

一种协议数据单元PPDU的传输方法和装置

相关申请的交叉引用

本申请要求在2020年12月18日提交中国专利局、申请号为202011511846.3、申请名称为“一种协议数据单元PPDU的传输方法和装置”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

本申请涉及通信技术领域，尤其涉及一种协议数据单元 PPDU 的传输方法和装置。

背景技术

目前，无线接入标准中常用的基本框架是由一个无线接入点（access point，AP）通过有线或无线的方式接入因特网，而该 AP 关联多个站点，AP 和多个关联站点之间可以进行上行和下行的通信。AP 和多个关联站点之间通信的信道最大可以支持 320MHz 的带宽，每一个关联站点可以在指定的信道与 AP 进行通信。

由于无线局域网中普遍存在隐藏节点，因此可以采用请求发送（request to send，RTS）/清除发送（clear to send，CTS）交互的方式为关联站点预留信道。RTS 帧和 CTS 帧可以在大于 20MHz 的带宽中采用非高吞吐率（non-high throughput duplicated，Non-HT duplicated）方式发送。目前 CTS 帧发送可以采用的带宽为 20MHz、40MHz、80MHz、160（80+80）MHz 和 320MHz 中的一种，其占用的信道分别为主 20MHz 信道、主 40MHz 信道、主 80MHz 信道、主 160MHz 信道和 320MHz 信道。

为了提高信道保护的效率，引入了多用户请求发送（multiple user-RTS，MU-RTS）/CTS 交互机制。其原理是 AP 发送 MU-RTS 帧，该 MU-RTS 帧采用广播形式，其携带多个接收站点标识，并为每个接收站点指定回复 CTS 的带宽信息。每个接收站点在 MU-RTS 帧结束后，间隔短帧间距（short inter frame space，SIFS）时间后回复在指定的带宽上发送 CTS 帧。这里指定的带宽为包括主 20MHz 子信道在内的 20MHz 信道、40MHz 信道、80MHz 信道或 160MHz 信道。

另外，为了能够充分利用信道资源，可以使用子信道选择传输（subchannel selective transmission，SST）机制将 20MHz 或者 80MHz 的站点调度到次信道上进行数据的发送和接收。其工作原理是 AP 可以调度一个站点，在某一个优化目标唤醒时间（target wake-up time，TWT）内，在指定的次信道上接收下行数据，或者通过调度发送上行数据。上述被调度到次信道上工作的站点可以称之为 SST 站点。

但是，SST 站点的工作信道不包括主 20MHz 信道，而 CTS 的发送所占用的信道是要包括主 20MHz 的。也就是说站点 SST 不能完成 RTS/CTS 或 MU-RTS/CTS 信道保护。

发明内容

本申请提供一种协议数据单元 PPDU 的传输方法和装置，用于为 SST STA 分配发送 CTS 帧的信道。

第一方面,提供一种 MU-RTS 帧的传输方法。该方法可以由本申请实施例提供的第一设备执行。其中,第一设备可以是 AP 或者是实现类似 AP 功能的芯片。该方法中,第一设备可以发送 MU-RTS 帧。该 MU-RTS 帧可以包括指示信息,用于指示第一信道。这里的第一信道是第二设备发送 CTS 帧的第一信道。其中,第一信道包括第二设备的目标信道。
5 目标信道可以是 SST STA 的工作信道中的一个 20MHz 的子信道。或者目标信道可以是除主 20MHz 信道的任一个 20MHz 的子信道。

基于上述方案,AP 可以通过指示信息为 SST STA 指示回复 CTS 帧的信道,SST STA 也可以通过 MU-RTS/CTS 机制预留信道,以减少收发数据时的干扰。

10 在一种可能的实现方式中,指示信息可以包括第一比特序列,该第一比特序列用于指示第一信道。可选的,指示信息还包括第二比特序列,该第二比特序列的取值为 1 或者保留状态。

基于上述方案,AP 可以通过 MU-RTS 帧中的第一比特序列为 SST STA 指示回复 CTS 帧的信道。此外,由于 SST STA 的工作信道不包括主 20MHz 信道,因此将第二比特序列取值设置为 1 或保留状态,用来与工作信道包括主 20MHz 信道的 STA 进行区分。

15 第二方面,提供一种 CTS 帧的传输方法。该方法可以由本申请实施例提供的第二设备执行。其中,第二设备可以是 SST STA 或者实现类似 SST STA 功能的芯片。该方法中,第二设备可以接收 MU-RTS 帧。该 MU-RTS 帧可以包括指示信息。这里的指示信息可以用于指示第一信道。第二设备可以在第一信道上发送 CTS 帧。其中,第一信道包括第二设备的目标信道。

20 基于上述方案,AP 可以通过指示信息为 SST STA 指示回复 CTS 帧的信道,SST STA 也可以通过 MU-RTS/CTS 机制预留信道,以减少收发数据时的干扰。

在一种可能的实现方式中,指示信息可以包括第一比特序列。该第一比特序列用于指示第一信道。可选的,指示信息还包括第二比特序列,该第二比特序列的取值为 1 或者保留状态。

25 基于上述方案,AP 可以通过 MU-RTS 帧中的第一比特序列为 SST STA 指示回复 CTS 帧的信道。此外,由于 SST STA 的工作信道不包括主 20MHz 信道,因此将第二比特序列取值设置为 1 或保留状态,用来与工作信道包括主 20MHz 信道的 STA 进行区分。

第三方面,提供一种协议数据单元 PPDU 方法。该方法可以由本申请实施例提供的第一设备执行。其中,第一设备可以是 AP 或者是实现类似 AP 功能的芯片。该方法中,第一设备可以发送第一数据单元。该第一数据单元至少可以包括第二数据单元和第三数据单元。其中,第二数据单元用于承载第一 MU-RTS 帧,第三数据单元用于承载第二 MU-RTS 帧。其中,第一 MU-RTS 帧和第二 MU-RTS 帧使用相同的扰码初始化数值。

30 基于上述方案,AP 可以通过多个 MU-RTS 帧为多个 STA 指示回复 CTS 帧的信道,AP 可以指示第一 MU-RTS 帧和第二 MU-RTS 帧使用相同的扰码初始化数值,可以避免不同的 CTS 帧的冲突。

在一种可能的实现方式中,第一 MU-RTS 帧用于指示第二设备发送 CTS 帧的第一信道,第二 MU-RTS 帧用于指示第三设备发送 CTS 帧的第二信道。在第一信道和第二信道的带宽部分或全部重叠时,第一 MU-RTS 帧和第二 MU-RTS 帧使用相同的扰码初始化数值。

40 基于上述方案,AP 可以在多个 STA 回复 CTS 帧的信道带宽有重叠时,可以让指示的信道有重叠的 MU-RTS 帧使用相同的扰码初始化数值,可以避免不同的 CTS 帧的冲突。

在一种可能的实现方式中，第一数据单元可以包括多个数据单元。其中，多个数据单元中的每一个数据单元用于承载一个 MU-RTS 帧，所有 MU-RTS 帧的扰码初始化数值全部相同。前述第二数据单元和前述第三数据单元可以是多个数据单元中的其中两个。

基于上述方案，AP 可以使得发送的多个 MU-RTS 帧的扰码初始化数值全部相同，可以
5 避免不同的 CTS 帧的冲突。

在一种可能的实现方式中,第一MU-RTS帧和第二MU-RTS帧可以包括第一比特序列。该第一比特序列可以用于指示第一数据单元的带宽。或者,第一MU-RTS帧可以包括第二比特序列,该第二比特序列用于指示第二数据单元的带宽,以及第二MU-RTS帧可以包括第三比特序列,第三比特序列可以用于指示第三数据单元的带宽。

10 基于上述方案，AP 可以通过 MU-RTS 帧中的一个比特序列指示承载该 MU-RTS 帧的 PPDU 的带宽，或者也可以通过该比特序列指示承载多个 MU-RTS 帧的带宽。

第四方面，提供一种请求发送 RTS 帧的传输方法。该方法可以由本申请实施例提供的
第一设备执行。其中，第一设备可以是 AP 或者是实现类似 AP 功能的芯片。该方法中，
第一设备可以在至少两个信道上分别发送 RTS 帧。第一设备可以在至少两个信道上接收帧
长相同的 CTS 帧。

基于上述方案, AP 可以通过多个 RTS 帧指示多个 STA 回复 CTS 帧的信道, AP 接收的多个 CTS 帧的帧长, 这样才能够在 CTS 结束之后 SIFS 时间同时给多个 STA 发送数据, 避免在某部分子信道上间隔 SIFS 以上的信道空闲时间, 从而被第三方站点占用信道。

在一种可能的实现方式中，每一个 RTS 帧的帧长可以相同。

20 基于上述方案, AP 可以控制发送的每一个 RTS 帧的帧长, 使得多个 RTS 帧的帧长相
同, 可以对齐发送时长。

在一种可能的实现方式中，每一个 RTS 帧的第一发送速率可以相同。或者，每一个 RTS 帧的第一发送速率可以用于确定出相同的第二发送速率。其中，第二发送速率是第二设备发送 CTS 帧的主速率。

25 基于上述方案, AP 可以通过控制 RTS 帧的速率, 实现对 CTS 帧的主速率的控制, 从而可以控制多个 STA 发送的 CTS 帧的帧长相同。

第五方面,提供一种清除发送 CTS 帧的传输方法。该方法可以由本申请实施例提供的第二设备执行。其中,第二设备可以是 SST STA 或者实现类似 SST STA 功能的芯片。该方法中,第二设备可以接收 RTS 帧。第二设备以第二发送速率发送 CTS 帧。其中,第二发送速率的取值可以是固定速率。或者,第二设备以第三发送速率发送 CTS 帧。其中,采用第三发送速率发送 CTS 帧的帧长与采用固定速率发送 CTS 帧的帧长相同。

基于上述方案，STA 可以使用固定速率发送 CTS 帧，那么多个 STA 发送的 CTS 帧的帧长可以相同。或者，STA 可以使用非固定速率发送 CTS 帧，而使用非固定速率发送 CTS 帧的帧长可以与使用固定速率发送 CTS 帧的帧长相同，因此多个 STA 发送的 CTS 帧的帧长可以相同。

第六方面，提供了具有通信功能的装置，该装置可以包括用于执行第一方面或第一方面任一种可能实现方式中的各个模块/单元，或者还可以包括用于执行第二方面或第二方面任一种可能实现方式中的各个模块/单元，或者还可以包括用于执行第三方面或第三方面任一种可能实现方式中的各个模块/单元，或者还可以包括用于执行第四方面或第四方面任一种可能实现方式中的各个模块/单元，或者还可以包括用于执行第五方面或第五方面任一种

可能实现方式中的各个模块/单元。例如，处理单元和通信单元。

示例性的，装置用于执行第一方面或第一方面任一种可能实现方式时，所述处理单元用于生成 MU-RTS 帧。该 MU-RTS 帧可以包括指示信息，用于指示第一信道。这里的第一信道是第二设备发送 CTS 帧的第一信道。其中，第一信道包括第二设备的目标信道。目标信道可以是 SST STA 的工作信道中的一个 20MHz 的子信道。或者目标信道可以是除主 20MHz 信道的任一个 20MHz 的子信道。所述通信单元，用于发送所述 MU-RTS 帧。

