

多链路的重配置方法及装置

本申请要求于 2021 年 01 月 15 日提交国家知识产权局、申请号为 202110058021.9、申请名称为“多链路的重配置方法及装置”的中国专利申请的优先权，要求于 2021 年 06 月 25 日提交国家知识产权局、申请号为 202110713587.0、申请名称为“多链路的重配置方法及装置”的中国专利申请的优先权，以及要求于 2021 年 07 月 09 日提交国家知识产权局、申请号为 202110778961.5、申请名称为“多链路的重配置方法及装置”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

本申请涉及通信技术领域，尤其涉及多链路的重配置方法及装置。

背景技术

为了达到极高吞吐率的技术目标，电气和电子工程师协会（institute of electrical and electronics engineers, IEEE）802.11be 标准将多链路（multi-link, ML）通信作为关键技术之一。支持 ML 通信的多链路设备（multi-link device, MLD）具有在多个链路发送和接收的能力，从而 MLD 可以利用更大的带宽进行数据传输，有利于显著提升吞吐率。其中，一个链路可以指 MLD 在一个频段上进行数据传输的空间路径。

目前，两个 MLD 之间可以通过关联流程来建立一个或多个链路进行通信。但是，在一些场景下，两个 MLD 之间已经建立的链路可能不能满足两个 MLD 之间的数据传输需求。针对这一情况，业界尚未给出相应的解决方案。

发明内容

本申请实施例提供一种多链路的重配置方法及装置，用于实现对两个 MLD 之间链路的重配置。

第一方面，提供一种多链路的重配置方法，包括：第一 MLD 生成第一帧，第一帧用于重配置第一 MLD 和第二 MLD 之间的链路；第一 MLD 向第二 MLD 发送第一帧。基于上述技术方案，第一 MLD 通过向第二 MLD 发送第一帧，可以触发第一 MLD 和第二 MLD 之间重配置链路，从而满足第一 MLD 和第二 MLD 之间的数据传输需求。

可选的，第一帧可以为新类型的动作帧。

可选的，第一帧可以复用现有的帧，例如重关联请求帧或者去关联帧。应理解，第一帧复用重关联请求帧或者去关联帧，可以对现有协议进行过大的改动，无需重新定义第一帧应该包括的信元，以及节省动作帧中类别（category）字段的保留值。

可选的，在第一帧复用重关联请求帧的情况下，第一 MLD 向第二 MLD 发送第一帧之后，第一 MLD 和第二 MLD 可以继续缓存以下信息：增强的分布式信道接入（enhanced distributed channel access, EDCA）功能状态、块确认协议、序列号（Sequence Number, SN）、包序号（packet number, PN）、重复检测缓存、队列里带传输的数据、分片和重组缓冲器、功率管理模式、无线网络管理休眠模式。应理解，区别于现有技术中设备在重关联流程中需要删除上述信息，本申请实施例中第一帧虽然复用重关联请求帧，但不会触发第一 MLD

和第二 MLD 删除上述信息，从而第一 MLD 和第二 MLD 在更改链路配置之后无需重新协商获取上述信息，有利于节省协商上述信息的流程所带来的开销。

一种可能的设计中，第一帧用于重配置第一 MLD 和第二 MLD 之间的链路，包括：第一帧用于指示第一 MLD 和第二 MLD 之间建立目标链路。应理解，第一 MLD 和第二 MLD 通过新增一条或多条链路，可以增大第一 MLD 和第二 MLD 之间的数据吞吐量。

一种可能的设计中，第一帧用于重配置第一 MLD 和第二 MLD 之间的链路，包括：第一帧用于指示从第一 MLD 和第二 MLD 之间已经建立的链路中删除目标链路。应理解，第一 MLD 和第二 MLD 通过删除一条或多条链路，可以节省相应的能量消耗。

一种可能的设计中，第一帧用于重配置第一 MLD 和第二 MLD 之间的链路，包括：第一帧用于指示目标链路，目标链路用于传输第一 MLD 和第二 MLD 之间的数据。

一种可能的设计中，第一帧包括第一字段，第一字段用于指示重配置的类型，重配置的类型包括：删除链路、增加链路或转移链路。基于该设计，一种类型的第一帧既可以实现多种类型的链路重配置。

一种可能的设计中，第一帧可以包括多链路元素（Multi-link element），Multi-link element 包括每条链路配置信息（Per-link Profile），Per-link Profile 包括第一字段。

