

无线局域网中的信令信息的交互方法及通信装置

技术领域

本申请涉及通信技术领域，尤其涉及无线局域网中的信令信息的交互方法及通信装置。

背景技术

为了大幅提升 WLAN 系统的业务传输速率，电气和电子工程师协会 (Institute of Electrical and Electronics Engineers, IEEE) 802.11ax 标准在现有正交频分复用 (Orthogonal Frequency Division Multiplexing, OFDM) 技术的基础上，进一步采用正交频分多址 (Orthogonal Frequency Division Multiple Access, OFDMA) 技术。OFDMA 技术支持多个节点同时发送和接收数据，从而实现多站点分集增益。在 802.11ax 定稿的 2017 年，美国联邦通信委员会 (Federal Communications Commission, FCC) 开放了一段新的免费频段 5925-7125 MHz，下述简称该段频段为 6GHz。于是 802.11ax 标准工作者在 802.11ax 项目授权申请书 (Project Authorization Requests, PAR) 中把 802.11ax 设备工作范围从 2.4GHz, 5GHz 拓展到 2.4GHz, 5GHz 和 6GHz。

IEEE 802.11 下一代 WiFi 协议 (extremely high throughput, EHT) 设备由于需向前兼容，因此也会支持 802.11ax 设备的工作频谱，即会支持 2.4GHz, 5GHz 和 6GHz 频段。根据最新开放的免费的 6GHz 频段，基于该频段做信道划分，可支持的带宽可以超过在 5GHz 支持的最大带宽 160 MHz，比如 320 MHz。除了通过超大带宽，IEEE 802.11ax 下一代 WiFi-极高吞吐量还可以通过更多的流数，比如流数增加到 16 流，以及多个频段 (2.4GHz, 5GHz 和 6GHz) 合作等方式提高峰值吞吐量。在同一频段上，还可以通过多个信道合作等方式提高峰值吞吐量，降低业务传输的时延。下面把多频段或多信道统称为多链路。802.11ax 及之前的同工作频段的 WiFi 虽然配置多链路，但通常来讲，每个多链路建立不同的基本服务集 (Basic Service Set, BSS)，一个时刻只能在一个链路跟该链路归属的 BSS 内的站点通信。

802.11ax 及之前引进了多 (Multiple) 基本服务集标识号 (Basic Service Set Identifier, BSSID) 技术，主要功能是将一个物理 AP 上虚拟出多个逻辑 AP，也就是说形成多个虚拟网络，每个虚拟网络用来分别管理不同的站点，类似于现在 WIFI 场景下的 AP 产品中一个 AP 可以虚拟出汇报 AP (home AP) 以及客户 AP (guest AP)。

如何将 Multiple BSSID 技术应用到多链路设备中以提供多个虚拟网络功能是本领域的技术人员正在研究的技术问题。

发明内容

本申请实施例公开了一种 WLAN 中的信令信息的交互方法及相关装置。

第一方面，本申请实施例提供一种 WLAN 中的信令信息的交互方法，包括：接入点 AP 生成管理帧，所述 AP 属于第一 AP 多链路设备 MLD；其中，所述管理帧包括 MLD 信息，所述 MLD 信息包括：第一 MLD 元素，所述第一 MLD 元素的子元素用于携带所述 AP 所属的第一 MLD 中其他 AP 的信息，所述第一 MLD 元素还包括指示 MLD 元素类型的类型信息；所述接入点发送所述管理帧。

第二方面，本申请实施例提供一种 WLAN 中的信令信息的交互方法，包括：站点接收一个接入点 AP 发送的管理帧；所述 AP 属于第一 AP 多链路设备 MLD；其中，所述管理帧包括 MLD 信息，所述 MLD 信息包括：第一 MLD 元素，所述第一 MLD 元素的子元素用于携

带所述 AP 所属的所述第一 MLD 中其他 AP 的信息,所述 MLD 元素还包括指示所述 MLD 元素类型的类型信息;所述站点根据所述管理帧,获取所述 AP 所属的所述第一 MLD 中其他 AP 的信息。

第三方面,提供一种无线局域网 WLAN 中的通信装置,包括:处理单元,用于生成管理帧,所述 AP 属于第一 AP 多链路设备 MLD;其中,所述管理帧包括 MLD 信息,所述 MLD 信息包括:第一 MLD 元素,所述第一 MLD 元素的子元素用于携带所述 AP 所属的第一 MLD 中其他 AP 的信息,所述第一 MLD 元素还包括指示 MLD 元素类型的类型信息;收发单元,用于所述管理帧。

第四方面,提供一种无线局域网 WLAN 中的通信装置,包括:收发单元,用于接收一个接入点 AP 发送的管理帧;所述 AP 属于第一 AP 多链路设备 MLD;其中,所述管理帧包括 MLD 信息,所述 MLD 信息包括:第一 MLD 元素,所述第一 MLD 元素的子元素用于携带所述 AP 所属的所述第一 MLD 中其他 AP 的信息,所述 MLD 元素还包括指示所述 MLD 元素类型的类型信息;处理单元,用于根据所述管理帧,获取所述 AP 所属的所述第一 MLD 中其他 AP 的信息。

第五方面,提供一种通信装置,包括处理器和存储器,所述存储器存储指令,当所述指令被所述处理器运行时,以使得所述通信装置执行:生成管理帧,所述 AP 属于第一 AP 多链路设备 MLD;其中,所述管理帧包括 MLD 信息,所述 MLD 信息包括:第一 MLD 元素,所述第一 MLD 元素的子元素用于携带所述 AP 所属的第一 MLD 中其他 AP 的信息,所述第一 MLD 元素还包括指示 MLD 元素类型的类型信息;发送所述管理帧。

第六方面,提供一种通信装置,包括处理器和存储器,所述存储器存储指令,当所述指令被所述处理器运行时,以使得所述通信装置执行:用于接收一个接入点 AP 发送的管理帧;所述 AP 属于第一 AP 多链路设备 MLD;其中,所述管理帧包括 MLD 信息,所述 MLD 信息包括:第一 MLD 元素,所述第一 MLD 元素的子元素用于携带所述 AP 所属的所述第一 MLD 中其他 AP 的信息,所述 MLD 元素还包括指示所述 MLD 元素类型的类型信息;根据所述管理帧,获取所述 AP 所属的所述第一 MLD 中其他 AP 的信息。

本申请提供一种灵活信令结构,通过一个或多个 MLD 元素,以及包括于 Multiple BSSID 元素中的 MLD 元素描述该多 AP 多链路设备中的一个或多个 AP 的信息,帮助站点选择合适的 AP 或者 AP MLD 进行关联。本申请实施例提出的 MLD 信息的信令结构简单,灵活。

上述任一方面的方法或装置的一种实现方式中,MLD 元素还包括:公共控制字段;公共控制字段包括所述类型信息,用于指示所述 MLD 元素的元素类型。本申请实施例提出在 MLD 元素中携带指示 MLD 元素类型的类型信息,使得站点可以根据该信息确定 MLD 的类型,从而可以确定多 AP 多链路设备中各个 MLD 之间的关系和结构。

上述任一方面的方法或装置的一种实现方式中,所述元素类型包括:正式 MLD 元素,虚拟 MLD 元素;所述类型信息具体包括:虚拟 MLD 字段,用于指示所述 MLD 元素是否为虚拟 MLD 元素。

上述任一方面的方法或装置的一种实现方式中,所述虚拟 MLD 字段包括 1 比特;

若所述 MLD 元素为虚拟 MLD 元素,则所述虚拟 MLD 字段置为第一值;

若所述 MLD 元素为正式 MLD 元素,则所述虚拟 MLD 字段置为第二值。

上述任一方面的方法或装置的一种实现方式中,所述元素类型包括:正式 MLD 元素,虚拟 MLD 元素,以及,特殊 MLD 元素;所述类型信息包括:虚拟 MLD 字段,用于指示所述 MLD 元素是否为虚拟 MLD 元素;特殊 MLD 资源,用于指示所述 MLD 元素是否为特殊 MLD

元素。

上述任一方面的方法或装置的一种实现方式中，所述虚拟 MLD 字段包括 1 比特，所述特殊 MLD 字段包括 1 比特；若所述 MLD 元素为虚拟 MLD 元素，则所述虚拟 MLD 字段置为第一值，所述特殊 MLD 字段置为第二值；若所述 MLD 元素为特殊 MLD 元素，则所述虚拟 MLD 字段置为第二值，所述特殊 MLD 字段置为第一值；若所述 MLD 元素为正式 MLD 元素，则所述虚拟 MLD 字段置为第二值，所述特殊 MLD 字段置为第二值。

上述任一方面的方法或装置的一种实现方式中，所述 MLD 元素还包括：MLD 公共信息字段；所述公共控制字段还包括：MLD 地址出现字段，用于指示所述 MLD 公共信息字段中是否会出现 MLD 地址字段，所述 MLD 地址字段用于携带所述第一 MLD 的标识。

上述任一方面的方法或装置的一种实现方式中，若所述类型信息指示所述 MLD 元素为虚拟 MLD 元素，所述 MLD 公共信息字段中包括 MLD 地址字段；若所述类型信息指示所述 MLD 元素为正式 MLD 元素，所述 MLD 公共信息字段中不包括 MLD 地址字段。

上述任一方面的方法或装置的一种实现方式中，若所述类型信息指示所述 MLD 元素为特殊 MLD 元素，所述 MLD 公共信息字段中不包括 MLD 地址字段。

上述任一方面的方法或装置的一种实现方式中，若所述第一 MLD 中的其他 AP 属于一个第二 Multiple BSSID 集合，且所述第二 Multiple BSSID 集合中的一个其他 AP 属于一个第二 MLD，则所述 MLD 信息还包括：第二 MLD 元素，所述第二 MLD 元素中的子元素携带所述第二 MLD 中的 AP 的信息。

上述任一方面的方法或装置的一种实现方式中，若所述 AP 属于一个第一 Multiple BSSID 集合，则所述 MLD 信息还包括一个第一 Multiple BSSID 元素，所述第一 Multiple BSSID 元素包括所述第一 Multiple BSSID 集合中的非传输 AP 的信息。

上述任一方面的方法或装置的一种实现方式中，若所述第一 Multiple BSSID 集合中的所述非传输 AP 属于一个第三 MLD，那么所述 Multiple BSSID 元素还包括一个第三 MLD 元素，所述第三 MLD 元素的子元素携带所述第三 MLD 中的其他 AP 的信息。

上述任一方面的方法或装置的一种实现方式中，若所述第一 MLD 中的其他 AP 属于一个第三 Multiple BSSID 集合，且所述第三 Multiple BSSID 集合中的一个 AP 不属于 MLD，则所述 MLD 信息还包括：第四 MLD 元素，所述第四 MLD 元素的子元素携带所述 AP 的信息。

上述任一方面的方法或装置的一种实现方式中，所述第一 MLD 元素为正式 MLD 元素，所述第一 MLD 元素中的类型信息指示所述第一 MLD 元素为正式 MLD 元素。

上述任一方面的方法或装置的一种实现方式中，所述第二 MLD 元素为虚拟 MLD 元素，所述第二 MLD 元素中的类型信息指示所述第二 MLD 元素为虚拟 MLD 元素。

上述任一方面的方法或装置的一种实现方式中，所述第三 MLD 为正式 MLD 元素，所述第二 MLD 元素中的类型信息指示所述第二 MLD 元素为正式 MLD 元素。

上述任一方面的方法或装置的一种实现方式中，所述第四 MLD 元素为特殊 MLD 元素，所述第四 MLD 元素中的类型信息指示所述第四 MLD 元素为特殊 MLD 元素。

上述第三方面、第四方面、第五方面和第六方面中的通信装置可以为芯片，处理单元可以为芯片的处理电路，收发单元可以为输入输出接口电路，处理电路可以用于处理由输入输出提供的信令或数据信息，输入输出接口电路可以用于为该芯片输入输出数据或信令信息。

本申请实施例的第七方面，提供一种计算机可读存储介质，所述计算机可读存储介质中存储有计算机程序代码，当所述计算机程序在处理器上运行时，使得所述处理器执行上述第一方面、第二方面中任一方面及对应可能的实现方式中的方法。

本申请实施例的第八方面，提供了一种计算机程序产品，该程序产品储存有上述处理器执行的计算机程序（指令），当所述计算机程序在处理器上运行时，使得所述处理器执行上述第一方面、第二方面中任一方面及对应可能的实现方式中的方法。

本申请实施例的第九方面，提供了一种通信装置，该装置包括处理器，还可以包括收发器以及存储器，收发器，用于收发信息，或者用于与其他网元通信；存储器，用于存储计算机程序（指令）；处理器，用于执行所计算机程序，以支持通信装置实现上述第一方面、第二方面中任一方面及对应可能的实现方式中的方法。

本申请实施例的第十方面，提供了一种通信装置，该装置可以以芯片的产品形态存在，该装置的结构中包括处理器，还可以包括存储器，该存储器用于与处理器耦合，保存该装置必要的程序（指令）和数据，该处理器用于执行存储器中存储的计算机程序，以支持通信装置执行上述第一方面、第二方面中任一方面及对应可能的实现方式中的方法。可选的，该存储器可以位于处理器中，为内部存储，该处理器还可以位于该处理器外，与该处理器耦合链接，为外部存储。

本申请实施例的第十一方面，提供了一种通信装置，该装置可以以芯片的产品形态存在，该装置的结构中包括处理器和接口电路，该处理器用于通过接收电路与其它装置通信，使得该装置执行上述第一方面、第二方面中任一方面及对应可能的实现方式中的方法。

本申请实施例的第十二方面，提供了一种通信装置，用于执行上述第一方面、第二方面中任一方面及对应可能的实现方式中的方法。

附图说明

以下对本申请实施例用到的附图进行介绍。

图 1 为本申请实施例提供的一种通信系统的结构示意图；

图 2（a）为本申请实施例提供的一种多链路设备的结构示意图；

图 2（b）为本申请实施例提供的另一种多链路设备的结构示意图；

图 2（c）为本申请实施例提供的另一种多链路设备的结构示意图；

图 3（a）为本申请实施例提供的一种多链路通信的示意图；

图 3（b）为本申请实施例提供的另一种多链路通信的示意图；

图 4 为本申请实施例提供的一种 WLAN 中应用于多链路设备的通信方法的交互示意图；

图 5 为本申请实施例提供的一种多 AP 多链路设备的结构示意图；

图 6a 为本申请实施例提供的一种 MLD 元素的结构示意图；

图 6b 为本申请实施例提供的另一种 MLD 元素的结构示意图；

图 6c 为本申请实施例提供的又一种 MLD 元素的结构示意图；

图 7 为本申请实施例提供的一种 MLD 元素中的子元素的结构示意图；

图 8a 为本申请实施例提供的另一种多 AP 多链路设备的结构示意图；

图 8b 为本申请实施例提供的又一种多 AP 多链路设备的结构示意图；

图 9a 为本申请实施例提供的一种管理帧的结构示意图；

图 9b 为本申请实施例提供的另一种管理帧的结构示意图；

图 9c 为本申请实施例提供的又一种管理帧的结构示意图；

图 9d 为本申请实施例提供的再一种管理帧的结构示意图；

图 10a 为本申请实施例提供的一种多 AP 多链路设备的信令信息交互方法的流程示意图；

图 10b 为本申请实施例提供的另一种多 AP 多链路设备的信令信息交互方法的流程示意图

图；

图 11 为本申请实施例提供的一种多 AP 多链路设备的信令信息交互方法的流程示意图；

图 12 为本申请实施例提供的一种 Multiple BSSID 元素的结构示意图；

图 13a 为本申请实施例提供的又一种管理帧的结构示意图；

图 13b 为本申请实施例提供的再一种管理帧的结构示意图；

图 14a 为本申请实施例提供的一种精简邻居汇报 RNR 元素的结构示意图；

图 14b 为本申请实施例提供的一种 RNR 元素中的 TBTT 信息字段的结构示意图；

图 14c 为本申请实施例提供的又一种 RNR 元素中的 TBTT 信息字段的结构示意图；

图 15 为本申请实施例提供的一种通信装置的组成示意图；

图 16 为本申请实施例提供的另一种通信装置的组成示意图。

具体实施方式

下面首先对本申请涉及的相关技术进行介绍，然后结合附图对本申请实施例进行描述。

本申请实施例提供一种应用于无线通信系统的通信方法。该无线通信系统可以为无线局域网（Wireless local area network, WLAN）或蜂窝网，该方法可以由无线通信系统中的通信设备或通信设备中的芯片或处理器实现，该通信设备可以是一种支持多条链路并行进行传输的无线通信设备，例如，称为多链路设备（Multi-link device）或多频段设备（multi-band device）。比如，在无线局域网中，该通信设备支持采用 IEEE 802.11 系列协议进行通信，IEEE 802.11 系列协议包括：802.11be, 802.11ax, 或 802.11a/b/g/n/ac。