在一种设计中，指示信息可以包括第一比特序列，该第一比特序列用于指示第一信道。可选的，指示信息还包括第二比特序列，该第二比特序列的取值为 1 或者保留状态。

示例性的，装置用于执行第二方面或第二方面任一种可能实现方式时，所述通信单元用于接收 MU-RTS 帧。该 MU-RTS 帧可以包括指示信息。这里的指示信息可以用于指示第一信道。其中，第一信道包括第二设备的目标信道。目标信道可以是 SST STA 的工作信道中的一个 20MHz 的子信道。或者目标信道可以是除主 20MHz 信道的任一个 20MHz 的子信道。所述处理单元用于生成 CTS 帧。所述通信单元还用于在第一信道上发送 CTS 帧。

在一种设计中，指示信息可以包括第一比特序列。该第一比特序列用于指示第一信道。可选的，指示信息还包括第二比特序列，该第二比特序列的取值为 1 或者保留状态。

示例性的，装置用于执行第三方面或第三方面任一种可能实现方式时，所述处理单元，生成第一数据单元，所述第一数据单元至少包括第二数据单元和第三数据单元；所述第二数据单元用于承载第一多用户请求发送 MU-RTS 帧，所述第三数据单元用于承载第二 MU-RTS 帧；所述第一 MU-RTS 帧和所述第二 MU-RTS 帧使用相同的扰码初始化数值；所述通信单元，用于发送所述第一数据单元。

在一种设计中，所述第一 MU-RTS 帧用于指示第二设备发送清除发送 CTS 帧的第一信道；所述第二 MU-RTS 帧用于指示第三设备发送 CTS 帧的第二信道；在所述第一信道的带宽和所述第二信道的带宽部分或全部重叠时，所述第一 MU-RTS 帧和所述第二 MU-RTS 帧使用的扰码初始化数值。

在一种设计中，所述第一数据单元包括多个数据单元。其中，多个数据单元中的每一个数据单元用于承载一个 MU-RTS 帧，所有 MU-RTS 帧的扰码初始化数值全部相同；所述第二数据单元和所述第三数据单元是所述多个数据单元中的其中两个。

在一种设计中，所述第一 MU-RTS 帧和所述第二 MU-RTS 帧包括第一比特序列，所述第一比特序列用于指示所述第一数据单元的带宽；或者，所述第一 MU-RTS 帧包括第二比特序列，所述第二比特序列用于指示所述第二数据单元的带宽，以及所述第二 MU-RTS 帧包括第三比特序列，所述第三比特序列用于指示所述第三数据单元的带宽。

示例性的，装置用于执行第四方面或第四方面任一种可能实现方式时，所述处理单元，用于生成多个请求发送 RTS 帧；所述通信单元，用于在至少两个信道上分别发送 RTS 帧；所述通信单元，还用于在所述至少两个信道上接收帧长相同的清除发送 CTS 帧。

在一种设计中，每一个 RTS 帧的帧长相同。

在一种设计中，每一个 RTS 帧的第一发送速率相同；或者，每一个 RTS 帧的第一发送速率用于确定出相同的第二发送速率；所述第二发送速率是第二设备发送所述 CTS 帧的主速率。

示例性的，装置用于执行第五方面或第五方面任一种可能实现方式时，所述通信单元，用于接收请求发送 RTS 帧；所述处理单元，用于生成清除发送 CTS 帧；所述通信单元，

还用于以第二发送速率发送清除发送 CTS 帧;所述第二发送速率的取值是固定速率;或者,所述通信单元,还用于以第三发送速率发送 CTS 帧;其中,采用所述第三发送速率发送 CTS 帧的帧长与采用固定速率发送 CTS 帧的帧长相同。

5 第七方面,提供了一种具有通信功能的装置,装置包括处理器和收发器。处理器执行第一方面或第一方面任一种可能实现方式中方法的操作步骤,或者执行第二方面或第二方面任一种可能实现方式中方法的操作步骤,或者执行第三方面或第三方面任一种可能实现方式中方法的操作步骤,或者执行第四方面或第四方面任一种可能实现方式中方法的操作步骤,或者执行第五方面或第五方面任一种可能实现方式中方法的操作步骤。收发器执行第一方面或第一方面任一种可能实现方式中方法的收发步骤,或者执行第二方面或第二方面任一种可能实现方式中方法的收发步骤,或者执行第三方面或第三方面任一种可能实现方式中方法的收发步骤,或者执行第四方面或第四方面任一种可能实现方式中方法的收发步骤,或者执行第五方面或第五方面任一种可能实现方式中方法的收发步骤。

10 在一种设计中,该装置还包括存储器。存储器用于存储计算机执行指令,控制器运行时,处理器执行存储器中的计算机执行指令以利用控制器中的硬件资源执行上述各方面的方法。其中,存储器可以位于装置内部,也可以位于装置外部与装置连接。

15 在一种设计中,存储器和处理器可以集成在一起。

第九方面,提供一种芯片,包括通信接口和逻辑电路。其中,通信接口用于输入和输出信息,逻辑电路用于执行上述各方面的方法。示例性的,逻辑电路可以通过通信接口输出 MU-RTS 帧。

20 第十方面,本申请提供一种计算机可读存储介质,计算机可读存储介质中存储有指令,当其在计算机上运行时,使得计算机执行上述各方面的方法。

第十一方面,本申请提供了一种存储指令的计算机程序产品,当其在计算机上运行时,使得计算机执行上述各方面的方法。

25 另外,第二方面至第十一方面的有益效果可以参见如第一方面至第六方面所示的有益效果。

附图说明

- 图 1 为本申请实施例提供的通信系统示意图;
- 图 2 为本申请实施例提供的目标信道的示意图;
- 30 图 3 为本申请实施例提供的 trigger 帧的结构示意图;
- 图 4 为本申请实施例提供的 trigger 帧的 user info 示意图;
- 图 5 为本申请实施例提供的一种 MU-RTS 帧和 CTS 帧的传输方法的示例性流程图;
- 图 6 为本申请实施例提供的指示信息和目标信道的示意图;
- 图 7 为本申请实施例提供的 AP 在 puncture 时发送 MU-RTS 帧的示意图;
- 35 图 8 为本申请实施例提供的 AP 发送多个 MU-RTS 帧的示意图;
- 图 9 为本申请实施例提供的一种 RTS 帧和 CTS 帧的传输方法的示例性流程图;
- 图 10 为本申请实施例提供的一种具有通信功能的装置示意图之一;
- 图 11 为本申请实施例提供的一种具有通信功能的装置示意图之一。

具体实施方式

目前,无线接入标准中常用的基本框架是由一个 AP 接入因特网,并关联多个站点。AP 与关联站点之间可以进行上行和下行通信。AP 和多个关联站点之间通信的信道最大可以支持 320MHz 的带宽,每一个关联站点可以在指定的信道与 AP 进行通信。

- 5 由于无线局域网中普遍存在隐藏节点,因此可以采用 RTS/CTS 交互的方式为 STA 预留信道。其原理为 AP 想要给 STA 发送消息时,可以先发送一个 RTS 帧。该 AP 周围的其他 AP 和 STA 收到 RTS 帧之后,可以保持静默。STA 在接收到该 RTS 帧之后可以发送 CTS 帧。该 STA 周围的 AP 和 STA 收到 CTS 帧之后也可以保持静默。直到 RTS 或 CTS 帧中使用长度 (Duration) 字段指示的传输机会 (transmission opportunity, TXOP) 时长结束后,保持静默的 AP 和 STA 可以恢复通信,收发消息。

10 为了提高信道保护的效率,引入了 MU-RTS/CTS 交互机制。其原理为 AP 可以发送 MU-RTS 帧,该 MU-RTS 帧可以采用广播形式,其携带多个 STA 的标识,并为每个 STA 指定发送 CTS 帧的带宽信息。每个接收站点在 MU-RTS 帧结束后,可以在指定的带宽上发送 CTS 帧。

- 15 需要说明的是,CTS 帧占用的信道可以是主 20MHz 信道、主 40MHz 信道、主 80MHz 信道、主 160MHz 信道或 320MHz 信道。

然而,为了可以充分利用信道资源,可以使用 SST 机制将 STA 调度到次信道上进行数据的发送和接收。由于 STA 的工作信道为次信道,因此不能通过 RTS/CTS 机制或 MU-RTS/CTS 机制预留信道。

- 20 此外,MU-RTS 帧和 RTS 帧在发送时采用 Non-HT duplicated 的方式发送。Non-HT duplicated 帧的格式可以包括传统短训练字段 (legacy short training field, L-STF)、传统长训练字段 (legacy long training field, L-LTF)、传统信令 (legacy signal, L-SIG) 和有效载荷 (Payload) 四部分。其中, Payload 可以包括服务 (SERVICE)、物理层服务数据单元 (scrambled physical service data unit, PSDU)、尾比特 (Tail bits) 和填充比特 (Pad bits) 四部分。

- 25 举例来说,AP 在 80MHz 带宽的信道上发送 MU-RTS/RTS 帧时,可以在每一个 20MHz 子信道上重复发送。其中,每一个 20MHz 子信道上发送的 MU-RTS/RTS 帧是相同的。AP 在 320MHz 带宽的信道上发送 MU-RTS/RTS 帧的方式与在 80MHz 带宽上发送 MU-RTS/RTS 帧类似,AP 可以在每一个 20MHz 带宽的子信道上发送 MU-RTS/RTS 帧,但是重复的次数大于在 80MHz 带宽的信道上发送 MU-RTS/RTS 帧时重复的次数。

30 802.11ax 标准中对 SST 设计比较简单,AP 只有在 SST STA 的工作信道全部可用的情况下才会向 SST STA 发送下行数据或者调度 SST STA 发送上行数据。当 SST STA 的工作信道中部分 20MHz 子信道不可用的情况下,AP 不能与 SST STA 进行通信,因为 SST STA 不能预期数据会通过哪些 20MHz 子信道发送过来,因此无法进行帧解析。

- 35 基于上述问题,本申请实施例提供了一种 MU-RTS 帧的传输方法。该方法中,AP 为 SST STA 在工作信道上确定一个 anchor 20MHz 子信道,当该 anchor 20MHz 子信道不可用的情况下就不与该 SST STA 进行上行或下行通信。当该 anchor 20MHz 子信道可用,但工作信道内的其它部分或全部 20MHz 子信道不可用的情况下,AP 可以通过包括该 anchor 20MHz 子信道在内的一个 RU 与该 SST STA 进行上行或下行通信。

- 40 本申请实施例可以适用于无线局域网 (wireless local area network, WLAN) 的场景,

可以适用于 IEEE 802.11 系统标准, 例如 802.11a/b/g 标准、802.11n 标准、802.11ac 标准、802.11ax 标准, 或其下一代, 例如 802.11be 标准或更下一代的标准中。

