



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 108494538 B

(45) 授权公告日 2021.11.16

(21) 申请号 201810265356.6

(72) 发明人 G·C·李 S·阿齐兹

(22) 申请日 2014.11.18

R·J·斯泰西

(65) 同一申请的已公布的文献号

(74) 专利代理机构 北京尚诚知识产权代理有限公司 11322

申请公布号 CN 108494538 A

代理人 龙淳 岳磊

(43) 申请公布日 2018.09.04

(51) Int.CI.

61/906,059 2013.11.19 US
61/973,376 2014.04.01 US
61/976,951 2014.04.08 US
61/986,256 2014.04.30 US
61/986,250 2014.04.30 US
61/991,730 2014.05.12 US
62/024,801 2014.07.15 US

H04L 5/00 (2006.01)

H04W 72/12 (2009.01)

H04W 84/12 (2009.01)

(62) 分案原申请数据

(56) 对比文件

201480057442.8 2014.11.18

US 2011310834 A1, 2011.12.22

(73) 专利权人 英特尔公司

US 2012207071 A1, 2012.08.16

地址 美国加利福尼亚州

US 2009310692 A1, 2009.12.17

US 2007211749 A1, 2007.09.13

US 2013230038 A1, 2013.09.05

审查员 蔡璐

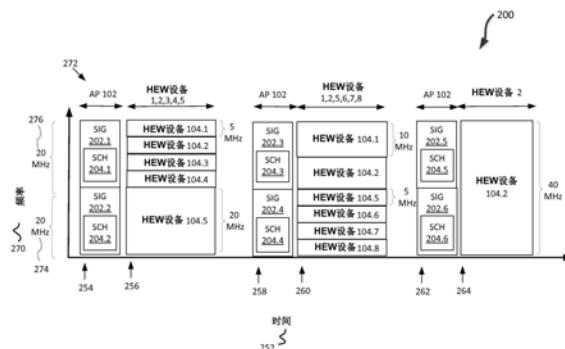
权利要求书2页 说明书11页 附图7页

(54) 发明名称

无线局域网中用于多用户调度的方法、装置和计算机可读介质

(57) 摘要

示出无线局域网 (WLAN) 中用于多用户调度的方法、装置和计算机可读介质。无线通信设备被示为包括电路，用于确定用于无线局域网 (WLAN) 中的正交频分多址 (OFDMA) 通信的多个信道中的每一个的多个调度。多个调度中的每一个可以包括用于一个或多个通信设备的频率分配。该电路还可以被配置为：在一个或多个信道中的每一个上发送一个或多个调度中的对应调度。多个调度中的每一个可以包括调度类型和用户关联标识 (AID) 列表。用户AID列表中的用户AID的数量可以基于调度类型。



1. 一种接入点 (AP) 的装置, 所述装置包括:

存储器; 和

耦合到所述存储器的处理电路, 所述处理电路被配置为:

配置物理层汇聚协议 (PLCP) 协议数据单元 (PPDU), 所述PPDU包括多个信号 (SIG) 字段, 其中, 所述多个SIG字段将要在多个20MHz子信道中的分开的20MHz子信道上传输,

其中, 每个SIG字段包括调度类型字段和站点列表字段, 其中, 所述调度类型字段的值指示子信道分配指派的列表, 并且

其中, 所述站点列表字段包括多个站点字段, 其中, 所述多个站点字段中的每个站点字段包括关联标识 (AID), 其中, 所述子信道分配指派的列表和所述多个站点字段中的站点字段的位置一起识别由所述站点字段的AID识别的站的频率分配; 以及

生成信令以使所述AP在所述多个20MHz子信道内无线传输所述PPDU, 其中, 所述PPDU的所述多个SIG字段在所述多个20MHz子信道中关联的一个20MHz子信道上同时传输。

2. 如权利要求1所述的装置, 其中, 所述调度类型字段的值还指示共享所述频率分配的站的数量。

3. 如权利要求1所述的装置, 其中, 所述SIG字段还指示由所述多个站点字段中的站点字段的AID识别的每个站的空间流的数量。

4. 如权利要求1所述的装置, 其中, 所述站的频率分配是正交频分多址 (OFDMA) 频率分配。

5. 如权利要求1-4中任一项所述的装置, 其中, 所述多个20MHz信道是来自以下群组中的一个: 40MHz、80MHz和160MHz。

6. 如权利要求1-4中任一项所述的装置, 其中, 每个站点字段包括不同的AID。

7. 如权利要求1-4中任一项所述的装置, 其中, 所述站和所述AP均为来自以下群组中的一个: 电气与电子工程师协会 (IEEE) 802.11ax接入点、IEEE 802.11ax站、IEEE 802.11站和 IEEE 802.11接入点。

8. 如权利要求1-4中任一项所述的装置, 还包括:

耦合到所述处理电路的收发机电路; 和

耦合到所述收发机电路的一个或多个天线, 并且

其中, 所述存储器被配置为存储所述PPDU。

9. 一种非瞬时性计算机可读存储介质, 存储用于由接入点 (AP) 的装置的一个或多个处理器执行的指令, 所述指令将所述一个或多个处理器配置为:

配置物理层汇聚协议 (PLCP) 协议数据单元 (PPDU), 所述PPDU包括多个信号 (SIG) 字段, 其中, 所述多个SIG字段将要在多个20MHz子信道中的分开的20MHz子信道上传输,

其中, 每个SIG字段包括调度类型字段和站点列表字段, 其中, 所述调度类型字段的值指示子信道分配指派的列表, 并且

其中, 所述站点列表字段包括多个站点字段, 其中, 所述多个站点字段中的每个站点字段包括关联标识 (AID), 其中, 所述子信道分配指派的列表和所述多个站点字段中的站点字段的位置一起识别由所述站点字段的AID识别的站的频率分配; 以及

生成信令以使所述AP在所述多个20MHz子信道内无线传输所述PPDU, 其中, 所述PPDU的所述多个SIG字段在所述多个20MHz子信道中关联的一个20MHz子信道上同时传输。

10. 如权利要求9所述的非瞬时性计算机可读存储介质,其中,所述调度类型字段的值还指示共享用于所述站的频率分配的站的数量。

11. 如权利要求9所述的非瞬时性计算机可读存储介质,其中,所述SIG字段还指示由所述多个站点字段中的站点字段的AID识别的每个站的空间流的数量。

12. 一种由接入点(AP)的装置执行的方法,所述方法包括:

配置物理层汇聚协议(PLCP)协议数据单元(PPDU),所述PPDU包括多个信号(SIG)字段,其中,所述多个SIG字段将要在多个20MHz子信道中的分开的20MHz子信道上传输,

其中,每个SIG字段包括调度类型字段和站点列表字段,其中,所述调度类型字段的值指示子信道分配指派的列表,并且

其中,所述站点列表字段包括多个站点字段,其中,所述多个站点字段中的每个站点字段包括关联标识(AID),其中,所述子信道分配指派的列表和所述多个站点字段中的站点字段的位置一起识别由所述站点字段的AID识别的站的频率分配;以及

生成信令以使所述AP在所述多个20MHz子信道内无线传输所述PPDU,其中,所述PPDU的所述多个SIG字段在所述多个20MHz子信道中关联的一个20MHz子信道上同时传输。

13. 一种第一站的装置,所述装置包括:

存储器;和

耦合到所述存储器的处理电路,所述处理电路被配置为:

接收物理层汇聚协议(PLCP)协议数据单元(PPDU),所述PPDU包括多个信号(SIG)字段,其中,所述多个SIG字段是在多个20MHz子信道中的分开的20MHz子信道上传输的,