一种可能的设计中，第一帧用于重配置第一 MLD 和第二 MLD 之间的链路，包括：在第一字段用于指示删除链路的情况下，第一帧用于指示从第一 MLD 和第二 MLD 之间已经建立的链路中删除目标链路；或者，在第一字段用于指示增加链路的情况下，第一帧用于指示第一 MLD 和第二 MLD 之间建立目标链路；或者，在第一字段用于指示转移链路的情况下，第一帧用于指示将第一 MLD 和第二 MLD 之间建立的链路切换为目标链路。

应理解，转移链路可以使得两个 MLD 从质量较差的链路转移到质量较好的链路上进行数据传输，有利于提高两个 MLD 之间的数据传输的服务质量。

一种可能的设计中，第一帧还包括第二字段，第二字段用于指示目标链路。

一种可能的设计中，第一帧可以包括 Multi-link element，Multi-link element 包括 Per-link Profile，Per-link Profile 包括第二字段。

一种可能的设计中，第二字段包括位图，位图包括至少一个比特，位图中的比特用于指示比特对应的链路是否为目标链路。

一种可能的设计中，第二字段包括目标链路的标识。

一种可能的设计中，第一帧还包括第三字段，第三字段用于指示第一链路是否为目标链路，第一链路为用于传输第一帧的链路。

一种可能的设计中，第一帧可以包括 Multi-link element，Multi-link element 包括第三字段。

一种可能的设计中，第一帧为重关联请求帧或者去关联帧；第一帧包括多链路元素（Multi-link element），Multi-link element 包括多链路控制（Multi-link control）字段，Multi-link control 字段包括类型（type）字段，取值为第一预设值的 type 字段用于指示第一帧用于重配置第一 MLD 和第二 MLD 之间的链路，第一预设值不为 0 或者 1。

一种可能的设计中，该方法还包括：第一 MLD 从第二 MLD 接收请求帧，请求帧用于请求第一 MLD 和第二 MLD 之间进行链路转移；第一 MLD 向第二 MLD 发送响应帧，响应帧用于指示是否同意第一 MLD 和第二 MLD 之间进行链路转移。基于该设计，在链路转

移之前,两个MLD之间进行链路转移的协商,可以使得两个MLD确定较优的链路进行转移,保证链路转移之后两个MLD之间的数据传输的质量。

一种可能的设计中,请求帧还用于指示推荐的链路。

- 一种可能的设计中,在第一MLD从第二MLD接收请求帧之前,该方法还包括:第一
5 MLD向第二MLD发送询问帧,询问帧用于协商第一MLD和第二MLD之间进行链路转移。基于该设计,第一MLD可以通过发送询问帧,可以触发两个MLD之间进行链路转移协商的流程。

第二方面,提供一种多链路的重配置方法,包括:第二MLD从第一MLD接收第一帧,第一帧用于重配置第一MLD和第二MLD之间的链路;第二MLD解析第一帧。

- 10 一种可能的设计中,第一帧用于重配置第一MLD和第二MLD之间的链路,包括:第一帧用于指示第一MLD和第二MLD之间建立目标链路。

一种可能的设计中,第一帧用于重配置第一MLD和第二MLD之间的链路,包括:第一帧用于指示从第一MLD和第二MLD之间已经建立的链路中删除目标链路。

- 15 一种可能的设计中,第一帧用于重配置第一MLD和第二MLD之间的链路,包括:第一帧用于指示目标链路,目标链路用于传输第一MLD和第二MLD之间的数据。

一种可能的设计中,第一帧包括第一字段,第一字段用于指示重配置的类型,重配置的类型包括:删除链路、增加链路或转移链路。

- 一种可能的设计中,第一帧用于重配置第一MLD和第二MLD之间的链路,包括:在第一字段用于指示删除链路的情况下,第一帧用于指示从第一MLD和第二MLD之间已经
20 建立的链路中删除目标链路;或者,在第一字段用于指示增加链路的情况下,第一帧用于指示第一MLD和第二MLD之间建立目标链路;或者,在第一字段用于指示转移链路的情况下,第一帧用于指示将第一MLD和第二MLD之间建立的链路切换为目标链路。

一种可能的设计中,第一帧还包括第二字段,第二字段用于指示目标链路。

- 一种可能的设计中,第二字段包括位图,位图包括至少一个比特,位图中的比特用于
25 指示比特对应的链路是否为目标链路。

一种可能的设计中,第二字段包括目标链路的标识。

一种可能的设计中,第一帧还包括第三字段,第三字段用于指示第一链路是否为目标链路,第一链路为用于传输第一帧的链路。

- 一种可能的设计中,第一帧为重关联请求帧或者去关联帧;第一帧包括Multi-link
30 element,Multi-link element包括Multi-link control字段,Multi-link control字段包括type字段,取值为第一预设值的type字段用于指示第一帧用于重配置第一MLD和第二MLD之间的链路,第一预设值不为0或者1。

