

无线通信传输方法及相关装置

技术领域

5       本申请涉及通信技术领域，尤其涉及一种无线通信方法及相关装置。

背景技术

10       WLAN（Wireless Local Area Network，无线局域网）从 802.11a/g 开始，历经 802.11n、802.11ac，到现在正在讨论中的 802.11ax 和 802.11be，其允许传输的带宽和空时流数分别如下：

表 1 IEEE 各个版本允许传输最大带宽和最大传输速率

|                   | 802.11a/g | 802.11n<br>(HT) | 802.11ac<br>(VHT)   | 802.11ax<br>(HE)    | 802.11be (EHT)<br>(本列为目标)      |
|-------------------|-----------|-----------------|---------------------|---------------------|--------------------------------|
| 带宽                | 20MHz     | 20/40MHz        | 20/40/80/160<br>MHz | 20/40/<br>80/160MHz | 20/40/80/160/24<br>0MHz/320MHz |
| 所支持<br>最大数<br>据速率 | 54Mbps    | 600Mbps         | 6.9Gbps             | 9.6Gbps             | 不低于 30Gbps                     |

15       其中 802.11n 标准的名称又叫做 HT（High Throughput，高吞吐率），802.11ac 标准叫做 VHT（Very High Throughput，非常高吞吐率），802.11ax（Wi-Fi 6）叫做 HE（High Efficient，高效），802.11be（Wi-Fi 7）叫做 EHT（Extremely High Throughput，极高吞吐率），而对于 HT 之前的标准，如 802.11a/b/g 等统称叫做 Non-HT（非高吞吐率）。其中 802.11b 采用非 OFDM（Orthogonal Frequency Division Multiplexing，正交频分复用）模式，因此没有列在表 1 里。

进一步的提高资源的利用的灵活性或者效率一直是本领域关注的问题。

20

发明内容

25       为了提高资源的利用的灵活性或者效率，本申请的一方面提供了一种无线局域网中发送触发帧的方法，其中，AP 生成物理层协议数据单元 PPDU，所述 PPDU 包含一个或者多个触发帧，每个触发帧对应一个频域分段；每个触发帧至少用于调度停靠在对应的频域分段上的一个或多个站点；发送该 PPDU 中的一个或者多个触发帧，其中每个触发帧承载在对应的频域分段上。较优的，每个触发帧仅用于调度停靠在对应的频域分段上的一个或多个站点。具体的，不同的触发帧中的内容可以不同，但是不同的触发帧的长度相同。

30       相应的另一方面，站点可以仅在侦听的 20MHz 所在的频域分段上接收触发帧；根据所述触发帧确定所述站点是否被调度。如果自己被调度，可以仅在触发帧中指示的所述站点的上行 PPDU 的带宽所在的频域分段内的各个 20MHz 信道上，或者，仅在

被分配的资源块所在的频域分段内的各个 20MHz 信道上，发送上行公共物理层前导码；当然，相应的，在分配给所述站点的资源块上发送上行 PPDU 的数据部分。

相应的又一方面，AP 接收站点发送的上行多用户 PPDU，可以基于频域分段回复所述上行多用户 PPDU 的确认信息。例如，在不同的频域分段，分别回复不同的确认帧。较优的，在频域分段内可以仅发送针对该频域分段内停靠的站点的上行 PPDU 的确认帧。具体的，不同的频域分段上的确认帧内容可以不同，但是长度相同。

相应的另一方面，站点发送上行 PPDU 后，可以仅在所述站点侦听的 20MHz 所在的频域分段上接收该上行 PPDU 的确认信息。

相应的其他方面，提供了可以作为接入点执行前述方法的通信装置，例如无线局域网中的接入点或者芯片等。

相应的其他方面，提供了可以作为站点执行前述方法的通信装置，例如无线局域网中的非 AP 站点或者芯片等。

前述各个方面通过采用频域分段的方式实现，可以提高资源的利用的灵活性或者效率。

附图说明

图 1A 是本申请实施例提供的一种网络结构的示意图；

图 1B 是本申请实施例提供的一种通信装置的结构示意图；

图 1C 是本申请实施例提供的一种芯片的结构示意图；

图 2 是 802.11 系统中信道分配的一个例子的示意图；

图 3 是一个实施方式中频域分段和停靠的站点的简单示意图；

图 4 是一个实施方式中上行传输的一个流程示意图和帧结构简单示意图（AP 发送触发帧，站点基于触发帧发送上行多用户 PPDU，AP 发送该上行多用户 PPDU 的确认帧）；

图 5 是一个实施方式中触发帧的结构的简单示意图；

图 6 是一个实施方式中触发帧中用户信息字段的结构的简单示意图；

图 7a-图 7b 是一个实施方式中资源块的位置的简单示意图；

图 8 是一个实施方式中上行多用户 PPDU 的帧结构的简单示意图；

图 9 是一个实施方式中 80MHz 带宽下的 6 种打孔模式的简单示意图；

图 10 是一个实施方式中确认帧的结构的简单示意图。

具体实施方式

下面结合附图对本申请具体实施例作进一步的详细描述。

以图 1A 为例阐述本申请所述的数据传输方法可适用的网络结构。图 1A 是本申请实施例提供的网络结构的示意图，该网络结构可包括一个或多个接入点（access point，AP）类的站点和一个或多个非接入点类的站点（non access point station，non-AP STA）。为便于描述，本文将接入点类型的站点称为接入点（AP），非接入点类的站点称为站点（STA）。AP 例如为图 1A 中的 AP1 和 AP2，STA 例如为图 1A 中的 STA1、STA2 和 STA3。

其中，接入点可以为终端设备（如手机）进入有线（或无线）网络的接入点，主要部署于家庭、大楼内部以及园区内部，典型覆盖半径为几十米至上百米，当然，也可以部署于户外。接入点相当于一个连接有线网和无线网的桥梁，主要作用是将各个无线网络客户端连接到一起，然后将无线网络接入以太网。具体的，接入点可以是带有无线保真（wireless-fidelity, WiFi）芯片的终端设备（如手机）或者网络设备（如路由器）。接入点可以为支持 802.11be 制式的设备。接入点也可以为支持 802.11be、802.11ax、802.11ac、802.11n、802.11g、802.11b 及 802.11a 等 802.11 家族的多种无线局域网（wireless local area networks, WLAN）制式的设备。本申请中的接入点可以是高效（high efficient, HE）AP 或极高吞吐量（extremely high throughput, EHT）AP，还可以是适用未来某代 WiFi 标准的接入点。

接入点可包括处理器和收发器，处理器用于对接入点的动作进行控制管理，收发器用于接收或发送信息。

站点可以为无线通讯芯片、无线传感器或无线通信终端等，也可称为用户。例如，站点可以为支持 WiFi 通讯功能的移动电话、支持 WiFi 通讯功能的平板电脑、支持 WiFi 通讯功能的机顶盒、支持 WiFi 通讯功能的智能电视、支持 WiFi 通讯功能的智能可穿戴设备、支持 WiFi 通讯功能的车载通信设备和支持 WiFi 通讯功能的计算机等等。可选地，站点可以支持 802.11be 制式。站点也可以支持 802.11be、802.11ax、802.11ac、802.11n、802.11g、802.11b 及 802.11a 等 802.11 家族的多种无线局域网（wireless local area networks, WLAN）制式。

站点可包括处理器和收发器，处理器用于对接入点的动作进行控制管理，收发器用于接收或发送信息。

本申请中的接入点可以是高效（high efficient, HE）STA 或极高吞吐量（extremely high throughput, EHT）STA，还可以是适用未来某代 WiFi 标准的 STA。

例如，接入点和站点可以是应用于车联网中的设备，物联网（IoT, internet of things）中的物联网节点、传感器等，智能家居中的智能摄像头，智能遥控器，智能水表电表，以及智慧城市中的传感器等。

本申请实施例中的所涉及的接入点和站点又可以统称为通信装置，其可以包括硬件结构、软件模块，以硬件结构、软件模块、或硬件结构加软件模块的形式来实现上述各功能。上述各功能中的某个功能可以以硬件结构、软件模块、或者硬件结构加软件模块的方式来实现。

图 1B 为本申请实施例提供的一种通信装置的结构示意图。如图 1B 所示，该通信装置 200 可包括：处理器 201、收发器 205，可选的还包括存储器 202。

所述收发器 205 可以称为收发单元、收发机、或收发电路等，用于实现收发功能。收发器 205 可以包括接收器和发送器，接收器可以称为接收机或接收电路等，用于实现接收功能；发送器可以称为发送机或发送电路等，用于实现发送功能。

存储器 202 中可存储计算机程序或软件代码或指令 204，该计算机程序或软件代码或指令 204 还可称为固件。处理器 201 可通过运行其中的计算机程序或软件代码

或指令 203, 或通过调用存储器 202 中存储的计算机程序或软件代码或指令 204, 对 MAC 层和 PHY 层进行控制, 以实现本申请下述各实施例提供的数据传输方法。其中, 处理器 201 可以为中央处理器 (central processing unit, CPU), 存储器 302 例如可以为只读存储器 (read-only memory, ROM), 或为随机存取存储器 (random access memory, RAM)。

本申请中描述的处理器 201 和收发器 205 可实现在集成电路 (integrated circuit, IC)、模拟 IC、射频集成电路 RFIC、混合信号 IC、专用集成电路 (application specific integrated circuit, ASIC)、印刷电路板 (printed circuit board, PCB)、电子设备等上。

