

直连链路寻址方法及装置

5 本申请要求于2021年03月15日提交国家知识产权局、申请号为202110278095.3、
申请名称为“直连链路寻址方法及装置”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引
用结合在本申请中。

技术领域

本申请涉及通信领域，尤其涉及一种直连链路寻址方法及装置。

10 **背景技术**

随着无线通信技术的发展，越来越多的无线通信设备支持多链路通信，可以提高
通信设备的通信效率。其中，支持多链路通信的通信设备可以称之为多链路设备(multi
link device, MLD)。多链路设备包括接入点(non-access point, AP) MLD 和非接入
点(non-access point, non-AP) MLD。其中，AP MLD 包括多个 AP，non-AP MLD 包
15 括多个站点 STA。当通信系统中包括至少一个 AP MLD 和多个 non-AP MLD 时，non-
AP MLD 与 AP MLD 之间可以通过多条链路进行通信，两个 non-AP MLD 之间可以通
过 AP MLD 进行通信。该通信系统中还可以包括站点(station, STA)设备。其中，
STA 设备包括一个 STA，STA 设备与 non-AP MLD 之间可以通过 AP MLD 进行通信。

然而，两个 non-AP MLD 之间、或 STA 设备与 non-AP MLD 之间的通信仍需要
20 通过 AP MLD 进行转发，增加了传输时延。第一 non-AP MLD 与第二 non-AP MLD
之间，或 STA 设备与 non-AP MLD 之间如何建立直连链路进行通信，业界尚未给出
相应地解决方案。

发明内容

本申请实施例提供一种直连链路寻址方法及装置，non-AP MLD 与 non-AP MLD
25 之间，或 STA 设备与 non-AP MLD 之间能够直接进行通信，从而提高数据传输效率。

为达到上述目的，本申请采用如下技术方案：

第一方面，提供一种直连链路寻址方法，应用于第一设备，第一设备包括一个或
多个站点 STA，第一设备与第三设备连接，第三设备包括多个接入点 AP，第二设备与
第三设备连接，第二设备包括多个 STA。该直连链路寻址方法包括：确定被保护数据，
30 发送第一数据单元。其中，被保护数据包括第一地址、第二地址和第三地址。当第一
设备包括一个 STA，第一地址为第二设备的地址，第二地址为第一设备的地址，第三
地址为第三设备的第一 AP 的地址，第一设备与第三设备的第一 AP 连接。当第一设备
包括多个 STA，第一地址为第二设备的地址，第二地址为第一设备的地址，第三地址
为第三设备的地址。第一数据单元包括第一报头，第一报头是根据被保护数据确定的，
35 第一数据单元是通过第一设备与第二设备之间的直连链路传输的。

基于第一方面所述的直连链路寻址方法，当第一设备包括一个 STA，采用第一设
备的地址、第二设备的地址以及第一设备连接的第一 AP 的地址构建被保护数据。第

一设备包括多个 STA 时,采用第一设备的地址、第二设备的地址以及第三设备的地址构建被保护数据。从而第一设备可以通过第一设备与第二设备之间的直连链路传输第一数据单元,可以提高数据传输速率。另外,第一设备包括多个 STA 时,采用设备地址构建被保护数据,直连链路的变化,不影响被保护数据,从而在多条直连链路之间跨链路传输数据时,不需要重新进行加密,可以进一步提高数据传输速率。

可选地,被保护数据可以为额外真实数据(additional authenticational data, AAD),第一数据单元可以为管理协议数据单元(management protocol data unit, MPDU)。

在一种可能的设计方式中,第一报头可以包括第四地址、第五地址和第六地址。当第一设备包括一个 STA,第四地址为第二设备的地址,第五地址为第一设备的地址,第六地址为第三设备的第一 AP 的地址。如此,Legacy STA 和第二设备可以通过直连链路进行通信,可以提高数据传输速率。

可选地,第一报头可以为 MPDU 报头。

在一种可能的设计方式中,第一报头可以包括第四地址、第五地址和第六地址。当第一设备包括多个 STA,第四地址为第二设备的多个 STA 中与第一直连链路对应的 STA 的地址,第五地址为第一设备的多个 STA 中与第一直连链路对应的 STA 的地址,第六地址为第三设备的多个 AP 中与第一直连链路对应的 AP 的地址,第一直连链路为第一设备与第二设备之间的直连链路。如此,non-AP MLD 与 non-AP MLD 可以通过直连链路进行通信,可以提高数据传输速率。

在一种可能的设计方式中,第一数据单元可以包括隧道直连链路建立(tunneled direct-link setup, TDLS)帧,TDLS 帧可以包括第一元素,第一元素可用于指示目标链路的标识或者第三设备的多个 AP 中与目标链路对应的 AP 的地址,目标链路为 TDLS 帧应用的第二直连链路,第二直连链路为第一设备与第二设备之间的直连链路。如此,对于链路级别(link-level)的 TDLS 帧,可以指示该 TDLS 帧是应用在哪条直连链路上的。

可选地,TDLS 帧可以为 TDLS 信道切换请求(Channel Switch Request)帧或 TDLS 信道切换响应(Channel Switch Response)帧。TDLS Channel Switch Request 用于请求所述目标链路从当前信道切换至另一信道,TDLS Channel Switch Response 用于指示同意或不同意所述目标链路从当前信道切换至另一信道。如此,第一设备和第二设备可以将目标链路从当前信道切换至另一信道进行通信,在多链路 TDLS 场景下,TDLS Channel Switch Request/Response 可以通过任意一条直连链路进行传输。

可选地,第一元素可以为链路标识元素(Link Identifier element),或者为一个新定义的元素。

一种可能的设计中,当第一设备包括一个 STA,且 TDLS 帧为 TDLS 发现请求帧时,第一元素可用于指示传输链路的标识、或者第三设备的多个 AP 中与传输链路对应的 AP 的地址,传输链路为发送 TDLS 发现请求帧的链路。如此,Legacy STA 和第二设备可以通过直连链路进行通信,可以提高数据传输速率。

一种可能的设计中,当第一设备包括一个 STA,且 TDLS 帧为 TDLS 发现响应帧时,第一元素用于指示传输链路的标识、或者第三设备的多个 AP 中与传输链路对应的 AP 的地址,传输链路为发送 TDLS 发现请求帧的链路。也就是说,TDLS 帧为 TDLS

发现响应帧对应的第一元素的设置内容与 TDLS 帧为 TDLS 发现请求帧对应的第一元素的设置内容相同。如此，Legacy STA 和第二设备可以通过直连链路进行通信，可以提高数据传输速率。

5 一种可能的设计中，当第一设备包括一个 STA，且 TDLS 帧为 TDLS 建立请求帧时，第一元素用于指示第一设备与第三设备之间的链路的标识、或者第三设备的多个 AP 中与第一设备对应的 AP 的地址，传输链路为发送 TDLS 发现请求帧的链路。如此，Legacy STA 和第二设备可以通过直连链路进行通信，可以提高数据传输速率。

10 一种可能的设计中，当第一设备包括一个 STA，TDLS 帧为 TDLS 建立响应帧、TDLS 建立确认帧、TDLS 拆除帧、TDLS 信道切换请求帧、TDLS 信道切换响应帧、TDLS 对端节能管理请求帧、TDLS 对端节能管理响应帧、TDLS 对端流量指示帧或 TDLS 对端流量响应帧时，第一元素的具体实现方式可参照上述当第一设备包括一个 STA 且 TDLS 帧为 TDLS 建立请求帧时，第一元素的实现方式，此处不再赘述。如此，non-AP MLD 与 non-AP MLD 可以通过直连链路进行通信，可以提高数据传输速率。

15 一种可能的设计中，当第一设备包括多个 STA，且 TDLS 帧为 TDLS 发现请求帧时，第一元素用于指示参考链路的标识、或者第三设备的多个 AP 中与参考链路对应的 AP 的地址。可选地，参考链路可以为 Link Identifier Element 中的 BSSID 字段所指示的链路。如此，non-AP MLD 与 non-AP MLD 可以通过直连链路进行通信，可以提高数据传输速率。

20 一种可能的设计中，当第一设备包括多个 STA，且 TDLS 帧为 TDLS 发现响应帧时，第一元素用于指示传输 TDLS 发现响应帧的公共链路的标识、或者第三设备的多个 AP 中与传输 TDLS 发现响应帧的公共链路对应的 AP 的地址。其中，公共链路为第一设备与第三设备之间的链路、第二设备与第三设备之间的链路的共同链路，公共链路对应的第一设备的 STA 关联的第三设备的 AP 与公共链路对应的第二设备的 STA 关联的第三设备的 AP 相同。如此，non-AP MLD 与 non-AP MLD 可以通过直连链路进行通信，可以提高数据传输速率。

25 一种可能的设计中，当第一设备包括多个 STA，且 TDLS 帧为 TDLS 建立请求帧、TDLS 建立响应帧或 TDLS 建立确认帧时，第一元素用于指示参考链路的标识、或者第三设备的多个 AP 中与参考链路对应的 AP 的地址。如此，接收端可以知道对应的参考链路是哪条链路。

30 一种可能的设计中，当第一设备包括多个 STA，且 TDLS 帧为 TDLS 拆除帧时，第一元素用于指示第三设备的地址。如此，接收端可以知道该帧是关联在哪个 AP MLD 下的哪个设备发的。

35 一种可能的设计中，当第一设备包括多个 STA，且 TDLS 帧为 TDLS 对端流量指示帧、或者 TDLS 对端流量响应帧时，第一元素用于指示第三设备的地址。如此，接收端可以知道该帧是关联在哪个 AP MLD 下的哪个设备发的。

在一种可能的设计方式中，第一数据单元可以包括隧道直连链路建立 TDLS 帧，TDLS 帧可以包括唤醒调度元素和第二元素。其中，唤醒调度元素中的偏移量字段是相对于第三直连链路的第一定时同步功能阈值的偏移量，第二元素可用于指示第三直连链路的标识或者第三设备的多个 AP 中与第三直连链路对应的 AP 的地址，第三直

连链路为第一设备与第二设备之间的直连链路。如此，才能准确地知道什么时间周期性地唤醒并收发数据，从而可以节省功耗。

可选地，TDLS 帧可以为 TDLS 对端节能管理请求帧和 TDLS 对端节能管理响应帧。如此，在多链路 TDLS 场景下，TDLS Peer PSM Request/Response 可以通过任意一条直连链路进行传输，且接收端能正确解析唤醒调度元素。

在一种可能的设计方式中，第一数据单元可以包括第三元素，第三元素可用于指示在第一链路上建立至少一条第四直连链路。第一链路为第一设备与第三设备之间的链路、第二设备与第三设备之间的链路的共同链路，第一链路可以包括至少一条第四直连链路。

如此，第一设备与第二设备可以在公共链路上建立直连链路，以提高数据传输速率。

也就是说，第一链路可以为第一设备与第三设备、第二设备与第三设备之间的公共链路，第一链路对应的第一设备的 STA 关联的第三设备的 AP 与第一链路对应的第二设备的 STA 关联的第三设备的 AP 相同。

在一种可能的设计方式中，第三元素可以包括直连链路数量字段和直连链路标识符字段，直连链路数量字段可用于指示请求建立的第四直连链路的数量，直连链路标识符字段可以包括第三设备的多个 AP 中分别与至少一条第四直连链路对应的至少一个 AP 的地址或至少一条第四直连链路的标识。

如此，通过指示建立第四直连链路的数量，可以实现在第一链路的部分或全部链路上建立第四直连链路，提高直连链路建立的灵活性。可以通过直连链路标识符字段指示在哪些链路上建立直连链路。

在一种可能的设计方式中，直连链路标识符字段还可以包括第一设备的第一 STA 的地址和第二设备的第二 STA 的地址。也就是说，直连链路标识符字段可以包括直连链路两端的隶属 STA 的地址。

在一种可能的设计方式中，第七地址与 TDLS 对等密钥 (TDLS peer key, TPK) 绑定，第七地址为第三设备的多个 AP 中与第一设备和第二设备之间的直连链路对应的 AP 的地址或者第三设备的所有 AP 的地址、以及第三设备的地址。如此，可以提高第一设备与第二设备之间通过直连链路通信的安全性。

第二方面，提供一种直连链路寻址方法，应用于第二设备，第二设备包括多个站点 STA，第二设备与第三设备连接，第三设备包括多个接入点 AP，第一设备与第三设备连接，第一设备包括一个或多个 STA。该直连链路寻址方法包括：接收第一数据单元，解析第一数据单元获得第一报头。其中，第一数据单元是通过第一设备与第二设备之间的直连链路传输的，第一报头可以包括第四地址、第五地址和第六地址。当第一设备包括一个 STA，第四地址为第二设备的地址，第五地址为第一设备的地址，第六地址为第三设备的第一 AP 的地址。当第一设备包括多个 STA，第四地址为第二设备的多个 STA 中与第一直连链路对应的 STA 的地址，第五地址为第一设备的多个 STA 中与第一直连链路对应的 STA 的地址，第六地址为第三设备的多个 AP 中与第一直连链路对应的 AP 的地址，第一直连链路为第一设备与第二设备之间的直连链路。

在一种可能的设计方式中，第二方面提供的直连链路寻址方法，还可以包括：根

据第一报头获得被保护数据。其中，被保护数据包括第一地址、第二地址和第三地址。当第一设备包括一个 STA，第一地址为第二设备的地址，第二地址为第一设备的地址，第三地址为第三设备的第一 AP 的地址，第一设备与第三设备的第一 AP 连接。当第一设备包括多个 STA，第一地址为第二设备的地址，第二地址为第一设备的地址，第三地址为第三设备的地址。

5 在一种可能的设计方式中，第二方面提供的直连链路寻址方法，还可以包括：解析第一数据单元获得隧道直连链路建立（tunneled direct-link setup，TDLS）帧，TDLS 帧可以包括第一元素，第一元素可用于指示目标链路的标识或者第三设备的多个 AP 中与目标链路对应的 AP 的地址，目标链路为 TDLS 帧应用的第二直连链路，第二直连链路为第一设备与第二设备之间的直连链路。

10 可选地，TDLS 帧可以为 TDLS 信道切换请求（Channel Switch Request）帧或 TDLS 信道切换响应帧（Channel Switch Response）。TDLS Channel Switch Request 用于请求所述目标链路从当前信道切换至另一信道，TDLS Channel Switch Response 用于指示同意或不同意所述目标链路从当前信道切换至另一信道。

15 一种可能的设计中，当第一设备包括一个 STA，且 TDLS 帧为 TDLS 发现请求帧时，第一元素可用于指示传输链路的标识、或者第三设备的多个 AP 中与传输链路对应的 AP 的地址，传输链路为发送 TDLS 发现请求帧的链路。

一种可能的设计中，当第一设备包括一个 STA，且 TDLS 帧为 TDLS 发现响应帧时，第一元素用于指示传输链路的标识、或者第三设备的多个 AP 中与传输链路对应的 AP 的地址，传输链路为发送 TDLS 发现请求帧的链路。也就是说，TDLS 帧为 TDLS 发现响应帧对应的第一元素的设置内容可以与 TDLS 帧为 TDLS 发现请求帧对应的第一元素的设置内容相同。

20 一种可能的设计中，当第一设备包括一个 STA，且 TDLS 帧为 TDLS 建立请求帧时，第一元素用于指示第一设备与第三设备之间的链路的标识、或者第三设备的多个 AP 中与第一设备对应的 AP 的地址，传输链路为发送 TDLS 发现请求帧的链路。

25 一种可能的设计中，当第一设备包括一个 STA，TDLS 帧为 TDLS 建立响应帧、TDLS 建立确认帧、TDLS 拆除帧、TDLS 信道切换请求帧、TDLS 信道切换响应帧、TDLS 对端节能管理请求帧、TDLS 对端节能管理响应帧、TDLS 对端流量指示帧或 TDLS 对端流量响应帧时，第一元素的具体实现方式可参照上述当第一设备包括一个 STA 且 TDLS 帧为 TDLS 建立请求帧时，第一元素的实现方式，此处不再赘述。

30 一种可能的设计中，当第一设备包括多个 STA，且 TDLS 帧为 TDLS 发现请求帧时，第一元素用于指示参考链路的标识、或者第三设备的多个 AP 中与参考链路对应的 AP 的地址。可选地，参考链路可以为 Link Identifier Element 中的 BSSID 字段所指示的链路。

35 一种可能的设计中，当第一设备包括多个 STA，且 TDLS 帧为 TDLS 发现响应帧时，第一元素用于指示传输 TDLS 发现响应帧的公共链路的标识、或者第三设备的多个 AP 中与传输 TDLS 发现响应帧的公共链路对应的 AP 的地址。其中，公共链路为第一设备与第三设备之间的链路、第二设备与第三设备之间的链路的共同链路，公共链路对应的第一设备的 STA 关联的第三设备的 AP 与公共链路对应的第二设备的 STA

关联的第三设备的 AP 相同。

一种可能的设计中,当第一设备包括多个 STA,且 TDLS 帧为 TDLS 建立请求帧、TDLS 建立响应帧或 TDLS 建立确认帧时,第一元素用于指示参考链路的标识、或者第三设备的多个 AP 中与参考链路对应的 AP 的地址。

- 5 一种可能的设计中,当第一设备包括多个 STA,且 TDLS 帧为 TDLS 拆除帧时,第一元素用于指示第三设备的地址。

一种可能的设计中,当第一设备包括多个 STA,且 TDLS 帧为 TDLS 对端流量指示帧、或者 TDLS 对端流量响应帧时,第一元素用于指示第三设备的地址。

- 10 在一种可能的设计方式中,第二方面提供的直连链路寻址方法,还可以包括:解析第一数据单元获得 TDLS 帧,TDLS 帧可以包括唤醒调度元素和第二元素。其中,唤醒调度元素中的偏移量字段是相对于第三直连链路的第一定时同步功能阈值的偏移量,第二元素可用于指示第三直连链路的标识或者第三设备的多个 AP 中与第三直连链路对应的 AP 的地址,第三直连链路为第一设备与第二设备之间的直连链路。

- 15 可选地,TDLS 帧可以为 TDLS 对端节能管理请求帧和 TDLS 对端节能管理响应帧。

在一种可能的设计方式中,第二方面提供的直连链路寻址方法,还可以包括:解析第一数据单元获得第三元素,第三元素可用于指示在第一链路上建立至少一条第四直连链路。第一链路为第一设备与第三设备之间的链路、第二设备与第三设备之间的链路的共同链路,第一链路可以包括至少一条第四直连链路。

- 20 在一种可能的设计方式中,第三元素可以包括直连链路数量字段和直连链路标识符字段,直连链路数量字段可用于指示请求建立的第四直连链路的数量,直连链路标识符字段可以包括第三设备的多个 AP 中分别与至少一条第四直连链路对应的至少一个 AP 的地址或至少一条第四直连链路的标识。

- 25 在一种可能的设计方式中,直连链路标识符字段还可以包括第一设备的第一 STA 的地址和第二设备的第二 STA 的地址。

在一种可能的设计方式中,第七地址与 TDLS 对等秘钥绑定,第七地址可以包括第三设备的多个 AP 中与第一设备和第二设备之间的直连链路对应的 AP 的地址或者第三设备的所有 AP 的地址、以及第三设备的地址。

- 30 此外,第二方面所述的直连链路寻址方法的技术效果可以参考第一方面所述的直连链路寻址方法的技术效果,此处不再赘述。

- 35 第三方面,提供一种直连链路寻址方法,应用于第二设备,第二设备包括多个站点 STA,第二设备与第三设备连接,第三设备包括多个接入点 AP,第一设备与第三设备连接,第一设备包括一个或多个 STA。该直连链路寻址方法包括:确定被保护数据,发送第一数据单元。其中,被保护数据包括第一地址、第二地址和第三地址。当第一设备包括一个 STA,第一地址为第一设备的地址,第二地址为第二设备的地址,第三地址为第三设备的第一 AP 的地址,第一设备与第三设备的第一 AP 连接。当第一设备包括多个 STA,第一地址为第一设备的地址,第二地址为第二设备的地址,第三地址为第三设备的地址。第一数据单元包括第一报头,第一报头是根据被保护数据确定的,第一数据单元是通过第一设备与第二设备之间的直连链路传输的。

在一种可能的设计方式中,第一报头可以包括第四地址、第五地址和第六地址。当第一设备包括一个 STA,第四地址为第一设备的地址,第五地址为第二设备的地址,第六地址为第三设备的第一 AP 的地址。如此,保持协议的兼容性,当第二设备作为 TDLS 发起端时,可以使 legacy STA 正确解析第一数据单元,从而 legacy STA 与 non-AP MLD 可以通过直连链路进行通信,可以提高数据传输速率。

在一种可能的设计方式中,第一报头包括第四地址、第五地址和第六地址。当第一设备包括多个 STA,第四地址为第一设备的多个 STA 中与第一直连链路对应的 STA 的地址,第五地址为第二设备的多个 STA 中与第一直连链路对应的 STA 的地址,第六地址为第三设备的多个 AP 中与第一直连链路对应的 AP 的地址,第一直连链路为第一设备与第二设备之间的直连链路。

在一种可能的设计方式中,第一数据单元可以包括隧道直连链路建立 TDLS 帧,TDLS 帧可以包括第一元素,第一元素可用于指示目标链路的标识或者第三设备的多个 AP 中与目标链路对应的 AP 的地址,目标链路为 TDLS 帧应用的第二直连链路,第二直连链路为第一设备与第二设备之间的直连链路。