WLAN 系统可以提供高速率低时延的传输, 随着 WLAN 应用场景的不断演进, WLAN 系统将会应用于更多场景或产业中, 比如, 应用于物联网产业, 应用于车联网产业或应用于银行业, 应用于企业办公, 体育场馆展馆, 音乐厅, 酒店客房, 宿舍, 病房, 教室, 商超, 广场, 街道, 生成车间和仓储等。当然, 支持 WLAN 通信的设备 (比如接入点或站点) 可以是智慧城市中的传感器节点 (比如, 智能水表, 智能电表, 智能空气检测节点), 智慧家居中的智能设备 (比如智能摄像头, 投影仪, 显示屏, 电视机, 音响, 电冰箱, 洗衣机等), 物联网中的节点, 娱乐终端 (比如 AR, VR 等可穿戴设备), 智能办公中的智能设备 (比如, 打印机, 投影仪, 扩音器, 音响等), 车联网中的车联网设备, 日常生活场景中的基础设施 (比如自动售货机, 商超的自助导航台, 自助收银设备, 自助点餐机等), 以及大型体育以及音乐场馆的设备等。本申请实施例中对于 STA 和 AP 的具体形式不做限制, 在此仅是示例性说明。

本申请实施例也可以适用于物联网 (internet of things, IoT) 网络或车联网 (Vehicle to X, V2X) 网络等无线局域网系统中。当然, 本申请实施例还可以适用于其他可能的通信系统, 例如, 长期演进 (long term evolution, LTE) 系统、LTE 频分双工 (frequency division duplex, FDD) 系统、LTE 时分双工 (time division duplex, TDD)、通用移动通信系统 (universal mobile telecommunication system, UMTS)、全球互联微波接入 (worldwide interoperability for microwave access, WiMAX) 通信系统、以及未来的 5G 通信系统等。

作为一种示例, 以图 1 示出的通信系统为例详细说明适用于本申请实施例的通信系统。图 1 示出了适用于本申请实施例的方法的通信系统的示意图。如图 1 所示, 该通信系统 100 包括 AP1 以及 AP1 关联的多个 STA。其中, AP1 关联的多个 STA 分别为 STA101 和 STA102。AP 可为与其关联的 STA, 和/或未关联的 STA 调度无线资源, 并在调度的无线资源上为该 STA 传输数据。例如 AP1 可为 STA1 和 STA2 调度无线资源, 并在调度的无线资源上为 STA1 和 STA2 传输数据, 包括上行数据信息和/或下行数据信息。本申请实施例中的 AP 和 STA 可以是支持多条链路并行进行传输的无线通信设备。应理解, 图 1 中的 AP 和 STA 的数量仅是举例, 还可以更多或者更少。

本申请实施例涉及到的 STA 是一种具有无线通信功能的装置, 支持采用 WLAN 协议进行通信, 具有与 WLAN 网络中的其他站点或接入点通信的能力。在 WLAN 系统中, 站点可以称为非接入点站点 (non-access point station, non-AP STA)。例如, STA 是允许用户与 AP 通信进而与 WLAN 通信的任何用户通信设备, 该具有无线通信功能的装置可以作为一个整机的设备, 还可以是安装在整机设备中的芯片或处理系统等, 安装这些芯片或处理系统的设备可以在芯片或处理系统的控制下, 实现本申请实施例的方法和功能。例如, STA 可以为平板电脑、桌面型、膝上型、笔记本电脑、超级移动个人计算机 (Ultra-mobile Personal Computer, UMPC)、手持计算机、上网本、个人数字助理 (Personal Digital Assistant, PDA)、手机等可以联网的用户设备, 或物联网中的物联网节点, 或车联网中的车载通信装置或, 娱乐设备, 游戏设备或系统, 全球定位系统设备等, STA 还可以为上述这些终端中的芯片和处理系统。

本申请实施例所涉及到的 AP 是一种具有无线通信功能的装置, 支持采用 WLAN 协议进行通信, 具有与 WLAN 网络中其他设备 (比如站点或其他接入点) 通信的功能, 当然,

还可以具有与其他设备通信的功能。在 WLAN 系统中,接入点可以称为接入点站点 (AP STA)。该具有无线通信功能的装置可以作为一个整机的设备,还可以是安装在整机设备中的芯片或处理系统等,安装这些芯片或处理系统的设备可以在芯片或处理系统的控制下,实现本申请实施例的方法和功能。本申请实施例中的 AP 是为 STA 提供服务的装置,可以支持 802.11 系列协议。例如,AP 可以为通信服务器、路由器、交换机、网桥等通信实体; AP 可以包括各种形式的宏基站,微基站,中继站等,当然 AP 还可以为这些各种形式的设备中的芯片和处理系统,从而实现本申请实施例的方法和功能。

为了能够充分利用信道资源,AP1 可以将 STA102 调度到次信道上工作。其原理为, AP1 可以调度 STA102 在 TWT 内,在指定的次信道上接收下行数据,或者发送上行数据。其中,STA102 可以称为 SST STA。以下,通过图 2 对 SST STA 的工作信道进行说明。

如图 2 所示,主 20MHz 信道可以是信道 1。那么包括该主 20MHz 信道的一个 40MHz 的信道可以称为主 40MHz 信道,包括该主 20MHz 信道的一个 80MHz 的信道可以称为主 80MHz 信道,包括该主 20MHz 信道的一个 160MHz 的信道可以称为主 160MHz 信道。但是 SST STA 的工作信道中不可以包括主 20MHz 信道,因此 SST STA 的工作信道不包括主 20MHz 信道、主 40MHz 信道、主 80MHz 信道和主 160MHz 信道。由于目前 AP 和 STA 之间通信的信道最大可以支持 320MHz 的带宽,因此以 320MHz 带宽为例,对 SST STA 的工作信道做进一步说明。

举例来说,AP1 将 STA102 调度到一个 80MHz 的次信道工作。该 80MHz 的次信道可以是信道 5-信道 8、信道 9-信道 12 和信道 13-信道 16 中的任一个。针对 STA102 可以为其确定一个目标信道 (anchor channel)。假设 STA102 被调度到带宽为 80MHz 的信道 5-信道 8 工作。那么 STA102 的目标信道可以是信道 5-信道 8 中的任意一个信道 (如图 2 所示的信道 5)。该目标信道可以称为 anchor 20MHz 信道,包括该 anchor 20MHz 的一个 40MHz 信道 (如信道 5-信道 6) 可以称为 anchor 40MHz 信道,包括该 anchor 20MHz 信道的一个 80MHz 信道 (如信道 5-信道 8) 可以称为 anchor 80MHz 信道。目标信道还可以被称为临时主 20MHz 信道、协商 20MHz 信道等名字,不同于主 20MHz 信道,本申请对其名字不做限定。

又例如,AP1 将 STA101 调度到一个 160MHz 的次信道工作。由于 AP 与 STA 通信的信道最大可以支持 320MHz 带宽,因此带宽为 160MHz 的次信道可以是不包括主 20MHz 信道的 160MHz 的信道 (如图 2 所示的信道 9-信道 16)。针对 STA101 可以为其确定一个 anchor channel。该目标信道可以称为 anchor 20MHz 信道,包括该 anchor 20MHz 的一个 40MHz 信道 (如信道 9-信道 10) 可以称为 anchor 40MHz 信道,包括该 anchor 20MHz 信道的一个 80MHz 信道 (如信道 9-信道 12) 可以称为 anchor 80MHz 信道,包括该 anchor 20MHz 信道的一个 160MHz 的信道 (如信道 9-信道 16) 可以称为 anchor 160MHz 信道。

需要说明的是,STA101 和 STA102 的 anchor 20MHz 信道可以是 AP 指示的,或者也可以是 AP 与 STA 协商确定的,本申请不做具体限定。本申请实施例中的 anchor channel 可以是除主信道以外的其他带宽为 20MHz 的信道。图 2 中所示出的主 20MHz 信道和 anchor 20MHz 信道仅是一个示例,主 20MHz 信道或 anchor 20MHz 信道还可以是信道 1-信道 16 中任意一个信道。

在本申请实施例中,基于上述 anchor 20MHz 信道,AP 将 STA 调度到次信道进行工作时,也可以基于 MU-RTS/CTS 机制或者 RTS/CTS 机制 SST STA 预留信道。以下,首先通

过附图 3-附图 4 介绍 MU-RTS 帧的结构。

如图 3 所示, MU-RTS 是一个触发帧 (trigger 帧), trigger 帧中可以包括一个或多个用户信息 (user info) 字段。该 user info 字段可以如图 4 所示。其中, 关联标识 (association identifier, AID) 12 用于标识目标 STA, 资源单元分配 (resource unit allocation, RU Allocation) 5 字段可以用于为目标 STA 分配发送 CTS 帧的信道。RU Allocation 字段中可以包括比特序列 B0-B7。因此, AP 可以通过 MU-RTS 帧中的 RU Allocation 字段为 SST STA 分配发送 CTS 帧的信道。

参阅图 5, 为本申请实施例提供的 MU-RTS 帧的传输方法的示例性流程图, 可以包括以下步骤。

10 步骤 501: AP 发送 MU-RTS 帧。

这里的 MU-RTS 帧可以包括指示信息。该指示信息可以用于指示发送 CTS 帧的第一信道。这里的第一信道可以是基于 SST STA 的 anchor 20MHz 信道指示的。

需要说明的是, 指示信息可以包括比特序列 B0-B7。其中, B1-B7 可以称为第一比特序列, 用于指示发送 CTS 帧的第一信道。B0 可以称为第二比特序列, 可以用于指示 SST STA 15 的工作信道。应理解, 由于 SST STA 能够知道自身的工作信道, 因此 B0 的取值可以为 1, 或者可以为保留状态。

以下, 分别介绍通过 B1-B7 的取值指示不同的第一信道的情况。

参阅图 2, 可以将 80MHz 带宽的信道称为一个信道分段。如图 2 所示, 可以包括 4 个信道分段, 信道 1-信道 4 为一个信道分段, 信道 5-信道 8 为一个信道分段, 信道 9-信道 20 12 为一个信道分段, 信道 13-信道 16 为一个信道分段。在本申请实施例中, 可以根据 anchor channel 在 SST STA 所在的信道分段中的频率位置, 设置 B1-B7 的取值。

其中, 针对一个工作在带宽为 80MHz 的 SST STA, 该 SST STA 的工作信道可以为上述 4 个信道分段中除信道 1-信道 4 以外的任意一个信道分段。针对一个工作在 160MHz 带宽的 STA, 该 STA 的工作信道只能是如图 2 所示的信道 9-信道 12 以及信道 13-信道 16 两个信道分段。其中, 以下, 进行具体介绍。 25

