以与STA 256G同时地(但在不同子信道上)通信。

[0074] 同时, STA 256B可使用第三子信道与AP 254A通信,并且STA 256H可使用第三子信道与AP 254C通信。因此, STA 256B可以与STA 256H同时地(但在至少部分交叠的信道上)通信。由于STA 256B和STA 256H是蜂窝小区内设备,因此它们不太可能彼此干扰。在各种实施例中, STA 256B和STA 256H还可在不同的交叠或不交叠的子信道上通信。

[0075] 在一些实施例中,每个BSA中的一个或多个设备可协调频率使用和重用,从而降低或最小化干扰的机会。例如,第一BSA 252A中的一个或多个设备可向第一和/或第二BSA 252A和/或252C中的一个或多个设备传送指令,从而标识供蜂窝小区边缘设备在BSA 252A和252C中的一者或两者中使用的子信道。例如,AP 254A可指令STA 256A使用特定子信道,并且随后可指令STA 256A使用另一子信道。同样,AP 254A可指令STA 256G使用特定子信道,并且随后可指令STA 256G使用另一子信道。

[0076] 在另一实施例中,第一BSA 252A中的蜂窝小区边缘设备可简单地开始使用第一子信道(或子信道集)。例如,第一BSA 252A中的蜂窝小区边缘设备可基于一个或多个RF特性来选择第一子信道,诸如具有最少干扰的子信道或子信道集。第二BSA 252C中的蜂窝小区边缘设备可观察到第一子信道的使用并且可选择第二子信道(或子信道集)。例如,第一子信道上的新干扰可导致第二BSA 252C中的蜂窝小区边缘设备选择第二子信道。

[0077] 在一些实施例中,频率使用和重用可以是未经协调的。例如,蜂窝小区边缘设备可被配置成在调度、随机或伪随机基础上在子信道之间跳跃。因此,STA 256A可使用特定的子信道达第一时间段,并且可随后使用另一子信道。同样,STA 256G可使用特定的子信道达第一时间段,并且可随后使用另一子信道。在一些情形中,STA 256A和256G可能偶尔跳跃到相同子信道。然而,它们还有可能不时地在不同信道上进行传送。

[0078] 图3示出了可在图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中的每一个都可以与不同的BSA相关联并且包括本文所描述的高效率无线组件。

[0079] 作为示例,通信介质的可用带宽可被特许机构、标准机构设置,或者由设备预设或检测。例如,在802.11标准中,可用带宽可以为80MHz。在旧式802.11协议下,AP 304A、304B、304C和304D中的每一个以及每个相应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。在一些实例中,每个相应AP可保留整个带宽,同时实际上仅在可用带宽的子集上通信。例如,旧式信道可具有20MHz的带宽。然而,在使用频域复用的高效率802.11协议下,带宽可被划分成多个子信道。在图3中所解说的实施例中,例如,80MHz的可用带宽被划分成四个20MHz的段308、310、312和314(例如,信道)。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。在各种实施例中,可使用其他大小的子信道。例如,子信道可在约1MHz与40MHz之间,约2MHz与10MHz之间,具体而言为约5MHz。如以上所讨论的,子信道可以是毗连或非毗连的(例如,交织的)。

[0080] 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。

[0081] 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。相应地,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甚至可以随着活跃无线设备的数量增加而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。

[0082] 图4示出了可在图1、2B和3的无线通信系统100、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所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。

[0083] 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所描述的方法。

[0084] 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。

[0085] 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。

[0086] 无线设备402还可包括外壳408,该外壳408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。

[0087] 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)。

[0088] 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。

[0089] 在某些方面,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)。

[0090] 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可基于分类器单元428作出的确定来控制设备的行为。

[0091] 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到彼此的输入或向彼此提供输入。

[0092] 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。

[0093] 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。

[0094] 图5A示出了其中可采用本公开的各方面的无线通信系统500。如图5A所解说的, 无线通信系统500包括BSA 502。BSA 502可包括AP 504和STA 506A-506E。在一实施例中, AP 504和STA 506A-506D各自包括以上所讨论的高效率无线组件。然而, STA 506E不包括高效率无线组件。因此, STA 506A-506D被称为高效率STA, 而STA 506E被称为旧式STA (例如, 因为其与常规IEEE 802.11协议 (诸如IEEE 802.11n、IEEE 802.11ac等) 兼容)。

[0095] 在一些实施例中, 旧式STA 506E将保留整个可用带宽 (例如, 80MHz), 同时经由旧式信道 (例如, 20MHz) 向旧式AP (其不包括高效率无线组件) 进行传送。在一实施例中, 高效率AP 504可被配置成同时在多个子信道上接收数据。例如, STA 506A可经由上行链路 (UL) 通信510向AP 504进行传送, STA 506B可经由上行链路 (UL) 通信512向AP 504进行传送, 并且STA 506C可与STA 506E经由上行链路 (UL) 通信518向AP 504进行传送同时地经由上行链路 (UL) 通信514向AP 504进行传送。在所解说的实施例中, UL通信518可以是旧式信道通信, 并且UL通信510、512和514可以是占据未使用的可用子信道的高效率信道通信。在一实施例中, STA 506D也可经由UL通信516向AP 504进行传送。如图5A所解说的, 与STA 506D-506E相比, STA 506A-506C可位于更靠近AP 504。UL通信510、512、514、516和518可由AP 504根据本文所描述的上行链路频域复用 (UL FDM) 协议来作出。

[0096] UL FDM协议可包括三个数据交换阶段: (1) 数据传输; (2) 保护; 以及 (3) 确收。保护阶段可在数据传输阶段之前并且确收阶段可在数据传输阶段之后。在保护阶段, 可采用各技术来防止干扰。在数据传输阶段, 一个或多个STA可向AP传送数据。在确收阶段, STA可确认AP接收到了恰适的数据。这些阶段中的每一个可根据本文所讨论的频域复用原理在不同信道上并发地发生。另外, UL FDM协议可包括与STA 306A-306D (图3) 作出的传输的开始的定时相关的规则。

[0097] 数据传输阶段

[0098] 在UL数据传输阶段, 数据由多个STA在不同信道上同时传送。STA可在本文所讨论

的任何信道上进行传送,尤其在可用带宽内的那些信道上。在一实施例中,在数据传输阶段期间有若干数据传输选项可用。具体而言,若干选项可用于在不同信道上分配STA以使得这些STA能并发地通信。这些选项还可允许旧式STA和高效率STA两者并发地通信。因此,本文所描述的用以改进网络吞吐量和减小等待时间的技术可在与高效率STA兼容且与现有旧式STA后向兼容的设备中实现。

[0099] 例如,常规IEEE 802.11协议(例如,802.11n、802.11ac等)的现有PHY层可与新媒体接入控制(MAC)机制耦合以在不同信道上分配STA。作为另一示例,新PHY层前置码可被创建以用于高效率802.11协议并且可被各STA在不同信道上使用。作为另一示例,常规IEEE 802.11协议的现有PHY层和新PHY层前置码可被各STA用来同时地或基本上同时地在不同信道上传送STA。

[0100] 图5B-5C示出了其中可采用本公开的各方面的时序图。具体而言,图5B-5C示出了可根据常规IEEE 802.11协议的现有PHY层和新MAC机制来使用的时序图。如图5B-5C所解说的,存在四个信道(CH):信道520、信道522、信道524和信道526。如以上所讨论的,本文所使用的术语‘信道’可指代频谱的毗连部分或频谱的非毗连区间的集合(在此情形中术语‘用于信道的带宽’可指代每个区间的带宽的总和)中的任一者。如本文所使用的,信道526被称为主信道(例如,被在常规IEEE 802.11协议上操作的STA使用的默认信道)并且信道520、522和524被称为副信道。在一些实施例中,旧式STA仅能与主信道上的传输相结合地在副信道上进行传送。相反,在各种实施例中,HEW STA可在主信道上、在与副信道相结合的主信道上、或者在不包括主信道的情况下在副信道上进行传送。信道520、522、524和526可以是毗连的(例如,每个信道520、522、524和526覆盖连贯的20MHz频率范围,诸如从1000MHz到1080MHz)或非毗连的(例如,在信道520、522、524和/或526中的一者或多者之间存在频率间隙)。

[0101] 在一个实施例中,所有传输都来自HEW STA。在另一实施例中,一个传输来自旧式STA,并且一个或多个其他传输来自一个或多个HEW STA。在各种实施例中,每个STA的传输带宽可以相同或者可以不同。在各种实施例中,每个STA所使用的示例性带宽可包括以下一者或多者:2.5MHz、5MHz、7.5MHz、10MHz、15MHz、20MHz、30MHz、40MHz、60MHz、以及80MHz。在一些实施例中,来自所有STA的传输可被分配成使得没有传输在毗邻的信道上。

[0102] 在一实施例中,主信道(单独或与附加副信道相结合,例如在旧式11n/11ac操作中)被用于从旧式STA(例如,STA 506E)到AP 504的通信。副信道也被用于从高效率STA(例如,STA 506A-506D)到AP 504的通信。

[0103] 在各种实施例中,来自多个STA的传输的历时可以相同或者可以不同。用于传输的不同数据量和不同数据率可导致用于每个数据的传输的不同时间。在某些情形中,所有传输同时结束、而不论每个STA会用来发送数据的不同最小时间是有利的。在所有传输同时结束的此类情形中,每个STA可将一个或多个附加填充字节包括到帧中,从而帧长度匹配目标帧长度。目标历时可在紧挨在传输之前接收到的帧(例如,以下关于图6A-6C描述的参考信号CTX)中指示,和/或可被先前协商或由AP指示。

[0104] 在各种实施例中,填充操作可通过添加一个或多个聚集媒体接入控制协议数据单元(A-MPDU)子帧和/或填充字节(例如,如在IEEE 802.11ac标准中定义的)来执行。

[0105] 在一实施例中,AP 504传送、并且STA 506A-506E接收将STA 506A-506E与信道相

关联的MAC消息,由此指示AP 504计划要使用哪个信道来与相应STA 506A-506E传达或接收通信。在一些实施例中,AP 504默认在主信道上与STA 506E通信,因为STA 506E是旧式STA。类似地,STA 506E可默认主信道用于向AP 504的传输。因此,AP 504可以不向STA 506E传送MAC消息。确切而言,AP 504可以仅向高效率STA 506A-506D传送MAC消息。在其他实施例中,AP 504向每个STA 506A-506E传送MAC消息。在各种实施例中,MAC消息可包括从AP 504发往STA 506A-506D的一个或多个管理帧,并且可包括为每个STA分配的信道的指示(显式或隐式的,诸如基于分类)。在一些实施例中,MAC消息被称为参考信号,如以下关于图7A更详细地描述的。

[0106] 信道接入

[0107] 在各种实施例中,将STA 506A-506E的传输的开始同步会是有益的。例如,当各传输同时开始时解码它们可以更容易。由于STA 506A-506E是不同的设备,然而协调同步的传输时间可能是有挑战的。在各种实施例中,传输可基于来自AP 504的恳请或未经恳请的参考信号来同步。在其他实施例中,传输可基于由AP 504和/或STA 506A-506E设置的调度来同步。

[0108] 图6A-6C示出了其中可采用本公开的各方面的另一时序图。如上所述,主信道(例如,信道526)和/或副信道中的一个或多个副信道(例如,信道520、522和/或524)可被用于由旧式STA进行的传输,并且主信道和/或副信道可被用于由高效率STA进行的传输。信道520、522、524和/或526可以是毗连或者可以是不毗连的。在一实施例中,AP 504可向STA 506A-506E传送一个或多个未经恳请的参考信号CTX 601-604。参考信号CTX 601-604可指示具有要发送数据的STA应当在收到之际(或者在收到后预定同步点)开始传送。该同步点可以例如在短帧间空间(SIFS)、点协调功能(PCF)帧间空间(PIFS)、或者CTX帧的接收结束后的另一预定义时间。在一实施例中,接收到参考信号CTX 601-604的STA 506A-506E可开始传送通信510、512、514和518。参考信号CTX 601-604在本文关于图7A更详细地描述。在各种实施例中,同步点可被称为联合传输时间。

[0109] 如图6A所示,AP 504可在多个子信道上、或者甚至所有子信道上传送参考信号CTX 601-602。在图6A中,STA 506A-506E仅能够在它们的获指派信道上进行接收。相应地,AP 504在所有信道上传送参考信号CTX 601-604。在一些实施例中,每个CTX可包含相同信息。在一些实施例中,各个CTX可在每个信道上包含不同信息。在一些实施例中,STA 506A-506E可在任何信道上接收参考信号。相应地,如图6B所示,AP 504可在能被STA 506A-506E接收的任何子信道上(例如在主信道上)传送单个参考信号CTX 602。

[0110] 在图6C所示的实施例中,旧式STA 506E可以在主信道526上仅接收参考信号CTX 601。然而,HEW STA 506A-506C能够在任何信道上接收参考信号CTX 601。相应地,AP 504在主信道526上传送参考信号CTX 601。在各种实施例中,STA能力的其他组合是可能的。

[0111] 一般而言,AP 504可被配置成在最小数目的子信道上传送参考信号CTX 601-604以便于通知所有的目标STA 506A-506E。在一些实施例中,在不止一个子信道将满足需要的情况下,AP 504可在具有最小干扰的子信道上传送参考信号CTX 601,或者可传送一个或多个冗余参考信号CTX 601-604。在多个子信道上传送的参考信号CTX 601-604可以完全相同,或者可以每子信道不同。

[0112] 在一实施例中,随机退避计数器可与CTX传输信道(诸如图6C中的主信道526)相关

联,如由IEEE 802.11的增强型分布式信道接入(EDCA)规程定义的。当随机退避计数器期满时,AP 504可开始准备一个或多个参考信号CTX 601-604以供传送给STA 506A-506E。如果自随机退避计数器期满时间之前一时间段610起预期CTX传输信道已空闲,则AP 504可传送一个或多个参考信号CTX 601-604。因此,一旦随机退避计数器期满,就在主信道上作出至少一个传输。在一实施例中,时间段610可以基于PIFS时间。PIFS时间可由AP 504和/或STA 506A-506E选择。

[0113] 图6D-6F示出了其中可采用本公开的各方面的另一时序图。如上所述,主信道(例如,信道526)和/或副信道中的一个或多个(例如,信道520、522和/或524)可被用于由旧式STA进行的传输,并且副信道可被用于由高效率STA进行的传输。信道520、522、524和/或526可以是毗连或者可以是不毗连的。在一实施例中,一个或多个STA 506A-506E可通过传送请求发送(RTX)620来请求参考信号CTX 601-604。在各种实施例中,RTX可以与旧式硬件兼容。例如,RTX可包括如在IEEE 802.11中定义的RTS,或者可包括另一帧。作为响应,AP 504可向STA 506A-506E传送一个或多个恳请参考信号CTX 601-604。参考信号CTX 601-604可指示具有要发送数据的STA应当在收到之际(或者在收到后预定同步点)进行传送。在一实施例中,接收到参考信号CTX 601-604的STA 506A-506E可开始传送通信510、512、514和518。如本文更详细描述,CTX消息可标识哪些STA被允许传送以及在哪些信道上传送。

[0114] 如图6D所示,AP 504可在多个子信道上、或者甚至所有子信道上传送参考信号CTX 601-602。在图6A中,STA 506A-506E仅能够在它们的获指派信道上进行接收。相应地,AP 504在所有信道上传送参考信号CTX 601-604。在其他实施例中,STA 506A-506E可以能够在任何信道上接收参考信号。相应地,如图6E所示,AP 504可在能被STA 506A-506E接收的任何子信道上传送单个参考信号CTX 602。在各种实施例中,AP 504可在与RTX 620不同的信道上传送单个参考信号CTX 602。如图6F所示,AP 504可在与RTX 620相同的信道上传送单个参考信号CTX 602。

[0115] 一般而言,AP 504可被配置成在最小数目的子信道上传送参考信号CTX 601-604以便于通知所有的目标STA 506A-506E。在一些实施例中,在不止一个子信道将满足需要的情况下,AP 504可在具有最小干扰的子信道上传送参考信号CTX 601,或者可传送一个或多个冗余参考信号CTX 601-604。

[0116] 在各种实施例中,具有要发送数据的任何STA 506A-506E可传送RTX 620,RTX 620可与旧式硬件(诸如STA 506E)兼容。在一些实施例中,STA在其将传送数据的相同信道上传送RTX 620。在其他实施例中,STA 506A-506E可在任何可用信道上、在具有最小干扰的信道上、在根据EDCA的第一可用信道等上传送RTX 620。

[0117] STA 506A-506E可根据EDCA传送RTX,如以上关于CTX 601-604讨论的。具体而言,随机退避计数器可与RTX传输信道(诸如图6F中的主信道526)相关联,如由IEEE 802.11的增强型分布式信道接入(EDCA)规程定义的。当随机退避计数器期满时,STA 506E可在指定信道(例如,主信道)中传送RTX帧620以供传送给AP 504。如果自随机退避计数器期满时间之前一时间段610(见图6C)起附加信道(例如,非主信道)RTX已空闲,则STA 506E可在主信道上并在可用副信道上传送一个或多个RTX帧620。一旦接收到RTX,AP 504就可在接收到RTX的相同信道集或子集中用CTS或CTX帧响应,并且可在不位于接收到RTX的信道内的一个或多个附加信道中发送CTX。具体而言,CTX被发送的信道可包括其中介质被确定为空闲的