- 一种可能的设计中,该方法还包括:第二MLD向第一MLD发送请求帧,请求帧用于
35 请求第一MLD和第二MLD之间进行链路转移;第二MLD从第一MLD接收响应帧,响应帧用于指示是否同意第一MLD和第二MLD之间进行链路转移。

一种可能的设计中,请求帧还用于指示推荐的链路。

一种可能的设计中,在第二MLD向第一MLD发送请求帧之前,该方法还包括:第二MLD从第一MLD接收询问帧,询问帧用于协商第一MLD和第二MLD之间进行链路转移。

第三方面，提供一种 MLD，包括处理模块和通信模块。其中，处理模块，用于生成第一帧，第一帧用于重配置第一 MLD 和第二 MLD 之间的链路。通信模块，用于向第二 MLD 发送第一帧。

一种可能的设计中，第一帧用于重配置第一 MLD 和第二 MLD 之间的链路，包括：第一帧用于指示第一 MLD 和第二 MLD 之间建立目标链路。

一种可能的设计中，第一帧用于重配置第一 MLD 和第二 MLD 之间的链路，包括：第一帧用于指示从第一 MLD 和第二 MLD 之间已经建立的链路中删除目标链路。

一种可能的设计中，第一帧用于重配置第一 MLD 和第二 MLD 之间的链路，包括：第一帧用于指示目标链路，目标链路用于传输第一 MLD 和第二 MLD 之间的数据。

一种可能的设计中，第一帧包括第一字段，第一字段用于指示重配置的类型，重配置的类型包括：删除链路、增加链路或转移链路。

一种可能的设计中，第一帧用于重配置第一 MLD 和第二 MLD 之间的链路，包括：在第一字段用于指示删除链路的情况下，第一帧用于指示从第一 MLD 和第二 MLD 之间已经建立的链路中删除目标链路；或者，在第一字段用于指示增加链路的情况下，第一帧用于指示第一 MLD 和第二 MLD 之间建立目标链路；或者，在第一字段用于指示转移链路的情况下，第一帧用于指示将第一 MLD 和第二 MLD 之间建立的链路切换为目标链路。

一种可能的设计中，第一帧还包括第二字段，第二字段用于指示目标链路。

一种可能的设计中，第二字段包括位图，位图包括至少一个比特，位图中的比特用于指示比特对应的链路是否为目标链路。

一种可能的设计中，第二字段包括目标链路的标识。

一种可能的设计中，第一帧还包括第三字段，第三字段用于指示第一链路是否为目标链路，第一链路为用于传输第一帧的链路。

一种可能的设计中，第一帧为重关联请求帧或者去关联帧；第一帧包括 Multi-link element，Multi-link element 包括 Multi-link control 字段，Multi-link control 字段包括 type 字段，取值为第一预设值的 type 字段用于指示第一帧用于重配置第一 MLD 和第二 MLD 之间的链路，第一预设值不为 0 或者 1。

一种可能的设计中，通信模块，还用于从第二 MLD 接收请求帧，请求帧用于请求第一 MLD 和第二 MLD 之间进行链路转移；向第二 MLD 发送响应帧，响应帧用于指示是否同意第一 MLD 和第二 MLD 之间进行链路转移。

一种可能的设计中，请求帧还用于指示推荐的链路。

一种可能的设计中，通信模块，还用于向第二 MLD 发送询问帧，询问帧用于协商第一 MLD 和第二 MLD 之间进行链路转移。

第四方面，提供一种 MLD，包括处理模块和通信模块。其中，通信模块，用于从第一 MLD 接收第一帧，第一帧用于重配置第一 MLD 和第二 MLD 之间的链路。处理模块，用于解析第一帧。

一种可能的设计中，第一帧用于重配置第一 MLD 和第二 MLD 之间的链路，包括：第一帧用于指示第一 MLD 和第二 MLD 之间建立目标链路。

一种可能的设计中，第一帧用于重配置第一 MLD 和第二 MLD 之间的链路，包括：第一帧用于指示从第一 MLD 和第二 MLD 之间已经建立的链路中删除目标链路。

一种可能的设计中，第一帧用于重配置第一 MLD 和第二 MLD 之间的链路，包括：第一帧用于指示目标链路，目标链路用于传输第一 MLD 和第二 MLD 之间的数据。

