



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102656941 B

(45) 授权公告日 2015. 03. 25

(21) 申请号 201080057913. 7

(22) 申请日 2010. 11. 12

(30) 优先权数据

61/261, 108 2009. 11. 13 US

61/312, 135 2010. 03. 09 US

61/316, 268 2010. 03. 22 US

61/329, 905 2010. 04. 30 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2012. 06. 18

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2010/056619 2010. 11. 12

(87) PCT国际申请的公布数据

W02011/060326 EN 2011. 05. 19

(73) 专利权人 马维尔国际贸易有限公司

地址 巴巴多斯圣米加勒

(72) 发明人 R·巴纳加 刘勇 张鸿远

H·拉玛穆西 S·斯里尼瓦萨

(74) 专利代理机构 北京市金杜律师事务所

11256

代理人 鄢迅

(51) Int. Cl.

H04L 12/26(2006. 01)

(56) 对比文件

US 2007/0153754 A1, 2007. 07. 05,

W0 2007/081130 A1, 2007. 07. 19,

CN 101416417 A, 2009. 04. 22,

审查员 孙凯

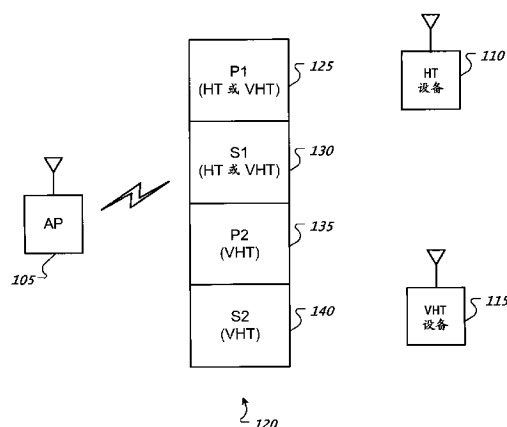
权利要求书4页 说明书13页 附图13页

(54) 发明名称

多信道无线通信

(57) 摘要

描述了与无线通信相关的系统和技术。所描述的技术, 包括: 监视包括第一信道和第二信道的无线通信信道, 以产生监视输出; 确定用于第一信道的第一传输时段; 确定用于第二信道的第二传输时段; 基于第一传输时段来在第一信道上传送第一分组, 以使得一个或多个无线通信设备基于第一分组的接收来设置用于第一信道和第二信道的传输保护时段; 基于第二传输时段来在第二信道上传送第二分组; 以及在第一传输时段的结束之后针对一个或多个确认进行监视。第二传输时段的结束与第一传输时段的结束对齐。



1. 一种用于无线通信的方法,包括:

监视无线通信信道以产生监视输出,所述无线通信信道包括第一信道和第二信道;

通过对所述监视输出施加第一帧间间隔持续时间和第二帧间间隔持续时间,确定用于所述第一信道的第一传输时段,其中所述第二帧间间隔持续时间比所述第一帧间间隔持续时间短;

通过对所述监视输出施加所述第一帧间间隔持续时间和所述第二帧间间隔持续时间,确定用于所述第二信道的第二传输时段,其中所述第二传输时段的结束与所述第一传输时段的结束对齐;

基于所述第一传输时段,在所述第一信道上传送第一分组,以使得一个或多个无线通信设备基于所述第一分组的接收来设置用于所述第一信道和所述第二信道的传输保护时段;

基于所述第二传输时段,在所述第二信道上传送第二分组;以及
在所述第一传输时段的结束之后针对一个或多个确认进行监视。

2. 根据权利要求 1 所述的方法,其中:

所述第一帧间间隔持续时间是仲裁帧间间隔持续时间;

所述第二帧间间隔持续时间是点协调功能帧间间隔持续时间;并且

监视所述信道包括:相对于所述第一帧间间隔持续时间和所述第二帧间间隔持续时间,针对所述无线通信信道上的无线业务进行监视。

3. 根据权利要求 2 所述的方法,其中确定所述第一传输时段包括:

响应于所述监视输出指示在基于所述仲裁帧间间隔持续时间的时段期间在所述第一信道上存在业务,基于所述点协调功能帧间间隔持续时间的结束来确定所述第一传输时段。

4. 根据权利要求 2 所述的方法,其中确定所述第二传输时段包括:

响应于所述监视输出指示在基于所述仲裁帧间间隔持续时间的时段期间在所述第二信道上存在业务,基于所述点协调功能帧间间隔持续时间的结束来确定所述第二传输时段。

5. 根据权利要求 1 所述的方法,其中:

传送所述第一分组包括:向第一无线通信设备进行传送,所述第一无线通信设备被配置用于基于第一无线通信标准的通信;并且

传送所述第二分组包括:向第二无线设备进行传送,所述第二无线设备被配置用于基于第二无线通信标准的通信,其中所述第一信道通过所述第一无线通信标准和所述第二无线通信标准中的每一个来使用。

6. 根据权利要求 5 所述的方法,其中:

所述第一分组包括指示所述第一分组的长度的字段;并且

所述方法进一步包括:将所述字段设置为指示下行链路正交频分多址传输。

7. 根据权利要求 1 所述的方法,其中:

传送所述第一分组包括向无线通信设备进行传送;

传送所述第二分组包括向所述无线通信设备进行传送;并且

将所述无线通信信道与重叠基本服务集相关联,所述重叠基本服务集被配置用于基于

80MHz、120MHz 或 160MHz 带宽的通信。

8. 一种用于无线通信的装置,包括:

用于接入无线通信信道的电路,所述无线通信信道包括第一信道和第二信道;以及
处理器电子装置,所述处理器电子装置被配置成:

监视所述无线通信信道以产生监视输出;

通过对所述监视输出施加第一帧间间隔持续时间和第二帧间间隔持续时间,确定用于所述第一信道的第一传输时段,其中所述第二帧间间隔持续时间比所述第一帧间间隔持续时间短;

通过对所述监视输出施加所述第一帧间间隔持续时间和所述第二帧间间隔持续时间,确定用于所述第二信道的第二传输时段,其中所述第二传输时段的结束与所述第一传输时段的结束对齐;

基于所述第一传输时段控制在所述第一信道上的第一分组的传输,以使得一个或多个无线通信设备基于所述第一分组的接收来设置用于所述第一信道和所述第二信道的传输保护时段;

基于所述第二传输时段,控制在所述第二信道上的第二分组的传输;以及
在所述第一传输时段的结束之后针对一个或多个确认进行监视。

9. 根据权利要求 8 所述的装置,其中:

所述第一帧间间隔持续时间是仲裁帧间间隔持续时间;

所述第二帧间间隔持续时间是点协调功能帧间间隔持续时间;并且

所述处理器电子装置被配置为:相对于所述第一帧间间隔持续时间和所述第二帧间间隔持续时间,针对所述无线通信信道上的无线业务进行监视。

10. 根据权利要求 9 所述的装置,其中所述处理器电子装置被配置为:响应于所述监视输出指示在基于所述仲裁帧间间隔持续时间的时段期间在所述第一信道上存在业务,基于所述点协调功能帧间间隔持续时间的结束来确定所述第一传输时段。

11. 根据权利要求 9 所述的装置,其中所述处理器电子装置被配置为:响应于所述监视输出指示在基于所述仲裁帧间间隔持续时间的时段期间在所述第二信道上存在业务,基于所述点协调功能帧间间隔持续时间的结束来确定所述第二传输时段。

12. 根据权利要求 8 所述的装置,其中:

向第一无线通信设备传送所述第一分组,所述第一无线通信设备被配置用于基于第一无线通信标准的通信;并且

向第二无线设备传送所述第二分组,所述第二无线设备被配置用于基于第二无线通信标准的通信,其中所述第一信道通过所述第一无线通信标准和所述第二无线通信标准中的每一个来使用。

13. 根据权利要求 12 所述的装置,其中:

所述第一分组包括指示所述第一分组的长度的字段;并且

所述处理器电子装置被配置为:将所述字段设置为指示下行链路正交频分多址传输。

14. 根据权利要求 8 所述的装置,其中:

将所述第一分组和所述第二分组传送到相同的无线通信设备;并且

将所述无线通信信道与重叠基本服务集相关联,所述重叠基本服务集被配置用于基于

80MHz、120MHz 或 160MHz 带宽的通信。

15. 一种用于无线通信的系统,包括:

用于在无线通信信道上进行传送和接收的电路,所述无线通信信道包括第一信道和第二信道;以及

处理器电子装置,所述处理器电子装置被配置成:

监视所述无线通信信道以产生监视输出;

通过对所述监视输出施加第一帧间间隔持续时间和第二帧间间隔持续时间,确定用于所述第一信道的第一传输时段,其中第二帧间间隔持续时间比第一帧间间隔持续时间短;

通过对所述监视输出施加所述第一帧间间隔持续时间和所述第二帧间间隔持续时间,确定用于所述第二信道的第二传输时段,其中所述第二传输时段的结束与所述第一传输时段的结束对齐;

基于所述第一传输时段来控制在所述第一信道上的第一分组的传输,以使得一个或多个无线通信设备基于所述第一分组的接收来设置用于所述第一信道和所述第二信道的传输保护时段;

基于所述第二传输时段,控制在所述第二信道上的第二分组的传输;以及

在所述第一传输时段的结束之后针对一个或多个确认进行监视。

16. 根据权利要求 15 所述的系统,其中:

所述第一帧间间隔持续时间是仲裁帧间间隔持续时间;

所述第二帧间间隔持续时间是点协调功能帧间间隔持续时间;并且

所述处理器电子装置被配置为:相对于所述第一帧间间隔持续时间和所述第二帧间间隔持续时间,针对所述无线通信信道上的无线业务进行监视。

17. 根据权利要求 16 所述的系统,其中所述处理器电子装置被配置为:响应于所述监视输出指示在基于所述仲裁帧间间隔持续时间的时段期间在所述第一信道上存在业务,基于所述点协调功能帧间间隔持续时间的结束来确定所述第一传输时段。

18. 根据权利要求 16 所述的系统,其中所述处理器电子装置被配置为:响应于所述监视输出指示在基于所述仲裁帧间间隔持续时间的时段期间在所述第二信道上存在业务,基于所述点协调功能帧间间隔持续时间的结束来确定所述第二传输时段。

19. 根据权利要求 15 所述的系统,其中:

向第一无线通信设备传送所述第一分组,所述第一无线通信设备被配置用于基于第一无线通信标准的通信;并且

向第二无线设备传送所述第二分组,所述第二无线设备被配置用于基于第二无线通信标准的通信,其中所述第一信道通过所述第一无线通信标准和所述第二无线通信标准中的每一个来使用。

20. 根据权利要求 19 所述的系统,其中:

所述第一分组包括指示所述第一分组的长度的字段;并且

所述处理器电子装置被配置为:将所述字段设置为指示下行链路正交频分多址传输。

21. 根据权利要求 15 所述的系统,其中:

将所述第一分组和所述第二分组传送到相同的无线通信设备;并且

将所述无线通信信道与重叠基本服务集相关联,所述重叠基本服务集被配置用于基于

80MHz、120MHz 或 160MHz 带宽的通信。

多信道无线通信

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本公开要求 2010 年 4 月 30 日提交的并且标题为“11acMulti-Channel Support”的美国临时申请序列号 61/329,905 的优先权的权益；2010 年 3 月 22 日提交的并且标题为“11ac Multi-Channel Support”的美国临时申请序列号 61/316,268 的优先权的权益；2010 年 3 月 9 日提交的并且标题为“11ac Multi-Channel Support”的美国临时申请序列号 61/312,135 的优先权的权益；以及 2009 年 11 月 13 日提交的并且标题为“11ac Band Support”的美国临时申请序列号 61/261,108 的优先权的权益。以上标识的所有申请的全部内容通过引用并入这里。

技术领域

[0003] 本公开涉及无线通信系统，诸如无线局域网（WLAN）。

背景技术

[0004] 无线通信系统可以包括通过一个或多个无线信道进行通信的多个无线通信设备。当以基础设施模式进行操作时，被称为接入点（AP）的无线通信设备向例如客户端站或接入终端（AT）这样的其他无线通信设备提供与诸如因特网这样的网络的连接。无线通信设备的各种示例包括移动电话、智能电话、无线路由器和无线集线器。在一些情况下，无线通信电子装置与诸如膝上型计算机、个人数字助理和计算机这样的数据处理设备集成在一起。

[0005] 诸如 WLAN 这样的无线通信系统可以使用一个或多个无线通信技术，诸如正交频分复用（OFDM）。在基于 OFDM 的无线通信系统中，数据流被分成多个数据子流。这样的数据子流通过不同的 OFDM 子载波来发送，这些 OFDM 子载波可以被称为音调（tone）或频率音调。诸如电气和电子工程师协会（IEEE）无线通信标准（例如，IEEE 802.11a、IEEE 802.11n 或 IEEE 802.11ac）中定义的那些 WLAN 可以使用 OFDM 来发送和接收信号。