信道。在一些实施例中,可通过在RTX接收之前的PIFS时间内或者在RTX接收之后的SIFS时间内检查信道来确定介质为空闲的。在一实施例中,时间段610可以基于PIFS时间。PIFS时间可由AP 504和/或STA 506A-506E选择。

[0118] 在一个实施例中,CTX可包括在发送RTX的信道上向STA 506E准予传输的信息并且可包括在不发送RTX的信道上向其他STA准予传输的信息。在另一实施例中,CTX可包括在RTX信道的子集上对STA 506E准予传输的信息并且可在不发送RTX的信道上向其他STA准予传输。

[0119] 本文所描述的操作是有利的,至少是因为RTX帧可以是旧式格式中的RTX并且可被旧式STA(诸如,STA 506E)发送,由此允许旧式STA发起UL传送规程。在其中RTX由旧式STA发送的一些实施例中,AP 504可用具有与旧式CTS的格式兼容的格式的CTX来响应,由此实现了STA处的一致性操作。在各种实施例中,AP 504可例如通过将传送地址与所存储的查找表进行比较来检测RTX是接收自旧式STA还是高效率STA。在其他实施例中,AP 504可通过读取旧式RTX格式中嵌入的显式指示来检测RTX是接收自旧式STA还是高效率STA。

[0120] 在各种实施例中,RTX可包括含有以下字段中的一者或多者的控制帧:帧控制、历时、源地址、目的地地址、以及信息有效载荷。信息有效载荷可包括以下指示中的一者或多者:所请求传输时间、传输队列的大小、关于所请求传输的服务质量(QoS)指示、以及所请求传输带宽。QoS指示可例如包括话务指示符(TID)、传输流标识符(TSID)、和/或任何其他QoS类。在各种实施例中,RTX控制帧可省略以上所讨论的一个或多个字段和/或包括以上未讨论的一个或多个字段,包括本文所讨论的任何字段。本领域普通技术人员将领会,以上所讨论的RTX控制帧中的各字段可以具有不同的合适长度,且可以为不同的次序。在各种实施例中,RTX帧可包括数据帧并且可附加地包括具有指示反向决定准予(RDG)=1的高吞吐量控制(HTC)字段。在一些实施例中,根据IEEE 802.11的此类帧可信令通知由历时字段指示且未被当前传输使用的部分传送机会可被接收方AP使用。接收方AP可使用该传送机会以本文所描述的任何模式发起上行链路(UL)频分多址(FDMA)传输。

[0121] 在一些实施例中,AP 504和/或STA 506A-506E可确定STA 506A-506E应当开始传送的调度时间。例如,调度机制可被用来定义AP 504应当期望来自STA 506A-506E的分组的时间。一种调度机制可基于AP与每个个体STA经由管理交换商定的参考时间。在各种实施例中,参考时间可以是周期性的、间歇的、或者随机或伪随机确定的。参考时间的选择可以用协议(诸如,目标唤醒时间(TWT)定时,其在IEEE 802.11ah协议中定义)来达成。在一些实施例中,AP可通过为多个STA将TWT设为相同值来为多个STA定义相同的参考时间。TWT定时可以是期间STA被调度为苏醒的时间。作为另一示例,另一调度机制可以基于为一群STA定义的参考时间以及其中接入被限于该群STA的相关联的时间区间。例如,此类调度可以用受限接入窗口(RAW)定时来达成,其在IEEE 802.11ah协议中定义。RAW定时可以是期间对介质的接入被限于一群STA的时间区间。在各种实施例中,该时间区间可进一步被时隙化并且每个时隙被指派给一个或多个STA,从而指示STA能在时隙时间开始之际传送UL数据。

[0122] 在以上模式中的任一者中定义的参考时间,STA可准备好接收用于发起传输的CTX帧。在一些实施例中,STA可开始传输而无需等待CTX。因此,在各种实施例中,STA可以正好在参考时间传送,或者它可以在预期传输信道上执行清除信道评估规程,在参考时间开始。在各种实施例中,信道评估可需要PIFS时间或DIFS时间。如果目标信道被确定为繁忙,则

STA可抑制传送。

[0123] 在另一实施例中,STA可在争用空闲时段期间以HCCA模式操作。在此情形中,STA直至CF-Poll (CF-轮询) 消息被接收到 (802.11) 才被允许接入介质;HCCA协议可被修改以使得CF-Poll消息标识不止一个STA以用于CF-Poll帧之后的SIFS时间处的UL传输。CF-Poll可用本文所描述的CTX帧中的任一者替代。

[0124] AP 504可进一步在被用来设置调度时间的管理消息 (例如,用于RAW的RPS信息元素、用于TWT的TWT设置消息等) 中包括信道分配的指示以用于STA的益处。在另一实施例中,由AP 504在此类消息中指示的分配可以响应于由STA向AP 504传送的请求对特定信道的使用或简单地请求信道的分配的消息。该消息可被包括在管理帧中。

[0125] 来自STA 506A-506E的传输可在根据TWT定时或RAW定时调度的时间开始。在一实施例中,随机退避计数器、PIFS定时和/或AIFS定时可如本文所描述地使用以确定信道是否已空闲达恰适时间量。基于TWT定时或RAW定时来调度传输时间的益处可以是AP 504随后知晓STA 506A-506E将在何时苏醒。在另一实施例中,STA 506A-506E可以不使用随机退避计数器、PIFS定时和/或AIFS定时。在又一实施例中,STA 506A-506E可以不在副信道上使用PIFS定时和/或AIFS定时。

[0126] 在一些实施例中,AP 504可在调度时间传送参考信号CTX 601-604。例如,AP 504可使用与STA 506A-506E相同的调度机制 (例如,TWT定时或RAW定时) 来确定何时传送参考信号CTX 601-604。在一实施例中,AP 504可在侦听到预期CTX信道上介质为空闲之后传送参考信号CTX 601-604。在各种实施例中,AP 504可如以上关于RTX 620描述地传送参考信号CTX。在各种实施例中,CTX消息可在RAW开始时发送一次并且被用于为RAW中的所有时隙进行时间同步。在一些实施例中,CTX可在每个时隙开始时发送,从而每传输提供同步和其他信息。

[0127] 参考信号的格式

[0128] 在各种实施例中,参考信号CTX 601-604可包括清除发送帧、扩展清除发送帧、和/或包括清除发送帧以及包括扩展有效载荷的新帧的聚集MAC协议数据单元 (MPDU)。在一些实施例中,参考信号可被称为MAC消息。在各种实施例中,一个或多个参考信号CTX 601-604可包括与如在802.11中定义的旧式CTS相同的格式 (或与其兼容)。在一个实施例中,参考信号CTX 601-604包括多播MAC地址,例如在CTS的接收机地址 (RA) 字段中。在另一实施例中,参考信号CTX 601-604可具有与如在802.11中定义的CF-Poll帧或如在802.11ah中定义的同步帧相同的帧 (或兼容的帧)。轮询帧可包括多播接收机地址。

[0129] 在各种实施例中,参考信号CTX 601-604可包括以下指示中的一者或多者:用于第三方STA的推迟时间,有资格在参考信号帧之后的一个特定 (例如,短帧间空间 (SIFS)、点协调功能 (PCF) 帧间空间 (PIFS)、或更长) 时间经由UL-FDMA进行传送的STA的一个或多个标识符,STA 506A-506E中的每一个应当藉以发射的功率的指示 (例如,关于参考功率的退避的指示),对于每个STA而言,STA 506A-506E应当用来传送的信道和/或带宽的指示,关于一个或多个STA的信道指派,时间同步指示,关于一个或多个STA的ACK (确收) 策略指示,数据传输的确切或最大历时,关于每个STA的空间流的数目或空时流的数目,CTX中所包括的所有信息字段的长度的指示,指示发射机处的时间同步功能 (TSF) 的时间戳或部分时间戳,等等。有资格传送的STA的标识符可包括地址 (例如,被寻址的MAC、AID、部分或散列AID等) 的

列表和/或一个或多个群标识符。群标识符可包括例如先前关联到一群STA并传达给这些STA的多播MAC地址、或者先前定义并传达给STA的群标识符。发射功率指示符可包括例如绝对功率指示符或者与STA 506A-506E可指示的STA标称发射功率的退避的指示。在各种实施例中,前述有效载荷元素中的一者或多者可在每个STA 506A-506E与AP 504之间协商或预先确定。有效载荷元素可被包括在扩展有效载荷中、或者分布在其他字段中。

[0130] 图7A示出了可在图1、2B和3的无线通信系统内采用的示例参考信号700。在所解说的实施例中,参考信号700包括帧控制字段710、历时字段720、接收地址字段730、帧校验序列(FCS) 740、以及扩展有效载荷750。如图所示,帧控制字段710长2个字节,历时字段720长2个字节,接收地址720长6个字节,FCS 740长4个字节,并且扩展有效载荷750为可变长度。在各种实施例中,参考信号700可省略图7A中所示的一个或多个字段和/或包括图7A中未示出的一个或多个字段,包括本文所讨论的任何字段。本领域普通技术人员将领会,参考信号700中的各字段可具有不同的合适长度,并且可为不同次序。具体而言,扩展有效载荷750可被省略。在一些实施例中,参考信号700是清除发送帧。

[0131] 在各种实施例中,扩展有效载荷750可包括以上讨论的有效载荷元素或指示中的一者或多者。具体而言,扩展有效载荷可包括有资格在参考信号帧之后的时间经由UL-FDMA进行传送的STA的标识符、STA 506A-506E应藉以发射的功率的指示、STA 506A-506E应用来发射的信道和/或带宽的指示、特定信道指派、和/或同步指示。在各种实施例中,参考信号帧之后的时间可包括SIFS、PIFS、或长于PIFS的时间。在各种实施例中,该时间可由AP 504(图5A)在参考信号700中指示、或者由AP 504在先前消息中传达给STA、或者通过标准定义。AP 504可基于从STA接收到的指示来定义该时间。

[0132] 在一实施例中,该参考信号700可包括指示参考信号700包括含有扩展有效载荷750的扩展CTS帧的指示。例如,参考信号700可将控制帧中通常保留的一个或多个比特设置为指示扩展有效载荷750的存在。相应地,旧式STA 506E可以能够解读CTS帧中的至少一些字段。

[0133] 在一些实施例中,CTX帧可包括在信息字节之后插入的一个或多个填充字节。填充字节的目的是增大CTX的长度,以使得提供附加时间以供处理来自接收方STA的CTX信息。填充字节可被标识为跟随信息字节,根据在CTX字段之一中指示的信息字节的长度。

[0134] 在一些实施例中,参考信号700可省略扩展有效载荷750和/或包括指示高吞吐量控制(HTC)字段的存在的控制包装器帧。HTC字段可提供可被用来嵌入目标STA信息的标识符的四个字节。作为另一示例,特殊CTS消息可在FCS字段之后包括附加信息。

[0135] 在一些实施例中,CTX消息可包括具有HT控制字段(例如,如在IEEE 802.11中定义的)的CTS消息。CTS中的HT控制(HTC)字段的存在的可被标识,例如,如在IEEE 802.11标准中定义的。HTC字段可被超驰以携带以上列出的一个或多个指示。HTC被超驰以信令通知以上信息的事实可通过以下一者或多者来指示:用于传输的PHY前置码的类型、以及HTC控制字段自身中的一个或多个比特。

[0136] 在一些实施例中,CTX可以是数据帧并且可包括具有反向决定准予(RDG)=1的HTC字段,从而指示AP正允许接收方使用历时时间的剩余部分用于传输。具体而言,这可充当用于UL FDMA传输的触发指示。此外,HTC字段可被超驰以携带必要信息,如上所述。

[0137] 在一些实施例中,CTX帧可与功率节省多轮询(PSMP)帧(例如,如由802.11标准定

义的) 相同或相似,其中STA信息字段内的PSMP-UTT开始偏移标识用于UL FDMA传输的开始时间,PSMP UTT历时标识UL FDMA传输的历时并且STA ID字段可包括被允许进行传送的STA的标识符。此外,保留比特可被用来指示功率退避、传输带宽(BW)、和/或信道分配。多个STA信息字段可被包括在相同PSMP帧中,其具有相同的开始偏移和历时的值,由此指示多个STA可在所指示的时间以UL FDMA进行传送。

[0138] 图7B示出了可在图1、2B和3的无线通信系统内采用的示例性参考信号格式和字段。在所解说的实施例中,参考信号与PSMP帧相同或相似,如以上所讨论的。在各种实施例中,图7B的参考信号可省略图7B中所示的一个或多个字段和/或包括图7B中未示出的一个或多个字段,包括本文所讨论的任何字段。本领域普通技术人员将领会,图7B的参考信号中的各字段可具有不同的合适长度,并且可为不同次序。

[0139] 如图7B所示,PSMP参数集固定字段可包括5比特的STA数目字段N_STA、6比特的更多PSMP字段、以及10比特的PSMP序列历时字段。PSMP STA信息固定字段在被群寻址时可包括2比特的STA_INFO(STA_信息)类型字段(设为“1”)、11比特的PSMP-DTT开始偏移字段、8比特的PSMP-DTT历时字段、以及43比特的PSMP群地址ID。PSMP STA信息固定字段在被个体寻址时可包括2比特的STA_INFO类型字段(设为“2”)、11比特的PSMP-DTT开始偏移字段、8比特的PSMP-DTT历时字段、16比特的STA_ID字段、11比特的PSMP-UTT开始偏移字段、10比特的PSMP-UTT历时字段、以及6个保留比特。PSMP帧动作字段可包括类别字段、HT动作字段、PSMP参数集、以及重复N_STA次的一个或多个PSMP STA信息字段。

[0140] 在各种实施例中,STA信息类型的新值可被用来指示STA信息字段包括开始偏移字段、历时字段、以及标识被允许进行传送的多个STA的字段(例如,作为群标识符、地址列表或部分地址等等)。在一些实施例中,目的地STA的群可通过帧自身的接收地址(RA)来标识。在各种实施例中,参考信号可另行包括PSMP帧格式的其余部分。有利地,PSMP帧的使用允许指示用于UL和DL传输的多个UL和DL调度。

[0141] 图7C示出了可在图1、2B和3的无线通信系统内采用的示例参考信号760。在所解说的实施例中,参考信号760包括帧控制字段710、历时字段720、接收地址字段730、传送地址字段762、长度字段764、STA信息字段766、一个或多个可任选填充比特768、以及帧校验序列(FCS) 740。如图所示,帧控制字段710长2个字节,历时字段720长2个字节,接收地址720长6个字节,传送地址字段762长6个字节,长度字段764长1个字节,STA信息字段为可变长度N*X,填充比特768为可变长度M,并且FCS 740长4个字节。在各种实施例中,参考信号760可省略图7C中所示的一个或多个字段和/或包括图7C中未示出的一个或多个字段,包括本文所讨论的任何字段。本领域普通技术人员将领会,参考信号760中的各字段可具有不同的合适长度,并且可为不同次序。具体而言,接收地址字段730、长度字段764、和/或填充比特768可被省略。在一些实施例中,参考信号760是清除发送帧。

[0142] 在各种实施例中,RA 730仅在其被用于标识接收方STA群的情形中存在。长度字段764可包括信息部分766的以字节计的长度N、或者STA信息字段的数目X。STA信息字段766可包括以上列出的每STA指示中的一者或多者。在各种实施例中,其可针对每个STA具有相同长度。填充比特768可包括M个字节的填充,以增大帧长度。

[0143] 在一个实施例中,如果CTX消息在多个信道上发送,则以下任一者是可能的:其可作为具有横跨被分配用于UL传输的总传输BW的传输BW的单个帧来发送;其可作为跨被分配

用于UL传输的所有信道的副本来发送,即,每个CTX的内容跨信道完全相同;以及其可每信道不同,从而为在不同信道上进行接收的不同STA携带不同信息。在各种实施例中,在不同信道上发送的具有不同BW或不同信息的CTS可具有不同长度,这可与向用于UL传输的所有STA提供参考同步时间的目的形成对比。因此,为了使所有CTS具有相同长度,每个CTX可包括数个填充字节以使得所有CTX的长度相同。

[0144] 在另一实施例中,CTX帧可跟随有附加“填充器”帧,其由CTX的相同发送方在SIFS时间之后发送。填充器帧可用来保持介质繁忙并且向STA提供附加时间以用于处理和解读CTX信息和用于准备后续UL传输。在各种实施例中,填充器帧可以是空元数据分组 (NDP)、CTS、或其它控制帧中的任一者。填充器帧还可为即将到来的传输提供附加保护。

[0145] 在各种实施例中,填充和/或填充器帧的需要或包括可由STA用关联时的指示(例如,在关联请求中)或者通过管理交换向AP指示。STA还可指示处理所需的时间量,其可决定所需填充量。

[0146] 当传输是由AP用CTX发起时,有利地,AP可在其中多个STA苏醒并具有可用数据时调度传输,由此最大化效率。当使用调度模式时,AP还可向STA指示没有传输被允许在调度时段之外。此指示可被包括在信标中或包括在用于每个STA的设置阶段(见以下“设置”)。