一、多链路设备（Multi-link device, MLD），也称多频段设备（multi-band device）。

多链路设备 MLD 包括一个或多个隶属的站点，隶属的站点是逻辑上的站点，“多链路设备包括隶属站点”在本申请实施例中也简要描述为“多链路设备包括站点”。隶属的站点可以为接入点（Access Point, AP）或非接入点站点（non-Access Point Station, non-AP STA）。为描述方便，本申请将隶属的站点为 AP 的多链路设备可以称为多链路 AP 或 AP 多链路设备或 AP 多链路设备（AP multi-link device），隶属的站点为 non-AP STA 的多链路设备可以称为多链路 STA 或多链路 STA 设备或 STA 多链路设备（STA multi-link device）。

多链路设备 MLD 可以遵循 802.11 系列协议实现无线通信，例如，遵循极高吞吐率（Extremely High Throughput, EHT），或遵循基于 802.11be 或兼容支持 802.11be，从而实现与其他设备的通信，当然其他设备可以是多链路设备，也可以不是多链路设备。

每个逻辑上的站点可以工作在一条链路上，但允许多个逻辑站点工作在同一条链路上，下文的提到的链路标识表征的是工作在一条链路上的一个站点，即如果一条链路上有多于 1 个逻辑上的站点，则需要多于 1 个链路标识表征他们，下文的提到的链路有时也表示工作在该条链路上的站点。一个多链路设备与另一个多链路设备在数据传输时，在通信之前，该一个多链路设备与该另一个多链路设备可以先协商或沟通链路标识与一条链路或一条链路上的站点的对应关系或者 AP 多链路设备通过广播的管理帧，比如信标帧，指示链路标识与一条链路或一条链路上的站点的对应关系。因此在数据传输中，不需要传输大量的信令信息用来指示链路或链路上的站点，携带链路标识即可，降低了信令开销，提升了传输效率。

下面以上述一个多链路设备为 AP 多链路设备，上述另一个多链路设备为 STA 多链路设备为例进行举例说明。一个示例中，AP 多链路设备在建立 BSS 时，发送的管理帧，比如 beacon 帧，会携带一个包括多个链路标识信息字段的元素，每个链路标识信息字段可以建议一个链路标识与工作在一个链路上的站点的对应关系。每个链路标识信息字段包括链路标识，还包

括: MAC 地址, 操作集, 信道号中的一个或多个, 其中 MAC 地址, 操作集, 信道号中的一个或多个可以指示一条链路; 另一个示例中, 在多链路建立关联过程中, AP 多链路设备和 STA 多链路设备协商多个链路标识信息字段。在后续的通信中, AP 多链路设备或者 STA 多链路设备会通过链路标识来表征多链路设备中的一个站点, 链路标识还可以表征该站点的 MAC 地址, 工作的操作集, 信道号中的一个或多个属性。其中 MAC 地址, 也可以换成关联后 AP 多链路设备的关联标识。可选的, 如果是多个站点工作在一条链路上, 那么链路标识 (是一个数字的 ID), 表征的意义除了包括链路所在的操作集, 信道号, 还包括工作在该链路上的站点标识, 比如站点的 MAC 地址或者 AID。

图 1 以无线局域网为例, 介绍了本申请实施例的一种应用场景图。该应用场景包括: 第一站点 101 和第二站点 102, 第一站点 101 可以与第二站点 102 之间采用多条链路进行通信, 从而达到提升吞吐量的效果。第一站点可以为多链路设备, 第二站点可以为单链路设备或多链路设备等。一种场景中, 第一站点 101 为 AP 多链路设备, 第二站点 102 为 STA 多链路设备或站点 (比如单链路站点); 另一场景中, 第一站点 101 为 STA 多链路设备, 第二站点 102 为 AP (比如单链路 AP) 或 AP 多链路设备。又一种场景中, 第一站点 101 为 AP 多链路设备, 第二站点 102 为 AP 多链路设备或 AP; 又一种场景中, 第一站点 101 为 STA 多链路设备, 第二站点 102 为 STA 多链路设备或 STA。当然, 该无线局域网还可包括其他设备。图 1 示意的设备的数量及类型仅是示例性的。

图 2 (a)、图 2 (b) 示出了参与通信的 AP 多链路设备和 STA 多链路设备的结构示意图。802.11 标准关注 AP 多链路设备和 STA 多链路设备 (如手机、笔记本电脑) 中的 802.11 物理层 (Physical layer, PHY) 和媒体接入控制 (Media Access Control, MAC) 层部分。

如图 2 (a) 所示, AP 多链路设备包括的多个 AP 在低 MAC (Low MAC) 层和 PHY 层互相独立, 在高 MAC (High MAC) 层也互相独立; STA 多链路设备包括的多个 STA 在低 MAC (Low MAC) 层和 PHY 层互相独立, 在高 MAC (High MAC) 层也互相独立。

如图 2 (b) 所示, AP 多链路设备中包括的多个 AP 在低 MAC (Low MAC) 层和 PHY 层互相独立, 共用高 MAC (High MAC) 层。STA 多链路设备中包括的多个 STA 在低 MAC (Low MAC) 层和 PHY 层互相独立, 共用高 MAC (High MAC) 层。

当然, STA 多链路设备可以是采用高 MAC 层相互独立的结构, 而 AP 多链路设备采用高 MAC 层共用的结构; 也可以是 STA 多链路设备采用高 MAC 层共用的结构, AP 多链路设备采用高 MAC 层相互独立的结构。示例性的, 该高 MAC 层或低 MAC 层都可以由多链路设备的芯片系统中的一个处理器实现, 还可以分别由一个芯片系统中的不同处理模块实现。

示例性的, 本申请实施例中的多链路设备可以是单个天线的设备, 也可以是多天线的设备。例如, 可以是两个以上天线的设备。本申请实施例对于多链路设备包括的天线的数目并不进行限定, 图 2 (c) 以 AP 多链路设备为多天线, STA 多链路设备为单天线为例进行了示意。在本申请的实施例中, 多链路设备可以允许同一接入类型的业务在不同链路上传输, 甚至允许相同的数据包在不同链路上传输; 也可以不允许同一接入类型的业务在不同链路上传输, 但允许不同接入类型的业务在不同的链路上传输。

多链路设备工作的频段可以包括但不限于: sub 1GHz, 2.4GHz, 5GHz, 6GHz 以及高频 60GHz。图 3 (a)、图 3 (b) 示出了无线局域网中多链路设备与其他设备通过多条链路进行通信的两种示意图。

图 3 (a) 示出了一种 AP 多链路设备 101 和 STA 多链路设备 102 通信的场景, AP 多链路设备 101 包括隶属的 AP101-1 和 AP101-2, STA 多链路设备 102 包括隶属的 STA102-1 和

STA102-2, 且 AP 多链路设备 101 和 STA 多链路设备 102 采用链路 1 和链路 2 并行进行通信。

图 3 (b) 示出了 AP 多链路设备 101 与 STA 多链路设备 102, STA 多链路设备 103 以及 STA104 进行通信的场景, AP 多链路设备 101 包括隶属的 AP101-1 至 AP101-3, STA 多链路设备 102 包括隶属的两个 STA102-1 和 STA102-2, STA 多链路设备 103 包括 2 个隶属的 STA103-1, STA103-2, STA103-3, STA104 为单链路设备, AP 多链路设备可以分别采用链路 1 和链路 3 与 STA 多链路设备 102 进行通信, 采用链路 2 和链路 3 与多链路 103 进行通信, 采用链路 1 与 STA104 通信。一个示例中, STA104 工作在 2.4 GHz 频段; STA 多链路设备 103 包括 STA103-1 和 STA103-2, STA103-1 工作在 5GHz 频段, STA103-2 工作在 6GHz 频段; STA 多链路设备 102 包括 STA102-1 和 STA102-2, STA102-1 工作在 2.4GHz 频段, STA102-2 工作在 6GHz 频段。AP 多链路设备中工作在 2.4GHz 频段的 AP101-1 可以通过链路 1 与 STA104 和 STA 多链路设备 102 中的 STA102-2 之间传输上行或下行数据。AP 多链路设备中工作在 5GHz 频段的 AP101-2 可以通过链路 2 与 STA 多链路设备 103 中工作在 5GHz 频段的 STA103-1 之间传输上行或下行数据。AP 多链路设备 101 中工作在 6GHz 频段的 AP101-3 可通过链路 3 与 STA 多链路设备 102 中工作在 6GHz 频段的 STA102-2 之间传输上行或下行数据, 还可通过链路 3 与 STA 多链路设备中的 STA103-2 之间传输上行或下行数据。

需要说明的是, 图 3 (a) 仅示出了 AP 多链路设备支持 2 个频段, 图 3 (b) 仅以 AP 多链路设备支持三个频段 (2.4GHz, 5GHz, 6GHz), 每个频段对应一条链路, AP 多链路设备 101 可以工作在链路 1、链路 2 或链路 3 中的一条或多条链路为例进行示意。在 AP 侧或者 STA 侧, 这里的链路还可以理解为工作在该链路上的站点。实际应用中, AP 多链路设备和 STA 多链路设备还可以支持更多或更少的频段, 即 AP 多链路设备和 STA 多链路设备可以工作在更多条链路或更少条链路上, 本申请实施例对此并不进行限定。

示例性的, 多链路设备为具有无线通信功能的装置, 该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这些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, 本申请实施例中的多链路 STA 具有无线收发功能, 可以为支持 802.11 系列协议, 可以与多链路 AP 或其他多链路 STA 或单链路设备进行通信, 例如, 多链路 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。例如, 多链路 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等, 多链路 STA 还可以为上述这些终端中的芯片和处理系统。本申请实施例中的多链路 AP 为多链路 STA 提供服务的装置, 可以支持 802.11 系列协议。例如, 多链路 AP 可以为通信服务器、路由器、交换机、网桥等通信实体, 或, 所述多链路 AP 可以包括各种形式的宏基站, 微基站, 中继站等, 当然多链路 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。并且, 多链路设备可以支持高速率低时延的传输, 随着无线局域网应用场景的不断演进, 多链路设备还可以应用于更多场景中, 比如为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), 智能家居中的智能设备 (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), 智能办公中智能设备 (比如, 打印机, 投影仪等), 车联网中的车联网设备, 日常生活场景中的一些基础设施 (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)。本申请实施例中

对于多链路 STA 和多链路 AP 的具体形式不做特殊限制，在此仅是示例性说明。其中，802.11 系列协议可包括：802.11be, 802.11ax, 802.11a/b/g/n/ac 等。

二、多（Multiple）基本服务集识别号（Basic Service Set identifier, BSSID）模式。

Multiple BSSID（多 BSSID）集合是一些合作 AP 的集合，所述合作的所有 AP 使用同一个操作集，信道号，以及天线接口。在 Multiple BSSID 集合中，只有一个 Transmitted BSSID（传输）的 AP，其他的 AP 都为 Nontransmitted BSSID（非传输）的 AP。Multiple BSSID 集合的信息（也就是 Multiple BSSID 元素）携带于 Transmitted BSSID AP 发送的信标帧或者探测响应帧或邻居汇报中。Nontransmitted BSSID 的 AP 的 BSSID 的信息是通过接收上述信标帧或者探测响应帧，或者邻居汇报中的 Multiple BSSID 元素等推导出来的。

在 Multiple BSSID 技术中，一个物理 AP 可以虚拟出多个逻辑 AP 构成一个 Multiple BSSID 集合，每个虚拟后的 AP 管理一个 BSS，不同的逻辑 AP 一般具有不同的 SSID，以及权限，比如安全机制或者传输机会等。在 Multiple BSSID 集合中，存在一个 AP 的 BSSID 被配置为传输（Transmitted）BSSID，称为传输（Transmitted）AP，其他 AP 的 BSSID 被配置为 non-transmitted BSSID，称为非传输（non-transmitted）AP。通常来说，Multiple BSSID 的中多个 AP 还可以理解为一个 AP 设备虚拟出多个合作的 AP 设备。只有 BSSID 为 Transmitted BSSID 的 AP 可以发送管理帧，比如信标帧（beacon）和探测响应帧（Probe Response），如果 STA 发送的探测请求帧（Probe Request）是给 Multiple BSSID 集合（set）中的一个 BSSID 为 Nontransmitted BSSID 的 AP，此时 BSSID 为 Transmitted BSSID 的 AP 需要帮忙响应探测响应帧。BSSID 为 Transmitted BSSID 的 AP 发送的 beacon 帧包括 Multiple BSSID 元素，其他 Nontransmitted BSSID 的 AP 不能发送 beacon 帧。多个虚拟 AP 给其管理的站点分配的关联标识（AID association identifier）是共享一个空间的，也就是说多个虚拟的 BSS 中的站点被分配的 AID 是不能重合的。

一个示例中，Multiple BSSID 元素如表 1 所示，包括元素 ID，长度，最大 BSSID 指示，子元素，其中最大 BSSID 指示上述 Multiple BSSID 集合中包含的 BSSID 的最大个数为 n，可选的子元素包括各个非传输 BSSID 的信息。接收端根据参考 BSSID、最大 BSSID 指示以及 BSSID 的序号可以计算出多 BSSID 集合中每个 BSSID 的值，各个 BSSID 包括 48 位，其中多 BSSID 集合中每个 BSSID 的高 (48-n) 位的值与参考 BSSID 的高 48-n 位的值相同，多 BSSID 集合中每个 BSSID 的低 n 位的值为参考 BSSID 的低 n 为值与 BSSID 的序号 x 值的和，然后再以 2n 取模，其中参考 BSSID（也就是 Transmitted BSSID）携带于包含该 Multiple BSSID 元素的帧（比如信标帧）中的 MAC 头中的 BSSID 字段中，具体计算方法可参考 802.11-2016 标准协议。

表 1 Multiple BSSID 元素

	元素 ID	长度	最大 BSSID 指示	可选的子元素
字节	1	1	6	可变

其中，表 1 中的“可选的子元素”可以如表 2 所示。

表 2 可选的子元素

子元素 ID	名字	拓展
0	Nontransmitted BSSID profile	不可拓展

1-220	保留	
221	厂商专有	厂商定义
222-255	保留	

在表 2 中, Nontransmitted BSSID profile (配置) 包括一个或多个具有 Nontransmitted BSSID 的 AP 或者 DMG STA 的元素, Nontransmitted BSSID profile (配置) 包括但不限于如下元素:

1、对于每个 Nontransmitted BSSID, 需要包括 Nontransmitted BSSID 能力元素, 以及在 beacon 中的其他多个元素。

2、SSID 元素, 以及 Multiple BSSID-Index 元素。

3、如果 Multiple BSSID 元素携带在 beacon 中, 还包括 FMS Descriptor (描述) 元素。

4、不包括以下元素: 时戳字段和信标帧间隔字段(The Timestamp and Beacon Interval fields), DSSS 参数集合(DSSS Parameter Set), IBSS 参数集合(IBSS Parameter Set), 国家(Country), 信道切换通知(Channel Switch Announcement), 拓展信道切换通知(Extended Channel Switch Announcement), 大带宽信道切换(Wide Bandwidth Channel Switch), 发送功率包络(Transmit Power Envelope), 支持的操作集(Supported Operating Classes), IBSS DFS, ERP 信息(ERP Information), HT 能力(HT Capabilities), HT 操作(HT Operation), VHT 能力(VHT Capabilities), VHT 操作(VHT Operation), SIG 信标帧兼容性(SIG Beacon Compatibility), 短信标帧间隔(Short Beacon Interval), SIG 能力(SIG Capabilities), 和 SIG 操作(SIG Operation(11ah))等元素。这些元素通常跟 transmitted BSSID AP 的元素值一样。

5、可选的包括 NonInheritance (非继承) 元素, 该元素为 Nontransmitted BSSID profile 中的最后一个元素。非继承元素包括一系列 Nontransmitted BSSID 不能从 transmitted BSSID 那继承的元素的 ID 号以及元素 ID 拓展号, 值得注意的是这里省略了元素的具体内容, 具体如表 3 所示, 包括元素 ID, 长度, 元素 ID 拓展, 元素 ID 列表, 元素 ID 拓展列表, 其中元素 ID 拓展号在元素 ID 的值为 255 时才出现。

表 3 非继承元素

1 字节	1 字节	1 字节	1 个或多个字节	1 个或多个字节
元素 ID	长度	元素 ID 拓展	元素 ID 列表	元素 ID 拓展列表

通常的 Multiple BSSID 技术仅是基于单链路设备的而言, 虚拟出的一个 Multiple BSSID 集合, 如何将 Multiple BSSID 技术应用到多链路设备中以提供多个虚拟网络功能是本领域的技术人员正在研究的技术问题。