在一种可能的设计方式中,第一数据单元可以包括隧道直连链路建立 TDLS 帧,TDLS 帧可以包括唤醒调度元素和第二元素。其中,唤醒调度元素中的偏移量字段是相对于第三直连链路的第一定时同步功能阈值的偏移量,第二元素可用于指示第三直连链路的标识或者第三设备的多个 AP 中与第三直连链路对应的 AP 的地址,第三直连链路为第一设备与第二设备之间的直连链路。

一种可能的设计中,当第一设备包括一个 STA,且 TDLS 帧为 TDLS 发现请求帧时,第一元素用于指示参考链路的标识、或者第三设备的多个 AP 中与参考链路对应的 AP 的地址。其中,参考链路可以为 Link Identifier Element 中的 BSSID 字段所指示的链路。如此,保持协议的兼容性。

一种可能的设计中,当第一设备包括一个 STA,且 TDLS 帧为 TDLS 发现响应帧时,第一元素用于指示传输链路的标识、或者第三设备的多个 AP 中与传输链路对应的 AP 的地址,传输链路为发送 TDLS 发现请求帧的链路。也就是说,TDLS 帧为 TDLS 发现响应帧对应的第一元素的设置内容可以与 TDLS 帧为 TDLS 发现请求帧对应的第一元素的设置内容相同。如此,保持协议的兼容性。

一种可能的设计中,当第一设备包括一个 STA,且 TDLS 帧为 TDLS 建立请求帧时,第一元素用于指示第一设备与第三设备之间的链路的标识、或者第三设备的多个 AP 中与第一设备对应的 AP 的地址,传输链路为发送 TDLS 发现请求帧的链路。如此,保持协议的兼容性。

一种可能的设计中,当第一设备包括一个 STA,TDLS 帧为 TDLS 建立响应帧、TDLS 建立确认帧、TDLS 拆除帧、TDLS 信道切换请求帧、TDLS 信道切换响应帧、TDLS 对端节能管理请求帧、TDLS 对端节能管理响应帧、TDLS 对端流量指示帧或 TDLS 对端流量响应帧时,第一元素的具体实现方式可参照上述当第一设备包括一个 STA 且 TDLS 帧为 TDLS 建立请求帧时,第一元素的实现方式,此处不再赘述。如此,保持协议的兼容性。

一种可能的设计中,当第一设备包括多个 STA,且 TDLS 帧为 TDLS 发现请求帧

时，第一元素用于指示参考链路的标识、或者第三设备的多个 AP 中与参考链路对应的 AP 的地址。可选地，参考链路可以为 Link Identifier Element 中的 BSSID 字段所指示的链路。

5 一种可能的设计中，当第一设备包括多个 STA，且 TDLS 帧为 TDLS 发现响应帧时，第一元素用于指示传输 TDLS 发现响应帧的公共链路的标识、或者第三设备的多个 AP 中与传输 TDLS 发现响应帧的公共链路对应的 AP 的地址。其中，公共链路为第一设备与第三设备之间的链路、第二设备与第三设备之间的链路的公共链路，公共链路对应的第一设备的 STA 关联的第三设备的 AP 与公共链路对应的第二设备的 STA 关联的第三设备的 AP 相同。

10 一种可能的设计中，当第一设备包括多个 STA，且 TDLS 帧为 TDLS 建立请求帧、TDLS 建立响应帧或 TDLS 建立确认帧时，第一元素用于指示参考链路的标识、或者第三设备的多个 AP 中与参考链路对应的 AP 的地址。

一种可能的设计中，当第一设备包括多个 STA，且 TDLS 帧为 TDLS 拆除帧时，第一元素用于指示第三设备的地址。

15 一种可能的设计中，当第一设备包括多个 STA，且 TDLS 帧为 TDLS 对端流量指示帧、或者 TDLS 对端流量响应帧时，第一元素用于指示第三设备的地址。

在一种可能的设计方式中，第一数据单元可以包括第三元素，第三元素可用于指示在第一链路上建立至少一条第四直连链路。第一链路为第一设备与第三设备之间的链路、第二设备与第三设备之间的链路的公共链路，第一链路可以包括至少一条第四直连链路。

20 在一种可能的设计方式中，第三元素可以包括直连链路数量字段和直连链路标识符字段，直连链路数量字段可用于指示请求建立的第四直连链路的数量，直连链路标识符字段可以包括第三设备的多个 AP 中分别与至少一条第四直连链路对应的至少一个 AP 的地址或至少一条第四直连链路的标识。

25 在一种可能的设计方式中，直连链路标识符字段还可以包括第一设备的第一 STA 的地址和第二设备的第二 STA 的地址。

在一种可能的设计方式中，第七地址与 TDLS 对等秘钥 TPK 绑定，第七地址可以包括第三设备的多个 AP 中与第一设备和第二设备之间的直连链路对应的 AP 的地址或者第三设备的所有 AP 的地址、以及第三设备的地址。

30 此外，第三方面所述的直连链路寻址方法的技术效果可以参考第一方面所述的直连链路寻址方法的技术效果，此处不再赘述。

35 第四方面，提供一种直连链路寻址方法，应用于第一设备，第一设备包括一个或多个站点 STA，第一设备与第三设备连接，第三设备包括多个接入点 AP，第二设备与第三设备连接，第二设备包括多个 STA。该直连链路寻址方法包括：接收第一数据单元，解析第一数据单元获得第一报头。其中，第一数据单元是通过第一设备与第二设备之间的直连链路传输的。第一报头可以包括第四地址、第五地址和第六地址。当第一设备包括一个 STA，第四地址为第一设备的地址，第五地址为第二设备的地址，第六地址为第三设备的第一 AP 的地址。当第一设备包括多个 STA，第四地址为第一设备的多个 STA 中与第一直连链路对应的 STA 的地址，第五地址为第二设备的多个 STA

中与第一直连链路对应的 STA 的地址, 第六地址为第三设备的多个 AP 中与第一直连链路对应的 AP 的地址, 第一直连链路为第一设备与第二设备之间的直连链路。

在一种可能的设计方式中, 第四方面提供的直连链路寻址方法, 还可以包括: 根据第一报头获得被保护数据。其中, 被保护数据包括第一地址、第二地址和第三地址。

- 5 当第一设备包括一个 STA, 第一地址为第一设备的地址, 第二地址为第二设备的地址, 第三地址为第三设备的第一 AP 的地址, 第一设备与第三设备的第一 AP 连接, 第一设备包括一个 STA。当第一设备包括多个 STA, 第一地址为第一设备的地址, 第二地址为第二设备的地址, 第三地址为第三设备的地址。

- 10 在一种可能的设计方式中, 第四方面提供的直连链路寻址方法, 还可以包括: 解析第一数据单元获得隧道直连链路建立 TDLS 帧, TDLS 帧可以包括第一元素, 第一元素可用于指示目标链路的标识或者第三设备的多个 AP 中与目标链路对应的 AP 的地址, 目标链路为 TDLS 帧应用的第二直连链路, 第二直连链路为第一设备与第二设备之间的直连链路。

- 15 一种可能的设计中, 当第一设备包括一个 STA, 且 TDLS 帧为 TDLS 发现请求帧时, 第一元素用于指示参考链路的标识、或者第三设备的多个 AP 中与参考链路对应的 AP 的地址。其中, 参考链路可以为 Link Identifier Element 中的 BSSID 字段所指示的链路。

- 20 一种可能的设计中, 当第一设备包括一个 STA, 且 TDLS 帧为 TDLS 发现响应帧时, 第一元素用于指示传输链路的标识、或者第三设备的多个 AP 中与传输链路对应的 AP 的地址, 传输链路为发送 TDLS 发现请求帧的链路。也就是说, TDLS 帧为 TDLS 发现响应帧对应的第一元素的设置内容可以与 TDLS 帧为 TDLS 发现请求帧对应的第一元素的设置内容相同。

- 25 一种可能的设计中, 当第一设备包括一个 STA, 且 TDLS 帧为 TDLS 建立请求帧时, 第一元素用于指示第一设备与第三设备之间的链路的标识、或者第三设备的多个 AP 中与第一设备对应的 AP 的地址, 传输链路为发送 TDLS 发现请求帧的链路。

- 30 一种可能的设计中, 当第一设备包括一个 STA, TDLS 帧为 TDLS 建立响应帧、TDLS 建立确认帧、TDLS 拆除帧、TDLS 信道切换请求帧、TDLS 信道切换响应帧、TDLS 对端节能管理请求帧、TDLS 对端节能管理响应帧、TDLS 对端流量指示帧或 TDLS 对端流量响应帧时, 第一元素的具体实现方式可参照上述当第一设备包括一个 STA 且 TDLS 帧为 TDLS 建立请求帧时, 第一元素的实现方式, 此处不再赘述。

一种可能的设计中, 当第一设备包括多个 STA, 且 TDLS 帧为 TDLS 发现请求帧时, 第一元素用于指示参考链路的标识、或者第三设备的多个 AP 中与参考链路对应的 AP 的地址。可选地, 参考链路可以为 Link Identifier Element 中的 BSSID 字段所指示的链路。

- 35 一种可能的设计中, 当第一设备包括多个 STA, 且 TDLS 帧为 TDLS 发现响应帧时, 第一元素用于指示传输 TDLS 发现响应帧的公共链路的标识、或者第三设备的多个 AP 中与传输 TDLS 发现响应帧的公共链路对应的 AP 的地址。其中, 公共链路为第一设备与第三设备之间的链路、第二设备与第三设备之间的链路的共同链路, 公共链路对应的第一设备的 STA 关联的第三设备的 AP 与公共链路对应的第二设备的 STA

关联的第三设备的 AP 相同。

一种可能的设计中,当第一设备包括多个 STA,且 TDLS 帧为 TDLS 建立请求帧、TDLS 建立响应帧或 TDLS 建立确认帧时,第一元素用于指示参考链路的标识、或者第三设备的多个 AP 中与参考链路对应的 AP 的地址。

- 5 一种可能的设计中,当第一设备包括多个 STA,且 TDLS 帧为 TDLS 拆除帧时,第一元素用于指示第三设备的地址。

一种可能的设计中,当第一设备包括多个 STA,且 TDLS 帧为 TDLS 对端流量指示帧、或者 TDLS 对端流量响应帧时,第一元素用于指示第三设备的地址。

- 10 在一种可能的设计方式中,第四方面提供的直连链路寻址方法,还可以包括:解析第一数据单元获得 TDLS 帧,TDLS 帧可以包括唤醒调度元素和第二元素。其中,唤醒调度元素中的偏移量字段是相对于第三直连链路的第一定时同步功能阈值的偏移量,第二元素可用于指示第三直连链路的标识或者第三设备的多个 AP 中与第三直连链路对应的 AP 的地址,第三直连链路为第一设备与第二设备之间的直连链路。

- 15 可选地,TDLS 帧可以为 TDLS 对端节能管理请求帧和 TDLS 对端节能管理响应帧。

在一种可能的设计方式中,第四方面提供的直连链路寻址方法,还可以包括:解析第一数据单元获得第三元素,第三元素可用于指示在第一链路上建立至少一条第四直连链路。第一链路为第一设备与第三设备之间的链路、第二设备与第三设备之间的链路的共同链路,第一链路可以包括至少一条第四直连链路。

- 20 在一种可能的设计方式中,第三元素可以包括直连链路数量字段和直连链路标识符字段,直连链路数量字段可用于指示请求建立的第四直连链路的数量,直连链路标识符字段可以包括第三设备的多个 AP 中分别与至少一条第四直连链路对应的至少一个 AP 的地址或至少一条第四直连链路的标识。

- 25 在一种可能的设计方式中,直连链路标识符字段还可以包括第一设备的第一 STA 的地址和第二设备的第二 STA 的地址。

在一种可能的设计方式中,第七地址与 TDLS 对等密钥 TPK 绑定,第七地址可以包括第三设备的多个 AP 中与第一设备和第二设备之间的直连链路对应的 AP 的地址或者第三设备的所有 AP 的地址、以及第三设备的地址。

- 30 此外,第四方面所述的直连链路寻址方法的技术效果可以参考第一方面所述的直连链路寻址方法的技术效果,此处不再赘述。

- 35 第五方面,提供一种直连链路寻址方法,应用于第一设备,第一设备包括一个或多个站点 STA,第一设备与第三设备连接,第三设备包括多个接入点 AP,第二设备与第三设备连接,第二设备包括多个 STA。该直连链路寻址方法包括:确定第一数据单元,发送第一数据单元。其中,第一数据单元包括第一报头,第一报头包括第四地址、第五地址和第六地址。

当第一设备包括一个 STA,第四地址为第二设备的地址,第五地址为第一设备的地址,第六地址为第三设备的第一 AP 的地址,第一设备与第三设备的第一 AP 连接。当第一设备包括多个 STA,第四地址为第二设备的地址,第五地址为第一设备的地址,第六地址为第三设备的多个 AP 中与第六直连链路对应的 AP 的地址,第六直连链路

为第一设备与第二设备之间传输第一数据单元的链路。第一数据单元是通过第一设备与第二设备之间的直连链路传输的。

在一种可能的设计方式中，第一数据单元还包括帧体，帧体可以为 TDLS 帧或者数据。

5 可选地，TDLS 帧可以为 TDLS 发现响应帧。

基于第五方面提供的直连链路寻址方法，当第一设备包括一个 STA，采用第一设备的地址、第二设备的地址以及第一设备连接的第一 AP 的地址构建第一报头。第一设备包括多个 STA 时，采用第一设备的地址、第二设备的地址以及第三设备的多个 AP 中与第六直连链路对应的 AP 的地址构建第一报头，第六直连链路为第一设备与第二设备之间传输 TDLS 帧的链路。从而第一设备可以通过第一设备与第二设备之间的直连链路传输第一数据单元，不需要第三设备的转发，可以提高数据传输速率。另外，第六地址的设置方式可以兼容第一设备包括一个 STA 和第一设备包括多个 STA 的情况，可以避免频繁修改第六地址的设置内容，从而可以进一步降低传输时延。

10 可选地，TDLS 帧可以为 TDLS 发现响应帧。TDLS 发现响应帧被封装成公共管理帧，不需要加密，因而可以不确定对应的 AAD 构造。

15 第六方面，提供一种直连链路寻址方法，应用于第二设备，第二设备包括多个站点 STA，第二设备与第三设备连接，第三设备包括多个接入点 AP，第一设备与第三设备连接，第一设备包括一个或多个 STA。所述直连链路寻址方法包括：接收第一数据单元，解析第一数据单元获得第一报头。其中，第一报头包括第四地址、第五地址和第六地址。

当第一设备包括一个 STA，第四地址为第二设备的地址，第五地址为第一设备的地址，第六地址为第三设备的第一 AP 的地址，第一设备与第三设备的第一 AP 连接。当第一设备包括多个 STA，第四地址为第二设备的地址，第五地址为第一设备的地址，第六地址为第三设备的多个 AP 中与第六直连链路对应的 AP 的地址，第六直连链路为第一设备与第二设备之间传输第一数据单元的链路。第一数据单元是通过第一设备与第二设备之间的直连链路传输的。

25 在一种可能的设计方式中，第六方面提供的直连链路寻址方法，还可以包括：解析第一数据单元获得帧体，帧体可以为 TDLS 帧或者数据。

可选地，TDLS 帧可以为 TDLS 发现响应帧。

30 此外，第六方面所述的直连链路寻址方法的技术效果可以参考第五方面所述的直连链路寻址方法的技术效果，此处不再赘述。

第七方面，提供一种直连链路寻址方法，应用于第二设备，第二设备包括多个站点 STA，第二设备与第三设备连接，第三设备包括多个接入点 AP，第一设备与第三设备连接，第一设备包括一个或多个 STA。所述直连链路寻址方法包括：确定第一数据单元，发送第一数据单元。其中，第一数据单元包括第一报头，第一报头包括第四地址、第五地址和第六地址。

35 当第一设备包括一个 STA，第四地址为第一设备的地址，第五地址为第二设备的地址，第六地址为第三设备的第一 AP 的地址，第一设备与第三设备的第一 AP 连接。当第一设备包括多个 STA，第四地址为第一设备的地址，第五地址为第二设备的地址，

第六地址为第三设备的多个 AP 中与第六直连链路对应的 AP 的地址，第六直连链路为第一设备与第二设备之间传输第一数据单元的链路。第一数据单元是通过第一设备与第二设备之间的直连链路传输的。

在一种可能的设计方式中，第一数据单元还包括帧体，帧体可以为 TDLS 帧或者数据。

可选地，TDLS 帧可以为 TDLS 发现响应帧。

此外，第七方面所述的直连链路寻址方法的技术效果可以参考第五方面所述的直连链路寻址方法的技术效果，此处不再赘述。

第八方面，提供一种直连链路寻址方法，应用于第一设备，第一设备包括一个或多个站点 STA，第一设备与第三设备连接，第三设备包括多个接入点 AP，第二设备与第三设备连接，第二设备包括多个 STA。该直连链路寻址方法包括：接收第一数据单元，解析第一数据单元获得第一报头。其中，第一报头包括第四地址、第五地址和第六地址。

当第一设备包括一个 STA，第四地址为第一设备的地址，第五地址为第二设备的地址，第六地址为第三设备的第一 AP 的地址，第一设备与第三设备的第一 AP 连接。当第一设备包括多个 STA，第四地址为第一设备的地址，第五地址为第二设备的地址，第六地址为第三设备的多个 AP 中与第六直连链路对应的 AP 的地址，第六直连链路为第一设备与第二设备之间传输第一数据单元的链路。第一数据单元是通过第一设备与第二设备之间的直连链路传输的。

在一种可能的设计方式中，第八方面提供的直连链路寻址方法，还可以包括：解析第一数据单元获得帧体，帧体可以为 TDLS 帧或者数据。

可选地，TDLS 帧可以为 TDLS 发现响应帧。

此外，第八方面所述的直连链路寻址方法的技术效果可以参考第五方面所述的直连链路寻址方法的技术效果，此处不再赘述。

第九方面，提供一种直连链路寻址装置。该直连链路寻址装置包括：用于执行第一方面、第四方面、第五方面、或第八方面中任一项所述方法的单元或模块。

在本申请中，第九方面所述的直连链路寻址装置可以为第一设备，或者可设置于第一设备的芯片（系统）或其他部件或组件。

此外，第九方面所述的直连链路寻址装置的技术效果可以参考第一方面或第五方面中的任意一种实现方式所述的直连链路寻址方法的技术效果，此处不再赘述。

第十方面，提供一种直连链路寻址装置。该直连链路寻址装置包括：用于执行第二方面、第三方面、第六方面、或第七方面中任一项所述方法的单元或模块。

在本申请中，第十方面所述的直连链路寻址装置可以为第二设备，或者可设置于第二设备的芯片（系统）或其他部件或组件。

此外，第十方面所述的直连链路寻址装置的技术效果可以参考第一方面或第五方面中的任意一种实现方式所述的直连链路寻址方法的技术效果，此处不再赘述。

第十一方面，提供一种直连链路寻址装置。该直连链路寻址装置包括：处理器，该处理器与存储器耦合，存储器用于存储计算机程序。处理器用于执行存储器中存储的计算机程序，以使得该直连链路寻址装置执行如第一方面至第八方面中任一种可能

的实现方式所述的直连链路寻址方法。

在一种可能的设计中，第十一方面所述的直连链路寻址装置还可以包括收发器。该收发器可以为收发电路或输入/输出端口。所述收发器可以用于该直连链路寻址装置与其他设备通信。

- 5 在本申请中，第十一方面所述的直连链路寻址装置可以为第一设备、或第二设备，或者设置于第一设备、或第二设备内部的芯片或芯片系统。

此外，第十一方面所述的直连链路寻址装置的技术效果可以参考第一方面至第八方面中任一种实现方式所述的直连链路寻址方法的技术效果，此处不再赘述。

- 第十二方面，提供一种通信系统。该通信系统包括第一设备和第二设备。
10 第十三方面，提供了一种芯片系统，该芯片系统包括处理器和输入/输出端口，所述处理器用于实现第一方面至第八方面所涉及的处理功能，所述输入/输出端口用于实现第一方面至第八方面所涉及的收发功能。

在一种可能的设计中，该芯片系统还包括存储器，该存储器用于存储实现第一方面至第八方面所涉及功能的程序指令和数据。

- 15 该芯片系统，可以由芯片构成，也可以包含芯片和其他分立器件。

第十四方面，提供一种计算机可读存储介质，包括：计算机程序或指令；当该计算机程序或指令在计算机上运行时，使得该计算机执行第一方面至第八方面中任意一种可能的实现方式所述的直连链路寻址方法。

- 第十五方面，提供一种计算机程序产品，包括计算机程序或指令，当该计算机程序或指令在计算机上运行时，使得该计算机执行第一方面至第八方面中任意一种可能的实现方式所述的直连链路寻址方法。
20