情况 1: 第一信道为 anchor 20MHz 信道。

参阅图 6, 如果 anchor 20MHz 信道是信道分段中频率最低的子信道, 那么 AP 可以将 B1-B7 的取值设置为第一值。如果 anchor 20MHz 信道是信道分段中频率次低的子信道, 那么 AP 可以将 B1-B7 的取值设置为第二值。如果 anchor 20MHz 信道是信道分段中按照频率 30 由低到高的顺序频率大小在第三的子信道, 那么 AP 可以将 B1-B7 的取值设置为第三值。如果 anchor 20MHz 信道是信道分段中按照频率由低到高的顺序频率大小在第四的子信道, 那么 AP 可以将 B1-B7 的取值设置为第四值。

或者, 如果 anchor 20MHz 信道是信道分段中按照频率由高到低的顺序频率大小在第四的子信道, 那么 AP 可以将 B1-B7 的取值设置为第一值。如果 anchor 20MHz 信道是信道 35 分段中按照频率由高到低的顺序频率大小在第三的子信道, 那么 AP 可以将 B1-B7 的取值设置为第二值。如果 anchor 20MHz 信道是信道分段中频率次高的子信道, 那么 AP 可以将 B1-B7 的取值设置为第三值。如果 anchor 20MHz 信道是信道分段中按照频率最高的子信道, 那么 AP 可以将 B1-B7 的取值设置为第四值。

应理解, 第一值、第二值、第三值和第四值可以是预先确定的, 或者可以是通信协议 40 规定的, 本申请不做限定。

举例来说, 第一值可以取 61, 第二值可以取 62, 第三值可以取 63 以及第四值可以取 64。

另外需要说明的是, 如果一个 SST STA 被调度到 20MHz 带宽的信道上工作, 那么该 STA 的 anchor 20MHz 信道就可以是该 SST STA 的工作信道。针对一个工作在 anchor 20MHz 信道的 SST STA, 该 SST STA 接收到 B1-B7 的取值仅可能是上述第一值至第四值中的一个。

举例来说, 如果 AP 将一个 SST STA 调度如图 2 所示的信道 8 上工作, 那么该 SST STA 只能够在信道 8 上发送 CTS 帧。该 STA 的 anchor 20MHz 的信道是信道 5-信道 8 中的频率最高的信道。因此, AP 在给该 SST STA 发送 MU-RTS 帧时, B1-B7 的取值仅可以是第四值, 如 64。

有鉴于此, 如果 SST STA 是工作在带宽为 20MHz 的信道的 STA 时, AP 可以将 B1-B7 的取值设置为固定值。比如, 可以设置为 0 或者设置为 1, 或者可以设置为 61。可选的, AP 也可以将 B1-B7 的取值设置为保留状态。

情况 2: 第一信道为 anchor 40MHz 信道。

参阅图 6, 如果 anchor 40MHz 信道是信道分段中频率最低的子信道, 那么 AP 可以将 B1-B7 的取值设置为第五值。如果 anchor 40MHz 信道是信道分段中频率次低的子信道, 那么 AP 可以将 B1-B7 的取值设置为第六值。

或者, 如果 anchor 40MHz 信道是信道分段中频率次高的子信道, 那么 AP 可以将 B1-B7 的取值设置为第五值。如果 anchor 40MHz 信道是信道分段中频率最高的子信道, 那么 AP 可以将 B1-B7 的取值设置为第六值。

其中, 第五值可以为 65, 第六值可以为 66。第五值和第六值可以是预先确定的, 或者可以是通信协议规定的。

举例来说, 如果 AP 将一个 SST STA 调度到如图 2 所示的信道 5-信道 8 上工作。该 SST STA 的 anchor 20MHz 信道可以是信道 5-信道 8 中频率最高的信道 8。如果 AP 想让该 SST STA 在带宽为 20MHz 的信道上发送 CTS 帧, 那么 AP 可以指示该 SST STA 在信道 8 上发送 CTS 帧。如果 AP 想让该 SST STA 在带宽为 40MHz 的信道上发送 CTS 帧, 那么 AP 可以指示该 SST STA 在信道 7 和信道 8 上发送 CTS。

情况 3: 第一信道为 anchor 80MHz 信道。

参阅图 6, 如果第一信道是 anchor 80MHz 信道, 那么 AP 可以将 B1-B7 的取值设置为第七值。其中, 该第七值可以是 67。第七值可以是预先确定的, 或者可以是通信协议规定的。

举例来说, 如果 AP 将一个 SST STA 调度到如图 2 所示的信道 5-信道 8 上工作。该 SST STA 的 anchor 20MHz 信道可以是信道 5-信道 8 中频率最低的信道 5。如果 AP 想让该 SST STA 在带宽为 20MHz 的信道上发送 CTS 帧, 那么 AP 可以指示该 SST STA 在信道 5 上发送 CTS 帧。如果 AP 想让该 SST STA 在带宽为 40MHz 的信道上发送 CTS 帧, 那么 AP 可以指示该 SST STA 在信道 5 和信道 6 上发送 CTS 帧。如果 AP 想让该 SST STA 在带宽为 80MHz 的信道上发送 CTS 帧, 那么 AP 可以指示该 SST STA 在信道 5-信道 8 上发送 CTS 帧。

换句话说, AP 可以将 B1-B7 的取值设置为第一值、第五值和第七值中的一个。

情况 4: 第一信道为 anchor 160MHz 信道。

参阅图 6, 如果第一信道是 anchor 160MHz 信道, 那么 AP 可以将 B1-B7 的取值设置为第八值。其中, 该第八值可以是 68。第八值可以是根据经验值预先确定的, 或者可以是通信协议规定的。

举例来说, 如果 AP 将一个 SST STA 调度到如图 2 所示的信道 9-信道 16 上工作。该
5 SST STA 的 anchor 20MHz 信道可以是信道 9-信道 16 中的信道 9。如果 AP 想让该 SST STA 在带宽为 20MHz 的信道上发送 CTS 帧, 那么 AP 可以指示该 SST STA 在信道 9 上发送 CTS 帧。如果 AP 想让该 SST STA 在带宽为 40MHz 的信道上发送 CTS 帧, 那么 AP 可以指示该 SST STA 在信道 9 和信道 10 上发送 CTS 帧。如果 AP 想让该 SST STA 在带宽为 80MHz 的信道上发送 CTS 帧, 那么 AP 可以指示该 SST STA 在信道 9-信道 12 上发送 CTS 帧。如
10 果 AP 想让该 SST STA 在带宽为 160MHz 的信道上发送 CTS 帧, 那么 AP 可以指示该 SST STA 在信道 9-信道 16 上发送 CTS 帧。

由于信道 9 是信道分段中频率最低的信道。因此, AP 可以将 B1-B7 的取值设置为第一值、第五值、第七值和第八值中的一个。

基于上述情况 1-情况 4, 可以确定的是 AP 指示的第一信道中需要包括 SST STA 的
15 anchor 20MHz 信道。上述情况 1-情况 4 介绍的是 AP 通过 B1-B7 指示 SST STA 发送 CTS 帧的第一信道的方法, 在本申请实施例中 AP 也可以通过 B1-B7 指示 SST STA 发送 CTS 帧的资源单元 (resource unit, RU)。以下, 对 AP 指示 SST STA 发送 CTS 帧的 RU 的方法进行介绍。

如果 AP 想让 SST STA 在 242-tone (表示 26 个子载波) 的 RU 上发送 CTS 帧, 那么
20 AP 可以将 B1-B7 的取值设置为第九值-第十二值中的一个。其中, 第九值-第十二值可以与上述第一值-第四值相同, 如第九值可以是 61, 第十值可以是 62, 第十一值可以是 63, 第十二值可以是 64。或者, 第九值-第十二值可以与上述第一值-第四值不同。需要说明的是, SST STA 在 242-tone 的 RU 上发送 CTS 帧时, 该 RU 包括 SST STA 的 anchor 20MHz 信道。

如果 AP 想让 SST STA 在 484-tone 的 RU 上发送 CTS 帧, 那么 AP 可以将 B1-B7 的取
25 值设置为第十三值和第十四值中的一个。其中, 第十三值和第十四值可以与上述第五值和第六值相同, 如第十三值可以是 65, 第十四值可以是 66。或者, 第十三值和第十四值可以与上述第五值和第六值不同。需要说明的是, SST STA 在 484-tone 的 RU 上发送 CTS 帧时, 该 RU 包括 SST STA 的 anchor 20MHz 信道。

如果 AP 想让 SST STA 在 996-tone 的 RU 上发送 CTS 帧, 那么 AP 可以将 B1-B7 的取
30 值设置为第十五值。其中, 第十五值可以与上述相同, 如第十五值可以是 67。或者, 第十五值可以与上述第七值不同。需要说明的是, SST STA 在 996-tone 的 RU 上发送 CTS 帧时, 该 RU 包括 SST STA 的 anchor 20MHz 信道。

如果 AP 想让 SST STA 在 2*996-tone 的 RU 上发送 CTS 帧, 那么 AP 可以将 B1-B7 的
35 取值设置为第十六值。其中, 第十六值可以与上述第八值相同, 如第十六值可以是 68。或者, 第十六值可以与上述第八值不同。需要说明的是, SST STA 在 2*996-tone 的 RU 上发送 CTS 帧时, 该 RU 包括 SST STA 的 anchor 20MHz 信道。

举例来说, 参阅图 2, SST STA 的 anchor 20MHz 信道是信道 5, 该 SST STA 的工作信
40 道是信道 5-信道 8。如果 AP 想让该 SST STA 在 242-tone 的 RU 上发送 CTS 帧, AP 可以将 B1-B7 的取值设置为第九值或者第一值, 如果 AP 想让该 SST STA 在 484-tone 的 RU 上发送 CTS 帧, AP 可以将 B1-B7 的取值设置为第十三值或者第五值, 如果 AP 想让该 SST STA

在 996-tone 的 RU 上发送 CTS 帧,那么 AP 可以将 B1-B7 的取值设置为第十五值或者第七值。

基于上述方案,AP 可以通过 B1-B7 为 SST STA 指示回复 CTS 帧的信道,因此 SST STA 也可以通过 MU-RTS/CTS 机制预留信道,可以避免信道被第三方站点抢占,可以减少收发数据时的干扰。

在一种可能的实现方式中,AP 为 SST STA 指示一个 anchor 20MHz 信道,在发送信息或数据 SST STA 时,发送信息或数据的信道可以包括该 anchor 20MHz 信道,以避免 SST STA 错过发送给自己的帧。基于上述方案,AP 可以支持前导打孔(preamble puncture)方式下发送 MU-RTS/RTS 帧。

参阅图 7,第 2 个 20MHz 带宽的子信道 puncture。AP 想要调度 SST STA 收发信息或数据时,可以在未 puncture 的多个 20MHz 的子信道上重复发送 MU-RTS/RTS 帧,在 puncture 的子信道上不发送信息。需要说明的是,anchor 20MHz 是第 2 个 20MHz 带宽的子信道的 SST STA,AP 不调度该 SST STA 收发数据。