[0006] WLAN 中的无线通信设备可以使用一个或多个协议来用于媒体接入控制（MAC）层和物理（PHY）层。例如，无线通信设备可以将基于载波侦听多址（CSMA）及冲突避免（CA）的协议用于 MAC 层并且将 OFDM 用于 PHY 层。

[0007] 一些无线通信设备使用单入单出（SISO）通信方法，其中，每个无线通信设备使用单个天线。其他无线通信系统使用多入多出（MIMO）通信方法，其中，无线通信设备例如使用多个发射天线以及多个接收天线。基于 MIMO 的无线通信设备可以在 OFDM 信号的音调中的每一个中通过多个天线来发送和接收多个空间流。

发明内容

[0008] 本公开包括用于无线通信的系统和技术。

[0009] 根据本公开的一方面，一种用于无线通信的技术，包括：监视包括第一信道和第二信道的无线通信信道，以产生监视输出；基于监视输出来确定用于第一信道的第一传输时

段 ; 基于监视输出来确定用于第二信道的第二传输时段 ; 基于第一传输时段来在第一信道上传送第一分组 , 以使得一个或多个无线通信设备基于第一分组的接收来设置用于第一信道和第二信道的传输保护时段 ; 基于第二传输时段来在第二信道上传送第二分组 ; 以及在第一传输时段的结束之后针对一个或多个确认来进行监视。确定用于第一信道的第一传输时段可以包括 : 对监视输出施加第一分组间持续时间和第二分组间持续时间 , 其中 , 第二持续时间比第一持续时间短。确定用于第二信道的第二传输时段可以包括 : 对监视输出施加第一分组间持续时间、第二分组间持续时间或其组合。第二传输时段的结束可以与第一传输时段的结束对齐。

[0010] 根据本公开的一方面, 一种用于无线通信的技术, 包括 : 监视包括第一信道和第二信道的无线通信信道, 以产生监视输出 ; 通过对监视输出施加第一帧间间隔 (IFS) 持续时间和第二 IFS 持续时间来确定用于第一信道的第一传输时段, 其中, 第二持续时间比第一持续时间短 ; 通过对监视输出施加第一 IFS 持续时间和第二 IFS 持续时间来确定用于第二信道的第二传输时段 ; 基于第一传输时段来在第一信道上传送第一分组, 以使得一个或多个无线通信设备基于第一分组的接收来设置用于第一信道和第二信道的传输保护时段 ; 基于第二传输时段来在第二信道上传送第二分组 ; 以及在第一传输时段的结束之后针对一个或多个确认进行监视。第二传输时段的结束可以与第一传输时段的结束对齐。

[0011] 所描述的系统和技术可以以电子电路、计算机硬件、固件、软件或其组合来实现, 诸如本说明书中公开的结构装置及其结构等价物。这可以包括具体化为程序的至少一个计算机可读介质, 该程序可操作为使得一个或多个数据处理装置 (例如, 包括可编程处理器的信号处理设备) 来执行所描述的操作。因此, 可以从所公开的方法、系统或装置来完成程序实现, 并且可以从所公开的系统、计算机可读介质或方法来完成装置实现。类似地, 可以从所公开的系统、计算机可读介质或装置来完成方法实现, 并且可以从所公开的方法、计算机可读介质或装置来完成系统实现。

[0012] 例如, 一个或多个公开的实施例可以以各种系统和装置来实现, 包括但不限于, 专用数据处理装置 (例如, 无线通信设备, 诸如无线接入点、远程环境监视器、路由器、交换机、计算机系统组件、介质接入单元)、移动数据处理装置 (例如, 无线客户端、蜂窝电话、智能电话、个人数字助理 (PDA)、移动计算机、数字相机)、诸如计算机的通用数据处理装置或其组合。

[0013] 系统和装置可以包括处理器电子装置, 该处理器电子装置被配置成 : 监视包括第一信道和第二信道的无线通信信道, 以产生监视输出 ; 通过对监视输出施加第一 IFS 持续时间和第二 IFS 持续时间来确定用于第一信道的第一传输时段, 其中, 第二持续时间比第一持续时间短 ; 通过对监视输出施加第一 IFS 持续时间和第二 IFS 持续时间来确定用于第二信道的第二传输时段 ; 基于第一传输时段来控制在第一信道上的第一分组的传输, 以使得一个或多个无线通信设备基于第一分组的接收来设置用于第一信道和第二信道的传输保护时段 ; 基于第二传输时段来控制在第二信道上的第二分组的传输 ; 以及在第一传输时段的结束之后针对一个或多个确认进行监视。

[0014] 这些和其他实现可以包括下述特征中的一个或多个。实现可以包括用于在无线通信信道上进行发送和接收的电路。实现可以包括用于接入无线通信信道的电路, 其可以包括用于从模拟到数字转换器接收采样的电路以及用于将数据发送到数字到模拟转换器的

电路。在一些实现中,第一持续时间是仲裁 IFS(AIFS) 持续时间。在一些实现中,第二持续时间是点协调功能 IFS(PIFS) 持续时间。在一些实现中,处理器电子装置被配置成相对于第一持续时间和第二持续时间,针对无线通信信道上的无线业务进行监视。处理器电子装置可以被配置成,响应于监视输出指示在基于 AIFS 持续时间的时段期间在第一信道上存在业务,而基于 PIFS 持续时间的结束来确定第一传输时段。处理器电子装置可以被配置成,响应于监视输出指示在基于 AIFS 持续时间的时段期间在第二信道上存在业务,而基于 PIFS 持续时间的结束来确定第二传输时段。在一些情况下,将第一分组传送到第一无线通信设备,该第一无线通信设备被配置用于基于第一无线通信标准的通信,并且将第二分组传送到第二无线设备,该第二无线设备被配置用于基于第二无线通信标准的通信,其中,第一信道通过第一无线通信标准和第二无线通信标准中的每一个来使用。在一些实现中,第一分组包括指示第一分组的长度的字段。在一些实现中,处理器电子装置被配置成将该字段设置为指示下行链路正交频分多址传输。在一些实现中,将第一分组和第二分组传送到相同的无线通信设备,并且使无线通信信道与重叠基本服务集 (OBSS) 相关联,该重叠基本服务集 (OBSS) 被配置用于基于 80MHz、120MHz 或 160MHz 带宽的通信。

[0015] 在附图和以下的描述中阐述了一个或多个实现的细节。从描述和附图并且从权利要求中,其他的特征和优点可以是显而易见的。

附图说明

- [0016] 图 1 示出了用于无线通信的信道结构的示例。
- [0017] 图 2 示出了具有两个无线通信设备的无线网络的示例。
- [0018] 图 3 示出了无线通信设备架构的示例。
- [0019] 图 4 示出了用于多信道无线通信的通信过程的示例。
- [0020] 图 5A、图 5B、图 5C 和图 5D 示出了经由多个信道的通信流的不同示例。
- [0021] 图 6 示出了用于下行链路正交频分多址 (OFDMA) 的宽带指示的示例。
- [0022] 图 7A 和图 7B 示出了基于正交频分多址 (OFDMA) 的包括确认响应的通信流布置的示例。
- [0023] 图 8 示出了用于主信道和四个辅信道的通信流布置的示例。
- [0024] 图 9 示出了双主信道结构架构的示例。
- [0025] 图 10 示出了重叠信道化的布置的示例。
- [0026] 在各个附图中,相同的附图标记指示相同的元件。

具体实施方式

[0027] 本公开提供了用于无线局域网的技术的示例和细节,包括用于多信道无线通信的系统和技术。用于多信道设备无线通信的技术的示例包括操作无线通信设备以增加带宽利用率的方式与两个或多个不同类型的无线通信设备进行通信。可能的优点包括:主信道和辅信道带宽的增加的利用率、与较早标准的后向兼容性或二者。可以以诸如基于 802.11ac 的各种无线通信系统来实现本文中呈现的技术和架构。

[0028] 图 1 示出了用于无线通信的信道结构的示例。无线通信设备 105、110、115 可以通过一组 20 信道 125、130、135、140 进行通信,其中的每一个信道都具有 20 兆赫 (MHz) 的

宽度。组 120 可以具有 80MHz 重叠基本服务集 (OBSS) 配置。组 120 包括两个主信道 125、135 (分别称为 P1 和 P2) 以及相关联的辅信道 130、140 (分别称为 S1 和 S2)。

[0029] P1 信道 125 上的传输在与组 120 相关联的信道上设置诸如网络分配向量 (NVA) 这样的传输保护时段。AP 设备 105 可以与不同类型的设备 (例如, 基于不同标准的设备) 通信, 诸如与高吞吐量 (HT) 设备 110 (例如, 基于 IEEE 802.11n 的设备) 和超高吞吐量 (VHT) 设备 115 (例如, 基于 IEEE 802.11ac 的设备) 通信。HT 设备 110 被配置成使用 P1 信道 125、S1 信道 130 或其组合, 而 VHT 设备 115 被配置成使用 P1 信道 125、P2 信道 135、S1 信道 130、S2 信道 140 或这些信道中的两个或多个的组合。AP 可以同时向 VHT 设备 115 和 HT 设备 110 进行传送。

[0030] 在一些情况下, AP 设备 105 使用 P2 信道 135 向 VHT 设备 115 进行传送并且使用 P1 信道 125 来向 HT 设备 110 进行传送。AP 设备 105 协调 P1 和 P2 信道 125、135 上的一个或多个分组的传输, 使得它们同时结束以创建用于确认 (ACK) 的窗口。此外, AP 设备 105 可以使用 P1 信道 125 和 S1 信道 130 来向 HT 设备 110 提供 40MHz 宽的传输, 并且使用 P2 信道 135 和 S2 信道 140 来向 VHT 设备 115 提供 40MHz 宽的传输。在一些情况下, AP 可以使用组 120 的所有信道来与单个设备进行通信。

[0031] 图 2 示出了具有两个无线通信设备的无线网络的示例。无线通信设备 205、207, 诸如接入点 (AP)、基站 (BS)、无线手持式装置、接入终端 (AT)、客户端站或移动站 (MS), 可以包括诸如处理器电子装置 210、212 这样的电路。处理器电子装置 210、212 可以包括实现本公开中呈现的一个或多个技术的一个或多个处理器。无线通信设备 205、207 包括诸如收发器电子装置 215、217 这样的电路, 用于通过一个或多个天线 220a、220b、222a、222b 来发送和接收无线信号。在一些实现中, 收发器电子装置 215、217 包括集成的发送和接收电路。在一些实现中, 收发器电子装置 215、217 包括多个无线电单元。在一些实现中, 无线电单元包括基带单元 (BBU) 和射频单元 (RFU) 来发送和接收信号。收发器电子装置 215、217 可以包括下述中的一个或多个: 检测器、解码器、调制器和编码器。收发器电子装置 215、217 可以包括一个或多个模拟电路。无线通信设备 205、207 包括一个或多个存储器 225、227, 该一个或多个存储器 225、227 被配置成存储信息, 诸如数据、指令或二者。在一些实现中, 无线通信设备 205、207 包括用于进行发送的专用电路以及用于进行接收的专用电路。在一些实现中, 无线通信设备 205、207 可操作为用作服务设备 (例如, 接入点) 或客户端设备。

[0032] 在一些实现中, 第一无线通信设备 205 可以经由诸如正交空间子空间 (例如, 正交空分多址 (SDMA) 子空间) 的两个或更多个空间无线通信信道来向一个或多个设备传送数据。例如, 第一无线通信设备 205 可以使用空间无线信道来向第二无线通信设备 207 传送数据, 并且同时可以使用不同的空间无线信道来向第三无线通信设备 (未示出) 传送数据。在一些实现中, 第一无线通信设备 205 实现空分技术, 以使用两个或更多个空间复用矩阵提供单个频率范围中的空间分离的无线信道来向两个或更多个无线通信设备传送数据。

[0033] 诸如支持 MIMO 的接入点这样的无线通信设备可以通过将一个或多个发射机侧波束成形矩阵应用到与不同客户端无线通信设备相关联的空间分离的信号来在相同的频率范围中同时传送用于多个客户端无线通信设备的信号。基于无线通信设备的不同天线处的不同信号模式, 每个客户端无线通信设备可以识别其自己的信号。支持 MIMO 的接入点可以参与探测, 以获得用于客户端无线通信设备中的每一个的信道状态信息。接入点可以基于