实施例一

请参见图 4, 图 4 是本申请实施例提供的一种基于多链路设备和 Multiple BSSID 的信息指示方法。该方法可应用于站点与站点之间, 接入点与站点之间, 以及接入点与接入点之间, 为描述方便, 本申请实施例以接入点与站点之间的通信为例进行详细描述。

为方便描述, 下面称 Multiple BSS 集合中 Transmitted BSSID 所标识的 BSS 中的 AP 为传输 AP (Transmitted BSSID AP), 称 nontransmitted BSSID 所标识的 BSS 中的 AP 为非传输 AP (nontransmitted BSSID AP), 并且将发送携带其他 AP 信息的管理帧的 AP 称为汇报 AP, 管理帧中的其他 AP 称为被汇报 AP。本申请实施例中, 将一个 AP 多链路设备, 以及与该 AP

多链路设备中的 AP 所在的多 BSSID 集合的 AP 组成的设备简称为多 AP 多链路设备,当然还可以有其他名称,本申请不限定。该方法涉及多 AP 多链路设备中的一个 AP 把该多 AP 多链路设备中的其他所有 AP 的信息发给周围的站点,设计了其他 AP 的信息的信令结构。

该方法包括但不限于如下步骤:

步骤 S101: 接入点向站点发送 MLD 信息。

该接入点为 AP 多链路设备中的 AP。接收 MLD 信息的站点既可以是多链路站点设备中的站点,也可以是单链路站点。当然,发送 MLD 信息的也可以为站点,属于一个 MLD;接收 MLD 信息的也可以为接入点,属于一个 MLD,或者是单链路接入点。后续的描述以下以接入点向站点发送 MLD 信息为例进行举例说明。

发送该 MLD 信息的 AP 包含于一个 MLD 中,该 MLD 还包括一个或多个其他 AP,也就是说,发送 MLD 信息的该 AP 和其他 AP 属于一个 MLD。可选的,该 AP 还属于一个 Multiple BSSID 集合中,该 Multiple BSSID 集合中还包括一个传输 AP 和一个或多个非传输 AP。可选的,MLD 中的其他 AP 也可以属于另一个 Multiple BSSID 集合。

本申请实施例中,将一个 AP 多链路设备,以及与该 AP 多链路设备中的 AP 所在的多 BSSID 集合的 AP 组成的设备简称为多 AP 多链路设备,当然还可以有其他名称,本申请不限定。需要说明的是,本申请实施例中,发送 MLD 信息的 AP 可以称为汇报 AP,多 AP 多链路设备中在 MLD 信息中指示的其他 AP 称为被汇报 AP。一个示例中,多 AP 多链路设备包括汇报 AP 所属的 MLD,可选的,还包括其他 MLD,汇报 AP 所属的 MLD 中的一个 AP 与其他 MLD 中的一个 AP 属于 Multiple BSSID 集合。

所述 MLD 信息用于指示所述多 AP 多链路设备中的其他 AP 的信息

所述其他 AP 可以包括以下一个或多个:

- 1.与汇报 AP 同属于一个 APMLD 的 AP,
- 2.如果与汇报 AP 同属于一个 APMLD 的 AP 属于多 BSSID 集合,则还包括是该多 BSSID 集合中的其他 AP
- 3.如果汇报 AP 属于多 BSSID 集合,则还包括是与汇报 AP 属于同一个多 BSSID 集合中的其他 AP

其中 MLD 信息可以通过一个或多个 MLD 元素,还可选的额外通过 Multiple BSSID 元素携带。

另外,汇报 AP 发送管理帧还携带该汇报 AP 的信息,比如目前 802.11 信标帧携带汇报的 AP 的信息。

接收到该 MLD 信息的站点,可以根据 MLD 信息确定该多 AP 多链路设备中包括的各个被汇报 AP 的信息,以及,各个被汇报 AP 属于哪一个 MLD,哪些被汇报 AP 与汇报 AP 属于一个 Multiple BSSID 集合。进一步的,站点可与合适的 AP 或 APMLD 建立关联。

可选的,该 MLD 信息可以携带于管理帧中,比如信标帧,关联响应帧,探测响应帧,鉴权帧或邻居汇报。

AP 多链路设备包括 n 个逻辑上的 AP,工作在多条的链路(link)上,因此可以用链路标识 link1、link2、...、linkn 来表示 n 个逻辑 AP,每个 AP 的 MAC 地址是不同的,其中 n 大于等于 2。一个 AP 多链路设备用一个 MLD 的 MAC 地址(address)来标识,也可以说该 MAC 地址用来标识该一个 AP 多链路设备管理实体(management entity),其中该一个 AP 多链路设备的 MAC 地址可以与该一个多链路 AP 包括的 n 个逻辑 AP 中的一个 MAC 地址相同,也可以与该 n 个逻辑 AP 的 MAC 地址都不同,例如,该 AP 多链路设备的 MAC 地址为一个公

共的 MAC 地址，可以标识该 AP 多链路设备。

一个示例中，AP 多链路设备中的一个逻辑 AP 或多个逻辑 AP 可能分别属于一个或多个多 (Multiple) 基本服务集标识符 (Basic Service Set Identifier, BSSID) 集合 (set)。一个示例中，一个 AP 多链路设备中的各个逻辑 AP 所属的 multiple BSSID 集合是不同的。另一个示例中，也可能是 AP 多链路设备中的多个逻辑 AP 属于同一个 Multiple BSSID 集合中，比如，若该一个 AP 多链路设备中存在两个逻辑 AP 工作在一条链路上，这种情况下，这两个逻辑 AP 可能属于同一 multiple BSSID 集合。

举例来说，如图 5 所示，一个 AP 多链路设备的 MAC 地址比如是 MLD1，该一个多链路设备包括 3 个逻辑 AP，表示为 AP11，AP21 和 AP31，其中，AP11，AP21 和 AP31 分别工作在链路 1 (link1)，链路 2 (link2) 和链路 3 (link3) 上，AP11，AP21 和 AP31 的 MAC 地址分别为 BSSID_11、BSSID_21 和 BSSID_31 (在 802.11ax 之前，AP 建立的 BSS 的 BSSID 为 AP 的 MAC 地址，后续可能会变更，此处为方便描述，以 AP 的 MAC 地址为 AP 建立的 BSS 的 BSSID 进行描述。)，其中 AP11 属于 Multiple BSSID 集合 1 中的成员，Multiple BSSID 集合 1 还包括 MAC 地址为 BSSID_13 的 AP13；该 AP21 属于 Multiple BSSID 集合 2 中的成员，Multiple BSSID 集合 2 还包括 MAC 地址为 BSSID_22 的 AP22 以及 MAC 地址为 BSSID_23 的 AP23；AP31 属于 Multiple BSSID 集合 3 中的成员，Multiple BSSID 集合 3 还包括 MAC 地址为 BSSID_32 的 AP32 以及 MAC 地址为 BSSID_33 的 AP33。下面把一个 AP 多链路设备，以及与该多链路设备中的 AP 在同一个多 BSSID 集合的 AP 组成的设备简称为多 AP 多链路设备，比如 AP11，AP21，AP31，AP22，AP32，AP13，AP23 和 AP33 组成为一个多 AP 多链路设备。

步骤 S102： 站点接收接入点 AP 发送的 MLD 信息。

具体地，站点收到 AP 广播或单播的 MLD 信息后，解析出 MLD 信息中的内容，该站点根据从 MLD 信息中解析出的内容就可以获知上述基于 AP 多链路设备的 Multiple BSSID 集合结构以及各个被汇报 AP 的信息。

具体地，站点解析汇报 AP 发送的管理帧，获得汇报 AP 的 MLD 信息，该 MLD 信息包括一个或多个 MLD 元素，可选的包括 Multiple BSSID 元素。具体来讲，MLD 元素包括同一个 MLD 的多个 AP 的信息，如果汇报 AP 属于多 BSSID 集合，则 MLD 信息还包括 Multiple BSSID 元素，该 Multiple BSSID 元素中包括与汇报 AP 同属同一个 Multiple BSSID 集合的其他 AP 的信息，还包括与该所述其他 AP 在同一个 APMLD 的 AP 的信息。可以理解，该站点根据从 MLD 信息中解析出的内容就可以获知被汇报 AP 所在的多 AP 多链路设备中的其他 AP 的信息。

站点收到该 AP 的管理帧，获得汇报 AP，以及与汇报 AP 所在的多 AP 多链路设备中的其他 AP 的信息，如此，站点可与选择相应的 AP 或 AP 多链路设备建立关联。

可选的，获得基于多 AP 多链路设备的信息后，站点可以执行如下一项或者多项操作：

1) 可以在一条链路上与所述汇报 AP 所在的 MLD 中的一个或多个 AP 进行关联。举例，在图 5 中，站点收到 MAC 地址为 BSSID-11 的 AP11 在链路 1 上发送的 MLD 信息后，站点可以选择与 MAC 地址为 BSSID-11 的 AP11 所在的 AP 多链路设备 MLD1 中的 MAC 地址为 BSSID-11 的 AP11 和 MAC 地址为 BSSID-31 的 AP31 进行关联。

2) 可以在一条链路上与除所述汇报 AP 所属的 MLD 外的其他 MLD 中的 AP 或其他 AP 进行关联，该其他 MLD 中的 AP 与传输 AP 所属的 MLD 中的其他 AP，属于相同的 Multiple BSSID 集合。举例，在图 5 中，站点收到 MAC 地址为 BSSID-11 的 AP11 在链路 1 上发送的

MLD 信息后, 站点可以选择与 AP 多链路设备 MLD2 中的 MAC 地址为 BSSID-22 的 AP22 和 MAC 地址为 BSSID-32 的 AP32 进行关联, 其中 MAC 地址为 BSSID-22 的 AP22 与 MAC 地址为 BSSID-21 的 AP21 属于同一 Multiple BSSID 集合 2, MAC 地址为 BSSID32 的 AP32 与 MAC 地址为 BSSID-31 的 AP31 属于 Multiple BSSID 集合 3 中。

可选的, 这里的关联是指交互探测请求帧和探测响应帧, 交互鉴权请求帧和鉴权响应帧, 交互关联请求帧或关联响应帧中的一个或多个。

本申请实施例将 Multiple BSSID 技术应用到多链路设备中, 从而提供多个虚拟网络功能。并且可以将应用了 Multiple BSSID 技术的多链路设备中的 AP 的信息通过上述 MLD 信息发送给站点, 通过该 MLD 信息, 站点可以选择合适的 AP 或者 AP 多链路设备进行关联, 从而提升了站点关联的灵活度。

实施例二

本申请实施例进一步介绍 MLD 信息的信令结构的具体实现方式。本实施例提供的一种灵活信令结构, 通过一个或多个 MLD 元素, 以及包括于 Multiple BSSID 元素中的 MLD 元素描述该多 AP 多链路设备中的一个或多个 AP 的信息, 帮助站点选择合适的 AP 或者 APMLD 进行关联。本申请实施例提出的 MLD 信息的信令结构简单, 灵活。

第一种 MLD 信令结构。本申请实施例中, MLD 信息包括: 一个或多个 MLD 元素。一个 MLD 元素用于指示多 AP 多链路设备中的一个 MLD, 其中, MLD 元素包括: 公共控制字段, MLD 公共信息字段, 一个或多个可选子元素。可选的, MLD 公共信息字段包括 MLD 地址字段, 可选的包括鉴权算法等字段, MLD 地址字段用于指示该 MLD 元素所指示的 MLD 的地址, 该地址用于标识一个 MLD。可选的, MLD 的地址为 MLD 的 MAC 地址 (address), 也可以说该 MAC 地址用来标识该一个 AP 多链路设备管理实体 (management entity), 其中该一个 AP 多链路设备的 MAC 地址可以与该一个多链路 AP 包括的 n 个 AP 中的一个 MAC 地址相同, 也可以与该 n 个 AP 的 MAC 地址都不同, 例如, 该 AP 多链路设备的 MAC 地址为一个公共的 MAC 地址, 可以标识该 AP 多链路设备。可选的, 公共控制字段包括 MLD 地址存在字段 (或称为 MLD 地址出现字段或 MLD 地址出现标识), 用于指示 MLD 公共信息字段是否存在 MLD 地址字段。可选的, 公共控制字段还包括鉴权算法出现字段, 用于指示 MLD 公共信息字段中是否存在鉴权算法字段。可选的, 上述“出现字段”可以包括 1 比特, 取第一值指示对应的字段出现, 取第二值指示对应的字段不出现。例如, 第一值为 1, 第二值为 0。可选的, 如果汇报 AP 属于多 BSSID 集合, MLD 信息还包括多 BSSID 元素。

可选的, MLD 元素可以有如下 3 类:

第 1 类: 正式 MLD 元素: 携带与汇报 AP 属于同一个 MLD 的所有或部分其他 AP 的信息。其中正式 MLD 元素包括至少一个子元素, 每一个子元素携带与汇报 AP 属于同一个 MLD 中的一个其他 AP 的信息。当然, 正式 MLD 元素还可以称为汇报 MLD 元素, 还可以有其他名称, 本申请实施例不限定。为描述方便, 下面把该第 1 类 MLD 元素称为正式 MLD 元素。正式 MLD 元素的公共信息字段包括 MLD 地址字段。

第 2 类: 虚拟 MLD 元素, 携带汇报 AP 所在的多 AP 多链路设备中的其他 MLD 的所有或部分 AP 的信息。由于, 汇报 AP 所属的 MLD 包括的多个 AP 属于多个 Multiple BSSID 集合, 多个 Multiple BSSID 集合中的其他 AP 可组成的其他 MLD; 虚拟 MLD 元素包括至少一个子元素, 用于指示其他 MLD 中包括的 AP 的信息。可以理解的, 该虚拟 MLD 元素指的是与汇报 AP 所属的 MLD 不同的一个其他 MLD。当然, 虚拟 MLD 元素还可以有其他名称,

本申请实施例不限定。为描述方便，下面把第2类MLD元素称为虚拟MLD元素。虚拟MLD元素的公共信息字段包括MLD地址字段。

第3类：特殊MLD元素，该MLD元素携带汇报AP所在的多AP多链路设备中的单链路AP的信息，由于，汇报AP所属的MLD包括的多个AP属于多个Multiple BSSID集合，多个Multiple BSSID集合中的其他AP可组成的其他MLD，当然也可能存在多个Multiple BSSID集合中的一个其他AP不属于任何一个MLD，而是一个单链路AP。一个示例中，该特殊MLD元素的公共信息字段不包括MLD地址字段。另一个示例中，该特殊MLD元素也可以看成是虚拟MLD元素，则该特殊MLD元素的公共信息字段也包括MLD地址字段，那么该MLD元素中的MLD地址为该单链路AP的MAC地址或者说是单链路AP的BSSID。

为区分上述3类MLD元素，便于站点确定MLD信息中的哪一个MLD元素是针对汇报AP所在的MLD的，哪一个MLD元素是针对其他MLD的，哪一个元素是针对单链路AP的，本申请实施例提出在MLD元素中携带指示MLD元素类型的类型信息，使得站点可以根据该信息确定MLD的类型，从而可以确定多AP多链路设备中各个MLD之间的关系和结构。

指示MLD元素类型的类型信息可以包括但不限于如下实现方式：

第一种实现方式：在MLD元素中携带虚拟MLD字段，用于指示该MLD元素是否为虚拟MLD元素。一个示例中，该虚拟MLD字段包括1比特，为一个标识位，指示该MLD元素是否为虚拟MLD元素。例如，这1比特取值为第一值（比如1），指示该MLD元素为虚拟MLD元素，这1比特取值为第二值（比如0），指示该MLD元素不是虚拟MLD元素。

另外在MLD元素中携带特殊MLD字段，用于指示该MLD元素是否为特殊MLD元素。一个示例中，该特殊MLD字段包括1比特，为一个标识位，指示该MLD元素是否为特殊MLD元素。例如，这1比特取值为第一值（比如1），指示该MLD元素为特殊MLD元素。这1比特取值为第二值（比如0），指示该MLD元素不是特殊MLD元素。

可选的，若虚拟MLD字段指示一个MLD元素不为虚拟MLD元素，且特殊MLD字段指示该MLD元素不为特殊MLD元素，那么则隐含指示该MLD元素为正式MLD元素。

例如，如果该MLD元素是正式MLD元素，则公共控制字段中的MLD地址出现字段会设置成第一值，比如1，指示MLD公共信息字段中存在MLD地址字段；虚拟MLD字段设置第二值，比如0，指示该MLD不是虚拟MLD；特殊MLD字段设置第二值，比如0，指示该MLD不是特殊MLD。

如果该MLD元素是虚拟MLD元素，则公共控制字段中的MLD地址出现字段会设置成第一值，比如1，指示MLD公共信息字段中存在MLD地址字段；虚拟MLD字段设置第一值，比如1，指示该MLD是虚拟MLD；特殊MLD字段设置第二值，比如0，指示该MLD不是特殊MLD。