上述通信装置 200 还可以包括天线 206, 该通信装置 200 所包括的各模块仅为示例说明, 本申请不对此进行限制。

如前所述, 以上实施例描述中的通信装置 200 可以是接入点或者站点, 但本申请中描述的通信装置的范围并不限于此, 而且通信装置的结构可以不受图 1B 的限制。通信装置可以是独立的设备或者可以是较大设备的一部分。例如所述通信装置的实现形式可以是:

(1) 独立的集成电路 IC, 或芯片, 或, 芯片系统或子系统; (2) 具有一个或多个 IC 的集合, 可选的, 该 IC 集合也可以包括用于存储数据, 指令的存储部件; (3) 可嵌入在其他设备内的模块; (4) 接收机、智能终端、无线设备、手持机、移动单元、车载设备、云设备、人工智能设备等等; (5) 其他等等。

对于通信装置的实现形式是芯片或芯片系统的情况, 可参见图 1C 所示的芯片的结构示意图。图 1C 所示的芯片包括处理器 301 和接口 302。其中, 处理器 301 的数量可以是一个或多个, 接口 302 的数量可以是多个。可选的, 该芯片或芯片系统可以包括存储器 303。

本申请实施例并且不限权利要求书的保护范围和适用性。本领域技术人员可以在不脱离本申请实施例范围的情况下对本申请涉及的元件的功能和部署进行适应性更改, 或酌情省略、替代或添加各种过程或组件。

#### 实施例一

对于无线局域网中的信道分配, 802.11 的信道分配的一个例子如图 2 所示, 为带宽为 160MHz 时的信道分布情况。

整个无线局域网的信道被分为主 20MHz 信道 (或简称主信道, Primary 20MHz, 简称 P20), 从 20MHz 信道 (Secondary 20MHz, 简称 S20), 从 40MHz 信道 (简称 S40), 从 80MHz (简称 S80) 信道。另外相对应的存在主 40MHz 信道 (简称 P40) 和主 80MHz 信道 (简称 P80)。随着带宽增大, 数据传输的数据速率也随之增加 (参考表 1)。因此在下一代标准, 会考虑大于 160MHz 的更大带宽 (如 240MHz, 320MHz)。本申请各个实施方式方案所针对的场景就是 IEEE 802.11be 或者其他标准的更大带宽场景。

在 802.11ax 之前, 只支持非打孔模式的 PPDU (PHY Protocol Data Unit, 物理层协议数据单元) 传输。换言之, 可以进行 20MHz 传输的条件是 P20 空闲; 可以进

行 40MHz 传输的条件是 P20 和 S20 空闲；可以进行 80MHz 传输的条件是 P20、S20 和 S40 空闲；可以进行 160MHz 传输的条件是 P20、S20、S40 和 S80 空闲。采用更大带宽传输的条件是按照 P20, S20, S40, S80 的顺序去检测信道，该带宽内的所有信道都空闲可用。若某些信道存在干扰或者雷达信号等，则无法采用更大的带宽。

5       在 802.11ax 中，引入了前导码打孔的传输方法，允许在部分 20MHz 信道不传输前导码（以及后续数据）的情况下，依然传输 PPDU，该方法增加了部分信道存在干扰情况下的信道的利用率。802.11ax 定义了以下 PPDU 的前导码非打孔和打孔的带宽模式：

表 1a 带宽指示字段

| 带宽字段 | 含义                                                                  |
|------|---------------------------------------------------------------------|
| 0    | 20MHz                                                               |
| 1    | 40MHz                                                               |
| 2    | 80MHz 非打孔模式（没有打孔）                                                   |
| 3    | 160MHz 或者 80+80MHz 非打孔模式                                            |
| 4    | 80MHz 打孔模式，只有 Secondary 20MHz（从属 20MHz，S20）被打孔。                     |
| 5    | 80MHz 打孔模式，只有 Secondary 40MHz（从属 40MHz，S40）中的某一个 20MHz 被打孔。         |
| 6    | 160MHz 打孔模式，P80（P20 所在的 80MHz）中只有 Secondary 20MHz（从属 20MHz，S20）被打孔。 |
| 7    | 160MHz 打孔模式，P40 存在，非 P40MHz 的部分至少一个 20MHz 子信道被打孔。                   |

10       IEEE 802.11ax 标准修订允许接入点（Access Point，AP）和非接入点站点（non-AP Station，non-AP STA，简称 STA）通过目标唤醒时间（Target Wakeup Time，TWT）协商的机制来使得 STA 在某一个服务阶段（Service Period）临时切换到另一个 20MHz 或者 80MHz 信道上进行侦听并得到 AP 的服务，称为子信道选择传输（Subchannel Selective Transmission，SST）。IEEE 802.11be 也可能会引入 SST

15       机制，让一个或多个 STA 驻留（park）在不同的信道上。更进一步的，在下行多用户传输中，802.11be 拟引入多分片前导码传输机制，在下行多用户传输中，比如 OFDMA，每 80MHz 传输的 EHT 物理层前导码（包括 U-SIG（universal signaling）字段和 EHT（extremely high throughput）字段）内容不一样。在采用大带宽（如 160MHz，240MHz 和 320MHz）传输时，以每 80MHz 为单位使用不同的物理层前导码 U-

20       SIG 和 EHT-SIG，从而把总的物理层信令字段分散到每 80MHz 上传输，从而节省前导码传输时间，也可以理解为减少开销。另外，驻留在某一个 80MHz 的 STA 只需接收该 80MHz 对应的 U-SIG 和 EHT-SIG 便可以获取资源分配信息，比如用于 OFDMA 传输的资源分配。

值得注意的是，每个 EHT PPDU 的物理层前导码还包括传统前导码（传统短训练  
25       字段（L-STF，legacy short training field），传统长训练字段（L-LTF，legacy long training field）以及传统信令字段（L-SIG，legacy signaling field））

以及重复的信令字段 RL-SIG 字段，都位于 EHT 前导码之前。传统前导码字段和重复的信令字段都是在 PPDU 带宽内的每 20MHz 进行复制传输（不考虑应用在每 20MHz 上的旋转因子）。

- 5 针对上行多用户传输，比如上行 OFDMA，是否进行灵活的频率多分片传输，以及在大带宽 PPDU（比如 320MHz）内如何支持小带宽站点（比如 80MHz 站点）进行传输等等问题都未被考虑。

#### 实施例一

- 10 在本申请实施例一中，无线局域网中用于传输上行 PPDU 的信道带宽也分为多个频域分片，每个频域分片停靠有若干个站点。具体的，上述停靠是指系统确定或者已知的一种对应关系，可以是半静态的，也就是说频域分片与停靠的一个或者多个站点的对应关系是配置好的，在一定时间内保持不变；也可以是动态的，AP 根据一定的规则进行动态调整。更具体的例子中，频域分片可以由一个或多个频域分片基本单位组成，其中频域分片可以由协议规定，或者 AP 指定。例如，频域分片为 15 80MHz，还可以是其他大小，例如 160MHz，240MHz 或 320MHz 等。后续各个实施例不涉及配置停靠关系的具体过程，因不再赘述。本申请实施例中，频域分片还可以称为频域分段（frequency segment）等。应理解，本申请所述的站点停靠（parking）在某个频域分片，也可以称为站点驻留在某个频域分片，或者说位于或属于某个频域分片中。站点或 AP 发送的 PPDU 由于一个或多个频段分段上子 PPDU 组成， 20 其中各个频段分段大小可以相同，也可以不同。

- 在关联阶段或者关联后的某个阶段，站点可以向 AP 汇报其侦听的信道的信息（例如哪一个 20MHz），以及站点的工作带宽（或者说当前的工作带宽范围，是站点当前能收发信息的带宽），以及站点的支持带宽。站点停靠的频域分段为：包括该 25 站点侦听的 20MHz 信道的所在的频域分段。站点的侦听的信道可以是工作带宽中的任意一个或者多个信道，也可以是从 AP 指定的侦听信道集合中选择一个或多个信道。站点的支持带宽一般体现该站点的接收能力，是站点能支持的通信的最大带宽。其中，该站点的工作带宽一般小于或者等于该站点的支持带宽，站点侦听信道所在的频域分段一般小于或者等于该站点的工作带宽。

- 30 参考图 3，为一个频域分段和停靠的站点的简单示意图。其中以频域分段（或者频域分段粒度/最小频域分段）为 80MHz 为例，每个 20MHz 的序号从下往上数（序号可以依照从低频往高频增加，也可以是从高频到低频增加，以下都以从低频往高频为例，其中 20MHz 可以被打孔，不再赘述）。图 3 的例子中，站点 1~站点 5 侦听第一个 20MHz，工作带宽是主 80MHz；站点 6~站点 10 侦听第一个 20MHz，工作带宽是 35 主 160 MHz；站点 11~站点 20 侦听第五个 20MHz，工作带宽为第一次 80MHz。站点停靠的频域分段为该站点侦听的 20MHz 信道的所在的频域分段，该频域分段大小或者范围可以由 AP 发送 PPDU 时选择的频域分段决定的。比如发送端 AP 发送的 PPDU 带宽是 320MHz，有 4 个频域分段，分别为主 80MHz，第一次 80MHz，第二次 80MHz 和第三次 80MHz，此时站点 1~站点 5 停靠的频域分段为主 80MHz，站点 6~站点 10 停靠