[0147] 传输资格

[0148] 如以上所讨论的,AP 504可例如在参考信号700(图7A)中或者在传输调度期间指示有资格进行传送的STA列表。STA 506A-506E可在由STA 506A-506E发往AP 504的任何数据分组的QoS控制字段中指示它们有数据要传送。在一实施例中,STA 506A-506E可向AP 504传送可包括QoS控制字段的QoS空元数据帧,以指示STA 506A-506E具有缓冲单元以供传输。在一些实施例中,STA 506A-506E可使用常规争用规程在任何数据帧中传送QoS控制字段。AP 504可接收QoS控制字段,确定哪些STA 506A-506E有数据要传送,并且确定要指示哪些STA 506A-506E有传输资格。

[0149] 在一些实施例中,STA 506A-506E可通过根据802.11ah编码功率节省轮询(PS-Poll)帧中的上行链路数据指示来指示它们有数据要传送。在一些实施例中,STA 506A-506E可通过经由常规CSMA争用传送另一帧来指示它们有数据要传送。在一些实施例中,AP 504可指示期间STA 506A-506E应当传送它们具有缓冲单元的指示的窗口。在一些实施例中,该时间窗口可在信标中通告并且实质上与RAW相似。该通告可例如通过使用如由IEEE 802.11ah标准定义的RPS信息元素来达成,其具有以下改变:RAW的类型被指示以仅用于UL指示。AP还可关于每个个体STA调度TWT以允许STA发送UL指示。

[0150] 信道分配

[0151] 图8示出了其中可采用本公开的各方面的另一时序图850。如图8所解说的,AP 504分别在信道520、522、524和526中的每一个上传送信道分配消息802、804、806和808。信道分配消息CHA 802、804、806和808可向STA 506A-506E提供关于哪个信道被分配给哪个STA的信息。在一些实施例中,信道分配消息802、804、806和/或808可以是上述MAC消息或参考信号(图8)。

[0152] 在一实施例中,如果新PHY层前置码528可用,则PHY层前置码528包括群标识字段,其对应于群的STA的信道分配。

[0153] 在一实施例中,信道可被预分配、由STA 506A-506E选择、和/或由AP 506A-506E选

择并经由信道分配消息802、804、806和/或808来显式地发消息通知。信道分配消息802、804、806和/或808可在每个STA的传输之前的任何时间发送。在另一实施例中,AP 504可在紧挨在数据传输510、512、514和/或518之前发送的参考信号CTX 601-604(图6A-6F)或MAC帧802、804、806和/或808中包括信道分配。信道分配可通过MAC地址、AID、部分或散列AID、以及对应信道标识符中的一者或多者指示。

[0154] 在另一实施例中,可定义包括多个STA的群,每个STA可被指派群中的位置,并且该群可通过群ID或通过多播MAC地址来标识。因此,被分配给STA的信道可通过群ID或多播MAC地址来标识,并且进一步通过STA在由群ID标识的群中的位置来标识。用于设置群定义的消息可在UL-FDMA数据传输510、512、514和/或518之前的任何时间发送并且可被管理帧携带。用于指示关于某一数据传输的信道分配的消息可通过在数据传输510、512、514和/或518之前发送的管理或控制帧(例如,这些帧可以不基于上述SIFS或PIFS传送)传达,或者可在紧挨数据传输510、512、514和/或518之前的同步或MAC帧上发送。在信道分配被包括在参考消息CTX 601-604或CF-Poll帧中的实施例中,接收机地址可包括对应于群并且由此标识用于STA的信道的多播MAC地址。

[0155] 在信道被预分配的实施例中,并且当STA数目高于阈值且来自各STA的话务请求相似时,则可使用随机静态分配(例如,每个STA被半静态地分配到一信道)。AP 504可向STA 506A-506E指示哪个站被分配到哪个信道(例如,经由信道分配消息802、804、806和/或808)。如果信道由STA 506A-506E选择,则STA 506A-506E可选择由相应STA 506A-506E优选的信道并在该信道上等待。STA 506A-506E可显式或隐式地(例如,经由任何传输)通知AP 504它们在相应信道上的存在。

[0156] 在分配被显式地发消息通知的实施例中,信道分配消息802、804、806和/或808可在每个信道上发送或者仅在主信道上发送。在STA 506A-506E隐式地通知AP 504它们的存在的情况下,AP 504可基于由STA 506A-506E传送的用于常规操作的任何数据、控制和/或管理帧的接收而知晓STA 506A-506E位置。换言之,数据、控制和/或管理帧可以没有必要被设计用于信道指示。在STA 506A-506E能够在多个信道上接收帧的实施例中,在特定信道上寻址到STA的参考信号的接收可隐式地指示该特定信道被分配给所寻址的STA。具体而言,AP 504可在多个信道上发送多个参考帧CTX,每个参考帧CTX寻址到不同STA,由此定义信道分配。

[0157] 保护阶段

[0158] 在各种实施例中,如以上关于图6D-6F讨论地,请求发送(RTX)和CTX消息被AP 504和STA 506A-506E用来确保给定信道是空闲的。RTX和CTS中的历时字段可指示覆盖紧接着的传输、加上所需确收的历时。

[0159] 确收阶段

[0160] 在一实施例中,可对分组的历时施加限制。在一些实施例中,由STA 506A-506E作出的传输具有不同长度。在其它实施例中,由STA 506A-506E作出的传输具有相同长度。

[0161] 在UL通信510、512、514和/或518之后,AP 504可用块确收(BA)响应,由此确认DL通信被接收到。AP 504可以按照自己意志用BA响应或者可被STA 506A-506E提示(例如,经由块确收请求(BAR))。如果STA 506A-506E均能够在任何信道上进行接收,或者均能够在至少相同共用信道(诸如,主信道)上进行接收,则AP 504可广播单个块确收(BBA)。BBA帧携带用

于多个STA (可能地在UL中发送了数据的所有STA) 的块确收指示。关于BBA帧的附加信息可在2009年12月8日提交的美国临时申请No. 61/267, 734中找到, 其通过引用纳入于此, 并且在题为“METHOD AND APPARATUS FOR MULTICAST BLOCK ACKNOWLEDGEMENT (用于多播块确收的方法和装置)”的申请中找到, 其附加于此。

[0162] 在一实施例中, BBA可在主信道上发送。在各种实施例中, AP 504和/或STA 506A-506E可以旧式或高效率物理协议数据单元 (PPDU) 格式传送BA、BAR、和/或BBA。在AP 504和/或STA 506A-506E在高效率PPDU格式中传送BA、BAR、和/或BBA的一些实施例中, 带宽可小于20MHz。此外, 不同BA、BAR、和/或BBA可具有不同历时, 其可取决于用于传输的带宽。本文所包括的时序图以及它们示出的各种消息不是按比例决定的。

[0163] 图9A-9C示出了其中可采用本公开的各方面的附加时序图。具体而言, 图9A-9C解说了如本文所描述的BA、BAR和BBA的使用。在一实施例中, 传输51、512、514和518不同时结束, AP 504在UL通信完成之后立即用BA响应。AP 504于是在接收到BAR之后用BA对剩余传输作出响应。STA 506A-506E可在其上传送了UL通信的信道、主信道、高效率主信道 (例如, 被定义以供高效率设备使用的主信道)、和/或任何其它信道上传送BAR。

[0164] 例如, 如图9A所解说的, AP 504可在UL通信514完成之后用BA 904A作出响应。在BA 904A已被STA 506C接收到之后, STA 506C可在信道522上向AP 504传送BAR 902B, 信道522是DL通信512被STA 506B接收的信道。一旦AP 504接收到BAR 902B, AP 504就用BA 904B响应。BAR和BA循环, 随后关于剩余STA (例如, STA 506A和STA 506E) 继续。AP 504可指令STA 506A-506E设置对由STA 506A-506E传送的数据的确收策略, 以使得不多于一个STA 506A-506E请求即时BA。在一些实施例中, 所有BA策略可被设为BA (不要求即时响应), 但AP还是可选择一个或多个STA并向它们发送即时BA。AP 504在接收到即时确收请求或BAR之后可在数据被接收到的相同信道上和/或在主信道上上传送确收或BA。附加BAR可由STA 506A-506E在主信道和/或一个或多个副信道 (诸如, 数据被传送的相同信道) 上发送。在此情形中, AP 504可在BAR被接收到的相同信道上和/或在主信道上上传送确收或BA。

[0165] 在一实施例中, 如果通信510、512、514和518在相同时间或接近相同的时间结束和/或在STA 506A-506E仅可在受限子信道上进行接收的情况下, AP 504可在UL通信完成之后在每个子信道上用BA作出响应 (例如, 传输的结束是对AP 504发送BA的触发)。BA可在与UL通信被接收的信道相同的信道上传送。例如, 如图9B所解说的, AP 504可在UL通信510、512、514和518完成之后立即用BA 904A-904D作出响应。BA 904A-904D可并发地传送。

[0166] 在其中所有STA 506A-506E均能够解码任何信道、或主信道526上的分组的实施例中, AP 504可在UL通信510、512、514和518完成之后广播BBA。例如, 如图9C所解说的, AP 504响应于UL通信510、512、514和518的终止完成而在主信道526上传送BBA 904E。由于所有STA 506A-506E均能解码BBA 904E, 因此仅一个BBA被传送。在STA 506A-506E之一为旧式STA的情况下, AP 504可指令高效率STA具有比旧式STA的传输短的传输。来自旧式STA的传输的历时可从RTX帧中设置的历时字段推断出。此外, AP 504可指令高效率STA使用无ACK策略。

[0167] 使用情形

[0168] 在一实施例中, 本文关于图5A-9C描述的UL FDM协议在若干应用中实现。例如, BSA可包括旧式STA和高效率STA。UL FDM协议可通过将一些STA指派给通信介质中未另行使用的带宽的一部分来使用该未另行使用的带宽。这可允许旧式STA和/或高效率STA并发地通

信。这在无线网络的BSS范围被限于高速率用户的情况下可以是有益的。

[0169] 作为另一示例,如果PHY层使用频调交织办法,则可达成频率分集。使用频率分集,创建了要求最小干扰协调的跳频系统。频调可被划分成两个或更多个子集。第一STA可经由第一子集中的频调传送和/或接收数据,并且第二STA可经由第二子集中的频调传送和/或接收数据。只要第一子集和第二子集不交叠,就可避免干扰。

[0170] 设置

[0171] 在各种实施例中,UL FDMA传输可指示对STA(例如,所请求或所要求)的特定能力。不具有所指示能力的STA可不使用UL FDMA传输。因此,UL FDMA传输可以不被所有STA使用。

[0172] 在一些实施例中,AP可确定哪些STA潜在地参与UL FDMA传输。每个STA可通过在探测/关联请求中设置一个或多个比特来指示其能力。在一些实施例中,STA可通过藉由管理帧向AP发送请求来指示参与UL FDMA传输的意愿。

[0173] 在各种实施例中,该请求可在话务规范(TSPEC)的设置期间携带在附加信息字段中,例如,如由IEEE 802.11规范定义的。在各种实施例中,该请求还可在添加BA(ADDBA)规程的设置期间被携带。在各种实施例中,该请求可通过新管理协定来携带,其中STA向AP发送指示请求和用于操作的附加相关参数的管理帧,诸如,发射功率能力、话务模式、规程请求的QoS、处理CTX的时间等等。

[0174] 在一些实施例中,通告能力的STA可以不请求发起对UL FDMA的使用。取而代之地,AP可向STA请求UL FDMA操作所需的参数。在一些实施例中,STA可被强制接受该请求。在一些实施例中,STA可拒绝该请求。在各种实施例中,AP还可通告其接收UL FDMA传输的能力。此类通告可通过探测响应、关联响应和/或信标中的一个或多个比特来指示。

[0175] 操作

[0176] 在各种实施例中,本文所讨论的所有选项都可按使用UL-FDMA的高效方式组合。具体而言,如上所述,AP可定义用于DL/UL传输和用于收集来自STA的请求的专用时间区间。在一个实施例中,AP可调度操作以使得达成以下操作序列,其中,中括号指示可任选性,圆括号指示所包含的序列可在信标区间内被重复多次,并且各操作由分号分开:信标;[(用于PS-Poll或UL请求的受限接入区间);用于DL传输的受限接入区间;用于UL传输的受限接入区间]。在一个实施例中,AP可调度操作以使得达成以下操作序列,其中,中括号指示可任选性,圆括号指示所包含的序列可在信标区间内被重复多次,并且各操作由分号分开:信标;[(用于PS-Poll的受限接入区间);用于DL传输的受限接入区间;(用于UL请求的受限接入区间);用于UL传输的受限接入区间]。在一个实施例中,AP可如图9D所示地调度操作。

[0177] 图9D示出了其中可采用本公开的各方面的附加时序图990。在各种实施例中,AP可藉由针对所有未调度的STA设置NAV或者跨整个序列维持介质空闲不到SIFS或PIFS时间来保护或保持介质达整个序列。如图9D所示,在HEW传送机会(TXOP)992期间包括用于DL传输的受限接入区间994、SIFS时间(或更短时段)996、HEW UL随机接入区间998、以及HEW UL专用信道接入区间999。

[0178] 如图9D所示,AP可通过常规争用或通过预定义调度获得对介质的接入。AP随后可保护被称为传送机会(TXOP)992的特定时间区间。该保护可通过发送可设置NAV的帧或者藉由防止某些非期望STA在TXOP 992期间进行传送的调度来达成。在TXOP 992期间,AP可针对UL通信、DL通信、和针对收集来自STA的对UL通信的请求来调度分开的时间区间。在UL通信

区间内,本文所描述的模式中的任何模式可被用于UL FDMA传输。在被保留用于指示UL话务的时间内,STA可使用本文所描述的方法中的任一种(QoS空元、具有上行链路指示的PS-Po11、以及设置有更多数据字段的数据)。此外,此类指示的传输可由AP调度或者可通过争用发生。AP可通过确保不大于SIFS或PIFS的时间在TXOP 992内未使用来保留对介质的控制。

[0179] 流程图

[0180] 图10示出了可在图5的无线通信系统500内采用的示例性无线通信方法的流程图1000。该方法可全部或部分地由本文所描述的设备(诸如图4中所示的无线设备402)来实现。尽管所解说的方法在本文中是参照以上关于图1所讨论的无线通信系统100、以上关于图2-3和5A所讨论的无线通信系统200、250、300和500、以及以上关于图4所讨论的无线设备402来描述的,但本领域普通技术人员将领会,所解说的方法可由本文所描述的另一设备、或者任何其他合适的设备来实现。尽管所解说的方法在本文是参照特定次序来描述的,但在各种实施例中,本文的各框可按不同次序执行、或被省略,并且可添加附加框。

[0181] 首先,在框1010,接入点确定与该接入点相关联的无线设备集中每一个无线设备的性能特性。例如,AP 504可确定BSA 502中每一个STA 506A-506E的一个或多个性能特性。在各种实施例中,该性能特性可包括物理和/或RF特性,诸如举例而言,信号对干扰加噪声比(SINR)、RF几何学、收到信号强度指示符(RSSI)、调制和编码方案(MCS)值、干扰电平、信号电平,传输能力等等。

[0182] 随后,在框1020,接入点基于该性能特性将该无线设备集中的每一个无线设备分类到至少第一无线设备子集和第二无线设备子集中。第一无线设备集可具有比第二无线设备集高的性能特性。例如,AP 504可将BSA 502中的每一个STA 506A-506E分类到第一子集和第二子集中。在一实施例中,第一无线设备子集可包括蜂窝小区内设备,并且第二无线设备子集可包括蜂窝小区边缘设备。例如,AP 504可将STA 506A-506C分类为蜂窝小区内设备,因为它们物理靠近且可具有强信号强度。相反,AP 504可将STA 506D-506E分类为蜂窝小区边缘设备,因为它们远离且可具有较低SINR。

[0183] 在各种实施例中,第一无线设备子集与第二无线设备子集相比可具有较高的信号对干扰加噪声比(SINR)、较高的几何学等级、较高的收到信号强度指示符(RSSI)、或者较大的传输能力。在一个实施例中,第一无线设备子集可具有比第二无线设备子集高的调制和编码方案(MCS)值。在一个实施例中,第一无线设备子集可具有比第二无线设备子集低的干扰。

[0184] 在一些实施例中,接入点可将第二无线频率集指派给第二无线设备子集。例如,AP 504可将信道526指派给STA 506E。AP 504可例如基于观察到的干扰等与其它设备相协调地指派信道。

[0185] 在一些实施例中,接入点可从第二无线设备子集中的至少一个设备接收第二无线频率集的指示。例如,STA 506E可以例如基于观察到的干扰来作出其自己的信道指派。STA 506E可向AP 504传送该信道指派。

[0186] 在一些实施例中,接入点可将第二无线频率集的指示传送给不与该接入点相关联的一个或多个设备。例如,参照图2B,AP 254A可作出一个或多个信道指派,并且可向例如AP 254C和/或STA 256G指示相关联的蜂窝小区边缘设备的信道指派。在一些实施例中,接入点