附图说明

- 图 1 为本申请实施例提供的通信系统的架构示意图；
图 2 为本申请实施例提供的参与通信的 AP MLD 和 non-AP MLD 的结构示意图；
25 图；
图 3 为本申请实施例提供的一种 Multi-link element 的帧结构的示意图；
图 4 为本申请实施例提供的一种 Link Identifier element 的帧结构的示意图；
图 5 为本申请实施例提供的一种 AAD 的帧结构的示意图；
图 6 为本申请实施例提供的一种 MPDU 的帧结构的示意图；
30 图 7 为本申请实施例提供的一种直连链路寻址方法的流程示意图；
图 8 为本申请实施例提供的一种参与通信的 AP MLD、legacy STA 和 non-AP MLD2 的结构示意图；
图 9 为本申请实施例提供的一种参与通信的 AP MLD、non-AP MLD1 和 non-AP MLD2 的结构示意图；
35 图 10 为本申请实施例提供的一种参与通信的 non-AP MLD1 和 non-AP MLD2 的结构示意图；
图 11 为本申请实施例提供的一种 Wakeup Schedule element 的帧结构的示意图；
图 12 为本申请实施例提供的另一种 Multi-link element 的帧结构的示意图；
图 13 为本申请实施例提供的一种帧体的帧结构的示意图；

图 14 为本申请实施例提供的一种 TDLS Link Info element 的帧结构的示意图；

图 15 为本申请实施例提供的另一种直连链路寻址方法的流程示意图；

图 16 为本申请实施例提供的又一种直连链路寻址方法的流程示意图；

图 17 为本申请实施例提供的又一种直连链路寻址方法的流程示意图；

5 图 18 为本申请实施例提供的一种直连链路寻址装置的结构示意图；

图 19 为本申请实施例提供的另一种直连链路寻址装置的结构示意图。

具体实施方式

在本申请的描述中，除非另有说明，“/”表示“或”的意思，例如，A/B 可以表示 A 或 B。本文中的“和/或”仅仅是一种描述关联对象的关联关系，表示可以存在三种关系，
10 例如，A 和/或 B，可以表示：单独存在 A，同时存在 A 和 B，单独存在 B 这三种情况。此外，“至少一个”是指一个或多个，“多个”是指两个或两个以上。“第一”、“第二”等字样并不对数量和执行次序进行限定，并且“第一”、“第二”等字样也并无限定一定不同。

本申请将围绕可包括多个设备、组件、模块等的系统来呈现各个方面、实施例或特征。应当理解和明白的是，各个系统可以包括另外的设备、组件、模块等，并且/或者可以并不包括结合附图讨论的所有设备、组件、模块等。此外，还可以使用这些方案的组合。
15

本申请中，“示例性的”或者“例如”等词用于表示作例子、例证或说明。本申请中被描述为“示例性的”或者“例如”的任何实施例或设计方案不应被解释为比其他实施例或设计方案更优选或更具优势。确切而言，使用“示例性的”或者“例如”等词旨在以具体方式呈现相关概念。
20

多链路设备(multiple link device, 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 AP 或非接入点站点(non-AP STA)。为描述方便，本申请将隶属的站点为 AP 的多链路设备称为 AP MLD，或者多链路 AP，或者多链路
25 AP 设备，或者接入点 AP。将隶属的站点为 AP 的单链路设备称为 AP 设备，或者接入点，或者 AP，或者单链路 AP 设备等，或者接入点 AP。将隶属的站点为 non-AP STA 的多链路设备称为 non-AP MLD，或者多链路 STA，或者多链路 STA 设备，或者 STA MLD 等。将隶属的站点为 non-AP STA 的单链路设备称为 STA 设备，或者站点，或者 STA，或者 non-AP STA 等。

30 本申请实施例的技术方案可以应用于各种通信系统，例如采用 IEEE 802.11 标准的系统。示例性的，IEEE 802.11 标准包括但不限于：802.11be 标准、或者更下一代的 802.11 标准。本申请的技术方案适用的场景包括：non-AP MLD 与 AP MLD 之间的通信、STA 设备与 AP MLD 之间的通信，non-AP MLD 与 non-AP MLD 之间的通信，STA 设备与 non-AP MLD 之间的通信。

35 多链路设备 MLD 可以遵循 IEEE 802.11 系列标准实现无线通信，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。

本申请实施例描述的网络架构以及业务场景是为了更加清楚的说明本申请实施例

的技术方案，并不构成对于本申请实施例提供的技术方案的限定，本领域普通技术人员可知，随着网络架构的演变和新业务场景的出现，本申请实施例提供的技术方案对于类似的技术问题，同样适用。

5 为便于理解本申请实施例，首先以图 1 中示出的通信系统为例详细说明适用于本申请实施例的通信系统。示例性地，图 1 为本申请实施例提供的直连链路寻址方法所适用的一种通信系统的架构示意图。

如图 1 所示，该通信系统包括至少一个 AP MLD 和至少一个 non-AP MLD，如 non-AP MLD1 和 non-AP MLD2。可选地，该通信系统还可以包括至少一个 STA 设备。AP MLD 可以包括多个 AP，non-AP MLD 可以包括多个 STA，STA 设备包括一个 STA，
10 该 STA 设备可以称之为 legacy STA。

其中，上述 AP MLD 是一种部署在无线通信网络中为其关联的 STA 提供无线通信功能的装置。该 AP MLD 包括但不限于：无线保真（wireless fidelity，WiFi）系统中的接入点（access point，AP），如家庭网关、路由器、服务器、交换机、网桥等，演进型节点 B（evolved Node B，eNB）、无线网络控制器（radio network controller，RNC）、
15 节点 B（Node B，NB）、基站控制器（base station controller，BSC）、基站收发台（base transceiver station，BTS）、家庭基站（例如，home evolved NodeB，或 home Node B，HNB）、基带单元（baseband unit，BBU），无线中继节点、无线回传节点、传输点（transmission and reception point，TRP 或者 transmission point，TP）等，还可以为 5G，如，新空口（new radio，NR）系统中的 gNB，或，传输点（TRP 或 TP），5G 系统中的基站的一个或一组（包括多个天线面板）天线面板，或者，还可以为构成 gNB 或传输点的网络节点，如基带单元（BBU），或，分布式单元（distributed unit，DU）、具有基站功能的路边单元（road side unit，RSU）等。

上述 non-AP MLD 或 STA 设备为接入上述通信系统，且具有无线收发功能的终端或可设置于该终端的芯片或芯片系统。该终端设备也可以称为用户装置、接入终端、
25 用户单元、用户站、移动站、移动台、远方站、远程终端、移动设备、用户终端、终端、无线通信设备、用户代理或用户装置。本申请的实施例中的终端设备可以是手机（mobile phone）、平板电脑（Pad）、带无线收发功能的电脑、虚拟现实（virtual reality，VR）终端设备、增强现实（augmented reality，AR）终端设备、工业控制（industrial control）中的无线终端、无人驾驶（self driving）中的无线终端、远程医疗（remote medical）中的无线终端、智能电网（smart grid）中的无线终端、运输安全（transportation safety）中的无线终端、智慧城市（smart city）中的无线终端、智慧家庭（smart home）中的无线终端、车载终端、具有终端功能的 RSU 等。本申请的终端设备还可以是作为一个或多个部件或者单元而内置于车辆的车载模块、车载模组、车载部件、车载芯片或者车载单元，车辆通过内置的所述车载模块、车载模组、车载部件、车载芯片或者车载单元
35 可以实施本申请提供的直连链路寻址方法。

需要说明的是，本申请实施例提供的直连链路寻址方法，可以适用于图 1 所示的任意两个节点之间，具体实现可以参考下述方法实施例，此处不再赘述。

应当指出的是，本申请实施例中的方案还可以应用于其他通信系统中，相应的名称也可以用其他通信系统中的对应功能的名称进行替代。

应理解，图 1 仅为便于理解而示例的简化示意图，该通信系统中还可以包括其他设备，图 1 中未予以画出。

多链路设备工作的频段可以包括但不限于：1GHz 以下(sub1GHz)、2.4GHz、5GHz、6GHz、和 60GHz。并且，MLD 可以在同一频段上通过多个信道进行通信。该多
5 频段或多信道可以统称为多链路。通过多链路通信的方式提高峰值吞吐量，降低业务传输的时延，进而提高 MLD 之间通信的速率。

图 2 示出了参与通信的 AP MLD 和 non-AP MLD 的结构示意图。如图 2 所示，AP MLD 包括隶属的 AP1 和 AP2。其中，AP1 和 AP2 在低(low)媒体接入控制(media access control, MAC)层和物理层(physical layer, PHY)互相独立，共用高 MAC (high
10 MAC)层。non-AP MLD 包括隶属的 STA1 和 STA2。其中，STA1 和 STA2 在低 MAC 层和 PHY 层互相独立，共用高 MAC 层。AP MLD 与 non-AP MLD 之间可以通过链路 1 和链路 2 进行通信，链路 1 的一端连接 AP MLD 的 AP1，另一端连接 non-AP MLD 的 STA1，链路 2 的一端连接 AP MLD 的 AP2，另一端连接 non-AP MLD 的 STA2。

多链路设备对应有多个链路设备地址，多链路设备的每条链路对应各自的链路地址。
15 以 AP MLD 为例，多链路设备地址可以为 AP MLD MAC 地址(address)。以 non-AP MLD 为例，多链路设备地址可以为 STA MLD MAC 地址。AP MLD 与 non-AP MLD 之间的链路地址可以包括链路两端对应的隶属 AP MAC 地址(affiliated AP MAC address)和隶属 STA MAC 地址(affiliated STA MAC address)。

需要说明的是，图 2 中仅示出了 AP MLD 和 non-AP MLD 工作在两条链路上，本
20 申请实施例对 AP MLD 和 non-AP MLD 工作的链路的数量不进行限定。

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。

下面结合图 2 和图 3 对 non-AP MLD 和 AP MLD 之间进行多链路建立进行具体阐
25 述。

non-AP MLD 可以通过其中一条链路进行多链路建立操作来实现与 AP MLD 的多条链路同时建立关联。在关联过程中，non-AP MLD 与 AP MLD 可以在一条链路上交互关联请求/响应(Association Request/Response)帧。其中，用于交互 Association Request/Response 帧的链路可以被称为传输链路(传输链路)，其他的链路即为非传输
30 链路(Non-transmitted Link)。应理解，Association Request/Response 可以携带需要关联的多条链路的信息以实现 non-AP MLD 和 AP MLD 之间同时关联多条链路。

例如，结合图 2，non-AP MLD 在链路 1 上发送一个 Association Request 帧，Association Request 帧携带链路 1 的 STA 侧信息以及链路 2 的 STA 侧信息。应理解，链路 1 可以被称为传输链路，链路 2 可以被称为非传输链路。AP MLD 在链路 1 上向
35 non-AP MLD 发送 Association Response 帧，Association Response 帧可以携带链路 1 的 AP 侧信息以及链路 2 的 AP 侧信息。从而，non-AP MLD 和 AP MLD 在链路 1 和链路 2 上建立起关联。进而，non-AP MLD 和 AP MLD 可以在链路 1 和链路 2 上进行数据传输。

为了进行多链路操作，可以在与多链路操作相关的帧中指示多条链路的相关信息。

为此，协议定义了多链路元素（Multi-link element）。示例性的，如图 3 所示，其中，Multi-link element 所携带的信息主要分为两部分，一部分为多链路设备级信息（MLD-level info），包括 Multi-link Control 字段、MLD MAC Address 等字段，另一部分为每个站点（Per-STA Profile）信息，其携带非传输链路的相关信息。Per-STA Profile 中会指示对应链路的链路标识（Link ID），链路标识可用于指示 Per-STA profile 是对应哪条链路上相关 STA 的信息。其中，MLD MAC Address 字段携带发送端的 MLD MAC Address。

为了节省信令开销，Multi-link element 采用了继承结构。当非传输链路中相应的 element 与传输链路中对应的 element 的内容相同时，则非传输链路中相应的 element 不需要携带在该链路的 Per-STA Profile 中。只有当对应的 element 的内容不同时，才会携带在该链路的 Per-STA Profile 中。

需要说明的是，多链路元素的具体格式不限于图 3 所示，本申请对链路标识元素的具体格式不进行限定。

应理解，non-AP MLD 可以通过接收探测响应帧或者信标帧来获得每条链路对应的链路信息（例如链路标识），还可以获得每条链路所工作的信道和每条链路的地址，如链路的基本服务集标识符（basic service set identifier, BSSID）。

下面结合表 1 和图 4 对两个 STA 设备之间进行隧道直连链路建立（tunneled direct-link setup, TDLS）进行具体阐述，图 4 为本申请实施例提供的一种 Link Identifier element 的帧结构的示意图。

假设第一 STA 设备与第二 STA 设备均与同一个 AP 设备连接，第一 STA 设备包括一个 STA，第二 STA 设备包括一个 STA。如果第一 STA 设备与第二 STA 设备处于无线通信可达范围内，可以在第一 STA 设备与第二 STA 设备之间建立直连链路，从而第一 STA 设备与第二 STA 设备可以通过该直连链路直接进行通信，不需要通过 AP 设备转发，可以提高数据传输速率，减少时延。

示例性地，TDLS 相关操作包括但不限于如下一项或多项：TDLS 发现、TDLS 建立、TDLS 拆除、TDLS 信道切换、TDLS 节能、和 TDLS 业务指示。TDLS 相关操作对应的 TDLS 帧如下表 1 所示。在本申请实施例中，TDLS 帧可以包括：TDLS 行动帧和 TDLS 公共行动帧（public action frame）。例如，结合下述表 1，TDLS 发现响应帧（TDLS Discovery Response frame）属于 TDLS 公共行动帧，除 TDLS Discovery Response frame 以外的 TDLS 帧均属于 TDLS 行动帧。

应理解，第一 STA 设备和第二 STA 设备可以通过交换 TDLS 帧来实现相应地 TDLS 相关操作。例如，第一 STA 设备和第二 STA 设备可以通过交换 TDLS 对端节能管理请求帧（TDLS Peer Power Saving Management Request frame，TDLS Peer PSM Request frame）以及 TDLS 对端节能管理响应帧（TDLS Peer PSM Response frame）实现 TDLS 节能。或者，第一 STA 设备或第二 STA 设备可以采用 TDLS 帧来实现相应地 TDLS 相关操作。例如，第一 STA 设备可以采用 TDLS 拆除帧（TDLS Teardown frame）实现 TDLS 拆除。

TDLS 帧的传输方式可以包括：通过 AP 设备（via AP）转发、或直接（direct）传输。其中，通过 AP 设备转发表示采用这种传输方式的 TDLS 帧需通过 AP 转发第一

STA 设备和第二 STA 设备之间的数据。直接传输表示采用这种传输方式的 TDLS 帧可以通过 STA 设备与 STA 设备之间的直连链路由一个 STA 设备传输至另一个 STA 设备, 不需要 AP 设备转发。应理解, 某些或某个 TDLS 帧可以采用上述一种或两种 (both allowed) 方式传输, 具体参见下下述表 1, 此处不再一一阐述。

5 当 TDLS 帧通过 AP 设备转发、或通过直连链路发送的过程中, 会被封装成数据帧 (data frame) 或管理帧 (management frame) 进行发送。具体地, TDLS 行动帧可以被封装成数据帧进行发送, TDLS 公共行动帧可以直接以管理帧的形式进行发送, 具体参见下述表 1, 此处不再一一阐述。

表 1

TDLS 帧	传输方式	帧类型
TDLS 发现请求帧 (TDLS Discovery Request frame)	via AP	数据帧
TDLS 发现响应帧 (TDLS Discovery Response frame)	direct	管理帧
TDLS 建立请求帧 (TDLS Setup Request frame)	via AP	数据帧
TDLS 建立响应帧 (TDLS Setup Response frame)	via AP	数据帧
TDLS 建立确认帧 (TDLS Setup Confirm frame)	via AP	数据帧
TDLS 拆除帧 (TDLS Teardown frame)	both allowed	数据帧
TDLS 信道切换请求帧 (TDLS Channel Switch Request frame)	direct	数据帧
TDLS 信道切换响应帧 (TDLS Channel Switch Response frame)	direct	数据帧
TDLS 对端节能管理请求帧 (TDLS Peer PSM Request frame)	Both allowed	数据帧
TDLS 对端节能管理响应帧 (TDLS Peer PSM Response frame)	direct	数据帧
TDLS 对端流量指示帧 (TDLS Peer Traffic Indication frame)	via AP	数据帧
TDLS 对端流量响应帧 (TDLS Peer Traffic Response frame)	direct	数据帧

10 下面对结合图 5 和图 6 对本申请下述实施例涉及的 AAD 和 MPDU 进行阐述。
如图 5 所示, AAD 可以包括如下一个或多个字段: 帧控制 (Frame Control)、

地址 1 (Address1)、地址 2 (Address2)、地址 3 (Address3)、序列控制 (Sequence Control)、地址 4 (Address4)、和服务质量控制 (Quality of Service Control, QoS Control)。

具体地, 地址 1 用于指示接收地址 (receiver address, RA), 地址 2 用于指示发送地址 (transmitter address, TA), 地址 3 用于指示与接收端关联的 AP MLD 的地址, 或者与接收端关联的 AP (指 AP MLD 中的 AP) 的地址。对于管理帧, 地址 3 可用于帧过滤。例如, 根据地址 3 可获知该帧是不是属于基本服务集 (basic service set, BSS), 如果不是, 则会丢弃该帧。

需要说明的是, AAD 的具体格式不限于图 5 所示, 例如, AAD 中的地址 4 可以为可选地, 本申请对 AAD 的具体格式不进行限定。

如图 6 所示, MPDU 可以包括如下一个或多个字段: 帧控制、时长 (Duration)、地址 1、地址 2、地址 3、序列控制、地址 4、服务质量控制、高吞吐量控制 (high throughput control, HT Control)、密码块链消息验证码协议协议头 (cipher-block chaining message authentication code protocol header, CCMP Header)、帧体 (Frame Body)、消息完整性校验 (message integrity code, MIC)、和帧校验序列 (frame check sequence, FCS)。

具体地, 地址 1 用于指示接收地址, 地址 2 用于指示发送地址, 地址 3 用于指示与接收端关联的 AP MLD 的地址, 或者与接收端关联的 AP (指 AP MLD 中的 AP) 的地址, 或者发送端与接收端之间的链路关联的 AP (指 AP MLD 中的 AP) 的地址。

如图 6 所示, MPDU 报头可以包括: 帧控制、时长、地址 1、地址 2、地址 3、序列控制、地址 4、服务质量控制、和高吞吐量控制。发送端会根据 AAD 和 MPDU 帧体计算出 MIC, 并放置到帧体之后, 然后再对 MPDU 帧体和 MIC 进行加密传输。接收端接收到 MPDU 后, 进行 MIC 校验, 计算出一个 MIC, 然后对比计算出的 MIC 与接收到的 MIC 是否相同, 从而知道 MPDU 是否被篡改。

需要说明的是, MPDU 的具体格式不限于图 6 所示, 例如, MPDU 中的地址 4 可以为可选地, 本申请对 MPDU 的具体格式不进行限定。

下面结合表 2 和表 3 对 legacy STA 与 AP 设备之间的数据帧和管理帧的地址设置进行阐述。AP 设备可以包括一个隶属 AP。

对于 legacy STA 与 AP 设备之间传输的数据帧和管理帧, MPDU 报头中的地址 1、地址 2、地址 3 和地址 4 与 AAD 中的地址 1、地址 2、地址 3 和地址 4 对应保持一致, 具体设置如表 2 和表 3 所示。

示例性地, 数据帧的 MPDU 报头中的地址 1、地址 2、地址 3 和地址 4, 以及 AAD 中的地址 1、地址 2、地址 3 和地址 4 如表 2 所示。表 2 中, 发送至分布式系统 (to distributed system, To DS)=0 且和来自分布式系统 (From DS)=0 时, 表示点对点 (Point-to-point, P2P), 也就是直连链路, STA 与 STA 之间进行通信。当 To DS=0 且 From DS=1, 则表示下行传输, 即 DS 侧向 STA 发送信息。当 To DS=1 且 From DS=0, 则表示上行传输, 即 STA 向 DS 侧发送信息。DA 指目的地址 (destination address, DA), SA 指源地址 (source address, SA), BSSID 指示 AP

设备的隶属 AP 的地址。地址 3 和地址 4 的设置分为两种示例：MAC 层服务数据单元和短聚合 MAC 层服务数据单元案例（MAC service data unit and short aggregate MAC service data unit case，MSDU and Short A-MSDU case）、基本 A-MSDU 和动态 A-MSDU 案例（Basic A-MSDU and Dynamic A-MSDU case）。

5

表 2

To DS	From DS	地址 1	地址 2	地址 3		地址 4	
				MSDU and Short A-MSDU case	Basic A-MSDU and Dynamic A-MSDU case	MSDU and Short A-MSDU case	Basic A-MSDU and Dynamic A-MSDU case
0	0	RA=DA	TA=SA	BSSID	BSSID	N/A	N/A
0	1	RA	TA=BSSID	SA	BSSID	N/A	N/A
1	0	RA=BSSID	TA	DA	BSSID	N/A	N/A
1	1	RA	TA	DA	BSSID	N/A	BSSID

示例性地，管理帧的 MPDU 报头中的地址 1、地址 2、和地址 3，以及 AAD 中的地址 1、地址 2、和地址 3 如表 3 所示。其中，STA MAC Address 为 legacy STA 的地址，BSSID 指示 AP 设备的隶属 AP 的地址。