的频域分段为主 80MHz，站点 11~站点 20 停靠的频域分段为第一次 80MHz。再比如，发送端发送的 PPDU 带宽是 320MHz，有 3 个频域分段，分别为主 160MHz，第二次 80MHz 和第三次 80MHz，此时站点 1~站点 5 停靠的频域分段为主 160MHz，站点 6~站点 10 停靠的频域分段为主 160MHz，站点 11~站点 20 停靠的频域分段为主 160MHz。

- 5 可见频域分段是 PPDU 带宽上的在频域的一个划分方法，一个或者多个相邻的频域分段组成完整的 PPDU 的带宽，当然该频域分段或者带宽中可以有打孔的 20MHz。

AP 确定的频域分段可以包括不同大小的多个频域分段或者相同大小的多个频域分段，或者不做限定。当然，在一种简化的方法中，标准可以规定频域分段的粒度，或者说最小的频域分段，默认为 PPDU 的带宽的频域分段的方式是：PPDU 的带宽划分  
10 为各个最小的频域分段，其中最小的频域分段大小比如为 80MHz。可以理解的是，AP 在确定频域分段时，可以考虑各个关联的站点的侦听信道的信息，还可以考虑站点的工作带宽的信息，以便于让确定的频域分段尽量满足业务需求。相应的，站点可以根据业务的需要尽量灵活的调整自己侦听的信道，以及灵活的调整自己的工作带宽，以便于节省能源或者提高传输效率。

- 15 一个例子中，提供一种获得/更新站点侦听的信道的方法：

具体的，可以是由 AP 通过管理帧或者其他帧发送推荐的侦听信道集合，站点根据接收到的侦听信道集合反馈选择的侦听信道。其中，侦听信道集合携带于 AP 发送的管理帧，比如信标帧，由于 AP 在发送 PPDU 时，需要至少在站点选择的侦听信道上发送信息，因而侦听信道不能被打孔。当然，也可以采用协商的方式，例如：站  
20 点发送请求帧，所述请求帧携带选择的侦听的信道；AP 回复响应帧，该响应帧携带状态，该状态包括拒绝，接收等。如果是拒绝，还可以携带一个或多个推荐的侦听信道。另一个例子中，提供一种通知/更新站点的工作带宽的方法，包括发送站点的工作带宽指示。具体的，站点的可能的工作带宽包括 20MHz，80MHz，160MHz，240MHz 和 320MHz 中的一个或多个，站点的工作带宽可以采用比特位图或者索引指示，具体如下：  
25

方式一：比特位图大小固定，比特位图中的每比特对应一个 20MHz。比如最大带宽包含的 20MHz 的个数，BSS 最大带宽为 320MHz，此时比特位图大小 16 比特。比特位图中的每个比特指示该 20MHz 是否在工作带宽范围内，比如第一值（例如 1）指示对应 20MHz 在工作带宽范围内，第二值（例如 0）指示对应 20MHz 不在工作带宽范围内。  
30 比如比特位图 1111 0000 0000 0000 指示站点的工作带宽为第一个 80MHz；再比如比特位图 1000 0000 0000 0000 指示工作带宽为第一个 20MHz。另外，比特位图大小也可以随 BSS 带宽变化，比如 BSS 带宽为 80MHz，此时比特位图的个数为 4 比特；再比如 BSS 带宽为 160MHz，此时比特位图的个数为 8 比特。

方式二：比特位图大小固定，比特位图中的每比特对应一个 80MHz。比如 EHT  
35 PPDU 最大支持的带宽为 320MHz，此时比特位图长度为 4 比特。比特位图中的每个比特指示对应的 80MHz 是否在工作带宽范围内。比如第一值（例如 1）指示对应 80MHz 在工作带宽范围内，第二值（例如 0）指示对应 80MHz 不在工作带宽范围内。比如，比特位图 1000 指示站点的工作带宽为第一个 80MHz；又例如比特位图 1100 指示站点的工作带宽为第一个 160MHz；又例如一种特殊的比特位图 0000 指示站点的工作

带宽为侦听的 20MHz。另外，比特位图大小也可以随 BSS 带宽变化，比如 BSS 带宽为 80MHz，此时，比特位图的个数为 1 比特；再比如 BSS 带宽为 160MHz，此时比特位图的个数为 2 比特。

方式三：采用索引指示站点的工作带宽。

5       参考表 2，可以通过 3 或 4 比特指示站点的工作带宽。所示站点的工作带宽包括：

20MHz，主 80 MHz，第一次 80 MHz，第二次 80MHz，第三次 80MHz，主 160 MHz，次 160MHz，主 240 MHz，或者次 240MHz，320MHz 等中的一个或多个。其中 3 或 4 比特中的 8~16 个值中的部分或全部分别指示上述工作带宽的一个或多个，其余的值  
10       可以预留。

表 2 为站点的的工作带宽的指示

| 带宽字段 | 含义         |
|------|------------|
| 0    | 20 MHz     |
| 1    | 主 80 MHz   |
| 2    | 第一次 80 MHz |
| 3    | 第二次 80MHz  |
| 4    | 第三次 80MHz  |
| 5    | 主 160 MHz  |
| 6    | 次 160 MHz  |
| 7    | 主 240 MHz  |
| 8    | 次 240 MHz  |
| 9    | 320 MHz    |

STA 侦听的 20MHz 信道可以位于 BSS 带宽内的任何一个信道，可以提高 AP 端发送上行调度时的触发帧的传输效率，即各个频域分段上的传输触发帧携带的内容可以不同。另外，把不同工作带宽的 STA 放在不同的频域分段上，比如工作带宽为 80MHz  
15       的站点，在整个带宽的频率资源上，可以更平均的分配上行传输资源给不同的 STA，防止所有工作带宽为 80MHz 的 STA 都驻扎在主 80MHz 上，造成主 80MHz 上的频率资源不够，而其他 80MHz 上的频率资源浪费。

通常情况下的上行传输，所有的 STA 都驻留在 P20 上去侦听并接收用于上行传输的调度信息(例如触发帧)。由于发送端发送数据的规则是：P20 可以传输的时候，再  
20       进一步分析其他信道是否可以传输，举例，若触发帧通常采用 Non-HT 格式，其物理层前导码需要在每 20MHz 传输相同的内容，触发帧本身也需要在每 20MHz 传输相同的内容。在本实施例，根据信道情况，功率节省或者其他因素，站点可以变更侦听信道和/或工作带宽，并把该变更告知 AP。和站点只驻留在 P20 上去侦听并接收调度信息的方案相比，基于上述灵活的调整侦听信道的方案或者称驻留方案，可以使  
25       得在不同频域分段（比如 80MHz）能发送不同的触发帧，也就是把总的触发帧的内容分到不同的 80MHz 上，从而使得触发帧开销减少。

当然上述灵活的驻留方法不限于应用在上行调度中，也可以应用在下行传输中，该下行传输的方案在本申请中不赘述。

## 实施例二

参考图 4，提供了一种触发帧的发送或者接收方法，该方法基于频域分段，或者称为在频域分段上进行上行调度的方法。

101. AP 生成 PPDU，该 PPDU 包含一个或者多个触发帧，每个触发帧对应一个频域分段；每个触发帧至少用于调度停靠在对应的频域分段上的一个或多个站点，以便于站点发送上行 PPDU，或者说每个触发帧至少用于位于该触发帧所在的频域分段的一个或多个站点传输上行 PPDU（其中位于该触发帧所在的频域分段的一个或多个站点还可以理为这些站点的侦听信道位于该触发帧所在的频域分段内）。其中，站点停靠的频域分段为该站点侦听的 20MHz 信道的所在的频域分段，该频域分段大小或者范围可以是由 AP 发送的 PPDU 时选择的频域分段决定的。其中 AP 会根据要调度的站点（一个或多个）的侦听的信道等因素决定发送的 PPDU 包括的一个或多个频域分段以及频域分段的大小，可选的，AP 还可以根据要调度的站点（一个或多个）的工作带宽等因素决定发送的 PPDU 包括的一个或多个频域分段以及频域分段的大小，参见实施例一，此处不赘述。

15 具体而言，AP 获得各个频域分段上停靠的站点的信息，结合频域资源以及获得的站点的上行业务需求，生成一个或者多个触发帧，其中触发帧中包含调度的站点的信息以及该站点被分配的频域资源。

102. AP 发送该 PPDU 中的一个或者多个触发帧，每个触发帧承载在对应的频域分段上。具体方式：对应频域分段上的每个 20MHz 上分别传输该触发帧，另一种方式是整个对应的频域分段上或者说该频域分段内的资源块上，比如最大资源块，传输该触发帧。

103. 站点根据接收到的触发帧，发送上行 PPDU。一般的，该上行 PPDU 可以是上行多个用户 PPDU，当然，不排除特殊场景下，采用上述方法仅调度了一个站点进行上行传输。

25 其中，上述 103 中发送上行多用户 PPDU 的发送方法可以采用：MU-MIMO 技术和/或 OFDMA 技术，该上行多用户 PPDU 简称为基于触发的 PPDU（trigger based PPDU，TB PPDU）。