基于上述方案,在 SST STA 的工作信道中部分子信道不可用的情况下,AP 可以与 SST STA 进行通信,SST STA 也可以通过 anchor 20MHz 信道接收到 AP 发送的信息,实现与 AP 的信息传输。

另一种可能的实现方式中,AP 可以发送多个 MU-RTS 帧。其中,多个 MU-RTS 帧中至少有一个 MU-RTS 帧指示一个 SST STA 发送 CTS 帧的信道。其中,AP 在发送多个 MU-RTS 帧时,每个 MU-RTS 帧可以在不同的信道上发送。通过多个 MU-RTS 帧分别为多个 STA 指示发送 CTS 帧的方式,与用一个 MU-RTS 帧为多个 STA 指示发送 CTS 帧的方式相比,可以将为多个 STA 指示发送 CTS 帧的指示信息分散在不同的 MU-RTS 帧中,可以减小 MU-RTS 帧的长度。这样既节省信令开销,也可以减小隐藏节点在 MU-RTS 帧期间发送竞争的概率。由于 320MHz 内可以有 4 个 80MHz 信道分段,所以在 320MHz 信道上的每个 80MHz 上发送不同的 MU-RTS 的情况下,每个 MU-RTS 帧中可能只需要调度四分之一

的站点。

AP 发送多个 MU-RTS 帧的可能原因是,站点中包括高效率站点(high efficiency station, HE STA),HE STA 不支持 320MHz,所以当 AP 在 320MHz 带宽上发送一个 MU-RTS 帧的时候就不能够调度 HE 的站点。此时 AP 可以在主 160MHz 上发送一个 MU-RTS 帧用于调度 HE STA 和极高吞吐率站点(extremely high throughput, EHT STA),同时在次 160MHz 信道上发送另外一个 MU-RTS 帧,用于调度 EHT 的 SST STA。

其中,AP 发送的多个 MU-RTS 帧中部分或全部的 MU-RTS 帧的扰码初始化数值可以相同。扰码初始化字段是服务字段的前 7 比特(B0-B6),扰码初始化数值在发送端指的是加扰操作之后的扰码初始化字段的数值,在接收端是指解扰操作之前的扰码初始化字段的数值。由于扰码初始化数值是初始状态为全 0 的比特通过特定的扰码种子加扰后获得的,所以相同的扰码初始化数值也就以为这相同的扰码种子。因此本方案中所说的使用相同的扰码初始化数值,也可以替换成使用相同的扰码种子或相同的扰码初始化序列,两者技术效果是相同的。

比如,AP 发送 MU-RTS 帧 1、MU-RTS 帧 2、MU-RTS 帧 3 和 MU-RTS 帧 4。其中,MU-RTS 帧 1、MU-RTS 帧 2、MU-RTS 帧 3 和 MU-RTS 帧 4 的扰码初始化数值可以全部相同。

在一个示例中,上述 MU-RTS 帧 1 指示 STA 发送 CTS 帧的信道为信道 5-信道 6, MU-RTS 帧 2 指示 STA 发送 CTS 帧的信道为信道 5-信道 8, MU-RTS 帧 3 指示 STA 发送 CTS 帧的信道为信道 9-信道 10, MU-RTS 帧 4 指示 STA 发送 CTS 帧的信道为信道 11 和信道 12。其中, MU-RTS 帧 1 和 MU-RTS 帧 2 指示的信道存在部分带宽重叠,因此 MU-RTS 帧 1 和 MU-RTS 帧 2 可以使用相同的扰码初始化数值。而 MU-RTS 帧 3 使用的扰码初始化数值可以与 MU-RTS 帧 1 和 MU-RTS 帧 2 的相同或者不同。MU-RTS 帧 4 使用的扰码初始化数值可以与 MU-RTS 帧 1 和 MU-RTS 帧 2 的相同或者不同,以及 MU-RTS 帧 4 使用的扰码初始化数值可以与 MU-RTS 帧 3 的相同或不同。

举例来说,参阅图 8, AP 可以在信道 1-信道 4 上发送 MU-RTS1 给 STA1,在信道 5-信道 8 上发送 MU-RTS2 给 STA2。MU-RTS1 指示 STA1 发送 CTS 帧的信道, MU-RTS2 指示 SST STA2 发送 CTS 帧信道。

在一个示例中,信道 1 可以是主 20MHz 信道。假设 MU-RTS1 指示 STA1 在信道 5-信道 8 上发送 CTS 帧, MU-RTS2 指示 TA2 在信道 1-信道 8 上发送 CTS 帧。其中, STA1 可以是 SST STA。STA1 和 STA2 发送 CTS 帧的信道的带宽有部分重叠,因此 STA1 发送的 CTS 帧和 STA2 发送的 CTS 帧应该完全一致,以避免冲突。由于 CTS 帧的扰码初始化数值是与对应的 MU-RTS 帧的扰码初始化数值相同的,因此, MU-RTS1 和 MU-RTS2 必须使用相同的扰码初始化数值。

在另一个示例中,信道 9 可以是主信道(图中未示出)。假设 MU-RTS1 指示 STA1 在信道 5-信道 8 上发送 CTS 帧, MU-RTS2 指示 TA2 在信道 1-信道 8 上发送 CTS 帧。其中, STA1 和 STA2 都是 SST STA。STA1 和 STA2 发送 CTS 帧的信道的带宽有部分重叠,因此 STA1 发送的 CTS 帧和 STA2 发送的 CTS 帧应该完全一致,以避免冲突。由于 CTS 帧的扰码初始化数值是与对应的 MU-RTS 帧的扰码初始化数值相同的,因此, MU-RTS1 和 MU-RTS2 必须使用相同的扰码初始化数值。

基于上述方案,如果多个 MU-RTS 帧中存在指示的发送 CTS 帧的信道有重叠时,可以让指示这些发送 CTS 帧的信道的 MU-RTS 帧使用相同的扰码初始化数值,可以减少 CTS 帧发生冲突的问题, AP 可以较为准确的接收到多个 CTS 帧。

可选的,在 AP 发送多个 MU-RTS 帧时,所有的 MU-RTS 帧可以使用相同的扰码初始化数值。举例来说, AP 通过信道 1-信道 4 发送 MU-RTS1,通过信道 5-信道 8 发送 MU-RTS2,通过信道 9-信道 16 发送 MU-RTS3。其中, MU-RTS1、MU-RTS2 和 MU-RTS3 的扰码初始化数值可以全部相同。

基于上述方案, AP 可以让多个 MU-RTS 帧全部使用相同的扰码初始化数值,可以减少 CTS 帧发送冲突的问题,也可以减少 AP 的计算资源。

在本申请实施例中, MU-RTS 帧中可以包括扰码序列(scrambler sequence)字段, AP 可以通过字段 scrambler sequence 的部分比特,如 B5B6 比特,指示承载 MU-RTS 帧的 PPDU 的带宽。比如, PPDU1 承载 MU-RTS1, PPDU2 承载 MU-RTS2。AP 可以将 MU-RTS1 的字段 scrambler sequence 的 B5B6 比特设置为 PPDU1 的带宽,也可以将 MU-RTS2 的字段 scrambler sequence 的 B5B6 比特设置为 PPDU2 的带宽。可选的, AP 可以将承载 MU-RTS1 的 PPDU1 和承载 MU-RTS2 的 PPDU2 聚合成一个 PPDU,例如 PPDU3。需要说明的是, AP 可以通过在 PPDU 中承载 MU-RTS, AP 可以发送多个 PPDU 实现发送多个 MU-RTS。或者, AP 可以发送一个 PPDU,该 PPDU 可以包括多个承载 MU-RTS 的 PPDU,该 PPDU

可以是多个承载 MU-RTS 的 PPDU 聚合构成的。

另外需要说明的是,如果承载 MU-RTS1 的 PPDU1 的带宽和承载 MU-RTS2 的 PPDU2 的带宽不同,那么 MU-RTS1 中 scrambler sequence 字段与 MU-RTS2 中 scrambler sequence 字段就会不相同。因此, MU-RTS1 和 MU-RTS2 的扰码初始化数值就不相同。

- 5 因此,如果 MU-RTS1 和 MU-RTS2 需要使用相同的扰码初始化数值时, MU-RTS1 和 MU-RTS2 中至少有一个 MU-RTS 帧的 scrambler sequence 字段中的部分比特不指示携带 MU-RTS 帧的 PPDU 的带宽。比如, MU-RTS1 的 scrambler sequence 字段中的 B5B6 比特可以指示 PPDU1 的带宽,那么 MU-RTS2 的 scrambler sequence 字段中的 B5B6 比特可以与 MU-RTS1 的 B5B6 比特相同,但不指示 PPDU2 的带宽。或者, MU-RTS1 和 MU-RTS2 的 scrambler sequence 字段中的 B5B6 比特均不指示承载各自的 PPDU 带宽。AP 可以为 MU-RTS1 和 MU-RTS2 的 scrambler sequence 字段中的 B5B6 比特生成相同的随机数。

- 10 基于上述方案,可以通过 scrambler sequence 字段的 B5B6 比特指示 AP 发送的数据单元的总带宽,或者在指示的回复 CTS 帧的信道有重叠时,可以让指示这些回复 CTS 帧的信道的 MU-RTS 帧中至少有一个 MU-RTS 帧的 scrambler sequence 字段的 B5B6 比特不指示携带该 MU-RTS 帧的 PPDU 的带宽,可以实现让指示回复 CTS 帧的信道有重叠的 MU-RTS 帧使用相同的扰码初始化数值。

- 15 在一种可能的实现方式中,可以在物理协议数据单元 1 (physical protocol data unit, PPDU) 中承载 MU-RTS1,在 PPDU2 中承载 MU-RTS2。其中, AP 发送 PPDU1 和 PPDU2 的结束时间可以对齐。比如, AP 通过时域符号发送 PPDU1 时,最后一个时域符号可以是索引为 20 的符号,因此 AP 通过时域符号发送 PPDU2 时,最后一个时域符号也可以是索引为 20 的符号。

可选的, PPDU1 和 PPDU2 的开始时间也可以对齐, PPDU1 和 PPDU2 的帧长可以相同。比如, AP 可以通过 20 个时域符号发送 PPDU1,那么 AP 也可以通过前述 20 个时域符号发送 PPDU2。

- 25 在一种可能的实现方式中, MU-RTS 帧中公用信息 (common info) 字段中的上行带宽 (uplink bandwidth, UL BW) 字段可以指示承载该 MU-RTS 帧的 PPDU 的带宽,或者可以指示 AP 发送的 PPDU 的总带宽。比如, AP 发送 PPDU0,该 PPDU0 中包括 PPDU1 和 PPDU2, PPDU1 承载 MU-RTS1, PPDU2 承载 MU-RTS2。AP 可以将 MU-RTS1 的 UL BW 字段设置为 PPDU1 的带宽,或者可以将 UL BW 字段设置为 PPDU0 的带宽。AP 也可以将 MU-RTS2 的 UL BW 设置为 PPDU2 的带宽,或者将 UL BW 设置为 PPDU0 的带宽。