10

表 3

帧类型	方向 (direction)	地址 1	地址 A2	地址 3
管理帧 (management frame)	上行	BSSID	STA MAC Address	BSSID
	下行	STA MAC Address	BSSID	BSSID

下面结合表 4 和表 5 对 Non-AP MLD 与 AP MLD 之间的数据帧和管理帧的地址设置进行阐述。Non-AP MLD 可以包括多个隶属 STA，AP MLD 可以包括多个隶属 AP。

15

示例性地，对于 Non-AP MLD 与 AP MLD 之间传输的数据帧，AAD 中的地址 1、地址 2、地址 3 的具体设置如表 4 所示。对于数据帧，在构建 AAD 时，地址 1、地址 2 分别设置为相应的设备地址。在 MSDU 情况下，对于上行数据，地址 3 设置为目的地址；对于下行数据，地址 3 设置为源地址。而在 A-MSDU 情况下，地址 3 设置为 AP MLD 的地址。当在空口传输时，MPDU 报头中的地址 1 和地址 2 分别设置为相应的链路地址，MPDU 报头中的地址 3 的设置与 AAD 中的地址 3 相同。

表 4

帧类型	方向	地址 1	地址 A2	地址 3	
				MSDU	A-MSDU
MLD 之间的数据帧	上行	AP MLD MAC Address	Non-AP MLD MAC Address	DA	AP MLD MAC Address
	下行	Non-AP MLD MAC Address	AP MLD MAC Address	SA	AP MLD MAC Address

示例性地，对于 Non-AP MLD 与 AP MLD 之间传输的管理帧，AAD 中的地址 1、地址 2、和地址 3 的具体设置如表 5 所示。

值得注意的是，在多链路情况下，管理帧可以分为链路级（link-level）管理帧和设备级（MLD-level）管理帧。其中，Link-level 管理帧指该管理帧是针对某条具体的链路，例如信道切换请求/响应帧。MLD-level 的管理帧是针对整个多链路设备的，例如增加块确认（Add block ACK，ADDBA）帧。

表 5

帧类型	方向	地址 1	地址 A2	地址 3
MLD-level 管理帧	上行	AP MLD MAC Address	Non-AP MLD MAC Address	AP MLD MAC Address
	下行	Non-AP MLD MAC Address	AP MLD MAC Address	AP MLD MAC Address
Link-level 管理帧	上行	AP MLD MAC Address	Non-AP MLD MAC Address	Affiliated AP BSSID
	下行	Non-AP MLD MAC Address	AP MLD MAC Address	Affiliated AP BSSID

对于上述管理帧的 AAD 中的地址 1、地址 2、和地址 3 的设置规则以及在空口传输时 MPDU 报头中的地址 1、地址 2、和地址 3 的设置规则如下：对于地址 1 和地址 2，在构建 AAD 时，地址 1 和地址 2 设置为相应 MLD 的地址；在空口传输时，MPDU Header 中的地址 1 和地址 2 会替换为相应的链路地址。对于地址 3，管理帧为 link-level 管理帧时，AAD 中的 A3 设置为目的链路对应的隶属（Affiliated）AP 地址；在空口传输时，MPDU 报头中的 A3 与 AAD 中的 A3 相同。对于 MLD-level 管理帧，AAD 中的 A3 设置为 AP MLD 的地址；在空口传输时，MPDU Header 中的 A3 与 AAD 中的 A3 相同。

下面将结合图 7-图 17 对本申请实施例提供的直连链路寻址方法进行具体阐述。

示例性地，图 7 为本申请实施例提供了一种直连链路寻址方法的流程示意图。以第一设备作为 TDLS 发起端为例进行阐述。该直连链路寻址方法可以适用于图 1 所示的 STA 设备与 non-AP MLD2 之间、或者 non-AP MLD1 与 non-AP MLD2 之间的通信。

如图 7 所示，该直连链路寻址方法包括如下步骤：

S701，第一设备确定被保护数据。

示例性地，第一设备可以包括一个或多个站点 STA，第一设备与第三设备连接，第三设备可以包括多个 AP。当第一设备包括一个 STA 时，第一设备可以为图 1 中示出的 STA 设备，该 STA 设备可以称为传统（legacy）STA，为了便于理解，本申请

下述实施例中以 legacy STA 为例进行阐述。当第一设备包括多个 STA 时，第一设备可以为图 1 中示出的 non-AP MLD1。第三设备可以为图 1 中示出的 AP MLD。

其中，被保护数据可以包括第一地址、第二地址和第三地址。

示例性地，被保护数据可以为图 5 中示出的 AAD，第一地址可以为 AAD 中的地址 1，第二地址可以为 AAD 中的地址 2，第三地址可以为 AAD 中的地址 3。

在一些实施例中，当第一设备包括一个 STA，第一地址为第二设备的地址，第二地址为第一设备的地址，第三地址为第三设备的第一 AP 的地址，第一设备与第三设备的第一 AP 连接。第二设备与第三设备连接，第二设备可以包括多个 STA，第二设备可以为图 1 中示出的 non-AP MLD2。

示例性地，结合图 8，以第一设备为 legacy STA，第二设备为 non-AP MLD2，第三设备为 AP MLD 为例。如图 8 所示，AP MLD 包括 AP1、AP2、和 AP3，legacy STA 与 AP MLD 的 AP1 连接，non-AP MLD2 的 STA1 和 STA2 分别与 AP MLD 的 AP1 和 AP2 连接，则如表 6 所示，第一地址为 non-AP MLD2 的地址，如 non-AP MLD2 MAC Address，第二地址为 legacy STA 的地址，如 legacy STA MAC Address，第三地址为 AP1 的地址，如 AP1 的 BSSID。

表 6

场景	被保护数据		
	第一地址	第二地址	第三地址
(legacy STA, non-AP MLD2)	non-AP MLD2 MAC Address	legacy STA MAC Address	AP1 的 BSSID

在一些实施例中，当第一设备包括多个 STA，第一地址为第二设备的地址，第二地址为第一设备的地址，第三地址为第三设备的地址。

表 7

场景	被保护数据		
	第一地址	第二地址	第三地址
(non-AP MLD1, non-AP MLD2)	non-AP MLD2 MAC Address	non-AP MLD1 MAC Address	AP MLD MAC Address

示例性地，结合图 9，以第一设备为 non-AP MLD1，第二设备为 non-AP MLD2，第三设备为 AP MLD 为例。如图 9 所示，AP MLD 包括 AP1、AP2、和 AP3，non-AP MLD1 的 STA1 和 STA2 分别与 AP MLD 的 AP1 和 AP3 连接，non-AP MLD2 的 STA1 和 STA2 分别与 AP MLD 的 AP1 和 AP2 连接，则如上述表 7 所示，第一地址为 non-AP MLD2 的地址，如 non-AP MLD2 MAC Address，第二地址为 non-AP MLD1 的地址，如 non-AP MLD1 MAC Address，第三地址为 AP MLD 的地址，如 AP MLD MAC Address。

需要说明的是，图 8 和图 9 仅为本申请实施例提供的示例，不对 non-AP MLD2 包括的 STA 的数量和 AP MLD 包括的 AP 的数量进行限定，不对 non-AP MLD2 与 AP MLD 如何连接，以及 legacy STA 与 AP MLD 如何连接进行限定。

S702，第一设备发送第一数据单元。相应地，第二设备接收来自第一设备的第一

数据单元。

其中，第一数据单元可以包括第一报头，第一报头是根据被保护数据确定的，第一数据单元是通过第一设备与第二设备之间的直连链路传输的。

示例性地，第一数据单元可以为图 6 中示出的 MPDU，第一报头可以为图 6 中示出的 MPDU 报头。

结合图 9 所示，可以通过第一设备与第二设备之间的链路 1 传输第一数据单元，不需要通过第二设备转发，从而降低传输时延。

可选地，在上述 S702 中第一设备发送第一数据单元之前或过程中，可以确定第一数据单元，具体地，可以采用下述方式 1 至方式 4 中的一项或多项。

方式 1，第一设备确定第一数据单元的第一报头。

可选地，第一报头可以包括第四地址、第五地址和第六地址。

示例性地，第一报头可以为图 6 中示出的 MPDU 报头。第四地址可以为 MPDU 报头中的地址 1，第五地址可以为 MPDU 报头中的地址 2，第六地址可以为 MPDU 报头中的地址 3。

在一些实施例中，当第一设备包括一个 STA，第四地址为第二设备的地址，第五地址为第一设备的地址，第六地址为第三设备的第一 AP 的地址。

示例性地，结合图 8，以第一设备为 legacy STA，第二设备为 non-AP MLD2，第三设备为 AP MLD 为例。如图 8 所示，AP MLD 包括 AP1、AP2、和 AP3，legacy STA 与 AP MLD 的 AP1 连接，non-AP MLD2 的 STA1 和 STA2 分别与 AP MLD 的 AP1 和 AP2 连接。当第一设备向第二设备发送第一数据单元时，第一数据单元中地址设置如表 8 所示，第四地址为 non-AP MLD2 的地址，如 non-AP MLD2 MAC Address，第五地址为 legacy STA 的地址，如 legacy STA MAC Address，第六地址为 AP1 的地址，如 AP1 的 BSSID。

第一报头的第四地址、第五地址和第六地址可分别与受保护数据的第一地址、第二地址和第三地址相同。

表 8

场景	第一报头		
	第四地址	第五地址	第六地址
(legacy STA, non-AP MLD2)	non-AP MLD2 MAC Address	legacy STA MAC Address	AP1 的 BSSID

在一些实施例中，当第一设备包括多个 STA，第四地址为第二设备的多个 STA 中与第一直连链路对应的 STA 的地址，第五地址为第一设备的多个 STA 中与第一直连链路对应的 STA 的地址，第六地址为第三设备的多个 AP 中与第一直连链路对应的 AP 的地址，第一直连链路为第一设备与第二设备之间的直连链路。

示例性地，结合图 9 和图 10，以第一设备为 non-AP MLD1，第二设备为 non-AP MLD2，第三设备为 AP MLD 为例。如图 9 所示，第一设备与第三设备之间建立了链路 1-1 和链路 3，第二设备和第三设备之间建立了链路 1-2 和链路 2。如图 10 所示 non-AP MLD1 的 STA1 与 non-AP MLD2 的 STA1 连接，对应直连链路 1，当第一设备向第二设备发送第一数据单元时，第一数据单元中地址设置如表 9 所示，第四地址

为 non-AP MLD2 的 STA1 的地址，如 Affiliated STA 1 MAC Address of non-AP MLD 2；第五地址为 non-AP MLD1 的 STA1 的地址，如 Affiliated STA 1 MAC Address of non-AP MLD 1；第六地址为与链路 1 对应的 AP1 的地址，如 AP MLD 的 Affiliated AP1 BSSID、或 AP MLD 的 affiliated AP1 MAC address。

5 需要说明的是，当第一设备和第二设备之间存在多条直连链路时，第一直连链路可以为第一设备与第二设备之间的直连链路中传输第一数据单元的直连链路。

表 9

场景	第一报头		
	第四地址	第五地址	第六地址
(non-AP MLD1, non-AP MLD2)	non-AP MLD2 的 affiliated STA1 MAC address	non-AP MLD1 的 affiliated STA1 MAC address	AP MLD 的 Affiliated AP1 BSSID

方式 2，第一设备确定第一数据单元的第一元素。

具体地，第一数据单元可以包括 TDLS 帧，TDLS 帧包括第一元素。第一元素可用于指示目标链路的标识（ID）或者第三设备的多个 AP 中与目标链路对应的 AP 的地址。例如，第一元素可以设置为目标链路对应的 BSSID。

可选地，TDLS 帧可以为 TDLS 信道切换请求帧或 TDLS 信道切换响应帧。

假设第三设备包括 AP1、AP2 和 AP3，AP2 与目标链路对应，则第三设备的多个 AP 中与目标链路对应的 AP 的地址为第三设备的 AP2 的地址，即 AP MLD 的
15 Affiliated AP2 BSSID。

可选地，目标链路为 TDLS 帧应用的第二直连链路，第二直连链路为第一设备与第二设备之间的直连链路。

假设第一设备和第二设备之间存在直连链路 1 和直连链路 2，TDLS 帧为 TDLS 信道切换请求帧和 TDLS 信道切换响应帧，该 TDLS 信道切换请求/响应帧对应的目标链路为直连链路 2，则可根据 TDLS 信道切换请求/响应帧对应的第一元素，将直连
20 链路 2 从当前所在信道切换到指定信道上。

在多链路 TDLS 场景下，通过利用第一元素来指示目标链路，TDLS Channel Switch Request/Response 可以通过任意一条直连链路进行传输，不是必须在想要切换的目标链路上传输，可以提高传输灵活性。

25 可选地，第一元素可以为上述图 4 中示出的链路标识元素（Link Identifier element），或者为一个新定义的元素。在一些实施例中，可以采用第一元素中的第一字段指示目标链路的标识或者第三设备的多个 AP 中与目标链路对应的 AP 的地址。例如，第一字段可以为 Link Identifier element 的 BSSID 字段。

方式 3，第一设备确定第一数据单元的第二元素。

30 具体地，第一数据单元可以包括 TDLS 帧，TDLS 帧可以包括唤醒调度元素和第二元素。唤醒调度元素中的偏移量字段是相对于第三直连链路的第一定时同步功能阈值的偏移量，第二元素用于指示第三直连链路的标识或者第三设备的多个 AP 中与第三直连链路对应的 AP 的地址，第三直连链路为第一设备与第二设备之间的直连链路。

假设第一设备和第二设备之间存在直连链路 1 和直连链路 2，第三设备包括 AP1、AP2 和 AP3，直连链路 1 对应 AP1，直连链路 2 对应 AP2，唤醒调度元素中的偏移量字段是相对于直连链路 2 的第一定时同步功能阈值的偏移量，则第二元素用于指示直连链路 2 的标识或者第三设备的 AP2 的地址，如 AP MLD 的 Affiliated AP2

5 BSSID。

AP MLD 的不同隶属 AP 可以具有独立的定时同步功能 (timing synchronization function, TSF)，如此，通过第二元素指示的标识或地址，可以获得唤醒调度元素中的偏移量字段是相对于哪条直连链路的 TSF。

可选地，TDLS 帧可以为 TDLS 对端节能管理请求帧和 TDLS 对端节能管理响应
10 帧。

如此，当 TDLS 发起端和响应端交换 TDLS 对端节能管理请求帧和 TDLS 对端节能管理响应帧后，可以根据 TDLS 对端节能管理请求帧和/或 TDLS 对端节能管理响应帧中携带的唤醒调度元素周期性地唤醒并收发数据，从而可以节省功耗。另外，通过指示偏移量字段相对的第三直连链路，可以实现在多链路 TDLS 场景下 TDLS Peer
15 PSM Request/Response 通过任意一条直连链路进行传输，且端能正确解析唤醒调度元素，可以提高传输灵活性。

可选地，第二元素可以为上述图 4 中示出的链路标识元素 (Link Identifier element)，或者为一个新定义的元素。在一些实施例中，可以采用第二元素中的第一字段指示第三直连链路的标识或者第三设备的多个 AP 中与第三直连链路对应的
20 AP 的地址。例如，第一字段可以为 Link Identifier element 的 BSSID 字段。

可选地，唤醒调度元素可以复用现有的唤醒调度元素，或者为一个新定义的元素。

示例性地，结合图 11，唤醒调度元素 (Wakeup Schedule element) 可以包括如下一个或多个字段：Element ID、Length、偏移量 (Offset)、间隔 (interval)、唤醒窗口
25 时隙 (Awake window Slots)、最大唤醒窗口持续时间 (Maximum Awake Window Duration)、和空闲数 (Idle Count)。

其中，偏移量字段可用于指示第一个唤醒窗口相对于 TSF0 的偏移量，TSF 可以是一个计数器，该计数器存储的数值表示时间数值。间隔字段可用于指示两个相邻的唤醒窗口之间的时间间隔。唤醒窗口时隙字段用于指示唤醒窗口的持续时间。最大唤醒窗口持续时间
30 字段用于指示唤醒窗口的最大持续时间。空闲数字段用于指示 TDLS 对端删除周期性醒来调度前，允许经历的空闲唤醒窗口的个数。空闲唤醒窗口是指在该唤醒窗口没有收到来自 TDLS 对端的单播帧。例如，若第一设备经历空闲数字段指示的数量的唤醒窗口的过程中，一直未收到来自第二设备的单播帧，则第二设备可将唤醒调度元素删除。

需要说明的是，方式 2 和方式 3 可以独立使用，或结合使用，在结合使用时，第一元素和第二元素可以为同一元素，如第一元素，从而第一元素可用于指示目标链路的标识或者第三设备的多个 AP 中与目标链路对应的 AP 的地址，且可用于指示第三直连链路的标识或者第三设备的多个 AP 中与第三直连链路对应的 AP 的地址。也就是说，目标链路和第三直连链路为同一条直连链路。
35

下面针对不同的 TDLS 帧结合表 10 对上述链路标识元素，或者为一个新定义的元素设置方式进行阐述。也就是说，当 TDLS 帧为不同的帧时，链路标识元素，或者为一个新定义的元素，或者链路标识元素中的 BSSID 字段，或者新定义的元素的第一字段可能对应不同的设置内容。为了便于描述，下面将链路标识元素、新定义的元素、第一元素、第二元素统称为第一元素。

5 在一些场景中，当第一设备包括一个 STA，且 TDLS 帧为 TDLS 发现请求帧时，第一元素用于指示传输链路的标识、或者第三设备的多个 AP 中与传输链路对应的 AP 的地址，传输链路为发送 TDLS 发现请求帧的链路。例如，第一元素可以设置为传输链路对应的 BSSID。

10 当第一设备包括一个 STA，且 TDLS 帧为 TDLS 发现响应帧时，第一元素用于指示传输链路的标识、或者第三设备的多个 AP 中与传输链路对应的 AP 的地址，传输链路为发送 TDLS 发现请求帧的链路。

15 表 10

TDLS 帧	传输方式	帧类型	注释	第一元素	
				legacy STA 与 non-AP MLD2	non-AP MLD1 与 non-AP MLD2
TDLS 发现请求帧	Via AP	数据帧	MLD-level	设置为传输链路对应的 BSSID	设置为参考链路对应的 BSSID
TDLS 发现响应帧	Direct	管理帧	允许主动发送；MLD-level	设置为 TDLS 发现请求帧的传输链路对应的 BSSID	设置为传输 TDLS 发现响应帧的公共链路对应的 BSSID（可以在任意一条公共链路上传输）
TDLS 建立请求帧	Via AP	数据帧	MLD-level	设置为 Legacy STA 所在链路对应的 BSSID	均设置为参考链路对应的 BSSID。且 TDLS Setup Request/Response/confirm 中 BSSID 保持不变
TDLS 建立响应帧	Via AP	数据帧	MLD-level	设置为 Legacy STA 所在链路对应的 BSSID	
TDLS 建立确认帧	Via AP	数据帧	MLD-level	设置为 Legacy STA 所在链路对应的 BSSID	
TDLS 拆除帧	Both allowed	数据帧	MLD-level；如果直连链路不可达，则通过 AP 转发	设置为 Legacy STA 所在链路对应的 BSSID	设置为 AP MLD 的 MAC 地址
TDLS 信道切换请求帧	Direct	数据帧	Link-level	设置为 Legacy STA 所在链路对应的 BSSID	设置为目标链路对应的 BSSID

TDLS 信道切换响应帧	Direct	数据帧	Link-level	设置为 Legacy STA 所在链路对应的 BSSID	设置为目标链路对应的 BSSID
TDLS 对端节能管理请求帧	Both allowed	数据帧	MLD-level	设置为 Legacy STA 所在链路对应的 BSSID	设置为唤醒调度元素对应的第三直连链路的 BSSID
TDLS 对端节能管理响应	Direct	数据帧	MLD-level	设置为 Legacy STA 所在链路对应的 BSSID	设置为唤醒调度元素对应的第三直连链路的 BSSID
TDLS 对端流量指示帧	Via AP	数据帧	MLD-level	设置为 Legacy STA 所在链路对应的 BSSID	设置为第三设备的地址，如 AP MLD 的 MAC 地址
TDLS 对端流量响应帧	Direct	数据帧	MLD-level	设置为 Legacy STA 所在链路对应的 BSSID	设置为第三设备的地址，如 AP MLD 的 MAC 地址

也就是说，TDLS 帧为 TDLS 发现响应帧对应的第一元素的设置内容可以与 TDLS 帧为 TDLS 发现请求帧对应的第一元素的设置内容相同。例如，第一元素可以设置为 TDLS 发现请求帧的传输链路对应的 BSSID。

- 5 当第一设备包括一个 STA，且 TDLS 帧为 TDLS 建立请求帧时，第一元素用于指示第一设备与第三设备之间的链路的标识、或者第三设备的多个 AP 中与第一设备对应的 AP 的地址，传输链路为发送 TDLS 发现请求帧的链路。例如，第一元素可以设置为 Legacy STA 所在链路对应的 BSSID。

- 10 当第一设备包括一个 STA，TDLS 帧为 TDLS 建立响应帧、TDLS 建立确认帧、TDLS 拆除帧、TDLS 信道切换请求帧、TDLS 信道切换响应帧、TDLS 对端节能管理请求帧、TDLS 对端节能管理响应帧、TDLS 对端流量指示帧或 TDLS 对端流量响应帧时，第一元素的具体实现方式可参照上述当第一设备包括一个 STA 且 TDLS 帧为 TDLS 建立请求帧时，第一元素的实现方式，此处不再赘述。