不同的信道状态信息来计算空间复用矩阵,诸如空间引导矩阵,以针对不同客户端设备在空间上分离信号。

[0034] 图 3 示出了可以包括上面描述的各种实现细节的无线通信设备架构的示例。无线通信设备 350 可以产生用于处于两个或更多个频率范围的两个或更多个客户端的信号。注意,信道可以与频率范围相关联。一个频率范围可以包括一组 OFDM 子载波。无线通信设备 350 包括 MAC 模块 355。MAC 模块 355 可以包括一个或多个 MAC 控制单元 (MCU) (未示出)。无线通信设备 350 包括用于从 MAC 模块 355 接收与一个或多个客户端 (例如, N 个客户端、或者针对一个或多个客户端的 N 个传输流) 相关联的数据流的三个或更多个编码器 360a、360b、360c。编码器 360a、360b、360c 可以执行诸如前向纠错 (FEC) 编码技术这样的编码以产生相应的编码流。调制器 365a、365b、365c 可以对各个编码流执行调制,以产生调制流,该调制流去往正交频分多址 (OFDMA) 快速傅里叶反变换 (IFFT) 模块 380。

[0035] OFDMA IFFT (O-IFFT) 模块 380 可以对来自相应的调制器 365a、365b、365c 的调制流执行 IFFT。在一些实现中, O-IFFT 模块 380 可以包括 OFDMA 模块和 IFFT 模块, 其中, OFDMA 模块在 IFFT 处理之前将不同的调制流映射成不同的子载波组。在一些实现中, O-IFFT 模块 380 可以对第一调制器 365a 的输出执行 IFFT, 以产生与第一频率范围相关联的第一时域信号。O-IFFT 模块 380 可以对第二调制器 365b 的输出执行 IFFT, 以产生与第二频率范围相关联的第二时域信号。O-IFFT 模块 380 可以对第 N 个调制器 365c 的输出执行 IFFT, 以产生与第 N 个频率范围相关联的第 N 个时域信号。

[0036] 在一些实现中, O-IFFT 模块 380 可以组合与各个第一调制器 365a、365b、365c 的输出相关联的频率分量, 例如, 频率范围分量。O-IFFT 模块 380 可以对该组合执行 IFFT, 以产生与频率范围相关联的时域信号。在一些实现中, O-IFFT 模块 380 被配置成使用一个或多个 FFT 带宽频率, 例如 20MHz、40MHz、80MHz 和 160MHz。在一些实现中, O-IFFT 模块 380 可以执行不同的 IFFT。

[0037] 数字滤波和无线电模块 385 可以对时域信号进行滤波, 并且放大该信号以供经由天线模块 390 进行传输。天线模块 390 可以包括多个发射天线和多个接收天线。在一些实现中, 天线模块 390 是在无线通信设备 350 外部的可拆卸单元。

[0038] 在一些实现中, 无线通信设备 350 包括一个或多个集成电路 (IC)。在一些实现中, MAC 模块 355 包括一个或多个 IC。在一些实现中, 无线通信设备 350 包括实现诸如 MAC 模块、MCU、BBU 或 RFU 这样的多个单元和 / 或模块的功能的 IC。在一些实现中, 无线通信设备 350 包括向 MAC 模块 355 提供数据流以进行传输的主处理器。在一些实现中, 无线通信设备 350 包括接收来自 MAC 模块 355 的数据流的主处理器。在一些实现中, 主处理器包括 MAC 模块 355。

[0039] 图 4 示出了用于多信道无线通信的通信过程的示例。在 405, 通信过程监视包括第一信道和第二信道的无线通信信道以产生监视输出。监视输出可以包括对信道上的业务的检测。在 410, 通信过程通过对监视输出施加两个或多个分组间持续时间, 诸如帧间间隔 (IFS) 持续时间, 来确定用于第一信道的第一传输时段。IFS 持续时间可以控制在两个连续帧传输之间的持续时间。帧传输可以包括分组传输。另一 IFS 持续时间可以控制在帧传输之前的等待时段的持续时间。IFS 持续时间可以具有不同的长度。IFS 持续时间的各种示例包括仲裁 IFS (AIFS) 持续时间和点协调功能 (PCF) IFS (PIFS) 持续时间。在一些实

现中,当监视输出指示在基于 AIFS 持续时间的时段期间在第一信道上存在业务时,可以通过 PIFS 持续时间的结束来确定第一传输时段。基于 AIFS 持续时间的时段可以包括回退(back-off)时段。在一些实现中,当监视输出指示在基于 AIFS 持续时间的时段和回退时段期间在第一信道上存在业务时,无线设备可以冻结回退时段,直至第一信道再次变得空闲。

[0040] 在 415,通过对监视输出施加两个或更多个 IFS 持续时间来确定用于第二信道的第二传输时段。施加 IFS 持续时间可以包括启动计时器,该计时器可基于检测到业务而被重置。当监视输出指示在基于 AIFS 持续时间的时段期间在第二信道上存在业务时,可以通过 PIFS 持续时间的结束来确定第二传输时段。为了控制确认响应,第一传输时段的结束可以与第二传输时段的结束对齐。注意,第一传输时段和第二传输时段的开始可以基于先前对业务的检测而变化。在一些情况下,第一传输时段和第二传输时段的开始是相同的。在一些实现中,通信过程通过对监视输出施加两个或更多个 IFS 持续时间来确定两个或更多个传输时段。

[0041] 在 420,通信过程基于第一传输时段来在第一信道上发送第一分组,以使得一个或多个无线通信设备基于第一分组的接收来设置用于第一信道和第二信道的网络分配向量。在 425,通信过程基于第二传输时段来在第二信道上发送第二分组。在一些实现中,通信过程控制传输电路来传送分组。

[0042] 在 430,通信过程在第一传输时段的结束之后针对一个或多个确认进行监视。该过程可以包括发送指示对两个或更多个设备的确认的调度的信息。

[0043] 在一些情况下,接入点可以在相应的重叠传输时段中向两个设备传送分组。两个设备可以基于不同的相应无线通信标准(例如,IEEE 802.11n 或 IEEE 802.11ac)。例如,传送第一分组可以包括向第一无线通信设备进行传送,该第一无线通信设备被配置用于基于第一无线通信标准(例如,IEEE 802.11n)的通信,而传送第二分组可以包括向第二无线设备进行传送,该第二无线设备被配置用于基于第二无线通信标准(例如,IEEE 802.11ac)的通信。注意,第一无线通信标准和第二无线通信标准可以定义第一信道上的彼此兼容的通信,并且第二标准定义用于第一信道和第二信道的通信。

[0044] 在一些情况下,接入点可以具有使用多个信道对相同设备进行的重叠传输。例如,传送第一分组和第二分组可以包括同时向同一设备传送该第一和第二分组。这些分组可以形成提供增加的通信带宽的聚合分组。

[0045] 图 5A、图 5B、图 5C 和图 5D 示出了经由多个信道的通信流的不同示例。这些示例利用主信道 P1 和 P2 以及辅信道 S1 和 S2。注意,主信道上的传输可以包括辅信道上的同时传输。

[0046] 图 5A 示出了包括多个信道上的传输的通信流的示例。为了获得传输机会(TXOP),诸如 AP 这样的设备可以针对无线业务监视一个或多个主信道以及一个或多个辅信道。如果主信道已空闲了 AIFS 加上回退持续时间,并且一个或多个辅信道已空闲了至少一个 PIFS 持续时间,则设备可以将空闲信道用于 TXOP。基于获得了 TXOP,设备可以利用帧之间的 SIFS 持续时间间隙来连续地发送一个或多个帧。在该示例中,基于与 P1 信道中的 AIFS 和回退参数相对应的持续时间以及 S1、P2 和 S2 信道中的 PIFS 的持续时间,AP 在 TXOP 中在 P1 和 S1 信道上向 HT 设备传送第一分组 505,并且在 P2 和 S2 信道上向 VHT 设备传送第二分组 510。第一分组 505 和第二分组 510 的传输同时进行。在信道上存在业务时,AP 可

以在传送分组之前等待与 PIFS 相对应的持续时间。在客户端设备上, P1 信道上的第一分组 505 的接收设置用于 P1 和 P2 信道以及相关联的辅信道的虚拟 NAV (VNAV) 时段。分组 505、510 可以包括数据单元, 诸如物理层协议数据单元 (PPDU)。在一些实现中, 分组 505、510 可以包括多个数据单元。

[0047] AP 设备协调分组 505、510 的传输, 使得它们同时结束, 以创建用于诸如块确认 (BA) 这样的确认 (ACK) 的窗口。基于与短帧间间隔 (SIFS) 相对应的持续时间, HT 设备可以向 AP 传送一个或多个 BA515a、515b, 以确认接收到第一分组 505。基于 BA 515a、515b 的传输的结束和另一 SIFS 持续时间, VHT 设备可以向 AP 传送一个或多个 BA517a、517b, 以确认接收到第二分组 510。在一些实现中, AP 设备发送块确认请求 (BAR), 以控制来自两个或更多个设备的 BA 的传输。

[0048] AP 可以使用 P1 和 P2 信道和相关联的辅信道 S1 和 S2 来向一个或多个设备传送数据。在一些情况下, AP 可以使用第一分组 505 来向 VHT 设备进行传送。此外, AP 可以使用第二分组 510 来向相同的或不同的 VHT 设备进行传送。

[0049] 图 5B 示出了包括在多个信道上的传输的通信流的另一示例。在该示例中, 在 P2 和 S2 信道上从设备接收第一分组 520 的传输延迟了在 P2 和 S2 信道上的数据的传输。第一分组 520 的传输设置 NAV。基于第一分组 520 的结束和 PIFS 持续时间, AP 经由 P2 和 S2 信道向 VHT 设备传送第三分组 530。基于 AIFS 加上回退持续时间, AP 经由 P1 和 S1 信道向 HT 设备传送第二分组 525。第二分组 525 可以指示清除发送 (CTS) 消息。例如, 第二分组 525 可以包括针对本身的 CTS (CTS-to-self)。在该示例中, 第二分组 525 和第三分组 530 的传输的一部分重叠。P1 信道上的第二分组 525 的传输设置用于 P1 和 P2 信道以及相关联的 S1 和 S2 信道的 VNAV 时段。

[0050] AP 协调第二分组 525 和第三分组 530 的传输, 使得它们同时结束, 以创建用于来自 HT 设备的 ACK 540a、540b 以及来自 VHT 设备的 ACK 545a、545b 的窗口。允许来自 HT 和 VHT 设备的 ACK 重叠, 虽然是在不同的信道上。

[0051] 图 5C 示出了包括在多信道上的传输的通信流的另一示例。在该示例中, 接收在 P1 和 S1 信道上的第一分组 550 的传输延迟了 P1 信道上的数据的传输。基于第一分组 550 的传输的结束和 PIFS 持续时间, AP 经由 P1 和 S1 信道向 HT 设备传送第二分组 555。在一些情况下, 第二分组 555 可以包括针对本身的 CTS 而不是用于设备的数据。P1 信道上的第二分组 555 的传输设置传输保护时段, 诸如用于 P1 和 P2 信道的 VNAV 时段。第二分组 555 的传输防止了正进行侦听的设备在 P1 和 S1 信道上进行传送。基于 AIFS 加上回退持续时间, AP 经由 P2 和 S2 信道向 VHT 设备传送第三分组 560。注意, 由于先前的业务而导致第三分组 560 的开始早于第二分组 555。

[0052] AP 设备协调第二分组 555 和第三分组 560 的传输, 使得它们同时结束, 以创建用于来自 HT 和 VHT 设备的 ACK 565a、565b、565c、565d 的窗口。在一些实现中, 允许来自 HT 和 VHT 设备的 ACK 重叠, 虽然是在不同的信道上。

[0053] 图 5D 示出了包括多个信道上的传输的通信流的另一示例以及用于空闲信道评估的时段。在该示例中, AP 执行空闲信道评估 (CCA)。基于 CCA 570 的结束和 PIFS 持续时间, AP 经由 P1 和 S1 信道向 HT 设备传送第一分组 575, 并且经由 P2 和 S2 信道向 VHT 设备传送第二分组 580。第一分组 575 和第二分组 580 的传输同时进行。P1 信道上的第一分

组 575 的传输设置用于 P1 和 P2 信道的 VNAV 时段。AP 不需要在第一分组 575 的传输期间在 P1 信道上进行接收。AP 协调分组 575、580 的传输,使得它们同时结束,以创建用于确认 585a、585b 的窗口。