可从不与该接入点相关联的一个或多个设备接收第二无线频率集的指示。例如, STA 256G可取而代之地作出一个或多个信道指派并且可通知AP 254A和/或STA 256A。

[0187] 在一些实施例中,第二无线设备子集中的至少一个无线设备可包括不能够在整个第一频率子集上进行传送的旧式设备。回到图5A,例如,STA 506E可以是旧式设备。在一些实施例中,STA 506E可以不能够在整个第一频率子集上进行传送,诸如举例而言,其必须在主信道上进行传送。

[0188] 在一些实施例中,接入点可从第二无线设备子集中的至少一个设备接收发送就绪(RTX)帧。例如,STA 506E可生成RTX 620(图6F)并将其传送给AP 604。在一些实施例中,接入点可向第二无线设备子集中的至少一个设备传送参考信号。例如,AP 504可在一些实例中响应于RTX 620的传送而传送参考信号CTX 601。

[0189] 在各种实施例中,参考信号可包括用于第三方设备的推迟时间的指示。在一实施例中,参考信号可包括有资格在特定时间进行传送的设备的指示。在一实施例中,参考信号可包括对第二无线设备子集中的一个或多个设备的信道指派。例如,扩展有效载荷750(图7A)可包括一个或多个信道指派或传送授权。在一些实施例中,传送授权可包括有资格在特定时间(例如,下一SIFS时间)进行传送的设备的地址列表。传送授权可包括例如由AP 504提前定义的群标识符。

[0190] 在一实施例中,参考信号可包括至少一个设备应藉以发射的功率电平的指示。例如,扩展有效载荷750可包括从STA 506E的标称发射功率的退避的指示,STA 506E可向AP 504指示该标称发射功率。

[0191] 在各种实施例中,参考信号可包括第二无线设备子集中的至少一个设备的传输时间的指示。在一实施例中,参考信号可包括清除发送帧(CTS)。在一实施例中,参考信号可包括清除发送帧(CTS)以及包括一个或多个有效载荷元素的扩展有效载荷。在一实施例中,参考信号可包括清除发送帧(CTS),其包括指示一个或多个目标设备的高吞吐量控制(HTC)字段。在一实施例中,参考信号可包括聚集媒体接入控制协议数据单元(A-MPDU),其包括清除发送帧(CTS)以及一个或多个有效载荷元素。例如,参考信号可包括以上关于图7A描述的参考信号700。

[0192] 接着,在框1130,接入点在第一无线频率集上接收来自第一无线设备子集的通信。例如,AP 504可接收来自STA 506A的通信510。在一些实施例中,通信510可利用整个可用带宽(例如,图3的信道308、310、312和314)。在一些实施例中,通信510可以仅利用可用带宽的一部分。

[0193] 随后,在框1140,接入点在第二无线频率集上接收来自第二无线设备子集的通信。第二无线频率集是第一无线频率集的子集。例如,第一子集可包括信道526、524和522。第二子集可包括信道526。相应地,AP 504可在信道526上接收来自STA 506E的通信518。

[0194] 在其它实施例中,第一和第二无线频率集可以是互斥的。例如,第一子集可包括信道522和520,并且第二子集可包括信道526和524。相应地,第一无线设备集通常可争用可用带宽的一部分,同时第二无线设备集可使用FDMA来接入可用带宽的另一部分。

[0195] 在一些实施例中,接入点可并发地接收来自第二无线设备子集中的每一个设备的通信。例如,AP 504可并发地在信道524上接收来自STA 506E的通信518并且可在信道524上接收来自STA 506D的通信516(未示出)。在一些实施例中,接入点可调度接收来自第二无线

设备子集的通信的时间。

[0196] 在一个实施例中,接入点可调度接收来自第二无线设备子集的通信的时间并且在所调度的时间向第二无线设备子集中的至少一个设备传送参考信号。例如,在所调度的传送时间,AP 504可传送参考信号700以同步STA 506A-506E。在一个实施例中,接入点可从第二无线设备子集中的至少一个设备接收该至少一个设备可准备好发送数据的指示。例如,AP 504可接收来自STA 506E的RTX 620(图6F)。

[0197] 在一些实施例中,接入点可从第二无线设备子集中的至少一个设备接收指示该至少一个设备可准备好发送数据的服务质量(QoS)字段。例如,STA 506E可向AP 504传送QoS字段以指示其具有数据要传送。在另一实施例中,接入点可从第二无线设备子集中的至少一个设备接收指示该至少一个设备可准备好发送数据的功率节省轮询(PS-Poll)帧。例如,STA 506E可向AP 504传送PS-Poll帧以指示其具有数据要传送。

[0198] 在各种实施例中,第一无线频率子集可包括根据电子电气工程师协会(IEEE) 802.11标准的20或40或80MHz信道。在各种实施例中,第一和第二无线频率子集可以在接入点的工作带宽内。

[0199] 在各种实施例中,第一和第二通信在由参考信号指示的相同时间(在传输时间误差的余量内)开始。例如,传输时间误差的余量可以是在其内第一和第二通信基本上同时开始的阈值。在各种实施例中,第一和第二通信在不同时间开始。

[0200] 在各种实施例中,第一和第二通信在由参考信号指示的相同时间(在传输时间误差的余量内)结束。例如,传输时间误差的余量可以是在其内第一和第二通信基本上同时结束的阈值。在各种实施例中,第一和第二通信在不同时间结束。

[0201] 在各种实施例中,参考信号可由接入点根据侦听多址(CSMA)机制发送。在各种实施例中,参考信号可由接入点在先前用至少第一设备经由管理信令调度的时间发送。在各种实施例中,参考信号至少在主信道上发送。在各种实施例中,参考信号在主信道上并且在传输前空闲达侦听时间的副信道的全部或部分上发送。在各种实施例中,参考信号在与第一和第二设备兼容的信道上发送。

[0202] 在各种实施例中,至少第一设备向接入点指示信道使用能力。在各种实施例中,参考信号仅在空闲信道上发送。在各种实施例中,参考信号仅在主信道上发送,具有仅空闲信道将被使用的指示。

[0203] 在一实施例中,图10中所示的方法可实现在可包括确定电路、分类电路、以及接收电路的无线设备中。本领域技术人员将领会,无线设备可具有比本文描述的简化无线设备更多的组件。本文描述的无线设备仅包括对于描述落在权利要求的范围内的实现的一些突出特征而言有用的那些组件。

[0204] 确定电路可被配置成确定性能特性。在一些实施例中,生成电路可被配置成执行至少图10的框1010。确定电路可包括以下一者或多者:处理器404(图4)、DSP 420、信号检测器418(图4)、接收机412(图4)、以及存储器406(图4)。在一些实现中,用于确定的装置可包括确定电路。

[0205] 分类电路可被配置成对每个无线设备分类。在一些实施例中,分类电路可被配置成执行至少图10的框1020。分类电路可包括以下一者或多者:处理器404(图4)、DSP 420、以及存储器406(图4)。在一些实现中,用于分类的装置可包括分类电路。

[0206] 接收电路可被配置成接收来自第一和第二无线设备子集的通信。在一些实施例中,接收电路可被配置成执行至少图10的框1030和/或1040。接收电路可包括以下一者或多者:接收机412(图4)、天线416(图4)、以及收发机414(图4)。在一些实现中,用于接收的装置可包括接收电路。

[0207] 图11示出了可在图5的无线通信系统500内采用的另一示例性无线通信方法的流程图1100。该方法可全部或部分地由本文描述的设备(诸如图4中所示的无线设备402)来实现。尽管所解说的方法在本文中可参照以上关于图1所讨论的无线通信系统110、以上关于图2-3和5A所讨论的无线通信系统200、250、300和500、以及以上关于图4所讨论的无线设备402来描述的,但本领域普通技术人员将领会,所解说的方法可由本文所描述的另一设备、或者任何其他合适的设备来实现。尽管所解说的方法在本文中是参照特定次序来描述的,但在各种实施例中,本文的各框可按不同次序执行、或被省略,并且可添加附加框。

[0208] 首先,在框1110,第一无线设备接收来自相关联接入点的参考信号。该参考信号指示与至少第二无线设备的联合传输的时间。例如,STA 506E可接收来自AP 504的参考信号CTX 601(图6C)。

[0209] 随后,在框1120,第一无线设备基于该参考信号来向该接入点传送第一通信。该通信利用可供使用的第一无线频率子集,并且与来自第二无线设备的第二通信是并发的。第二通信利用与第一子集互斥的第二无线频率子集。

[0210] 例如,STA 506E可在主信道526上传送通信518。同时,STA 506A可在信道524上传送通信510。信道524包括与信道526中的频率集互斥的频率集。在一实施例中,第一无线设备可在第二无线频率子集上接收参考信号。例如,STA 506E可在信道524上接收参考信号CTX 602(图6B),即使STA 506E不在副信道524上进行传送亦是如此。

[0211] 在一实施例中,第一无线设备可向接入点传送对参考信号的请求。例如,STA 506E可在信道526上传送RTX 620(图6F)。在一实施例中,第一无线设备可在第二无线频率子集上向接入点传送对参考信号的请求。例如,STA 506E可在信道524上传送RTX 620(图6D),即使STA 506E不在信道524上传送通信518。在一实施例中,第一无线设备可向接入点传送发送就绪(RTX)帧。例如,STA 506E可传送RTX 620。

[0212] 在一实施例中,第一无线设备可从接入点接收对第一无线频率子集的指示。例如,AP 504可向STA 506E指派信道526以用于传送通信518。AP 504可例如在以上关于图7A描述的参考信号700中指示信道526。在一实施例中,第一无线设备可从不与接入点相关联的一个或多个设备接收对第一无线频率集的指示。例如,参照图2B,STA 256A可从STA 256G和/或AP 254C接收信道指派。

[0213] 在一实施例中,第一无线设备可检测一个或多个无线频率上的干扰电平并且基于该干扰电平来确定第一无线频率子集。例如,参照图6A,STA 506E可在信道524、522和520上检测到与信道526相比而言相对较高的干扰电平。相应地,STA 506E可确定它应当在信道526上传送通信518。

[0214] 在一实施例中,第一无线设备可基于带跳频的频调交织信道来确定第一无线频率子集。例如,STA 506E可确定要在信道524与信道526之间跳跃。作为另一实例,信道526可包括带内建跳频的频调交织信道。相应地,随着信道526中的特定频率改变,STA 506E可停留在信道526上。

[0215] 在一实施例中,第一无线设备可向接入点传送对第一无线频率子集的指示。例如,在STA 506E确定它将在信道526上传送通信518之后,它可例如在QoS字段和/或PS-Poll帧中向AP 504传送信道选择。在一实施例中,第一无线设备可向不与接入点相关联的一个或多个设备传送对第一无线频率集的指示。例如,参照图2B,在STA 256A选择信道之后,它可向STA 256G和/或AP 254C指示信道选择。

[0216] 在一实施例中,参考信号可包括用于第三方设备的推迟时间的指示。在一实施例中,参考信号可包括有资格在特定时间进行传送的设备的指示。在一实施例中,参考信号可包括至少一个设备应藉以发射的功率电平的指示。

[0217] 在各种实施例中,参考信号可包括用于第三方设备的推迟时间的指示。在一实施例中,参考信号可包括有资格在特定时间进行传送的设备的指示。在一实施例中,参考信号可包括对第二无线设备子集中的一个或多个设备的信道指派。例如,扩展有效载荷750(图7A)可包括一个或多个信道指派或传送授权。在一些实施例中,传送授权可包括有资格在特定时间(例如,下一SIFS时间)进行传送的设备的地址列表。传送授权可包括例如由AP 504提前定义的群标识符。

[0218] 在一实施例中,参考信号可包括至少一个设备应藉以发射的功率电平的指示。例如,扩展有效载荷750可包括从STA 506E的标称发射功率的退避的指示,STA 506E可向AP 504指示标称发射功率。

[0219] 在各种实施例中,参考信号可包括第二无线设备子集中的至少一个设备的传输时间的指示。在一实施例中,参考信号可包括清除发送帧(CTS)。在一实施例中,参考信号可包括清除发送帧(CTS)以及包括一个或多个有效载荷元素的扩展有效载荷。在一实施例中,参考信号可包括清除发送帧(CTS),其包括指示一个或多个目标设备的高吞吐量控制(HTC)字段。在一实施例中,参考信号可包括聚集媒体接入控制协议数据单元(A-MPDU),其包括清除发送帧(CTS)以及一个或多个有效载荷元素。例如,参考信号可包括以上关于图7A描述的参考信号700。

[0220] 在一实施例中,第一无线设备可调度向接入点传送通信的时间。在一实施例中,第一无线设备可向接入点传送第一设备可准备好发送数据的指示。在一实施例中,第一无线设备可向接入点传送指示第一设备可准备好发送数据的服务质量(QoS)字段。在一实施例中,第一无线设备可向接入点传送指示第一设备可准备好发送数据的功率节省轮询(PS-Poll)帧。例如,STA 506E可向AP 504传送本文所讨论的各种消息。

[0221] 在一实施例中,图11中所示的方法可实现在可包括接收电路和传送电路的无线设备中。本领域技术人员将领会,无线设备可具有比本文描述的简化无线设备更多的组件。本文描述的无线设备仅包括对于描述落在权利要求的范围内的实现的一些突出特征而言有用的那些组件。

[0222] 接收电路可被配置成接收参考信号。在一些实施例中,接收电路可被配置成执行至少图11的框1110。接收电路可包括以下一者或多者:接收机412(图4)、天线416(图4)、以及收发机414(图4)。在一些实现中,用于接收的装置可包括接收电路。

[0223] 传送电路可被配置成传送第一通信。在一些实施例中,传送电路可被配置成执行至少图11的框1120。传送电路可包括以下一者或多者:发射机410(图4)、天线416(图4)、以及收发机414(图4)。在一些实现中,用于传送的装置可包括该传送电路。

[0224] 图12示出了可在图5的无线通信系统500内采用的示例性无线通信方法的流程图1200。该方法可全部或部分地由本文描述的设备(诸如图4中所示的无线设备402)来实现。尽管所解说的方法在本文是参照以上关于图1所讨论的无线通信系统120、以上关于图2-3和5A所讨论的无线通信系统200、250、300和500、以及以上关于图4所讨论的无线设备402来描述的,但本领域普通技术人员将领会,所解说的方法可由本文所描述的另一设备、或者任何其他合适的设备来实现。尽管所解说的方法在本文是参照特定次序来描述的,但在各种实施例中,本文的各框可按不同次序执行、或被省略,并且可添加附加框。

[0225] 首先,在框1210,接入点与第一和第二无线设备中的至少一者交换至少一个保护帧。在一实施例中,交换至少一个保护帧可包括从第一和第二设备中的至少一者接收发送就绪(RTX)帧。在一实施例中,交换至少一个保护帧可包括向第一和第二设备传送参考信号。例如,AP 504可与STA 506A-506E交换RTX 620和/或参考信号CTX 602(图6D)。

[0226] 在各种实施例中,参考信号可包括用于第三方设备的推迟时间的指示。在一实施例中,参考信号可包括有资格在特定时间进行传送的设备的指示。在一实施例中,参考信号可包括对第二无线设备子集中的一个或多个设备的信道指派。例如,扩展有效载荷750(图7A)可包括一个或多个信道指派或传送授权。在一些实施例中,传送授权可包括有资格在特定时间(例如,下一SIFS时间)进行传送的设备的地址列表。传送授权可包括例如由AP 504提前定义的群标识符。

[0227] 在一实施例中,参考信号可包括至少一个设备应藉以发射的功率电平的指示。例如,扩展有效载荷750可包括从STA 506E的标称发射功率的退避的指示,STA 506E可向AP 504指示标称发射功率。

[0228] 在各种实施例中,参考信号可包括第二无线设备子集中的至少一个设备的传输时间的指示。在一实施例中,参考信号可包括清除发送帧(CTS)。在一实施例中,参考信号可包括清除发送帧(CTS)以及包括一个或多个有效载荷元素的扩展有效载荷。在一实施例中,参考信号可包括清除发送帧(CTS),其包括指示一个或多个目标设备的高吞吐量控制(HTC)字段。在一实施例中,参考信号可包括聚集媒体接入控制协议数据单元(A-MPDU),其包括清除发送帧(CTS)以及一个或多个有效载荷元素。例如,参考信号可包括以上关于图7A描述的参考信号700。

[0229] 在一实施例中,接入点可分别将第一和/或第二无线频率集指派给第一和/或第二设备。例如,AP 504可将信道526指派给STA 506E。AP 504可例如基于观察到的干扰等与其它设备协调地指派信道。在一实施例中,接入点可分别从第一和/或第二设备接收第一和/或第二无线频率集的指示。例如,STA 506E可以例如基于观察到的干扰来作出其自己的信道指派。STA 506E可向AP 504传送该信道指派。

[0230] 在一实施例中,第一无线设备可包括不能够同时在可供第一和第二无线设备两者使用的整个无线频率集上进行传送的旧式设备。回到图5A,例如,STA 506E可以是旧式设备。在一些实施例中,STA 506E可以不能够在整个第一频率子集上进行传送,诸如举例而言,其必须在主信道上进行传送。

[0231] 随后,在框1220,接入点在第一无线频率集上接收来自第一无线设备的第一通信。例如,AP 504可在主信道526上接收来自STA 506E的通信518。