30 在 101-103 的实施方式中不同的触发帧的内容可以不同，这样，全体触发帧的内容可以分散在不同的频域分段上，从而能减少触发帧发送资源的浪费。进一步的，较优的实施方式中，触发帧可以仅用于调度停靠在对应的频域分段上的一个或多个站点的调度信息，也就是说，不包括停靠在其他频域分段上的任意一个站点的调度信息。这样，能最大程度的分散全体触发帧的内容，最大程度的减少触发帧发送资源的浪费。

35 其中，前述 101 中生成的触发帧可以承载于采用 OFDMA 格式的 PPDU（可以称为 EHT MU PPDU 或者其他名称），也可以承载于 Non HT PPDU（即 PPDU 的前导码仅包括传统前导码），或者使用符合 11n, 11ac, 11ax 或者 11be 等标准的单用户 PPDU 格式。前述触发帧还可以和其他 MAC 帧，比如数据帧或者控制帧聚合在一起传输。

一个例子中的触发帧的结构如图 5 所示，可以包括下述字段之一或者任意组合（不限于图 5 所示的字段的位置）：帧控制字段、时长字段、接收地址字段、发送

地址字段、公共信息字段、多个用户信息字段、比特填充字段或者帧校验序列字段。

- 5其中，公共信息字段用于指示上行多用户传输的公共参数，用户信息字段用于指示单个站点传输上行 PPDU 的参数，比如包括资源分配字段指示的资源块。例如，公共信息字段包括下述字段之一或者任意组合（不限于图 5 所示的字段的位置）：触发帧类型字段（Trigger Type），上行长度字段（UL Length）、更多的帧触发字段（ More TF）、需要载波侦听字段（ CS Required），上行带宽字段（UL BW），GI（guard interval，保护间隔）和 EHT-LTF 类型字段，Pre-FEC 填充因子，PE 模糊度和发送功率（AP TX Power）等等参数。
- 10其中，上行长度字段（UL bandwidth）：用于指示触发帧调度的上行 TB PPDU 的传统前导码中的 L-SIG 字段中的长度。  
更多的帧触发字段（More TF）：用于指示是否还有触发帧会发送。  
GI（guard interval，保护间隔）和 EHT-LTF 类型字段：用于指示 GI 的长度和 EHT-LTF 的类型。
- 15Pre-FEC 填充因子字段和 PE 模糊度字段：用于联合指示 EHT PPDU 的物理层填充长度，包括 post-FEC padding 长度和 PE 字段长度（FEC: Forward Error Correction，前向纠错码，PE: packet extension，包拓展）。  
发送功率字段：用于指示站点发送的功率，以 dBm 为单位，其中功率的值一般归一化到 20MHz 频率。
- 20可选的，触发帧的公共字段还可以包括基于触发类型的公共信息字段。比如在基本的触发帧类型中，该基于触发类型的公共信息字段包括 MPDU 间距因子，TID（traffic identifier）聚合限制，喜好的 AC（access category）等字段。  
可选地，触发帧的公共字段还可以包括：上行空时块编码或者上行空间复用等信息。
- 25较优的，承载触发帧的 PPDU 带宽中不同的触发帧还可以携带：用于指示该 PPDU 带宽的打孔信息字段。比如，打孔比特位图，用于指示带宽内哪些 20MHz 被打孔。被打孔是指在该 PPDU 中相应的 20MHz 上没传输物理层前导码以及数据字段（包括 MAC 帧）等内容。打孔比特位图的比特数可以固定，比如比特数等与 PPDU 最大带宽包括的 20MHz 的个数，例如 320MHz 包括 16 个 20MHz。打孔比特位图的比特数随
- 30PPDU 带宽变化，比如 PPDU 带宽为 80MHz 时，打孔比特位图的比特数为 4 个；比如 PPDU 带宽为 160MHz 时，打孔比特位图的比特数为 8 个。相应的，站点接收到该触发帧后，在发送上行 PPDU 时，可以按照该 PPDU 带宽的打孔信息字段对在该站点对应的频域分段内传输物理层前导码里的 U-SIG，该 U-SIG 中包括该频域分段内的打孔信息。
- 35另一种方式中，打孔信息字段还可以指示可能打孔的模式，通过表格 3 中索引值指示一种打孔模式，可能的打孔模式如下表格

表 3 打孔模式

|      |                                                            |
|------|------------------------------------------------------------|
| 模式编号 | 打孔模式（比特位图每比特对应带宽内的一个 20MHz，从左至右的比特可以按照带宽内从高频到低频或者低频到高频对应每个 |
|------|------------------------------------------------------------|

|    |                                                               |
|----|---------------------------------------------------------------|
|    | 20MHz, 其中第一值, 比如 1, 表示对应 20MHz 存在, 第二值, 比如 0, 表示对应 20MHz 被打孔) |
| 1  | 80MHz 带宽, 0 1 1 1                                             |
| 2  | 80MHz 带宽, 1 0 1 1                                             |
| 3  | 80MHz 带宽, 1 1 0 1                                             |
| 4  | 80MHz 带宽, 1 1 1 0                                             |
| 5  | 160MHz 带宽, 0 0 1 1 1 1 1 1                                    |
| 6  | 160MHz 带宽, 1 1 0 0 1 1 1 1                                    |
| 7  | 160MHz 带宽, 1 1 1 1 0 0 1 1                                    |
| 8  | 160MHz 带宽, 1 1 1 1 1 1 0 0                                    |
| 9  | 160MHz 带宽, 0 1 1 1 1 1 1 1                                    |
| 10 | 160MHz 带宽, 1 0 1 1 1 1 1 1                                    |
| 11 | 160MHz 带宽, 1 1 0 1 1 1 1 1                                    |
| 12 | 160MHz 带宽, 1 1 1 0 1 1 1 1                                    |
| 13 | 160MHz 带宽, 1 1 1 1 0 1 1 1                                    |
| 14 | 160MHz 带宽, 1 1 1 1 1 0 1 1                                    |
| 15 | 160MHz 带宽, 1 1 1 1 1 1 0 1                                    |
| 16 | 160MHz 带宽, 1 1 1 1 1 1 1 0                                    |
| 17 | 240MHz 带宽, 0 0 0 0 1 1 1 1 1 1 1 1                            |
| 18 | 240MHz 带宽, 1 1 1 1 0 0 0 0 1 1 1 1                            |
| 19 | 240MHz 带宽, 1 1 1 1 1 1 1 1 0 0 0 0                            |
| 20 | 240MHz 带宽, 0 0 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1                            |
| 21 | 240MHz 带宽, 1 1 0 0 1 1 1 1 1 1 1 1                            |
| 22 | 240MHz 带宽, 1 1 1 1 0 0 1 1 1 1 1 1                            |
| 23 | 240MHz 带宽, 1 1 1 1 1 1 0 0 1 1 1 1                            |
| 24 | 240MHz 带宽, 1 1 1 1 1 1 1 1 0 0 1 1                            |
| 25 | 240MHz 带宽, 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 0 0                            |
| 26 | 320MHz 带宽, 0 0 0 0 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1                    |
| 27 | 320MHz 带宽, 1 1 1 1 0 0 0 0 1 1 1 1 1 1 1 1                    |
| 28 | 320MHz 带宽, 1 1 1 1 1 1 1 1 0 0 0 0 1 1 1 1                    |
| 29 | 320MHz 带宽, 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 0 0 0 0                    |
| 30 | 320MHz 带宽, 0 0 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1                    |
| 31 | 320MHz 带宽, 1 1 0 0 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1                    |
| 32 | 320MHz 带宽, 1 1 1 1 0 0 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1                    |
| 33 | 320MHz 带宽, 1 1 1 1 1 1 0 0 1 1 1 1 1 1 1 1                    |
| 34 | 320MHz 带宽, 1 1 1 1 1 1 1 1 0 0 1 1 1 1 1 1                    |
| 35 | 320MHz 带宽, 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 0 0 1 1 1 1                    |
| 36 | 320MHz 带宽, 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 0 0 1 1                    |

|     |                                            |
|-----|--------------------------------------------|
| 37  | 320MHz 带宽, 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 0 0 |
| ... | ...                                        |

由于打孔带宽模式字段指示的打孔模式有限，上述表格 3 包括的模式只需要 6 比特指示，如果后续包括更多的打孔模式，打孔带宽模式字段的长度也还可以是 7 比特，8 比特，9 比特或者其他比特数。进一步可选的，打孔带宽模式字段指示的多个

5 打孔模式随着带宽变化，该带宽由触发帧中的带宽字段指示，具体来讲，当带宽为 20MHz 或者 40MHz，没有打孔模式，此时打孔带宽模式字段可以为 0 比特；当带宽为 80MHz，打孔带宽模式字段指示的模式包括模式编号 1~4，需要 2 比特；当带宽为 160MHz，打孔带宽模式字段指示的模式包括模式编号 5~16，需要 4 比特；当带宽为 240MHz 时，打孔带宽模式字段指示的模式包括模式编号 17~25，需要 4 比特；当

10 带宽为 320MHz 时，打孔带宽模式字段指示的模式包括模式编号 26~37，需要 4 比特；优选的方式是，打孔带宽模式字段指示的模式随着带宽变化，但长度不变，在上述例子中，此时打孔带宽模式字段的长度为上述所有带宽需要比特数最大值，即 4，比如当带宽为 80MHz 时，打孔带宽模式字段指示的模式包括模式编号 1~4，4 比特长度的打孔带宽模式字段值 0~3 分别指示模式编号 1~4，其他值为保留值。