一种可能的设计中，第一帧包括第一字段，第一字段用于指示重配置的类型，重配置的类型包括：删除链路、增加链路或转移链路。

5 一种可能的设计中，第一帧用于重配置第一 MLD 和第二 MLD 之间的链路，包括：在第一字段用于指示删除链路的情况下，第一帧用于指示从第一 MLD 和第二 MLD 之间已经建立的链路中删除目标链路；或者，在第一字段用于指示增加链路的情况下，第一帧用于指示第一 MLD 和第二 MLD 之间建立目标链路；或者，在第一字段用于指示转移链路的情况下，第一帧用于指示将第一 MLD 和第二 MLD 之间建立的链路切换为目标链路。

10 一种可能的设计中，第一帧还包括第二字段，第二字段用于指示目标链路。

一种可能的设计中，第二字段包括位图，位图包括至少一个比特，位图中的比特用于指示比特对应的链路是否为目标链路。

一种可能的设计中，第二字段包括目标链路的标识。

15 一种可能的设计中，第一帧还包括第三字段，第三字段用于指示第一链路是否为目标链路，第一链路为用于传输第一帧的链路。

一种可能的设计中，第一帧为重关联请求帧或者去关联帧；第一帧包括 Multi-link element，Multi-link element 包括 Multi-link control 字段，Multi-link control 字段包括 type 字段，取值为第一预设值的 type 字段用于指示第一帧用于重配置第一 MLD 和第二 MLD 之间的链路，第一预设值不为 0 或者 1。

20 一种可能的设计中，通信模块，还用于向第一 MLD 发送请求帧，请求帧用于请求第一 MLD 和第二 MLD 之间进行链路转移；从第一 MLD 接收响应帧，响应帧用于指示是否同意第一 MLD 和第二 MLD 之间进行链路转移。

一种可能的设计中，请求帧还用于指示推荐的链路。

25 一种可能的设计中，通信模块，还用于从第一 MLD 接收询问帧，询问帧用于协商第一 MLD 和第二 MLD 之间进行链路转移。

第五方面，提供一种 MLD，包括处理器和收发器。处理器用于执行上述第一方面或第二方面中相应方法中的处理动作，收发管脚用于执行上述第一方面或第二方面中相应方法中的通信动作。

30 第六方面，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指令，当该指令在计算机上运行时，使得该计算机执行上述第一方面或第二方面中任一种设计所涉及的方法。

第七方面，提供一种包含指令的计算机程序产品，当该计算机程序产品在计算机上运行时，使得该计算机执行上述第一方面或第二方面中任一种设计所涉及的方法。

35 第八方面，提供一种芯片，包括：处理电路和收发管脚，处理电路用于执行上述第一方面或第二方面中相应方法中的处理动作，收发管脚用于执行上述第一方面或第二方面中相应方法中的通信动作。

可以理解地，上述提供的任一种 MLD、芯片、计算机存储介质或者计算机程序产品均用于执行上文所提供的对应的方法，因此，其所能达到的有益效果可参考上文所提供的对应的方法中的有益效果，此处不再赘述。

附图说明

- 图1为本申请实施例提供的一种AP多链路设备与STA多链路设备的通信场景示意图；
图2(a)和图2(b)为参与通信的AP多链路设备和STA多链路设备的结构示意图；
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；
5 图4为本申请实施例提供的一种多链路的重配置方法的流程图；
图5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6(a)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6(b)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7为本申请实施例提供的另一种Multi-link element的帧结构的示意图；
10 图8为本申请实施例提供的另一种多链路的重配置方法的流程图；
图9(a)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9(b)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10为相关技术中BTM流程的示意图；
图11(a)为相关技术中BTM询问帧的帧结构的示意图；
15 图11(b)为相关技术中邻居报告元素的帧结构的示意图；
图12为相关技术中BTM请求帧的帧结构的示意图；
图13为相关技术中BTM响应帧的帧结构的示意图；
图14为本申请实施例提供的另一种多链路的重配置方法的流程图；
图15为本申请实施例提供的一种邻居报告元素的帧结构的示意图；
20 图16为本申请实施例提供的一种通信装置的结构示意图；
图17为本申请实施例提供的一种通信装置的结构示意图；
图18为本申请实施例提供的一种多链路的重配置方法的流程图；
图19为本申请实施例提供的另一种多链路的重配置方法的流程图；
图20为本申请实施例提供的另一种多链路的重配置方法的流程图；
25 图21为本申请实施例提供的另一种多链路的重配置方法的流程图；
图22为本申请实施例提供的一种请求模式字段的帧结构的示意图。