[0232] 接着,在框1230,接入点在第二无线频率集上接收来自第二无线设备的至少部分

地与第一通信并发的第二通信。第一无线频率集和第二无线频率集是可供第一和第二无线设备两者使用的无线频率集的互斥子集。例如,AP 504可在信道524上接收来自STA 506A的通信510。信道526和526的频率是互斥的。

[0233] 随后,在框1240,接入点传送对第一和第二通信的至少一个确收。例如,AP 504可传送BA 904A(图9A)。在一实施例中,接入点仅在第一频率子集上传送单个广播确收。例如,AP 504可仅在主信道526上传送BBA 904E(图9C)。在一实施例中,接入点接收确收请求并且响应于该确收请求而传送确收。例如,AP 504可在信道522上接收来自STA 506B的BAR 902B(图9A),并且可在信道522上用BA 904B作出响应。

[0234] 在一些实施例中,接入点可调度接收来自第二无线设备子集的通信的时间。在一个实施例中,接入点可调度接收来自第二无线设备子集的通信的时间并且在所调度的时间向第二无线设备子集中的至少一个设备传送参考信号。例如,在所调度的时间,AP 504可传送参考信号700以同步STA 506A-506E。在一个实施例中,接入点可从第二无线设备子集中的至少一个设备接收该至少一个设备可准备好发送数据的指示。例如,AP 504可接收来自STA 506E的RTX 620(图6F)。

[0235] 在一些实施例中,接入点可从第二无线设备子集中的至少一个设备接收指示该至少一个设备可准备好发送数据的服务质量(QoS)字段。例如,STA 506E可向AP 504传送QoS字段以指示其具有数据要传送。在另一实施例中,接入点可从第二无线设备子集中的至少一个设备接收指示该至少一个设备可准备好发送数据的功率节省轮询(PS-Poll)帧。例如,STA 506E可向AP 504传送PS-Poll帧以指示其具有数据要传送。

[0236] 在一实施例中,图12中所示的方法可实现在可包括交换电路、接收电路、以及传送电路的无线设备中。本领域技术人员将领会,无线设备可具有比本文描述的简化无线设备更多的组件。本文描述的无线设备仅包括对于描述落在权利要求的范围内的实现的一些突出特征而言有用的那些组件。

[0237] 交换电路可被配置成交换保护帧。在一些实施例中,交换电路可被配置成执行至少图12的框1210。交换电路可包括以下一者或多者:发射机410(图4)、接收机412(图4)、天线416(图4)、以及收发机414(图4)。在一些实现中,用于交换的装置可包括交换电路。

[0238] 接收电路可被配置成接收来自第一和第二无线设备的通信。在一些实施例中,接收电路可被配置成执行至少图12的框1220和/或1230。接收电路可包括以下一者或多者:接收机412(图4)、天线416(图4)、以及收发机414(图4)。在一些实现中,用于接收的装置可包括接收电路。

[0239] 传送电路可被配置成传送确收。在一些实施例中,传送电路可被配置成执行至少图12的框1240。传送电路可包括以下一者或多者:发射机410(图4)、天线416(图4)、以及收发机414(图4)。在一些实现中,用于传送的装置可包括该传送电路。

[0240] 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。

[0241] 如本文中所使用的,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中的至少一个”旨在涵盖:a、b、c、a-b、a-c、b-c、以及a-b-c。

[0242] 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。

[0243] 结合本公开描述的各种解说性逻辑框、模块、以及电路可用通用处理器、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、或其设计成执行本文中描述的功能的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,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核心协作的一个或多个微处理器、或任何其他此类配置。

[0244] 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,这样的计算机可读介质可包括RAM、ROM、EEPROM、CD-ROM或其它光盘存储、磁盘存储或其它磁存储设备、或能被用来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它介质。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、或其它远程源传送而来,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和碟包括压缩碟(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。

[0245] 因此,一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。对于一些方面,计算机程序产品可包括包装材料。

[0246] 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。

[0247] 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、服务器或其它远程源传送而来的,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。

[0248] 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中所描述的方法和技术的任何其他合适的技术。

[0249] 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。可在以上所述的方法和装置的布置、操作和细节上作出各种修改、变更和变型而不会背离权利要求的范围。