[0054] 图 6 示出了用于 DL-OFDMA 的带宽指示的示例。AP 可以通知对于下行链路 OFDMA (DL-OFDMA) 的支持。在与 AP 关联的时段期间,VHT 设备可以指示对于 DL-OFDMA 的支持。AP 可以发送带宽指示,以指示用于与 DL-OFDMA 相关联的各个信道的带宽。带宽指示 605 包括用于各个信道 (C1-C4) 的比特值 (B1-B4)。信道 C1 和 C2 被分组成第一分段,并且信道 C3 和 C4 被分组成第二分段。信道 C1 可以被认为是主信道,并且信道 C2、C3 和 C4 可以被认为是辅信道。比特值的组合可以指示用于各个分段的带宽。注意,用于第一分段的带宽可以与用于第二分段的带宽不同。在一些比特值组合中,不指示带宽。

[0055] 关于下面的附图,传输信号可以包括一个或多个传统训练字段 (L-TF),诸如传统短训练字段 (L-STF) 或传统长训练字段 (L-LTF)。传输信号可以包括一个或多个传统信号字段 (L-SIG)。传输信号可以包括一个或多个 HT 信号字段 (HT-SIG)。传输信号可以包括一个或多个 HT 训练字段 (HT-TF)。这样的训练字段的示例包括 HT 短训练字段 (HT-STF) 以及 HT 长训练字段 (HT-LTF)。传输信号可以包括一个或多个 VHT 信号字段 (VHT-SIG)。传输信号可以包括一个或多个 VHT 训练字段 (VHT-TF)。这样的训练字段的示例包括 VHT 短训练字段 (VHT-STF) 以及 VHT 长训练字段 (VHT-LTF)。传输信号可以包括不同类型的数据字段,诸如 HT 数据字段和 VHT 数据字段。通过传输指示的分组可以包括训练字段、信号字段和数据分量,例如,VHT 数据或 HT 数据。

[0056] 图 7A 和图 7B 示出了基于正交频分多址 (OFDMA) 的、包括确认响应的通信流布置的示例。在这些示例中,AP 同时传送 HT 数据和 VHT 数据。AP 可以与诸如 HT 设备和 VHT 设备这样的设备进行通信。

[0057] 图 7A 示出了包括并发确认响应的通信流布置的示例。AP 可以使用主信道来向 HT 设备进行传送,并且使用辅信道来向 VHT 设备进行传送。HT 传输 705 可以具有 20MHz 或 40MHz 的宽度。VHT 传输 710 可以具有 40、80、120 或 160MHz 的宽度。VHT-SIG-A 715 中的带宽字段可以指示 VHT 传输 710 的带宽。在一些实现中,VHT-SIG-A 715 的长度字段指示带宽。

[0058] 如果需要,AP 可以包括填充 730,以使 VHT 传输 710 的结束与 HT 传输 705 的结束对齐。VHT 设备可以使用诸如设备标识符或组标识符这样的标识符来确定 VHT 传输 710 是否针对其本身。HT 设备用 HT-ACK 720 在主信道上进行响应,而同时,VHT 设备用 VHT-ACK 725 在辅信道上进行响应。

[0059] 图 7B 示出了包括连续确认响应的通信流布置的示例。AP 可以使用主信道来向 HT 设备进行传送,并且使用辅信道来向 VHT 设备进行传送。HT 传输 750 可以具有 20MHz 或 40MHz 的宽度。VHT 传输 755 可以具有 40、80、120 或 160MHz 的宽度。VHT-SIG-A 760 中的带宽字段可以指示 VHT 传输 755 的带宽。HT 传输 750 的 MAC 报头 765 中的持续时间值指示用于对 HT 传输 750 和 VHT 传输 755 的确认的时段的结束 (例如,NAV 的结束)。VHT 传输 755 的 MAC 报头 767 中的偏移值指示用于 VHT 设备的偏移值。VHT 设备使用该偏移值来作为一个或多个 VHT-ACK 770a、770b 传输的基础,以便不与 HT-ACK 760 重叠。在该示例中,HT-ACK 760 仅在例如 20 或 40MHz 子信道的单个子信道中进行传送。BAR 765a、765b 和

VHT-ACK 770a、770b 基于在多个子信道中复制响应的复制模式来进行传送。

[0060] VHT 设备可以通过处理接收到的信号来检测下行链路 OFDMA 传输。例如，L-SIG 761a、761b 中的长度字段（例如，L_LENGTH）可以用于用信号向 VHT 设备通知下行链路 OFDMA 传输。经由长度字段的下行链路 OFDMA 信令可以与 IEEE 802.11n 后向兼容。在 IEEE 802.11n 中，L_LENGTH 被定义为

[0061]

$$L_LENGTH = \left\lceil \frac{TXTIME - \text{信号_扩展} - 20}{4} \right\rceil \times 3 - 3$$

[0062] 其中，TXTIME 表示传输时间，并且信号_扩展表示信号扩展值。应当注意，该 L_LENGTH 模 3 等于 0。

[0063] 对于参与下行链路 OFDMA 传输的 VHT 设备，L_LENGTH 可以被定义为：

[0064]

$$L_LENGTH = \left\lceil \frac{TXTIME - \text{信号_扩展} - 20}{4} \right\rceil \times 3 - 2$$

[0065] 应当注意，该 L_LENGTH 模 3 等于 1。在一些实现中，L_LENGTH 可以被定义为

[0066]

$$L_LENGTH = \left\lceil \frac{TXTIME - \text{信号_扩展} - 20}{4} \right\rceil \times 3 - 1,$$

[0067] 以指示下行链路 OFDMA 传输。VHT 设备接收指示 IEEE 802.11n 传输（例如，6Mbps 的速率）的 L-SIG 以及指示下行链路 OFDMA 传输的 L-LENGTH 条件。在一些实现中，L-LENGTH 条件是何时 L-LENGTH 值模 3 等于 1。在一些实现中，L-LENGTH 条件是何时 L-LENGTH 值模 3 不等于 0。

[0068] 为了处理接收到的传输 750、755，VHT 设备基于 20、40、80 或 160MHz 的带宽执行 FFT。基于 HT-SIG 762 和 VHT-SIG-A 760 的第一和第二符号上的旋转，主信道上的传输可以被识别为 HT 传输 750，并且一个或多个辅信道上的传输可以被识别为 VHT 传输 755。VHT 设备可以使用与 VHT 传输 755 相关联的音调来确定接收到的 VHT-SIG-A 760 信息，并且确定信道带宽，VHT 设备基于 VHT-SIG 信息来处理接收到的 PPDU。

[0069] 图 8 示出了用于主信道和 4 个辅信道的通信流布置的示例。AP 可以经由主信道，P 信道 810 以及辅信道，S1 信道 820a、S2 信道 820b、S3 信道 820c 和 S4 信道 820d 来与客户端设备进行通信。40MHz 宽的辅信道 820b 可以被分成两个 20MHz 宽的子信道 825a、825b（标记为 S21 和 S22）。基于检测到 DL-OFDMA 传输（例如，经由 L-TF、L-SIG 或先前分组中的指示检测到这种传输），VHT 设备开始针对 VHT 分组来检查 S21 子信道 825a。在一些实现中，VHT 设备针对 VHT 分组来检查 S22 子信道。在一些实现中，VHT 设备检查子信道 825a、825b 的组合。

[0070] AP 可以在其传输中包括下述信息，该信息用于区分针对单个设备的基于 IEEE 802.11ac 的下行链路 OFDMA 传输与诸如 IEEE 802.11a 传输、IEEE 802.11n 传输或 IEEE 802.11ac 传输这样的其他传输。对于 OFDMA 分组，接收 VHT 设备检查承载 VHT 帧的信道，而 HT 设备针对 HT 帧检查 P1、S1 或这两个信道。例如，在 P 信道 810 中的具有 {速率 = 6Mbps，并且 L-LENGTH % 3 ≠ 0} 的 L-SIG 以及 S21 信道 825a 中的具有 {速率 = 6Mbps，并

且 $L\text{-LENGTH} \% 3 \neq 0$ 的 L-SIG 可以用于指示 DL-OFDMA 传输。

[0071] 在一些情况下, VHT 设备可以对 P 信道 810 中的 L-SIG 进行解码。具有 { 速率 = 6Mbps, 并且 $L\text{-LENGTH} \% 3 \neq 0$ } 的 L-SIG 可以指示 DL-OFDMA 传输。如果非 HT PPDU 使用 { 速率 = 6Mbps, 并且 $L\text{-LENGTH} \% 3 \neq 0$ }, 则支持 DL-OFDMA 的 VHT 设备可以存储并且检查 P 信道 810 和 S21 信道 825a 中的随后的两个符号, 以确定接收到的传输包括单个非 HT 分组还是 DL-OFDMA 传输。

[0072] 如果 VHT 设备几乎同时检测到 P 信道 810 和 S21 信道 825a 中的诸如 L-STF、L-LTF 或 L-SIG 这样的信令信息, 则 VHT 设备可以针对 L-SIG 和 VHT-SIG-A 检查 S21 信道 825a。如果存在, 则 L-SIG、VHT-SIG-A 或二者可以指示接收到的传输是非 OFDMA 帧 (例如, 包含用于单个设备的分组的帧) 还是 DL-OFDMA 帧 (例如, 包含用于两个或更多个设备的独立数据的帧)。在一些实现中, 当在 I 轨 (I-rail) 上传送 L-SIG 时, 在未使用的 Q 轨上传送的低功率信号 (例如, 比 I 轨上的功率低 6dB) 可以用于指示 DL-OFDMA 传输。在 VHT 设备检测到 OFDMA 帧之后, VHT 设备检查 S21 信道中的 VHT-SIG 字段, 以确定承载 VHT 帧的信道以及相关联的信道带宽。

[0073] 图 9 示出了双主信道结构架构的示例。AP 可以经由主信道 (例如, P 信道 910) 以及一个或多个辅信道 (例如, S1 信道 920a、S2 信道 920b、S3 信道 920c 以及 S4 信道 920d) 来与客户端设备进行通信。P 信道 910 可以具有 20MHz 的宽度。在 P 信道 910 附近的辅信道 920a 可以具有 20MHz 的宽度。其他辅信道 920b、920c、920d 可以具有 40MHz 的宽度。40MHz 宽的辅信道 920b 可以被分成两个 20MHz 宽的信道 925a、925b (标记为 S21 和 S22), 其中之一可以被视作主要的。

[0074] AP 通过使用 OFDMA 控制帧来为 DL-OFDMA 传输预留传输机会 (TXOP) 时段 905。OFDMA 控制帧指示后面的 TXOP 是 OFDMA TXOP。在 OFDMA TXOP 中, HT 设备和基于 IEEE 802.11a 的设备可以针对信道活动来监视 P 信道 910, 而 VHT 设备可以针对信道活动来监视 S21 信道 925a。在 S21 信道 925a 中存在 VHT-SIG-A 可以指示传输类型 (例如, DL-OFDMA 传输类型或非 OFDMA 传输类型) 以及子信道的使用。诸如 VHT-SIG-A 或 VHT-SIG-B 这样的 VHT-SIG 可以包括用于一个或多个 VHT 设备的 OFDMA 带宽使用。例如, VHT-SIG 可以包括 OFDMA 组标识符和带宽信息, 诸如用于一个或多个组成员的带宽分配值。基于这样的带宽信息和 OFDMA 组标识符, VHT 设备可以准备在 S21 和 S22 信道上接收传输, 或者如果指示了别的方式, 则在所有信道上接收传输。

[0075] AP 可以将第一传输 915a 传送到非 VHT 设备, 同时将第二传输 915b 传送到 VHT 设备。诸如 HT 设备或基于 IEEE 802.11a 的设备这样的非 VHT 设备可以在数据传输 915a 之后发送 ACK 930, 而 VHT 设备可以在来自非 VHT 设备的 ACK 930 之后的 BAR 940 的传输之后发送诸如 BA 950 的确认。此后, AP 可以使用 P 信道 910 和所有的辅信道 920a-d 来向 VHT 设备传送 VHT 数据 960。

[0076] 无线通信设备可以在主信道 (例如, P 信道 910) 和相关联的辅信道 (例如, S1-S4 信道 920a-d) 上提供 CCA。在一些实现中, 具有宽度设置为 80/160MHz 的操作信道的 VHT 设备的接收机可以在主信道和辅信道二者上提供 CCA。当辅信道空闲时, 等于或大于 -82dBm 的最小调制和编码速率灵敏度的接收水平下的主信道中的有效 20MHz HT/VHT 信号的开始可以使得 PHY 在 4 秒内以大于 90% 的概率为主信道设置 PHY CCA 忙状态。

[0077] 以等于或大于 -79dBm 的最小调制和编码速率灵敏度的接收水平占用主信道和第一辅信道二者的有效 40MHz HT 或 40MHz VHT 信号的开始可以使得 PHY 在 4 秒内以对每个信道大于 90% 的概率为主信道和第一辅信道二者设置 PHY CCA 忙状态。