15 另一种方式中：打孔信息字段还可以携带该 PPDU 带宽内的部分打孔信息，根据带宽的大小包括 2，3 或者 4 比特以 80MHz 为粒度的比特位图（或者固定为 4 比特的 80MHz 比特位图），置第一值（1）表示包括对应 80MHz 的打孔信息，置第二值（0）表示不包括对应 80MHz 的打孔信息。每 80MHz 的打孔信息如实施例三中的 U-SIG 字段中的打孔信息指示方法，这里不再赘述。打孔信息字段携带的部分打孔信息需包

20 括该触发帧调度的站点的发送上行物理层前导码所占用的频率带宽的打孔信息。

可选的，触发帧的公共字段还可以携带：用于指示该触发帧所在的频域分段的带宽的信息/字段。

一个例子中，触发帧不包括用于指示该触发帧所在的频域分段的信息/字段，站点仅根据（默认的）侦听信道所在的频域分段（例如标准规定的最小的频域分段或者标准规定的频域分段粒度，比如 80MHz）接收触发帧。较优的，在触发帧还可以包

25 括：用于指示所在的频域分段的带宽的信息/字段。站点可以根据指示的频域分段接收触发帧，例如，合并频域分段内的各个触发帧，以便于增加鲁棒性。此时，可以省略前述关于整个上行多用户 PPDU 的 UL bandwidth 的指示。当然，触发帧也可以包括 UL bandwidth 和所述用于指示该触发帧中调度站点的上行 PPDU 所在的频域分

30 段的带宽的信息/字段。

较优的，触发帧的站点信息字段还可以携带：用于指示该触发帧中调度站点的上行 PPDU 的公共物理层前导码所在的频域分段的带宽的信息/字段。当然，该上行 PPDU 的公共物理层前导码所在的频域分段的带宽需要在发送该上行 PPDU 的站点的工作带宽内。可以替换的，可以不携带上行 PPDU 的公共物理层前导码所在的频域分

35 段的带宽的信息。

其中，频域分段的带宽可以为 80MHz，160MHz，320MHz 等，可选地，频域分段的带宽还包括 240MHz。本发明的实施例中的分段是以 80MHz 为例，比如提到不同的

80MHz 上传输的触发帧/确认帧/上行公共物理层前导码的 U-SIG 字段的内容不同，80MHz 内每 20MHz 上传输的触发帧/确认帧/上行公共物理层前导码的 U-SIG 字段的内容相同。同一个 PPDU 中还可以存在不同大小的频域分段。比如对于 320MHz 的 PPDU，包括一个 160MHz 的分段，以及 2 个 80MHz 的分段。

5 如图 6 所示为用户信息字段的结构的简单示意图，用户信息字段可包括下述字段之一或者任意组合（不限于图 6 所示的字段的位置）：关联标识字段、资源单元分配字段、上行编码类型字段、上行编码调制策略字段、上行双载波调制字段，空间流分配或随机接入资源单元信息字段、上行接收信号强度指示字段、保留字段，以及基于触发帧类型的多个用户信息字段中的一个或多个。

10 具体的，在承载触发帧的 PPDU 的带宽大于频域分段粒度（例如 80MHz）的情况下，以 Non-HT 格式的 PPDU 为例，该 PPDU 的物理层前导码（仅包括传统前导码）在 PPDU 的带宽上传输，一般的以 20MHz 为单位，该 PPDU 的带宽中的每个 20MHz 上承载的物理层前导码的内容相同；然而，该触发帧的传输以频域分段粒度为单位。也就是说，不同的频域分段上承载的触发帧是相互独立的在频域上分别传输的。也就是说，不同的频域分段上传输的触发帧内容可以不同，这里不排除多个 80MHz 上传输的触发帧内容一样，其中一个频域分段可以包括一个或多个频域分段粒度。

15 PPDU 的带宽至少部分落入站点的工作带宽范围，例如 PPDU 的带宽包含站点侦听的 20MHz。参考图 5 或者图 6 所示，一个具体的例子中，触发帧以 Non-HT 格式发送，Non-HT 格式是指 PPDU 的物理层前导码仅包括传统前导码，该传统前导码在 PPDU 的带宽上每 20MHz 的传输，各个 20MHz 上的物理层前导码的内容相同。其中，不同的 80MHz 上传输的触发帧的内容不一样，但 80MHz 内的每个 20MHz 上传输的触发帧内容相同。

20 比如说，在主 80MHz 内每 20MHz 发送的触发帧携带的站点信息字段都是站点 1 和站点 6 的站点信息字段，而次 80MHz 内每 20MHz 发送的触发帧携带站点 11 至站点 14 的站点信息字段。如此，每个 20MHz 传输的触发帧不需要携带触发帧所在的 PPDU 的传输带宽 160MHz 内所有需要调度的站点信息字段，即站点 1，站点 6，站点 11 至站点 14 的站点信息字段，从而节省开销。

25 需要说明的是，不同 80MHz 之间触发帧携带的站点信息字段不同，但由于带宽内的在不同的分段上的不同触发帧需要触发一个完整的上行的多用户 PPDU，而不是多个 80MHz 分段的不同的上行多用户 PPDU，所以各个不同的分段上的不同触发帧需要对齐，以方便该完整的上行的多用户 PPDU 的发送。也就是说，多个被调度的站点各自发送的上行 PPDU 构成的完整上行的多用户 PPDU，需要对齐上行 PPDU 发送时间，包括开始时间对齐和结束时间对齐。由于各个不同的分段上的不同触发帧需要对齐，以及上行 PPDU 是在收到触发帧的一定间隔（固定值，例如 SIFS）后发送，从而使得上行 PPDU 的开始时间对齐。

30 具体例子中，不同的 80MHz（这里以 80MHz 为频域分段举例）之间触发帧携带的站点信息字段可以不同，可能导致不同的 80MHz 上传输的触发帧的信息部分（不含 padding 部分）的长度不同，然而，本实施例中，每个 80MHz 上传输的触发帧最好长度相同。具体的，可以通过填充（padding）的方法对齐每个 80MHz 上传输的触发

帧。

提供了如下通过填充对齐触发帧的实施方式：

方法 1. 在信息部分较短（实质指示调度信息的部分）的触发帧中任意的位位置包括或者设置哑（dummy）站点信息字段，使得每 80MHz 上传输的触发帧长度相同。具体的，dummy 站点信息字段与标准规定的站点信息字段的长度相同，但是通过特殊的设置避免被接收端误读为站点信息字段。例如 dummy 站点信息字段中在 AID 字段中的值为特殊值，或者 dummy 站点信息字段中在资源分配指示字段上的值为特殊值，比如 2047。dummy 站点信息字段中除上述特殊值之外的值可以是任意的信息，也可以简化为全 0 或者全 1 的比特。采用本对齐方式，可以 dummy 站点信息字段可以放在真实的站点信息字段之间，提高对齐时的灵活性。

方法 2. 在信息部分较短的触发帧的尾部增加：第一个 dummy 站点信息字段，之后的位置填充全 0 或者全 1 或者其他填充信息，使得每 80MHz 上传输的触发帧长度相同。

方法 3. 在信息部分较短的触发帧的尾部增加（最后一个调度的站点信息字段之后）：特殊的 AID 标识符，比如 2047，之后的位置填充全 0 或者全 1 或者其他填充信息，使得每 80MHz 上传输的触发帧长度相同。

4. 在信息部分较短的触发帧中包括 MPDU 分隔符，使得每 80MHz 上传输的触发帧长度相同。

在具体的例子中，PPDU 的带宽内不同的触发帧中的公共字段里携带的 GI+ EHT-LTF 类型，PE 相关参数（包括 Pre-FEC 填充因子字段和 PE 模糊字段），EHT-LTF 符号数目或者上行长度等参数字段的值分别需要相同，从而使得在各个频域分段上传输的上行 OFDMA PPDU 对齐，包括结束时间对齐，EHT-LTF 字段对齐等。

其中，频域分段以 80MHz 为例，不同的频域分段上的触发帧中包含的上行 PPDU 长度字段的值相同，可以使得各个站点的上行 PPDU 传输的时间相同，再由于不同频域分段上传输的触发帧对齐导致上行 PPDU 开始时间相同，从而使得上行 PPDU 传输的结束时间对齐。不同的触发帧中包含的上行 EHT-LTF 符号数目字段的值相同，可以使得各个站点的上行 PPDU 的 EHT-LTF 的 OFDM 符号个数相同。不同的触发帧中包含的 GI+ EHT-LTF 类型字段的值相同，可以使得各个站点传输的上行 PPDU 的 EHT-LTF 的单个 OFDM 符号长度相同（这里的 OFDM 符号长度包括 GI 的长度，以下一样，不在赘述），也可以使得各个站点传输的上行 PPDU 的数据字段包含的单个 OFDM 符号的长度相同。Pre-FEC 填充因子字段和 PE 模糊字段的相同可以使得各个站点的上行 PPDU 的物理层填充长度相同。由于协议规定不带 GI 的 OFDM 长度的为 12.8us，以及 GI+ EHT-LTF 类型字段相同可以使得数据字段的 OFDM 符号的 GI 长度相同。采用上述方案，上行 PPDU 的持续时间，EHT 符号字段对齐，及上行 PPDU 结束时间对齐，便于 AP 针对上行 PPDU 的发送确认帧。