[0250] 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。

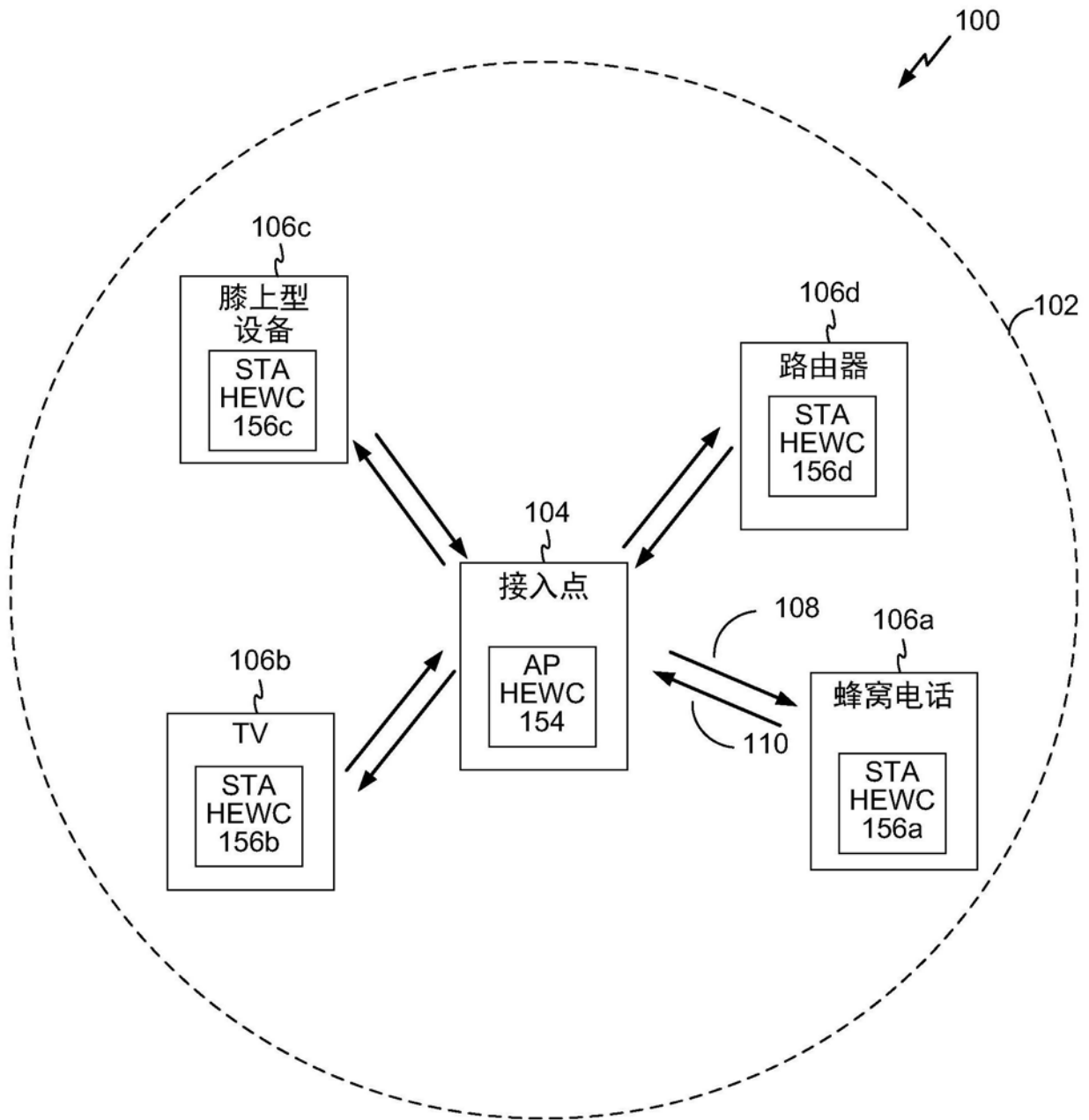


图1

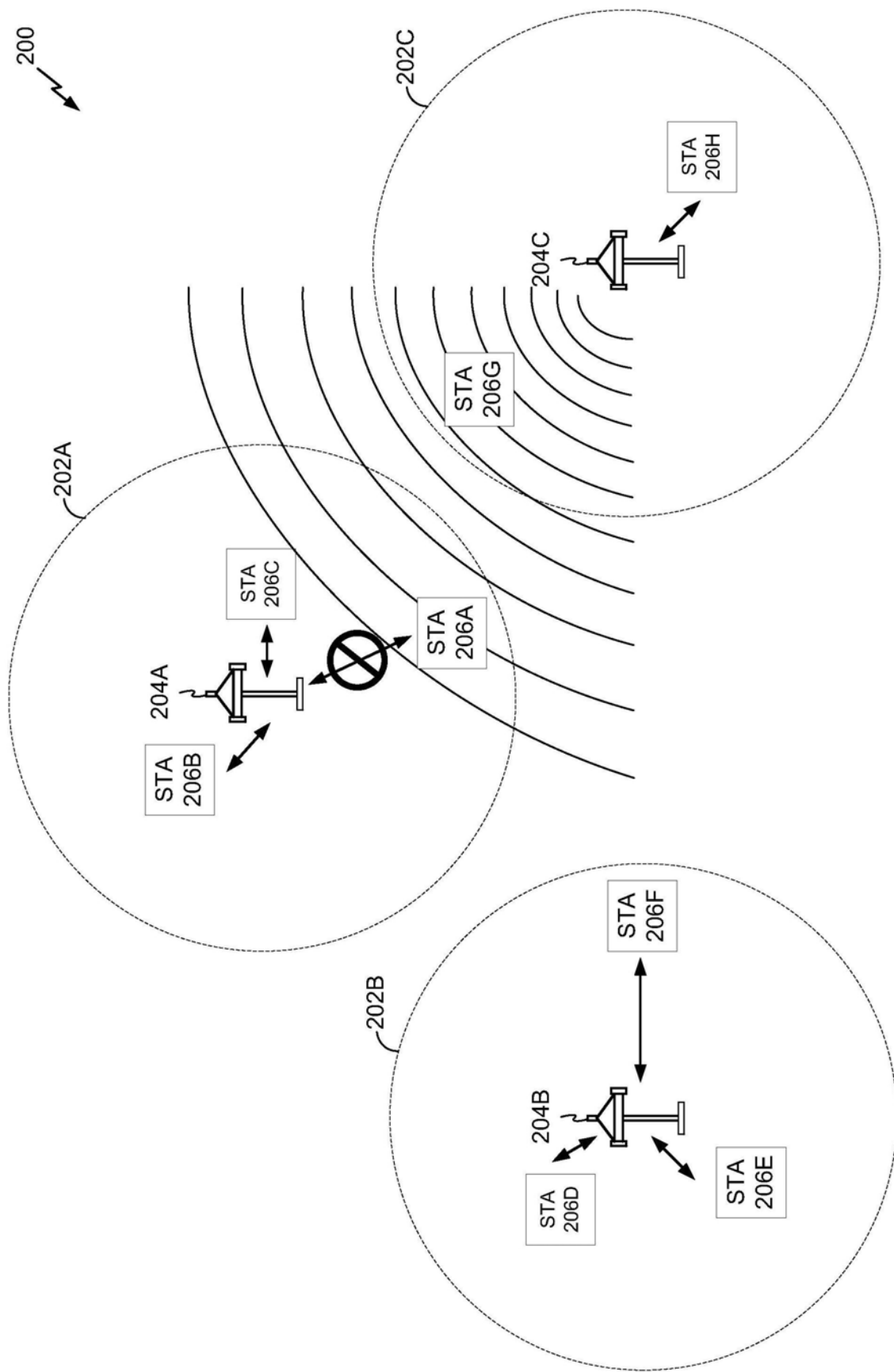


图2A

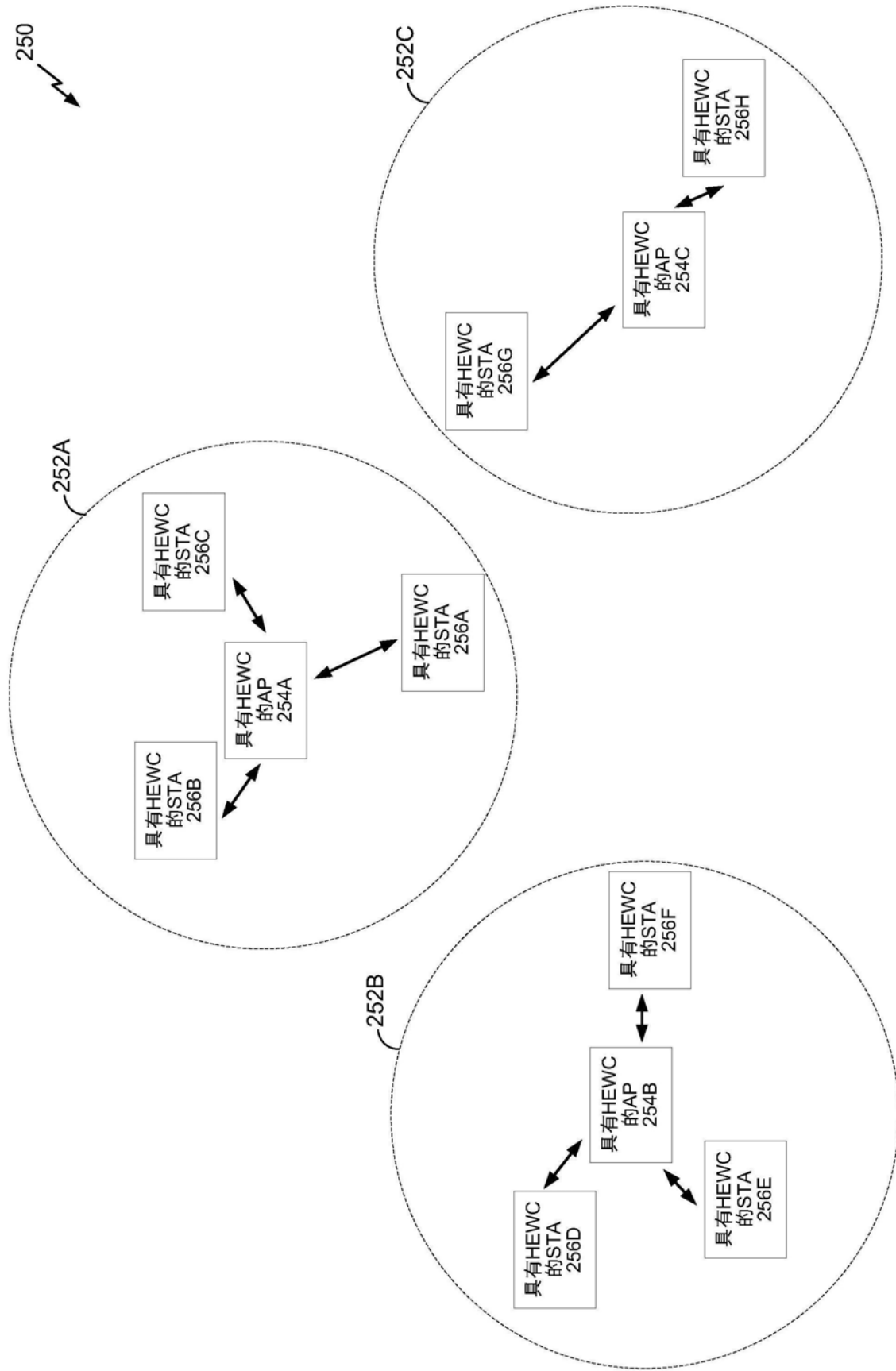


图2B

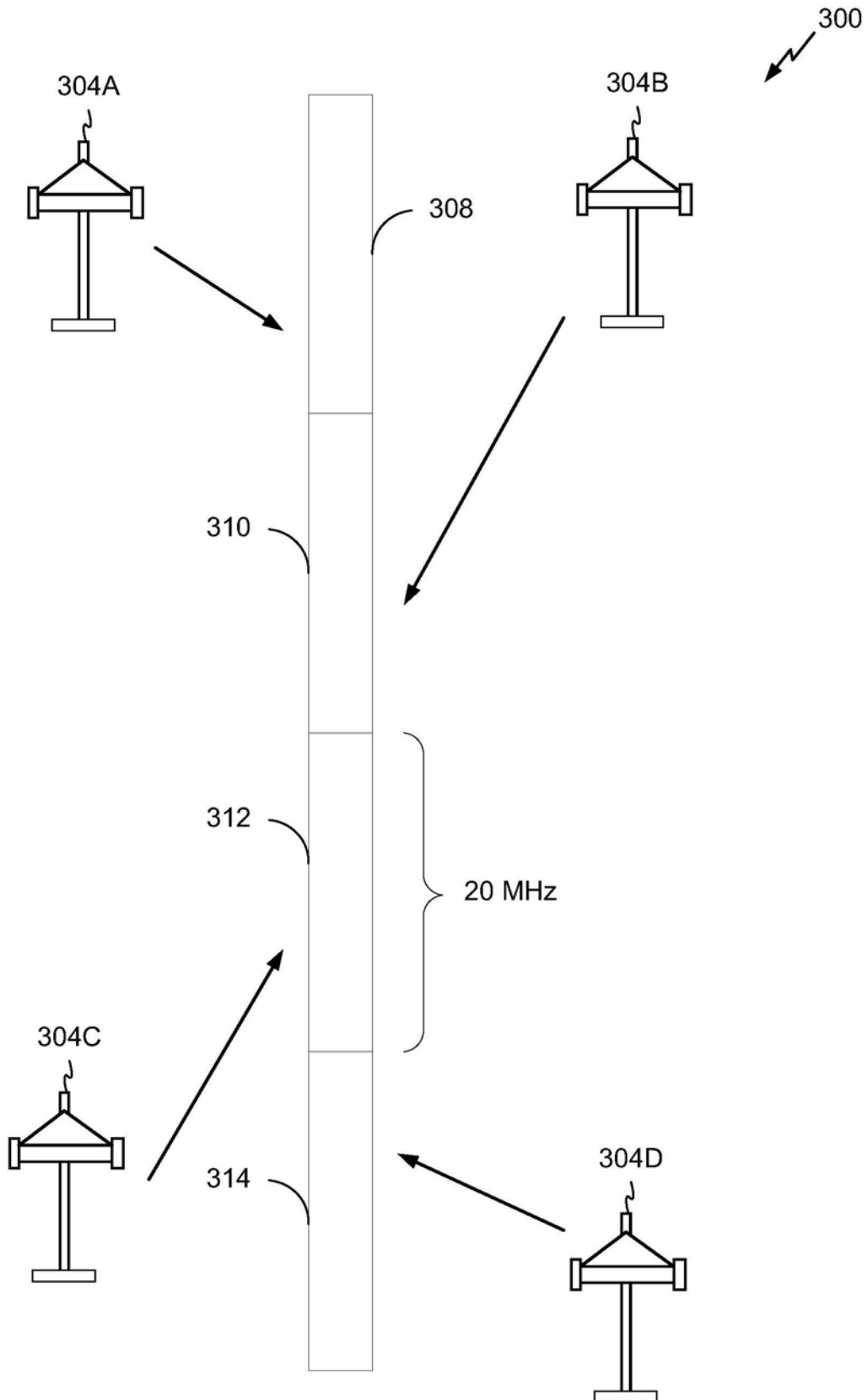


图3

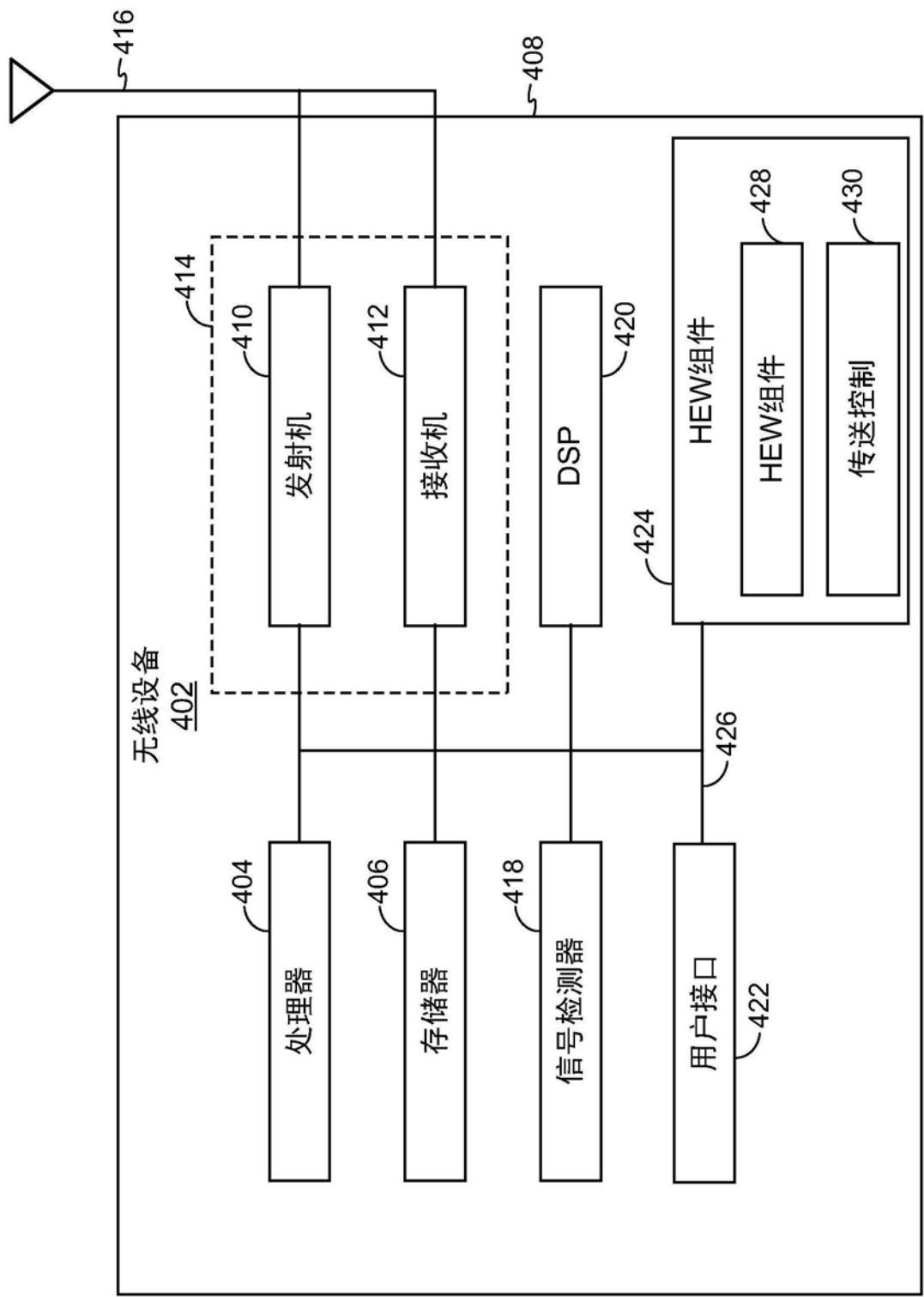


图4

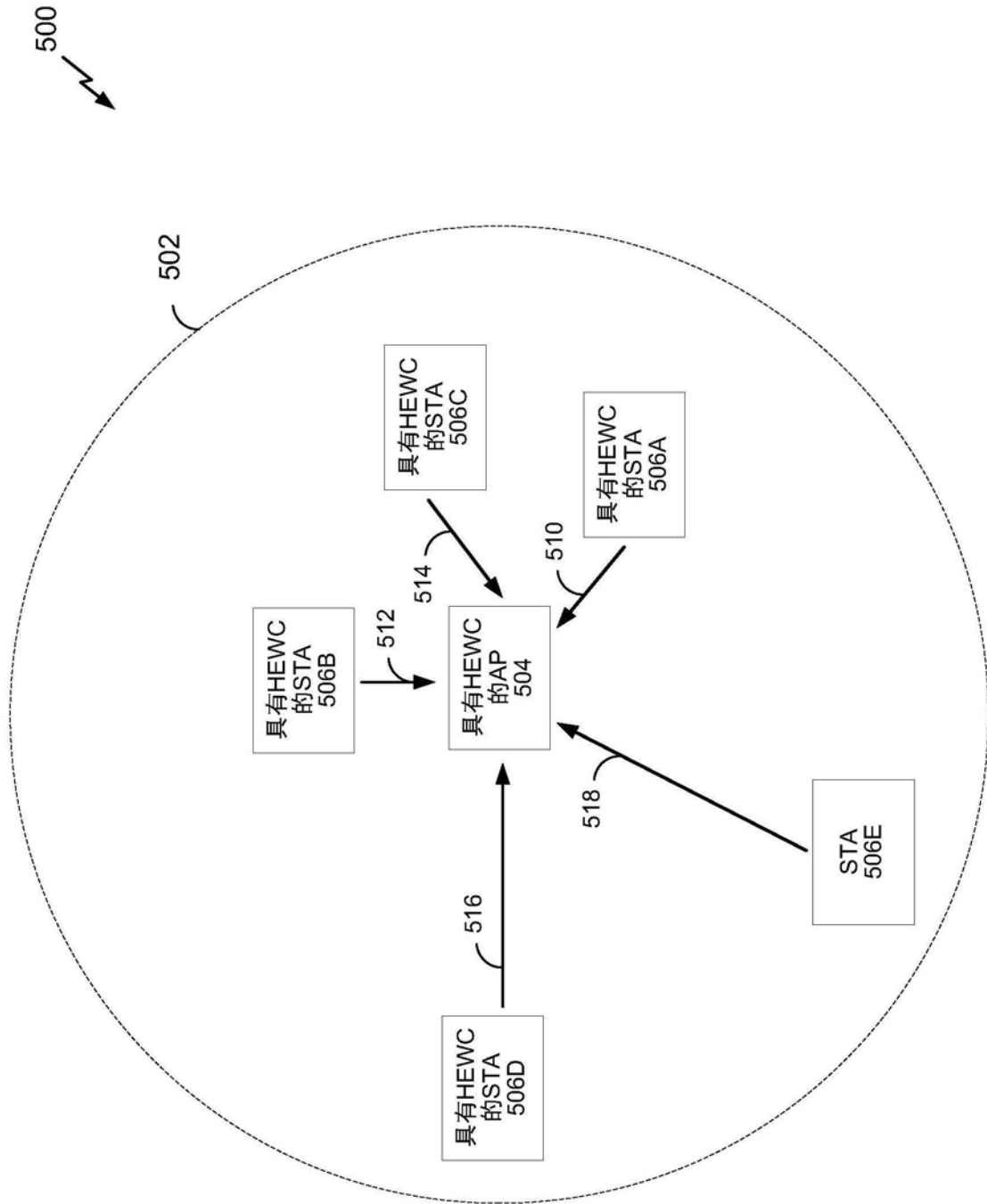


图5A

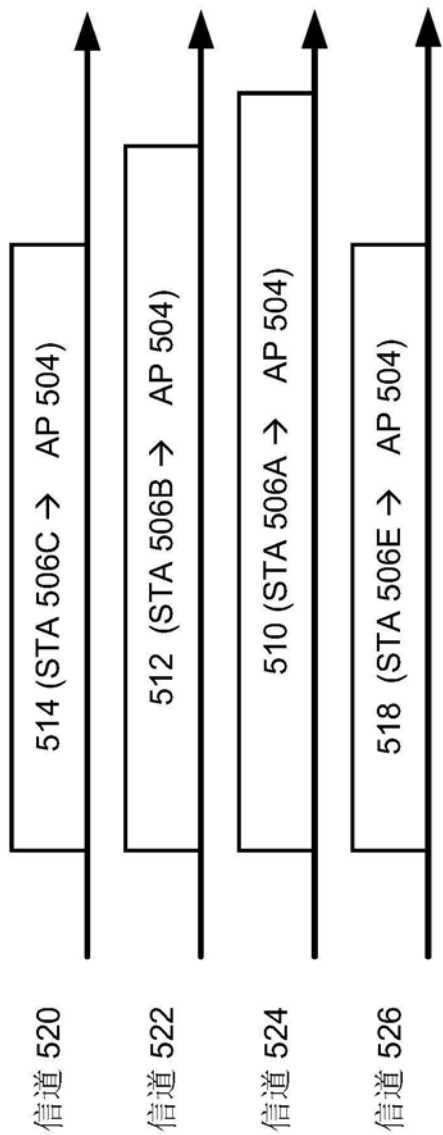


图5B