30 由于 AP 发送的多个 MU-RTS 帧针对同一个传输机会 TXOP 的,所以为 SST STA 预留的时间应该相同。该预留的时间可以是 SST STA 预留的收发数据的时间。因此,多个 MU-RTS 帧的 Duration 字段可以设置为相同的值。

步骤 502: SST STA 在第一信道上发送 CTS 帧。

- 35 其中, SST STA 可以根据指示信息中的比特序列 B1-B7 的取值确定第一信道。以下,介绍根据 B1-B7 的取值确定第一信道的方法。

如果 B1-B7 的取值为固定值或保留状态,那么可以确定第一信道为 SST STA 的 anchor 20MHz 的信道。

- 40 参阅图 2,如果 SST STA 的 anchor 20MHz 的信道为信道 13,且该 SST STA 接收到的 MU-RTS 帧中 B1-B7 的取值为固定值或者保留状态,该 SST STA 可以在信道 13 上发送 CTS

帧。其中, SST STA 可以在信道 13 空闲时, 在信道 13 上发送 CTS 帧。

如果 B1-B7 的取值为第一值至第四值中的一个, 那么可以确定第一信道为 SST STA 的 anchor 20MHz 的信道。如果 B1-B7 的取值为第五值或第六值, 那么可以确定第一信道为 SST STA 的 anchor 40MHz 的信道。如果 B1-B7 的取值为第七值, 那么可以确定第一信道为 SST STA 的 anchor 80MHz 的信道。如果 B1-B7 的取值为第八值, 那么可以确定第一信道为 SST STA 的 anchor 160MHz 的信道。

这里的第一值-第八值可以参见上述情况 1-情况 4 中的相关描述, 此处不再赘述。

参阅图 2, 假设 SST STA 的工作信道为 160MHz 的信道, 该 SST STA 的 anchor 20MHz 的信道为信道 13, 该 SST STA 接收到的 MU-RTS 帧中 B1-B7 的取值为 61, 该 SST STA 可以在信道 13 上发送 CTS 帧。如果该 SST STA 接收到的 MU-RTS 帧中 B1-B7 的取值为 65, 该 SST STA 可以在信道 13 和信道 14 上发送 CTS 帧。如果该 SST STA 接收到的 MU-RTS 帧中 B1-B7 的取值为 67, 该 SST STA 可以在信道 13-信道 16 上发送 CTS 帧。如果该 SST STA 接收到的 MU-TS 帧中 B1-B7 的取值为 68, 该 SST STA 可以在信道 9-信道 16 上发送 CTS 帧。

如果 B1-B7 的取值为第九值-第十二值中的一个, SST STA 可以在 242-tone 的 RU 上发送 CTS 帧。该 242-tone 的 RU 可以是 anchor 20MHz 信道。如果 B1-B7 的取值为第十三值-第十四值中的一个, SST STA 可以确定在 484-tone 的 RU 上发送 CTS 帧。该 484-tone 的 RU 可以是 anchor 40MHz 信道。如果 B1-B7 的取值为第十五值, SST STA 可以确定在 996-tone 的 RU 上发送 CTS 帧。该 996-tone 的 RU 可以是 anchor 80MHz 信道。如果 B1-B7 的取值为第十六值, SST STA 可以确定在 2*996-tone 的 RU 上发送 CTS 帧。该 2*996-tone 的 RU 可以是 anchor 160MHz 信道。

这里的第九值-第十六值可以参见上述 AP 指示 SST STA 发送 CTS 帧的 RU 的方法中的相关描述, 此处不再赘述。

举例来说, 假设 SST STA 的工作信道为 160MHz 的信道, 该 SST STA 的 anchor 20MHz 的信道为信道 13。如果该 SST STA 接收到的 MU-RTS 帧中 B1-B7 的取值为 61, 该 SST STA 可以在 anchor 20MHz 信道, 信道 13 上发送 CTS 帧。如果该 SST STA 接收到的 MU-RTS 帧中的 B1-B7 的取值为 65, 该 SST STA 可以在 anchor 40MHz 信道, 信道 13 和信道 14 上发送 CTS 帧。如果该 SST STA 接收到的 MU-RTS 帧中的 B1-B7 的取值为 66, 该 SST STA 可以在 anchor 80MHz 信道, 信道 13-信道 16 上发送 CTS 帧。如果该 SST STA 接收到的 MU-TS 帧中 B1-B7 的取值为 68, 该 SST STA 可以在 anchor 160MHz 信道, 信道 9-信道 16 上发送 CTS 帧。

在一种可能的实现方式中, CTS 帧的扰码初始化数值与 MU-RTS 帧的扰码初始化数值相同。比如, SST STA 接收到了 MU-RTS1, MU-RTS1 指示 SST STA 在 anchor 20MHz 信道上发送 CTS 帧。SST STA 可以在 anchor 20MHz 信道空闲时, 发送 CTS 帧。该 CTS 帧的扰码初始化数值与 MU-RTS1 的扰码初始化数值是相同的。

基于上述方案, AP 可以通过 MU-RTS 帧为 SST STA 指示回复 CTS 帧的信道, 从而可以使得 SST STA 也可以通过 MU-RTS/CTS 机制预留信道, 以便于后续与 AP 收发数据。此外, AP 可以发送多个 MU-RTS 帧为多个 STA 指示回复 CTS 帧的信道, 并在多个 MU-RTS 帧中的部分或全部 MU-RTS 帧中使用相同的扰码初始化数值, 以避免 CTS 帧发生冲突。

本申请实施例提供一种 RTS 帧和 CTS 帧的传输方法。参阅图 9, 为本申请实施例提供

的 RTS 帧和 CTS 帧的传输方法的示例性流程图，可以包括以下步骤。

步骤 901: AP 在至少两个信道上分别发送 RTS 帧。

其中，AP 在发送至少两个 RTS 帧时，该至少两个 RTS 帧的帧长相同。比如，AP 在至少两个信道上发送 RTS1 和 RTS2，AP 发送 RTS1 时使用 13 个时域符号，AP 发送 RTS2 时也使用 13 个时域符号。应理解，在前述至少两个 RTS 帧中，至少有一个 RTS 帧用于指示 SST STA 发送 CTS 帧的信道。

在一种可能的实现方式中，AP 可以使用第一速率发送所有 RTS 帧。比如，第一速率可以 6mb/s，本申请不做具体限定。

在另一种可能的实现方式中，AP 在发送多个 RTS 帧时，针对每一个 RTS 帧可以使用不同的速率发送，或者部分 RTS 帧可以采用不同的速率发送。其中，每一个 RTS 帧的速率可以确定出相同的主速率。需要说明的是，STA 发送 CTS 帧时可以使用主速率发送 CTS 帧。其中，该主速率可以是 STA 在第一速率集合中确定的，该主速率小于或等于 RTS 帧的第二速率。如果第一速率集合中不存在小于或等于 RTS 帧的第二速率的主速率，STA 可以在第二速率集合中确定必选速率，用来发送 CTS 帧。必选速率小于或等于 RTS 帧的第二速率。所以，AP 可以使用不同的速率分别发送 RTS 帧，但是为了使得接收到的多个 CTS 帧的帧长相同，前述不同的速率可以确定出相同的主速率或者相同的必选速率。STA 可以将确定出的主速率或者必选速率作为主速率发送 CTS 帧。

基于上述方案，AP 可以使用相同的速率发送多个 RTS 帧，或者 AP 可以使用不同的速率发送多个 RTS 帧，但这些不同的速率可以确定出一个 CTS 帧的主速率。这样，AP 可以通过控制发送多个 RTS 帧的速率，以实现控制 CTS 帧的主速率，可以在 CTS 结束之后 SIFS 时间同时给多个 STA 发送数据，避免在某部分子信道上间隔 SIFS 以上的信道空闲时间，从而被第三方站点占用信道。

AP 在发送多个 RTS 帧时，每一个 STA 是在不同的信道分段发送 CTS 帧的，没有频率上的重叠，所以可以实施动态带宽协商。在实施动态带宽协商之前可以给 SST STA 确定一个 anchor 20MHz 子信道，SST STA 在发送 CTS 帧时必须选择包括 anchor 20MHz 子信道在内的一个带宽。或者，AP 可以通过如图 5 所示的实施例中发送 MU-RTS 帧的方法，发送 RTS 帧，以指示 SST STA 发送 CTS 帧的信道或者 RU。

步骤 902: STA 发送 CTS 帧。

在一种可能的实现方式中，STA 在发送 CTS 帧时，可以根据 RTS 帧的速率确定一个主速率。其中，该主速率可以是 STA 在第一速率集合中确定的，该主速率小于或等于 RTS 帧的速率。如果第一速率集合中不存在小于或等于 RTS 帧的速率的主速率，STA 可以在第二速率集合中确定一个必选速率，用来发送 CTS 帧。必选速率小于或等于 RTS 帧的速率。

所以，STA 可以在第一速率集合或者第二速率集合中确定一个速率，STA 可以将确定的速率作为主速率发送 CTS 帧。

另一种可能的实现方式中，STA 在发送 CTS 帧时，可以采用固定速率发送 CTS 帧。比如，可以采用 6mb/s 的速率发送 CTS 帧。应理解，该固定速率可以是根据经验值预先确定的，或者可以是通信协议规定的，本申请不做具体限定。

再一种可能的实现方式中，STA 发送 CTS 帧时，可以采用代替速率发送 CTS 帧。需要说明的是，采用代替速率发送 CTS 帧时 CTS 帧的帧长，与采用固定速率发送 CTS 帧时

的 CTS 帧的帧长相同。比如, 如果 STA 采用固定速率发送 CTS 帧时会占用 12 个时域符号, 那么 STA 采用代替速率发送 CTS 帧时, CTS 帧也占 12 个时域符号。

基于上述方案, STA 可以使用固定速率发送 CTS 帧, 或者不同的 STA 可以使用不同的速率发送 CTS 帧, 但是不同的速率发送的 CTS 帧的帧长与通过固定速率发送 CTS 帧的帧长相同。这样, 可以实现 AP 接收到的多个 CTS 帧的帧长相同, AP 可以在 CTS 结束之后 SIFS 时间, 同时给多个 STA 发送数据, 避免出现某部分子信道上间隔 SIFS 以上的信道空闲时间的问题, 从而被第三方站点占用信道。

图 10 为本申请实施例提供的具有通信功能的装置 1000 的示意性框图。该装置 1000 可以是本申请实施例提及的 MU-RTS 帧的传输装置, 也可以是本申请实施例提及的协议数据单元 PPDU 的传输装置, 也可以是本申请实施例提及的请求发送 RTS 帧的传输装置。该装置 1000 可以对应实现上述各个方法实施例中由第一设备实现的功能或者步骤。该装置可以包括处理单元 1010 和通信单元 1020。可选的, 还可以包括存储单元, 该存储单元可以用于存储指令(代码或者程序)和/或数据。处理单元 1010 和通信单元 1020 可以与该存储单元耦合, 例如, 处理单元 1010 可以读取存储单元中的指令(代码或者程序)和/或数据, 以实现相应的方法。上述各个单元可以独立设置, 也可以部分或者全部集成。