其中,每个SIG字段包括调度类型字段和站点列表字段,其中,所述调度类型字段的值指示子信道分配指派的列表,并且

其中,所述站点列表字段包括多个站点字段,其中,所述多个站点字段中的站点字段包括站的关联标识(AID),其中,所述子信道分配指派的列表和所述多个站点字段中的站点字段的位置一起识别用于所述站的频率分配;以及

根据所述频率分配对数据进行解码。

14. 如权利要求13所述的装置,其中,所述调度类型字段的值还指示与所述站共享频率分配的站的数量。

15. 如权利要求13所述的装置,其中,所述SIG字段还指示用于所述站的空间流的数量。

16. 如权利要求13所述的装置,其中,用于所述站的频率分配是正交频分多址(OFDMA)频率分配。

17. 如权利要求13所述的装置,还包括:

耦合到所述处理电路的收发机电路;和

耦合到所述收发机电路的一个或多个天线,

其中,所述存储器被配置为存储所述PPDU。

无线局域网中用于多用户调度的方法、装置和计算机可读介质

[0001] 本申请为分案申请。原申请的申请号为201480057442.8,发明名称为“无线局域网中用于多用户调度的方法、装置和计算机可读介质”。

[0002] 优先权要求

[0003] 该申请要求以下美国临时专利申请的优先权的利益：

[0004] 2013年11月19日提交的序列号No.61/906,059,

[0005] 2014年4月1日提交的序列号No.61/973,376,

[0006] 2014年4月8日提交的序列号No.61/976,951,

[0007] 2014年4月30日提交的序列号No.61/986,256,

[0008] 2014年4月30日提交的序列号No.61/986,250,

[0009] 2014年5月12日提交的序列号No.61/991,730,以及

[0010] 2014年7月15日提交的序列号No.62/024,801,

[0011] 其中的每一个通过引用整体合并于此。

技术领域

[0012] 一些实施例涉及用于包括高效率无线局域网(HEW)设备的高效率无线通信的低开销调度,一些实施例涉及802.11ax中的低开销调度。

背景技术

[0013] 无线局域网(WLAN)的一个问题是吞吐量和延迟时间。无线介质的资源是有限的,并且无线介质的用户继续需求来自WLAN的更好的性能。因此,WLAN的一个技术问题是改进WLAN的吞吐量和/或延迟时间。

附图说明

[0014] 在附图的图中通过示例的而非限制的方式示出本公开,其中,相似标号指示相似要素,其中:

[0015] 图1示出根据一些实施例的无线网络;

[0016] 图2示出根据示例实施例的用于根据正交频分多址(OFDMA)操作的WLAN中的多用户调度的方法;

[0017] 图3示出根据示例实施例的用于指示OFDMA中的调度类型的调度类型表;

[0018] 图4示出具有类型和可变STA关联标识(AID)列表的可变长度调度;

[0019] 图5示出作为图4的可变长度调度的示例的调度;

[0020] 图6示出作为图4的可变长度调度400的示例的调度;

[0021] 图7示出作为图4的可变长度调度的示例的调度;

[0022] 图8示出调度包括固定长度STA AID列表的固定长度调度;

[0023] 图9示出根据示例实施例的作为固定长度调度的示例的调度;

- [0024] 图10示出根据示例实施例的作为固定长度调度的示例的调度；
- [0025] 图11示出根据示例实施例的作为固定长度调度的示例的调度；
- [0026] 图12示出根据另一示例实施例的用于指示OFDMA中的调度类型的调度类型表；
- [0027] 图13示出用于根据OFDMA操作的WLAN中的多用户调度的方法；
- [0028] 图14示出根据示例实施例的用于指示OFDMA中的调度类型的调度类型表；
- [0029] 图15示出具有类型和可变STA AID列表的固定长度调度；以及
- [0030] 图16示出根据一些实施例的HEW设备。

具体实施方式

[0031] 以下描述和附图充分示出特定实施例以使得本领域技术人员能够实践它们。其它实施例可以包括结构改变、逻辑改变、电改变、处理改变和其它改变。一些实施例的部分或特征可以包括于或替代以其它实施例的部分和特征。权利要求中所阐述的实施例囊括这些权利要求的所有可用等同物。

[0032] 图1示出根据一些实施例的无线网络。无线网络可以包括基本服务集合 (BSS) 100，其可以包括接入点 (AP) 102、多个HEW设备104和多个遗留设备106。

[0033] AP 102可以是使用电气与电子工程师协会 (IEEE) 802.11进行发送和接收的接入点 (AP)。AP 102可以是基站。AP 102可以使用其它通信协议以及下述802.11协议。802.11协议可以是802.11ax。802.11协议可以包括使用OFDMA。802.11可以包括使用多用户 (MU) 多入多出 (MIMO) (MU-MIMO)、空分复用 (SDM) 和/或空分多址 (SDMA)。HEW设备104可以根据802.11ax和/或DensiFi操作。遗留设备106可以根据802.11a/g/ag/n/ac中的一个或多个或另一遗留无线通信标准操作。

[0034] HEW设备104可以是无线发送和接收设备(例如蜂窝电话、手持无线设备、无线眼镜、无线手表、无线个人设备、平板或可以使用802.11协议(例如802.11ax或另一无线协议)进行发送和接收的其它设备)。

[0035] BSS 100可以操作在主级信道以及一个或多个次级信道或子信道上。BSS 100可以包括一个或多个AP 102。根据实施例，AP 102可以在次级信道或子信道或者主信道中的一个或多个上与HEW设备104中的一个或多个进行通信。在示例实施例中，AP 102在主级信道上与遗留设备106进行通信。在示例实施例中，AP 102可以被配置为：在次级信道中的一个或多个上与HEW设备104中的一个或多个并且仅利用主级信道而不利用任何次级信道与遗留设备106同时进行通信。

[0036] AP 102可以根据遗留IEEE 802.11通信技术与遗留设备106进行通信。在示例实施例中，AP 102也可以被配置为：根据遗留IEEE 802.11通信技术与HEW设备104进行通信。遗留IEEE 802.11通信技术可以指代IEEE 802.11ax之前的任何IEEE 802.11通信技术。

[0037] 在一些实施例中，HEW帧可以被配置为具有相同带宽，并且带宽可以是20MHz、40MHz、80MHz或160MHz连续的 (contiguous) 带宽或80+80MHz (160MHz) 非连续的带宽之一。在一些实施例中，可以使用320MHz连续的带宽。在一些实施例中，也可以使用1MHz、1.25MHz、2.5MHz、5MHz和10MHz或其组合的带宽。在这些实施例中，HEW帧可以被配置用于发送多个空间流。

[0038] 在其它实施例中，AP 102、HEW设备104和/或遗留设备106可以实现附加技术或不

同技术(例如码分多址(CDMA)2000、CDMA2000IX、CDMA2000EV-DO、暂行标准2000(IS-2000)、暂行标准95(IS-95)、暂行标准856(IS-856)、全球移动通信系统(GSM)、长期演进(LTE)、来自3代伙伴项目(3GPP)的标准、增强数据率GSM演进(EDGE)、GSM EDGE(GERAN)、IEEE 802.16(即微波接入全球互通(WiMAX))、Wi-Fi®、蓝牙®、蓝牙®低能量(BLE)、802.15.4、邻居发现连网(NAN)程序、近场通信(NFC)和/或无线个域网(WPAN)无线技术)。