[0078] 以等于或大于 -76dBm 的最小调制和编码速率灵敏度的接收水平占用主信道和一些或全部辅信道的有效 80MHz VHT 信号的开始可以使得 PHY 在 4 秒内以对每个信道大于 90% 的概率为主信道以及第一和第二辅信道设置 PHY CCA 忙状态。对于不同的带宽配置来说,用于最小调制和编码速率灵敏度的其他值也是可能的(例如,用于 120MHz VHT 信号的 -73dBm,以及用于 160MHz VHT 信号的 -70dBm)。

[0079] 在 20MHz 主信道中,对于在预定阈值(例如,-62dBm)处或以上的信号,接收机可以将 20MHz 主信道 CCA 信号保持为忙。该接收水平比用于 20MHz PPDU 的最小调制和编码速率灵敏度高 20dB。当主信道空闲时,在 20MHz 辅信道中,对于在预定阈值处或以上的信号,接收机可以将 20MHz 辅信道 CCA 信号保持为忙。在一些实现中,当主信道空闲时,在 40MHz 辅信道的 20MHz 子信道中,对于在预定阈值处或以上的信号,接收机可以将 40MHz 辅信道 CCA 信号保持为忙。在一些实现中,当主信道空闲时,在 80MHz 辅信道的 20MHz 子信道中,对于在预定阈值处或以上的任何信号,接收机可以将 80MHz 辅信道 CCA 信号保持为忙。

[0080] 对于主信道和一个或多个辅信道中存在的、在主信道中的预定阈值处或以上并且在一个或多个辅信道中的预定阈值处或以上的信号,接收机可以将 20MHz 主信道 CCA 以及一个或多个辅信道 CCA 保持为忙。在 20MHz 主信道中,对于在预定阈值处或以上的任何信号,接收机可以将 20MHz 主信道 CCA 信号保持为忙。该水平比用于 20MHz PPDU 的最小调制和编码速率灵敏度高 20dB。当主信道空闲时,在 20MHz 辅信道中,对于在预定阈值处或以上的信号,接收机可以将 20MHz 辅信道 CCA 信号保持为忙。当主信道空闲时,在 40/80MHz 辅信道的 20MHz 子信道中,对于在预定阈值处或以上的信号,接收机可以将 40/80MHz 辅信道 CCA 信号保持为忙。对于主信道和辅信道(多个)中存在的、在主信道中的预定阈值处或以上并且在辅信道(多个)中的预定阈值处或以上的信号,接收机可以将 20MHz 主信道 CCA 以及一个或多个辅信道 CCA 保持为忙。

[0081] 当第一辅信道空闲时,对于等于或大于 -72dBm 的接收水平处的主信道中的有效 HT-GF 信号,不支持 HT-GF 格式 PPDU 的接收的接收机可以将 CCA 信号保持为忙(例如,设置 PHY CCA 忙状态)。对于等于或大于 -69dBm 的接收水平处的主信道和第一辅信道中的有效 40MHz HT-GF 信号,不支持 HT-GF 格式 PPDU 的接收的接收机可以将 20MHz 主信道 CCA 和 20MHz 辅信道 CCA 保持为忙(例如,设置 PHY CCA 忙状态)。当第一辅信道空闲时,对于等于或大于 -72dBm 的接收水平处的主信道中的有效 HT-GF 信号,不支持 HT-GF 格式 PPDU 的接收的接收机可以将 CCA 信号保持为忙。对于等于或大于 -69dBm 的接收水平处的主信道和第一辅信道两者中的任何有效 40MHz HT-GF 信号,不支持 HT-GF 格式 PPDU 的接收的接收机可以将 20MHz 主信道 CCA 和 20MHz 辅信道 CCA 两者保持为忙。

[0082] 图 10 示出了重叠信道化的布置的示例。一个或多个无线通信系统使用的信道的布置 1005 可以包括 80MHz 宽带信道(例如,信道 A、B、C 和 D)以及 160MHz 宽带信道(例如,信道 E、F 和 G)。80MHz 宽的信道彼此不重叠。信道 E 与信道 A 和 B 重叠。信道 F 与信道 C 和 D 重叠。信道 G 与信道 E 和 F 重叠。80MHz 宽带信道可以包括一个 20MHz 主子信道和多个辅子信道。160MHz 宽带信道可以包括一个 20MHz 主子信道和多个辅子信道。在主

子信道中传送信标。当 AP 建立 BSS 时,可能需要 AP 不将 OBSS 的辅信道用作 AP 的主信道。当 AP 建立 BSS 时,可能需要 AP 不将 OBSS 的主信道用作 AP 的辅信道或者不仅将 20MHz 的信道用作 AP 的辅信道。

[0083] 如果在信道 E 和 F 中存在 OBSS,并且其相关联的主信道落在信道 G 中,则可以不在信道 G 中建立新的 BSS。然而,控制与 G 相关联的 BSS 的 AP 可以选择 OBSS 的主信道中的一个作为其本身的主信道。在 AP 本身的主信道空闲达 AIFS 加上回退的持续时间并且相应的辅信道空闲达至少相同的持续时间之后,BSS G 的 AP 可以仅接入与其他主信道(多个)相对应的辅信道。

[0084] 如果在信道 E 和 F 中存在 OBSS,并且所有的信道 G 的子信道被占用为 OBSS E 和 F 的辅信道,则可以不在信道 G 中建立新的 BSS。然而,在信道 G 中选择主信道之前,AP 可以扫描信道 G、E 和 F 以收集 OBSS 信息,以使 AP 的主信道与 OBSS 的辅信道不重叠。

[0085] 如果信道 F 不存在,则 AP 可以扫描信道 E 和 G 以收集 OBSS 信息来选择主信道和辅信道。在一些实现中,AP 可以扫描信道 G,并且如果 AP 无法在信道 B 中找到 OBSS 的主信道,则其在信道 C 中选择主信道。

[0086] 以上已经详细描述了一些实施例,并且各种修改都是可能的。所公开的主题,包括在本说明书中描述的功能操作,可以以电子电路、计算机硬件、固件、软件或其组合来实现,诸如在本说明书中公开的结构装置及其结构等价物,可能包括可操作为使得一个或多个数据处理装置执行所述操作的程序(诸如,在计算机可读介质中编码的程序,计算机可读介质可以是存储器设备、存储设备、机器可读存储基板或其他物理的机器可读介质或它们的一个或多个的组合)。

[0087] 术语“数据处理装置”包括用于处理数据的所有装置、设备和机器,例如,包括可编程处理器、计算机或多个处理器或计算机。除了硬件之外,装置可以包括创建用于讨论中的计算机程序的执行环境的代码,例如,构成处理器固件、协议栈、数据库管理系统、操作系统或它们的一个或多个的组合的代码。

[0088] 程序(还称为计算机程序、软件、软件应用、脚本或代码)可以以任何形式的编程语言进行编写,包括编译或解释语言、或者说明或程序语言,并且可以以任何形式来部署,包括作为独立程序或作为模块、组件、子例程或适用于在计算环境中使用的其他单元。程序不必与文件系统中的文件相对应。程序可以被存储在保存其他程序或数据(例如,存储在标记语言文档中的一个或多个脚本)的文件的一部分中、专用于讨论中的程序的单个文件中、或者多个协调文件(例如,存储一个或多个模块、子程序或部分代码的文件)中。程序可以被布置为在一个计算机上或多个计算机上执行,该多个计算机位于一个站点处或者在多个站点中分布并且通过通信网络来互连。

[0089] 尽管该说明书包含很多特定性,但是这些不应当被解释为对可以要求保护的范围的限制,而是作为可以专用于特定实施例的特征的描述。在独立的实施例的上下文中的该说明书中所描述的特定特征还可以在单个实施例中以组合形式来实现。相反,在单个实施例的上下文中描述的各种特征还可以独立地在多个实施例中实现或者以任何适当的子组合来实现。此外,虽然以上特征被描述为以特定组合起作用并且甚至初始地如此要求保护,但是在一些情况下,要求保护的组合中的一个或多个特征可以从该组合中脱离,并且要求保护的组合可以针对子组合或子组合的变体。

[0090] 类似地,尽管在附图中以特定顺序描绘了操作,但是这不应当被理解为需要以该示出的特定次序或以顺序次序来执行这样的操作,或者执行所有例示的操作,以实现期望结果。在特定环境中,多任务和并行处理可能是有利的。此外,在上述实施例中的各种系统组件的分离不应当被理解为在所有实施例中都需要这样的分离。

