



## (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105474722 A

(43) 申请公布日 2016. 04. 06

(21) 申请号 201480046469. 7

(74) 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公  
司 31100

(22) 申请日 2014. 08. 13

代理人 李小芳

(30) 优先权数据

61/869, 546 2013. 08. 23 US

14/457, 786 2014. 08. 12 US

(51) Int. Cl.

H04W 72/02(2006. 01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2016. 02. 22

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2014/050927 2014. 08. 13

(87) PCT国际申请的公布数据

W02015/026605 EN 2015. 02. 26

(71) 申请人 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 S·莫林 S·韦玛尼

G·D·巴里克

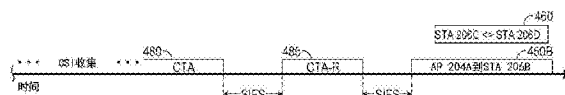
权利要求书3页 说明书11页 附图11页

### (54) 发明名称

用于增加无线通信中的重用的系统、方法和装置

### (57) 摘要

公开了用于增加无线通信中的重用的系统、方法和装置。在一个方面,提供了一种无线通信方法,向第一站传送指示供第一站与第二站通信的所标识传输机会的消息。该方法进一步包括利用波束成形无线通信向至少第三站传送第一无线通信信号以使得至第三站的第一无线通信信号在第一站和第二站中的一者或两者处具有低于阈值的收到信号电平。所标识传输机会基于第一站与第二站之间的第二无线通信信号的传输是否发生在与所利用的波束成形通信至少部分并发的时间段上。



1. 一种无线通信方法, 包括:

向第一站传送指示供所述第一站与第二站通信的所标识传输机会的消息; 以及

利用波束成形无线通信向至少第三站传送第一无线通信信号以使得至所述第三站的所述第一无线通信信号在所述第一站和所述第二站中的一者或两者处具有低于阈值的收到信号电平;

其中所标识传输机会基于所述第一站与所述第二站之间的第二无线通信信号的传输是否发生在与所利用的波束成形通信至少部分并发的时间段上。

2. 如权利要求1所述的方法, 其特征在于, 传送所述第一无线通信信号包括物理层数据单元(PPDU)的传输。

3. 如权利要求2所述的方法, 其特征在于, 所述消息包括指示分配给所述至少第三站的数据流数目的字段, 并且所标识传输机会进一步基于所述第一站和所述第二站是否已被分配零数据流。

4. 如权利要求2所述的方法, 其特征在于, 所述PPDU包括排除所述第一站和所述第二站作为所述PPDU的预期接收方的群标识符字段。

5. 如权利要求4所述的方法, 其特征在于, 所标识传输机会进一步基于是否从所述PPDU的所述群标识符字段排除了所述第一站和所述第二站, 并且基于所述第一无线通信信号在所述第一站和所述第二站中的一者或两者处的收到信号电平是否低于所述阈值。

6. 如权利要求1所述的方法, 其特征在于, 所述消息包括以下一者或多者:

所述第一站和所述第二站的地址信息;

指示将由所述第一站和所述第二站使用的一个或多个天线的天线信息;

指示可允许通信的历时的时间信息; 以及

指示最大发射功率的传输信息。

7. 如权利要求1所述的方法, 其特征在于, 所述消息指示所述第二无线通信信号的传输在所述第一无线通信的传输结束的同时或之前结束。

8. 如权利要求1所述的方法, 其特征在于, 进一步包括在所述第一无线通信信号的传输期间将传送所述第一无线通信信号的设备的接收策略针对所述第三设备设置为无接收策略。

9. 如权利要求1所述的方法, 其特征在于, 所述消息包括在所述第一无线通信信号的传输之前传送的帧, 所述帧指示供所述第一站与所述第二站通信的所标识传输机会。

10. 如权利要求2所述的方法, 其特征在于, 所述消息是在所述PPDU的物理层(PHY)的全向部分中传送的。

11. 如权利要求1所述的方法, 其特征在于, 进一步包括:

检测来自所述第一站和所述第二站中的一者或两者的传输; 以及

基于所检测到的传输来估计信道状态信息, 其中所述传输机会基于所述信道状态信息。

12. 如权利要求1所述的方法, 其特征在于, 进一步包括:

在传送所述第一无线通信信号之前向所述第三站传送第三无线通信信号; 以及

从所述第三站接收指示所述第三站能够接收所述第一无线通信信号的响应信号, 所述响应信号提供路径损耗信息, 其中所述传输机会基于所述路径损耗信息。

13. 一种用于无线通信的装置, 包括:

发射机, 其被配置成向第一站传送指示供所述第一站与第二站通信的所标识传输机会的消息, 所述发射机被进一步配置成利用波束成形无线通信向至少第三站传送第一无线通信信号以使得至所述第三站的所述第一无线通信信号在所述第一站和所述第二站中的一者或两者处具有低于阈值的收到信号电平;

其中所标识传输机会基于所述第一站与所述第二站之间的第二无线通信信号的传输是否发生在与所利用的波束成形通信至少部分并发的时间段上。

14. 如权利要求13所述的装置, 其特征在于, 所述第一无线通信信号包括物理层数据单元(PPDU)。

15. 如权利要求14所述的装置, 其特征在于, 所述消息包括指示分配给所述至少第三站的数据流数目的字段, 并且所标识传输机会进一步基于所述第一站和所述第二站是否已被分配零数据流。

16. 如权利要求14所述的装置, 其特征在于, 所述PPDU包括排除所述第一站和所述第二站作为所述PPDU的预期接收方的群标识符字段。

17. 如权利要求16所述的装置, 其特征在于, 所标识传输机会进一步基于是否从所述PPDU的所述群标识符字段排除了所述第一站和所述第二站, 并且基于所述第一无线通信信号在所述第一站和所述第二站中的一者或两者处的收到信号电平是否低于所述阈值。

18. 如权利要求13所述的装置, 其特征在于, 所述消息包括以下一者或多者:

所述第一站和所述第二站的地址信息;

指示将由所述第一站和所述第二站使用的一个或多个天线的天线信息;

指示可允许通信的历时的时间信息; 以及

指示最大发射功率的传输信息。

19. 如权利要求13所述的装置, 其特征在于, 所述消息指示所述第二无线通信信号的传输在所述第一无线通信的传输结束的同时或之前结束。

20. 如权利要求13所述的装置, 其特征在于, 进一步包括处理器, 其被配置成在所述第一无线通信信号的传输期间将传送所述第一无线通信信号的设备的接收策略针对所述第三设备设置为无接收策略。

21. 如权利要求13所述的装置, 其特征在于, 所述消息包括在所述第一无线通信信号之前传送的帧, 所述帧指示供所述第一站与所述第二站通信的所标识传输机会。

22. 如权利要求14所述的装置, 其特征在于, 所述消息是在所述PPDU的物理层(PHY)的全向部分中传送的。

23. 如权利要求13所述的装置, 其特征在于, 进一步包括接收机, 其被配置成:

检测来自所述第一站和所述第二站中的一者或两者的传输; 以及

基于所检测到的传输来估计信道状态信息, 其中所述传输机会基于所述信道状态信息。

24. 如权利要求13所述的装置, 其特征在于, 所述发射机被进一步配置成在传送所述第一无线通信信号之前向所述第三站传送第三无线通信信号, 并且所述接收机被进一步配置成从所述第三站接收指示所述第三站能够接收所述第一无线通信信号的响应信号, 所述响应信号提供路径损耗信息, 其中所述传输机会基于所述路径损耗信息。

25.一种用于无线通信的装备,包括:

用于向第一站传送指示供所述第一站与第二站通信的所标识传输机会的消息的装置;  
以及

用于利用波束成形无线通信向至少第三站传送第一无线通信信号以使得至所述第三站的所述第一无线通信信号在所述第一站和所述第二站中的一者或两者处具有低于阈值的收到信号电平的装置;

其中所标识传输机会基于所述第一站与所述第二站之间的第二无线通信信号的传输是否发生在与所利用的波束成形通信至少部分并发的时间段上。

26.如权利要求25所述的装备,其特征在于,所述消息包括指示分配给所述至少第三站的数据流数目的字段,并且所标识传输机会进一步基于所述第一站和所述第二站是否已被分配零数据流。

27.如权利要求25所述的装备,其特征在于,进一步包括:

用于检测来自所述第一站和所述第二站中的一者或两者的传输的装置;以及

用于基于所检测到的传输来估计信道状态信息的装置,其中所述传输机会基于所述信道状态信息。

28.如权利要求25所述的装备,其特征在于,进一步包括:

用于在传送所述第一无线通信信号之前向所述第三站传送第三无线通信信号的装置;  
以及

用于从所述第三站接收指示所述第三站能够接收所述第一无线通信信号的响应信号的装置,所述响应信号提供路径损耗信息,其中所述传输机会基于所述路径损耗信息。

29.一种包括指令的非瞬态计算机可读介质,所述指令在被执行时使处理器执行以下方法:

向第一站传送指示供所述第一站与第二站通信的所标识传输机会的消息;以及

利用波束成形无线通信向至少第三站传送第一无线通信信号以使得至所述第三站的所述第一无线通信信号在所述第一站和所述第二站中的一者或两者处具有低于阈值的收到信号电平;

其中所标识传输机会基于所述第一站与所述第二站之间的第二无线通信信号的传输是否发生在与所利用的波束成形通信至少部分并发的时间段上。

30.如权利要求29所述的介质,其特征在于,进一步包括在被执行时使处理器执行以下方法的指令:

检测来自所述第一站和所述第二站中的一者或两者的传输;以及

基于所检测到的传输来估计信道状态信息,其中所述传输机会基于所述信道状态信息。

## 用于增加无线通信中的重用的系统、方法和装置

[0001] 背景

[0002] 领域

[0003] 本申请一般涉及无线通信,尤其涉及用于增加无线通信中的重用的系统、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] 然而,多个无线网络可存在于同一建筑物内、近旁建筑物内和/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/或阻碍某些设备进行通信。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。

[0007] 概述

[0008] 所附权利要求的范围内的系统、方法和设备的各种实现各自具有若干方面,不是仅靠其中任何单一方面来得到本文中所描述的期望属性。本文中描述一些突出特征,但其并不限定所附权利要求的范围。

[0009] 本说明书中所描述的主题内容的一个或多个实现的细节在附图及以下描述中阐述。其他特征、方面和优点将从该描述、附图和权利要求书中变得明了。注意,以下附图的相对尺寸可能并非按比例绘制。

[0010] 本公开所描述的主题内容的一个方面提供了一种用于无线通信的方法。该方法包括向第一站传送指示供第一站与第二站通信的所标识传输机会的消息。该方法进一步包括利用波束成形无线通信向至少第三站传送第一无线通信信号,以使得至第三站的第一无线通信信号在第一站和第二站中的一者或两者处具有低于阈值的收到信号电平。所标识传输机会基于第一站与第二站之间的第二无线通信信号的传输是否发生在与所利用的波束成形通信至少部分并发的时间段上。

[0011] 本公开所描述的主题内容的另一方面提供了一种用于无线通信的装置。该装置包括被配置成向第一站传送指示供第一站与第二站通信的所标识传输机会的消息的发射机,该发射机被进一步配置成利用波束成形无线通信向至少第三站传送第一无线通信信号以

使得至第三站的第一无线通信信号在所述第一站和所述第二站中的一者或两者处具有低于阈值的收到信号电平。所标识传输机会基于第一站与第二站之间的第二无线通信信号的传输是否发生在与所利用的波束成形通信至少部分并发的时间段上。

[0012] 本公开所描述的主题内容的另一方面提供了一种用于无线通信的装备。该装备包括用于向第一站传送指示供第一站与第二站通信的所标识传输机会的消息的装置。该装备进一步包括用于利用波束成形无线通信向至少第三站传送第一无线通信信号以使得至第三站的第一无线通信信号在第一站和第二站中的一者或两者处具有低于阈值的收到信号电平的装置。所标识传输机会基于第一站与第二站之间的第二无线通信信号的传输是否发生在与所利用的波束成形通信至少部分并发的时间段上。

[0013] 附图简述

[0014] 图1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。

[0015] 图2A解说了其中存在多个无线通信网络的无线通信系统。

[0016] 图2B解说了其中存在多个无线设备的无线通信系统中的传输的示例。

[0017] 图3解说了可在无线通信系统内可采用的无线设备中利用的各种组件。

[0018] 图4解说了信道状态信息(CSI)序列的一个示例性实施例。

[0019] 图5解说了CSI序列的另一示例性实施例。

[0020] 图6解说了其中存在多个无线设备的无线通信系统中的传输的另一示例。

[0021] 图7解说了物理层数据单元(PPDU)的示例性结构。

[0022] 图8解说了PPDU的另一示例性结构。

[0023] 图9解说了CSI序列的另一示例性实施例。

[0024] 图10解说了其中存在多个无线设备的无线通信系统中的传输的另一示例。

[0025] 图11解说了CSI序列的另一示例性实施例。

[0026] 图12解说了CSI序列的另一示例性实施例。

[0027] 图13解说了根据本文描述的某些实施例的示例性无线通信方法的流程图。

[0028] 各附图中解说的各种特征可能并非按比例绘制。相应地,出于清晰起见,各个特征的尺寸可能被任意放大或缩小。另外,绘图中的一些可能并不描绘给定系统、方法或设备的所有组件。最后,类似附图标记可被用于贯穿说明书和附图标示类似特征。

[0029] 详细描述

[0030] 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,本文所公开的任何方面可以由权利要求的一个或多个要素来实施。

[0031] 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。

[0032] 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WiFi、或者更一般地IEEE 802.11无线协议族中的任何成员。

[0033] 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。

[0034] 本文所描述的技术可用于各种宽带无线通信系统,包括基于正交复用方案的通信系统。此类通信系统的示例包括空分多址(SDMA)、时分多址(TDMA)、正交频分多址(OFDMA)系统、单载波频分多址(SC-FDMA)系统等。SDMA系统可利用充分不同的方向来同时传送属于多个用户终端的数据。TDMA系统可通过将传输信号划分在不同时隙中、每个时隙被指派给不同的用户终端来允许多个用户终端共享相同的频率信道。TDMA系统可实现GSM或本领域中已知的某些其它标准。OFDMA系统利用正交频分复用(OFDM),这是一种将整个系统带宽划分成多个正交副载波的调制技术。这些副载波也可以被称为频调、频槽等。在OFDM中,每个副载波可以用数据来独立地调制。OFDM系统可实现IEEE 802.11或本领域中已知的某些其它标准。SC-FDMA系统可以利用交织式FDMA(IFDMA)在跨系统带宽分布的副载波上进行传送,利用局部化FDMA(LFDMA)在毗邻副载波的块上进行传送,或者利用增强型FDMA(EFDMA)在毗邻副载波的多个块上进行传送。一般而言,调制码元在OFDM下是在频域中发送的,而在SC-FDMA下是在时域中发送的。SC-FDMA系统可实现3GPP-LTE(第三代伙伴项目长期演进)或其它标准。

[0035] 本文中的教导可被纳入到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。

[0036] 接入点(“AP”)可包括、被实现为、或被称为:B节点、无线网络控制器(“RNC”)、演进型B节点(eNodeB)、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、基本服务集(“BSS”)、扩展服务集(“ESS”)、无线电基站(“RBS”)或其它某个术语。

[0037] 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。

[0038] 图1是可以在其中采用本公开的各方面的示例性无线通信系统100的示图。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。

[0039] 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。

[0040] 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。该通信链路可经由单输入单输出(SISO)、多输入单输出(MISO)、单输入多输出(SIMO)、或多输入多输出(MIMO)系统来建立。

[0041] 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(例如,TDLS、WiFi直连)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。

[0042] 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AP 104作出的广播中。为了接收此种广播,STA 106可例如在覆盖区划上执行宽覆盖搜索。举例而言,还可由STA 106通过以灯塔方式扫过覆盖区划来执行搜索。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。

[0043] 在一些环境中,一BSA可位于其他BSA附近。例如,图2A是其中存在多个无线通信网络的无线通信系统200的示图。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。

[0044] 一般而言,使用常规802.11协议(例如,802.11a、802.11b、802.11ac、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。

[0045] 图2A解说了此类场景。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时才能够传送或接收通信(例如,往来于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)。

[0046] 图2B是其中AP 204A正通过介质向STA 206B传送消息220的情形的示图。该传输被同一BSA 202A中的STA 206C和STA 206D侦听到。STA 206C和STA 206D可能直至AP 204A(以及任何其他设备)不再在该介质上进行传送时才能够传送或接收通信230(例如,往来于AP 204A或者往来于彼此)。

[0047] 对CSMA机制的使用可能造成低效,因为位于一BSA以内或以外的一些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以及总体用户不满而言会是至关重要的。

[0048] 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。

[0049] 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5-12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。

[0050] 图3是解说可在无线通信系统100内可采用的无线设备302中利用的各种组件的框图。无线设备302是可被配置成实现本文描述的各种方法的设备的示例。无线设备302可以实现AP 104或STA 106。

[0051] 无线设备302可包括控制无线设备302的操作的处理器304。处理器304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306向处理器304提供指令和数据。存储器306的一部分还可包括非易失性随机存取存储器(NVRAM)。处理器304可基于存储器306内存储的程序指令来执行逻辑和算术运算。存储器306中的指令可以是可执行的以实现本文描述的方法。

[0052] 处理器304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。

[0053] 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。

[0054] 无线设备302还可包括外壳308,该外壳308可内含发射机310和接收机312以允许在无线设备302和远程位置之间进行数据的传送和接收。发射机310和接收机312可被组合