这里的对齐，是指开始时间和/或结束时间对齐。结束时间对齐是指：结束时间相同或者结束时间之差在一个规定的间隔范围之内，其中规定的间隔范围由协议或者其他方式规定。开始时间对齐是指：开始时间相同或者开始时间之差在一个规定的间隔范围之内。本发明在其他地方提到对齐，不再赘述其含义。

触发帧的站点信息字段中的资源分配指示字段给可以给站点分配一个资源块传输上行帧，还可以给站点分配多个资源块传输上行帧。802.11ax 协议中列出了 80MHz 带宽，40M 带宽，20MHz 带宽内的资源块索引，该资源块索引形成一个 7 比特的表

5 格，其中每一个资源块索引对应一个资源块，包括 26 子载波资源块，52 子载波资源块，106 子载波资源块，242 子载波资源块（20MHz 带宽内最大资源块），484 子载波资源块（40MHz 带宽内最大资源块），996 子载波资源块（80MHz 带宽内最大资源块）。160MHz 带宽内的资源块，通过增加额外 1 比特和 7 比特的 80MHz 带宽内的资源块索引指示，额外 1 比特指示是主 80MHz 内的资源块还是次 80MHz 内的资源块。7 比特的 80MHz 内的资源分配表格见 802.11ax 协议，如下表 4，其中 RU 序号 0~36 为

10 80MHz 内的 26 子载波资源块索引号，37~52 为 80MHz 带宽内的 52 子载波资源块索引号，53~60 为 80MHz 带宽内的 106 子载波资源块索引号，61~64 为 80MHz 带宽内的 242 子载波资源块索引号，65~66 为 80MHz 带宽内的 484 子载波资源块索引号，67 为 80MHz 带宽内的 996 子载波资源块索引号。其中 26 子载波资源块的描述 RU1~RU37，52 子载波资源块的描述 RU1~RU16，106 子载波资源块的描述 RU1~RU8，242 子载波资源块索的描述 RU1~RU4，484 子载波资源块的描述 RU1~RU2，996 子载波资源块的描述 RU1 记载于 802.11ax 的标准协议，这里不再赘述

15 述 RU1 记载于 802.11ax 的标准协议，这里不再赘述

表 4 7 比特单资源分配表格

| Value   | UL BW subfield indicates                                                                  | RU tone size | Description               |
|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|---------------------------|
| 0 – 8   | 20 MHz / 40 MHz / 80 MHz / 80+80 MHz or 160 MHz/240MHz or 160+80MHz /320MHz or 160+160MHz | 26-tone      | RU1 to RU9 respectively   |
| 9 – 17  | 40 MHz / 80 MHz / 80+80 MHz or 160 MHz/240MHz or 160+80MHz /320MHz or 160+160MHz          |              | RU10 to RU18 respectively |
| 18 – 36 | 80 MHz / 80+80 MHz or 160 MHz/240MHz or 160+80MHz /320MHz or 160+160MHz                   |              | RU19 to RU37 respectively |
| 37 –    | 20 MHz / 40 MHz / 80                                                                      | 52-tone      | RU1 to RU4 respectively   |

|            |                                                                                                       |          |                          |
|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|--------------------------|
| 40         | MHz / 80+80 MHz or<br>160 MHz/240MHz or<br>160+80MHz /320MHz<br>or 160+160MHz                         |          |                          |
| 41 –<br>44 | 40 MHz / 80 MHz /<br>80+80 MHz or 160<br>MHz/240MHz or<br>160+80MHz /320MHz<br>or 160+160MHz          |          | RU5 to RU8 respectively  |
| 45 –<br>52 | 80 MHz / 80+80 MHz<br>or 160 MHz/240MHz<br>or 160+80MHz<br>/320MHz or<br>160+160MHz                   |          | RU9 to RU16 respectively |
| 53 –<br>54 | 20 MHz / 40 MHz / 80<br>MHz / 80+80 MHz or<br>160 MHz/240MHz or<br>160+80MHz /320MHz<br>or 160+160MHz | 106-tone | RU1 to RU2 respectively  |
| 55 –<br>56 | 40 MHz / 80 MHz /<br>80+80 MHz or 160<br>MHz/240MHz or<br>160+80MHz /320MHz<br>or 160+160MHz          |          | RU3 to RU4 respectively  |
| 57– 60     | 80 MHz / 80+80 MHz<br>or 160 MHz/240MHz<br>or 160+80MHz<br>/320MHz or<br>160+160MHz                   |          | RU5 to RU8 respectively  |
| 61         | 20 MHz / 40 MHz / 80<br>MHz / 80+80 MHz or<br>160 MHz/240MHz or<br>160+80MHz /320MHz<br>or 160+160MHz | 242-tone | RU1                      |
| 62         | 40 MHz / 80 MHz /                                                                                     |          | RU2                      |

|         |                                                                                  |            |                                                                                                                |
|---------|----------------------------------------------------------------------------------|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|         | 80+80 MHz or 160 MHz/240MHz or 160+80MHz /320MHz or 160+160MHz                   |            |                                                                                                                |
| 63 – 64 | 80 MHz / 80+80 MHz or 160 MHz/240MHz or 160+80MHz /320MHz or 160+160MHz          |            | RU3 to RU4 respectively                                                                                        |
| 65      | 40 MHz / 80 MHz / 80+80 MHz or 160 MHz/240MHz or 160+80MHz /320MHz or 160+160MHz | 484-tone   | RU1                                                                                                            |
| 66      | 80 MHz / 80+80 MHz or 160 MHz/240MHz or 160+80MHz /320MHz or 160+160MHz          |            | RU2                                                                                                            |
| 67      | 80 MHz / 80+80 MHz or 160 MHz/240MHz or 160+80MHz /320MHz or 160+160MHz          | 996-tone   | RU1                                                                                                            |
| 68      | 80+80 MHz or 160 MHz/240MHz or 160+80MHz/320MHz or 160+160MHz                    | 2x996-tone | The first Full bandwidth of160 MHz or 80+80MHz /the first 2*996 RU in 240MHz or 160+80MHz/320MHz or 160+160MHz |
| 69      | 240MHz or 160+80MHz/320MHz or 160+160MHz                                         | 2x996-tone | The second 2* 996 RU in 240MHz or 160+80MHz/320MHz or 160+160MHz                                               |
| 70      | 242MHz or 160+80MHz /320MHz or 160+160MHz                                        | 3x996-tone | Full bandwidth of 240MHz or 160+80MHz / the first 3*996 RU in 320MHz or 160+160MHz                             |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                         |            |                                                |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|------------|------------------------------------------------|
| 71                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 320MHz or<br>160+160MHz | 3x996-tone | The second 3*996 RU in 320MHz or<br>160+160MHz |
| 72                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 320MHz or<br>160+160MHz | 3x996-tone | The third 3*996 RU in 320MHz or 160+160MHz     |
| 73                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 320MHz or<br>160+160MHz | 3x996-tone | The fourth 3*996 RU in 320MHz or 160+160MHz    |
| 74                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 320MHz or<br>160+160MHz | 4x996-tone |                                                |
| Otherwise                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                         |            | Reserved                                       |
| <p>NOTE 1—These values are in binary form in PHY (for example, see Table 28-24 (RU Allocation subfield))</p> <p>NOTE 2—When UL BW subfield indicates 80+80 MHz or 160MHz, the description indicates the RU index for the corresponding 80 MHz segment as indicated by B0 of the RU Allocation subfield.</p> <p>其中上面240MHz列了2种，分别是240MHz，和160+80 MHz，还可选的包括80+160MHz（或者只包括240MHz，和80+160MHz）</p> |                         |            |                                                |

为了支持 320MHz 带宽，参见表 4，本实施方式包括新的资源块 2\*996 子载波资源块，3\*996 子载波资源块，4\*996 子载波资源块。7 比特的 80MHz 内的资源分配表格可以分别增加以上 3 种资源块的索引（简称单资源块分配表格）。

- 5 另外的例子中，为了支持给单个站点分配多个资源块以及减少信令开销，规定以下几种资源块索引，参见图 7a，包括 16 种多个小资源块分配，包括 52+26 资源块，106+26 资源块，具体位置参见图 7a 上半部分中灰色方块所示，以及 33 种多个大资源块分配，总共 49 种多资源块分配，包括 484+242 资源块，996+484 资源块，2X996+484 资源块，3X996+484 资源块和 3X996 资源块，具体位置参见图 7a 中下半部分的灰色方块所示。当然，也可以是该 49 种多资源块分配的子集，例如，不包括 2X996+484 或者 3X996+484 资源块，或者引进其他多资源块分配组合。
- 10

- 具体的，还可以根据两个不同的 7 比特的表格索引，分别指示图 7a，图 7b 所示多资源块组合（简称多资源块分配表格）。一个例子中，使用 1 比特指示站点被分配的资源块是单个资源块还是多个资源块，即使用单资源块分配表格索引，还是使用多资源块分配表格索引。当然，可以替换的，采用同一个表格包括上述单资源块分配表格和上述多资源块分配表格中的内容。表格所需要的比特的长度取决于需要指示的资源块的项数。
- 15

- 另一个例子中，提出使用 2 比特指示 320MHz 中的哪个 80MHz，序号可以从低频到高频，也可以从高频到低频，表格中的索引可以以 80MHz 为基准（图 7a 或图 7b），即包括 80MHz 范围中各种资源块的索引。
- 20