如果该MLD元素是特殊MLD元素，则公共控制字段中的MLD地址出现字段会设置成第二值，比如0，指示MLD公共信息字段中不存在MLD地址字段，或者说不存在MLD公共信息字段；虚拟MLD字段设置第二值，比如0，指示该MLD不是虚拟MLD；特殊MLD字段设置第一值，比如1，指示该MLD是特殊MLD。

第二种实现方式：在MLD元素中携带一个MLD类型指示字段，用于指示该MLD元素的类型。一个示例中，该MLD类型指示字段包括2比特，其中取第一值指示该MLD元素为正式MLD元素，取第二值指示该MLD元素为虚拟MLD元素，取第三值指示该MLD元素为特殊MLD元素。

当然，需要说明的是，MLD元素的类型也可以只包括两种：正式MLD元素以及虚拟MLD

元素。将特殊 MLD 元素可以看作是一种虚拟 MLD 元素。那么上述指示 MLD 元素类型的信息可以包括虚拟 MLD 字段, 而不包括特殊 MLD 字段。该虚拟 MLD 字段取第一值则指示该 MLD 字段所在的 MLD 元素为虚拟 MLD 元素, 若该虚拟 MLD 字段取第二值则指示该 MLD 字段所在的 MLD 元素为正式 MLD 元素。一个示例中, 虚拟 MLD 字段包括 1 比特, 取 1 指示该 MLD 元素为虚拟 MLD 元素, 取 0 指示该 MLD 元素为正式 MLD 元素。当然, 可选的, MLD 元素中的类型信息也可以是正式 MLD 字段, 用于指示该 MLD 元素是否为正式 MLD 元素, 比如, 若正式 MLD 字段取第一值, 则指示该 MLD 元素为正式 MLD 元素; 若正式 MLD 字段取第二值, 则指示该 MLD 元素为虚拟 MLD 元素。比如, 正式 MLD 字段为 1 比特, 第一值为 1, 第二值为 0。

图 6a 示出了一种 MLD 元素的结构示意图。其中, MLD 元素包括元素标识符, 长度, 元素标识符扩展字段, 公共控制字段, MLD 公共信息字段以及一个或多个可选的子元素。其中公共控制字段包括虚拟 MLD 字段和特殊 MLD 字段。可选的, 公共控制字段还包括 MLD 地址出现字段。MLD 公共信息字段包括 MLD 地址字段。可选的, 公共控制字段还包括鉴权算法出现字段, 用于指示 MLD 公共信息字段是否会出现鉴权算法字段。

图 6b 示出了另一种 MLD 元素的结构示意图。其中, MLD 元素包括元素标识符, 长度, 元素标识符扩展字段, 公共控制字段, MLD 公共信息字段以及一个或多个可选的子元素。其中公共控制字段包括 MLD 类型指示。可选的, MLD 公共控制字段还包括 MLD 地址出现字段。MLD 公共信息字段包括 MLD 地址字段。可选的, 公共控制字段还包括鉴权算法出现字段, 用于指示 MLD 公共信息字段是否会出现鉴权算法字段。

可选的, 一个 MLD 元素还包括一个或多个子元素, 一个子元素描述该多 AP 多链路设备中一个 AP 的信息。对于正式 MLD 元素中的一个子元素描述与汇报 AP 属于同一个 MLD 中的其他 AP 的信息, 对于虚拟 MLD 元素中的一个子元素描述该 MLD 地址字段所指示的 MLD 中的一个 AP 的信息, 对于特殊 MLD 元素中的一个子元素描述该 AP 多链路设备中的 AP 所组成的多个 Multiple BSSID 集合中的一个单链路 AP 的信息。

每个子元素的内容包括该 AP 的链路标识。可选的, 每个子元素还包括该 AP 相关的字段, 比如 SSID 字段, 时戳 timestamp 字段, beacon 间隔字段, 以及该 AP 的元素。该 AP 的元素比如 BSS load 元素, EHT 能力元素, EHT 操作元素。

一个示例中, 描述一个 AP 的信息的子元素携带的字段或元素采用继承原则, 具体如下: 如果子元素中携带的字段或元素与汇报 AP 的字段或元素相同, 则该被汇报 AP 的相应的字段和元素不需要在其对应的子元素中携带。如果子元素中携带的字段或元素与汇报 AP 的字段或元素不相同, 则该被汇报 AP 的相应的字段和元素需要在其对应的子元素中携带。

另一个示例中, 描述一个 AP 的信息的子元素携带的字段或元素使用非继承元素。其中非继承元素, 为该子元素的最后一个元素, 非继承元素包括一系列不能从汇报 AP 那继承的元素的 ID 号以及元素 ID 拓展号, 值得注意注意这里省略了元素的具体内容, 具体如表 3 所示, 包括元素 ID, 长度, 元素 ID 拓展, 元素 ID 列表, 元素 ID 拓展列表, 其中元素 ID 拓展号在元素 ID 的值为 255 时才出现。

其中 AP 的链路标识与 AP 所在的操作集 (operating class), 信道号 (channel number) 和 AP 的 BSSID (MAC 地址) 一一对应, 该一一对应关系可以通过其他元素携带体现, 比如实施例三中的介绍的精简邻居汇报 (reduced neighbor report, RNR) 元素。

例如图 7 示出了本申请实施例提供的一种子元素的结构示意图。其中, 子元素包括子元素 ID, 长度以及内容字段。其中, 内容字段包括该子元素对应的 AP 的链路标识, 该链路标

识与该 AP 所在的操作集 (operating class), 信道号 (channel number) 和 AP 的 BSSID (MAC 地址) 存在对应关系, 也就是说, 根据该链路标识以及链路标识与这三个参数之间的对应关系, 解析到该子元素的站点可以知晓该 AP 的操作集 (operating class), 信道号 (channel number) 和 AP 的 BSSID。内容字段还包括: 字段 1... 字段 n, 比如 SSID 字段, 时戳 timestamp 字段, beacon 间隔字段。内容字段还包括元素 1... 元素 n, 比如 BSS load 元素, EHT 能力元素, EHT 操作元素等。其中, 最后一个元素可以为非继承元素, 非继承元素包括一系列不能从汇报 AP 那继承的元素的 ID 号以及元素 ID 拓展号。

一个示例中, 如果汇报 AP 属于多 BSSID 集合, 则汇报 AP 发送的携带 MLD 信息的管理帧中还携带多 BSSID 元素 (只有 transmitted BSSID AP 才能发送该管理帧), 用于指示与汇报 AP 同属于一个多 BSSID 集合中的 non-transmitted BSSID AP 的信息, 多 BSSID 元素中用于指示一个多 BSSID 集合中的 non-transmitted BSSID AP 的信息称为 Nontransmitted Profile。如果其中一个 non-transmitted BSSID AP 属于 AP MLD, 则该 Nontransmitted Profile 中还携带一个 MLD 元素, 该 MLD 元素为正式 MLD 元素, 如图 6a, 6b 或 6c 所示, 其中 MLD 元素中的每一个子元素用于携带一个与该 non-transmitted BSSID AP 属于同一个 AP MLD 的一个其他 AP 的信息。描述一个其他 AP 的信息的子元素携带的字段或元素采用上述提到的继承原则, 此时继承原则的对象有 2 种方式, 方式一: 跟之前描述一样, 继承对象仍是汇报 AP; 方式二: 继承对象变成该 non-transmitted BSSID AP。

第一种 MLD 信息的信令结构适用于多种多 AP 多链路设备。

方案一: 一种多 AP 多链路设备的结构。多个 Multiple BSSID 集合中的 Transmitted BSSID 的 AP 不来自于同一个 AP 多链路设备, 也就是说同一个 AP 多链路设备中, 会包括属于 Multiple BSSID 集合中一个 Transmitted BSSID AP, 还可能会包括另一个 Multiple BSSID 集合中的一个 Nontransmitted BSSID AP。比如一个 AP 多链路设备 (MLD1) 中的 AP1 是 Multiple BSSID 集合 1 中 Transmitted BSSID AP, 该一个 AP 多链路设备 (MLD1) 中的 AP2 是 Multiple BSSID 集合 2 中 Nontransmitted BSSID AP。这种情况下, 多链路设备的 Multiple BSSID 构成的网络更灵活, 更适合不同站点的业务需求。

根据上述第一种信令结构以及方案一的多 AP 多链路设备, 本申请实施例一种多 AP 多链路设备的信令信息交互方法, 例如如图 10a 所示, 包括:

步骤 S201: 接入点向站点发送管理帧, 该管理帧携带 MLD 信息, 所述 MLD 信息包括: 一个正式 MLD 元素, 至少一个虚拟 MLD 元素, 可选的还包括一个 Multiple BSSID 元素, 可选的还包括特殊 MLD 元素。

接入点属于一个接入点 MLD, 比如, 该接入点为 AP 多链路设备中的 AP, 把该接入点称之为汇报 AP。接收该管理帧的站点既可以是多链路站点设备中的站点, 也可以是单链路站点。

其中, 管理帧为, 比如信标帧, 关联响应帧, 探测响应帧, 鉴权帧或邻居汇报。该 MLD 信息用于携带与汇报 AP 共设备的其他 AP (称为被汇报 AP) 的信息, 所述被汇报 AP 可以包括以下至少一项:

1. 与汇报 AP 同属于一个 AP MLD 的其他 AP,
2. 如果与汇报 AP 同属于一个 AP MLD 的其他 AP, 属于多 BSSID 集合, 则被汇报 AP 还包括该多 BSSID 集合中的其他 AP,
3. 如果汇报 AP 是多 BSSID 集合, 则被汇报还包括与汇报 AP 属于同一个多 BSSID 集合中的其他 AP。

其中, 第一种 MLD 信息的信令结构中, MLD 信息包括正式 MLD 元素和虚拟 MLD 元素, 可选的还包括特殊 MLD 元素。该正式 MLD 元素包括汇报 AP 所属的第一 MLD 中的一个或多个其他 AP 的信息, 也就是说, 该正式 MLD 元素包括子元素, 一个子元素用于携带第一 MLD 中的一个其他 AP 的信息。可选的, 若汇报 AP 属于一个第一 Multiple BSSID 集合, 则 MLD 信息还包括一个 Multiple BSSID 元素。可选的, 该 Multiple BSSID 元素包括该汇报 AP 所属的第一 Multiple BSSID 集合中的一个或多个或所有其他 AP 的信息。若第一 MLD 的其他 AP 属于一个第二 Multiple BSSID 集合, 第二 Multiple BSSID 集合中包括的一个 AP 属于第二 MLD, 则 MLD 信息还包括一个虚拟 MLD 元素, 虚拟 MLD 元素包括该第二 MLD 中的 AP 的信息, 比如该虚拟 MLD 元素包括子元素, 一个子元素携带第二 MLD 中的一个 AP 的信息。若第一 MLD 中的一个其他 AP 属于一个第三 Multiple BSSID 集合, 且该第三 Multiple BSSID 集合中包括一个 AP 不属于任何一个 MLD, 则 MLD 信息包括特殊 MLD 元素或虚拟 MLD 元素, 该 MLD 元素包括一个子元素携带该不属于任何一个 MLD 的 AP 的信息。进一步的, 若第一 Multiple BSSID 集合中的非传输 AP 还属于第三 MLD, 那么在 Multiple BSSID 元素中, 还包括一个第四 MLD 元素, 该第四 MLD 元素可以为一个正式 MLD 元素, 用于携带第三 MLD 中的其他 AP 的信息。也就是说, MLD 信息可以通过一个或多个 MLD 元素, 还可选的额外通过 Multiple BSSID 元素携带被汇报 AP 的信息。

另外, 汇报 AP 发送管理帧还携带该汇报 AP 的信息, 比如目前 802.11 信标帧携带汇报的 AP 的信息。

需要说明的是, 该 MLD 信息还可以称为 MLD Multiple BSSID 信息等, 当然还可以为其他名称, 本申请实施例并不具体限定。

步骤 S202: 站点接收接入点发送的管理帧。

具体地, 站点解析汇报 AP 发送的管理帧, 获得汇报 AP 的 MLD 信息。该 MLD 信息包括一个或多个 MLD 元素, 可选的包括 Multiple BSSID 元素。具体来讲, 如果汇报 AP 属于第一 Multiple BSSID 集合, 则 MLD 信息还包括 Multiple BSSID 元素, 该 Multiple BSSID 元素中包括与汇报 AP 同属第一 Multiple BSSID 集合的其他 AP 的信息, 可选的, 还包括与该所述其他 AP 在同一个第三 AP MLD 的 AP 的信息。

可以理解, 可选的, 还包括步骤 S203: 该站点根据从 MLD 信息中解析出的内容就可以获知上述基于 AP 多链路设备的 Multiple BSSID 集合结构以及各个被汇报 AP 的信息。

站点收到该管理帧, 根据所述管理帧获得汇报 AP, 以及与汇报 AP 共设备的其他 AP 的信息。如此, 站点可与选择相应的 AP 或 AP 多链路设备建立关联。

本申请实施例提出了一种信令信息, 其携带了应用 Multiple BSSID 技术的多链路设备中各个 AP 的信息, 该信令结构简单, 并且能携带比如该多 AP 多链路设备的所有 AP 信息。并且, 本申请实施例提出的信令结构, 可以适用于多种应用了 Multiple BSSID 技术的多链路设备所构成的多 AP 多链路设备中, 其灵活性高, 且信令结构简单。

下面例举了方案一的一种多 AP 多链路设备的架构。图 8a 示意了方案一的一个多 AP 多链路设备的结构示意图, 其中, MAC 地址标识以 x 结尾的 AP 是 Transmitted BSSID AP, MAC 地址标识以 y 或 z 结尾的 AP 是 NonTransmitted BSSID AP, 例如, Multiple BSSID 集合 1 中的 Transmitted BSSID AP 是 MAC 地址标识为 BSSID_1x 的 AP1x, Multiple BSSID 集合 1 中的 non-Transmitted BSSID AP 是 MAC 地址标识为 BSSID_1y 的 AP1y; Multiple BSSID 集合 2 中的 Transmitted BSSID AP 是 MAC 地址标识为 BSSID_2x 的 AP2x, Multiple BSSID 集合 2 中的 non-Transmitted BSSID AP 包括地址标识为 BSSID_2y 的 AP2y 和 MAC 地址标识为

BSSID_2z 的 AP2z; Multiple BSSID 集合 3 中的 Transmitted BSSID AP 是 MAC 地址标识为 BSSID_3x 的 AP3x, Multiple BSSID 集合 3 中的 non-Transmitted BSSID AP 包括 MAC 地址标识为 BSSID_3y 的 AP3y 和 MAC 地址标识为 BSSID_3z 的 AP3z。从图 8a 可以看出, 来自于不同 Multiple BSSID 集合中的 Transmitted BSSID AP (即传输 AP) 分布在不同的 AP 多链路设备中, 如 MAC 地址为 BSSID-1x 的 AP1x 和 MAC 地址为 BSSID-2x 的 AP2x 分别在 AP 多链路设备 MLD1 和 AP 多链路设备 MLD2 中。

为便于理解, 本申请实施例以图 8a 为例, 列举了几种情形下 MLD 信息的信令结构。

示例一: 如图 8a 所示的 AP MLD 1 中的 AP1x 发送管理帧, 比如信标帧, 探测响应帧, 发送方式可以为广播, 也可以是单播, 因此该 AP1x 为汇报 AP。如图 9a 所示, 该管理帧携带的 MLD 信息包括 3 个 MLD 元素, 第一个 MLD 元素为正式 MLD 元素, 公共信息字段包括 AP MLD1 的地址, 正式 MLD 元素携带 2 个子元素, 第一个子元素用来携带 AP2y 的信息, 第二子元素用来携带 AP3x 的信息。第二个 MLD 元素为虚拟 MLD 元素, 公共信息字段包括 AP MLD2 的地址, 虚拟 MLD 元素携带 2 个子元素, 第一个子元素用来携带 AP2x 的信息, 第二子元素用来携带 AP3y 的信息。第三个 MLD 元素为特殊 MLD 元素, 不存在公共信息字段或不存在 MLD 地址字段, 特殊 MLD 元素携带 1 个子元素, 该子元素用来携带 AP3z 的信息。并且, 由于汇报 AP1x 属于多 BSSID 集合 1, 在管理帧的 MLD 信息中还需携带一个 Multiple BSSID 元素, 该元素携带一个 non-transmitted BSSID profile, 该 non-transmitted BSSID profile 为 AP1y 的信息, 又由于 AP1y 属于 AP MLD3, 则该 non-transmitted BSSID profile 中还额外携带一个第四 MLD 元素, 该第四 MLD 元素可以为正式 MLD 元素, 该正式 MLD 元素则指的是 AP2z 与 AP1y 属于同一个 MLD, 该 MLD 元素的公共信息字段包括 AP MLD3 的地址, 该 MLD 元素携带一个子元素, 该子元素携带的 AP2z 的信息。相对应的, 接收到该管理帧的站点, 根据 MLD 信息中携带的 3 个 MLD 元素以及 1 个 Multiple BSSID 元素, 站点可知晓多 AP 多链路设备中各个 AP 的信息以及各个 AP 之间的关系。比如: 根据第一 MLD 元素, 站点可知 AP1x, AP2y, AP3x 同属于 MLD1, 根据第二个 MLD 元素, 站点可知 AP2x 和 AP3y 同属于 MLD2, 根据第三个 MLD 元素, 站点可知 AP3z 为单链路设备, 根据 Multiple BSSID 元素, 站点可知 AP1y 与 AP1x 属于一个 Multiple BSSID 集合, 且根据 Multiple BSSID 元素中包括的 MLD 元素, 站点可知 AP1y 与 AP2z 同属于 MLD3。