在一些可能的实施方式中, 装置 1000 能够对应实现上述方法实施例中第一设备的行为和功能。例如装置 1000 可以为 AP, 也可以为应用于 AP 中的部件(例如芯片或者电路)。通信单元 1020 可以用于执行图 5 或图 9 所示的实施例中的由第一设备所执行的全部接收或发送操作。例如图 5 所示的实施例中的步骤 501-步骤 502, 和/或用于支持本文所描述的技术的其它过程; 例如图 9 所示的实施例中的步骤 901、步骤 902 和/或用于支持本文所描述的技术的其它过程, 其中, 处理单元 1010 用于执行如图 5 或图 9 所示的实施例中的由第一设备所执行的除了收发操作之外的全部操作, 例如生成 MU-RTS 帧或者生成第一数据单元或者生成 RTS 帧, 和/或用于支持本文所描述的技术的其它过程。

应理解, 本申请实施例中的处理单元 1010 可以由处理器或处理器相关电路组件实现, 通信单元 1020 可以由收发器或收发器相关电路组件或者通信接口实现。

作为一种示例, 所述处理单元 1010 用于生成 MU-RTS 帧。该 MU-RTS 帧可以包括指示信息, 用于指示第一信道。这里的第一信道是第二设备发送 CTS 帧的第一信道。其中, 第一信道包括第二设备的目标信道。目标信道可以是 SST STA 的工作信道中的一个 20MHz 的子信道。或者目标信道可以是除主 20MHz 信道的任一个 20MHz 的子信道。所述通信单元 1020, 用于发送所述 MU-RTS 帧。

其中, 指示信息和第一信道可以参见如图 5 或如图 9 所示的方法实施例中的相关描述, 此处不再赘述。

作为一种示例, 所述处理单元 1010, 生成第一数据单元, 所述第一数据单元至少包括第二数据单元和第三数据单元; 所述第二数据单元用于承载第一多用户请求发送 MU-RTS 帧, 所述第三数据单元用于承载第二 MU-RTS 帧; 所述第一 MU-RTS 帧和所述第二 MU-RTS 帧使用相同的扰码初始化数值; 所述通信单元 1020, 用于发送所述第一数据单元。

其中, 所述扰码初始化数值可以参见如图 5 或如图 9 所示的方法实施例中的相关描述, 此处不再赘述。

作为一种示例, 所述处理单元 1010, 用于生成多个请求发送 RTS 帧; 所述通信单元

1020, 用于在至少两个信道上分别发送 RTS 帧; 所述通信单元 1020, 还用于在所述至少两个信道上接收帧长相同的清除发送 CTS 帧。

其中, 所述 RTS 帧和 CTS 帧可以参见如图 5 或如图 9 所示的方法实施例中的相关描述, 此处不再赘述。

5 在一些可能的实施方式中, 该装置可以是本申请实施例提及的清除发送 CTS 帧的传输装置, 该装置 1000 能够对应实现上述方法实施例中第二设备的行为和功能。例如装置 1000 可以为 STA, 也可以为应用于 STA 中的部件 (例如芯片或者电路)。通信单元 1020 可以用于执行图 5 或图 9 所示的实施例中的由第二设备所执行的全部接收或发送操作。例如图 5 所示的实施例中的步骤 501-步骤 502, 和/或用于支持本文所描述的技术的其它过程; 例如图
10 9 所示的实施例中的步骤 901、步骤 902 和/或用于支持本文所描述的技术的其它过程。其中, 处理单元 1010 用于执行如图 5 或图 9 所示的实施例中的由第二设备所执行的除了收发操作之外的全部操作, 例如生成 CTS 帧, 和/或用于支持本文所描述的技术的其它过程。

作为一种示例, 所述通信单元 1020 用于接收 MU-RTS 帧。该 MU-RTS 帧可以包括指示信息。这里的指示信息可以用于指示第一信道。其中, 第一信道包括第二设备的目标信道。目标信道可以是 SST STA 的工作信道中的一个 20MHz 的子信道。或者目标信道可以是除主 20MHz 信道的任一个 20MHz 的子信道。所述处理单元 1010 用于生成 CTS 帧。所
15 述通信单元还用于在第一信道上发送 CTS 帧。

其中, 指示信息和第一信道可以参见如图 5 或如图 9 所示的方法实施例中的相关描述, 此处不再赘述。

20 作为一种示例, 所述处理单元 1010, 用于生成多个请求发送 RTS 帧; 所述通信单元 1020, 用于在至少两个信道上分别发送 RTS 帧; 所述通信单元 1020, 还用于在所述至少两个信道上接收帧长相同的清除发送 CTS 帧。

其中, 所述 RTS 帧和 CTS 帧可以参见如图 5 或如图 9 所示的方法实施例中的相关描述, 此处不再赘述。

25 应理解, 本申请实施例中的处理单元 1010 可以由处理器或处理器相关电路组件实现, 通信单元 1020 可以由收发器或收发器相关电路组件或者通信接口实现。

如图 11 所示为本申请实施例提供的具有通信功能的装置 1100, 其中, 装置 1100 可以是第一设备, 能够实现本申请实施例提供的方法中第一设备的功能, 或者, 装置 1100 可以是第二设备, 能够实现本申请实施例提供的方法中第二设备的功能; 装置 1100 也可以是能够支持第一设备实现本申请实施例提供的方法中对应的功能的装置, 或者能够支持第二设备实现本申请实施例提供的方法中对应的功能的装置。其中, 该装置 1100 可以为芯片或芯片系统。本申请实施例中, 芯片系统可以由芯片构成, 也可以包含芯片和其他分立器件。
30

应理解, 装置 1100 可以是本申请实施例提及的 MU-RTS 帧的传输装置, 或者, 也可以是本申请实施例提及的协议数据单元 PPDU 的传输装置, 或者, 也可以是本申请实施例提及的请求发送 RTS 帧的传输装置。或者, 也可以是本申请实施例提及的清除发送 RTS 帧的传输装置。
35

在硬件实现上, 上述通信单元 1020 可以为收发器 1110。

装置 1100 包括至少一个处理器 1120, 用于实现或用于支持装置 1100 实现本申请实施例提供的方法中第一设备或第二设备的功能, 例如通过 B1-B7 的取值指示回复 CTS 帧的信道。该处理器可包括 MU-RTS 帧识别组件和/或 RTS 帧识别组件。该 MU-RTS 帧识别组
40

件和/或 RTS 帧识别组件可配置为使用本申请实施例提供的上述第一设备和第二设备执行的步骤。

5 装置 1100 还可以包括至少一个存储器 1130, 用于存储程序指令和/或数据。存储器 1130 和处理器 1120 耦合。本申请实施例中的耦合是装置、单元或模块之间的间接耦合或通信连接, 可以是电性、机械或其它的形式, 用于装置、单元或模块之间的信息交互。处理器 1120 可能和存储器 1130 协同操作。处理器 1120 可能执行存储器 1130 中存储的程序指令和/或数据, 以使得装置 1100 实现相应的方法。所述至少一个存储器中的至少一个可以位于处理器中。

10 装置 1100 还可以包括收发器 1110, 用于通过传输介质和其它设备进行通信, 从而用于装置 1100 中的装置可以和其它设备进行通信。示例性地, 当该装置为 AP 时, 该其它设备为 STA; 或者, 当该装置为 STA 时, 该其它设备为 AP。处理器 1120 可以利用收发器 1110 收发数据。收发器 1110 具体可以是收发器。该装置 1100 还可以射频单元, 该射频单元可以独立于装置 1100 之外, 也可以是集成在装置 1100 之内。当然, 上述的该收发器 1110 还可以包括天线, 例如独立于装置 1100 之外的拉远的天线, 也可以是集成在装置 1100 之内的天线。

15 本申请实施例中不限定上述收发器 1110、处理器 1120 以及存储器 1130 之间的具体连接介质。本申请实施例在图 11 中以存储器 1130、处理器 1120 以及收发器 1110 之间通过总线 1140 连接, 总线在图 11 中以粗线表示, 其它部件之间的连接方式, 仅是进行示意性说明, 并不引以为限。所述总线可以分为地址总线、数据总线、控制总线等。为便于表示, 20 图 11 中仅用一条粗线表示, 但并不表示仅有一根总线或一种类型的总线。

在本申请实施例中, 处理器 1120 可以是通用处理器、数字信号处理器、专用集成电路、现场可编程门阵列或者其他可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑器件、分立硬件组件, 可以实现或者执行本申请实施例中的公开的各方法、步骤及逻辑框图。通用处理器可以是微处理器或者任何常规的处理器等。结合本申请实施例所公开的方法的步骤可以直接体现为硬件处理器执行完成, 或者用处理器中的硬件及软件模块组合执行完成。

25 在本申请实施例中, 存储器 1130 可以是非易失性存储器, 比如硬盘 (hard disk drive, HDD) 或固态硬盘 (solid-state drive, SSD) 等, 还可以是易失性存储器 (volatile memory), 例如随机存取存储器 (random-access memory, RAM)。存储器是能够用于携带或存储具有指令或数据结构形式的期望的程序代码并能够由计算机存取的任何其他介质, 但不限于此。30 本申请实施例中的存储器还可以是电路或者其它任意能够实现存储功能的装置, 用于存储程序指令和/或数据。

需要说明的是, 上述实施例中的装置可以是终端也可以是电路, 也可以是应用于终端中的芯片或者其他具有上述终端功能的组合器件、部件等。当装置是终端时, 通信单元可以是收发器, 可以包括天线和射频电路等, 处理单元可以是处理器, 例如: 中央处理模块 35 (central processing unit, CPU)。当装置是具有上述终端功能的部件时, 通信单元可以是射频单元, 处理单元可以是处理器。当装置是芯片或芯片系统时, 通信单元可以是芯片或芯片系统的输入输出接口、处理单元可以是芯片或芯片系统的处理器。

作为一种可能的产品形态, 本申请实施例所述的 AP 和 STA, 还可以使用下述来实现: 一个或多个 FPGA (现场可编程门阵列)、PLD (可编程逻辑器件)、控制器、状态机、门逻辑、分立硬件部件、任何其它适合的电路、或者能够执行本申请通篇所描述的各种功能的 40

电路的任意组合。

应理解，上述各种产品形态的 AP，具有上述方法实施例中 AP 的任意功能，此处不再赘述；上述各种产品形态的 STA，具有上述方法实施例中 STA 的任意功能，此处不再赘述。

本申请实施例还提供一种通信系统，具体的，通信系统包括 STA 和 AP，或者还可以包括更多个 AP 和 STA。示例性的，该通信系统包括用于实现上述图 5 或图 9 的相关功能的 STA 和 AP。