成收发机314。单个或多个收发机天线316可被附连至外壳308且电耦合至收发机314。无线设备302还可包括(未示出)多个发射机、多个接收机和多个收发机。

[0055] 无线设备302还可包括可被用于力图检测和量化由收发机314接收到的信号电平的信号检测器318。信号检测器318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302还可包括用于处理信号的数字信号处理器(DSP)320。

[0056] 无线设备302的各个组件可由总线系统322耦合在一起,该总线系统322除数据总线外还可包括电源总线、控制信号总线以及状态信号总线。

[0057] 尽管图3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304可被用于不仅实现以上关于处理器304描述的功能性,而且还实现以上关于信号检测器318和/或DSP 320描述的功能性。另外,图3中解说的每个组件可使用多个分开的元件来实现。

[0058] 无线设备302可包括AP 104、STA 106、AP 204和/或STA 206,并且可用于传送和/或接收通信。即,AP 104、STA 106、AP 204或STA 206可以充当发射机或接收机设备。某些方面构想了信号检测器318由在存储器306和处理器304上运行的软件用来检测发射机或接收机的存在。

[0059] 在一些方面,图1中解说的无线系统100根据IEEE 802.11ac无线通信标准来操作。802.11ac提供了用于在多用户MIMO(MU-MIMO)系统中建立通信链路的协议。在该系统中,AP收集来自各STA的信道状态信息(CSI)。图4是解说其中存在STA 206B-D与AP 204A之间的消息交换的CSI反馈(FB)序列400的序列图。在该实施例中,CSI FB序列400可以始于AP 204A发送空数据分组宣告帧(NDPA)402,并且随后在短帧间间隔(SIFS)406之后发送空数据分组(NDP)404。NDPA 402包含应当向AP 204A发送计算出的CSI FB 408的STA 206的STA关联标识符(AID)。NDPA 402中未列出的STA忽略接下来的NDP 404,从而允许功率节省。NDPA 402中的第一个所列出STA(如图所示的STA 206B)随后在NDP 404后的SIFS之后发送CSI FB 408。在一个方面,AP 204A应当通过使用CSI轮询消息410来轮询NDPA 402消息中列出的所有STA 206。对下一STA(如图所示的STA 206C)的CSI轮询消息410A应当在接收到当前STA(如图所示的STA 206B)的CSI FB 408之后的SIFS 406时间后被发送。CSI FB序列400随后继续,直至接收到来自NDPA402消息中列出的所有STA的CSI FB 408。AP 204A随后使用来自各STA的CSI FB 408来预编码由AP 204A的天线316发送的数据450B-D。

[0060] 图5是解说利用CSI FB序列500来至少部分并发地发送多个传输的实施例的序列图。在该实施例中,与AP 204A相关联的所有STA以及所有STA 206和AP 204A具有多个收发机天线316。AP 204A如上所述且如图4和5中所示地收集来自STA 206的CSI FB 408。AP 204A随后预编码数据以使得其向STA206B发送数据分组450B,并且使STA 206C和STA 206D处的干扰460基本上消零。在其他实施例中,AP 204A可使干扰消零或者向其他STA 206或向STA 206C或STA 206D上的其他天线316发送数据信号以创建其他通信信道。AP 204A可创建的有用数据流的数目受限于其具有的天线316的数目。

[0061] 图6是解说图5及以上描述的天线316传输的示图。在该实施例中,AP204A正通过介质向STA 206B传送波束成形消息620。AP 204A可传送波束成形消息620以使得其在STA 206C处或在STA 206D处的干扰基本上消零。基本上不在STA 206C和STA 206D通信的接收机侧引起干扰是有益的,因为这促进了对预期信号的接收。基本上不在STA 206C和STA 206D

通信的传输侧引起干扰是有益的,因为这直接避免了发射机在AP 204A传输期间退让于AP204A。在一些实施例中,AP 204可能不能够使STA 206C或STA 206D处的所有干扰完全消零,但波束成形消息620的传输可以使STA 206C或STA 206D处的干扰或信号电平降低到阈值以下以使得STA 206C或STA 206D可以安全地传送或接收消息。在其中STA 206C和STA 206D具有多个天线316的实施例中,AP 204A可以使STA 206C和STA 206D用于其通信的特定天线316处的干扰基本上消零。

[0062] 参照图6,在其中知晓STA 206通信230的方向的某些实施例中,AP 204A可以使接收方STA 206(例如,STA 206D)处的干扰基本上消零。如果AP 204A知晓STA 206C正向STA 206D进行传送,则AP 204A可以仅使STA 206D处的干扰基本上消零以促进对传输的接收。

[0063] 图5和6中解说并在以上描述的AP 204A传输可以是物理层数据单元(PPDU)的形式。图7是可由AP 204A传送的PPDU 700的类型的结构示意图。所解说的PPDU 700的三个部分是PHY全向710、PHY波束成形(PHY-BF)750、和数据波束成形(数据BF)760部分。PHY全向是未被预编码的PPDU 700前置码的一部分,并且因此被发送给传输范围内的所有STA 206并由其接收。PHY全向710部分可包括指示整个PPDU 700分组的历时的历时字段720、标识可能是PPDU 700的预期接收方的一个或多个STA 206群的群标识符(群ID)或部分关联标识符(AID)字段725、指示被分配用于传达至该群中的每个STA206的流数目的字段730、以及用于其他PPDU 700信息的字段735。PHY-BF 750和数据BF 760被预编码,并且是PPDU 700的仅被发送给预期接收方并由其接收的波束成形部分。在图6中示出的实施例中,AP 204A传输的PHY-BF 750和数据BF 760部分被发送给STA 206B并由其接收,并且被发送以使得STA206C和206D处的干扰(或信号电平)基本上被消零。

[0064] 所传送的PPDU 700的PHY全向710部分可能在CSMA机制中造成低效,因为STA 206C和STA 206D仍接收和解码PPDU 700的PHY全向710部分,并且将推迟传输达PPDU 700的历时。然而,AP 204A在某些实施例中可以允许STA 206C与STA 206D之间的传输。

[0065] 在一个实施例中,由AP 204A发送的PPDU 700是多用户PPDU(MU-PPDU)。PHY全向710部分指示STA 206B、206C和206D在可能是PPDU 700的预期接收方的同一群中且分配给STA 206C和STA 206D的流数目针对每一个STA被设置为零。AP 204A向STA 206指示每当在传输的PHY-BF750和数据BF 760部分期间它们看到分配给它们的零数据流且STA 206处的干扰或信号电平低于阈值时,它们就可以开始传送它们自己的通信。该指示可以是在传输之前(例如,在信标中)、在将群ID与流数目相关联时、或在群ID与流数目的关联之后发送的管理帧或其他信号的形式。在该实施例中,多个STA 206可在同一群中,并且被分配零数据流。然而,仅其干扰或信号电平被基本上消零或降低到阈值以下的那些STA 206(例如,图6中的STA 206C和STA 206D)将能够在AP 204A传输期间进行传送和/或接收。

[0066] 在一个实施例中,由AP 204A发送的PPDU 700是多用户PPDU(MU-PPDU)。PHY全向710部分指示STA 206B、206C和206D在可能是PPDU 700的预期接收方的同一群中且分配给STA 206C和STA 206D的流数目针对每一个STA是非零值。尽管PHY全向710部分指示流被分配给STA 206C和206D,但AP 204A并没有在那些流上传送任何能量(即,它们表示空)。该情形中的优点在于STA 206C和STA 206D知晓AP 204A正在哪些空间流上(即,在哪些天线上)使干扰消零。该情形中的PHY全向710部分可包括未使用所分配的空间流的每STA 206的指示。

[0067] 在另一实施例中,由AP 204A发送的PPDU 700可以是单用户PPDU或MU-PPDU。在该实施例中,PPDU 700的群ID字段725不指示STA 206C和STA 206D在预期接收方群中。AP 204A向STA 206指示每当它们不是预期接收方且每当在传输的PHY-BF 750和数据BF 760部分期间STA 206处的干扰或信号电平被基本上消零或降低到阈值以下时,它们就可以忽略PPDU 700并开始传送它们自己的通信。该指示可以是在传输之前(例如,在信标中)、在将群ID与流数目相关联时、或在群ID与流数目的关联之后发送的管理帧或其他信号的形式。在该实施例中,多个STA 206可以不在预期接收方群中。然而,仅其干扰或信号电平被基本上消零或降低到阈值以下的那些STA 206(例如,图6中的STA 206C和STA 206D)将能够在AP 204A传输期间进行传送和/或接收。