示例二: 如图 8a 所示的 AP MLD 1 中的 AP1x 发送管理帧, 比如信标帧, 探测响应帧, 发送方式可以是广播, 也可以是单播。如图 9b 所示, 该管理帧携带 MLD 信息, MLD 信息包括 3 个 MLD 元素, 第一个 MLD 元素为正式 MLD 元素, 第一个 MLD 元素的公共信息字段包括 AP MLD1 的地址, 携带 2 个子元素, 第一个子元素用来携带 AP2y 的信息, 第二子元素用来携带 AP3x 的信息。第二个 MLD 元素为虚拟 MLD 元素, 第二个 MLD 元素的公共信息字段包括 AP MLD2 的地址, 携带 2 个子元素, 第一个子元素用来携带 AP2x 的信息, 第二子元素用来携带 AP3y 的信息。第三个 MLD 元素为虚拟 MLD 元素, 第三个 MLD 元素的公共信息字段包括 AP3z 的地址, 携带 1 个子元素, 该子元素用来携带 AP3z 的信息。由于汇报 AP1x 属于多 BSSID 集合, 在管理帧的 MLD 信息中还需携带一个 Multiple BSSID 元素, 该元素携带一个 non-transmitted BSSID profile, 该 non-transmitted BSSID profile 为 AP1y 的信息。又由于 AP1y 属于 AP MLD3, 则该 non-transmitted BSSID profile 还额外携带一个正式 MLD 元素, 该正式 MLD 元素的公共信息字段包括 AP MLD3 的地址, 携带一个子元素, 该子元素携带的 AP2z 的信息。值得注意的是, 在举例中, 不再存在特殊 MLD 元素。相对应的, 接收到该管理帧的站点, 根据 MLD 信息中携带的 3 个 MLD 元素以及 1 个 Multiple BSSID 元素,

站点可知晓多 AP 多链路设备中各个 AP 的信息以及各个 AP 之间的关系。比如：根据第一个 MLD 元素，站点可知 AP1x, AP2y, AP3x 同属于 MLD1，根据第二个 MLD 元素，站点可知 AP2x 和 AP3y 同属于 MLD2，根据第三个 MLD 元素，站点可知第三个 MLD 元素中的 AP3z 为单链路设备，根据 Multiple BSSID 元素，站点可知 AP1y 与 AP1x 属于一个 Multiple BSSID 集合，且根据 Multiple BSSID 元素中包括的 MLD 元素，站点可知 AP1y 与 AP2z 同属于 MLD3。

示例三：如图 8a 所示的 AP MLD 2 中的 AP2x 发送管理帧，比如信标帧，探测响应帧，发送方式可以是广播，也可以是单播。如图 9c 所示，该管理帧携带 MLD 信息，MLD 信息携带 2 个 MLD 元素，一个 MLD 元素为正式 MLD 元素，该正式 MLD 元素中的公共信息字段包括 APMLD2 的地址，携带 1 个子元素，该子元素用来携带 AP3y 的信息。另一个 MLD 元素为特殊 MLD 元素，不存在公共信息字段，携带 1 个子元素，该子元素用来携带 AP3z 的信息。由于汇报 AP2x 属于多 BSSID 集合，在管理帧的 MLD 信息中还需携带一个 Multiple BSSID 元素，该元素携带 2 个 non-transmitted BSSID profile，一个 non-transmitted BSSID profile 为 AP2y 的信息，又由于 AP2y 属于 APMLD1，则该 AP2y 的 non-transmitted BSSID profile 还额外携带一个正式 MLD 元素，该正式的 MLD 元素的公共信息字段包括 APMLD1 的地址，正式的 MLD 元素携带 2 个子元素，一个子元素携带的 AP1x 的信息，另一个子元素携带 AP3x 的信息；另一个 non-transmitted BSSID profile 为 AP2z 的信息。又由于 AP2z 属于 APMLD3，则该 AP2z 的 non-transmitted BSSID profile 还额外携带一个正式 MLD 元素，该正式 MLD 元素的公共信息字段包括 APMLD3 的地址，携带 1 个子元素，该子元素携带的 AP1y 的信息。相对应的，接收到该管理帧的站点，根据 MLD 信息中携带的 2 个 MLD 元素以及 1 个 Multiple BSSID 元素，站点可知晓多 AP 多链路设备中各个 AP 的信息以及各个 AP 之间的关系。比如：根据 MLD 元素 1，站点可知 AP2x, AP3y 同属于 MLD2；根据 MLD 元素 2，站点可知 AP3z 为单链路设备；根据 Multiple BSSID 元素，站点可知 AP2x 与 AP2y, AP2z 同属于一个 Multiple BSSID。根据 Multiple BSSID 元素的 AP2y 的 non-transmitted BSSID profile 中携带的 MLD 元素，可确定 AP1x, AP2y, AP3x 属于 MLD1；根据 Multiple BSSID 元素的 AP2z 的 non-transmitted BSSID profile 中携带的 MLD 元素，可确定 AP1y, AP2z 属于 MLD3。

需要说明的是，MLD 元素的位置与 Multiple BSSID 元素的位置仅是示例性的，不限于本申请实施例图 9a 至图 9c 所示的顺序。可以理解的，由于 MLD 元素都包括类型标识，站点可以基于类型标识确定 MLD 元素的类型，因此，多个 MLD 元素的位置也是可以任意的。并且，基于 Multiple BSSID 元素中的元素 ID，站点也可以识别该元素为 Multiple BSSID 元素，因此 Multiple BSSID 元素的位置也可以置于 MLD 元素之前。

此外，可选的，汇报 AP 发送管理帧中还需携带汇报 AP 的链路标识，比如携带于 EHT 操作元素中，或者，携带在 MLD 元素中的公共信息字段中。比如，携带在如图 6a 或 6b 所示的 MLD 元素的公共信息字段中。

可选的，各个 AP（包括汇报 AP 和被汇报 AP）的信息还包括但不限于该 AP 能力信息、AP 的操作信息、AP 的链路标识等中的一项或者多项。可选的，该 AP 的信息还可以包括 AP 的 MAC 地址（BSSID），包括目前 802.11 协议中（比如 802.11-2016 协议中）的 beacon 中携带另一些字段或元素，比如时戳 timestamp 字段，beacon 间隔字段，SSID 元素，BSS Load 元素等等，其中 AP 能力信息包括 HT 能力元素，VHT 能力元素，HE 能力元素，EHT 能力元素，AP 的操作信息包括 HT 操作元素，VHT 操作元素，HE 操作元素，EHT 操作元素。如果 AP 是 6GHz AP，则 AP 的能力元素不包括 HT 能力元素，VHT 能力元素，而是包括 HE 能力元素和 EHT 能力元素；AP 的操作元素不包括 HT 操作元素，VHT 操作元素，而是包括 HE

操作元素和 EHT 操作元素。

汇报 AP 的信息携带于该 AP 发送的管理帧中，如信标帧，探测响应帧；与汇报 AP 共设备的 AP 的信息携带于该 AP 发送的管理帧中的 MLD 元素中，或者多 BSSID 元素中，其中共设备是指与汇报在一个多 AP 多链路设备中。当然，本申请实施例提出的第一种 MLD 信息的信令结构，还可以适用于其他多 AP 多链路设备结构，图 8a 仅是示例性的。比如，本申请实施例提出的信令信息，还可以适用于方案二的多 AP 多链路设备结构中，例如图 8b 所示的多 AP 多链路设备的结构。并且，图 8a 和图 8b 仅以 3 条链路为例进行说明，本申请实施例提出的信令信息还可以适用于更多链路的多 AP 多链路设备的结构。

另一种可能的实施方式，MLD 信息还可以仅包括一个 MLD 元素，可选的，若该汇报 AP 属于一个第一 Multiple BSSID 集合，则该 MLD 信息还包括一个 Multiple BSSID 元素，携带第一 Multiple BSSID 集合中的其他 AP 的信息，若该其他 AP 还属于一个第二 MLD，则该 Multiple BSSID 元素中还包括第二 MLD 中的其他 AP 的信息。这一个 MLD 元素，携带多 AP 多链路设备中除了在上述多 BSSID 元素携带的被汇报 AP 之外的其他 AP，也就是说，与汇报 AP 所在的多 AP 多链路设备中，未在 Multiple BSSID 元素中指示的其他所有被汇报 AP 携带于一个 MLD 元素中，该 MLD 元素携带多个子元素，一个子元素携带一个其他被汇报 AP 的信息。具体来讲，MLD 元素中公共信息字段中携带一个或多个 MLD 序号和 MLD 地址的组合，其中组合的个数在公共控制字段指示。另外，用于指示每个被汇报 AP 的子元素除了携带该汇报 AP 的链路标识，AP 的信息，还需要携带该 AP 所在 MLD 的 MLD 序号。可选的，被汇报 AP 所在 MLD 的序号与其在 RNR 对应的 MLD 序号相同，RNR 携带被汇报 AP 所在 MLD 的 MLD 序号请参考最后一个实施例。可选的，针对于被汇报 AP 是单链路 AP，此时其在公共字段对应的 MLD 地址为该单链路 AP 的 MAC 地址 (BSSID)。在该实施方式中，不再有虚拟 MLD 元素，特殊 MLD 元素等。

示例四：如图 8a 所示的 AP MLD 1 中的 AP1x 发送管理帧，比如信标帧，探测响应帧，发送方式可以是广播，也可以是单播。该管理帧携带 MLD 信息，MLD 信息包括 1 个 MLD 元素，该 MLD 元素的公共信息字段包括 3 组 MLD 序号和 MLD 地址的组合，分别是：MLD1 序号和 MLD1 地址的组合 1，MLD2 序号和 MLD2 地址的组合 2，以及 AP3z 的序号和 AP3z 的地址的组合 3。且该 MLD 元素携带 5 个子元素，分别携带 AP2y, AP3x, AP2x, AP3y 以及 AP3z 的信息。由于汇报 AP1x 属于多 BSSID 集合，在管理帧的 MLD 信息中还需携带一个 Multiple BSSID 元素，该元素携带一个 non-transmitted BSSID profile，该 non-transmitted BSSID profile 为 AP1y 的信息。又由于 AP1y 属于 AP MLD3，则该 non-transmitted BSSID profile 还额外携带一个 MLD 元素，该 MLD 元素的公共信息字段包括 AP MLD3 的地址，携带一个子元素，该子元素携带的 AP2z 的信息。相对应的，接收到该管理帧的站点，根据 MLD 信息中携带的 1 个 MLD 元素以及 1 个 Multiple BSSID 元素，站点可知晓多 AP 多链路设备中各个 AP 的信息以及各个 AP 之间的关系。比如：根据 MLD 元素中的组合以及子元素中的 MLD 序号，站点可知 AP1x, AP2y, AP3x 同属于 MLD1，AP2x 和 AP3y 同属于 MLD2，第三个 MLD 元素中的 AP3z 为单链路设备。根据 Multiple BSSID 元素，站点可知 AP1y 与 AP1x 属于一个 Multiple BSSID 集合，且根据 Multiple BSSID 元素中包括的 MLD 元素，站点可知 AP1y 与 AP2z 同属于 MLD3

下面介绍方案二的多 AP 多链路设备结构。

方案二：

多个 Multiple BSSID 集合中的 Transmitted BSSID AP 属于同一个 AP 多链路设备，也就是

说如果存在 AP 多链路设备中的一个或多个 AP 属于 Multiple BSSID 集合,则该 Multiple BSSID 集合中所有 Transmitted BSSID AP 全部属于一个 AP 多链路设备中。比如 Multiple BSSID 集合 1 中 Transmitted BSSID AP1, 以及 Multiple BSSID 集合 2 中 Transmitted BSSID AP2, 属于 AP 多链路设备 MLD1 中的两个不同的 AP。这种情况下,在 AP 多链路设备的基础上构建的 Multiple BSSID 网络更简单,信令 MLD 信息开销更少。

基于方案二的多 AP 多链路设备的结构,本申请实施例提供第二种 MLD 信息的信令结构。

第二种 MLD 信息的信令结构中,MLD 信息包括一个 MLD 元素,可选的,若汇报 AP 属于一个第一 Multiple BSSID 集合,则 MLD 信息还包括一个 Multiple BSSID 元素。可选的,该 Multiple BSSID 元素包括该汇报 AP 所属的一个第一 Multiple BSSID 集合中的一个或多个或所有其他 AP (non transmitted BSSID AP) 的信息。该 MLD 元素还包括汇报 AP 所属的第一 MLD 中的一个或多个其他 AP 的信息,也就是说,该 MLD 元素包括子元素,一个子元素用于携带第一 MLD 中的一个其他 AP 的信息。对于第一 MLD 中的其他 AP,针对方案二的结构,第一 MLD 中的其他 AP 也是传输 AP,若第一 MLD 中的一个其他 AP 还属于一个第二 Multiple BSSID 集合的情况下,那么这个第一 MLD 中的其他 AP 的子元素还包括一个 Multiple BSSID 元素,用于指示该第二 Multiple BSSID 集合中的其他 AP (non transmitted BSSID AP) 的信息。

第二种 MLD 信息的信令结构。MLD 信息也包括 MLD 元素,可选的还包括 Multiple BSSID 元素。与第一种 MLD 信息的信令结构相比,第二种 MLD 信息中的 MLD 元素可不包括多种类型,不做类型区分。MLD 元素包括公共控制字段和 MLD 公共信息字段,以及可选的包括一个或多个子元素。其中一个子元素用于指示一个被汇报 AP 的信息。一个示例中,第二种 MLD 信息的信令结构 MLD 元素的结构如图 6c 所示,一个子元素的信令结构如图 7 所示。

根据上述第二种信令结构,本申请实施例提供另一种多 AP 多链路设备的信令信息交互方法,例如图 10b 所示,包括:

步骤 S301: 接入点向站点发送管理帧,该管理帧携带 MLD 信息,所述 MLD 信息包括:一个 MLD 元素,可选的,MLD 元素的子元素包括一个 Multiple BSSID 元素。

接入点属于一个接入点 MLD,比如,该接入点为 AP 多链路设备中的 AP,把该接入点称之为汇报 AP。接收该管理帧的站点既可以是多链路站点设备中的站点,也可以是单链路站点。

其中管理帧为,比如信标帧,关联响应帧,探测响应帧,鉴权帧或邻居汇报。该 MLD 信息用于携带与汇报 AP 共设备(所在的多 AP 多链路设备)的其他 AP (称为被汇报 AP) 的信息,所述被汇报 AP 包括:

1. 与汇报 AP 同属于一个 AP MLD 的其他 AP,
2. 如果与汇报 AP 同属于一个 AP MLD 的其他 AP,属于多 BSSID 集合,则被汇报 AP 还包括该多 BSSID 集合中的 AP
3. 如果汇报 AP 是多 BSSID 集合,则被汇报还包括与汇报 AP 属于同一个多 BSSID 集合中的其他 AP

其中,MLD 信息可以通过一个 MLD 元素,如果 MLD 元素中的子元素描述的被汇报 AP 属于多 BSSID 集合,则子元素还包括 Multiple BSSID 元素,用于指示与该被汇报 AP 所在同一个多 BSSID 集合中的其他 AP (nontransmitted BSSID AP) 的信息。MLD 元素中的信令设