[0039] 在OFDMA系统(例如802.11ax)中,关联HEW设备104可以操作在(能够操作在例如80MHz处的)BSS 100的任何20MHz子信道上。在示例实施例中,AP 102、HEW设备104和遗留设备106使用载波侦听多址接入/冲突避免(CSMA/CA)。在一些实施例中,介质接入控制(MAC)层1606(见图16)控制对无线介质的接入。

[0040] 在示例实施例中,AP 102、HEW设备104和遗留设备106执行载波侦听,并且能够检测信道是否空闲。例如,AP 102、HEW设备104或遗留设备106可以使用干净信道评估(CCA),其可以包括基于分贝-毫瓦(dBm)接收等级来确定信道是否干净。在示例实施例中,物理层(PHY)1604被配置为:确定用于AP 102、HEW设备104和遗留设备106的CCA。

[0041] 在确定出信道为空闲之后,AP 102、HEW设备104和遗留设备106在回退时段期间推迟它们接入信道的尝试,以避免冲突。在示例实施例中,AP 102、HEW设备104和遗留设备106通过首先等待一特定时间段,然后加入随机回退时间(在一些实施例中,该时间在0至当前竞争窗口(CS)大小之间均匀地选取)来确定回退时段。时间段也可以称为持续时间。

[0042] 在示例实施例中,AP 102、HEW设备104、遗留设备106以不同方式接入信道。例如,根据一些IEEE 802.11ax实施例,AP 102可以操作为主站,其可以被布置为:(例如,在竞争时段期间)竞争无线介质,以接收介质的独占控制达HEW控制时段(即传输机会(TXOP))。AP102可以在HEW控制时段的开始时发送HEW主同步传输。在HEW控制时段期间,HEW设备104可以根据基于非竞争的多址技术来与AP 102进行通信。这不同于遗留设备106以及(可选地)HEW设备104根据基于竞争的通信技术而非基于非竞争的多址技术进行通信的传统Wi-Fi通信。在HEW控制时段期间,AP 102可以使用一个或多个HEW帧与HEW设备104进行通信。在HEW控制时段期间,遗留设备106抑制通信。在一些实施例中,主同步传输可以称为HEW控制和调度传输。

[0043] 在一些实施例中,在HEW控制时段期间所使用的多址技术可以是受调度的OFDMA技术,但这并非要求。在一些实施例中,多址技术可以是时分多址(TDMA)技术或频分多址(FDMA)技术。在一些实施例中,多址技术可以是SDMA技术或上行链路MU-MIMO(UL MU-MIMO)。

[0044] AP 102也可以根据遗留IEEE 802.11通信技术与遗留设备106进行通信。在一些实施例中,主站(其可以是AP 102)也可以被配置为:根据遗留IEEE 802.11通信技术在HEW控制时段之外与HEW站进行通信,但这并非要求。

[0045] 在示例实施例中,AP 102被配置为:执行在此所描述的功能和/或方法中的一个或多个,例如:确定是否适配信道竞争设置,选择新的CCA值和至少一个附加的新设置,发送改变CCA阈值的指示,以及将新的CCA值和至少一个附加的新设置发送到HEW设备104。在示例实施例中,HEW设备104被配置为:执行在此所描述的功能和/或方法中的一个或多个,例如:生成并发送低开销调度,以及根据调度进行接收和操作。

[0046] 图2示出根据示例实施例的用于根据OFDMA操作的WLAN中的多用户调度的方法

200。

[0047] 沿着水平轴示出的是时间252,沿着垂直轴示出的是频率270。沿着顶部272是哪个设备正在发送的指示。频率270可以划分为具有带宽的信道或子信道。如所示,存在可以称为子信道的两个信道274、276,并且每个信道的带宽是20MHz。在示例实施例中,信道274、276的带宽可以是不同带宽(例如10MHz、40MHz、80MHz或160MHz),并且信道274、276的带宽可以不是相同的大小。在示例实施例中,可以存在更多信道274、276。例如,信道274、276的数量可以与一个或多个标准(例如802.11标准或802.11ax)对应。例如,可以分别存在八个20MHz的信道。在示例实施例中,没有STA能够被分配在多于一个的20MHz信道中,除非该STA被分配整个20MHz信道。在示例实施例中,一个或多个信道274、276上可以存在根据MU-MIMO的多个空间流。

[0048] 方法200在时间254开始于:AP 102在信道276上发送信号字段(SIG) 202.1并且在信道274上发送SIG 202.2。SIG 202可以是包括信息(例如调制和编码信息)的SIG。SIG 202.1包括调度(SCH) 204.1,SIG 202.2包括SCH 204.2。SCH 204指示用于信道274、276如何分配给HEW设备104的调度。在示例实施例中,SCH 204用于HEW控制时段,并且在一些实施例中用于802.11ax。AP 102确定调度204。

[0049] 方法200在时间256继续于:HEW设备104根据SCH 204.1、204.2在上行链路中进行发送。HEW设备104.1、104.2、104.3和104.4解释SCH 204.1,并且均根据SCH 204.1在信道276中在5MHz频带上进行发送。HEW设备104.5解释SCH 204.4,并且根据SCH 204.2在信道274上在整个20MHz上进行发送。用于HEW设备104的传输时段结束。

[0050] 方法200在时间258继续于:AP 102在信道276上发送SIG 202.3,并且在信道274上发送SIG 202.4。SIG 202.3包括SCH 204.3,SIG 202.4包括SCH 204.4。SCH 204指示用于信道274、276如何分配给HEW设备104的调度。在示例实施例中,AP 102在时间258之前通过竞争时段获取无线介质。

[0051] 方法200在时间260继续于:HEW设备104根据SCH 204.3、204.4在上行链路中进行发送。HEW设备104.1和104.2解释SCH 204.3,并且均根据SCH 204.3在信道276中在10MHz频带上进行发送。HEW设备104.5、104.6、104.7和104.8解释SCH 204.4,并且均根据SCH 204.4在信道274上在它们被分配的5MHz上进行发送。用于HEW设备104的传输时段结束。

[0052] 方法200在时间262继续于:AP 102在信道276上发送SIG 202.5,并且在信道274上发送SIG 202.6。SIG 202.5包括SCH 204.5,SIG 202.6包括SCH 204.6。SCH 204指示用于信道274、276如何分配给HEW设备104的调度。在示例实施例中,AP 102在时间262之前通过竞争时段获取无线介质。

[0053] 方法200在时间264继续于:HEW设备104.2根据SCH 204.5、204.6在上行链路中进行发送。HEW设备104.2解释SCH 204.5和SCH 204.6,并且根据SCH 204.5和SCH 204.6在信道274和信道276上进行发送。用于HEW设备104的传输时段结束。因为包括SCH 204,所以SIG 202可以称为MAP-SIG 202。在示例实施例中,SCH 204被包括在与SIG 202不同的分组中。

[0054] 图3示出根据示例实施例的用于指示OFDMA中的调度类型的调度类型表300。表300具有两列:调度类型302和分配304。调度类型302指示关于20MHz信道对HEW设备104的分配304。调度1指示一个STA被分配整个20MHz调度。调度2指示两个STA各自被分配20MHz信道中的10MHz。调度3指示2个STA各自被分配20MHz信道中的5MHz并且一个STA被分配10MHz。调度

4指示四个STA各自接收20MHz信道中的5MHz。调度类型302由在此所描述的分组中的两个比特表示。STA可以由包括唯一地标识BSS 100内的STA(见图1)的地址的AID表示。HEW设备104可以是STA。在示例实施例中,调度类型可以由2比特表示。本领域技术人员应理解,调度类型302可以与不同分配304对应。本领域技术人员应理解,调度类型302可以扩展为将信道划分为更小的带宽(例如2.5MHz和1.25MHz)。