触发帧的站点信息字段中的资源分配指示字段给站点分配的一个资源块或者多资源块需要在站点的工作带宽范围之内。

### 实施例三

- 5 参考图 8 所示的上行多用户 PPDU 帧结构，提供了一种基于频域分段发送上行 PPDU 的方法。

201. 站点基于接收到的触发帧发送上行 PPDU。其中，上行 PPDU 的数据部分在分配给所述站点的资源块上发送。

- 10 具体的，站点可以在侦听信道所在的频域分段上接收到 AP 发送的触发帧，如果该触发帧中的一个站点信息字段与自己的 AID 匹配，则该站点按照触发帧的与自己 AID 匹配站点信息字段中的资源块分配信息以及公共字段发送上行多用户 PPDU。比如，在站点信息字段中的资源分配指示字段指示的资源块上传输站点的上行信息帧，例如数据帧。具体的，站点发送的上行 PPDU 包括公共物理层前导码，后物理层前导码（包括 EHT-STF 字段和 EHT-LTF 字段）和数据部分字段（包括 MAC 帧，例如数据帧）。其中公共物理层前导码可以在上行 PPDU 的带宽内以 20MHz 为单位传
- 15 输，后物理层前导码和数据字段在资源块上传输。

202. AP 按照触发帧中的分配的资源接收站点发送的上行 PPDU 中的数据部分。

- 20 具体的，AP 在触发帧中的站点信息字段中的资源分配指示字段指示的资源块上接收站点发送的上行信息帧，按照触发帧中的站点信息字段中的 MCS (modulation and coding scheme, 调制编码方案) 等参数对站点发送的上行信息帧进行解码。资源块的具体分配方法在本申请中不需要赘述。

步骤 201 中包括站点的上行公共物理层前导码传输方法，包括以下几种具体的例子：

- 25 方法 1：根据触发帧中携带的上行 PPDU 的公共物理层前导码所在的频域分段的带宽的信息，站点可以仅该站点被调度的上行 PPDU 所在的频域分段内的各个 20MHz 信道发送上行公共物理层前导码。具体的如果上行多用户 PPDU 带宽大于站点停靠的频域分段，在该频域分段外的 20MHz 信道上可以不发送公共物理层前导码，可以减少干扰和增加频域复用的机会，提高资源利用效率。其中该站点被调度的上行 PPDU 所在的频域分段需位于站点的工作带宽范围内。可以理解的是，这里指示的上行 PPDU
- 30 所在的频域分段和触发帧所在的频域分段可以不同，其中，触发帧所在的频域分段可以大于站点的工作带宽，但是需要包括站点侦听的 20MHz。站点在自己的工作带宽内的侦听的 20MHz 所在的频域分段接收触发帧，在触发帧指示的上行带宽所在的频域分段内的各个 20MHz 信道发送上行公共物理层前导码。

- 35 该公共物理层前导码可以包括传统前导码 (L-STF, L-LTF, L-SIG)，重复信令字段 (RL-SIG)，以及 U-SIG 字段。

以图 3 所示的通信系统为例，如图 7 所示，假设 DATA#1 是站点 11 按照接收到的触发帧中的指示在对应的资源块上传输的，站点 11 的上行 PPDU 的公共物理层前导码按照触发帧中的站点信息字段中的调度站点的上行 PPDU 的公共物理层前导码所在的频域分段的带宽的信息/字段指示的频域传输前导码，比如为第一次 80MHz。具体

来讲，在第一次 80MHz 的每个 20MHz 上可以进行复制传输（这里复制传输可以包括在非第一 20MHz 的其他 20MHz 上分别乘以旋转因子，此处不赘述）。另一个例子中，假设 DATA#1 是站点 6 按照接收到的触发帧在对应的资源块上传输的，站点 6 的公共物理层前导码按照触发帧中的站点信息字段中的调度站点的上行 PPDU 的公共物理层前导码所在的频域分段的带宽的信息/字段指示的频域传输前导码，比如为主 160MHz。具体来讲，其中 80MHz 内的各个 20MHz 传输的公共物理层前导为复制传输。不同的 80MHz 内传输的公共物理层前导码中 U-SIG 可以不同，比如携带打孔信息不同，该打孔信息指示该 80MHz 内的每个 20MHz 是否被打孔。另外，传统前导码和重复的信令字段仍是 20MHz 复制传输。

方式 2：参考图 8，根据触发帧中给站点分配的资源块的信息，站点可以仅在被分配的资源块（上行 PPDU 的数据部分所在的资源块）所在的频域分段（以 80MHz 为例）内发送上行公共物理层前导码。当被分配的资源块大于一个频域分段（例如 80MHz）时，站点可以仅在被分配的资源块所在（或称交错的 overlap）的多个频域分段（例如 80MHz）内发送上行公共物理层前导码。其中上行公共物理层前导码，包括传统前导码，重复信令字段，或者 U-SIG 字段。

例如，以频域分段粒度为 80MHz 为例，如果资源块大于 80MHz，则发送的上行物理层前导码包括相应的多个 80MHz。以图 3 中的站点为例，图 8 所示的上行多用户 PPDU 的发送方法。该方法包括：站点 11 按照接收到的触发帧在对应的资源块上传输 DATA#1，站点 11 在第一次 80MHz 上发送公共物理层前导码。具体来讲，在第一次 80MHz 的每个 20MHz 上进行复制传输（可以包括必要的旋转等步骤，此处不赘述）。再比如，站点 6 在接收到的触发帧中指示的资源块上传输 DATA#2，站点 6 在主 80MHz 上发送公共物理层前导码。具体来讲，在主 80MHz 的每个 20MHz 上进行复制传输。

方式 3：站点可以仅在被分配的资源块所在的一个或者多个 20MHz 带宽内发送上行公共物理层前导码。例如，包括传统前导码（L-STF，L-LTF，L-SIG），重复信令字段（RL-SIG），以及 U-SIG 字段。如果被分配的资源块大于 20MHz，则发送的上行物理层前导码包括相应的多个 20MHz。可选的，还可以在站点侦听的 20MHz 上发送上行物理层前导码。

值得注意的是，上述方式中的提到的上行物理层前导码是以 20MHz 单位进行传输。

其中，站点传输的上行公共物理层前导码在 80MHz 内的每 20MHz 是复制传输。

在上行多用户 PPDU 中，不同的 80MHz 上传输的上行公共物理层前导码可以不同。具体来讲，不同的上行 PPDU 的可以在 U-SIG 字段携带的打孔信息字段可以不同，该打孔信息字段可以仅指示所在的 80MHz 内的 4 个 20MHz 信道打孔模式。以便于告知其他站点该站点所在的频域分段的打孔信息。例如，可以用 3 或者 4 比特位图指示。例如 1110，表示该 80MHz 内从低频到高频第 4 个 20MHz 被打孔（也可以是高频到低频），各个实施方式不做限制。另一个例子中，可以规定站点侦听的 20MHz 不能打孔，此时打孔比特位图只需要指示 80MHz 内其他的 3 个 20MHz 是否打孔，此时需要 3 比特，进一步讲，如果站点侦听的 20MHz 信道忙，此时站点不能发送上行

PPDU。

另一种方式可以通过打孔模式指示，参考图 9 所示的 80MHz 带宽下的 6 种打孔模式，需要 3 比特，其中白色的资源块是被打孔的资源块，灰色的资源块是未被打孔的资源块。

- 5 如果给单个站点的资源块在不同的 80MHz 或者说大于 80MHz 上，此时该站点在多个 80MHz 上发送的上行公共物理层前导码中的 U-SIG 字段可以不同。值得说明的是，在上行多用户 PPDU 中，每个站点发送上行公共物理层前导码中的传统前导码字段和重复的信令字段 RL-SIG 相同。

- 10 站点发送的上行物理层前导码除了公共物理层前导码和数据部分，还可以包括 EHT-STF (extremely high throughput-short training field, 高吞吐量-短训练字段) 字段和 EHT-LTF (extremely high throughput-long training field, 高吞吐量-长训练字段) 字段，其中 EHT-LTF 字段包含的 OFDM 符号数跟发送的流数相关。具体的，EHT-STF 字段，EHT-LTF 字段以及数据字段可以仅在分配给该站点的资源块上发送，该资源块是通过触发帧指示的。

15

#### 实施例四

本实施例提供了一种 AP 发送确认帧的方法。

301. AP 接收上行多用户 PPDU。

- 20 302. 基于频域分段生成并回复所述上行多用户 PPDU 的确认信息。具体的，在不同的频域分段，分别回复不同的确认帧。例如，在频域分段内可以仅发送针对该频域分段内停靠的站点的上行 PPDU 的确认帧。其中确认帧包括 Ack 和 Block Ack，Block Ack 又包括压缩的 Block Ack 和 Multi-STA Block Ack。参考图 4 所示，AP 收到 TBPPDU (上行 PPDU) 后发送 Multi-STA Block Ack。

- 25 AP 回复的多用户确认帧可以 OFDMA 形式发送 (例如 EHT 的 MU PPDU)，也可以 Non-HT 格式发送 (前导码只采用传统前导码)，还可以采用 11n, 11ac, 11ax, 11be 等单用户 PPDU 格式发送。