计以及结构可参考前面段落的描述。Multiple BSSID 元素中的信令设计以及结构可参考前面段落的描述。

另外，汇报 AP 发送管理帧还携带该汇报 AP 的信息，比如目前 802.11 信标帧携带汇报的 AP 的信息。

需要说明的是，该 MLD 信息还可以称为 MLD Multiple BSSID 信息等，当然还可以为其他名称，本申请实施例并不具体限定。

步骤 S302：站点接收接入点发送的管理帧。

具体地，站点解析汇报 AP 发送的管理帧，获得汇报 AP 的 MLD 信息。该 MLD 信息包括一个 MLD 元素，可选的 MLD 元素的子元素包括 Multiple BSSID 元素。具体来讲，如果汇报 AP 属于多 BSSID 集合，则 MLD 信息还包括 Multiple BSSID 元素，该 Multiple BSSID 元素中包括与汇报 AP 同属同一个 Multiple BSSID 集合的其他 AP 的信息。若与汇报 AP 属于一个 MLD 的 AP，还属于一个第二 Multiple BSSID 集合中的传输 AP，则该 MLD 元素中该传输 AP 的子元素中还包括一个 Multiple BSSID 元素，携带第二 Multiple BSSID 集合中的非传输 AP 的信息。

可以理解，可选的，还包括 **S303：**该站点根据从 MLD 信息中解析出的内容就可以获知上述基于 AP 多链路设备的 Multiple BSSID 集合结构以及各个被汇报 AP 的信息。

站点收到该 AP 的管理帧：根据所述管理帧获得汇报 AP，以及与汇报 AP 共设备的其他 AP 的信息。如此，站点可与选择相应的 AP 或 AP 多链路设备建立关联。

下面例举了方案二的一种多 AP 多链路设备的架构。图 8b 示意了方案二的一个多 AP 多链路设备的结构示意图，其中，MAC 地址标识以 x 结尾的 AP 是 Transmitted BSSIDAP，MAC 地址标识以 y 或 z 结尾的 AP 是 NonTransmitted BSSIDAP，例如，Multiple BSSID 集合 1 中的 Transmitted BSSID AP 是 MAC 地址标识为 BSSID_1x 的 AP1x，Multiple BSSID 集合 1 中的 nonTransmitted BSSID AP 是 MAC 地址标识为 BSSID_1y 的 AP1y；Multiple BSSID 集合 2 中的 Transmitted BSSIDAP 是 MAC 地址标识为 BSSID_2x 的 AP2x，Multiple BSSID 集合 2 中的 nonTransmitted BSSIDAP 包括 MAC 地址标识为 BSSID_2y 的 AP2y 和 MAC 地址标识为 BSSID_2z 的 AP2z；Multiple BSSID 集合 3 中的 Transmitted BSSIDAP 是 MAC 地址标识为 BSSID_3x 的 AP3x。从图 8b 可以看出，来自不同的 Multiple BSSID 集合中的 Transmitted BSSIDAP（即传输 AP）均在 AP 多链路设备 MLD1 中。

为方便理解，本申请实施例以图 8b 为例，举例说明了几种情形下 MLD 信息的信令结构。

示例一：如图 8b 所示 AP MLD 1 中的 AP1x 发送管理帧，比如信标帧，探测响应帧，发送方式可以为广播，也可以是单播。例如图 9d 所示，该管理帧携带 MLD 元素，MLD 公共信息字段包括 AP MLD1 的地址，携带 2 个子元素，第一个子元素用来携带 AP2x 的信息，第二子元素用来携带 AP3x 的信息。由于第一个子元素携带的 AP2x 属于多 BSSID 集合，则需在该子元素还额外携带一个 Multiple BSSID 元素 2，该元素携带 2 个 non-transmitted BSSID profile，分别描述 AP2y 和 AP2z 的信息。由于汇报 AP1x 属于多 BSSID 集合，在管理帧的 MLD 信息中还需携带一个 Multiple BSSID 元素 1，该元素携带一个 non-transmitted BSSID profile，该 non-transmitted BSSID profile 为 AP1y 的信息。相对应的，接收到该管理帧的站点，根据 MLD 信息，站点可知晓多 AP 多链路设备中各个 AP 的信息以及各个 AP 之间的关系。比如：根据 MLD 元素，站点可知 AP1x, AP2x, AP3x 同属于 MLD1，根据第一个子元素中的 Multiple BSSID 元素 2，站点可知 AP2x, AP2y 和 AP2z 同属于 Multiple BSSID 集合 2，根据 Multiple BSSID 元素 1，站点可知的 AP1x 与 AP1y 同属于 Multiple BSSID 集合 1。

需要说明的是,MLD 元素的位置与 Multiple BSSID 元素的位置仅是示例性的,不限于本申请实施例图 9d 所示的顺序。可以理解的,由于 MLD 元素都包括类型标识,站点可以基于类型标识确定 MLD 元素的类型,因此,多个 MLD 元素的位置也是可以任意的。并且,基于 Multiple BSSID 元素中的元素 ID,站点也可以识别该元素为 Multiple BSSID 元素,因此 Multiple BSSID 元素的位置也可以置于 MLD 元素之前。

本实施例针对灵活的多 AP 多链路设备结构,设计了指示该灵活的多 AP 多链路设备结构的 MLD 信息的信令结构。MLD 信息通过一个或多个 MLD 元素,以及包括于 Multiple BSSID 元素中的 MLD 元素描述该多 AP 多链路设备中的一个或多个 AP 的信息,其信令结构简单并且灵活,可以灵活地完备地指示多 AP 多链路设备结构中包括的 AP 的信息。进一步的,接入点通过 MLD 信息向站点指示基于 AP 多链路设备的 Multiple BSSID 集合结构,基于该 MLD 信息,站点可以获取多 AP 多链路设备中的各个 AP 的信息,从而有助于站点选择合适的 AP 或者 AP MLD 进行关联,提升了站点选择关联 AP 的灵活度。

实施例三

本申请实施例提出又一种多 AP 多链路设备的信令信息交互方法(包括发送方法和接受方法)。在本实施例中,为了避免汇报 AP 广播其所在的多 AP 多链路设备中的一个或多个或者所有 AP 的信息的,提出联合使用 RNR 元素,MLD 元素, Multiple BSSID 元素,节省了信令开销;并且,为了避免在后续多链路操作中的重复 AP 的操作集,信道号和 BSSID 等参数,提出在 RNR 元素和 multiple BSSID 元素增加 AP 的链路标识,并且 AP 的链路标识与该 AP 操作集,信道号和 BSSID 等参数存在对应关系,在后续的传输或通信中,就不需要携带该 AP 操作集,信道号和 BSSID 等参数,降低了信令开销。并且,由于 Multiple BSSID 元素中的 nontransmitted BSSID 的操作集和信道号与其 transmitted BSSID 的操作集和信道号相同,所以操作集和信道号该 2 个参数也不会出现在 Multiple BSSID 元素的 nontransmitted BSSID profile 中,从而更进一步节省了信令开销。

本申请实施例提出的又一种多 AP 多链路设备的信息交互方法,如图 11 所示,该方法还包括:

步骤 S401: 接入点发送管理帧,该管理帧包括:精简邻居汇报元素 RNR 元素,以及, Multiple BSSID 元素,可选的包括 MLD 元素。

接入点属于一个接入点 MLD,比如,该接入点为 AP 多链路设备中的 AP,管理帧由该接入点发送,把该接入点称之为汇报 AP。接收该管理帧的站点既可以是多链路站点设备中的站点,也可以是单链路站点。汇报 AP 属于一个 Multiple BSSID 集合,该汇报 AP 为该 Multiple BSSID 集合中的传输 AP,该 Multiple BSSID 集合中还包括非传输 AP,因此该管理帧包括该 Multiple BSSID 元素,该 Multiple BSSID 元素包括非传输 AP 的 nontransmitted BSSID profile,用于指示该非传输 AP。

可选的,管理帧为信标帧,关联响应帧,探测响应帧,鉴权帧或邻居汇报。

该 RNR 元素,MLD 元素,以及, Multiple BSSID 元素用于携带与汇报 AP 共设备的其他 AP(称为被汇报 AP)的信息。

步骤 S402: 站点接收接入点发送的管理帧。

具体地,站点解析汇报 AP 发送的管理帧,获得 RNR 元素,以及 Multiple BSSID 元素,可选的,获得 MLD 元素,从而获取上述基于 AP 多链路设备的 Multiple BSSID 集合结构。

可选的,所述方法还包括, **步骤 S403:** 根据所述管理帧,确定基于 AP 多链路设备的

Multiple BSSID 集合结构以及各个 AP 的信息。更进一步的，站点还可以根据该结构和各个 AP 的信息选择合适的 AP 或 AP MLD 进行关联。

基于本方案，站点根据该管理帧，可获得与汇报 AP，以及，与汇报 AP 共设备的其他 AP 的信息。因此，站点可选择合适的 AP 或 AP 多链路设备建立关联。

该 RNR 元素，MLD 元素，以及，Multiple BSSID 元素用于携带与汇报 AP 共设备的其他 AP（称为被汇报 AP）的信息。

所述被汇报 AP 包括：

1. 与汇报 AP 同属于一个 AP MLD 的其他 AP，

2. 如果与汇报 AP 同属于一个 AP MLD 的其他 AP 属于多 BSSID 集合，则被汇报 AP 还包括该多 BSSID 集合中的 AP

3. 如果汇报 AP 是多 BSSID 集合，则被汇报还包括与汇报 AP 属于同一个多 BSSID 集合中的其他 AP

另外，汇报 AP 发送管理帧还携带该汇报 AP 的信息，比如目前 802.11 信标帧携带汇报的 AP 的信息。

并且，为了避免在后续多链路操作中的重复 AP 的操作集，信道号和 BSSID 等参数，本申请实施例中，RNR 元素和 multiple BSSID 元素中增加 AP 的链路标识，从而一一对应该 AP 操作集，信道号和 BSSID 等参数。

下面详细介绍如何结合 RNR 元素，MLD 元素以及 Multiple BSSID 元素指示上述基于 AP 多链路设备的 Multiple BSSID 集合结构，以及，该结构中 AP 的信息以及 AP 之间的关系。

第一部分：RNR 元素。

首先 RNR 元素包括：与汇报 AP 同属于一个 MLD 的其他 AP 的精简信息，以及，与其他 AP 同属于一个 Multiple BSSID 集合的其他 AP 的信息，可选的，不携带与汇报 AP 同属于一个 Multiple BSSID 集合的非传输 AP 的精简信息。比如说，以图 8a 示出的 AP 多链路设备的 Multiple BSSID 集合结构为例，汇报 AP 发送的 RNR 元素携带 AP2y, AP3x, AP2x, AP3y, AP3z 以及 AP2z 的精简信息，不携带 AP1y 的精简信息。由于 AP1x 与 AP1y 同属于一个 Multiple BSSID，AP1y 为 nontransmitted BSSID AP，携带于 AP1x 发送的 Multiple BSSID 元素中，AP1x 作为汇报 AP，AP1x 的信息已携带在了管理帧中，此时汇报 AP 所在 Multiple BSSID 集合中的 nontransmitted BSSID AP 的精简信息不需要在 RNR 元素中携带，降低了由于携带重复信令带来的信令开销。

其次，为避免各个 AP 的参数信息，比如 Operating class，Channel Number 与 BSSID，重复出现在其他多链路操作交互过程中，RNR 元素还可以携带各个被汇报 AP 的链路标识，并且指示被汇报 AP 的 Operating class，Channel Number 与 BSSID 等 3 个参数与该被汇报 AP 的链路标识的对应关系。

再者，可选的，RNR 元素中还会携带指示被汇报 AP 与汇报 AP 之间关系的信息。

一个示例中，RNR 元素还可以包括信令信息用来指示下面如下 3 种关系中的一种或多种

1. 被汇报 AP 是否与汇报 AP 来自于同一个 MLD，

2. 被汇报 AP 是否与汇报 AP 所在 MLD 的任意一个其他 AP 来自于同一个多 BSSID，

3. 被汇报 AP 是否与汇报 AP 在同一个 MLD 或者与汇报 AP 所属的 MLD 的成员属于同一个 Multiple BSSID 集合。

比如通过 1 比特分别指示上述三种关系，一个示例中，通过在 RNR 元素中的 TBTT 信息字段中的 BSS 参数字段携带信息以指示上述一种或多种关系。比如，在 BSS 参数字段中携带

共 MLD 字段, 其中, 共 MLD 字段用于指示被汇报 AP 是否与汇报 AP 在同一个 MLD 或者被汇报 AP 是否与汇报 AP 所属的 MLD 的成员 AP 属于同一个 Multiple BSSID 集合, 再比如, 在 BSS 参数字段中携带共 MLD 多 BSSID 字段用于指示被汇报 AP 是否与汇报 AP 所在 MLD 的任意一个其他 AP 来自于同一个多 BSSID。比如用图 14c 中的共 MLD 比特指示第 3 个, 其具体形式本发明不限。

另一个示例中, RNR 元素还可以用来指示下面 2 种中的一种或多种

信令一. 多个被汇报 AP 是否来自于同一个 MLD

信令二. 多个被汇报 AP 是否来自于同一个多 BSSID 集合。

信令一可以通过在被汇报 AP 的信息中增加一个 MLD 序号来实现, 若多个被汇报 AP 的 MLD 序号相同, 则表示这多个被汇报 AP 来自于同一个 MLD。信令二可以通过在被汇报 AP 的信息中增加一个 Multiple BSSID set 序号来实现, 多个被汇报 AP 的 Multiple BSSID set 序号相同, 则表示多个被汇报 AP 来自于同一个 Multiple BSSID set。可选的, 若被汇报 AP 的信息中携带的 MLD 序号取特殊值, 比如 0, 则指示该被汇报 AP 与汇报 AP 属于同一个 MLD; 可选的, 若被汇报 AP 的信息中携带的 Multiple BSSID set 取特殊值, 则指示该被汇报 AP 与汇报 AP 属于同一个 Multiple BSSID set。

基于上述信令, RNR 可以指示被汇报 AP 与汇报 AP 的关系, 以及多个被汇报 AP 的关系, 从而根据 RNR 元素中的上述信令, 站点可以获取被汇报 AP 与汇报 AP 的关系, 以及多个被汇报 AP 的关系。

并且, 由于被汇报 AP 的信息还包括链路标识, 基于链路标识与上述 MLD 序号和/或 Multiple BSSID set 序号的关系, 可根据链路标识确定各个 AP 之间的关系。比如说, 以图 8a 为例, 被汇报 AP2y 的 link ID 为 2, MLD 序号为 1, 被汇报 AP3x 的 link ID 为 4, MLD 序号为 1, 则可知 AP2y 与 AP3x 的 MLD 序号相同, 属于同一个 MLD, 则进一步的可知, 链路 ID 为 2 的 AP 与链路 ID 为 4 的 AP 属于同一个 MLD。因此由于被汇报 AP 的链路标识唯一, 此时被汇报 AP 与汇报 AP 的关系, 以及多个被汇报 AP 的关系不需要额外在 MLD 元素中进行指示, 避免重复信令指示。

另一种实现方式: 上述指示 AP 之间关系的信令 (比如信令一和信令二) 也可以也可以不在 RNR 元素中携带, 而是在 MLD 元素中携带, 该信令携带在每个 MLD 元素的子元素中。

第二部分: MLD 元素。

汇报 AP 发送 MLD 元素的类型, 以及发送的 MLD 元素的结构可参考前述实施例二的描述, 此处不赘述。

第三部分: Multiple BSSID 元素。

若汇报 AP 属于一个 Multiple BSSID 集合, 则该管理帧还包括 Multiple BSSID 元素, 该 Multiple BSSID 元素包括汇报 AP 所属的 Multiple BSSID 集合中的一个或多个非传输 AP 的信息, 称为 nontransmitted BSSID profile, 该 nontransmitted BSSID profile 携带该非传输 AP 的信息, 且还包括该非传输 AP 的链路 ID, 从而避免携带多个参数信息, 比如 Operating class, Channel Number 与 BSSID 等造成信令开销大, 信令冗余的情况。

在 Multiple BSSID 元素中携带链路标识的方式包括但不限于如下两种:

第一种, 若 Multiple BSSID 元素中 nontransmitted BSSID profile 所指示的非传输 AP 还属于一个 MLD, 且非传输 AP 的 nontransmitted BSSID profile 还包括一个 MLD 元素, 该 MLD 元素中的子元素指示非传输 AP 所属的 MLD 的其他 AP 的信息, 那么该非传输 AP 的链路标识可携带于该 MLD 元素中, 比如携带于 MLD 元素的公共信息字段。可选的, MLD 元素的

公共控制字段还包括链路标识 (link ID) 出现字段, 用于指示所述 link ID 字段是否出现或是否存在。可选的, Multiple BSSID 元素的一种结构如图 12 所示。另一个示例中, 可以将图 12 中的虚拟 MLD 字段和特殊 MLD 字段替换为 MLD 类型指示, 作为第二种 Multiple BSSID 元素的结构。

第二种, 该非传输 AP 的链路标识可携带于该非传输 AP 的 nontransmitted BSSID profile 中, 而不携带于 MLD 元素中。对于第二种实现方式, nontransmitted BSSID profile 中可包括 MLD 元素, 也可不包括 MLD 元素。