所述 AP 分别用于实现上述图 5 或图 9 相关 AP 部分的功能。所述 STA 用于实现上述图 5 或图 9 相关 STA 的功能。例如 STA 可执行例如图 5 所示的实施例中的步骤 501-步骤 502，AP 可执行图 5 所示的实施例中的步骤 501-步骤 502。又例如 STA 可执行例如图 9 所示的实施例中的步骤 901-步骤 902，AP 可执行图 9 所示的实施例中的步骤 901-步骤 902。

本申请实施例中还提供一种计算机可读存储介质，包括指令，当其在计算机上运行时，使得计算机执行图 5 或图 9 中 AP 或 STA 执行的方法。

本申请实施例中还提供一种计算机程序产品，包括计算机程序代码，当计算机程序代码在计算机上运行时，使得计算机执行图 5 或图 9 中 AP 或 STA 执行的方法。

本申请实施例提供了一种芯片系统，该芯片系统包括处理器，还可以包括存储器，用于实现前述方法中 AP 或 STA 的功能。该芯片系统可以由芯片构成，也可以包含芯片和其他分立器件。

本申请实施例还提供了一种装置，包括处理器和接口；所述处理器，用于执行上述任一方法实施例所述的各个方面的方法。

应理解，上述装置可以是一个芯片，所述处理器可以通过硬件来实现也可以通过软件来实现，当通过硬件实现时，该处理器可以是逻辑电路、集成电路等；当通过软件来实现时，该处理器可以是一个通用处理器，通过读取存储器中存储的软件代码来实现，改存储器可以集成在处理器中，可以位于所述处理器之外，独立存在。

应理解，本申请实施例中的术语“系统”和“网络”可被互换使用。“至少一个”是指一个或者多个，“多个”是指两个或两个以上。“和/或”，描述关联对象的关联关系，表示可以存在三种关系，例如，A 和/或 B，可以表示：单独存在 A，同时存在 A 和 B，单独存在 B 的情况，其中 A，B 可以是单数或者复数。字符“/”一般表示前后关联对象是一种“或”的关系。“以下至少一项(个)”或其类似表达，是指的这些项中的任意组合，包括单项(个)或复数项(个)的任意组合。例如，a，b 或 c 中的至少一项(个)，可以表示：a，b，c，a 和 b，a 和 c，b 和 c，或 a、b 和 c，其中 a，b，c 可以是单个，也可以是多个。

以及，除非有相反的说明，本申请实施例提及“第一”、“第二”等序数词是用于对多个对象进行区分，不用于限定多个对象的顺序、时序、优先级或者重要程度。例如，第一信息和第二信息，只是为了区分不同的指示信息，而并不是表示这两种信息的优先级、或者重要程度等的不同。

应理解，在本申请的各种实施例中，上述各过程的序号的大小并不意味着执行顺序的先后，各过程的执行顺序应以其功能和内在逻辑确定，而不对本申请实施例的实施过程构成任何限定。

另外，在本申请实施例中，“示例性的”一词用于表示例子或说明。本申请实施例汇总被描述为“示例”的任何实施例或实现方案不应被解释为比其他实施例或实现方案更优选。

也就是，使用“示例”一词旨在以具体方式呈现概念。

本申请实施例提供的方法中，可以全部或部分地通过软件、硬件、固件或者其任意组合来实现。当使用软件实现时，可以全部或部分地以计算机程序产品的形式实现。所述计算机程序产品包括一个或多个计算机指令。在计算机上加载和执行所述计算机程序指令时，全部或部分地产生按照本发明实施例所述的流程或功能。所述计算机可以是通用计算机、
5 专用计算机、计算机网络、网络设备、用户设备或者其他可编程装置。所述计算机指令可以存储在计算机可读存储介质中，或者从一个计算机可读存储介质向另一个计算机可读存储介质传输，例如，所述计算机指令可以从一个网站站点、计算机、服务器或数据中心通过有线（例如同轴电缆、光纤、数字用户线（digital subscriber line，简称 DSL）或无线（例如红外、无线、微波等）方式向另一个网站站点、计算机、服务器或数据中心进行传输。
10 所述计算机可读存储介质可以是计算机可以存取的任何可用介质或者是包含一个或多个可用介质集成的服务器、数据中心等数据存储设备。所述可用介质可以是磁性介质（例如，软盘、硬盘、磁带）、光介质（例如，数字视频光盘（digital video disc，简称 DVD））、或者半导体介质（例如，SSD）等。

显然，本领域的技术人员可以对本申请进行各种改动和变型而不脱离本申请的范围。
15 这样，倘若本申请的这些修改和变型属于本申请权利要求及其等同技术的范围之内，则本申请也意图包含这些改动和变型在内。

权 利 要 求

1.一种协议数据单元 PPDU 的传输方法,其特征在于,包括:

第一设备发送第一数据单元,所述第一数据单元至少包括第二数据单元和第三数据单元;所述第二数据单元用于承载第一多用户请求发送 MU-RTS 帧,所述第三数据单元用于承载第二 MU-RTS 帧;

所述第一 MU-RTS 帧和所述第二 MU-RTS 帧使用相同的扰码初始化数值。

2.根据权利要求 1 所述的方法,其特征在于,所述第一 MU-RTS 帧用于指示第二设备发送清除发送 CTS 帧的第一信道;所述第二 MU-RTS 帧用于指示第三设备发送 CTS 帧的第二信道;在所述第一信道的带宽和所述第二信道的带宽部分或全部重叠时,所述第一 MU-RTS 帧和所述第二 MU-RTS 帧使用相同的扰码初始化数值。

3.根据权利要求 1 所述的方法,其特征在于,所述第一数据单元包括多个数据单元;所述多个数据单元中的每一个数据单元用于承载一个 MU-RTS 帧,所有 MU-RTS 帧的扰码初始化数值全部相同;所述第二数据单元和所述第三数据单元是所述多个数据单元中的其中两个。

4.根据权利要求 1-3 任一项所述的方法,其特征在于,

所述第一 MU-RTS 帧和所述第二 MU-RTS 帧包括第一比特序列,所述第一比特序列用于指示所述第一数据单元的带宽;或者

所述第一 MU-RTS 帧包括第二比特序列,所述第二比特序列用于指示所述第二数据单元的带宽;所述第二 MU-RTS 帧包括第三比特序列,所述第三比特序列用于指示所述第三数据单元的带宽。

5.一种请求发送 RTS 帧的传输方法,其特征在于,包括:

第一设备在至少两个信道上分别发送请求发送 RTS 帧;

所述第一设备在所述至少两个信道上接收帧长相同的清除发送 CTS 帧。

6.根据权利要求 5 所述的方法,其特征在于,每一个所述 RTS 帧的帧长相同。

7.根据权利要求 5 所述的方法,其特征在于,每一个所述 RTS 帧的第一发送速率相同;或者

每一个所述 RTS 帧的第一发送速率用于确定出相同的第二发送速率;所述第二发送速率是第二设备发送所述 CTS 帧的主速率。

8.一种清除发送 CTS 帧的传输方法,其特征在于,包括:

第二设备接收请求发送 RTS 帧;

所述第二设备以第二发送速率发送清除发送 CTS 帧;所述第二发送速率的取值是固定速率;或者

所述第二设备以第三发送速率发送 CTS 帧;其中,采用所述第三发送速率发送 CTS 帧的帧长与采用固定速率发送 CTS 帧的帧长相同。

9.一种协议数据单元 PPDU 的传输装置,其特征在于,包括:处理单元和通信单元;

所述处理单元,生成第一数据单元,所述第一数据单元至少包括第二数据单元和第三数据单元;所述第二数据单元用于承载第一多用户请求发送 MU-RTS 帧,所述第三数据单元用于承载第二 MU-RTS 帧;

所述第一 MU-RTS 帧和所述第二 MU-RTS 帧使用相同的扰码初始化数值;

所述通信单元, 用于发送所述第一数据单元。

10. 根据权利要求 9 所述的装置, 其特征在于, 所述第一 MU-RTS 帧用于指示第二设备发送清除发送 CTS 帧的第一信道; 所述第二 MU-RTS 帧用于指示第三设备发送 CTS 帧的第二信道; 在所述第一信道的带宽和所述第二信道的带宽部分或全部重叠时, 所述第一 MU-RTS 帧和所述第二 MU-RTS 帧使用相同的扰码初始化数值。

11. 根据权利要求 9 所述的装置, 其特征在于, 所述第一数据单元包括多个数据单元; 所述多个数据单元中的每一个数据单元用于承载一个 MU-RTS 帧, 所有 MU-RTS 帧的扰码初始化数值全部相同; 所述第二数据单元和所述第三数据单元是所述多个数据单元中的其中两个。

12. 根据权利要求 9-11 任一项所述的装置, 其特征在于, 所述第一 MU-RTS 帧和所述第二 MU-RTS 帧包括第一比特序列, 所述第一比特序列用于指示所述第一数据单元的带宽; 或者

- 所述第一 MU-RTS 帧包括第二比特序列, 所述第二比特序列用于指示所述第二数据单元的带宽, 所述第二 MU-RTS 帧包括第三比特序列, 所述第三比特序列用于指示所述第三数据单元的带宽。

13. 一种请求发送 RTS 帧的传输装置, 其特征在于, 包括: 处理单元和通信单元; 所述处理单元, 用于生成多个请求发送 RTS 帧; 所述通信单元, 用于在至少两个信道上分别发送 RTS 帧; 所述通信单元, 还用于在所述至少两个信道上接收帧长相同的清除发送 CTS 帧。

14. 根据权利要求 13 所述的装置, 其特征在于, 每一个所述 RTS 帧的帧长相同。

15. 根据权利要求 13 所述的装置, 其特征在于, 每一个所述 RTS 帧的第一发送速率相同; 或者

每一个所述 RTS 帧的第一发送速率用于确定出相同的第二发送速率; 所述第二发送速率是第二设备发送所述 CTS 帧的主速率。

16. 一种清除发送 CTS 帧的传输装置, 其特征在于, 包括: 处理单元和通信单元;

所述通信单元, 用于接收请求发送 RTS 帧;

所述处理单元, 用于生成清除发送 CTS 帧;

所述通信单元, 还用于以第二发送速率发送清除发送 CTS 帧; 所述第二发送速率的取值是固定速率; 或者

- 所述通信单元, 还用于以第三发送速率发送 CTS 帧; 其中, 采用所述第三发送速率发送 CTS 帧的帧长与采用固定速率发送 CTS 帧的帧长相同。

17. 一种电子设备, 其特征在于, 所述装置包括处理器和存储器,

所述存储器, 用于存储计算机程序或指令;

- 所述处理器, 用于执行存储器中的计算机程序或指令, 使得权利要求 1-4 中任一项所述的方法被执行或者使得权利要求 5-7 任一项所述的方法被执行或者使得权利要求 8 所述的方法被执行。

18. 一种计算机可读存储介质, 其特征在于, 所述计算机可读存储介质存储有计算机可执行指令, 所述计算机可执行指令在被计算机调用时, 使所述计算机执行如权利要求 1-4 任一项所述的方法或者执行如权利要求 5-7 任一项所述的方法或者执行如权利要求 8 所述的方法。