- 30 例子 1: AP 回复的多用户确认帧是通过 OFDMA 形式方式的，当 OFDMA 确认帧 PPDU 的带宽大于 80MHz 时，每 80MHz 的下行物理层前导码中的 U-SIG 字段和 EHT-SIG 字段不同，80MHz 内的每个 20MHz 的下行物理层前导码中的 U-SIG 字段相同，EHT-SIG 字段可能相同，也可能不同，例如采用 802.11ax 的 HE-SIG B 的 [1 2 1 2] 结构。另外，OFDMA 确认帧 PPDU 的传统前导码和重复的信令字段 RL-SIG 在 PPDU 带宽内的每 20MHz 上进行复制传输。

- 35 具体的例子中，AP 可以在站点发送的上行公共物理层前导码所在的一个或者多个 20MHz 内的某个资源块上给该站点发送确认帧。其中 20MHz 可以为多个，取决于该站点发送的上行 PPDU 的公共物理层前导码传输的 20MHz 的个数。另外，由于下行 OFDMA PPDU 每 80MHz 的下行物理层前导码中的 U-SIG 字段可以不同，另一个具体的例子中，AP 还可以在站点侦听的 20MHz 或者站点发送上行 PPDU 的数据字段所在的 80MHz 频域分段内的一个或者多个资源块上给该站点发送确认帧。

EHT 的 MU PPDU 中携带分配给该确认帧的 RU 的信息，可以参考图 4。

更具体的，站点在每 80MHz 上发送的子 PPDU 需对齐，比如结束时间对齐。

例子 2：AP 回复的多用户确认帧是采用 Non-HT 格式发送的。

本实施提出每 80MHz 携带的多用户确认信息可以不同，80MHz 内的每 20MHz 传输的多用户确认信息相同。举例来讲，主 80MHz 上传输第一 Non-HT 确认帧，比如

5 Multi-STA Block Ack，携带对站点 1~4 的确认信息。次 80MHz 上传输第二 Non-HT 确认帧，比如 Multi-STA Block Ack，携带对站点 5~6 的确认信息。相比之前的 Non-HT 格式，大带宽内需要每 20MHz 进行复制传输，本实施例进一步减少了下行多用户确认帧的开销。

具体的，采用 Non-HT 格式发送确认帧包括下面两种方法之一

10 方法一：AP 在站点侦听的 20MHz 信道所在的频域分段信道上给站点发送确认帧。频域分段例如 80MHz，160MHz，240MHz 或者 320MHz

方法二：AP 在站点传输上行数据字段所在的频域分段或者一个或多个 80MHz 频率内信道上给站点发送确认帧。

方法三：AP 在站点传输上行数据字段所在的一个或多个 20MHz 频率内信道上给站  
15 点发送确认帧。

参考图 10 所示的确认帧的结构简单示意图，AP 在每 20MHz 发送的 Multi-STA Block Ack 帧，包括一个或多个块确认/确认信息，每个块确认/确认信息是给一个站点发送的 PPDU 的确认信息。Multi-STA Block Ack 帧包括：帧控制（Control frame），时长/标识（duration/ID），接收地址（Receive Address，简称 RA），  
20 发送地址（Transmit Address，简称 TA），块确认控制（BA Control），块确认/确认信息（Block Acknowledgement / Acknowledgement Information，简称 BA/ACK Info）和帧校验序列（Frame Check Sequence，简称 FCS）。其中，BA/ACK Info 包括：每个关联或者业务标识信息（Per association identifier Traffic Identifier Information，简称 Per AID TID Info），当 BA/ACK Info 为 BA 时，则  
25 BA/ACK Info 还包括块确认起始序列控制（Block Acknowledgement Starting Sequence Control）和块确认位图（Block Acknowledgement bitmap），其中，块确认起始序列控制的中分片字段可以用来指示块确认位图的长度。更进一步的，在 Per AID TID Info 的前 11 比特设置有 STA 的关联标识 AID（association identifier），用来指示 AP 要将确认帧发送给哪个站点。第 12 比特为块确认/确认  
30 指示（BA/ACK Indication），第 13~16 比特为业务标识符 TID（traffic identifier），如下图\*所示。

AP 在不同的频域分段（例如 80MHz）发送的 Non-HT Multi-STA 确认帧携带的站点确认信息不同。换言之，不同的频域分段上确认帧的长度可以不一样。参考实施方式一，不同频域分段上的确认帧可以仅携带停靠在频域分段上的站点的确认信息。  
35 息。

具体的，频域分段上的每个 20MHz 上传输的 Non-HT Multi-STA 确认帧一般需对齐。

AP 可以通过填充的方法使得每个 20MHz 上传输的 Non-HT Multi-STA 确认帧对齐，具体可以包括如下方法之一：

方法 1. Non-HT Multi-STA 确认帧中包括哑块确认/确认信息字段, 用来填充 Non-HT Multi-STA 确认帧以便于对齐。其中, 哑块确认/确认信息字段的长度和标准规定的块确认/确认信息字段的长度相同, 但是哑块确认/确认信息字段中的 AID 字段设置为特殊的值, 例如 2046。

- 5       方法 2. Non-HT Multi-STA 确认帧提供更长的块确认/确认信息字段。例如, 通过块确认起始序列控制字段的中分段字段指示更长的块确认位图长度。

方法 3. Non-HT Multi-STA 确认帧中包括重复的一个或者多个站点的块确认/确认信息。其中, 重复最后一个站点的块确认/确认信息一次或多次, 以便于使得 Non-HT Multi-STA 确认帧对齐。

- 10       实施例一到实施例四中的一个或多个实施例的中的频域分段还可以简化成一种特例, 即每个频域分段固定为一个大小, 比如 80MHz, 这样可以减少关于频域分段的信息的指示。实施例一到实施例四中提到上行多用户 PPDU 是由一个或多个站点发送的上行 PPDU 组成的, 其中一个或多个站点在 AP 发送的触发帧指示的对应的资源块上发送后物理层前导码和数据字段, 站点发送的上行 PPDU 可以理解为该上行多用户
- 15       PPDU 的子 PPDU。也可以理解的实施, 上述各个实施方式在没有技术冲突的情况下能够任意的组合。例如, 采用实施例一的方式灵活的进行频域分段后, 根据实施例二的方式发送触发帧, 再根据实施例三的方式基于触发帧发送上行 PPDU, 然后根据实施例四的方式反馈针对上行 PPDU 的确认帧。当然, 有可能其中某个实施方式被替换为其他的方案, 此处不赘述。

- 20       本领域技术人员还可以了解到本申请实施例列出的各种说明性逻辑块 (illustrative logical block) 和步骤 (step) 可以通过电子硬件、电脑软件, 或两者的结合进行实现。这样的功能是通过硬件还是软件来实现取决于特定的应用和整个系统的设计要求。本领域技术人员可以对于每种特定的应用, 可以使用各种方法实现所述的功能, 但这种实现不应被理解为超出本申请实施例保护的范围。

- 25       本申请还提供了一种计算机可读存储介质, 其上存储有计算机程序, 该计算机可读存储介质被计算机执行时实现上述任一方法实施例的功能。

本申请还提供了一种计算机程序产品, 该计算机程序产品被计算机执行时实现上述任一方法实施例的功能。

- 在上述实施例中, 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指令时, 全部或部分地产生按照本申请实施例所述的流程或功能。所述计算机可以是通用计算机、专用计算机、计算机网络、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, 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。所述计算机可读存储介质可以是计算机能够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
- 30
- 35

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，高密度数字视频光盘（digital video disc, DVD））、或者半导体介质（例如，固态硬盘（solid state disk, SSD））等。

5 本领域普通技术人员可以理解：本申请中涉及的第一、第二等各种数字编号仅为描述方便进行的区分，并不用来限制本申请实施例的范围，也表示先后顺序。

本申请中各表所示的对应关系可以被配置，也可以是预定义的。各表中的信息的取值仅仅是举例，可以配置为其他值，本申请并不限定。在配置信息与各参数的对应关系时，并不一定要求必须配置各表中示意出的所有对应关系。例如，本申请中的表格中，某些行示出的对应关系也可以不配置。又例如，可以基于上述表格做适当的变形调整，例如，拆分，合并等等。上述各表中标题示出参数的名称也可以采用通信装置可理解的其他名称，其参数的取值或表示方式也可以通信装置可理解的其他取值或表示方式。上述各表在实现时，也可以采用其他的数据结构，例如可以采用数组、队列、容器、栈、线性表、指针、链表、树、图、结构体、类、堆、散列表或哈希表等。

15 本申请中的预定义可以理解为定义、预先定义、存储、预存储、预协商、预配置、固化、或预烧制。

本领域普通技术人员可以意识到，结合本文中所公开的实施例描述的各示例的单元及算法步骤，能够以电子硬件、或者计算机软件和电子硬件的结合来实现。这些功能究竟以硬件还是软件方式来执行，取决于技术方案的特定应用和设计约束条件。专业技术人员可以对每个特定的应用来使用不同方法来实现所描述的功能，但是这种实现不应认为超出本申请的范围。

20 所属领域的技术人员可以清楚地了解到，为描述的方便和简洁，上述描述的系统、装置和单元的具体工作过程，可以参考前述方法实施例中的对应过程，在此不再赘述。

25 以上所述，仅为本申请的具体实施例，但本申请的保护范围并不局限于此，任何熟悉本技术领域的技术人员在本申请揭露的技术范围内，可轻易想到变化或替换，都应涵盖在本申请的保护范围之内。因此，本申请的保护范围应以所述权利要求的保护范围为准。

30

35