[0055] 在示例实施例中,AP 102和HEW设备104可以根据是否存在多于一个的有效空间流来不同地解释调度。在示例实施例中,如果信道上存在多个有效空间流,则AP 102和HEW设备104不同地解释类型。在示例实施例中,调度可以被限于四个HEW设备104或STA。在示例实施例中,类型402包括分配是用于单个流还是多个流的指示。

[0056] 图4-图7示出根据示例实施例的用于OFDMA中的信道的可变长度调度。图4所示的是具有类型402和可变STA AID列表404的可变长度调度400。类型402可以是如结合图3所描述的那样。可变STA AID列表404可以是列表中的STA AID的数量取决于类型402的STA AID列表。

[0057] 图5所示的是作为可变长度调度400(图4)的示例的调度500。类型502是4,根据图3的调度类型表300,其指示四个STA各自接收5MHz。STA AID的顺序可以指示STA被分配20MHz的哪个部分。例如,调度500可以是图2的调度204.1。STA1 AID 504可以指示HEW设备104.1,STA2 AID 506可以指示HEW设备104.2,STA3 AID 508可以指示HEW设备104.3,STA4 AID 510可以指示HEW设备104.4。类似地,调度500可以是在STA与HEW设备104之间具有不同对应性的调度204.4。

[0058] 图6所示的是作为可变长度调度400(图4)的示例的调度600。类型602是1,根据图3的调度类型表300,其指示一个STA接收整个20MHz信道。调度600可以是调度204.2,其中,STA5 AID 604指示HEW设备104.5。类似地,调度600可以是调度204.5和调度204.6,其中,STA5 AID 604与HEW设备104.2对应。

[0059] 图7所示的是作为可变长度调度400(图4)的示例的调度700。类型702是7,根据图3的调度类型表300,其指示两个STA各自接收10MHz。STA AID的顺序可以指示STA被分配20MHz的哪个部分。例如,调度700可以是图2的调度204.3。STA1 AID 704可以指示HEW设备104.1,STA2 AID 706可以指示HEW设备104.2。

[0060] 图8-图11示出根据示例实施例的用于OFDMA中的信道的固定长度调度。图8所示的是固定长度调度800,其中,调度包括固定长度STA AID列表802。固定长度STA AID列表802可以指示分配给对应STA的信道的一部分。

[0061] 图9所示的是根据示例实施例的作为固定长度调度的示例的调度900。调度900可以不具有类型字段。信道的四个5MHz中的每一个的分配可以由调度900内的AID的位置指示。例如,调度900可以是调度202.1(图2),其中,STA1 AID 902指示HEW设备104.1,STA2 AID 904指示HEW设备104.2,STA3 AID 906指示HEW设备104.3,STA4 908指示HEW设备104.4。作为另一示例,调度900可以是调度202.4,其中,STA1 AID 902指示HEW设备104.5,STA2 AID 904指示HEW设备104.6,STA3 AID 906指示HEW设备104.7,STA4 908指示HEW设备104.8。本领域技术人员应理解,STA的顺序可以指示信道的不同部分的分配。

[0062] 图10所示的是根据示例实施例的作为固定长度调度的示例的调度1000。调度1000可以不具有类型字段。信道的四个5MHz中的每一个的分配可以由调度1000内的AID的位置

指示。例如,调度1000可以是调度204.3(图2),其中,STA1 AID 1002、1004指示HEW设备104.1,STA2 AID 1006、1008指示HEW设备104.2。本领域技术人员应理解,STA的顺序可以指示信道的不同部分的分配。

[0063] 图11所示的是根据示例实施例的作为固定长度调度的示例的调度1100。调度1100可以不具有类型字段。信道的四个5MHz中的每一个的分配可以由调度1000内的AID的位置指示。例如,调度1100可以是调度204.2(图2),其中,STA1 AID 1102、1104、1106、1108指示HEW设备104.5。类似地,调度1100可以是调度204.5、204.6,其中,STA1 AID 1102、1104、1106、1108指示HEW设备104.2。

[0064] 图12示出根据另一示例实施例的用于指示OFDMA中的调度类型的调度类型表1200。表1200具有两列:调度类型1202和分配1204。调度类型1202指示关于20MHz信道对HEW设备104的分配1204。调度1指示一个STA被分配整个20MHz调度。调度2指示两个STA各自被分配20MHz调度中的10MHz。表1200中的分配1204被限于10MHz的最小值。STA可以由包括唯一地标识BSS 100内的STA(见图1)的地址的AID表示。HEW设备104可以是STA。调度类型1202可以由一个比特表示。本领域技术人员应理解,调度类型1202可以与不同分配1204对应。

[0065] 图13示出根据OFDMA操作的WLAN中的多用户调度的方法1300,在其中使用对于图2中的调度204.1的替选调度。

[0066] 方法1300在时间1354开始于:AP 102在信道276上发送SIG 1302.1,并且在信道274上发送SIG 1302.2。SIG 1302.1包括SCH 1304.3,SIG 1302.2包括SCH 1304.4。SCH 204指示用于信道274、276如何分配给HEW设备104的调度。在示例实施例中,SCH 1304用于HEW控制时段。AP 102可以基于关于HEW设备104的操作带宽的信息来确定调度1304。此外,HEW设备104可以关于它们的操作带宽来解释SCH 1304。例如,HEW设备104.1可以不操作在信道276中的其分配的所有音调中。在示例实施例中,HEW设备104.1将把分配解释为表示HEW设备104.1被分配作为其操作带宽的一部分的分配内的音调。此外,AP 102可以基于关于HEW设备104的操作带宽的信息来确定调度204。例如,AP 102可以将HEW设备104.1分配给信道276的下端(如图13中),而非在信道276的上端处(如图2中),因为HEW设备104.1在下端处比在较高端处可以具有更多的操作音调。替换地,AP 102可能已经在下端上调度HEW设备104.1,从而使HEW设备104.4在信道276的较高端上受调度,在这里,HEW设备104.4可以比在信道276的下端上具有更多的音调。

[0067] 方法1300在时间1356继续于:HEW设备104根据SCH 1304.3、1304.4在上行链路中进行发送。HEW设备104.1、104.2、104.3和104.4解释SCH 1304.3,并且各自根据SCH 1304.3在信道276中在5MHz频带上进行发送。HEW设备104.5解释SCH 1304.4,并且根据SCH 1304.4在信道274上在整个20MHz上进行发送。在示例实施例中,HEW设备104基于它们的操作带宽来解释SCH 1304.3、1304.4。

[0068] 在示例实施例中,AP 102和HEW设备104可以根据是否存在多于一个的有效空间流来不同地解释调度。在示例实施例中,如果信道上存在多个有效空间流,则AP 102和HEW设备104不同地解释类型。在示例实施例中,调度可以被限于四个HEW设备104或STA。在示例实施例中,类型402(图4)包括分配是用于单个流还是多个流的指示。

[0069] 图14示出根据示例实施例的用于指示OFDMA中的调度类型的调度类型表1400。表1400具有三列:调度类型1402、分配1404和空间流1406的数量。调度类型1402指示关于

20MHz信道对HEW设备104的分配1404。调度A指示一个STA每空间流1406被分配整个20MHz调度。调度A可以指示STA的数量,其中,每个STA接收整个空间流的一个或多个20MHz分配。在示例实施例中,STA的数量在调度中可以被限于四个。调度B指示两个STA分别被分配20MHz信道的一个或多个空间流的10MHz。调度B可以指示两对STA,在此情况下,每一对STA被分配20MHz信道的一个或多个空间流,并且每一对STA分别被分配空间流的10MHz。在示例实施例中,可以混合调度A和调度B。例如,可以在调度类型中指示四个STA,并且可以存在四个有效空间流。两个STA可以分别被分配空间流的整个20MHz信道,并且两个其它STA可以被分配两个空间流中的每一个中的10MHz。