[0068] AP 204A还可在其对PPDU 700的传输之前传送非预编码分组,该非预编码分组显式地向某些STA 206声明它们被允许在PPDU 700的PHY-BF 750和数据BF 760部分期间进行传送。例如,AP 204A可在发送PPDU 700之前向STA 206C和STA 206D发送指示STA 206C和STA 206D可在AP 204A PPDU700传输期间进行传送的分组。在一个方面,如图9的序列图中所解说的,该分组是并发传输允许(CTA)指示帧490,其可包括STA 206C和STA 206D的地址以及将被PPDU 700传输消零并且可用于通信的天线316。AP 204A经历如上所述并在图4和5中解说的相同CSI FB序列以收集该信息。该分组还可包含期间允许传输的时间帧或对于共存而言有用的其他传输参数(例如,最大发射功率)。在一个方面,发射机(例如,STA 206C)可在向STA 206D进行传送之前首先检查不存在或基本上不存在干扰。STA 206C可首先向STA206D发送清除发送(CTS),或者它可在传送之前监听介质中的其他信号。在另一方面,发射机(例如,STA 206C)可进行传送而不管介质中的干扰。

[0069] 图8是其中由AP 204A发送的PPDU是仅包含该PPDU的PHY-BF 850和数据BF 860部分的预编码SU-PPDU 800的实施例的示图。除了预期接收方之外的STA 206将不会接收PPDU 800的任何部分,因为PHY全向部分不存在。例如,STA 206C和STA 206D将不会接收AP 204A传输的任何部分,并且可以如同介质为空闲那样接入介质。为了避免可能的干扰,STA 206C可在传输之前发送分组以确认将基本上不会发生干扰。该分组可采取CTA帧、CTS或任何其他信号的形式以确认基本上不存在与STA 206C和STA 206D通信的干扰。

[0070] 图10是解说其中AP 204A传输可能需要来自预期接收方(STA 206B)的确收(ACK)帧1010的示例的示图。在某些方面,来自STA 206B的ACK 1010可能干扰STA 206C与STA 206D之间的通信230。在一方面,AP 204A可以限制STA 206C和STA 206D通信230以仅允许在PPDU的PHY-BF和数据BF部分的历时期间的传输。在另一方面,每当AP 204A启用STA 206C与STA206D之间的通信时,AP 204A就可将其确收策略设置为无ACK策略以使得STA 206B不发送ACK帧。

[0071] 在某些实施例中,来自STA 206的传输可能干扰对AP 204A传输的接收。例如,从STA 206C到STA 206D的传输可能干扰STA 206B处的接收。在一方面,如图11的序列图中所解说的,AP 204A可在其传输450B之前传送旨在给STA 206B的分组480。分组480可以是CTA或请求发送(RTS)帧的形式。STA 206B可随后通过发送CTA响应(CTA-R)帧或CTS来发送对该分组的响应485,这将允许STA 206C到STA 206D估计朝向STA 206B的路径损耗并由此估计它们将对STA 206B引起的干扰。由STA 206B发送的响应485可包括与由STA 206B使用的发送功率、用于传输的天线316、传输历时、或对于共存而言有用的任何传输参数相关的信息。

[0072] 在另一实施例中,某些STA 206可以不与AP 204相关联,并且可以经由各STA 206之间的对等网络(例如,TDLS、WiFi直连)通信。例如,AP 204A可能不能够按图4、5和9中示出的相同方式来针对这些STA 206收集CSI,因为AP 204不能与对等STA 206交换控制或管理帧(例如,CSI轮询、CSI FB、CTA等)。在一个实施例中,如图12的序列图中所示,AP 204A可以能够通过检测来自STA 206C的任何传输1225和来自STA 206D的任何传输1230并假定信道互易性来估计CSI。AP 204A随后使用所估计的CSI来预编码由每个天线316发送的数据以向STA 206B发送数据1250,并且使STA 206C和206D处的干扰1260消零以准许STA 206C与STA 206D之间的通信。

[0073] 图13是根据本文描述的某些实施例的示例性无线通信方法1300的流程图。尽管方法1300在本文是参照如以上参考图2B、6和10所讨论的AP 204与STA 206之间的通信来描述的,但本领域普通技术人员将领会,方法1300可由其他合适的设备和系统来实现。例如,方法1300可由STA 206或多个AP204来执行。尽管方法1300在本文是参照特定次序来描述的,但在各个实施例中,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。例如,操作框1304在某些实施例中可在操作框1306之后被发送。

[0074] 在操作框1302,该方法包括向第一站传送指示供第一站与第二站通信的所标识传输机会的消息。在操作框1304,该方法进一步包括利用波束成形无线通信向至少第三站传送第一无线通信信号以使得至第三站的第一无线通信信号在第一站和第二站中的一者或两者处具有低于阈值的收到信号电平,其中所标识传输机会基于第一站与第二站之间的第二无线通信信号的传输是否发生在与所利用的波束成形通信至少部分并发的时间段上。

[0075] 在一些实施例中,一种用于无线通信的装备可以执行本文所描述的一些实施例。在一些实施例中,该装备包括用于向第一站传送指示供第一站与第二站通信的所标识传输机会的消息的装置。该装备进一步包括用于利用波束成形无线通信向至少第三站传送第一无线通信信号以使得至第三站的第一无线通信信号在第一站和第二站中的一者或两者处具有低于阈值的收到信号电平的装置,其中所标识传输机会基于第一站与第二站之间的第二无线通信信号的传输是否发生在与所利用的波束成形通信至少部分并发的时间段上。

[0076] 应当理解,本文中诸如“第一”、“第二”等之类的指定对元素的任何引述一般并不限定这些元素的数量或次序。确切而言,这些指定可在本文中用作区别两个或更多个元素或者元素实例的便捷无线设备。因此,对第一元素和第二元素的引述并不意味着这里可采用仅两个元素或者第一元素必须按某种方式位于第二元素之前。另外,除非另外声明,否则元素集合可包括一个或多个元素。

[0077] 本领域普通技术人员将理解,信息和信号可使用各种各样的不同技艺和技术中的任一种来表示。例如,贯穿上面描述始终可能被述及的数据、指令、命令、信息、信号、位(比特)、码元、和码片可由电压、电流、电磁波、磁场或磁粒子、光场或光粒子、或其任何组合来表示。

[0078] 对本公开中描述的实现的改动对于本领域技术人员可能是明显的,并且本文中所定义的普适原理可应用于其他实现而不会脱离本公开的精神或范围。由此,本公开并非旨在被限定于本文中示出的实现,而是应被授予与权利要求书、本文中所公开的原理和新颖性特征一致的最广义范围。本文中专门使用词语“示例性”来表示“用作示例、实例或解说”。本文中描述为“示例性”的任何实现不必然被解释为优于或胜过其他实现。

[0079] 本说明书中在分开实现的上下文中描述的某些特征也可组合地实现在单个实现中。相反,在单个实现的上下文中描述的各种特征也可在多个实现中分开地或以任何合适的子组合实现。此外,虽然诸特征在上文可能被描述为以某些组合的方式起作用且甚至最初是如此要求保护的,但来自所要求保护的组合的一个或多个特征在一些情形中可从该组合中去掉,且所要求保护的组合可以针对子组合、或子组合的变体。

[0080] 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。

[0081] 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。

[0082] 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、数字多用碟(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)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。