[0091] 其他实施例都落在所附权利要求的范围内。

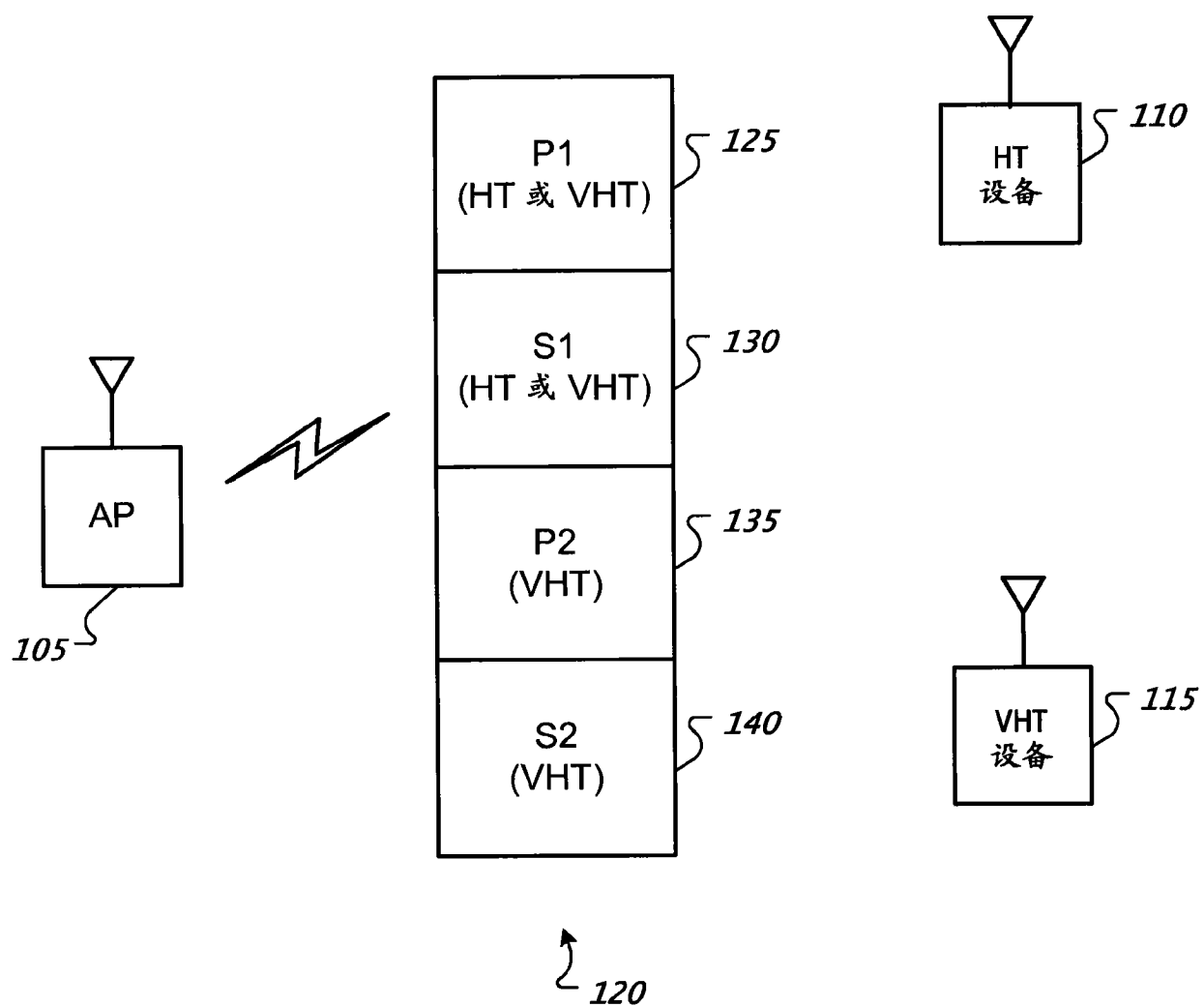


图 1

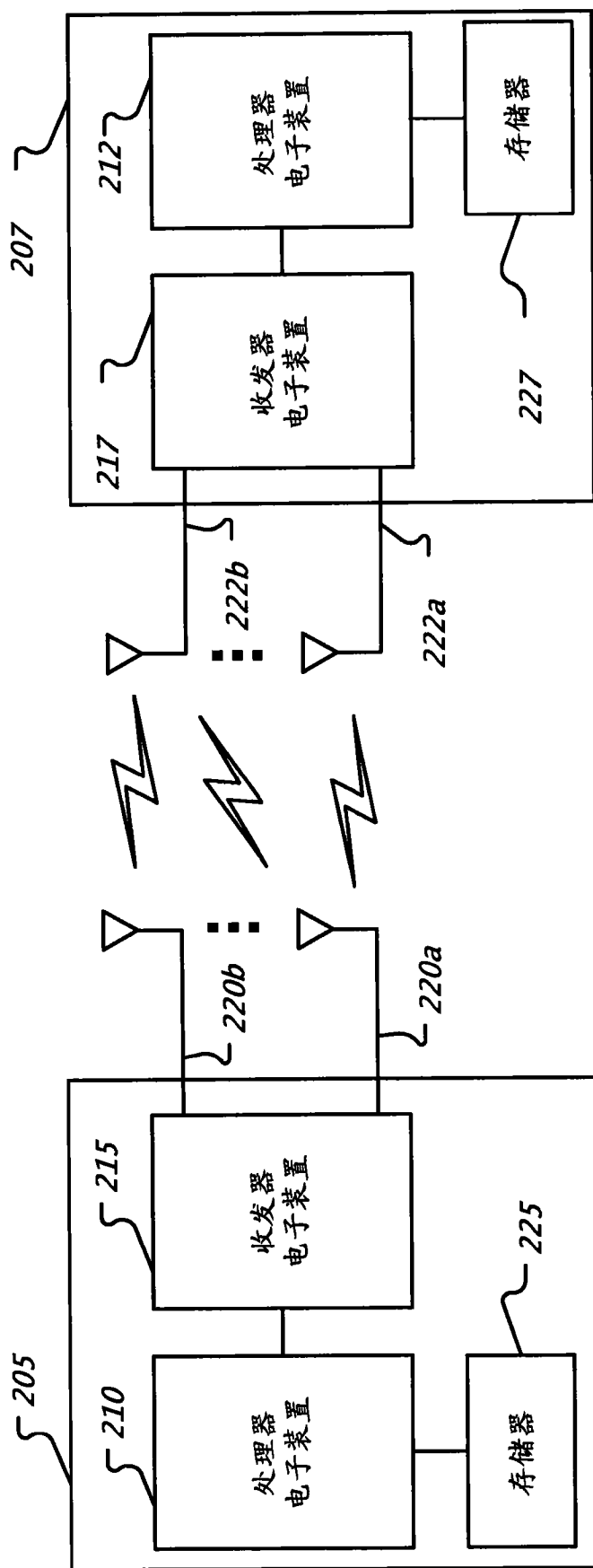


图 2

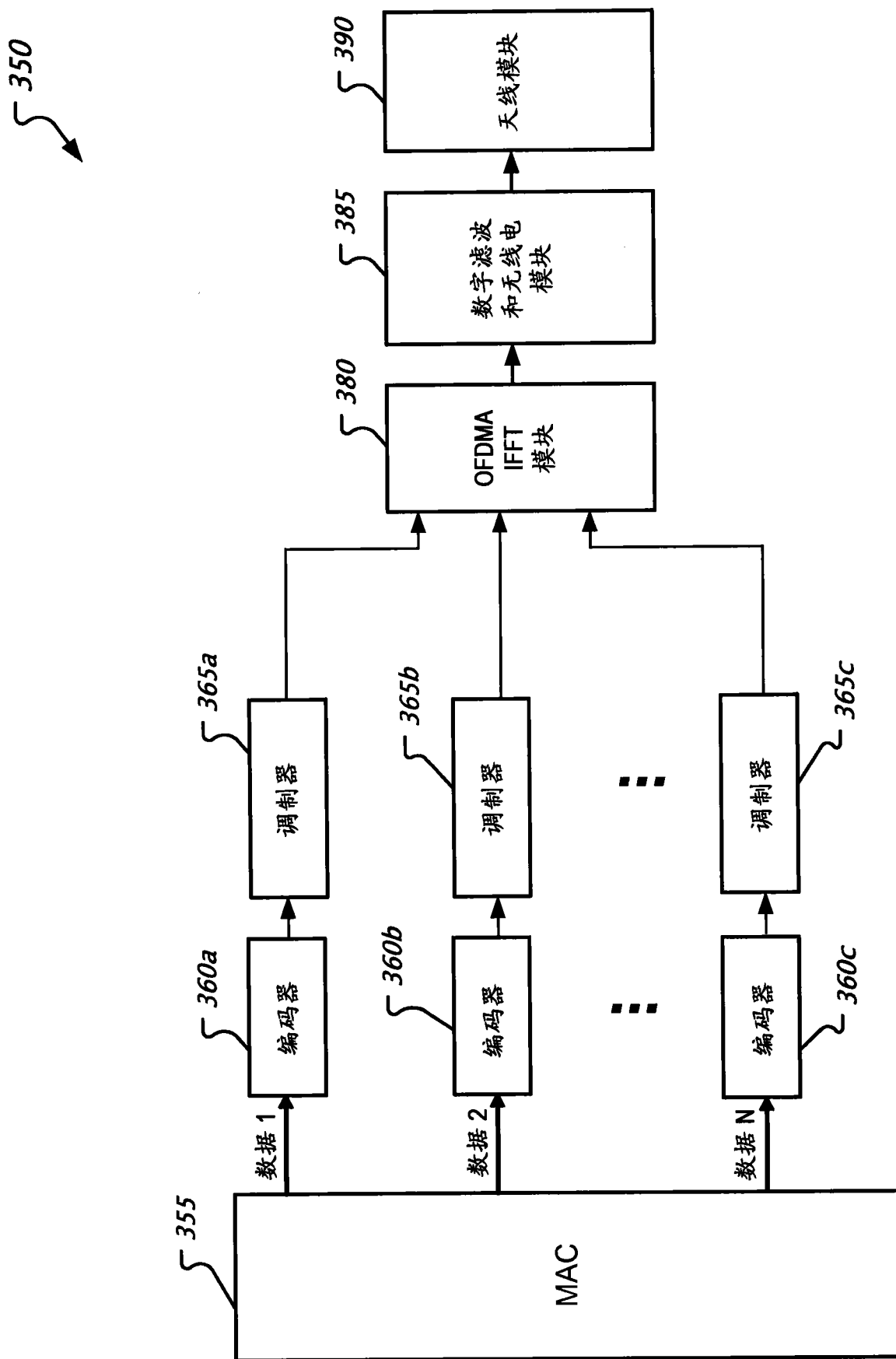


图 3

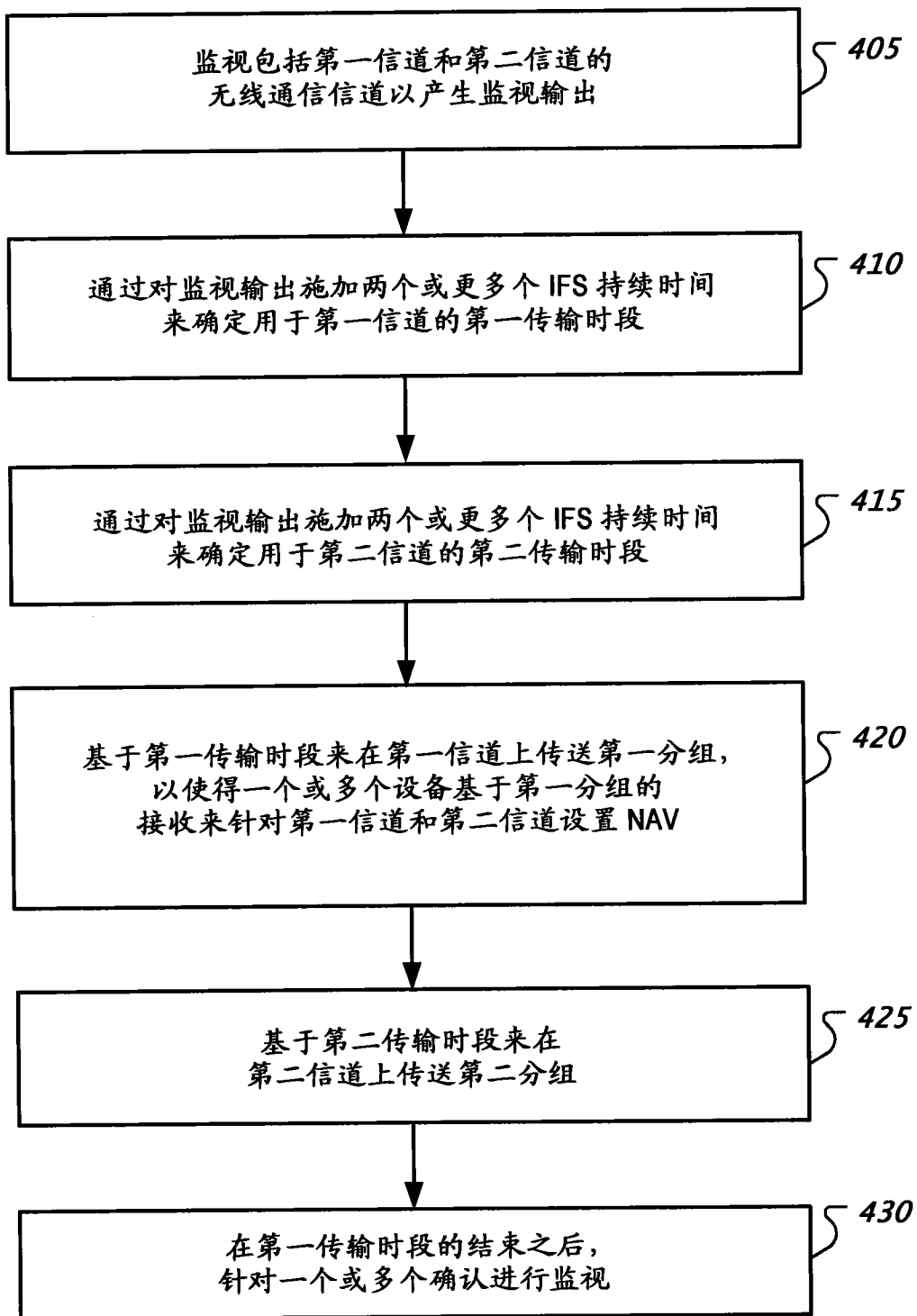