[0070] 调度C指示2个STA分别被分配20MHz信道中的5MHz,一个STA被分配10MHz。调度D指示四个STA分别接收20MHz信道中的5MHz。调度C和D可以仅对于一个空间流是有效的。调度类型1402由在此所描述的分组中的比特表示。STA可以由包括唯一地标识BSS100内的STA(见图1)的地址的AID表示。HEW设备104可以是STA。在示例实施例中,调度类型可以由2比特表示。本领域技术人员应理解,调度类型1402可以与不同分配1404对应。本领域技术人员应理解,调度类型1402可以扩展为将信道划分为更小的带宽(例如2.5MHz和1.25MHz),或扩展为对于不同空间流使用一个或多个调度类型1402。在一些实施例中,与SCH 400相似的分组可以用于根据表1400指示调度。在一些实施例中,具有与SCH 1500相似的类型的固定大小的分组可以用于根据表1400指示调度。

[0071] 在示例实施例中,AP 102和HEW设备104可以根据是否存在多于一个的有效空间流来不同地解释调度。在示例实施例中,如果信道上存在多个有效空间流,则AP 102和HEW设备104不同地解释类型。在示例实施例中,调度可以被限于四个HEW设备104或STA。在示例实施例中,类型402包括分配是用于单个流还是多个流的指示。

[0072] 图15所示的是具有类型1502和固定长度STA AID列表1504的固定长度调度1500。类型1502可以是如结合图3、图12或图14所描述的那样。STA AID列表1504可以是列表中的STA AID的数量是STA的固定数量(其可以是例如四个STA)的STA AID列表。

[0073] 图16示出根据一些实施例的HEW设备。HEW设备1600可以是HEW顺应设备,其可以被布置为与一个或多个其它HEW设备(例如HEW设备104(图1)或AP 102(图1))进行通信并且与遗留设备106(图1)进行通信。HEW设备104和遗留设备106也可以分别称为HEW STA和遗留STA。HEW设备600可以适合于操作为AP 102(图1)或HEW设备104(图1)。根据实施例,其中,HEW设备1600可以包括发送/接收元件(例如天线)1601、收发机1602、PHY 1604电路以及MAC 1606电路。PHY 1604和MAC 1606可以是HEW顺应层,并且也可以顺应于一个或多个遗留IEEE 802.11标准。其中,MAC 1606可以被布置为配置PHY层汇聚过程(PLCP)协议数据单元(PPDU),并且被布置为发送而且接收PPDU。HEW设备1600还可以包括可以被配置为执行在此所描述的各种操作的硬件处理电路1608和存储器1610。处理电路1608可以耦合到收发机1602,收发机1602可以耦合到发送/接收元件1601。虽然图16将处理电路1608和收发机1602描述为分离的组件,但处理电路1608和收发机1602可以一起集成在电子封装或芯片中。

[0074] 在示例实施例中,HEW设备104被配置为:执行在此所描述的功能和/或方法中的一个或多个,例如,结合图2至图15所描述的方法、装置和功能;并且具体地说,调度400、500、600、700、800、900、1000、1100和1500;以及调度类型300、1200和1400的描述。

[0075] PHY 1604可以被布置为:发送HEW PPDU。PHY 1604可以包括用于调制/解调、上变

频/下变频、滤波、放大等的电路。在一些实施例中，硬件处理电路1608可以包括一个或多个处理器。硬件处理电路1608可以被配置为：基于RAM或ROM中所存储的指令或基于专用电路来执行功能。在一些实施例中，硬件处理电路1608可以被配置为：执行在此所描述的功能中的一个或多个，以用于发送并且接收调度。

[0076] 在一些实施例中，两个或更多个天线可以耦合到PHY 1604，并且被布置用于发送而且接收包括HEW分组的传输的信号。HEW设备1600可以包括收发机1602，以发送并且接收数据(例如HEW PPDU)和包括HEW设备1600应根据分组中所包括的设置而适配信道竞争设置的指示的分组。存储器1610可以存储用于配置其它电路的信息，以执行用于配置并且发送BAR和BA分组而且执行包括对BAR和BA进行发送而且响应的在此所描述的各种操作的操作。

[0077] 在一些实施例中，HEW设备1600可以被配置为：通过多载波通信信道使用OFDM通信信号进行通信。在一些实施例中，HEW设备1600可以被配置为：根据一个或多个特定通信标准(例如包括IEEE 802.11-2012、802.11n-2009、802.11ac-2013、802.11ax标准的IEEE标准)和/或所提出的用于WLAN的规范进行通信，但示例实施例的范围不限于此，因为它们也可以适合于根据其它技术和标准发送和/或接收通信。在一些实施例中，HEW设备1600可以使用802.11n或802.11ac的4x符号持续时间。

[0078] 在一些实施例中，HEW设备1600可以是便携式无线通信设备(例如个人数字助理(PDA)、具有无线通信能力的膝上型或便携式计算机、web平板、无线电话、智能电话、无线耳机、寻呼机、即时传信设备、数码相机、接入点、电视、媒体设备(例如心率监测器、血压监测器等)、AP、基站、用于无线标准(例如802.11或802.16)的发送/接收设备或其它可以通过无线方式接收和/或发送信息的设备)的部分。在一些实施例中，移动设备可以包括键盘、显示器、非易失性存储器端口、多个天线、图形处理器、应用处理器、扬声器以及其它移动设备元件中的一个或多个。显示器可以是包括触摸屏的液晶显示器(LCD)屏幕。

[0079] 发送/接收元件1601可以包括一个或多个方向性天线或全向性天线，包括例如双极天线、单极天线、贴片天线、环路天线、微带天线或适合于传输射频(RF)信号的其它类型的天线。在一些MIMO实施例中，天线可以有效地分离以利用空间分集以及可能产生的不同信道特性。

[0080] 虽然设备1600示出为具有若干分离功能元件，但功能元件中的一个或多个可以组合并且可以由软件配置的元件(例如包括数字信号处理器的处理元件)和/或其它硬件元件的组合实现。例如，一些元件可以包括一个或多个微处理器、DSP、现场可编程门阵列(FPGA)、专用集成电路(ASIC)、射频集成电路(RFIC)以及用于至少执行在此所描述的功能的各种硬件和逻辑电路的组合。在一些实施例中，功能元件可以指代一个或多个处理元件上操作的一个或多个处理。

[0081] 示例实施例具有结合图1-图16所公开的增加无线介质的效率的技术效果。HEW设备104因此可以增加HEW设备104的吞吐量和其它HEW设备104和/或遗留设备106的吞吐量，并且可以较低延迟时间。

[0082] 实施例可以实现于硬件、固件和软件之一或其组合中。实施例也可以实现为计算机可读存储设备上所存储的指令，计算机可读存储设备可以由至少一个处理器读取并且执行以执行在此所描述的操作。计算机可读存储设备可以包括用于以机器可读的形式存储信息的任何非瞬时机构(例如计算机)。例如，计算机可读存储设备可以包括ROM、RAM、磁盘存