- 15 在另一些场景中，当第一设备包括多个 STA，且 TDLS 帧为 TDLS 发现请求帧时，第一元素用于指示参考链路的标识、或者第三设备的多个 AP 中与参考链路对应的 AP 的地址。可选地，参考链路可以为 Link Identifier Element 中的 BSSID 字段所指示的链路。例如，第一元素可以设置为参考链路对应的 BSSID。

- 20 当第一设备包括多个 STA，且 TDLS 帧为 TDLS 发现响应帧时，第一元素用于指示传输 TDLS 发现响应帧的公共链路的标识、或者第三设备的多个 AP 中与传输 TDLS 发现响应帧的公共链路对应的 AP 的地址。其中，公共链路为第一设备与第三设备之间的链路、第二设备与第三设备之间的链路的共同链路，公共链路对应的第一设备的 STA 关联的第三设备的 AP 与公共链路对应的第二设备的 STA 关联的第三设备的 AP 相同。

可选地，当第一设备包括多个 STA 时，可以在任意一条公共链路上传输 TDLS 发现响应帧。

当第一设备包括多个 STA，且 TDLS 帧为 TDLS 建立请求帧、TDLS 建立响应帧或 TDLS 建立确认帧时，第一元素用于指示参考链路的标识、或者第三设备的多个 AP 中与参考链路对应的 AP 的地址。例如，第一元素可以设置为参考链路对应的 BSSID。

- 5 当第一设备包括多个 STA，且 TDLS 帧为 TDLS 拆除帧时，第一元素用于指示第三设备的地址，则可以表示拆除第一设备与第二设备之间的所有直连链路。例如，第一元素可以设置为 AP MLD 的 MAC 地址。或者，第一元素用于指示第三设备的多个 AP 中与第一设备和第二设备之间的直连链路对应的 AP 的地址。例如，某条直连链路对应的 BSSID。示例性地，当第一元素设置为第一设备和第二设备之间某条直连链路对应 affiliated AP 的地址时，则表示拆除该直连链路，即后续不能再通过该直连链路收发数据。

当第一设备包括多个 STA，且 TDLS 帧为 TDLS 信道切换请求帧、或者 TDLS 信道切换响应帧时，第一元素的具体实现方式可参照上述方式 2，此处不再赘述。例如，第一元素可以设置为目标链路对应的 BSSID。

- 15 当第一设备包括多个 STA，且 TDLS 帧为 TDLS 对端节能管理请求帧、或者 TDLS 对端节能管理响应帧时，第一元素的具体实现方式可参照上述方式 3，此处不再赘述。例如，第一元素可以设置成唤醒调度元素对应的第三直连链路的 BSSID。

- 20 当第一设备包括多个 STA，且 TDLS 帧为 TDLS 对端流量指示帧、或者 TDLS 对端流量响应帧时，第一元素用于指示第三设备的地址。例如，第一元素可以设置为 AP MLD 的 MAC 地址。

下面对参考链路、传输链路以及公共链路进行具体阐述。

- 参考链路（Reference Link）：MPDU 的帧体携带有 Multi-link element 时，则 Link Identifier Element 中的 BSSID 字段所指示的链路称为参考链路。例如，MPDU 的具体格式可以参照图 6 所示，Multi-link element 的具体格式可以参照图 3 或图 12 所示，Link Identifier Element 的具体格式可以参照图 4 所示。

- 具体地，对于多链路 TDLS 的建立，当第一设备包括多个 STA 时，则可能需要在以下 TDLS 行动帧中携带 Multi-link element，如 TDLS Setup Request/Response, TDLS Discovery Request/Response。TDLS 发起端和响应端成功交换 TDLS Discovery Request/Response 帧后，non-AP MLD 会知道对端是不是 MLD。如果当 TDLS 发起端和响应端都是 MLD 时，可以在随后的 TDLS Setup Request/Response 帧中携带 Multi-link element。

图 12 为本申请实施例提供的另一种 Multi-link element 的帧结构示意图。如图 12 所示，Type 子字段设置为 TDLS 所对应的编号。透明传输/非透明传输

- （Transparent/non-transparent）比特指示 non-AP MLD 所采用的地址模式。当地址模式为 Transparent 时，表示 non-AP MLD 的链路地址与 non-AP MLD 地址相同；当地址模式为 non-transparent 时，表示 non-AP MLD 对应的不同链路使用不同的链路地址，且 non-APMLD 地址与 non-AP MLD 的链路地址不同。这时，需要在每个 Per-STA Profile 的开始处指示对应的链路 ID 和 affiliated STA 所使用的地址，即链路地址。MLD MAC Address 字段始终设置为 AP MLD 的 MAC 地址。

帧体的具体格式可参照图 13 所示。帧体可以包括参考链路的信息（如 Element ID#1、Element ID#2 等）和其他链路的信息（Multi-link element）。例如，结合图 3 或图 12，其他链路的信息可携带在 Multi-link element 中的 Per-STA Profile 中。

传输链路（Transmitting Link）：是指该帧是在哪条链路上发送的，对应的链路就称为传输链路。假设在链路 1 上发送 TDLS 帧，则链路 1 称为传输链路。

对于被封装成管理帧直接传输的 TDLS 帧（例如 TDLS Discovery Response），传输链路即为参考链路。具体地，在发送管理帧时，通常要求传输链路和参考链路保持一致。比如，发起端在链路 1 上发送多链路关联请求帧，那么响应端也需要在链路 1 上回多链路关联响应帧。

对于封装成数据帧的 TDLS 帧，传输链路与参考链路可能不相同。具体地，在发送数据帧时，传输链路可以为任意一条链路，也就是说，可以在任意一条链路上发送数据帧，从而传输链路与参考链路可能相同，或者不相同。

示例性地，发送数据帧的方式可以包括：一种可能是按照管理帧发送要求发送数据帧，即在哪个链路上发，就在哪个链路上回。同时 Transmitting link 和 reference link 保持一致。另外一种可能性是按照数据帧的发送要求，即在任意一条链路上发。例如 TDLS Setup Request 在 link 1 上发，而 TDLS Setup Response 在 link 2 上回。这时，也不要求 Transmitting link 和 reference link 保持一致。

公共链路（Common Link）：与同一个隶属 AP 关联的两个 STA（STA 指 legacy STA 或 non-AP MLD 的隶属 STA）对应的直连链路可称为公共链路。对于(legacy STA, MLD)场景，legacy STA 所关联的链路即为公共链路。对于（non-AP MLD1, non-AP MLD2）场景，可能存在多条 common Link。

例如，假设 AP MLD 对应有链路 1、链路 2 和链路 3，non-AP MLD1 与 AP MLD 之间建立了链路 1 和链路 2，non-AP MLD2 与 AP MLD 之间建立了链路 1 和链路 3。其中，non-AP MLD1 的 STA1 和 non-AP MLD2 的 STA1 均与 AP MLD 的 AP1 关联，对应链路 1。non-AP MLD1 的 STA2 与 AP MLD 的 AP2 关联，对应链路 2。non-AP MLD2 的 STA3 与 AP MLD 的 AP3 关联，对应链路 3。建立直连链路 1 和直连链路 2，并且 non-AP MLD1 的 STA1 与 non-AP MLD2 的 STA1 对应直连链路 1，non-AP MLD1 的 STA2 与 non-AP MLD2 的 STA3 对应直连链路 2，则直连链路 1 可称为公共链路。

方式 4，第一设备确定第一数据单元的第三元素。

可选地，第一数据单元可以包括第三元素，第三元素可以用于指示在第一链路上建立至少一条第四直连链路。第一链路为第一设备与第三设备之间的链路、第二设备与第三设备之间的链路的共同链路，第一链路可以包括至少一条第四直连链路。

也就是说，第一链路可以为第一设备与第三设备、第二设备与第三设备之间的公共链路，第一链路对应的第一设备的 STA 关联的第三设备的 AP 与第一链路对应的第二设备的 STA 关联的第三设备的 AP 相同。如此，第一设备与第二设备可以在公共链路上建立直连链路，以提高数据传输速率。

在一些实施例中，第三元素可以包括直连链路数量字段和直连链路标识符字段。其中，直连链路数量字段可用于指示请求建立的第四直连链路的数量。如此，通过指

示建立第四直连链路的数量，可以实现在第一链路的部分或全部链路上建立第四直连链路，提高直连链路建立的灵活性。

具体地，直连链路标识符字段可以包括第三设备的多个 AP 中分别与至少一条第四直连链路对应的至少一个 AP 的地址、或者至少一条第四直连链路的标识。换句话说，直连链路标识符字段可以包括第三设备的多个 AP 中分别与至少一条第四直连链路对应的至少一个 AP 的 BSSID、或者至少一条第四直连链路的 link ID。如此，可以指示在哪些链路上建立直连链路。

需要说明的是，本申请实施例中“AP 的 MAC 地址”、“AP 的 BSSID”、和“AP 的地址”，在不强调其区别时，可以表达相同的含义。

或者，可选地，直连链路标识符字段可以包括第一设备的第一 STA 的地址和第二设备的第二 STA 的地址。也就是说，直连链路标识符字段可以包括直连链路两端的隶属 STA 的地址，如第一 STA 的 MAC 地址、第二 STA 的 MAC 地址。

或者，可选地，直连链路标识符字段可以包括第三设备的多个 AP 中分别与至少一条第四直连链路对应的至少一个 AP 的地址、或者至少一条第四直连链路的标识，

以及第一设备的第一 STA 的地址和第二设备的第二 STA 的地址。

方式 4 中的上述第三元素是以在公共链路上建立直连链路的场景进行阐述的，在一种可能的设计方案中，第一设备和第二设备之间可以在非公共链路上建立直连链路。当在非公共链路上建立直连链路时，第三元素的实现的方式与在公共链路上建立直连链路的场景对应的第三元素的具体实现方式类似。

示例性地，第三元素可以用于指示在第二链路上建立至少一条第五直连链路。第二链路为第一设备与第三设备之间的链路、第二设备与第三设备之间的链路的不相同的链路，第二链路可以包括至少一条第五直连链路。

也就是说，第二链路可以为第一设备与第三设备、第二设备与第三设备之间的非公共链路，第二链路对应的第一设备的 STA 关联的第三设备的 AP 与第二链路对应的第二设备的 STA 关联的第三设备的 AP 不相同。如此，第一设备与第二设备可以在非公共链路上建立直连链路，以提高数据传输速率。

在一些实施例中，第三元素可以包括直连链路数量字段和直连链路标识符字段。其中，直连链路数量字段可用于指示请求建立的第五直连链路的数量。如此，通过指示建立第五直连链路的数量，可以实现在第二链路的部分或全部链路上建立第五直连链路，提高直连链路建立的灵活性。

具体地，直连链路标识符字段可以包括第三设备的多个 AP 中分别与至少一条第五直连链路对应的至少一个 AP 的地址、或者至少一条第五直连链路的标识。例如，第五直连链路的一端对应的第一设备的 STA，另一端对应第二设备的 STA，直连链路标识符字段可以包括第三设备的多个 AP 中与第一设备的 STA 对应的 AP 的地址，或者第三设备的多个 AP 中与第二设备的 STA 对应的 AP 的地址。

也就是说，直连链路标识符字段可以包括第五直连链路的两端中任意一端对应的隶属 AP 的 BSSID 或者隶属 AP 的对应的第二链路的标识。

或者，可以采用建立直连链路的发起端对应的隶属 AP 的地址或隶属 AP 对应的第二链路的标识来表示非直连链路。例如，当发起直连链路建立的为第一设备时，直

连链路标识符字段可以包括第三设备的多个 AP 中与第一设备的 STA 对应的 AP 的地址、或者隶属 AP 对应的第二链路的标识。

在一些实施例中，第三元素可以为 TDLS 链路信息元素（TDLS Link Info element）。如图 14 所示，TDLS 链路信息元素可以包括如下一个或多个字段：

5 Element ID、Length、直连链路数量（Number of Direct links）、直连链路标识符（Direct link Identifier）。

需要说明的是，本申请实施例不对第三元素的格式进行限定，图 14 仅为本申请的一个示例。

需要说明的是，上述方式 1 至方式 4 不仅可以与上述图 7 所示的直连链路寻址方法结合使用，上述方式 1 至方式 4 之间还可以单独使用，或者互相结合使用，本申请对此不进行限定。

在一些实施例中，第七地址与 TPK 绑定。

可选地，第七地址包括第三设备的多个 AP 中与第一设备和第二设备之间的直连链路对应的 AP 的地址或者第三设备的所有 AP 的地址、以及第三设备的地址。

15 也就是说，可以将直连链路对应的隶属 AP 的地址（如隶属 AP 的 BSSID）和第三设备的地址与 TPK 绑定，或者，第三设备的所有隶属 AP 的地址（如所有隶属 AP 的 BSSID）和第三设备的地址与 TPK 绑定。

20 可选地，当第一设备包括多个 STA 时，第一设备和第二设备之间可以协商在部分或全部链路上建立直连链路，从而将建立的直连链路对应的隶属 AP 的地址和第三设备的地址与 TPK 绑定，或者将第三设备的所有隶属 AP 的地址和第三设备的地址与 TPK 绑定，可以第一设备与第二设备之间通过直连链路通信的安全性。

在一些实施例中，本申请实施例提供的直连链路寻址方法，还可以包括下述步骤一至步骤二所示的 TPK 派生过程。需要说明的是，步骤一至步骤二可以单独使用，或者与图 7 所示的方法、方式 1、方式 2、方式 3 和/或方式 3 结合使用。

25 步骤一，第一设备与第二设备协商确定认证和密钥管理（authentication and key management，AKM）套件选择器。

例如，如表 11 所示，AKM 套件选择器可以包括如下一项或多项：组织唯一标识符（organizationally unique identifier，OUI）、套件类型（suite type）、认证

30 （authentication）、密钥管理（key management）、密钥派生（key derivation）、认证号码（authentication numbers）。各项具体对应内容详见表 11，此处不再赘述。

表 11

OUI	套件类型	认证	密钥管理	密钥派生	认证号码
00-0F-AC	23	多链路TDLS (ML-MLD-TDLS)	MLD之间多链路 TPK握手 (ML- TPK handshake between MLD peers)	定义于 12.7.1.6.2 (Defined in 12.7.1.6.2)	不适用 (N/A)

步骤二，第一设备与第二设备协商派生TDLS对等密钥TPK。

可选地，可以采用下述公式（1）和公式（2）确定TPK。

$$\text{TPK-Key-Input} = \text{Hash}(\min(\text{SNonce}, \text{ANonce}) \parallel \max(\text{SNonce}, \text{ANonce})) \quad (1)$$

在上述公式(1)中, Hash表示哈希算法, SNonce (supplicant nonce)表示请求者的随机数, ANonce (authenticator nonce)表示认证者的随机数, ||表示拼接或者包含, 数学符号min表示取最小值, 数学符号max表示取最大值。

$$\text{TPK} = \text{KDF-Hash-Length}(\text{TPK-Key-Input}, \text{"TDLS MLD PMK"}, \min(\text{MAC_I}, \text{MAC_R}) \parallel \max(\text{MAC_I}, \text{MAC_R}) \parallel \text{AP MLD MAC Address} \parallel \text{Affiliated AP Address1} \parallel \dots \text{Affiliated AP Addressn}) \quad (2)$$

在上述公式(2)中, TPK表示TDLS对等密钥, KDF-Hash-lenrth表示密钥派生函数, “TDLS MLD PMK”表示TDLS MLD成对主密钥 (pairwise master key, PMK), ||表示拼接或者包含, 数学符号min表示取最小值, 数学符号max表示取最大值, AP MLD MAC Address表示第三设备 (AP MLD) 的地址, Affiliated AP Address1表示第一设备和第二设备之间的直连链路对应的隶属AP (第三设备的AP) 的地址, 当第一设备为发起端时, MAC_I表示第一设备的MAC地址, MAC_R表示第二设备的MAC地址。

需要说明的是, 上述步骤一至步骤二同样可以应用到成对主密钥 (pairwise master key, PTK) 的派生, 第七地址可以与PTK绑定, 此处不再详细赘述。

在一些实施例, 第一设备与第二设备可以通过交换TDLS Setup Request/Response/Confirm (具体见下述步骤a-步骤c) 来完成TPK派生的握手协商, 即可将上述步骤一至步骤二可以与下述步骤a-步骤c结合使用, 完成TPK派生的握手协商。

以第一设备作为TDLS发起端为例。

步骤a, 第一设备向第二设备发送TDLS Setup Request帧。相应地, 第二设备接收来自第一设备的TDLS Setup Request帧。

步骤b, 第二设备向第一设备发送TDLS Setup Response帧。相应地, 第一设备接收来自第二设备的TDLS Setup Response帧。

可选地, 第二设备可以根据Link Identifier element和/或TDLS Link Info element向第一设备发送TDLS Setup Response帧。

例如, TDLS Setup Response帧可以包括接受TDLS建立请求、或不接受TDLS建立请求, 如在TDLS Setup Response帧的状态码 (Status Code) 显示接受或不接受。

步骤c, 若TDLS Setup Response帧指示接受 (Accept), 则第一设备向第二设备发送TDLS Setup Confirm帧, 从而完成TPK派生的握手协商。

基于图7所述的直连链路寻址方法, 当第一设备包括一个STA, 采用第一设备的地址、第二设备的地址以及第一设备连接的第一AP的地址构建被保护数据。第一设备包括多个STA时, 采用第一设备的地址、第二设备的地址以及第三设备的地址构建被保护数据。从而第一设备可以通过第一设备与第二设备之间的直连链路传输第一数据单元, 可以提高数据传输速率。另外, 第一设备包括多个STA时, 采用设备地址构建被保护数据, 直连链路的变化, 不影响被保护数据, 从而在多条直连链路之间跨链路传输数据时, 不需要重新进行加密, 可以进一步提高数据传输速率。

示例性地, 图15为本申请实施例提供的另一种直连链路寻址方法的流程示意图。以第二设备作为TDLS发起端为例进行阐述。该直连链路寻址方法可以适用于图1所示的STA设备与non-AP MLD2之间、或者non-AP MLD1与non-AP MLD2之间

的通信。

S1501, 第二设备确定被保护数据。

其中, 被保护数据包括第一地址、第二地址和第三地址。

5 在一些实施例中, 当第一设备包括一个 STA, 第一地址为第一设备的地址, 第二地址为第二设备的地址, 第三地址为第三设备的第一 AP 的地址, 第一设备与第三设备的第一 AP 连接。

结合图 8, 当第一设备包括一个 STA, 第二设备作为 TDLS 发起端时, 被保护数据的第一地址、第二地址和第三地址如表 12 所示。与上述 S701 中表 6 的区别在于, 第一地址和第二地址的设置内容互换, 响应端为第一设备, 从而第一地址为 legacy STA 的地址, 如 legacy STA MAC Address; 发起端为第二设备, 从而第二地址为 non-AP MLD2 的地址, 如 non-AP MLD2 MAC Address。第三地址与上述表 6 中的第三地址相同, 第三地址为 AP1 的地址, 如 AP1 的 BSSID。

表 12

场景	被保护数据		
	第一地址	第二地址	第三地址
(legacy STA, non-AP MLD2)	legacy STA MAC Address	non-AP MLD2 MAC Address	AP1 的 BSSID

15 在一些实施例中, 当第一设备包括多个 STA, 第一地址为第一设备的地址, 第二地址为第二设备的地址, 第三地址为第三设备的地址。

结合图 9, 当第一设备包括多个 STA, 第二设备作为 TDLS 发起端时, 被保护数据的第一地址、第二地址和第三地址如表 13 所示。由于发起端和响应端发生改变, 表 13 与上述 S701 中表 7 的区别在于, 第一地址和第二地址的设置内容互换, 具体见表 13, 此处不再赘述。

表 13

场景	被保护数据		
	第一地址	第二地址	第三地址
(non-AP MLD1, non-AP MLD2)	non-AP MLD1 MAC Address	non-AP MLD2 MAC Address	AP MLD MAC Address

S1502, 第二设备发送第一数据单元。

其中, 第一数据单元包括第一报头, 第一报头是根据被保护数据确定的, 第一数据单元是通过第一设备与第二设备之间的直连链路传输的。

25 示例性地, 第一数据单元可以为图 6 中示出的 MPDU, 第一报头可以为图 6 中示出的 MPDU 报头。

可选地, 在上述 S702 中第一设备发送第一数据单元之前或过程中, 可以确定第一数据单元, 具体地, 可以采用下述方式 5 至方式 8 中的一项或多项。

方式 5, 第二设备确定第一数据单元的第一报头。

可选地, 第一报头可以包括第四地址、第五地址和第六地址。

示例性地，第一报头可以为图 6 中示出的 MPDU 报头。第四地址可以为 MPDU 报头中的地址 1，第五地址可以为 MPDU 报头中的地址 2，第六地址可以为 MPDU 报头中的地址 3。