图 4

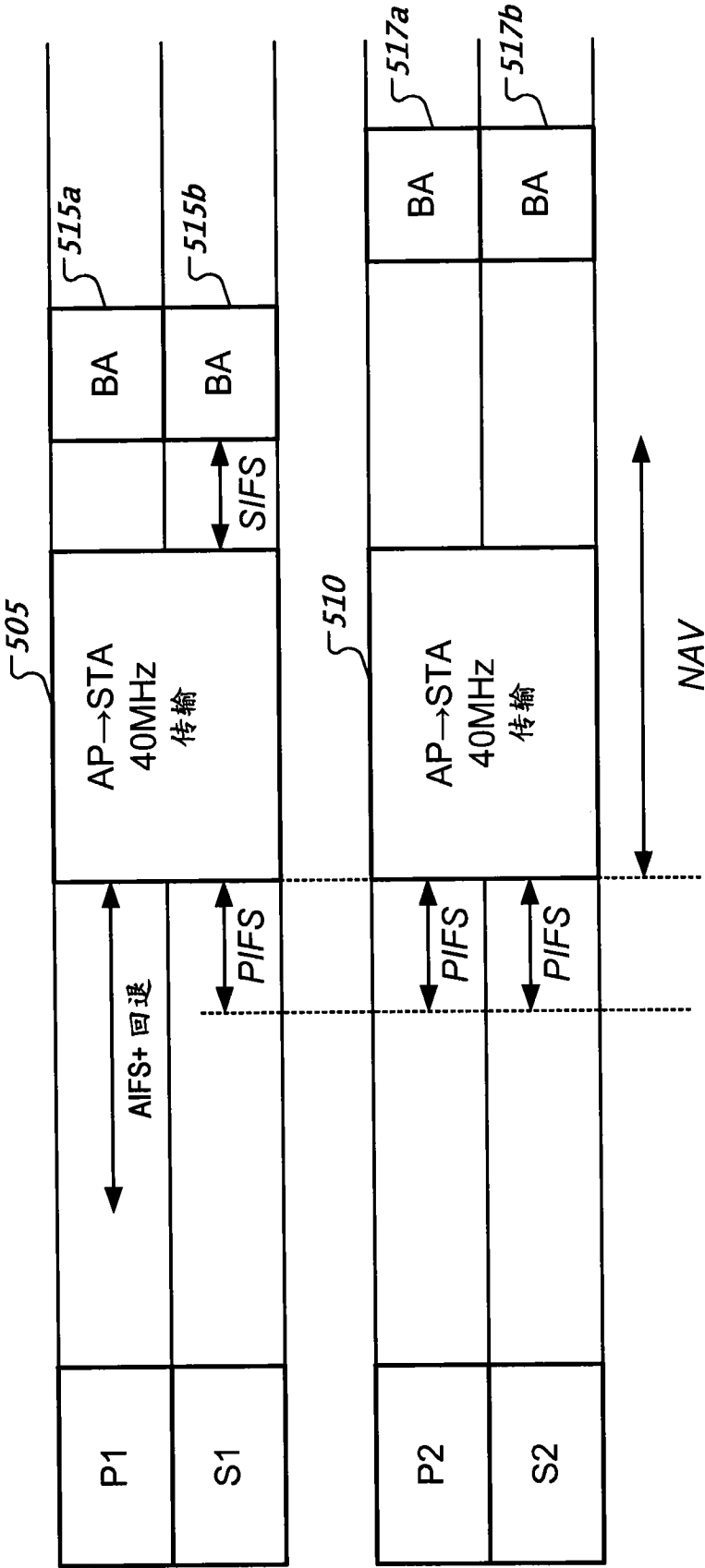


图 5A

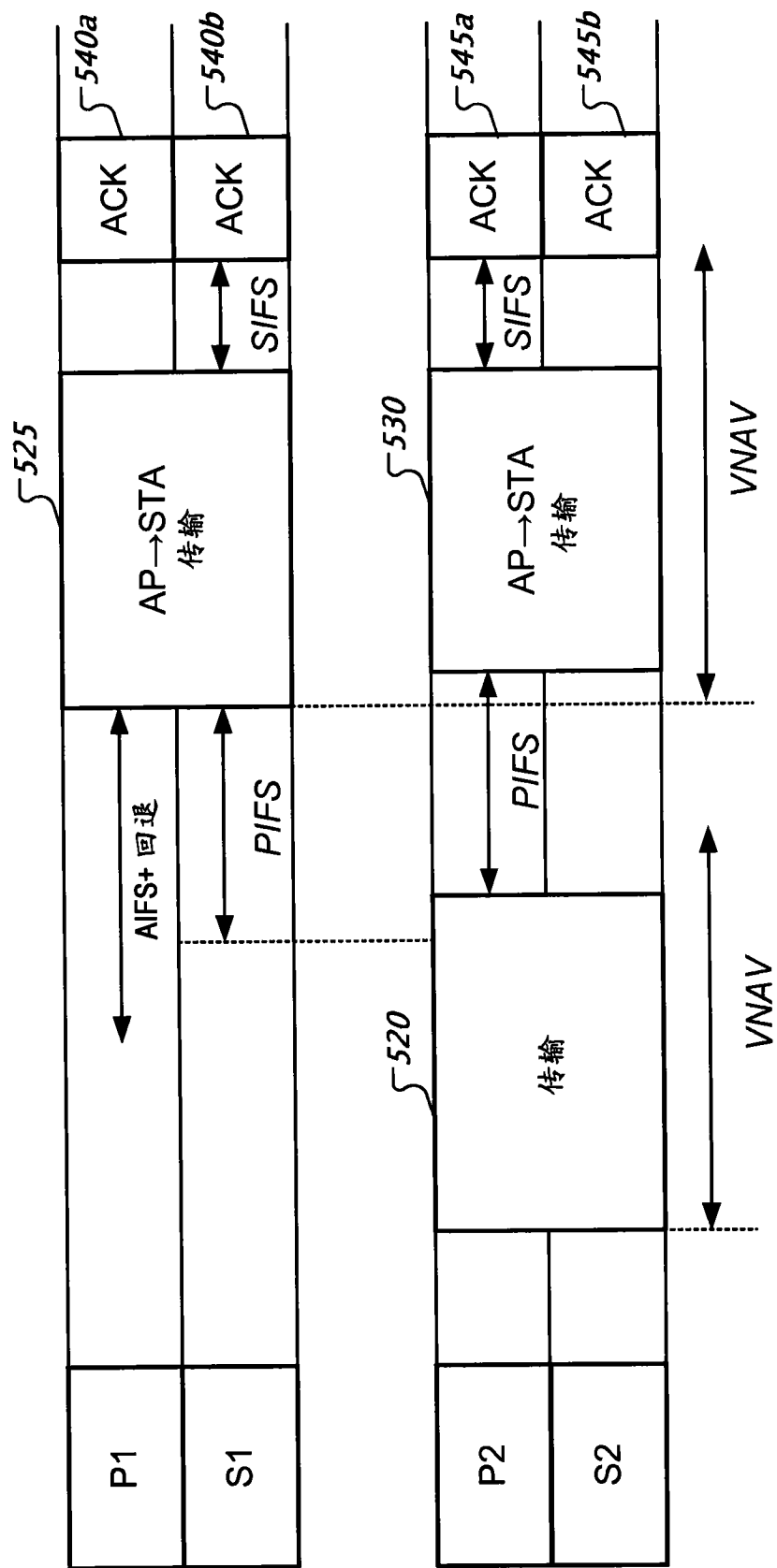


图 5B

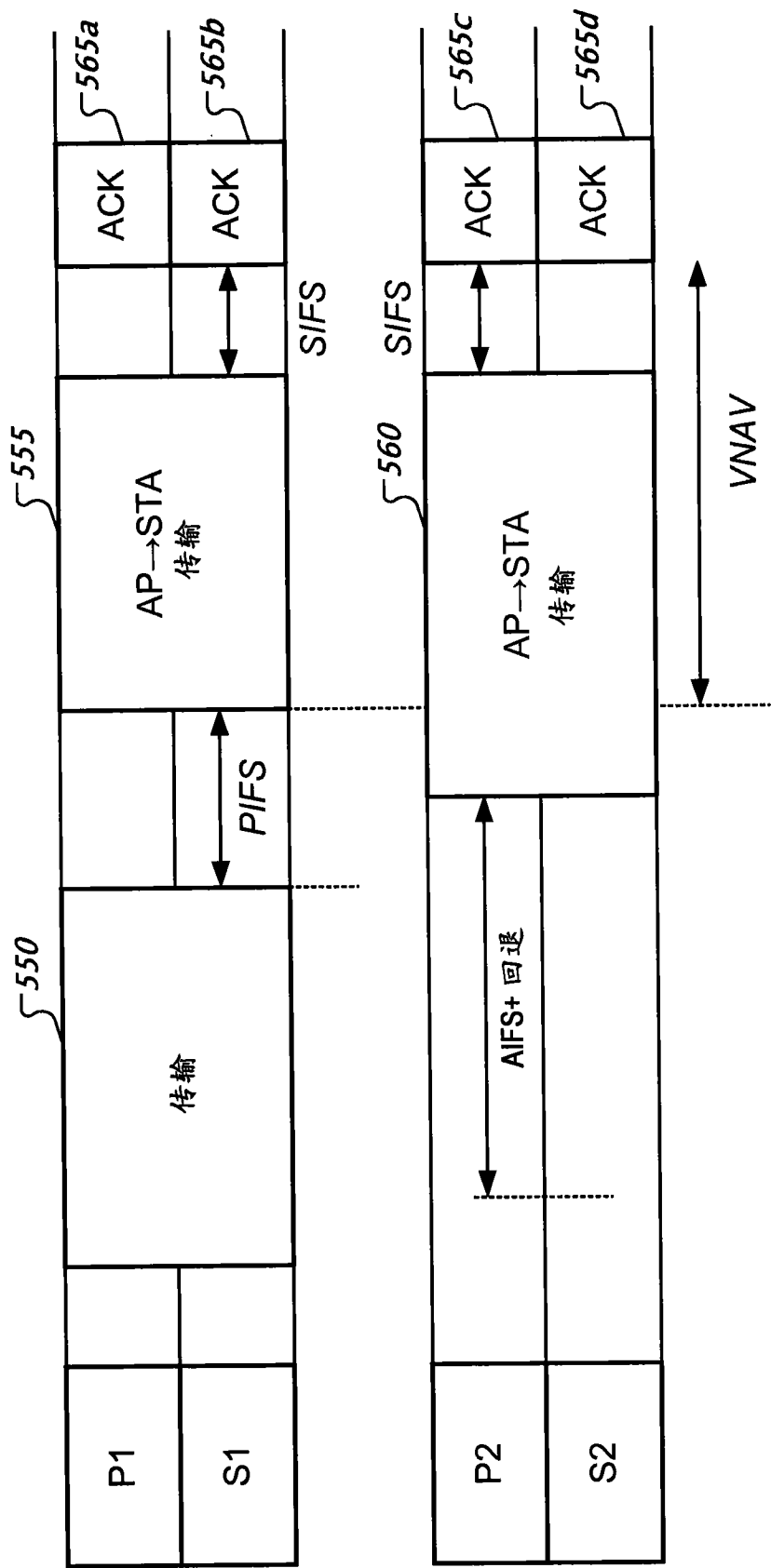


图 5C

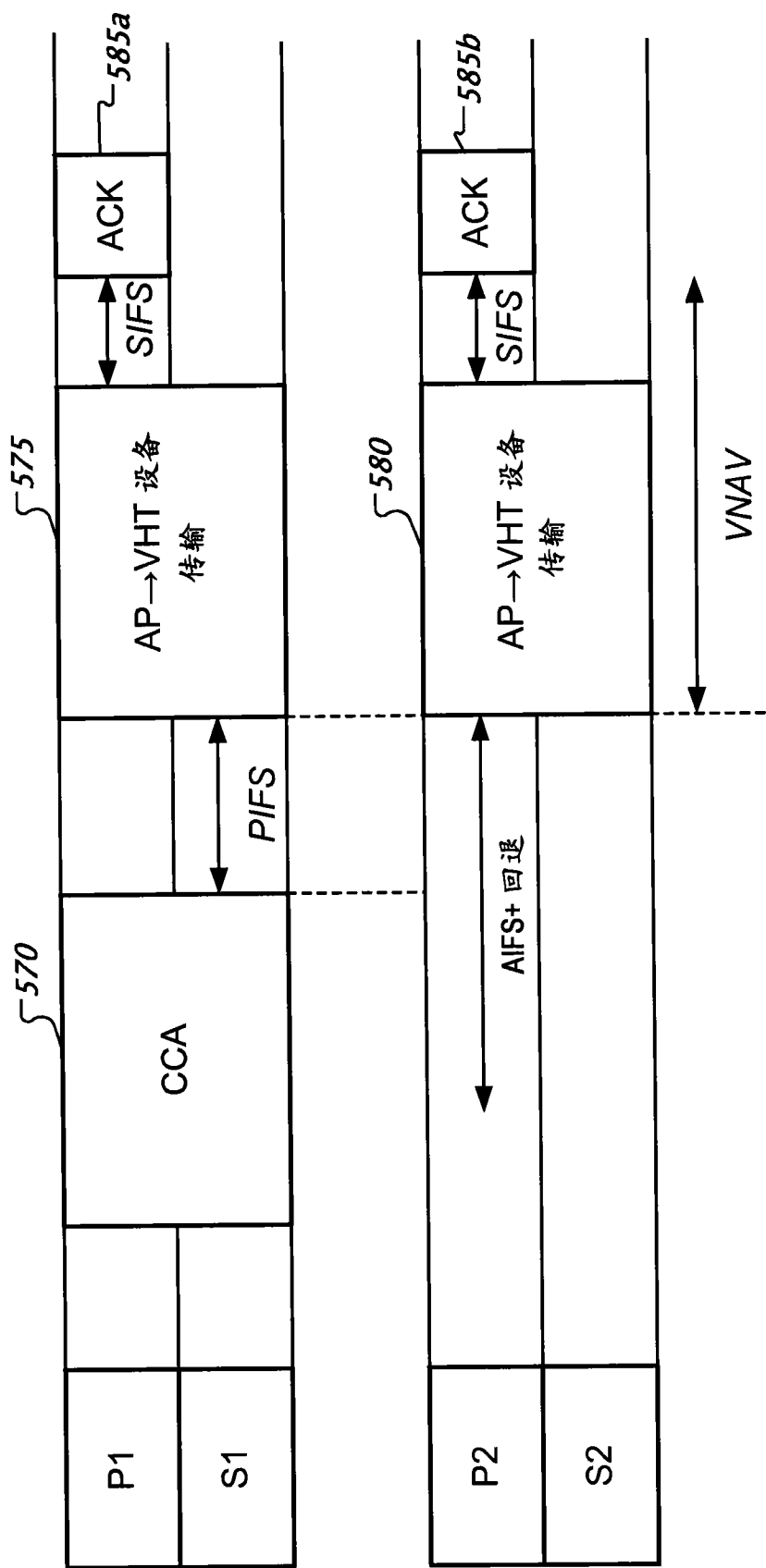