由于该非传输 AP 的精简信息未携带在 RNR 元素中, 因此为了确定该非传输 AP 与其他被汇报 AP 的关系, 本申请实施例提供如下两种实现方式:

方式一: 若该非传输 AP 属于一个 MLD, 则可以在 nontransmitted BSSID profile 中携带一个 MLD 元素, 该 MLD 元素包括子元素, 用于指示非传输 AP 所属的 MLD 中的其他 AP 的信息, 从而指示出该非传输 AP 与哪一个被汇报 AP 属于同一个 MLD。例如如图 8a 所示, AP1x 发送该管理帧, AP1x 与 AP1y 同属于 Multiple BSS 集合 1, RNR 元素可不携带 AP1y 的信息, 管理帧中的 Multiple BSSID 元素携带 AP1y 的 nontransmitted BSSID profile, nontransmitted BSSID profile 还携带一个 MLD 元素, 该 MLD 元素中的子元素携带 AP2z 的信息, 接收到该管理帧的站点, 可根据 RNR 元素和 Multiple BSSID 元素确定, AP1y 与其他 AP 的关系是: AP1y 与 AP1x 属于 Multiple BSS 集合 1, AP1y 与 AP2z 属于 MLD3。

方式二: nontransmitted BSSID profile 中不带 MLD 元素, nontransmitted BSSID profile 需要携带 MLD 序号, 与 RNR 中的被汇报 AP 信息中的 MLD 序号一起使用, 指示该 nontransmitted BSSID AP 与 RNR 中携带的被汇报 AP 是否来自于同一个 MLD。例如, 图 8a 所示, AP1x 发送该管理帧, AP1x 与 AP1y 同属于 Multiple BSS 集合 1, RNR 元素可不携带 AP1y 的信息, RNR 元素中被汇报 AP 的信息中携带 MLD 序号, 也就是说 AP2z 的信息中携带 MLD3 的序号。管理帧中的 Multiple BSSID 元素携带 AP1y 的 nontransmitted BSSID profile, 以及 AP1y 所属的 MLD 序号。接收到该管理帧的站点, 即可根据 RNR 元素中的 AP2z 的信息中携带的 MLD 序号和 Multiple BSSID 元素中携带的 AP1y 的 MLD 序号, 确定 AP1y 与其他 AP 的关系是: AP1y 与 AP1x 属于 Multiple BSSID 集合 1, AP1y 与 AP2z 属于 MLD3。

下面以图 8a 为例, 介绍管理帧的一种信令结构。AP MLD 1 中的 AP1x 发送管理帧, 比如信标帧, 发送方式为广播。如图 13a 所示, 该管理帧包括 1 个 RNR 元素, 该 RNR 元素携带 AP2y, AP3x, AP2x, AP3y 和 AP3z 的精简信息, 该精简信息包括 AP 的操作集, 信道号和 BSSID 等参数与其链路标识的一一对应关系。管理帧还携带 3 个 MLD 元素, 第一个 MLD 元素为正式 MLD 元素, 公共信息字段包括 APMLD1 的地址, 携带 2 个子元素, 第一个子元素用来携带 AP2y 的信息, 第二子元素用来携带 AP3x 的信息。第二个 MLD 元素为虚拟 MLD 元素, 公共信息字段包括 APMLD2 的地址, 携带 2 个子元素, 第一个子元素用来携带 AP2x 的信息, 第二子元素用来携带 AP3y 的信息。第三个 MLD 元素为特殊 MLD 元素, 不存在公共信息字段, 携带 1 个子元素, 该子元素用来携带 AP3z 的信息。其中 3 个 MLD 元素中携带的 AP2y, AP3x, AP2x 和 AP3z 的信息中包括的链路标识与这些 AP 在 RNR 元素中的链路标识相同, 因此 MLD 元素中不再重复携带其在 RNR 中携带的操作集, 信道号, BSSID 等参数的一个或多个, 避免信令冗余, 降低了信令开销。由于汇报 AP1x 属于多 BSSID 集合, 管理帧还需携带一个 Multiple BSSID 元素, 该元素携带一个 non-transmitted BSSID profile, 该 non-transmitted BSSID profile 为 AP1y 的信息。又由于 AP1y 属于 APMLD3, 则该 non-transmitted BSSID profile 还额外携带一个正式 MLD 元素, 公共信息字段包括 APMLD3 的地址, 携带一

个子元素, 该子元素携带的 AP2z 的信息。其中 AP2z 的信息中包括的链路标识与 AP2z 在 RNR 元素中的链路标识相同。可选的, AP1y 的精简信息可以不出现在 RNR 元素中, AP1y 的精简信息中的操作集和信道号的参数与汇报 AP1x 的相同, AP1y 的 BSSID 的信息可携带在其 nontransmitted BSSID profile 里。相对应的, 根据该管理帧中的 RNR 元素, 三个 MLD 元素以及一个 Multiple BSSID 元素, 站点可知 AP1x, AP1y, AP2y, AP3x, AP2x, AP3y 和 AP3z 的信息, 还可以确定各个 AP 之间的关系。具体的, 站点可以根据 RNR 元素和 MLD 元素中携带的 link ID 匹配确定在 RNR 中携带的被汇报 AP 的精简信息以及在 MLD 元素中携带的被汇报 AP 的其他信息, 比如图 13a 所示, RNR 中 AP2y 的信息携带 AP2y 的链路 ID 为 2, 第一个 MLD 元素的第一子元素携带的链路 ID 也为 2, 根据链路 ID 匹配, 站点可确定 RNR 中 AP2y 的精简信息, 并根据第一 MLD 元素中的第一个子元素确定 AP2y 的其他信息; 进一步的, 站点还可以确定 AP1x 与 AP1y 属于一个 Multiple BSSID 集合 1, AP1x 与 AP2y, AP3x 属于 MLD1, AP2x 与 AP3y 属于 MLD2, 且 AP3z 为一个单链路设备, AP2y, AP2x, AP2z 属于 Multiple BSSID 集合 2, AP3x, AP3y, AP3z 属于 Multiple BSSID 集合 3。

下面以图 8a 为例, 介绍管理帧的另一种信令结构。AP MLD 1 中的 AP1x 发送管理帧, 比如信标帧, 发送方式为广播。如图 13b 所示, 该管理帧包括 1 个 RNR 元素, 该 RNR 元素携带 AP2y, AP3x, AP2x, AP3y 和 AP3z 的精简信息, 该精简信息包括 AP 的操作集, 信道号和 BSSID 等参数与其链路标识的一一对应关系, 并且 RNR 元素中各个 AP 的信息还包括 MLD 序号和/或 Multiple BSSID Set 序号。可选的, 管理帧还携带 3 个 MLD 元素, 第一个 MLD 元素为正式 MLD 元素, 公共信息字段包括 AP MLD1 的地址, 携带 2 个子元素, 第一个子元素用来携带 AP2y 的信息, 第二子元素用来携带 AP3x 的信息。第二个 MLD 元素为虚拟 MLD 元素, 公共信息字段包括 AP MLD2 的地址, 携带 2 个子元素, 第一个子元素用来携带 AP2x 的信息, 第二子元素用来携带 AP3y 的信息。第三个 MLD 元素为特殊 MLD 元素, 不存在公共信息字段, 携带 1 个子元素, 该子元素用来携带 AP3z 的信息。其中 3 个 MLD 元素中携带的 AP2y, AP3x, AP2x 和 AP3z 的信息中包括的链路标识与这些 AP 在 RNR 元素中的链路标识相同, MLD 元素不再重复携带其在 RNR 中携带的操作集, 信道号, BSSID 等参数的一个或多个, 避免信令冗余, 降低了信令开销。由于汇报 AP1x 属于多 BSSID 集合, 管理帧还需携带一个 Multiple BSSID 元素, 该元素携带一个 non-transmitted BSSID profile, 该 non-transmitted BSSID profile 为 AP1y 的信息, 包括 AP1y 的链路标识, 可选的, 还包括 AP1y 所属的 MLD 的 MLD 序号。可选的, AP1y 的精简信息可以不出现在 RNR 元素中, AP1y 的精简信息中的操作集和信道号的参数与汇报 AP1x 的相同, AP1y 的 BSSID 的信息可携带在其 nontransmitted BSSID profile 里, 具体来讲, 通过 Nontransmitted BSSID profile 中的 Multiple BSSID-Index 元素和参考 BSSID (Transmitted BSSID) 计算获得, 计算方法请参考 Draft P802.11REVmd_D3.0 协议。相对应的, 根据该管理帧中的 RNR 元素, 三个 MLD 元素以及一个 Multiple BSSID 元素, 站点可知, AP1x, AP1y, AP2y, AP3x, AP2x, AP3y 和 AP3z 的信息, 还可以确定各个 AP 之间的关系, 具体的, 站点可以根据 RNR 元素和 MLD 元素中携带的 link ID 匹配确定在 RNR 中携带的被汇报 AP 的精简信息以及在 MLD 元素中携带的被汇报 AP 的其他信息, 比如图 13b 所示, RNR 中 AP2y 的信息携带 AP2y 的链路 ID 为 2, 第一个 MLD 元素的第一子元素携带的链路 ID 也为 2, 根据链路 ID 匹配, 站点可确定 RNR 中 AP2y 的精简信息, 并根据第一 MLD 元素中的第一个子元素确定 AP2y 的其他信息; 进一步的, 站点可以确定 AP1x 与 AP1y 属于一个 Multiple BSSID 集合 1, 根据 MLD 序号可确定 AP1x 与 AP2y, AP3x 属于 MLD1, AP2x 与 AP3y 属于 MLD2, 且 AP3z 为一个单链路设备, 根据 Multiple

BSSID 集合序号可确定 AP2y, AP2x, AP2z 属于 Multiple BSSID 集合 2, AP3x, AP3y, AP3z 属于 Multiple BSSID 集合 3。

下面介绍 RNR 元素的一种实现方式。

精简邻居汇报元素 (Reduced Neighbor Report element): AP 通过在管理帧, 比如信标帧, 探测响应帧等携带精简邻居汇报元素。站点扫描时, 接收 AP 发送的管理帧, 从而基于其中的精简邻居汇报元素获得周围的 AP 的信息, 然后选择合适的 AP 进行关联。

具体来讲, 精简邻居汇报元素 (Reduced Neighbor Report element) 一般会携带一个或者多个 Neighbor AP info 字段, 用来描述一个或多个邻居 AP 以及其各自所属的 BSS 的信息。下面邻居 AP 也称为被汇报 AP, 发送该 RNR 元素的 AP 称为汇报 AP。邻居 AP 信息字段携带了邻居 AP 的精简信息, 也就是携带了被汇报 AP 的精简信息。图 14a 示意了一种 RNR 元素的结构示意图格式, 从图 14b 可以看出, 精简邻居汇报元素的邻居 AP 信息字段可以包括如下字段:

对于 TBTT info Header (信标帧目标传输时间 (target beacon transmission time, TBTT) 信息头) 字段, 其携带以下信息:

TBTT info Field Type (TBTT 信息字段类型) 字段: 指示 TBTT info (TBTT 信息) 的类型。其与 TBTT info length (TBTT 信息长度) 字段一起指示 TBTT info 字段的格式。

Filtered neighbor AP (过滤的邻居 AP) 字段: 指示该 Neighbor AP info (邻居 AP 信息) 字段中所携带的所有 BSS 的 SSID 是否与 Probe Request 帧中的 SSID 相匹配。

Reserved 字段 (1 bit)。

TBTT info count 字段: 指示 TBTT info set 中含有 TBTT info field 的个数。

TBTT info Length (TBTT 信息长度) 字段: 指示每个 TBTT info field 的长度。不同长度下所携带的具体信息格式如表 4 所示:

表 4

TBTT 信息长度 (字节)	TBTT 信息字段所携带的内容
1	邻居 AP 的 TBTT offset 字段
2	邻居 AP 的 TBTT offset 字段和 BSS 参数字段
5	邻居 AP 的 TBTT offset 字段, short SSID 字段
6	邻居 AP 的 TBTT offset 字段, short SSID 字段和 BSS 参数字段
7	邻居 AP 的 TBTT offset 字段, BSSID 字段
8	邻居 AP 的 TBTT offset 字段, BSSID 字段和 BSS 参数字段
11	邻居 AP 的 TBTT offset 字段, BSSID 字段, short SSID 字段
12	邻居 AP 的 TBTT offset 字段, BSSID 字段, short SSID 字段和 BSS 参数字段
0,9-10	Reserved
13-255	Reserved, 但是前 12 字节的信息与 TBTT 信息长度为 12 下所携带的字段相同

下面给出当 TBTT 信息长度为 12 字节时, TBTT 信息字段的包括:

Neighbor AP TBTT offset (邻居 AP 的目标信标传输时间偏置) 字段: 指示邻居 AP 与汇报 AP 的 Beacon 发送时间的偏置。

BSSID (BSS 标识符) 字段: 指示该邻居 AP 所对应的 BSS 标识符。

Short SSID (短服务集标识) 字段: 指示邻居 AP 所属的服务集标识符。

BSS Parameter (BSS 参数) 字段: 指示邻居 AP 的相关参数, 如图 14b, BSS Parameter

(BSS 参数) 字段包含以下信息:

OCT recommended (推荐使用随信道隧道机制) 字段: 指示该邻居 AP 期望通过 OCT 机制与其交换管理类型的 MPDU。

Same SSID (相同服务集标识) 字段: 指示该邻居 AP 和汇报 AP 是否具有相同的 SSID。

Multiple BSSID(多基本服务集标识) 字段: 指示该邻居 AP 是不是属于某个 multiple BSSID 集合的一部分。

Transmitted BSSID (传输基本服务集标识) 字段: 如果该邻居 AP 是属于某个 multiple BSSID 集合的一部分, 则进一步指示该邻居 AP 是 Transmitted BSSID 还是 non-transmitted BSSID。

Member Of ESS With 2.4/5 GHz Co-Located AP (与 2.4/5GHz AP 共位置且为扩展服务集成员) 字段: 指示该邻居 AP 是否与一个 2.4/5 GHz AP 共位置 (即是不是 6 GHz only 的 AP) 且是一个扩展服务集的成员。

Unsolicited Probe Response Active (主动探测响应活跃) 字段: 指示该邻居 AP 是否开启主动探测响应。

可选的, TBTT 信息字段还包括: Co-located AP (共位置 AP) 字段: 指示邻居 AP 与汇报 AP 是否是共位置的。

可选的, TBTT 信息字段还包括: 共 MLD (Co-MLD) 字段: 指示邻居 AP 与汇报 AP 是否属于一个 MLD 的。

图 14b 示出了 TBTT 信息字段的格式的一种示意图。图 14c 示出了 TBTT 信息字段的格式的另一示意图。

在本实施例中, 为了避免汇报 AP 广播其所在的多 AP 多链路设备中的一个或多个或者所有 AP 的信息的, 提出联合使用 RNR 元素, Multiple BSSID 元素, 可选的, 还使用 MLD 元素; 为了避免在后续多链路操作中的重复 AP 的操作集, 信道号和 BSSID 等参数, 提出在 RNR 元素和 multiple BSSID 元素增加 AP 的链路标识, 并且 AP 的链路标识与该 AP 操作集, 信道号和 BSSID 等参数存在对应关系, 在后续的传输或通信中, 就不需要携带该 AP 操作集, 信道号和 BSSID 等参数, 降低了信令开销。并且, Multiple BSSID 元素中的 nontransmitted BSSID 的操作集和信道号与其 transmitted BSSID 的操作集和信道号, 所以该 2 个参数不会出现在 Multiple BSSID 元素的 nontransmitted BSSID profile 中, 进一步降低信令冗余。

下面详细介绍本申请实施例提供的装置。

图 15 示出了本申请实施例提供的一种通信装置 1500, 该装置可以是上述实施例中的接入点 AP (例如 AP 多链路设备中的汇报 AP) 或者站点, 还可以是该接入点 AP (例如 AP 多链路设备中的汇报 AP) 或者站点中的芯片或处理系统, 可以实现本申请任一实施例的方法和功能。由于集成度的差异, 该通信装置可以包括如图 15 所示的部件中的一个或多个。图 15 所示出的部件可以包括至少一个处理器 1501, 存储器 1502、收发器 1503 以及通信总线 1504。

下面结合图 15 对该通信装置 1500 的各个构成部件进行具体的介绍:

处理器 1501 是通信装置 1500 的控制中心, 可以是一个处理器, 也可以是多个处理元件的统称。例如, 处理器 1501 是一个中央处理器 (central processing unit, CPU), 也可以是特定集成电路 (Application Specific Integrated Circuit, ASIC), 或者是被配置成实施本申请实施例的一个或多个集成电路, 例如: 一个或多个微处理器 (digital signal processor, DSP), 或, 一个或者多个现场可编程门阵列 (Field Programmable Gate Array, FPGA)。其中, 处理器 1501