5 在一些实施例中，当第一设备包括一个 STA，第四地址为第一设备的地址，第五地址为第二设备的地址，第六地址为第三设备的第一 AP 的地址。

结合图 8，当第一设备包括一个 STA，第二设备作为 TDLS 发起端时，MPDU 报头的第四地址、第五地址和第六地址如表 14 所示。由于发起端和响应端发生改变，表 14 与上述方式 1 中表 8 的区别在于，第四地址和第五地址的设置内容互换，具体见表 14，此处不再赘述。

10 表 14

场景	第一报头		
	第四地址	第五地址	第六地址
(legacy STA, non-AP MLD2)	legacy STA MAC Address	non-AP MLD2 MAC Address	AP1 的 BSSID

在一些实施例中，当第一设备包括多个 STA，第四地址为第一设备的多个 STA 中与第一直连链路对应的 STA 的地址，第五地址为第二设备的多个 STA 中与第一直连链路对应的 STA 的地址，第六地址为第三设备的多个 AP 中与第一直连链路对应的 AP 的地址，第一直连链路为第一设备与第二设备之间的直连链路。

15 结合图 9 和图 10，当第一设备包括多个 STA，第二设备作为 TDLS 发起端时，MPDU 报头的第四地址、第五地址和第六地址如表 15 所示。由于发起端和响应端发生改变，表 15 与上述方式 1 中表 9 的区别在于，第四地址和第五地址的设置内容互换，具体见表 15，此处不再赘述。

20 需要说明的是，当第一设备和第二设备之间存在多条直连链路时，第一直连链路可以为第一设备与第二设备之间的直连链路中传输第一数据单元的直连链路。

表 15

场景	第一报头		
	第四地址	第五地址	第六地址
(non-AP MLD1, non-AP MLD2)	non-AP MLD1 的 affiliated STA1 MAC address	non-AP MLD2 的 affiliated STA1 MAC address	AP MLD 的 Affiliated AP1 BSSID

方式 6，第二设备确定第一数据单元的第一元素。

25 在一些实施例中，第一数据单元可以包括 TDLS 帧，TDLS 帧包括第一元素。第一元素用于指示目标链路的标识或者第三设备的多个 AP 中与目标链路对应的 AP 的地址。例如，第一元素可以设置为目标链路对应的 BSSID。

可选地，目标链路为 TDLS 帧应用的第二直连链路，第二直连链路为第一设备与第二设备之间的直连链路。

关于方式 6、TDLS 帧、以及第一元素的具体实现方式可参照上述方式 2，此处不再赘述。

30 方式 7，第二设备确定第一数据单元的第二元素。

在一些实施例中，第一数据单元可以包括 TDLS 帧，TDLS 帧可以包括唤醒调度元素和第二元素。唤醒调度元素中的偏移量字段是相对于第三直连链路的第一定时同步功能阈值的偏移量，第二元素可用于指示第三直连链路的标识或者第三设备的多个 AP 中与第三直连链路对应的 AP 的地址，第三直连链路为第一设备与第二设备之间的直连链路。具体实现方式可参照上述方式 3 中对应的实现方式，此处不再赘述。

需要说明的是，与方式 2 和方式 3 类似，方式 6 和方式 7 可以独立使用，或结合使用，此处不再赘述。

10

表 16

TDLS 帧	传输方式	帧类型	注释	第一元素	
				legacy STA 与 non-AP MLD2	non-AP MLD1 与 non-AP MLD2
TDLS 发现请求帧	Via AP	数据帧	MLD-level	设置为参考链路对应的 BSSID	设置为参考链路对应的 BSSID
TDLS 发现响应帧	Direct	管理帧	允许主动发送; MLD-level	设置为 TDLS 发现请求帧的传输链路对应的 BSSID	设置为传输 TDLS 发现响应帧的公共链路对应的 BSSID (可以在任意一条公共链路上传输)
TDLS 建立请求帧	Via AP	数据帧	MLD-level	设置为 Legacy STA 所在链路对应的 BSSID	均设置为参考链路对应的 BSSID。且 TDLS Setup Request/Response/confirm 中 BSSID 保持不变
TDLS 建立响应帧	Via AP	数据帧	MLD-level	设置为 Legacy STA 所在链路对应的 BSSID	
TDLS 建立确认帧	Via AP	数据帧	MLD-level	设置为 Legacy STA 所在链路对应的 BSSID	
TDLS 拆除帧	Both allowed	数据帧	MLD-level; 如果直连链路不可达, 则通过 AP 转发	设置为 Legacy STA 所在链路对应的 BSSID	设置为 AP MLD 的 MAC 地址, 或者, 某条直连链路对应的 BSSID
TDLS 信道切换请求帧	Direct	数据帧	Link-level	设置为 Legacy STA 所在链路对应的 BSSID	设置为目标链路对应的 BSSID
TDLS 信道切换响应帧	Direct	数据帧	Link-level	设置为 Legacy STA 所在链路对应的 BSSID	设置为目标链路对应的 BSSID
TDLS 对端节能管理请求帧	Both allowed	数据帧	MLD-level	设置为 Legacy STA 所在链路对应的 BSSID	设置为唤醒调度元素对应的第三直连链路的 BSSID

TDLS 对 端节能管 理响应	Dire ct	数据 帧	MLD-level	设置为 Legacy STA 所在链路 对应的 BSSID	设置为唤醒调度元 素对应的第三直连 链路的 BSSID
TDLS 对 端流量指 示帧	Via AP	数据 帧	MLD-level	设置为 Legacy STA 所在链路 对应的 BSSID	设置为第三设备的 地址, 如 APMLD 的 MAC 地址
TDLS 对 端流量响 应帧	Dire ct	数据 帧	MLD-level	设置为 Legacy STA 所在链路 对应的 BSSID	设置为第三设备的 地址, 如 APMLD 的 MAC 地址

下面针对不同的 TDLS 帧结合上述表 16 对上述链路标识元素, 或者为一个新定义的元素设置方式进行阐述。也就是说, 当 TDLS 帧为不同的帧时, 链路标识元素, 或者为一个新定义的元素, 或者链路标识元素中的 BSSID 字段, 或者新定义的元素的第一字段可能对应不同的设置内容。为了便于描述, 下面将链路标识元素、新定义的元素、第一元素、第二元素统称为第一元素。

第二设备作为 TDLS 发起端时, 第一元素设置方式, 与第一设备作为 TDLS 发起端时, 第一元素设置方式的主要区别在于第一设备包括一个 STA, 且 TDLS 帧为 TDLS 发现请求帧的场景中。

示例性地, 当第一设备包括一个 STA, 且 TDLS 帧为 TDLS 发现请求帧时, 第一元素用于指示参考链路的标识、或者第三设备的多个 AP 中与参考链路对应的 AP 的地址。其中, 参考链路可以为 Link Identifier Element 中的 BSSID 字段所指示的链路。例如, 第一元素可以设置为参考链路对应的 BSSID。

表 16 所示的其他场景中, 第一元素的具体实现方式, 可参照上述表 10 中第一设备作为 TDLS 发起端时, 对应的第一元素的实现方式, 此处不再赘述。

关于参考链路、传输链路以及公共链路的具体实现方式可参照上述方式 3 中相应的实现方式, 此处不再赘述。

方式 8, 第二设备确定第一数据单元的第三元素。

可选地, 第一数据单元可以包括第三元素, 第三元素可用于指示在第一链路上建立至少一条第四直连链路, 第一链路为第一设备与第三设备之间的链路、第二设备与第三设备之间的链路的共同链路, 第一链路包括至少一条第四直连链路。具体实现方式可参照上述方式 4 中对应的实现方式, 此处不再赘述。

在一种可能的设计方案中, 第一设备和第二设备之间可以在非公共链路上建立直连链路。当在非公共链路上建立直连链路时, 第三元素的实现的方式与在公共链路上建立直连链路的场景对应的第三元素的具体实现方式类似。

示例性地, 第三元素可以用于指示在第二链路上建立至少一条第五直连链路。第二链路为第一设备与第三设备之间的链路、第二设备与第三设备之间的链路的不同的链路, 第二链路可以包括至少一条第五直连链路。如此, 第一设备与第二设备可以在非公共链路上建立直连链路, 以提高数据传输速率。具体实现方式可参照上述方式 4 中对应的实现方式, 此处不再赘述。

需要说明的是, 上述方式 5 至方式 8 不仅可以与上述图 15 所示的直连链路寻址方法结合使用, 上述方式 5 至方式 8 之间还可以单独使用, 或者互相结合使用, 本申

请对此不进行限定。

在一些实施例中，第七地址与 TDLS 对等秘钥 TPK 绑定。可选地第七地址可以包括第三设备的多个 AP 中与第一设备和第二设备之间的直连链路对应的 AP 的地址或者第三设备的所有 AP 的地址、以及第三设备的地址。具体实现方式可参照上述第一设备将第七地址与 TPK 绑定，此处不再赘述。

在一种可能的设计方案中，本申请实施例提供的直连链路寻址方法，还可以包括下述步骤三至步骤四所示的 TPK 派生过程。需要说明的是，步骤三至步骤四可以单独使用，或者与图 15 所示的方法、方式 5、方式 6、方式 7、和/或方式 8 结合使用。

步骤三，第一设备与第二设备协商确定认证和 AKM 套件选择器。具体实现方式可参照上述步骤一，此处不再赘述。

步骤四，第一设备与第二设备协商派生 TDLS 对等秘钥 TPK。具体实现方式可参照上述步骤二，此处不再赘述。

需要说明的是，上述步骤三至步骤四同样可以应用到成对主密钥（pairwise master key, PTK）的派生，第七地址可以与 PTK 绑定，此处不再详细赘述。

在一些实施例中，第一设备与第二设备可以通过交换 TDLS Setup Request/Response/Confirm（具体见下述步骤 d-步骤 f）来完成 TPK 派生的握手协商，即可将上述步骤三至步骤四可以与下述步骤 d-步骤 f 结合使用，完成 TPK 派生的握手协商。

以第二设备作为 TDLS 发起端为例。

步骤 d-步骤 f 与上述步骤 a-步骤 c 类似，步骤 d-步骤 f 分别对应上述步骤 a-步骤 c，主要区别在于将上述步骤 a-步骤 c 中的第一设备替换为第二设备，将第二设备替换为第一设备，此处不再赘述。

基于图 15 所述的直连链路寻址方法，当第一设备包括一个 STA，采用第一设备的地址、第二设备的地址以及第一设备连接的第一 AP 的地址构建被保护数据。第一设备包括多个 STA 时，采用第一设备的地址、第二设备的地址以及第三设备的地址构建被保护数据。从而第一设备可以通过第一设备与第二设备之间的直连链路传输第一数据单元，不需要第三设备的转发，可以提高数据传输速率。另外，第一设备包括多个 STA 时，采用设备地址构建被保护数据，直连链路的变化，不影响被保护数据，从而在多条直连链路之间跨链路传输数据时，不需要重新进行加密，可以进一步提高数据传输速率。

示例性地，图 16 为本申请实施例提供的又一种直连链路寻址方法的流程示意图。以第一设备作为 TDLS 发起端为例进行阐述。该直连链路寻址方法可以适用于图 1 所示的 STA 设备与 non-AP MLD2 之间、或者 non-AP MLD1 与 non-AP MLD2 之间的通信。

S1601，第一设备确定第一数据单元。

其中，第一数据单元包括第一报头，第一报头包括第四地址、第五地址和第六地址。

在一些实施例中，第一数据单元可以包括帧体，例如，帧体可以为 TDLS 帧或者数据。

示例性地，第一数据单元可以为图 6 中示出的 MPDU，第一报头可以为图 6 中示

出的 MPDU 报头, TDLS 帧或数据携带在 Frame Body 字段中。

在一些实施例中，当第一设备包括一个 STA，第四地址为第二设备的地址，第五地址为第一设备的地址，第六地址为第三设备的第一 AP 的地址，第一设备与第三设备的第一 AP 连接。

5 结合图 8，第一 AP 为图 8 中的 AP1，当第一设备包括一个 STA，第一设备作为 TDLS 发起端时，MPDU 报头的第四地址、第五地址和第六地址如表 17 所示，第四地址为 non-AP MLD2 的地址，如 non-AP MLD2 MAC Address，第五地址为 legacy STA 的地址，如 legacy STA MAC Address，第六地址为 AP1 的地址，如 AP1 的 BSSID。

表 17

场景	第一报头		
	第四地址	第五地址	第六地址
(legacy STA, non-AP MLD2)	non-AP MLD2 MAC Address	legacy STA MAC Address	AP1 的 BSSID

在一些实施例中，当第一设备包括多个 STA，第四地址为第二设备的地址，第五地址为第一设备的地址，第六地址为第三设备的多个 AP 中与第六直连链路对应的 AP 的地址，第六直连链路为第一设备与第二设备之间传输第一数据单元的链路。第一数据单元是通过第一设备与第二设备之间的直连链路传输的。

15 示例性地, 结合图 9 和图 10, 以第一设备为 non-AP MLD1, 第二设备为 non-AP MLD2, 第三设备为 AP MLD 为例。当第一设备包括多个 STA, 第一设备作为 TDLS 发起端时, MPDU 报头的第四地址、第五地址和第六地址如表 18 所示, 假设在直连链路 1 上传输第一数据单元, 则第四地址为 non-AP MLD2 的 STA1 的地址, 如 non-AP MLD2 MAC Address; 第五地址为 non-AP MLD1 的 STA1 的地址, 如 non-AP MLD1 MAC Address; 第六地址为与直连链路 1 对应的 AP1 的地址, 如 AP MLD 的 Affiliated AP1 BSSID。

表 18

场景	第一报头		
	第四地址	第五地址	第六地址
(legacy STA, non-AP MLD2)	non-AP MLD2 MAC Address	non-AP MLD1 MAC Address	AP1 的 BSSID

具体地，表 17 和表 18 对应的第六地址的设置方式，可以兼容第一设备包括一个 STA 和第一设备包括多个 STA 的情况，以避免频繁修改第六地址的设置内容，从而可以降低传输时延。

可选地，TDLS 帧可以为 TDLS 发现响应帧。

上述 17 和表 18 可以为管理帧的第一报头的地址设置方式, 由于 TDLS 发现响应帧被封装成公共管理帧, 不需要加密, 因而可以不确定对应的 AAD 构造。

S1602, 第一设备发送第一数据单元。相应地, 第二设备接收来自第一设备的第一数据单元。

基于图 16 所述的直连链路寻址方法, 当第一设备包括一个 STA, 采用第一设备

的地址、第二设备的地址以及第一设备连接的第一 AP 的地址构建第一报头。第一设备包括多个 STA 时，采用第一设备的地址、第二设备的地址以及第三设备的多个 AP 中与第六直连链路对应的 AP 的地址构建第一报头，第六直连链路为第一设备与第二设备之间传输第一数据单元的链路。从而第一设备可以通过第一设备与第二设备之间的直连链路传输第一数据单元，不需要第三设备的转发，可以提高数据传输速率。另外，第六地址的设置方式可以兼容第一设备包括一个 STA 和第一设备包括多个 STA 的情况，可以避免频繁修改第六地址的设置内容，从而可以进一步降低传输时延。

示例性地，图 17 为本申请实施例提供的又一种直连链路寻址方法的流程示意图。以第二设备作为 TDLS 发起端为例进行阐述。该直连链路寻址方法可以适用于图 1 所示的 STA 设备与 non-AP MLD2 之间、或者 non-AP MLD1 与 non-AP MLD2 之间的通信。

S1701，第二设备确定第一数据单元。

其中，第一数据单元包括第一报头，第一报头包括第四地址、第五地址和第六地址。

在一些实施例中，第一数据单元可以包括帧体，例如，帧体可以为 TDLS 帧或者数据。

示例性地，第一数据单元可以为图 6 中示出的 MPDU，第一报头可以为图 6 中示出的 MPDU 报头，TDLS 帧或数据携带在 Frame Body 字段中。

在一些实施例中，当第一设备包括一个 STA，第四地址为第一设备的地址，第五地址为第二设备的地址，第六地址为第三设备的第一 AP 的地址，第一设备与第三设备的第一 AP 连接。

结合图 8，当第一设备包括一个 STA，第二设备作为 TDLS 发起端时，MPDU 报头的第四地址、第五地址和第六地址如表 19 所示。由于发起端和响应端发生改变，表 19 与上述 S1601 中表 17 的区别在于，第四地址和第五地址的设置内容互换，具体见表 19，此处不再赘述。

表 19

场景	第一报头		
	第四地址	第五地址	第六地址
(legacy STA, non-AP MLD2)	legacy STA MAC Address	non-AP MLD2 MAC Address	AP1 的 BSSID

在一些实施例中，当第一设备包括多个 STA，第四地址为第一设备的地址，第五地址为第二设备的地址，第六地址为第三设备的多个 AP 中与第六直连链路对应的 AP 的地址，第六直连链路为第一设备与第二设备之间传输第一数据单元的链路。第一数据单元是通过第一设备与第二设备之间的直连链路传输的。

结合图 9 和图 10，当第一设备包括多个 STA，第二设备作为 TDLS 发起端时，MPDU 报头的第四地址、第五地址和第六地址如表 20 所示。由于发起端和响应端发生改变，表 20 与上述 S1601 中表 18 的区别在于，第四地址和第五地址的设置内容互换，具体见表 20，此处不再赘述。

表 20

场景	第一报头		
	第四地址	第五地址	第六地址
(non-AP MLD1, non-AP MLD2)	non-AP MLD1 的 affiliated STA1 MAC address	non-AP MLD2 的 affiliated STA1 MAC address	AP MLD 的 Affiliated AP1 BSSID

可选地，TDLS 帧可以为 TDLS 发现响应帧。

S1702，第二设备发送第一数据单元。相应地，第一设备接收来自第二设备的第一数据单元。

5 需要说明的是，图 17 所示方法的技术效果可参照上述图 16 所述方法的技术效果，此处不再赘述。

需要说明的是，本申请实施例中提供的第一数据单元（例如 MPDU）和被保护数据（例如 AAD）构造的地址设置规则适用于单播帧。

下面介绍本申请实施例适用的几种特殊的应用场景，应理解，本申请实施例的应用场景不仅限于下述几种应用场景。

场景一

假设AP MLD对应有3条链路（link），分别为link 1，link 2和link 3。而non-AP MLD 1与AP MLD之间建立了两条link，分别为link 1和link 2；而Non-AP MLD 2则与AP MLD之间建立了link 1和Link 3。这时，non-AP MLD 1和non-AP MLD 2可以建立多链路TDLS。其中，link 1被称之为公共链路，而另外一条链路则称之为非公共链路，其对应的链路标识可以用该链路两端的任意一端所关联的AP的Link ID或者BSSID来指示。对于非公共链路上的数据传输，非公共链路的两端可以通过公共链路协商在哪条信道上传输。比如当非公共链路切换到某一端所在的信道上传输时，则对端相当于是非基本通道（off-channel）传输，其需要通知AP其进入休眠（Doze）状态，然后再切换到另一端所在的信道上进行直连传输。

20 从上述场景来看，non-AP MLD之间建立直连链路，必须存在至少一条公共链路。否则不允许回TDLS Discovery Response，更不允许发起TDLS Setup。当Non-AP MLD之间存在多条公共链路时，TDLS Discovery Response可以在任意一条公共链路上回复，但当Link Identifier element中BSSID字段所对应的link也为公共链路时，则可以优先在该公共链路上回复。

25 此外，还允许两端的non-AP MLD使用不同的地址模式，如透明传输模式、非透明传输模式。

场景二

假设AP MLD对应有3条link，分别为link 1，link 2和link 3。而non-AP MLD 1与AP MLD之间建立了两条link，分别为link 1和link 2；而legacy STA关联在link 2上。若Non-AP MLD 30 作为发起端发送TDLS Discovery Request帧，其携带的Link Identifier element中的BSSID设置为link 1所对应的BSSID，那么Legacy STA在收到TDLS Discovery Request帧后，发现Link Identifier element中的BSSID与自己所在的BSSID不一致，则legacy STA不会在Link 2上回TDLS Discovery Response帧，从而导致发现失败。之所以会出现该情况是因为Non-AP MLD不知道对端是legacy STA还是non-AP MLD，也不知道对端关联在哪个隶属AP下。

为了避免这种情况，non-AP MLD可以再发送一个TDLS Discovery Request帧，其中所携带的Link Identifier element中的BSSID则设置为Link 2所对应的BSSID，这样当Legacy STA在收到TDLS Discovery Request帧后，发现Link Identifier element中的BSSID与自己所在的BSSID一致，则会在Link 2上回一个TDLS Discovery Response帧，从而发现成功。

5 场景三

假设 AP MLD 对应有 3 条 link，分别为 link 1，link 2 和 link 3。non-AP MLD 1 与 AP MLD 之间建立了两条 link，分别为 link 1 和 link 2；legacy STA 关联在 link 2 上。若 Legacy STA 作为发起端在 link 2 上发送 TDLS Discovery Request 帧，当 Non-AP MLD 收到 TDLS Discovery Request 帧后，其只能在 Link Identifier element 中 BSSID 所指示的链路（即 link 2）上回 TDLS Discovery Response 帧。

当 TDLS 发起端和响应端都为 MLD 时，分别在 TDLS Discovery Request 和 TDLS Discovery Response 帧里携带 Multi-link element。这样，通过 TDLS 发现过程两端都知道对端也是 MLD 设备类型。而且通过 TDLS 发现过程，TDLS 发起端和响应端可以知道哪些链路是公共链路。