储介质、光存储介质、闪存设备以及其它存储设备和介质。一些实施例可以包括一个或多个处理器，并且可以被配置有计算机可读存储设备上所存储的指令。

[0083] 示例实施例具有通过在多用户OFDMA上行链路时段期间提供用于信道的低开销调度来改进效率的技术效果。

[0084] 示例实施例具有通过在每个信道中针对信道发送单独的调度而非发送组合的调度来改进效率的技术效果。

[0085] 以下示例涉及其它实施例。示例1是一种无线通信设备，包括电路。所述电路用于：确定用于无线局域网 (WLAN) 中的正交频分多址 (OFDMA) 通信的多个信道中的每一个的多个调度，其中，所述多个调度中的每一个包括用于一个或多个通信设备的频率分配；以及在所述多个信道中的对应信道上发送所述一个或多个调度中的调度。

[0086] 在示例2中，示例1的主题内容可以可选地包括：其中，所述电路还用于：在所述多个信道中的对应信道上发送所述一个或多个调度中的对应调度作为信号字段帧的一部分。

[0087] 在示例3中，示例1或2的主题内容可以可选地包括，其中，用户AID列表中的用户关联标识 (AID) 的数量基于所述调度类型。

[0088] 在示例4中，示例1-3中任一项的主题内容可以可选地包括：其中，用户AID的数量被限于最多四个；并且其中，最小带宽分配是5兆赫兹 (MHz)。

[0089] 在示例5中，示例1-4中任一项的主题内容可以可选地包括：其中，所述调度类型还指示用于与所述多个信道中的每一个关联的一个或多个空间流中的每一个的调度。

[0090] 在示例6中，示例1-5中任一项的主题内容可以可选地包括，其中，所述多个调度中的每一个包括固定数量的用户关联标识 (AID)，并且带宽分配由所述固定数量的AID中的每一个AID的位置指示。

[0091] 在示例7中，示例6的主题内容可以可选地包括：其中，所述多个调度中的每一个包括用于所述多个信道中的每一个以及用于与所述多个信道中的每一个关联的一个或多个空间流中的每一个的调度。

[0092] 在示例8中，示例1-7中任一项的主题内容可以可选地包括：其中，所述电路还被配置为：根据802.11ax在所述一个或多个信道中的每一个上发送所述一个或多个调度中的对应调度。

[0093] 在示例9中，示例1-8中任一项的主题内容可选地包括：其中，所述多个调度中的每一个包括调度类型和用户关联标识 (AID) 列表。

[0094] 在示例10中，示例1-9中任一项的主题内容可以可选地包括：其中，所述电路还用于：至少基于所述一个或多个无线通信设备的操作带宽来确定用于所述多个信道中的每一个的所述多个调度。

[0095] 在示例11中，示例1-10中任一项的主题内容可以可选地包括：其中，所述通信是传输机会 (TXOP)。

[0096] 在示例12中，示例1-11中任一项的主题内容可以可选地包括：其中，所述多个调度中的每一个包括固定数量的用户关联标识 (AID) 以及指示用于所述一个或多个无线通信设备中的每一个的带宽分配。

[0097] 在示例13中，示例1-12中任一项的主题内容可以可选地包括耦合到所述电路的存储器和收发机。

[0098] 在示例14中,示例13的主题内容可以可选地包括:一个或多个天线,耦合到所述收发机。

[0099] 示例15是一种用于对高效率无线局域网(HEW)设备执行的多用户调度的方法。所述方法可以包括:确定用于无线局域网(WLAN)中的正交频分多址(OFDMA)通信的多个信道中的每一个的多个调度,其中,所述多个调度中的每一个包括用于一个或多个通信设备的频率分配;以及在所述一个或多个信道中的对应信道上发送所述一个或多个调度中的调度。

[0100] 在示例16中,示例15的主题内容可以可选地包括:其中,发送对应调度还包括:在所述一个或多个信道中的对应信道上发送所述一个或多个调度中的调度作为信号字段帧的一部分。

[0101] 在示例17中,示例15或16的主题内容可以可选地包括:其中,所述多个调度中的每一个包括调度类型和用户关联标识(AID)列表。

[0102] 在示例18中,示例15-17中的任一项的主题内容可以可选地包括,其中,所述多个调度中的每一个包括固定数量的用户关联标识(AID),并且带宽分配由所述固定数量的AID中的每一个AID的位置指示。

[0103] 示例19是一种无线通信设备,包括电路,用于:接收多个调度,每一个调度用于无线局域网(WLAN)中的正交频分多址(OFDMA)通信的多个信道中的一个,其中,所述多个调度中的每一个包括用于所述多个信道之一的关于传输机会(TXOP)的频率分配;确定所述多个调度中的每一个的频率分配是否指示所述无线通信设备接收到所述频率分配;以及在所述频率分配指示所述无线通信设备接收到所述频率分配的至少一部分的情况下,在所述多个信道中的每一个上同时进行发送。

[0104] 在示例20中,示例19的主题内容可以可选地包括:其中,所述多个调度中的每一个包括调度类型和用户关联标识(AID)列表。

[0105] 在示例21中,示例20的主题内容可以可选地包括,其中,所述用户AID列表中的用户AID的数量基于所述调度类型。

[0106] 在示例22中,示例21的主题内容可以可选地包括:其中,所述调度类型还指示用于与所述多个信道中的每一个关联的一个或多个空间流中的每一个的调度。

[0107] 在示例23中,示例19或20的主题内容可以可选地包括,其中,所述多个调度中的每一个包括固定数量的用户关联标识(AID),并且带宽分配由所述固定数量的AID中的每一个AID的位置指示。

[0108] 示例24是一种存储用于由一个或多个处理器执行以执行用于高效率Wi-Fi(HEW)的操作的指令的非瞬时计算机可读存储介质。所述指令可以将所述一个或多个处理器配置为:确定用于无线局域网(WLAN)中的正交频分多址(OFDMA)通信的多个信道中的每一个的多个调度,其中,所述多个调度中的每一个包括用于一个或多个HEW设备的频率分配;以及在所述一个或多个信道中的每一个上同时发送所述一个或多个调度中的对应调度。

[0109] 在示例25中,示例24的主题内容可以可选地包括:其中,所述多个调度中的每一个包括调度类型和用户关联标识(AID)列表。

[0110] 提供摘要以符合要求将允许读者确知技术公开的性质和主旨的摘要的37C.F.R章节1.72(b)。应理解,其将不用于限制或解释权利要求的范围或涵义。所附权利要求由此合