[0083] 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。

[0084] 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。

[0085] 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。

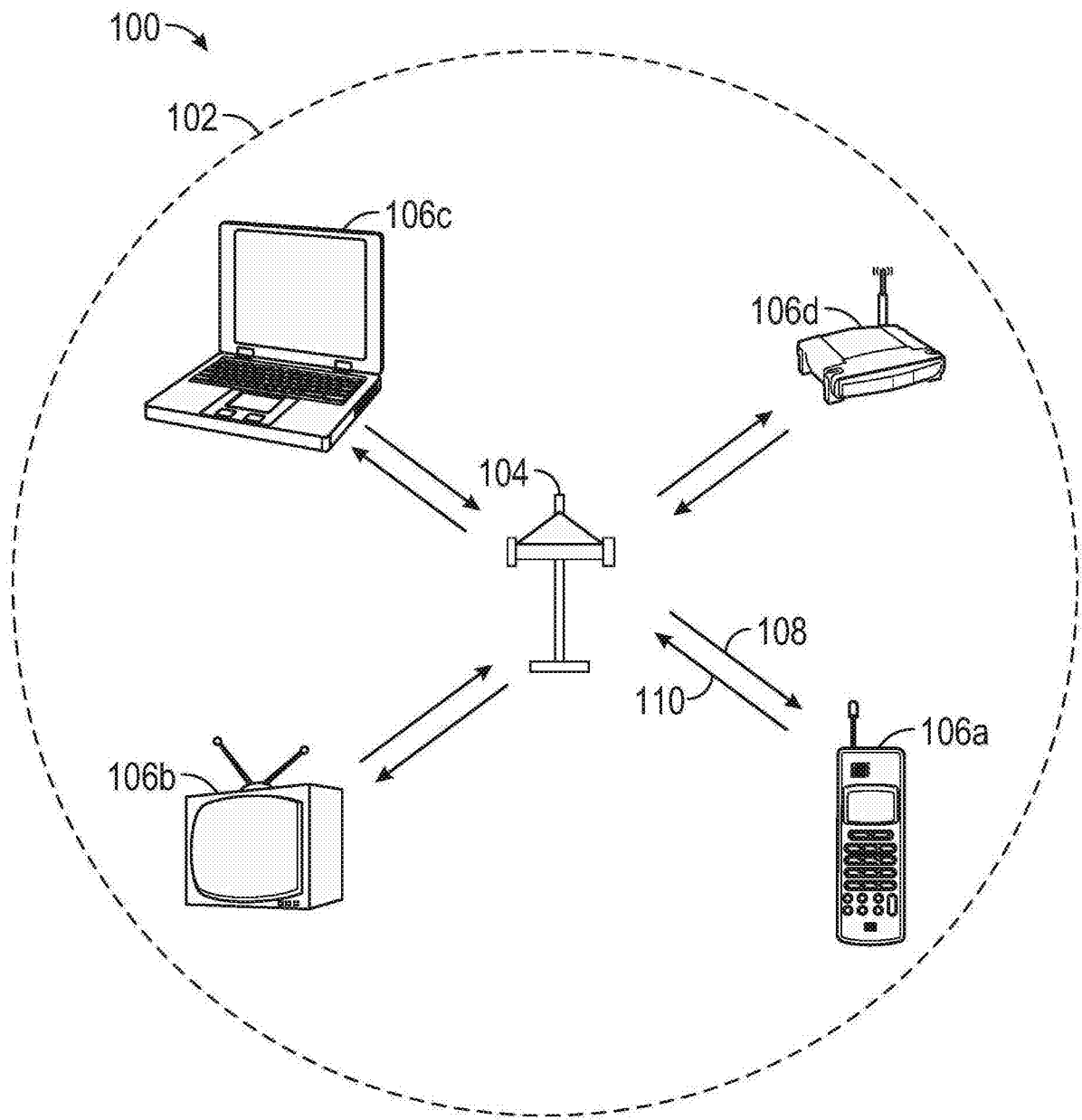


图1

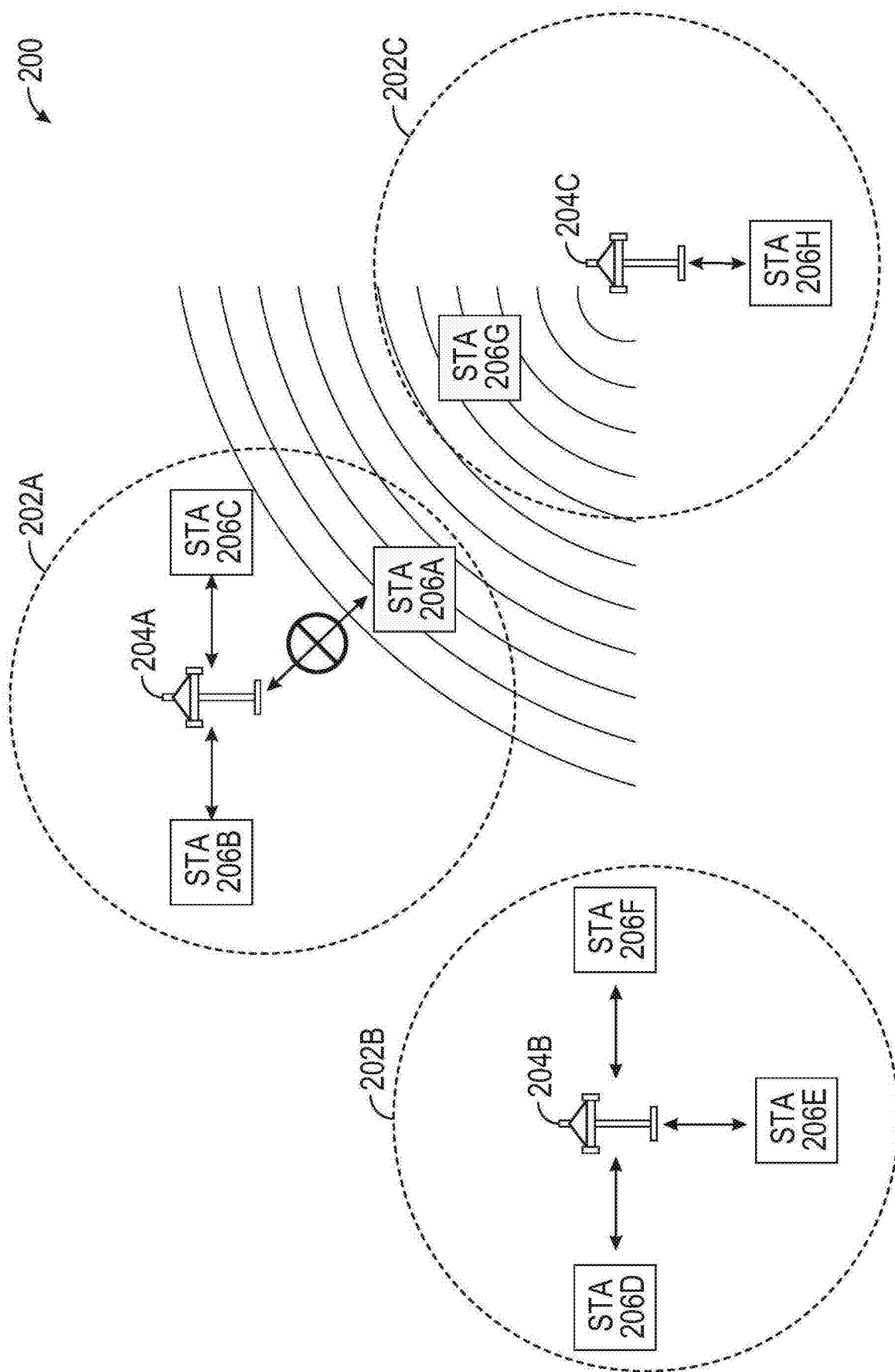


图2A

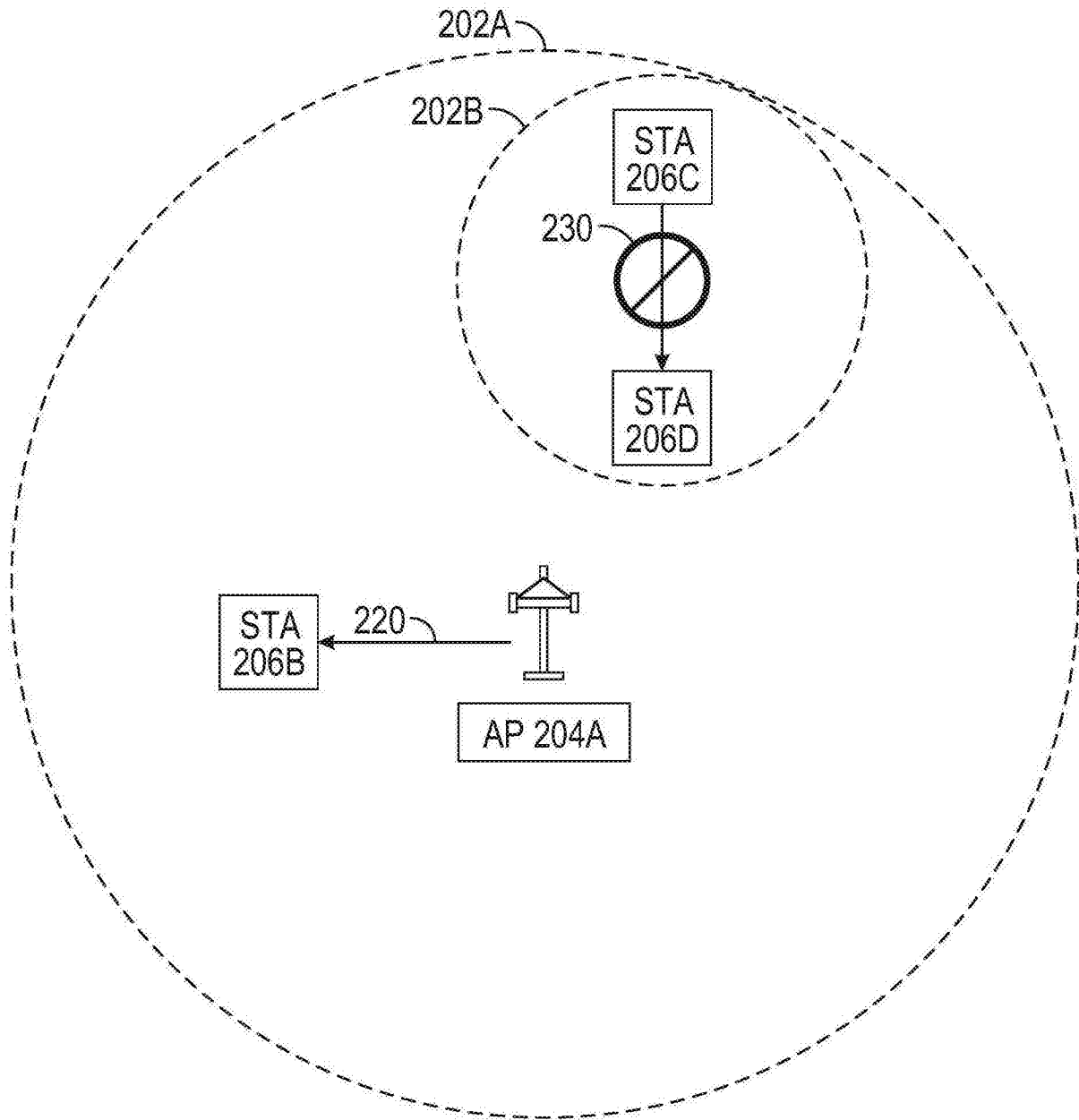


图2B

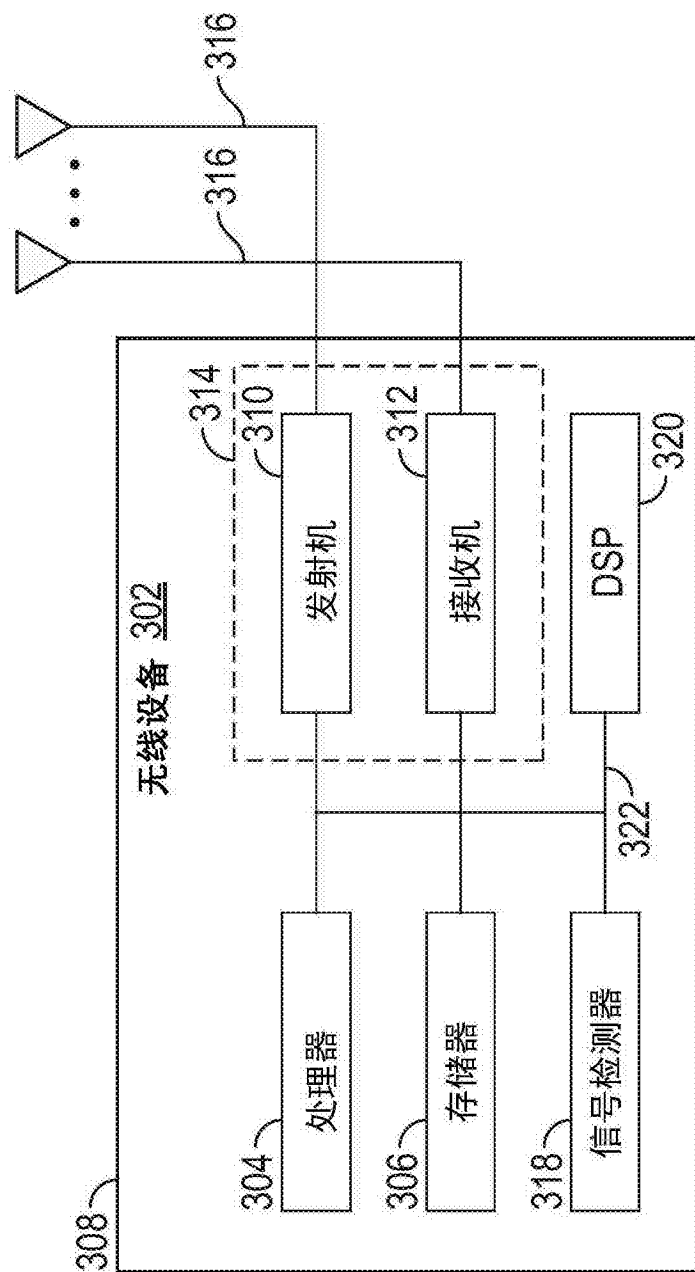


图3

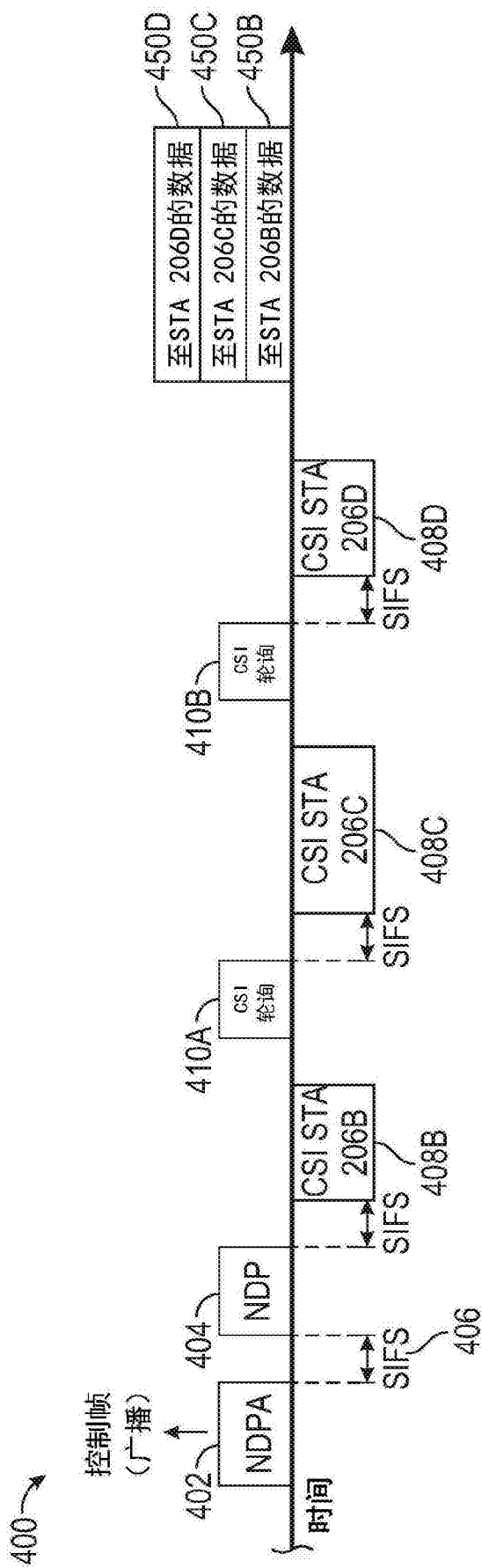