15 以上结合图 7-图 17 详细说明了本申请实施例提供的直连链路寻址方法。以下结合图 18-图 19 详细说明本申请实施例提供的直连链路寻址装置。

图 18 为可用于执行本申请实施例提供的直连链路寻址方法的一种直连链路寻址装置的结构示意图。直连链路寻址装置 1800 可以是第一设备或第二设备，也可以是应用于第一设备或第二设备中的芯片或者其他具有相应功能的部件。如图 18 所示，20 直连链路寻址装置 1800 可以包括处理器 1801 和收发器 1803。还可以包括存储器 1802。其中，处理器 1801 与存储器 1802 和收发器 1803 耦合，如可以通过通信总线连接，处理器 1801 也可以单独使用。

下面结合图 18 对直连链路寻址装置 1800 的各个构成部件进行具体的介绍：

处理器 1801 是直连链路寻址装置 1800 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 1801 是一个或多个中央处理器（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）。25

其中，处理器 1801 可以通过运行或执行存储在存储器 1802 内的软件程序，以及调用存储在存储器 1802 内的数据，执行直连链路寻址装置 1800 的各种功能。30

在具体的实现中，作为一种实施例，处理器 1801 可以包括一个或多个 CPU，例如如图 18 中所示的 CPU0 和 CPU1。

在具体实现中，作为一种实施例，直连链路寻址装置 1800 也可以包括多个处理器，例如图 18 中所示的处理器 1801 和处理器 1804。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。35

存储器 1802 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 1802 可以和处理器 1801 集成在一起，也可以独立存在，并通过直连链路寻址装置 1800 的输入/输出端口（图 18 中未示出）与处理器 1801 耦合，本申请实施例对此不作具体限定。

其中，所述存储器 1802 用于存储执行本申请方案的软件程序，并由处理器 1801 来控制执行。上述具体实现方式可以参考下述方法实施例，此处不再赘述。

收发器 1803，用于与其他直连链路寻址装置之间的通信。例如，直连链路寻址装置 1800 为第一设备时，收发器 1803 可以用于与第二设备、第三设备通信。又例如，直连链路寻址装置 1800 为第二设备时，收发器 1803 可以用于与第一设备、第三设备通信。此外，收发器 1803 可以包括接收器和发送器（图 18 中未单独示出）。其中，接收器用于实现接收功能，发送器用于实现发送功能。收发器 1803 可以和处理器 1801 集成在一起，也可以独立存在，并通过直连链路寻址装置 1800 的输入/输出端口（图 18 中未示出）与处理器 1801 耦合，本申请实施例对此不作具体限定。

需要说明的是，图 18 中示出的直连链路寻址装置 1800 的结构并不构成对该直连链路寻址装置的限定，实际的直连链路寻址装置可以包括比图示更多或更少的部件，或者组合某些部件，或者不同的部件布置。

其中，上述步骤 S701-S702 和 S1601-S1602 中第一设备的动作可以由图 18 所示的直连链路寻址装置 1800 中的处理器 1801 调用存储器 1802 中存储的应用程序代码以指令远端终端设备执行。

上述步骤 S1501-S1502 和 S1701-S1702 中第二设备的动作可以由图 18 所示的直连链路寻址装置 1800 中的处理器 1801 调用存储器 1802 中存储的应用程序代码以指令远端终端设备执行，本实施例对此不作任何限制。

图 19 为本申请实施例提供的另一种直连链路寻址装置的结构示意图。为了便于说明，图 19 仅示出了该直连链路寻址装置的主要部件。

该直连链路寻址装置 1900 包括收发模块 1901。可选地，直连链路寻址装置 1900 还可以包括处理模块 1902。该直连链路寻址装置 1900 可以是前述方法实施例中的第一设备或第二设备。收发模块 1901，也可以称为收发单元，用于实现上述任一方法实施例中由第一设备、或第二设备执行的收发功能。

需要说明的是，上述收发模块 1901 可以包括接收模块和发送模块（图 19 中未示出）。其中，接收模块用于实现上述任一方法实施例中由第一设备、或第二设备执行的接收功能；发送模块用于实现上述任一方法实施例中由第一设备、或第二设备执行的发送功能。本申请对于收发模块 1901 的具体实现方式，不做具体限定。

处理模块 1902，也可以称为处理单元，可以用于实现上述任一方法实施例中由

第一设备或第二设备执行的处理功能。该处理模块 1902 可以为处理器。

在本实施例中，该直连链路寻址装置 1900 以采用集成的方式划分各个功能模块的形式来呈现。这里的“模块”可以指特定 ASIC，电路，执行一个或多个软件或固件程序的处理器和存储器，集成逻辑电路，和/或其他可以提供上述功能的器件。在一个简单的实施例中，本领域的技术人员可以想到该直连链路寻址装置 1900 可以采用图 18 所示的直连链路寻址装置 1800 的形式。

比如，图 18 所示的直连链路寻址装置 1800 中的处理器 1801 可以通过调用存储器 1802 中存储的计算机执行指令，使得直连链路寻址装置 1800 执行上述方法实施例中的直连链路寻址方法。

具体的，图 19 中的收发模块 1901 和处理模块 1902 的功能/实现过程可以通过图 18 所示的直连链路寻址装置 1800 中的处理器 1801 调用存储器 1802 中存储的计算机执行指令来实现。或者，图 19 中的处理模块 1902 的功能/实现过程可以通过图 18 所示的直连链路寻址装置 1800 中的处理器 1801 调用存储器 1802 中存储的计算机执行指令来实现，图 19 中的收发模块 1901 的功能/实现过程可以通过图 18 中所示的直连链路寻址装置 1800 中的收发器 1803 来实现。

由于本实施例提供的直连链路寻址装置 1900 可执行上述直连链路寻址方法，因此其所能获得的技术效果可参考上述方法实施例，在此不再赘述。

在一种可能的设计方案中，图 19 所示出的直连链路寻址装置 1900 可适用于图 1 所示出的通信系统中，执行图 7 所示的直连链路寻址方法中第一设备的功能。该直连链路寻址装置 1900 包括一个或多个站点 STA，直连链路寻址装置 1900 与第三设备连接，第三设备包括多个接入点 AP，第二设备与第三设备连接，第二设备包括多个 STA。

处理模块 1902，用于确定被保护数据。其中，被保护数据包括第一地址、第二地址和第三地址。当直连链路寻址装置 1900 包括一个 STA，第一地址为第二设备的地址，第二地址为直连链路寻址装置 1900 的地址，第三地址为第三设备的第一 AP 的地址，直连链路寻址装置 1900 与第三设备的第一 AP 连接。当直连链路寻址装置 1900 包括多个 STA，第一地址为第二设备的地址，第二地址为直连链路寻址装置 1900 的地址，第三地址为第三设备的地址。

收发模块 1901，用于发送第一数据单元。第一数据单元包括第一报头，第一报头是根据被保护数据确定的，第一数据单元是通过直连链路寻址装置 1900 与第二设备之间的直连链路传输的。

可选的，直连链路寻址装置 1900 还可以包括存储模块（图 19 中未示出），该存储模块存储有程序或指令。当处理模块 1902 执行该程序或指令时，使得直连链路寻址装置 1900 可以执行图 7 所示的直连链路寻址方法中第一设备的功能。

需要说明的是，直连链路寻址装置 1900 可以是第一设备，也可以是可设置于第一设备的芯片（系统）或其他部件或组件，本申请对此不做限定。

此外，直连链路寻址装置 1900 的技术效果可以参考图 7 所示的直连链路寻址方法的技术效果，此处不再赘述。

在另一种可能的设计方案中，图 19 所示出的直连链路寻址装置 1900 可适用于图

1 所示出的通信系统中，执行图 7 所示的直连链路寻址方法中第二设备的功能。该直连链路寻址装置 1900 包括多个站点 STA，直连链路寻址装置 1900 与第三设备连接，第三设备包括多个接入点 AP，第一设备与第三设备连接，第一设备包括一个或多个 STA。

- 5 收发模块 1901，用于接收第一数据单元。其中，第一数据单元包括第一报头，第一报头是根据被保护数据确定的，第一数据单元是通过第一设备与直连链路寻址装置 1900 之间的直连链路传输的。被保护数据包括第一地址、第二地址和第三地址。当第一设备包括一个 STA，第一地址为直连链路寻址装置 1900 的地址，第二地址为第一设备的地址，第三地址为第三设备的第一 AP 的地址，第一设备与第三设备的第一 AP 连接。当第一设备包括多个 STA，第一地址为直连链路寻址装置 1900 的地址，第二地址为第一设备的地址，第三地址为第三设备的地址。

- 10 可选的，直连链路寻址装置 1900 还可以包括处理模块 1902 和存储模块（图 19 中未示出），该存储模块存储有程序或指令。当处理模块 1902 执行该程序或指令时，使得直连链路寻址装置 1900 可以执行图 7 所示的直连链路寻址方法中第二设备的功能。

需要说明的是，直连链路寻址装置 1900 可以是第二设备，也可以是可设置于第二设备的芯片（系统）或其他部件或组件，本申请对此不做限定。

此外，直连链路寻址装置 1900 的技术效果可以参考图 7 所示的直连链路寻址方法的技术效果，此处不再赘述。

- 20 在又一种可能的设计方案中，图 19 所示出的直连链路寻址装置 1900 可适用于图 1 所示出的通信系统中，执行图 15 所示的直连链路寻址方法中第二设备的功能。该直连链路寻址装置 1900 包括多个站点 STA，直连链路寻址装置 1900 与第三设备连接，第三设备包括多个接入点 AP，第一设备与第三设备连接，第一设备包括一个或多个 STA。

- 25 处理模块 1902，用于确定被保护数据。其中，被保护数据包括第一地址、第二地址和第三地址。当第一设备包括一个 STA，第一地址为第一设备的地址，第二地址为直连链路寻址装置 1900 的地址，第三地址为第三设备的第一 AP 的地址，第一设备与第三设备的第一 AP 连接。当第一设备包括多个 STA，第一地址为第一设备的地址，第二地址为直连链路寻址装置 1900 的地址，第三地址为第三设备的地址。

- 30 收发模块 1901，用于发送第一数据单元。其中，第一数据单元包括第一报头，第一报头是根据被保护数据确定的，第一数据单元是通过第一设备与直连链路寻址装置 1900 之间的直连链路传输的。

- 35 可选的，直连链路寻址装置 1900 还可以包括存储模块（图 19 中未示出），该存储模块存储有程序或指令。当处理模块 1902 执行该程序或指令时，使得直连链路寻址装置 1900 可以执行图 15 所示的直连链路寻址方法中第二设备的功能。

需要说明的是，直连链路寻址装置 1900 可以是第二设备，也可以是可设置于第二设备的芯片（系统）或其他部件或组件，本申请对此不做限定。

此外，直连链路寻址装置 1900 的技术效果可以参考图 15 所示的直连链路寻址方法的技术效果，此处不再赘述。

在又一种可能的设计方案中，图 19 所示出的直连链路寻址装置 1900 可适用于图 1 所示出的通信系统中，执行图 15 所示的直连链路寻址方法中第一设备的功能。该直连链路寻址装置 1900 包括一个或多个站点 STA，直连链路寻址装置 1900 与第三设备连接，第三设备包括多个接入点 AP，第二设备与第三设备连接，第二设备包括多个 STA。

收发模块 1901，用于接收第一数据单元。其中，第一数据单元包括第一报头，第一报头是根据被保护数据确定的，第一数据单元是通过直连链路寻址装置 1900 与第二设备之间的直连链路传输的。被保护数据包括第一地址、第二地址和第三地址。当直连链路寻址装置 1900 包括一个 STA，第一地址为直连链路寻址装置 1900 的地址，第二地址为第二设备的地址，第三地址为第三设备的第一 AP 的地址，直连链路寻址装置 1900 与第三设备的第一 AP 连接，直连链路寻址装置 1900 包括一个 STA。当直连链路寻址装置 1900 包括多个 STA，第一地址为直连链路寻址装置 1900 的地址，第二地址为第二设备的地址，第三地址为第三设备的地址。

可选的，直连链路寻址装置 1900 还可以包括处理模块 1902 和存储模块（图 19 中未示出），该存储模块存储有程序或指令。当处理模块 1902 执行该程序或指令时，使得直连链路寻址装置 1900 可以执行图 15 所示的直连链路寻址方法中第一设备的功能。

需要说明的是，直连链路寻址装置 1900 可以是第一设备，也可以是可设置于第一设备的芯片（系统）或其他部件或组件，本申请对此不做限定。

此外，直连链路寻址装置 1900 的技术效果可以参考图 15 所示的直连链路寻址方法的技术效果，此处不再赘述。

在又一种可能的设计方案中，图 19 所示出的直连链路寻址装置 1900 可适用于图 1 所示出的通信系统中，执行图 16 所示的直连链路寻址方法中第一设备的功能。该直连链路寻址装置 1900 包括一个或多个站点 STA，直连链路寻址装置 1900 与第三设备连接，第三设备包括多个接入点 AP，第二设备与第三设备连接，第二设备包括多个 STA。

处理模块 1902，用于确定第一数据单元。其中，第一数据单元包括第一报头和隧道直连链路建立 TDLS 帧，第一报头包括第四地址、第五地址和第六地址。当直连链路寻址装置 1900 包括一个 STA，第四地址为第二设备的地址，第五地址为直连链路寻址装置 1900 的地址，第六地址为第三设备的第一 AP 的地址，直连链路寻址装置 1900 与第三设备的第一 AP 连接。当直连链路寻址装置 1900 包括多个 STA，第四地址为第二设备的地址，第五地址为直连链路寻址装置 1900 的地址，第六地址为第三设备的多个 AP 中与第六直连链路对应的 AP 的地址，第六直连链路为直连链路寻址装置 1900 与第二设备之间传输 TDLS 帧的链路。

收发模块 1901，用于发送第一数据单元。第一数据单元是通过直连链路寻址装置 1900 与第二设备之间的直连链路传输的。

可选地，TDLS 帧可以为 TDLS 发现响应帧。

可选的，直连链路寻址装置 1900 还可以包括存储模块（图 19 中未示出），该存储模块存储有程序或指令。当处理模块 1902 执行该程序或指令时，使得直连

链路寻址装置 1900 可以执行图 16 所示的直连链路寻址方法中第一设备的功能。

需要说明的是，直连链路寻址装置 1900 可以是第一设备，也可以是可设置于第一设备的芯片（系统）或其他部件或组件，本申请对此不做限定。

此外，直连链路寻址装置 1900 的技术效果可以参考图 16 所示的直连链路寻址方法的技术效果，此处不再赘述。

在又一种可能的设计方案中，图 19 所示出的直连链路寻址装置 1900 可适用于图 1 所示出的通信系统中，执行图 16 所示的直连链路寻址方法中第二设备的功能。该直连链路寻址装置 1900 包括多个站点 STA，直连链路寻址装置 1900 与第三设备连接，第三设备包括多个接入点 AP，第一设备与第三设备连接，第一设备包括一个或多个 STA。

收发模块 1901，用于接收第一数据单元。其中，第一数据单元包括第一报头和隧道直连链路建立 TDLS 帧，第一报头包括第四地址、第五地址和第六地址。

当第一设备包括一个 STA，第四地址为直连链路寻址装置 1900 的地址，第五地址为第一设备的地址，第六地址为第三设备的第一 AP 的地址，第一设备与第三设备的第一 AP 连接。当第一设备包括多个 STA，第四地址为直连链路寻址装置 1900 的地址，第五地址为第一设备的地址，第六地址为第三设备的多个 AP 中与第六直连链路对应的 AP 的地址，第六直连链路为第一设备与直连链路寻址装置 1900 之间传输 TDLS 帧的链路。第一数据单元是通过第一设备与直连链路寻址装置 1900 之间的直连链路传输的。

可选地，TDLS 帧可以为 TDLS 发现响应帧。

可选的，直连链路寻址装置 1900 还可以包括处理模块 1902 和存储模块（图 19 中未示出），该存储模块存储有程序或指令。当处理模块 1902 执行该程序或指令时，使得直连链路寻址装置 1900 可以执行图 16 所示的直连链路寻址方法中第二设备的功能。

需要说明的是，直连链路寻址装置 1900 可以是第二设备，也可以是可设置于第二设备的芯片（系统）或其他部件或组件，本申请对此不做限定。

此外，直连链路寻址装置 1900 的技术效果可以参考图 16 所示的直连链路寻址方法的技术效果，此处不再赘述。

在又一种可能的设计方案中，图 19 所示出的直连链路寻址装置 1900 可适用于图 1 所示出的通信系统中，执行图 17 所示的直连链路寻址方法中第二设备的功能。该直连链路寻址装置 1900 包括多个站点 STA，直连链路寻址装置 1900 与第三设备连接，第三设备包括多个接入点 AP，第一设备与第三设备连接，第一设备包括一个或多个 STA。

处理模块 1902，用于确定第一数据单元。其中，第一数据单元包括第一报头和隧道直连链路建立 TDLS 帧，第一报头包括第四地址、第五地址和第六地址。

收发模块 1901，用于发送第一数据单元。当第一设备包括一个 STA，第四地址为第一设备的地址，第五地址为直连链路寻址装置 1900 的地址，第六地址为第三设备的第一 AP 的地址，第一设备与第三设备的第一 AP 连接。当第一设备包括多个 STA，第四地址为第一设备的地址，第五地址为直连链路寻址装置 1900 的地址，第

六地址为第三设备的多个 AP 中与第六直连链路对应的 AP 的地址，第六直连链路为第一设备与直连链路寻址装置 1900 之间传输 TDLS 帧的链路。第一数据单元是通过第一设备与直连链路寻址装置 1900 之间的直连链路传输的。

可选地，TDLS 帧可以为 TDLS 发现响应帧。

- 5 可选的，直连链路寻址装置 1900 还可以包括处理模块 1902 和存储模块（图 19 中未示出），该存储模块存储有程序或指令。当处理模块 1902 执行该程序或指令时，使得直连链路寻址装置 1900 可以执行图 17 所示的直连链路寻址方法中第二设备的功能。

- 10 需要说明的是，直连链路寻址装置 1900 可以是第二设备，也可以是可设置于第二设备的芯片（系统）或其他部件或组件，本申请对此不做限定。

此外，直连链路寻址装置 1900 的技术效果可以参考图 17 所示的直连链路寻址方法的技术效果，此处不再赘述。

- 15 在又一种可能的设计方案中，图 19 所示出的直连链路寻址装置 1900 可适用于图 1 所示出的通信系统中，执行图 17 所示的直连链路寻址方法中第一设备的功能。该直连链路寻址装置 1900 包括一个或多个站点 STA，直连链路寻址装置 1900 与第三设备连接，第三设备包括多个接入点 AP，第二设备与第三设备连接，第二设备包括多个 STA。

收发模块 1901，用于接收第一数据单元。其中，第一数据单元包括第一报头和隧道直连链路建立 TDLS 帧，第一报头包括第四地址、第五地址和第六地址。

- 20 当直连链路寻址装置 1900 包括一个 STA，第四地址为直连链路寻址装置 1900 的地址，第五地址为第二设备的地址，第六地址为第三设备的第一 AP 的地址，直连链路寻址装置 1900 与第三设备的第一 AP 连接。当直连链路寻址装置 1900 包括多个 STA，第四地址为直连链路寻址装置 1900 的地址，第五地址为第二设备的地址，第六地址为第三设备的多个 AP 中与第六直连链路对应的 AP 的地址，第六直连链路为直连链路寻址装置 1900 与第二设备之间传输 TDLS 帧的链路。第一数据单元是通过直连链路寻址装置 1900 与第二设备之间的直连链路传输的。

可选地，TDLS 帧可以为 TDLS 发现响应帧。

- 30 可选的，直连链路寻址装置 1900 还可以包括处理模块 1902 和存储模块（图 19 中未示出），该存储模块存储有程序或指令。当处理模块 1902 执行该程序或指令时，使得直连链路寻址装置 1900 可以执行图 17 所示的直连链路寻址方法中第一设备的功能。

需要说明的是，直连链路寻址装置 1900 可以是第一设备，也可以是可设置于第一设备的芯片（系统）或其他部件或组件，本申请对此不做限定。

- 35 此外，直连链路寻址装置 1900 的技术效果可以参考图 17 所示的直连链路寻址方法的技术效果，此处不再赘述。

本申请实施例提供一种通信系统。该通信系统包括：第一设备和第二设备。还可以包括第二设备。其中，第一设备用于执行上述方法实施例中第一设备的动作，具体执行方法和过程可参照上述方法实施例，此处不再赘述。第二设备用于执行上述方法实施例中第二设备的动作，具体执行方法和过程可参照上述方法实施例，此处不再赘

述。第三设备用于执行上述方法实施例中第三设备的动作，具体执行方法和过程可参照上述方法实施例，此处不再赘述。

本申请实施例提供一种芯片系统，该芯片系统包括处理器和输入/输出端口，所述处理器用于实现本申请实施例提供的直连链路寻址方法所涉及的处理功能，所述输入/输出端口用于本申请实施例提供的直连链路寻址方法所涉及的收发功能。

在一种可能的设计中，该芯片系统还包括存储器，该存储器用于存储实现本申请实施例提供的直连链路寻址方法所涉及功能的程序指令和数据。

该芯片系统，可以由芯片构成，也可以包含芯片和其他分立器件。

本申请实施例提供一种计算机可读存储介质，该计算机可读存储介质包括计算机程序或指令，当计算机程序或指令在计算机上运行时，使得计算机执行本申请实施例提供的直连链路寻址方法。