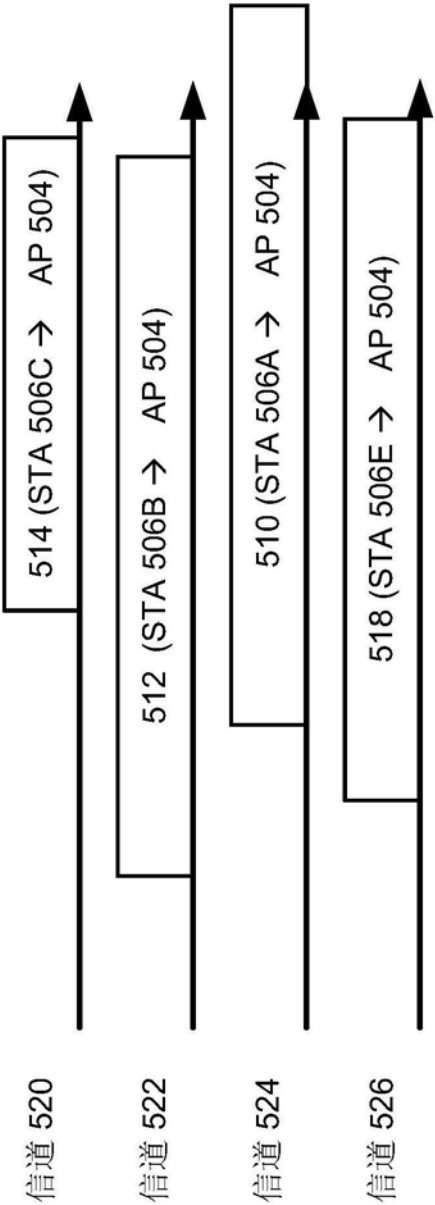


图5C

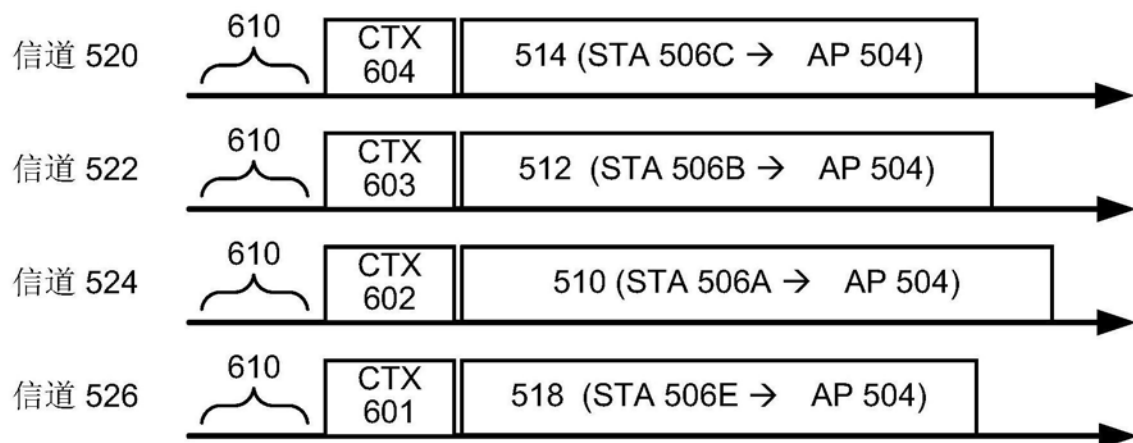


图6A

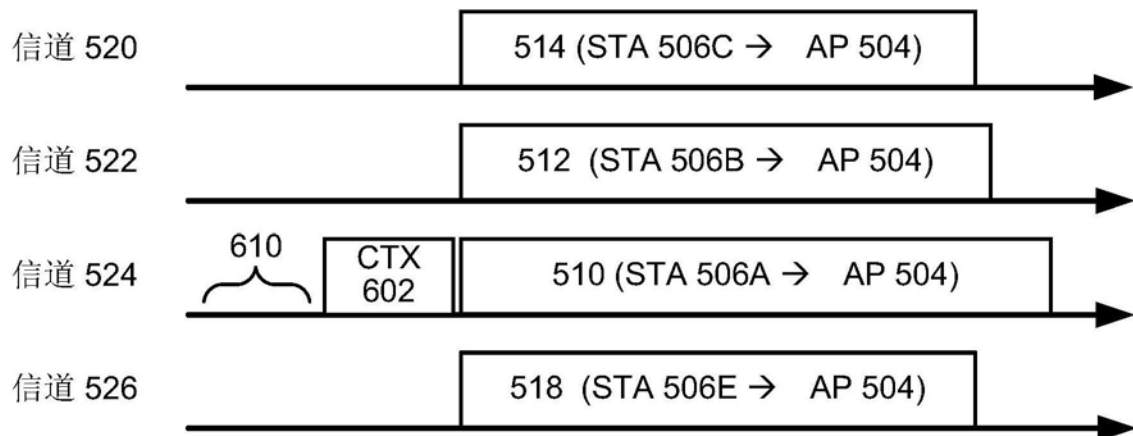


图6B

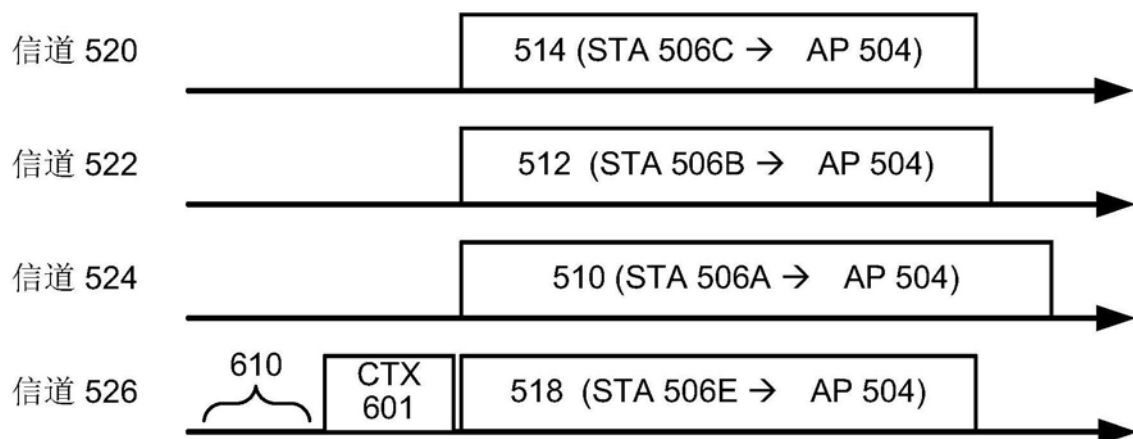


图6C

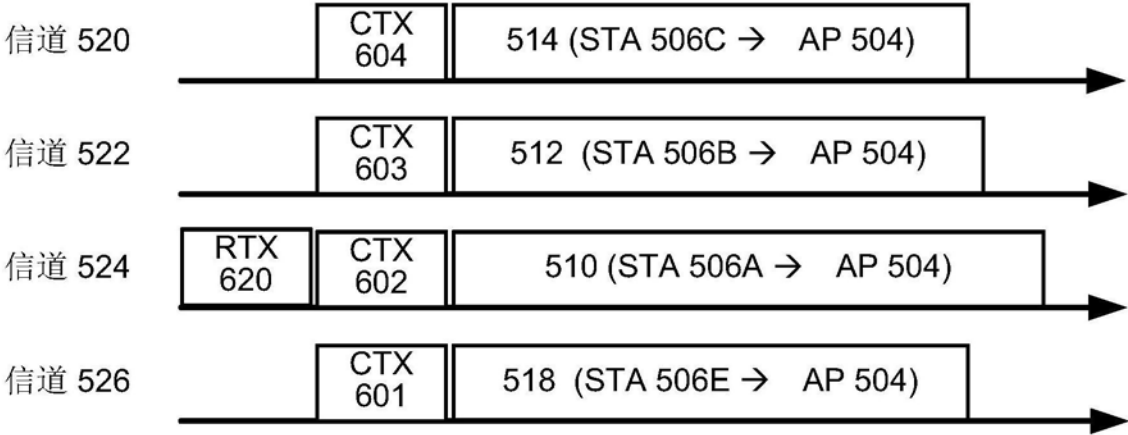


图6D

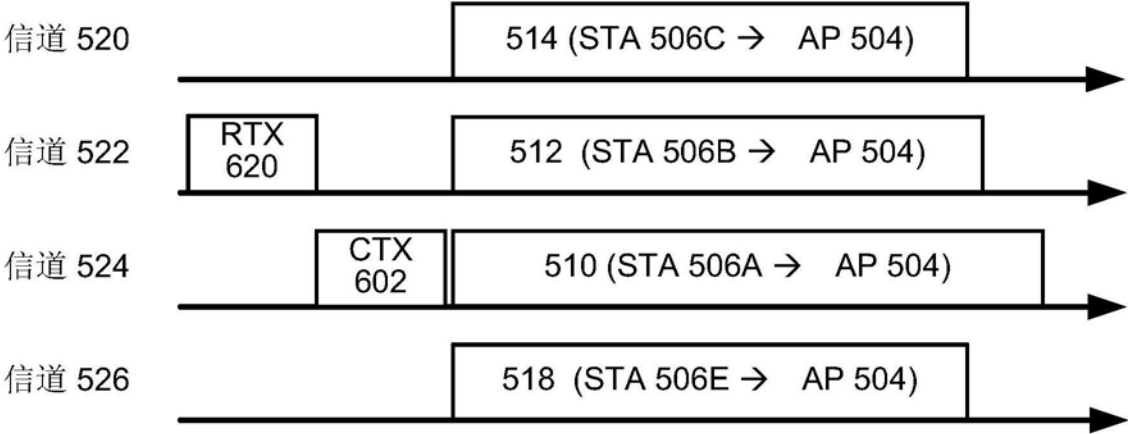


图6E

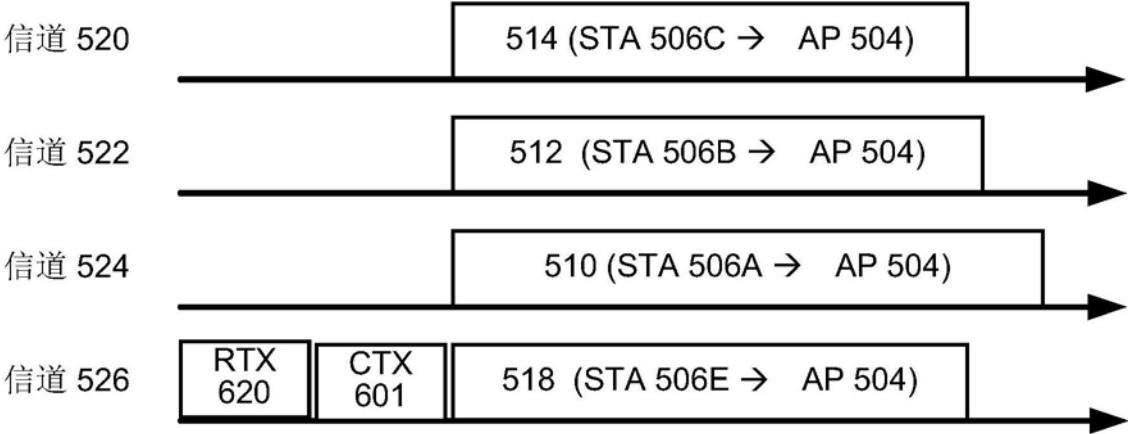


图6F

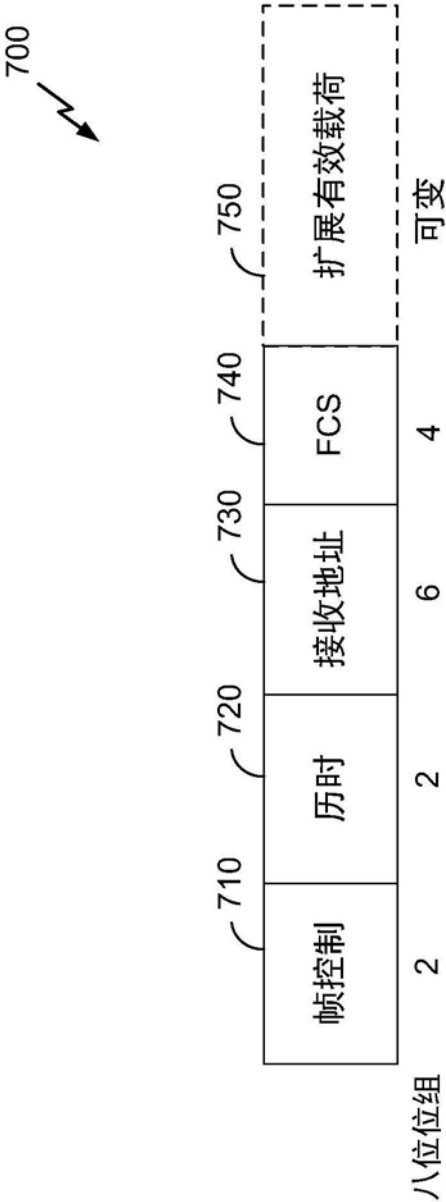
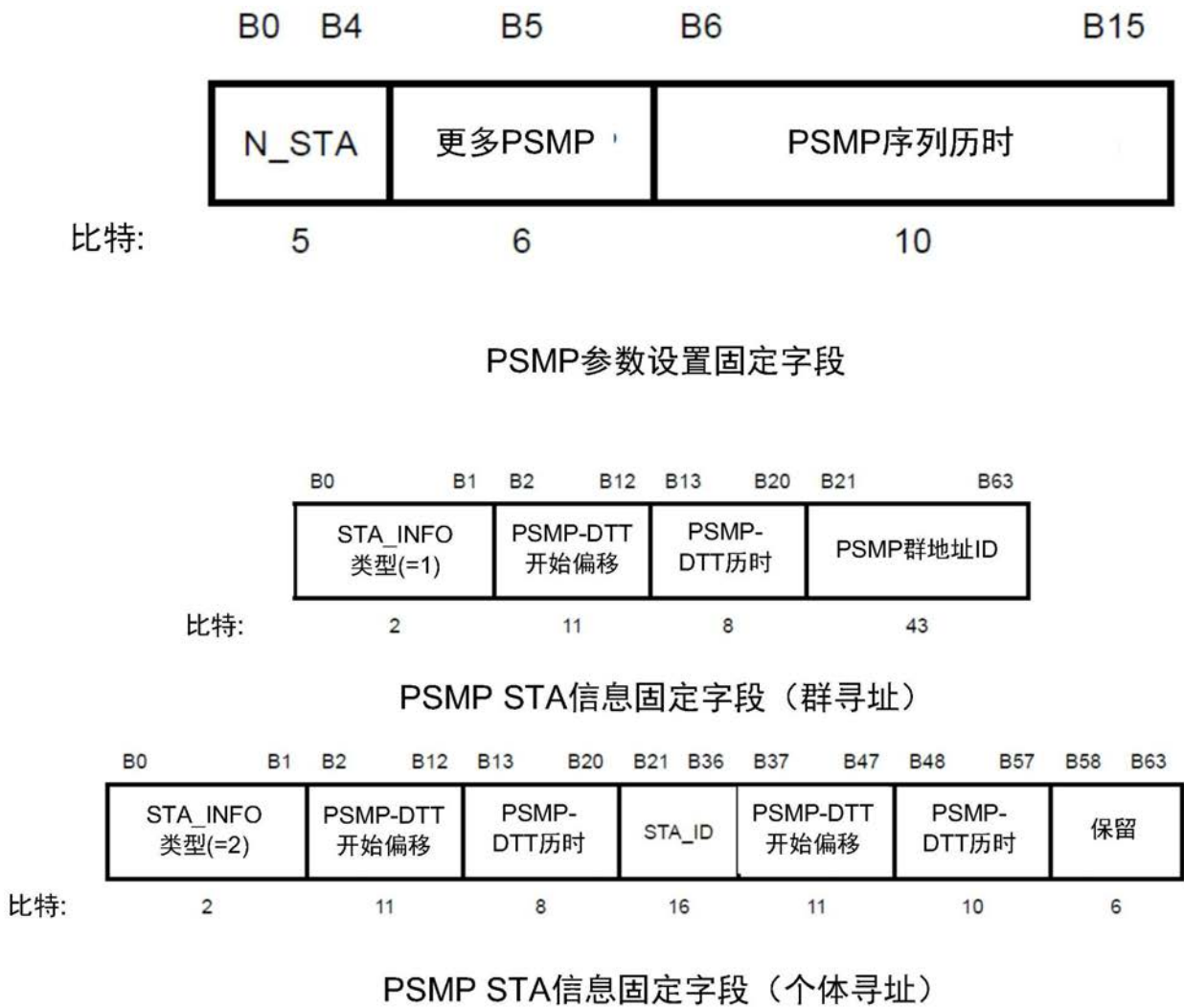