图4

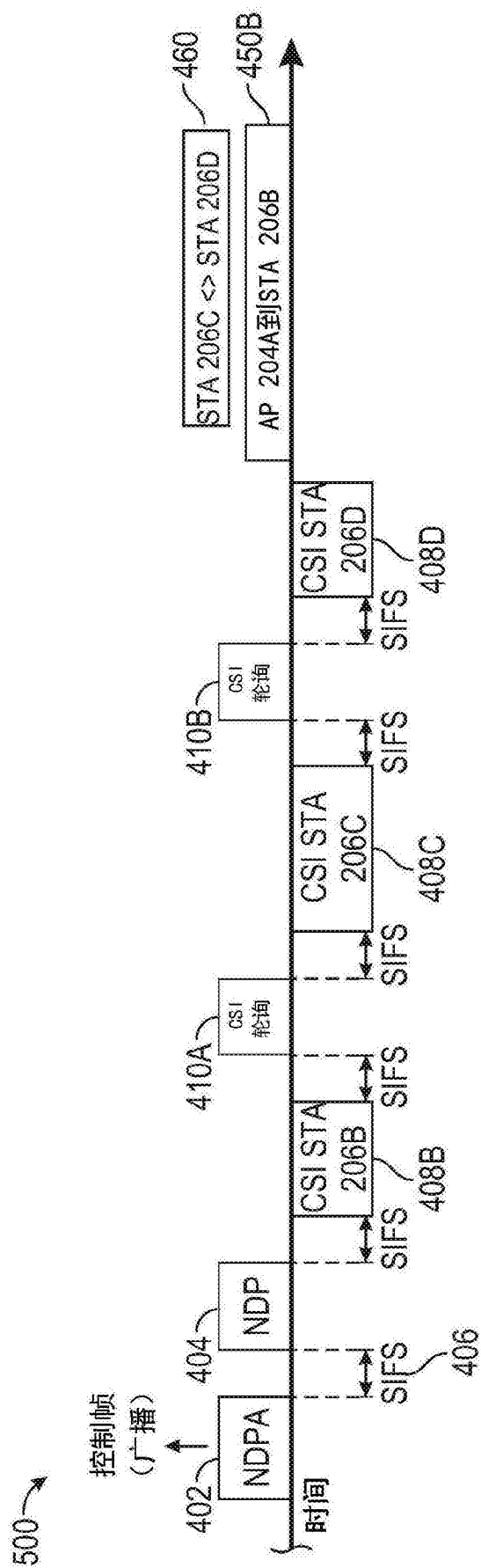


图5

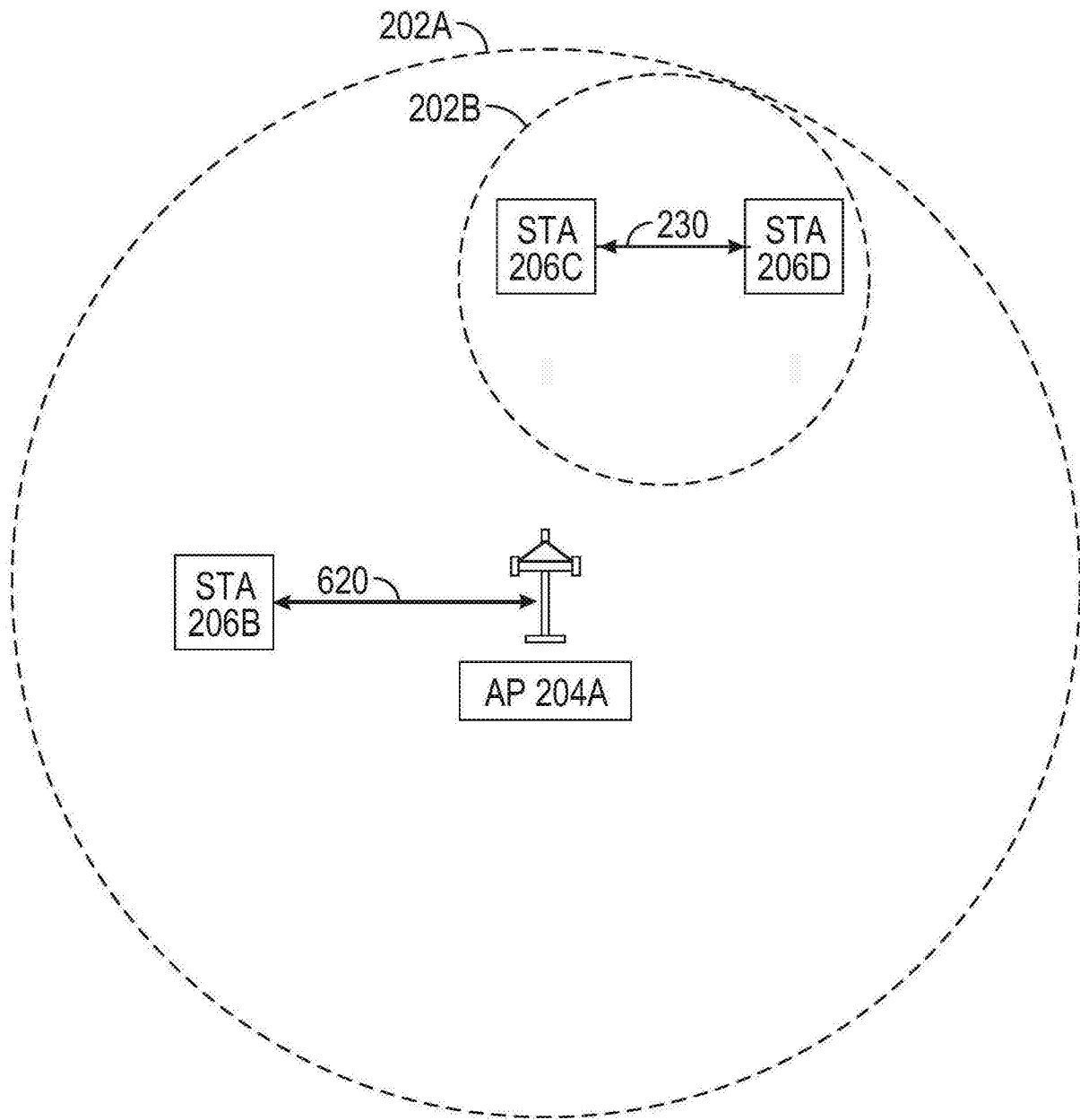


图6

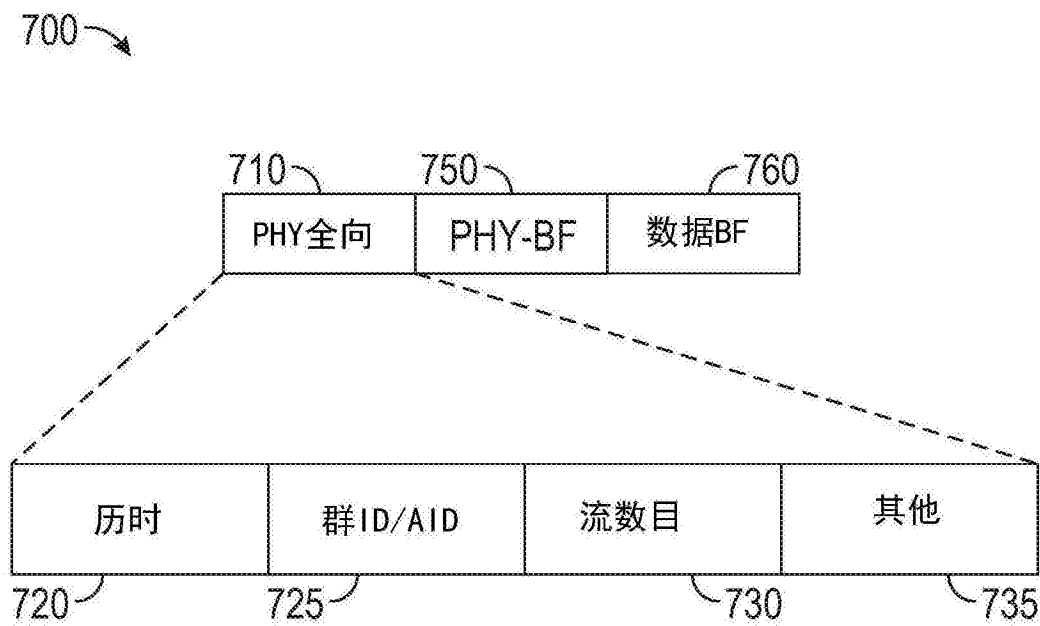


图7



图8

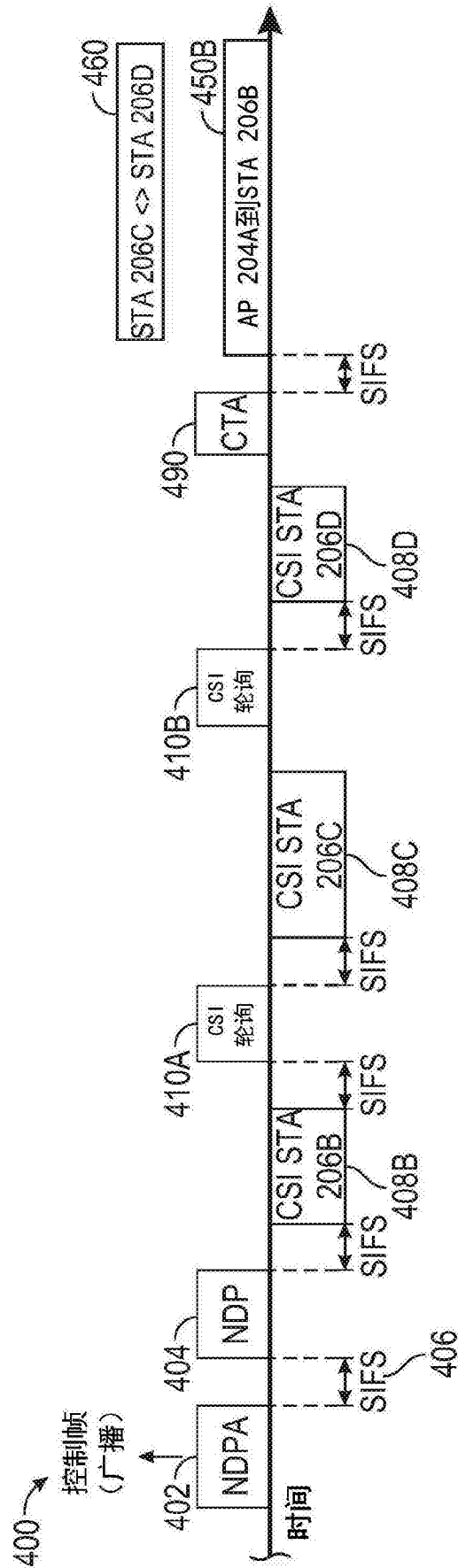