并到具体实施方式,其中,每一权利要求自身代表单独优选实施例。

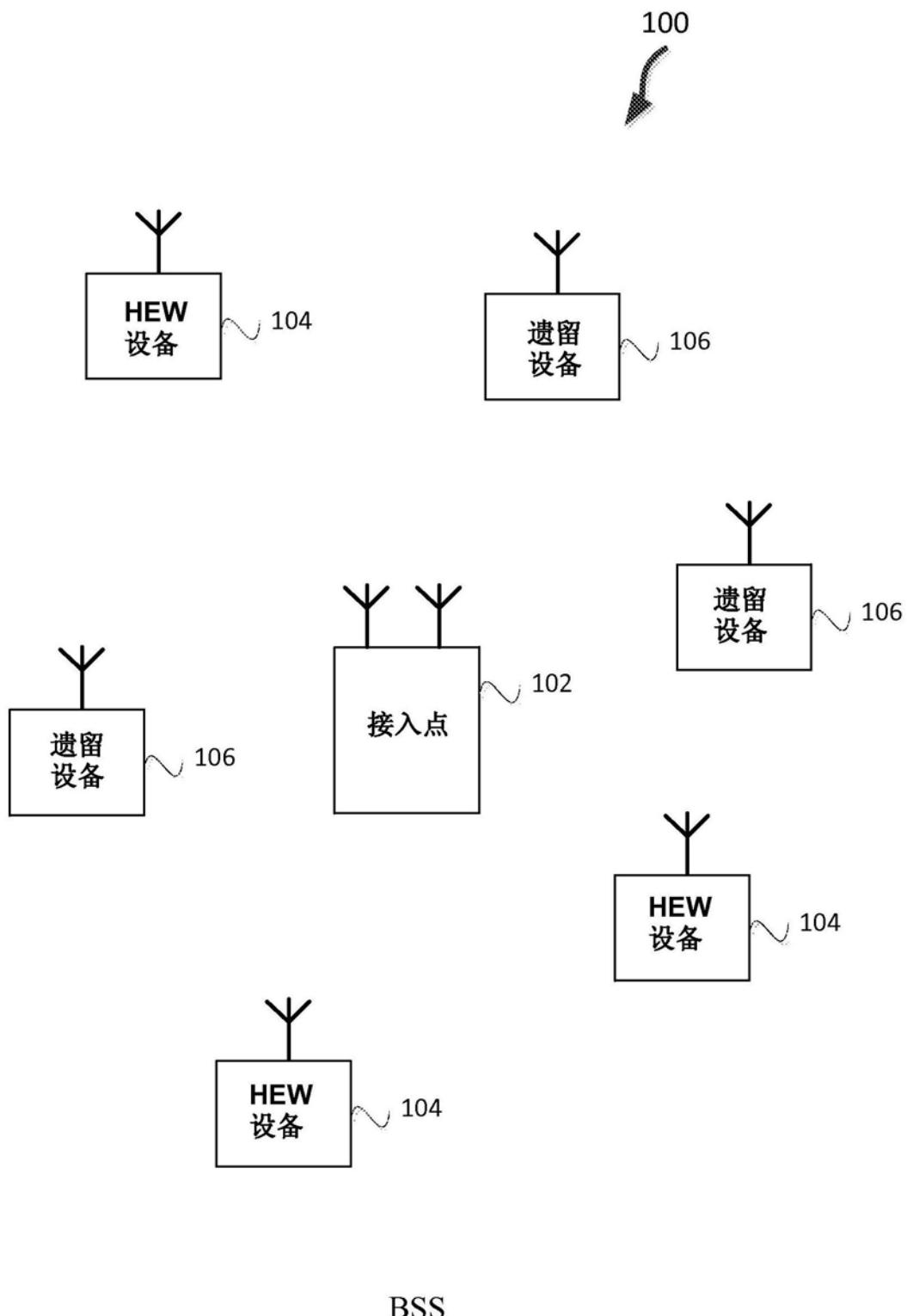


图1

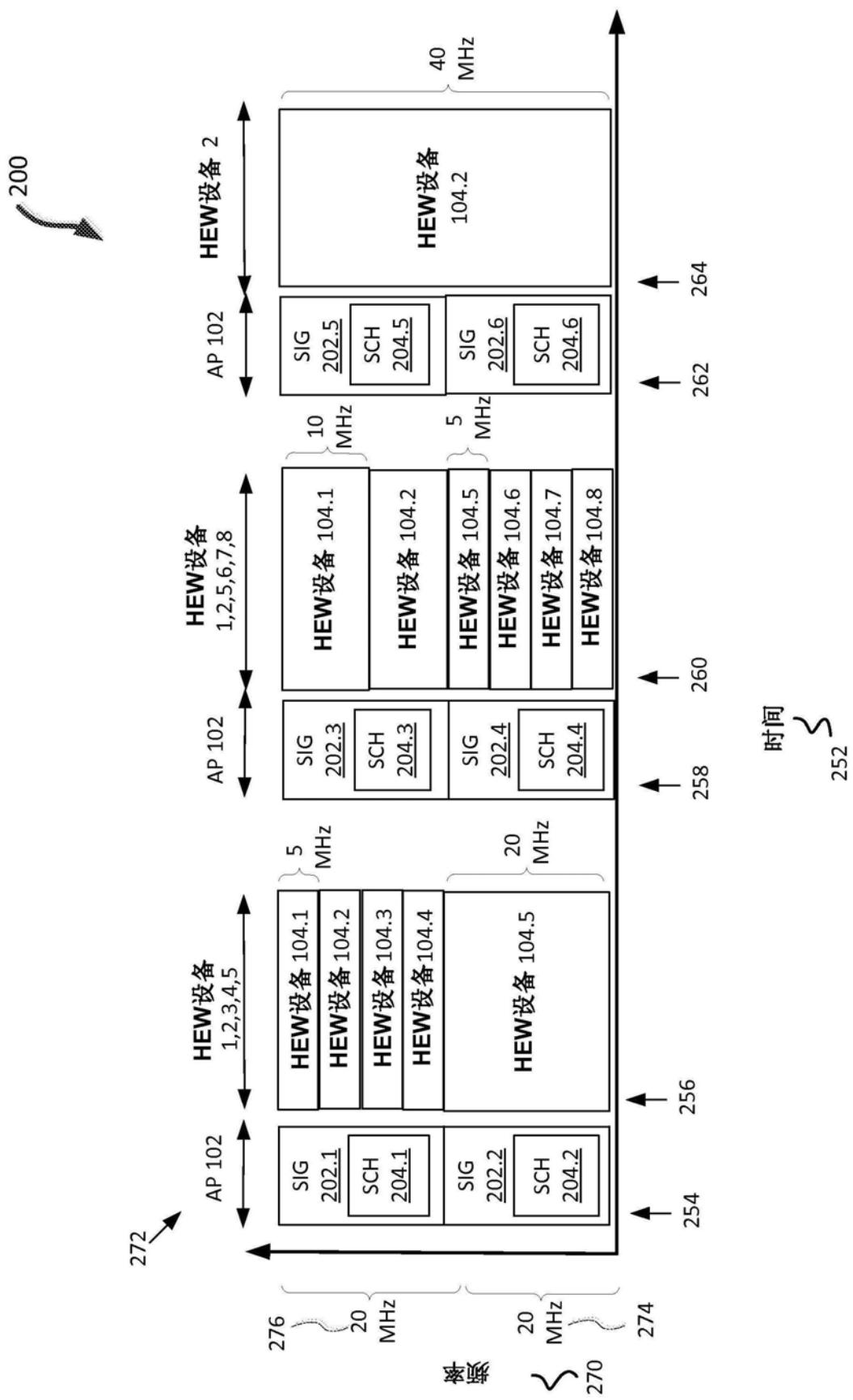


图2

302	304
调度类型	分配
调度 1 (1 STA)	1 20MHz STA
调度 2 (2 STA)	2 10 MHz STAs
调度 3 (3 STA)	2 * 5MHz STAs 和 1 10MHz STA
调度 4 (4 STA)	4 5MHz STAs