图 5D

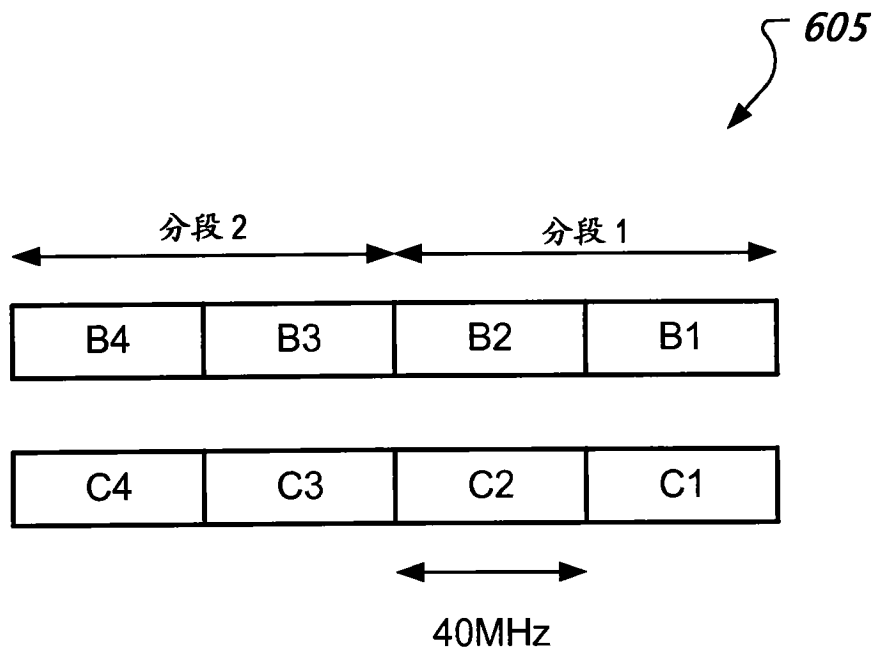


图 6

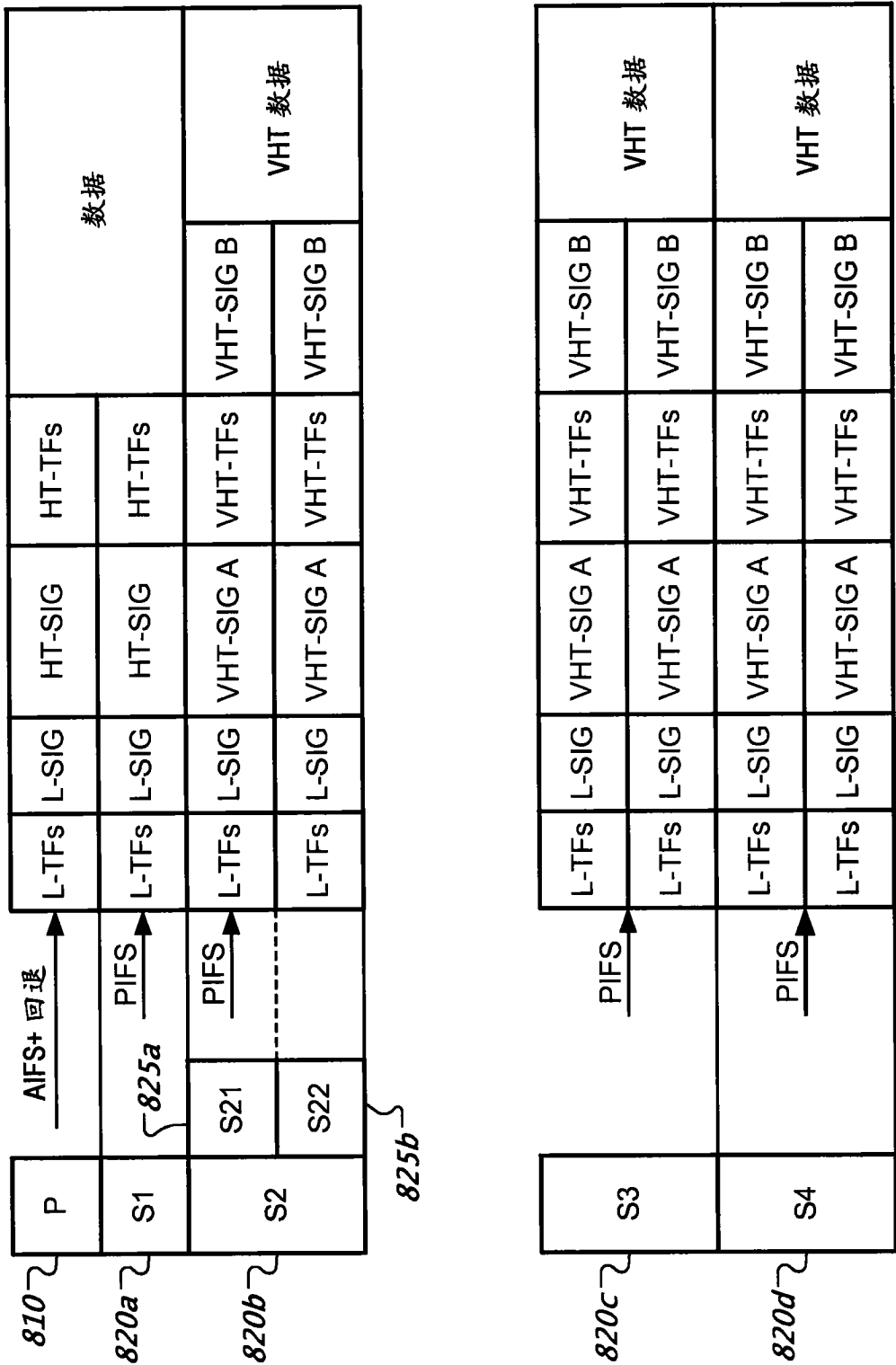


图 8

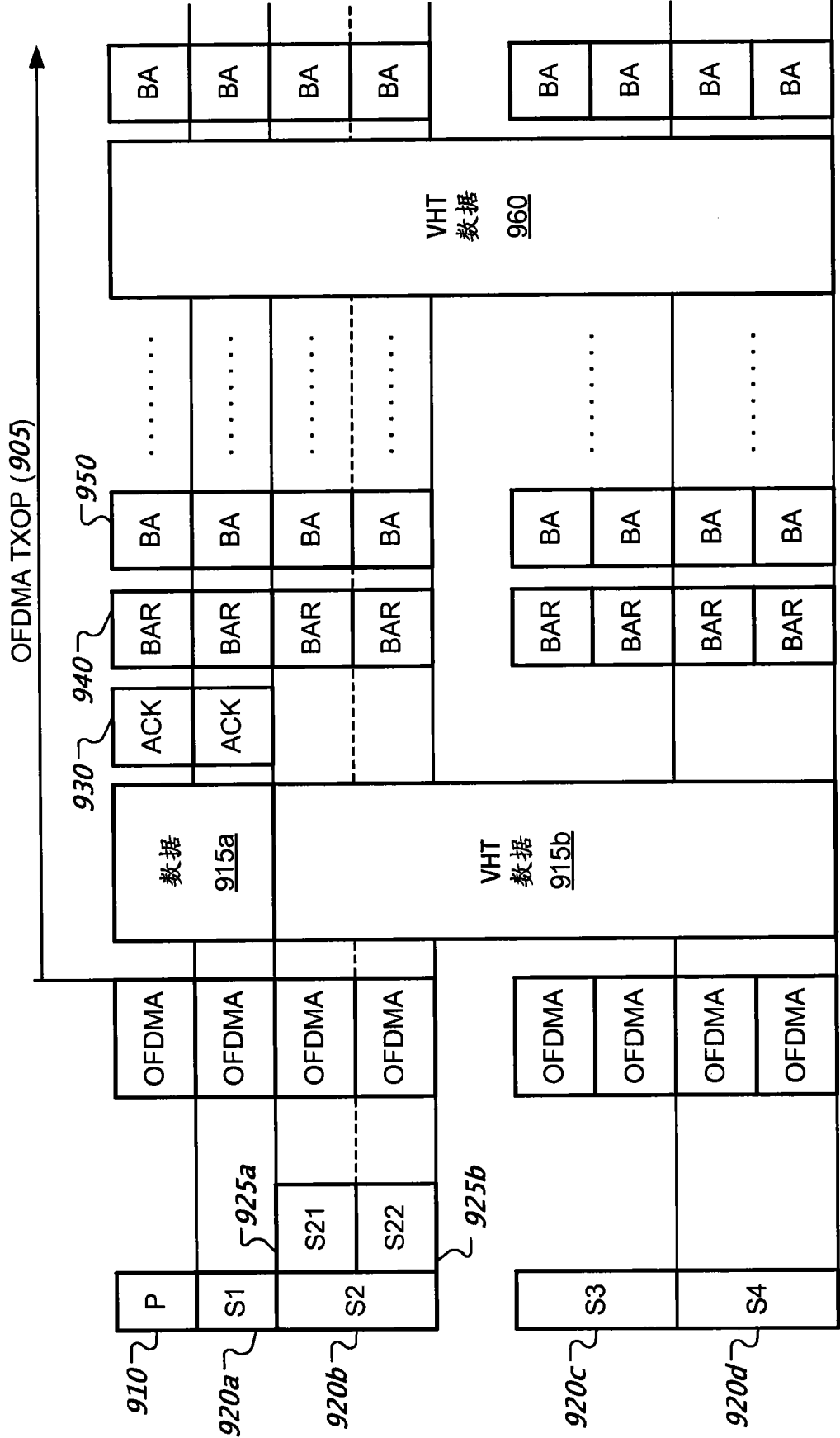


图 9

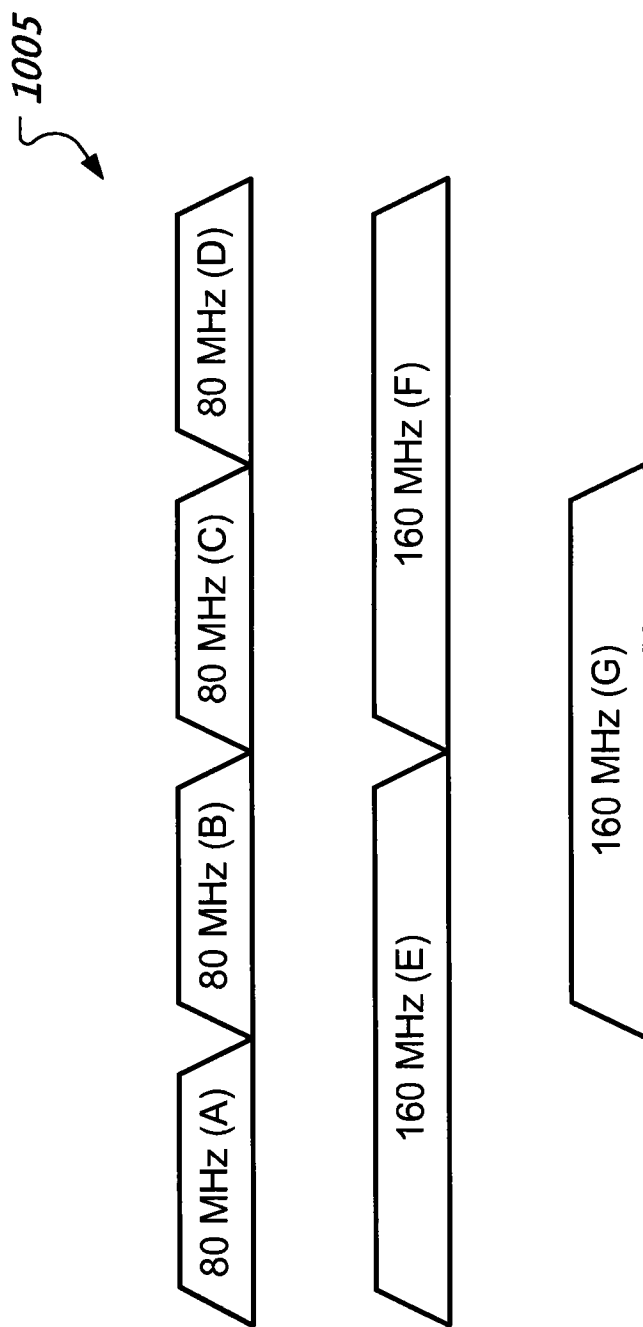


图 10