图9

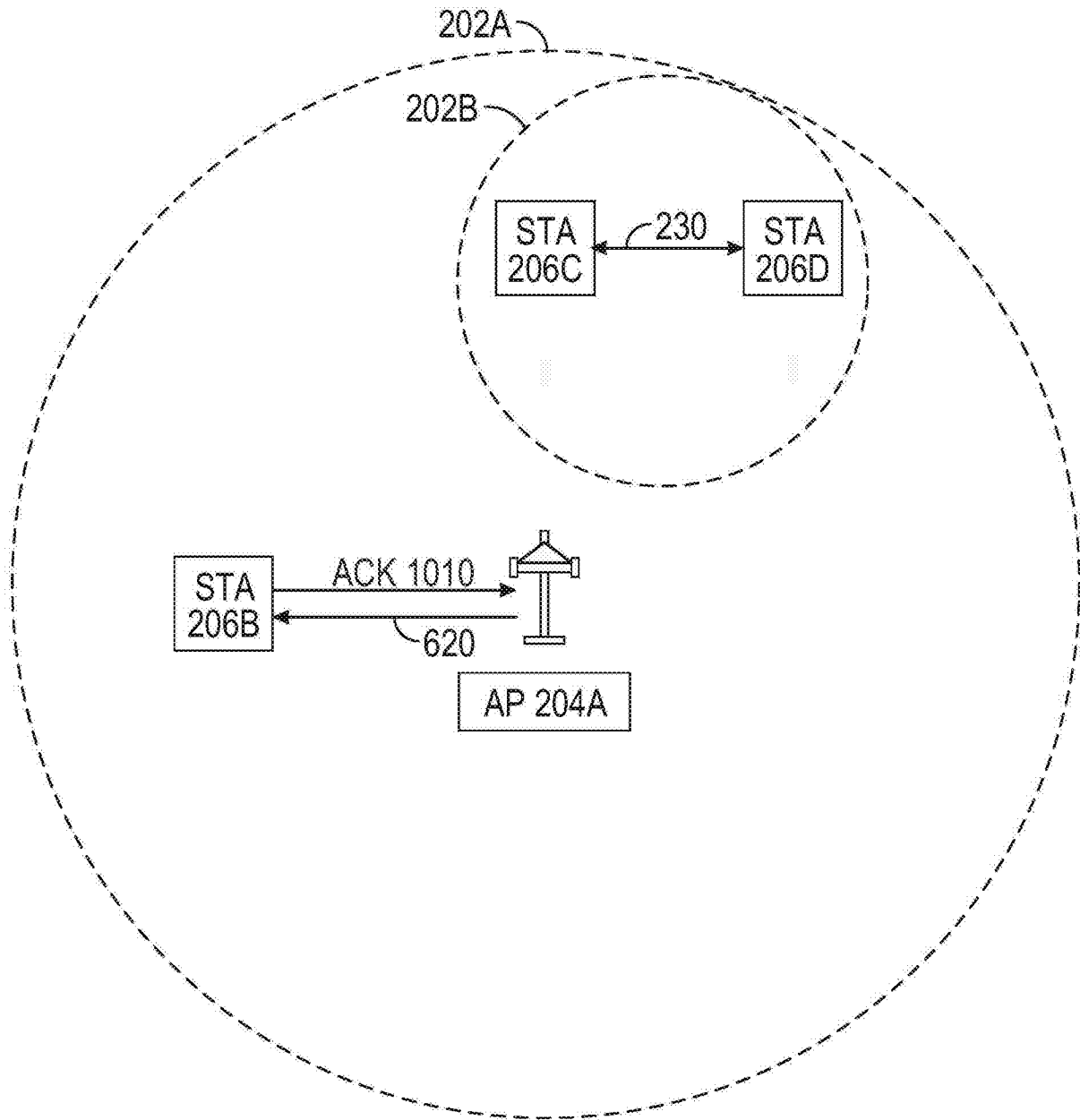


图10

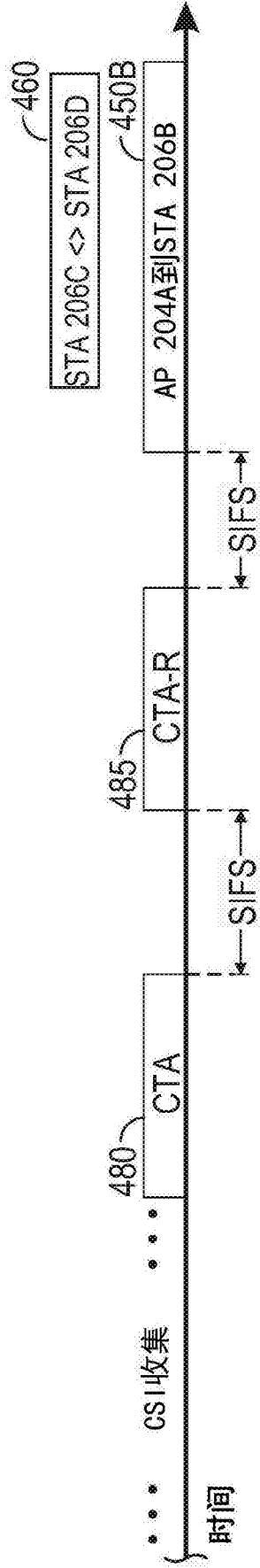


图11

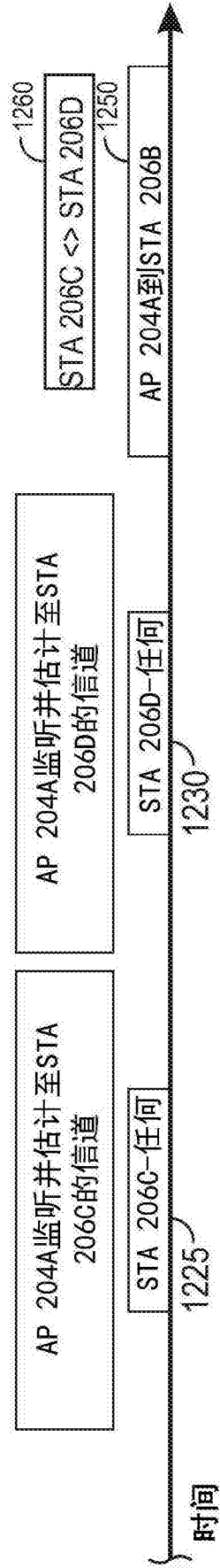


图12

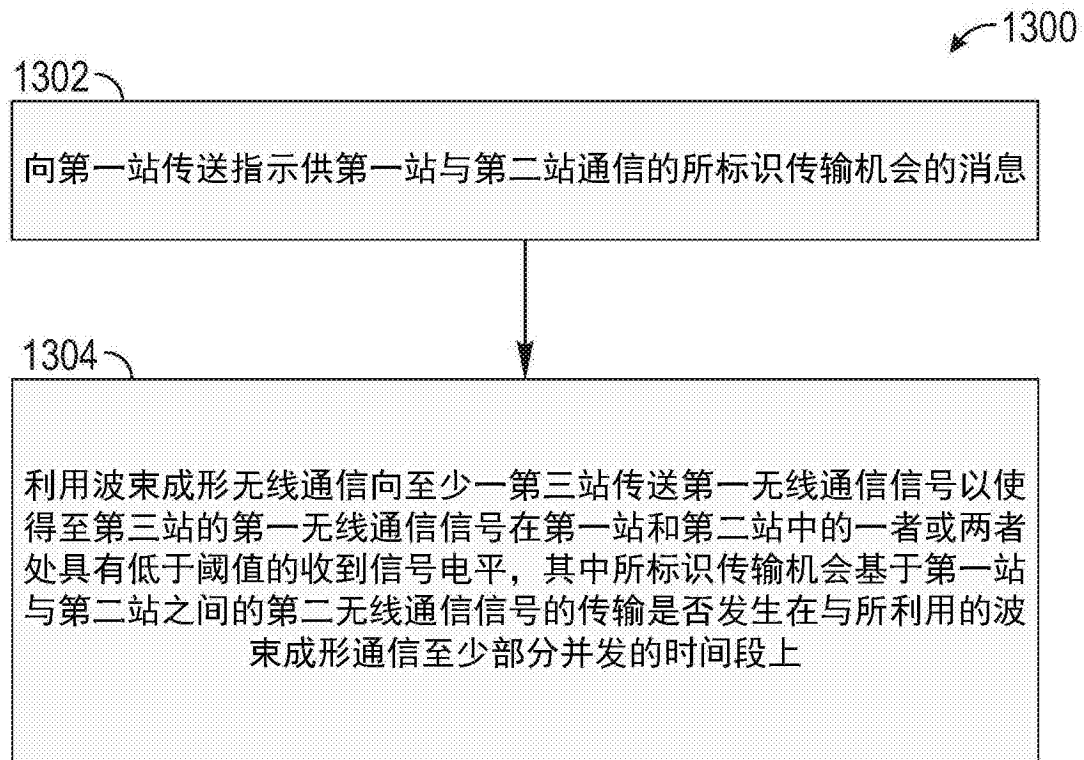


图13