可以通过运行或执行存储在存储器 1502 内的软件程序，以及调用存储在存储器 1502 内的数据，执行通信设备的各种功能。在具体的实现中，作为一种实施例，处理器 1501 可以包括一个或多个 CPU，例如图 15 中所示的 CPU0 和 CPU1。

在具体实现中，作为一种实施例，通信装置 1500 可以包括多个处理器，例如图 15 中所示的处理器 1501 和处理器 1505。这些处理器中的每一个可以是一个单核处理器(single-CPU)，也可以是一个多核处理器 (multi-CPU)。这里的处理器可以指一个或多个通信设备、电路、和/或用于处理数据（例如计算机程序指令）的处理核。

存储器 1502 可以是只读存储器 (read-only memory, ROM) 或可存储静态信息和指令的其他类型的静态存储通信设备，随机存取存储器 (random access memory, RAM) 或者可存储信息和指令的其他类型的动态存储通信设备，也可以是电可擦可编程只读存储器 (Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory, EEPROM)、只读光盘 (Compact Disc Read-Only Memory, CD-ROM) 或其他光盘存储、光碟存储 (包括压缩光碟、激光碟、光碟、数字通用光碟、蓝光光碟等)、磁盘存储介质或者其他磁存储通信设备、或者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。存储器 1502 可以是独立存在，通过通信总线 1504 与处理器 1501 相连接。存储器 1502 也可以和处理器 1501 集成在一起。其中，所述存储器 1502 用于存储执行本申请方案的软件程序，并由处理器 1501 来控制执行。

收发器 1503，用于与其他设备（例如图 1 所示实施例中的站点）之间的通信。当然，收发器 1503 还可以用于与通信网络通信，通信网络例如为以太网，无线接入网 (radio access network, RAN)，无线局域网 (Wireless Local Area Networks, WLAN) 等。收发器 1503 可以包括接收单元实现接收功能，以及发送单元实现发送功能。

通信总线 1504，可以是工业标准体系结构 (Industry Standard Architecture, ISA) 总线、外部通信设备互连 (Peripheral Component, PCI) 总线或扩展工业标准体系结构 (Extended Industry Standard Architecture, EISA) 总线等。该总线可以分为地址总线、数据总线、控制总线等。为便于表示，图 15 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。

一个示例中，该通信装置 1500 为一个整机的设备，该通信装置可包括：处理器 1501，存储器 1502 以及收发器 1503 以及通信总线 1504，可选的，还可以包括其他部件，比如显示器等。

可选的，该通信装置 1500 为接入点 AP（例如 AP 多链路设备中的汇报 AP），可以用于实现前述实施例中涉及 AP 的方法和功能。例如，存储器中存储计算机程序（指令），当处理器调用该计算机程序时，实现上述方法和功能，比如，处理器用于生成信令或帧（携带 MLD 信息），收发器用于发送信令或帧（携带 MLD 信息）。一个示例中，例如处理器用于控制收发器执行步骤 S101，当然，该步骤 S101 中涉及的 MLD 信息的生成过程也可以由该处理器来完成。另一个示例中，例如处理器用于控制收发器执行步骤 S201，当然，该步骤 S201 中涉及的管理帧的生成过程也可以由该处理器来完成。又一个示例中，例如处理器用于控制收发器执行步骤 S301，当然，该步骤 S301 中涉及的管理帧的生成过程也可以由该处理器来完成。又一示例中，例如处理器用于控制收发器执行步骤 S401，当然，该步骤 S401 中涉及的管理帧的生成过程也可以由该处理器来完成。

可选的，该通信装置 1500 为站点，可以用于实现前述实施例涉及站点的方法和功能。例如，存储器中存储计算机程序，当处理器调用该计算机程序时，实现上述方法和功能，比如，处理器用于生成信令或帧（如探测响应帧），收发器用于发送信令或帧（如接收探测请求帧）。

一个示例中,例如,处理器用于控制收发器接收步骤 S102 中的 MLD 信息,之后处理器根据 MLD 信息确定多 AP 多链路设备的结构以及各个 AP 的信息,进一步可确定选择与哪些 AP 进行关联。另一个示例中,例如,处理器用于控制收发器接收步骤 S202 中的管理帧,之后处理器根据管理帧确定多 AP 多链路设备的结构以及各个 AP 的信息,进一步可确定选择与哪些 AP 进行关联。又一个示例中,例如,处理器用于控制收发器接收步骤 S302 中的管理帧,之后处理器根据管理帧确定多 AP 多链路设备的结构以及各个 AP 的信息,进一步可确定选择与哪些 AP 进行关联。又一个示例中,例如,处理器用于控制收发器接收步骤 S402 中的管理帧,之后处理器根据管理帧确定多 AP 多链路设备的结构以及各个 AP 的信息,进一步可确定选择与哪些 AP 进行关联。

另一个示例中,该通信装置 1500 为该接入点 AP(例如 AP 多链路设备中的汇报 AP)中的芯片系统或处理系统,使得安装该芯片系统或处理系统的设备实现前述实施例中的涉及 AP 的方法和功能。那么该通信装置 1500 可以包括如图 15 所示的部分部件,比如通信装置 1500 包括处理器,该处理器可与存储器耦合,调用存储器中的指令并执行,从而配置安装该芯片系统或处理系统的设备实现前述实施例的方法和功能。可选的,该存储器可以是芯片系统或处理系统中的一个部件,也可以是芯片系统或处理系统外耦合链接的一个部件。一个示例中,该芯片系统或处理系统安装于该接入点 AP(例如 AP 多链路设备中的汇报 AP)中,可以使得该接入点 AP 执行前述实施例中步骤 S101。另一个示例中,该芯片系统或处理系统安装于该接入点 AP 中,可以使得该接入点 AP 执行前述实施例中步骤 S201。又一个示例中,该芯片系统或处理系统安装于该接入点 AP 中,可以使得该接入点 AP 执行前述实施例中步骤 S301。又例如,使得接入点指示步骤 S401。

又一个示例中,该通信装置 1500 为该站点中的芯片系统或处理系统,使得安装该芯片系统或处理系统的设备实现前述实施例中的涉及站点的方法和功能。那么该通信装置 1500 可以包括如图 15 所示的部分部件,比如通信装置 1500 包括处理器,该处理器可与存储器耦合,调用存储器中的指令并执行,从而配置安装该芯片系统或处理系统的设备实现前述实施例的方法和功能。可选的,该存储器可以是芯片系统或处理系统中的一个部件,也可以是芯片系统或处理系统外耦合链接的一个部件。一个示例中,该芯片系统或处理系统安装于该站点中,可以使得该站点执行前述实施例中步骤 S102。另一个示例中,该芯片系统或处理系统安装于该站点中,可以使得该站点执行前述实施例中步骤 S202。又一个示例中,该芯片系统或处理系统安装于该站点中,可以使得该站点执行前述实施例中步骤 S302。又一个示例中,该芯片系统或处理系统安装于该站点中,可以使得该站点执行前述实施例中步骤 S402。

该芯片系统或处理系统可以支持 802.11 系列协议进行通信,比如支持 802.11be,802.11ax,802.11ac 等等。该芯片系统可以安装于各种支持 WLAN 传输的场景中的设备中,WLAN 传输场景中的设备已在本说明书的开头部分介绍,此处不赘述。

本申请实施例可以根据上述方法示例对该接入点 AP(例如 AP 多链路设备中的汇报 AP)或者站点进行功能模块的划分,例如,可以对应各个功能划分各个功能模块,也可以将两个或两个以上的功能集成在一个处理模块中。上述集成的模块既可以采用硬件的形式实现,也可以采用软件功能模块的形式实现。需要说明的是,本申请实施例中对模块的划分是示意性的,仅仅为一种逻辑功能划分,实际实现时可以有另外的划分方式。

在采用集成的单元的情况下,图 16 示出了一种通信装置 1600 的可能的结构示意图,该通信装置 1600 可以为多链路设备或多链路设备中的芯片或处理系统,所述通信装置 1600 可

以执行上述方法实施例中多链路设备的操作。该通信装置 1600 包括：处理单元 1601 和收发单元 1602。

一个示例中，通信装置 1600 为上述接入点 AP（例如 AP 多链路设备中的汇报 AP）或者站点。

一个示例中，该通信装置 1600 为上述接入点或接入点中的芯片。

处理单元 1601 可以用于对通信装置 1600 的动作进行控制管理。例如，生成 MLD 信息。再例如，控制收发单元 1602 的操作。可选的，若通信装置 1600 包括存储单元，则处理单元 1601 还可以执行存储在存储单元中的程序或指令，以使得通信装置 1600 实现上述任一实施例所涉及的方法和功能。

示例性的，上述处理单元 1601 可以控制收发单元执行例如图 4 中的步骤 S101，或图 10a 中的 S201，或图 10b 中的 S301，或图 11 中 S401，和/或用于本文所描述的技术的其它过程。其中，上述方法实施例涉及的各步骤的所有相关内容均可以援引到对应功能模块的功能描述，在此不再赘述。

示例性的，上述处理单元 1601 可以控制收发单元执行例如图 4 中的步骤 S102，或图 10a 中的 S202，或图 10b 中的 S302，或图 11 中 S402，和/或用于本文所描述的技术的其它过程。其中，上述方法实施例涉及的各步骤的所有相关内容均可以援引到对应功能模块的功能描述，在此不再赘述。

示例性的，上述收发单元 1602 既可以收发一条链路传输的数据或信令，也可以收发多条链路上传输的数据或信令。可选的，该收发单元 1602 可以为一个收发模块，也可以包括多个收发模块。当收发单元 1602 为一个收发模块时，该收发模块既可以收发多条链路上的数据。比如，第一多链路设备工作在两条链路上，那么收发单元 1602 包括两个收发模块时，其中一个收发模块工作在一条链路上，另一个收发模块工作在另一条链路上。示例性的，上述收发单元 1602 可以用于执行例如图 4 中的步骤 S101，或，图 10a 中的步骤 S201，或图 10b 中的 S301，或图 11 中的步骤 S401，和/或用于本文所描述的技术的其它过程。其中，上述方法实施例涉及的各步骤的所有相关内容均可以援引到对应功能模块的功能描述，在此不再赘述。

示例性的，该通信装置 1600 可以为图 15 所示的通信装置，处理单元 1601 可以为图 15 中的处理器 1501、收发单元 1602 可以为图 15 中的收发器 1503。可选的，该通信装置 1600 还可以包括存储器，该存储器用于存储通信装置 1600 执行上文所提供的任一多链路设备间的通信方法所对应的程序代码和数据。上述图 15 涉及的各部件的所有相关内容的描述均可以援引到该通信装置 1600 对应部件的功能描述，在此不再赘述。

示例性的，该通信装置 1600 还可以为芯片或处理器，其中的处理单元 1602 为芯片或处理器中的处理电路，收发单元 1602 可以为芯片或处理器中的输入/输出电路，输入/输出电路为芯片或处理器与其他耦合部件相互通信或交互数据的接口，可确保信令或数据信息或程序指令被输入到芯片或处理器中进行处理，且将处理后的数据或信令输出给其他耦合的部件，并控制安装该芯片或处理器的第一多链路设备实现功能。

另一个示例中，通信装置 1600 为上述站点或者站点中的芯片。

处理单元 1601 可以用于对通信装置 1600 的动作进行控制管理。例如，处理 MLD 信息。再例如，控制收发单元 1602 的操作。可选的，若通信装置 1600 包括存储单元，则处理单元 1601 还可以执行存储在存储单元中的程序或指令，以使得通信装置 1600 实现上述任一实施例所涉及的方法和功能。

示例性的，上述处理单元 1601 可以用于处理 MLD 信息，例如，图 4 中的步骤 S102 中

的 MLD 信息就是处理单元 1601 处理的, 或图 10a 中 S202 中的管理帧, 或图 10b 中的 S302 中的管理帧, 或图 11 中的 S402 中的管理帧就是处理单元 1601 处理的, 和/或用于本文所描述的技术的其它过程。其中, 上述方法实施例涉及的各步骤的所有相关内容均可以援引到对应功能模块的功能描述, 在此不再赘述。

示例性的, 上述收发单元 1602 既可以收发一条链路传输的数据或信令, 也可以收发多条链路上传输的数据或信令。可选的, 该收发单元 1602 可以为一个收发模块, 也可以包括多个收发模块。当收发单元 1602 为一个收发模块时, 该收发模块既可以收发多条链路上的数据。比如, 第一站点工作在两条链路上, 那么收发单元 1602 包括两个收发模块时, 其中一个收发模块工作在一条链路上, 另一个收发模块工作在另一条链路上。示例性的, 上述收发单元 1602 可以用于执行例如图 4 中的步骤 S102, 或, 图 10a 中的 S202, 或图 10b 中的 S302, 或, 图 11 中的 S402, 和/或用于本文所描述的技术的其它过程。其中, 上述方法实施例涉及的各步骤的所有相关内容均可以援引到对应功能模块的功能描述, 在此不再赘述。

示例性的, 该通信装置 1600 可以为图 15 所示的通信装置, 处理单元 1601 可以为图 15 中的处理器 1501、收发单元 1602 可以为图 15 中的收发器 1503。可选的, 该通信装置 1600 还可以包括存储器, 该存储器用于存储通信装置 1600 执行上文所提供的任一方法所对应的程序代码和数据。上述图 15 涉及的各部件的所有相关内容的描述均可以援引到该通信装置 1600 对应部件的功能描述, 在此不再赘述。

示例性的, 该通信装置 1600 还可以为芯片或处理器, 其中的处理单元 1602 为芯片或处理器中的处理电路, 收发单元 1602 可以为芯片或处理器中的输入/输出电路, 输入/输出电路为芯片或处理器与其他耦合部件相互通信或交互数据的接口, 可确保信令或数据信息或程序指令被输入到芯片或处理器中进行处理, 且将处理后的数据或信令输出给其他耦合的部件, 并控制安装该芯片或处理器的设备实现功能。

需要说明的是, 在装置实施例部分, MLD 信息的信令结构以及管理帧的结构可参考前述实施例的描述, 此处不再赘述。

本申请实施例还提供一种计算机可读存储介质, 该计算机可读存储介质中存储有计算机程序代码, 当上述处理器执行该计算机程序代码时, 使得该处理器所在的电子设备(如 AP、站点)执行任一实施例的方法。

本申请实施例还提供了一种计算机程序产品, 当该计算机程序产品在计算机上运行时, 使得计算机(如 AP、站点)执行任一实施例的方法。

本申请实施例还提供了一种通信装置, 该装置可以以芯片的产品形态存在, 该装置的结构中包括处理器和接口电路, 该处理器用于通过接收电路与其它装置通信, 使得该装置执行上述执行任一实施例的方法。

本申请实施例还提供了一种通信系统, 该通信系统包括上述接入点 AP(例如 AP 多链路设备中的汇报 AP)和站点, 该接入点 AP(例如 AP 多链路设备中的汇报 AP)和站点可以执行上述任一实施例中的方法(比如图 4, 图 10a, 图 10b 或图 11 中的方法)。结合本申请公开内容所描述的方法或者算法的步骤可以硬件的方式来实现, 也可以是由处理器执行软件指令的方式来实现。软件指令可以由相应的软件模块组成, 软件模块可以被存放于随机存取存储器(Random Access Memory, RAM)、闪存、可擦除可编程只读存储器(Erasable Programmable ROM, EPROM)、电可擦可编程只读存储器(Electrically EPROM, EEPROM)、寄存器、硬盘、移动硬盘、只读光盘(CD-ROM)或者本领域熟知的任何其它形式的存储介质中。一种示例性的存储介质耦合至处理器, 从而使处理器能够从该存储介质读取信息, 且可向该存储

介质写入信息。当然,存储介质也可以是处理器的组成部分。处理器和存储介质可以位于 ASIC 中。另外,该 ASIC 可以位于核心网接口设备中。当然,处理器和存储介质也可以作为分立组件存在于核心网接口设备中。

本领域技术人员应该可以意识到,在上述一个或多个示例中,本申请所描述的功能可以用硬件、软件、固件或它们的任意组合来实现。当使用软件实现时,可以将这些功能存储在计算机可读介质中或者作为计算机可读介质上的一个或多个指令或代码进行传输。计算机可读介质包括计算机可读存储介质和通信介质,其中通信介质包括便于从一个地方向另一个地方传送计算机程序的任何介质。存储介质可以是通用或专用计算机能够存取的任何可用介质。

以上所述的具体实施方式,对本申请的目的、技术方案和有益效果进行了进一步详细说明,所应理解的是,以上所述仅为本申请的具体实施方式而已,并不用于限定本申请的保护范围,凡在本申请的技术方案的基础之上,所做的任何修改、等同替换、改进等,均应包括在本申请的保护范围之内。