300

图3

402	404
类型	可变STA AID列表

400

图4

502	504	506	508	510
4	STA1 AID	STA2 AID	STA3 AID	STA4 AID

500

图5

602	604
1	STA5 AID

600

图6

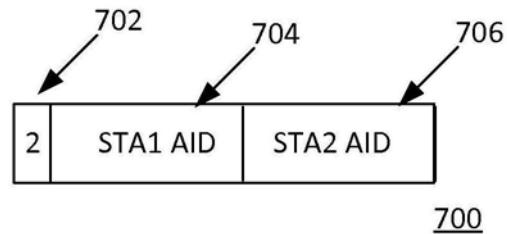


图7



图8

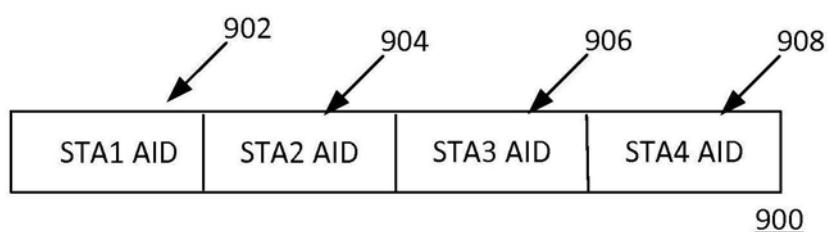


图9

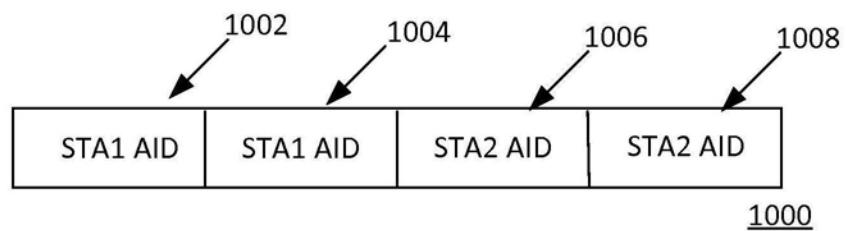


图10

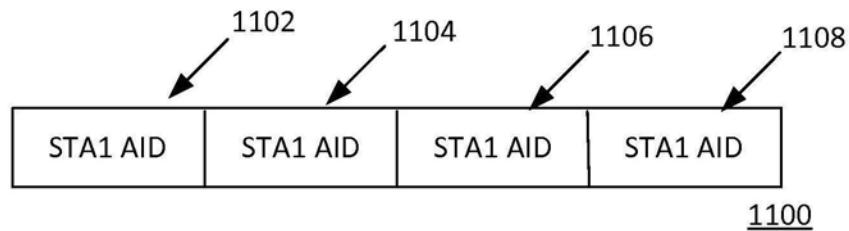


图11

Diagram illustrating a table **1200** showing scheduling types and their allocations.

调度类型	分配
调度 1 (1 STA)	1 20MHz STA
调度 2 (2 STA)	2 10 MHz STAs

图12

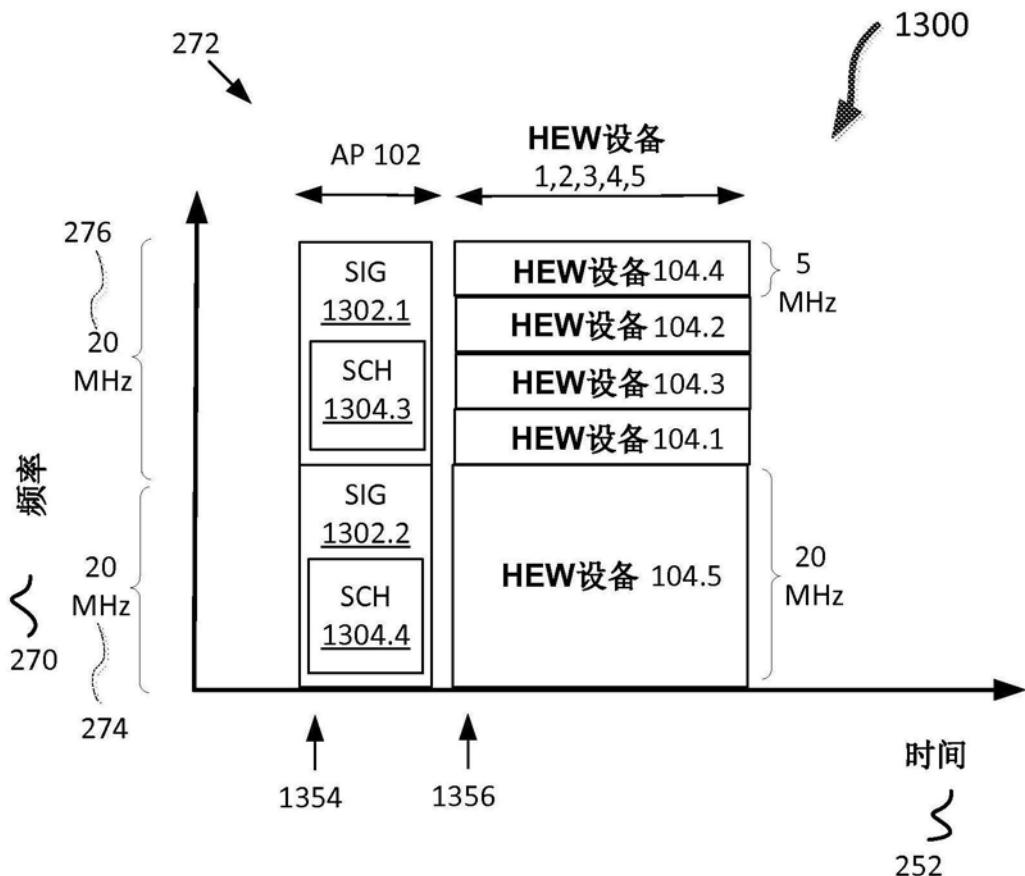


图13

调度类型	分配	空间流
调度 A	1 20MHz STA	1个或多个
调度 B	2 10 MHz STAs	1个或多个
调度 C (3 STA)	2 * 5MHz STAs 和 1 10MHz STA	1
调度 D(4 STA)	4 5MHz STAs	1

1400

图14

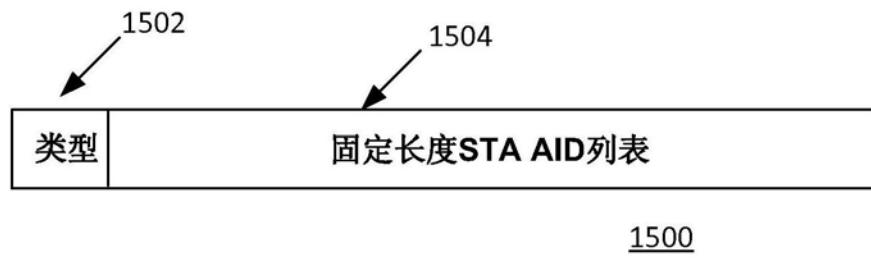


图15

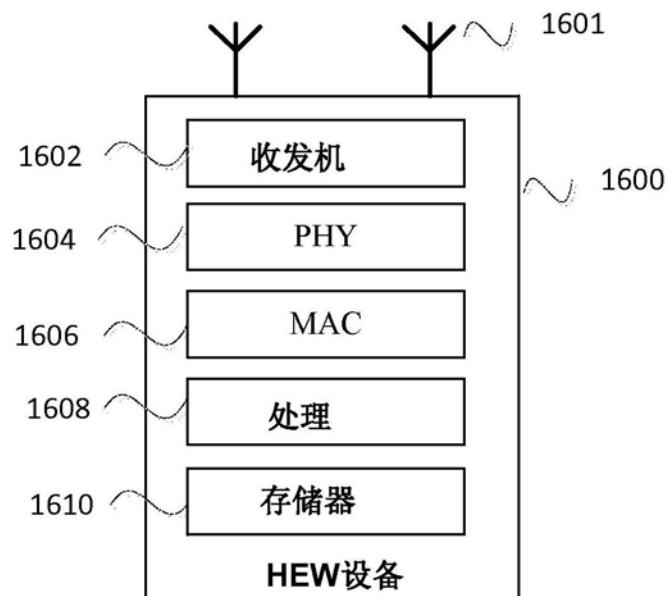


图16