本申请实施例提供一种计算机程序产品，该计算机程序产品包括：计算机程序或指令，当计算机程序或指令在计算机上运行时，使得计算机执行本申请实施例提供的直连链路寻址方法。

应理解，在本申请实施例中的处理器可以是中央处理单元（central processing unit, CPU），该处理器还可以是其他通用处理器、数字信号处理器（digital signal processor, DSP）、专用集成电路（application specific integrated circuit, ASIC）、现成可编程门阵列（field programmable gate array, FPGA）或者其他可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑器件、分立硬件组件等。通用处理器可以是微处理器或者该处理器也可以是任何常规的处理器等。

还应理解，本申请实施例中的存储器可以是易失性存储器或非易失性存储器，或可包括易失性和非易失性存储器两者。其中，非易失性存储器可以是只读存储器

（read-only memory, ROM）、可编程只读存储器（programmable ROM, PROM）、

可擦除可编程只读存储器（erasable PROM, EPROM）、电可擦除可编程只读存储器

（electrically EPROM, EEPROM）或闪存。易失性存储器可以是随机存取存储器

（random access memory, RAM），其用作外部高速缓存。通过示例性但不是限制性

说明，许多形式的随机存取存储器（random access memory, RAM）可用，例如静态

随机存取存储器（static RAM, SRAM）、动态随机存取存储器（DRAM）、同步动

态随机存取存储器（synchronous DRAM, SDRAM）、双倍数据速率同步动态随机存

取存储器（double data rate SDRAM, DDR SDRAM）、增强型同步动态随机存取存储

器（enhanced SDRAM, ESDRAM）、同步连接动态随机存取存储器（synchlink

DRAM, SLDRAM）和直接内存总线随机存取存储器（direct rambus RAM, DR

RAM）。

上述实施例，可以全部或部分地通过软件、硬件（如电路）、固件或其他任意组合来实现。当使用软件实现时，上述实施例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或计算机程序。在计算机上加載或执行所述计算机指令或计算机程序时，全部或部分地产生按照本申请实施例所述的流程或功能。所述计算机可以为通用计算机、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合的服务器、数据中心等数据存储设备。所述可用介质可以是磁性介质（例如，软盘、硬盘、磁带）、光介质（例如，DVD）、或者半导体介质。半导体介质可以是固态硬盘。

5 应理解，本文中术语“和/或”，仅仅是一种描述关联对象的关联关系，表示可以存在三种关系，例如，A 和/或 B，可以表示：单独存在 A，同时存在 A 和 B，单独存在 B 这三种情况，其中 A、B 可以是单数或者复数。另外，本文中字符“/”，一般表示前后关联对象是一种“或”的关系，但也可能表示的是一种“和/或”的关系，具体可参考前后文进行理解。

本申请中，“至少一个”是指一个或者多个，“多个”是指两个或两个以上。“以下至少一项（个）”或其类似表达，是指的这些项中的任意组合，包括单项（个）或复数项（个）的任意组合。例如，a、b、或 c 中的至少一项（个），可以表示：a、b、c、a-b、a-c、b-c、或 a-b-c，其中 a、b、c 可以是单个，也可以是多个。

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

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。

25 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。

在本申请所提供的几个实施例中，应该理解到，所揭露的系统、装置和方法，可以通过其它的方式实现。例如，以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的，例如，所述单元的划分，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，例如多个单元或组件可以结合或者可以集成到另一个系统，或一些特征可以忽略，或不执行。另一点，所显示或讨论的相互之间的耦合或直接耦合或通信连接可以是通过一些接口，装置或单元的间接耦合或通信连接，可以是电性，机械或其它的形式。

30 所述作为分离部件说明的单元可以是或者也可以不是物理上分开的，作为单元显示的部件可以是或者也可以不是物理单元，即可以位于一个地方，或者也可以分布到多个网络单元上。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部单元来实现本实施例方案的目的。

另外，在本申请各个实施例中的各功能单元可以集成在一个处理单元中，也可以是各个单元单独物理存在，也可以两个或两个以上单元集成在一个单元中。

所述功能如果以软件功能单元的形式实现并作为独立的产品销售或使用，可以

存储在一个计算机可读取存储介质中。基于这样的理解，本申请的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分或者该技术方案的部分可以以软件产品的形式体现出来，该计算机软件产品存储在一个存储介质中，包括若干指令用以使得一台计算机设备（可以是个人计算机，服务器，或者网络设备等）执行本申请各个实施例所述方法的全部或部分步骤。而前述的存储介质包括：U 盘、移动硬盘、只读存储器（read-only memory, ROM）、随机存取存储器（random access memory, RAM）、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

以上所述，仅为本申请的具体实施方式，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。

权 利 要 求 书

- 1.一种直连链路建立方法，其特征在于，应用于第一设备，所述第一设备包括一个或多个站点 STA，所述第一设备与第三设备连接，所述第三设备包括多个接入点 AP，第二设备与所述第三设备连接，所述第二设备包括多个 STA，所述方法包括：
- 5 确定至少两个隧道直连链路建立发现请求 TDLS Discovery Request 帧，所述 TDLS Discovery Request 帧包括用于指示所述第三设备中的 AP 的标识字段，不同所述 TDLS Discovery Request 帧与所述第三设备中的不同 AP 一一对应；
- 发送所述至少两个 TDLS Discovery Request 帧。
- 2.如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述标识字段为基本服务集标识符 BSSID，所述 BSSID 承载在所述 TDLS Discovery Request 帧的链路标识元素字段。
- 10 3.如权利要求 1 或 2 所述的方法，其特征在于，所述 TDLS Discovery Request 帧包括多链路元素字段，所述多链路元素字段包括 Type 子字段，所述 Type 子字段用于指示隧道直连链路建立。
- 4.如权利要求 1 至 3 任一项所述的方法，其特征在于，所述 TDLS Discovery Request 帧包括多链路元素字段，所述多链路元素字段包括 MLD MAC Address 字段，所述 MLD MAC Address 字段用于指示第三设备的 MAC 地址。
- 15 5.如权利要求 1 至 4 任一项所述的方法，其特征在于，所述第一设备接收所述第二设备的多个 STA 中与所述第三设备的 AP 关联的 STA 反馈的隧道直连链路建立发现响应 TDLS Discovery Response 帧。
- 20 6.如权利要求 1 至 5 任一项所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：所述第三设备的 MAC 地址与 TDLS 对等密钥 TPK 绑定。
- 7.一种直连链路寻址方法，其特征在于，应用于第二设备，所述第二设备包括多个站点 STA，所述第二设备与第三设备连接，所述第三设备包括多个接入点 AP，第一设备与所述第三设备连接，所述第一设备包括一个或多个 STA，所述方法包括：
- 25 接收至少两个隧道直连链路建立发现请求 TDLS Discovery Request 帧，所述 TDLS Discovery Request 帧包括用于指示所述第三设备中的 AP 的标识字段，不同所述 TDLS Discovery Request 帧与所述第三设备中的不同 AP 一一对应；
- 所述第二设备的多个 STA 中与所述第三设备的 AP 关联的 STA 发送隧道直连链路建立发现响应 TDLS Discovery Response 帧。
- 30 8.如权利要求 7 所述的方法，其特征在于，所述标识字段为基本服务集标识符 BSSID，所述 BSSID 承载在所述 TDLS Discovery Request 帧的链路标识元素字段。
- 9.如权利要求 7 或 8 所述的方法，其特征在于，所述 TDLS Discovery Request 帧包括多链路元素字段，所述多链路元素字段包括 Type 子字段，所述 Type 子字段用于指示隧道直连链路建立。
- 35 10.如权利要求 7 至 9 任一项所述的方法，其特征在于，所述 TDLS Discovery Request 帧包括多链路元素字段，所述多链路元素字段包括 MLD MAC Address 字段，所述 MLD MAC Address 字段用于指示第三设备的 MAC 地址。
- 11.如权利要求 7 至 10 任一项所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：所述第三设备的 MAC 地址与 TDLS 对等密钥 TPK 绑定。

12.一种第一设备，其特征在于，所述第一设备包括一个或多个站点 STA，所述第一设备与第三设备连接，所述第三设备包括多个接入点 AP，第二设备与所述第三设备连接，所述第二设备包括多个 STA，所述第一设备包括：

- 5 处理单元，用于确定至少两个隧道直连链路建立发现请求 TDLS Discovery Request 帧，所述 TDLS Discovery Request 帧包括用于指示所述第三设备中的 AP 的标识字段，不同所述 TDLS Discovery Request 帧与所述第三设备中的不同 AP 一一对应；

收发单元，用于发送所述至少两个 TDLS Discovery Request 帧。

- 13.如权利要求 12 所述的第一设备，其特征在于，所述标识字段为基本服务集标识符 BSSID，所述 BSSID 承载在所述 TDLS Discovery Request 帧的链路标识元素字段。

14.如权利要求 12 或 13 所述的第一设备，其特征在于，所述 TDLS Discovery Request 帧包括多链路元素字段，所述多链路元素字段包括 Type 子字段，所述 Type 子字段用于指示隧道直连链路建立。

- 15 15.如权利要求 12 至 14 任一项所述的第一设备，其特征在于，所述 TDLS Discovery Request 帧包括多链路元素字段，所述多链路元素字段包括 MLD MAC Address 字段，所述 MLD MAC Address 字段用于指示第三设备的 MAC 地址。

- 16.如权利要求 12 至 15 任一项所述的第一设备，其特征在于，所述收发单元还用于接收所述第二设备的多个 STA 中与所述第三设备的 AP 关联的 STA 反馈的隧道直连链路建立发现响应 TDLS Discovery Response 帧。

17.如权利要求 12 至 16 任一项所述的第一设备，其特征在于，所述第三设备的 MAC 地址与 TDLS 对等秘钥 TPK 绑定。

- 18.一种第二设备，其特征在于，所述第二设备包括多个站点 STA，所述第二设备与第三设备连接，所述第三设备包括多个接入点 AP，第一设备与所述第三设备连接，所述第一设备包括一个或多个 STA，所述第二设备包括：

收发单元，用于接收至少两个隧道直连链路建立发现请求 TDLS Discovery Request 帧，所述 TDLS Discovery Request 帧包括用于指示所述第三设备中的 AP 的标识字段，不同所述 TDLS Discovery Request 帧与所述第三设备中的不同 AP 一一对应；

- 30 所述收发单元还用于所述第二设备的多个 STA 中与所述第三设备的 AP 关联的 STA 发送隧道直连链路建立发现响应 TDLS Discovery Response 帧。

19.如权利要求 18 所述的第二设备，其特征在于，所述标识字段为基本服务集标识符 BSSID，所述 BSSID 承载在所述 TDLS Discovery Request 帧的链路标识元素字段。

- 35 20.如权利要求 18 或 19 所述的第二设备，其特征在于，所述 TDLS Discovery Request 帧包括多链路元素字段，所述多链路元素字段包括 Type 子字段，所述 Type 子字段用于指示隧道直连链路建立。

21.如权利要求 18 至 20 任一项所述的第二设备，其特征在于，所述 TDLS Discovery Request 帧包括多链路元素字段，所述多链路元素字段包括 MLD MAC

Address 字段, 所述 MLD MAC Address 字段用于指示第三设备的 MAC 地址。

22. 如权利要求 18 至 21 任一项所述的第二设备, 其特征在于, 所述第三设备的 MAC 地址与 TDLS 对等秘钥 TPK 绑定。

23. 一种直连链路寻址方法, 其特征在于, 应用于第一设备, 所述第一设备包括
5 一个或多个站点 STA, 所述第一设备与第三设备连接, 所述第三设备包括多个接入点 AP, 第二设备与所述第三设备连接, 所述第二设备包括多个 STA, 所述方法包括:

确定被保护数据; 其中, 所述被保护数据包括第一地址、第二地址和第三地址;

当所述第一设备包括一个 STA, 所述第一地址为所述第二设备的地址, 所述第二
10 地址为所述第一设备的地址, 所述第三地址为所述第三设备的第一 AP 的地址, 所述
第一设备与所述第三设备的所述第一 AP 连接;

当所述第一设备包括多个 STA, 所述第一地址为所述第二设备的地址, 所述第二
地址为所述第一设备的地址, 所述第三地址为所述第三设备的地址;

发送第一数据单元; 其中, 所述第一数据单元包括第一报头, 所述第一报头是根
15 据所述被保护数据确定的, 所述第一数据单元是通过所述第一设备与所述第二设备之
间的直连链路传输的。

24. 根据权利要求 23 所述的直连链路寻址方法, 其特征在于, 所述第一报头包括
第四地址、第五地址和第六地址; 当所述第一设备包括一个 STA, 所述第四地址为所
述第二设备的地址, 所述第五地址为所述第一设备的地址, 所述第六地址为所述第三
设备的所述第一 AP 的地址。

25. 根据权利要求 23 所述的直连链路寻址方法, 其特征在于, 所述第一报头包括
20 第四地址、第五地址和第六地址; 当所述第一设备包括多个 STA, 所述第四地址为所
述第二设备的多个 STA 中与第一直连链路对应的 STA 的地址, 所述第五地址为所述
第一设备的多个 STA 中与所述第一直连链路对应的 STA 的地址, 所述第六地址为所
述第三设备的多个 AP 中与所述第一直连链路对应的 AP 的地址, 所述第一直连链路
25 为所述第一设备与所述第二设备之间的直连链路。

26. 根据权利要求 23-25 中任一项所述的直连链路寻址方法, 其特征在于, 所述第
一数据单元包括隧道直连链路建立 TDLS 帧, 所述 TDLS 帧包括第一元素, 所述第一
元素用于指示目标链路的标识或者所述第三设备的多个 AP 中与所述目标链路对应的
30 AP 的地址, 所述目标链路为所述 TDLS 帧应用的第二直连链路, 所述第二直连链路
为所述第一设备与所述第二设备之间的直连链路。

27. 根据权利要求 23-25 中任一项所述的直连链路寻址方法, 其特征在于, 所述第
一数据单元包括隧道直连链路建立 TDLS 帧, 所述 TDLS 帧包括唤醒调度元素和第二
元素, 所述唤醒调度元素中的偏移量字段是相对于第三直连链路的第一定时同步功能
35 阈值的偏移量, 所述第二元素用于指示所述第三直连链路的标识或者所述第三设备
的多个 AP 中与所述第三直连链路对应的 AP 的地址, 所述第三直连链路为所述第一
设备与所述第二设备之间的直连链路。

28. 根据权利要求 23-27 中任一项所述的直连链路寻址方法, 其特征在于, 所述第
一数据单元包括第三元素, 所述第三元素用于指示在第一链路上建立至少一条第四直
连链路, 所述第一链路为所述第一设备与所述第三设备之间的链路、所述第二设备与

所述第三设备之间的链路的共同链路，所述第一链路包括所述至少一条第四直连链路。

29.根据权利要求 28 所述的直连链路寻址方法，其特征在于，所述第三元素包括直连链路数量字段和直连链路标识符字段，所述直连链路数量字段用于指示请求建立的所述第四直连链路的数量，所述直连链路标识符字段包括所述第三设备的多个 AP 中分别与所述至少一条第四直连链路对应的至少一个 AP 的地址或所述至少一条第四直连链路的标识。

30.根据权利要求 29 所述的直连链路寻址方法，其特征在于，所述直连链路标识符字段还包括所述第一设备的第一 STA 的地址和所述第二设备的第二 STA 的地址。

31.根据权利要求 23-30 中任一项所述的直连链路寻址方法，其特征在于，第七地址与 TDLS 对等秘钥 TPK 绑定，所述第七地址包括所述第三设备的多个 AP 中与所述第一设备和所述第二设备之间的直连链路对应的 AP 的地址或者所述第三设备的所有 AP 的地址、以及所述第三设备的地址。

32.一种直连链路寻址方法，其特征在于，应用于第二设备，所述第二设备包括多个站点 STA，所述第二设备与第三设备连接，所述第三设备包括多个接入点 AP，第一设备与所述第三设备连接，所述第一设备包括一个或多个 STA，所述方法包括：

确定被保护数据；其中，所述被保护数据包括第一地址、第二地址和第三地址；

当所述第一设备包括一个 STA，所述第一地址为所述第一设备的地址，所述第二地址为所述第二设备的地址，所述第三地址为所述第三设备的第一 AP 的地址，所述第一设备与所述第三设备的所述第一 AP 连接；

当所述第一设备包括多个 STA，所述第一地址为所述第一设备的地址，所述第二地址为所述第二设备的地址，所述第三地址为所述第三设备的地址；

发送第一数据单元；其中，所述第一数据单元包括第一报头，所述第一报头是根据所述被保护数据确定的，所述第一数据单元是通过所述第一设备与所述第二设备之间的直连链路传输的。

33.根据权利要求 32 所述的直连链路寻址方法，其特征在于，所述第一报头包括第四地址、第五地址和第六地址；当所述第一设备包括一个 STA，所述第四地址为所述第一设备的地址，所述第五地址为所述第二设备的地址，所述第六地址为所述第三设备的所述第一 AP 的地址。

34.根据权利要求 32 所述的直连链路寻址方法，其特征在于，所述第一报头包括第四地址、第五地址和第六地址；当所述第一设备包括多个 STA，所述第四地址为所述第一设备的多个 STA 中与第一直连链路对应的 STA 的地址，所述第五地址为所述第二设备的多个 STA 中与所述第一直连链路对应的 STA 的地址，所述第六地址为所述第三设备的多个 AP 中与所述第一直连链路对应的 AP 的地址，所述第一直连链路为所述第一设备与所述第二设备之间的直连链路。

35.根据权利要求 32-34 中任一项所述的直连链路寻址方法，其特征在于，所述第一数据单元包括隧道直连链路建立 TDLS 帧，所述 TDLS 帧包括第一元素，所述第一元素用于指示目标链路的标识或者所述第三设备的多个 AP 中与所述目标链路对应的 AP 的地址，所述目标链路为所述 TDLS 帧应用的第二直连链路，所述第二直连链路

为所述第一设备与所述第二设备之间的直连链路。

- 36.根据权利要求 32-34 中任一项所述的直连链路寻址方法，其特征在于，所述第一数据单元包括隧道直连链路建立 TDLS 帧，所述 TDLS 帧包括唤醒调度元素和第二元素，所述唤醒调度元素中的偏移量字段是相对于第三直连链路的第一定时同步功能阈值的偏移量，所述第二元素用于指示所述第三直连链路的标识或者所述第三设备的多个 AP 中与所述第三直连链路对应的 AP 的地址，所述第三直连链路为所述第一设备与所述第二设备之间的直连链路。

- 37.根据权利要求 32-36 中任一项所述的直连链路寻址方法，其特征在于，所述第一数据单元包括第三元素，所述第三元素用于指示在第一链路上建立至少一条第四直连链路，所述第一链路为所述第一设备与所述第三设备之间的链路、所述第二设备与所述第三设备之间的链路的共同链路，所述第一链路包括所述至少一条第四直连链路。

- 38.根据权利要求 37 所述的直连链路寻址方法，其特征在于，所述第三元素包括直连链路数量字段和直连链路标识符字段，所述直连链路数量字段用于指示请求建立的所述第四直连链路的数量，所述直连链路标识符字段包括所述第三设备的多个 AP 中分别与所述至少一条第四直连链路对应的至少一个 AP 的地址或所述至少一条第四直连链路的标识。

- 39.根据权利要求 38 所述的直连链路寻址方法，其特征在于，所述直连链路标识符字段还包括所述第一设备的第一 STA 的地址和所述第二设备的第二 STA 的地址。

- 40.根据权利要求 32-39 中任一项所述的直连链路寻址方法，其特征在于，第七地址与 TDLS 对等秘钥 TPK 绑定，所述第七地址包括所述第三设备的多个 AP 中与所述第一设备和所述第二设备之间的直连链路对应的 AP 的地址或者所述第三设备的所有 AP 的地址、以及所述第三设备的地址。

- 41.一种直连链路寻址装置，其特征在于，所述直连链路寻址装置包括用于执行如权利要求 1 至 6 或 23 至 31 中任一项所述方法的单元或模块。

42.一种直连链路寻址装置，其特征在于，所述直连链路寻址装置包括用于执行如权利要求 7 至 11 或 32 至 40 中任一项所述方法的单元或模块。

- 43.一种直连链路寻址装置，其特征在于，所述直连链路寻址装置包括：处理器，所述处理器与存储器耦合；

- 所述存储器，用于存储计算机程序；

所述处理器，用于执行所述存储器中存储的所述计算机程序，以使得所述直连链路寻址装置执行如权利要求 1 至 11 或 23 至 40 中任一项所述的方法。

- 44.一种计算机可读存储介质，其特征在于，所述计算机可读存储介质包括计算机程序或指令，当所述计算机程序或指令在计算机上运行时，使得所述计算机执行如权利要求 1 至 11 或 23 至 40 中任一项所述的方法。

45.一种计算机程序产品，其特征在于，所述计算机程序产品包括：计算机程序或指令，当所述计算机程序或指令在计算机上运行时，使得所述计算机执行如权利要求 1 至 11 或 23 至 40 中任一项所述的方法。