图7A



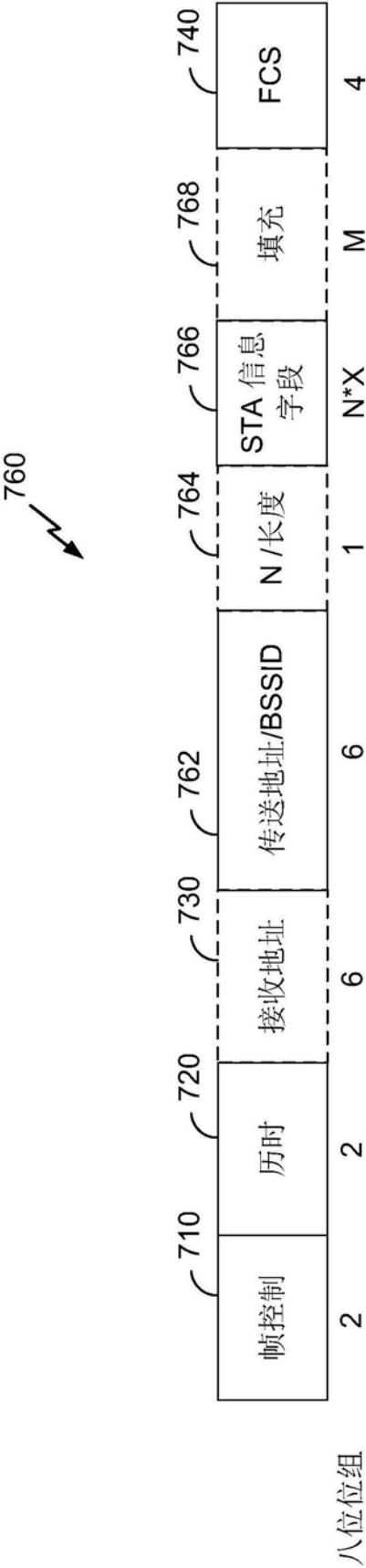


图7C

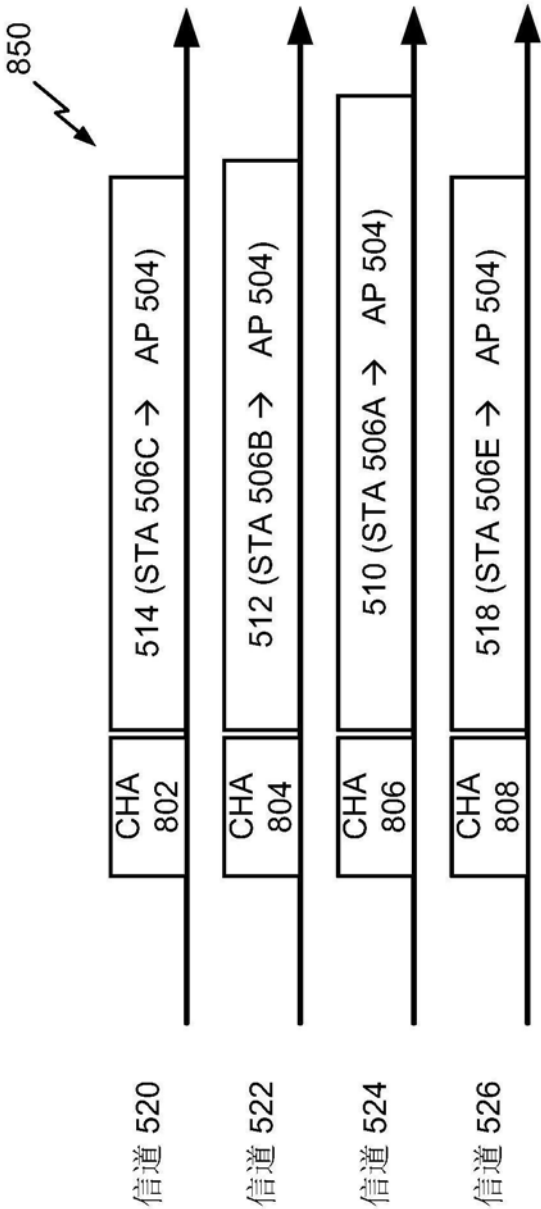


图8

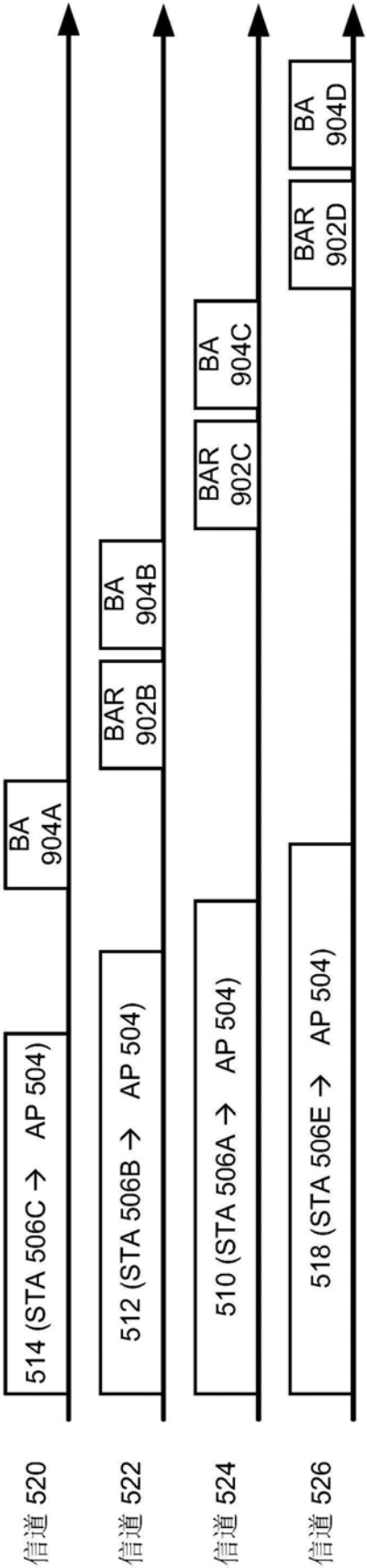


图9A

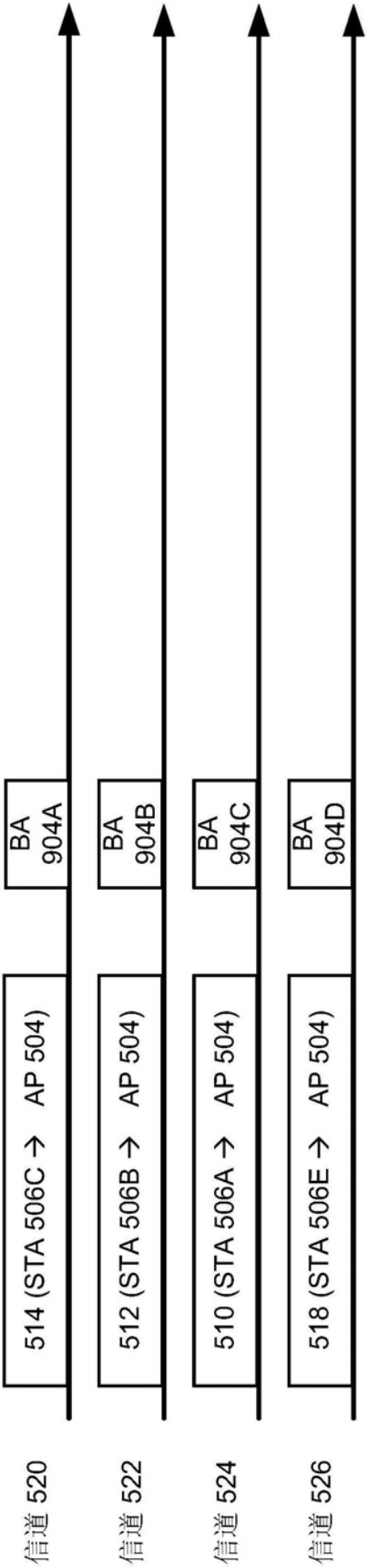


图9B

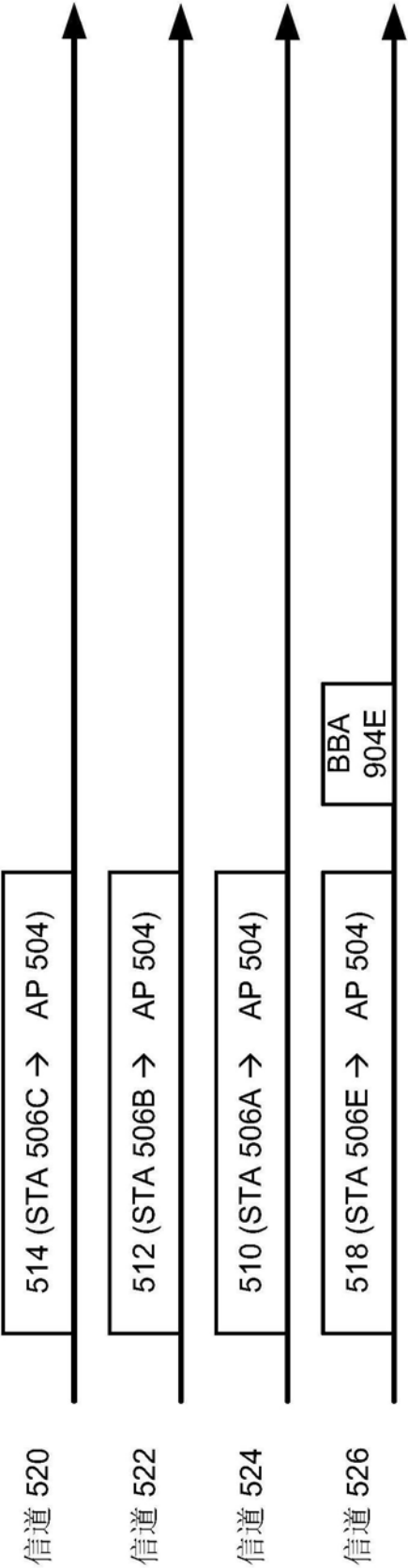


图9C

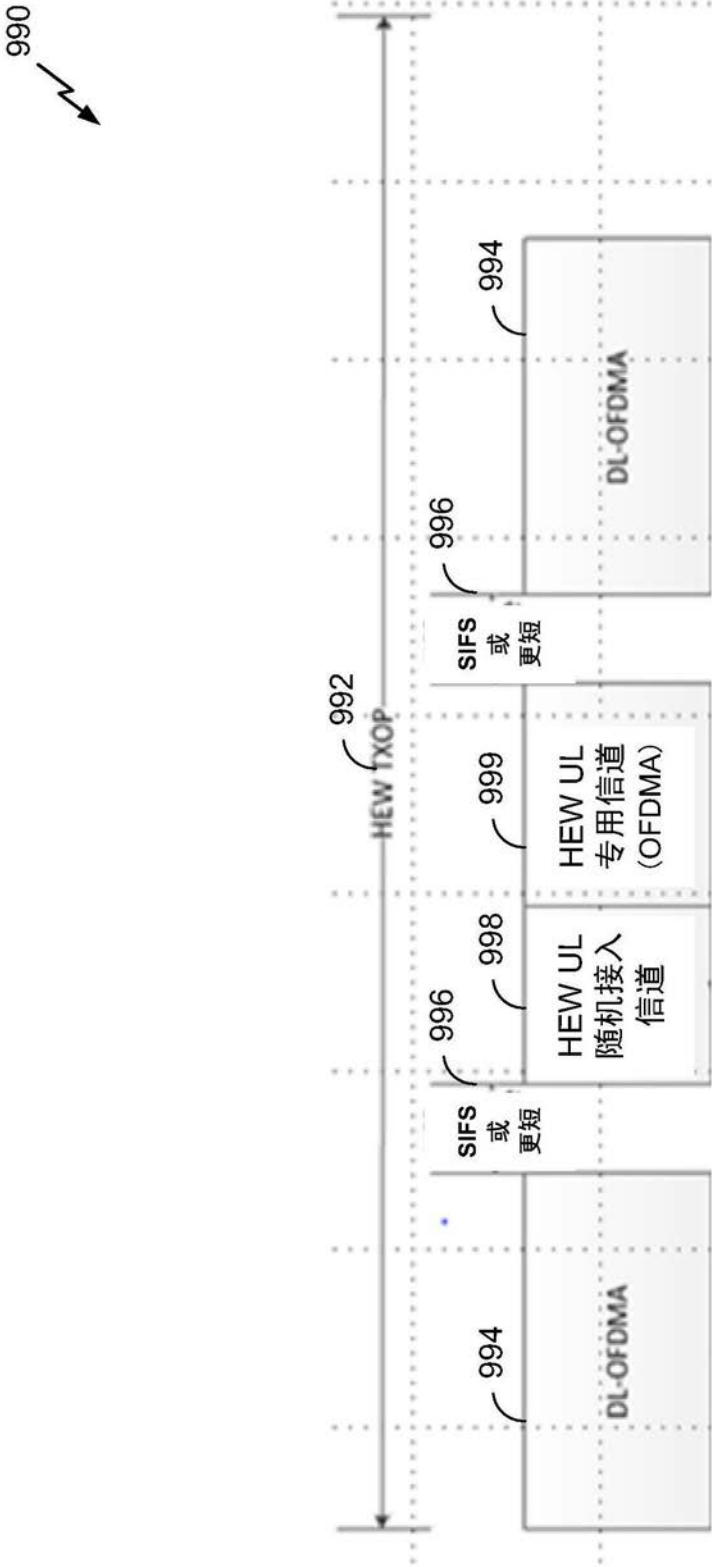


图9D

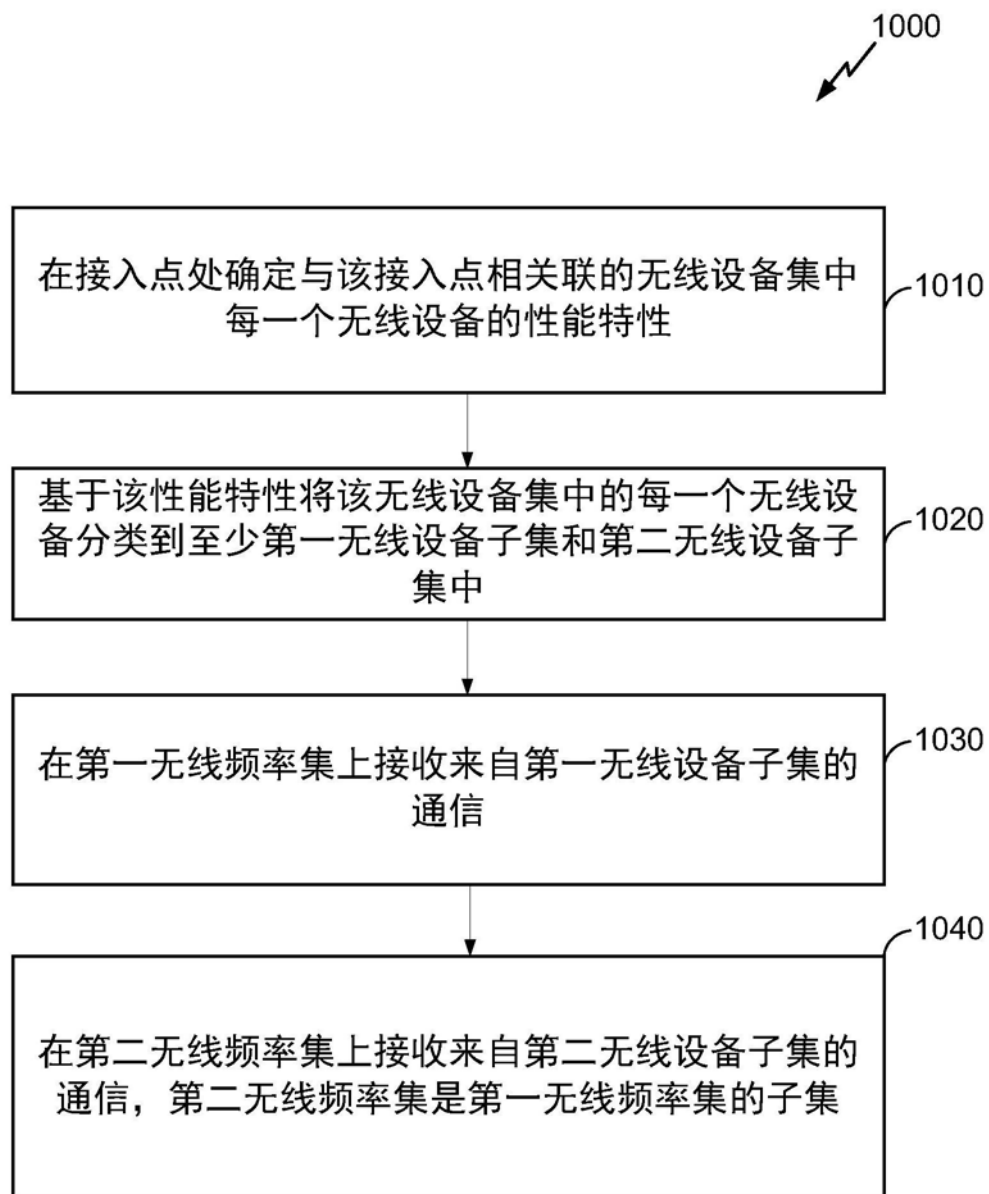


图10

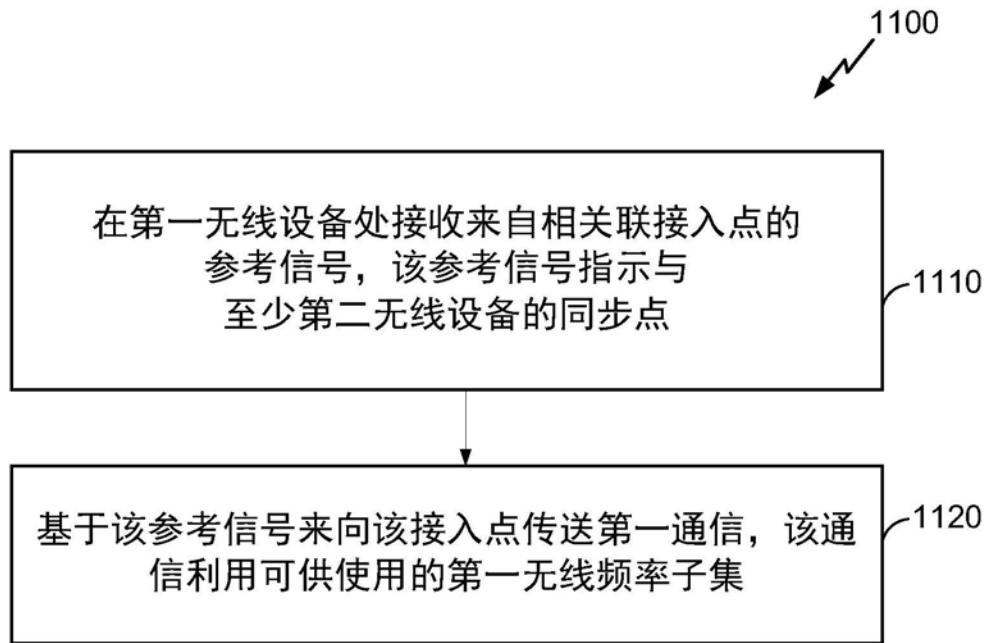


图11

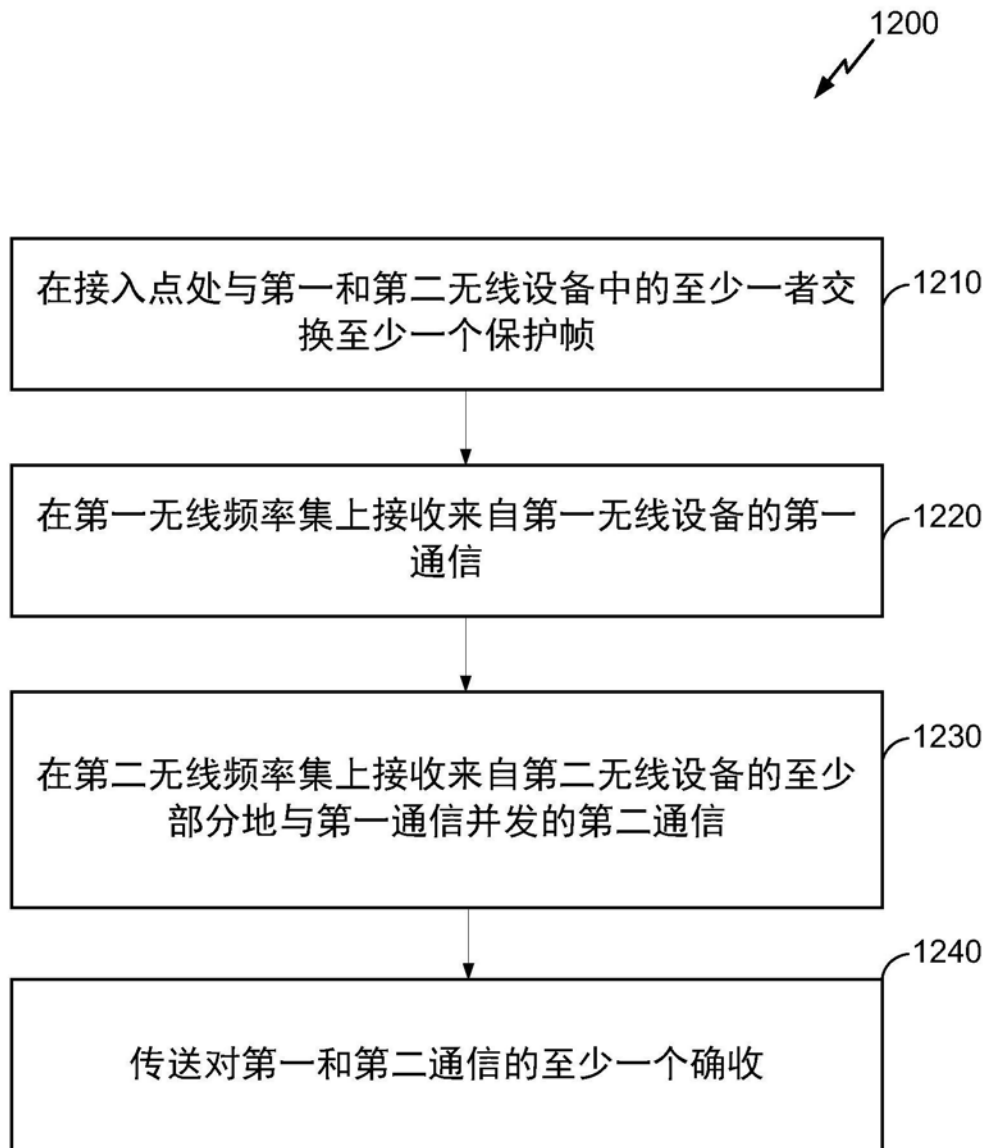


图12