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，
30 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”等字样也并不限定一定不同。

- 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
35 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。

本申请提供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：AP 与 STA 之间的通信、AP 与 AP 之间的通信、以及 STA 与 STA 之间的通信等。

本申请涉及到的 STA 可以是各种具有无线通信功能的用户终端、用户装置、接入装置、订户站，订户单元，移动站，用户代理，用户装备或其他名称，其中，用户终端可以包括各种具有无线通信功能的手持设备、车载设备、可穿戴设备、计算设备或连接到无线调制解调器的其它处理设备，以及各种形式的用户设备（user equipment, UE），移动台（mobile station, MS），终端（terminal），终端设备（terminal equipment），便携式通信设备，手持机，便携式计算设备，娱乐设备，游戏设备或系统，全球定位系统设备或被配置为经由无线介质进行网络通信的任何其他合适的设备等。在此，为了描述方便，上面提到的设备统称为站点或 STA。

本申请所涉及到的接入点 AP 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，该接入点 AP 可用作该通信系统的中枢，可以为基站、路由器、网关、中继器，通信服务器，交换机或网桥等通信设备，其中，所述基站可以包括各种形式的宏基站，微基站，中继站等。在此，为了描述方便，上面提到的设备统称为接入点 AP。

IEEE 802.11 下一代无线保真（wireless fidelity, WiFi）协议极高吞吐量（extremely high throughput, EHT）设备支持通过多个流数、多个频段（例如，2.4GHz，5GHz 和 6GHz 频段），以及同一频段上通过多个信道的合作等方式提高峰值吞吐量，降低业务传输的时延。该多频段或多信道可以统称为多链路。

多链路设备包括一个或多个隶属的站点，隶属的站点可以是逻辑上的站点，也可以是物理上的站点。在本申请实施例中，“多链路设备包括隶属的站点”可以简要描述为“多链路设备包括站点”。

其中，隶属的站点可以为接入点（access point, AP）或者非接入点站点（non-access point station, non-AP STA）。为描述方便，本申请实施例可以将隶属的站点为 AP 的多链路设备称为多链路 AP，或者 AP MLD，或者多链路 AP 设备；可以将隶属的站点为 STA 的多链路设备称为多链路 STA，或者多链路 STA 设备，或者 STA MLD，或者 non-AP MLD。

多链路设备可以遵循 802.11 协议实现无线通信。示例性的，802.11 协议可以为 802.11ax 协议、802.11be 协议、以及下一代 802.11 协议，本申请实施例不限于此。

多链路设备可以与其他设备通信。本申请实施例中，其他设备可以是多链路设备，也可以不是多链路设备。

示例性的，图 1 为 AP 多链路设备与 STA 多链路设备的通信场景示意图。如图 1 所示，一个 AP 多链路设备可以关联多个 STA 多链路设备以及单链路 STA。例如，AP 多链路设备 100 关联 STA 多链路设备 200、STA 多链路设备 300、以及 STA400。应理解，AP 多链路设备中的多个 AP 分别工作在多个链路上，STA 多链路设备中的多个 STA 分别工作在多个链路上，STA 多链路设备中的一个 STA 关联其工作链路上 AP 多链路设备中的一个 AP。单链路 STA 关联其工作链路上 AP 多链路设备中的一个 AP。

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 2（a）、图 2（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 2（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 2 (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 (single-link device, SLD), 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 2 (a) 仅示出了 AP 多链路设备支持 2 个频段, 图 2 (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。

多链路设备可以支持同时收发 (simultaneously transmit and receive, STR) 数据, 或者, 多链路设备可以不支持同时收发数据。其中, 支持同时收发数据是指: 多链路设备在一条链路上发送数据的过程中, 可以另一条链路上接收到数据。不支持同时收发数据是指: 多链路设备在一条链路上发送数据的过程中, 不能在另一条链路上接收到数据。

示例性的, 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多链路关联请求/响应 (Multi-link Association Request/Response) 帧。其中, 用于交互 Multi-link 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链路 (Non-transmitted Link)。应理解, Multi-link 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, non-AP MLD 在链路 1 上发送一个 Multi-link Association Request 帧, Multi-link

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 可以被称作传输链路, 链路 2 可以被称作非传输链路。AP MLD 在链路 1 上向 non-AP MLD 发送 Multi-link Association Response 帧, Multi-link 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。

为了在现有的关联请求帧中携带 non-AP MLD 的相关信息, 协议定义了 Multi-link element。示例性的, 如图 3 所示, Multi-link element 所携带的信息分为两部分, 一部分为 MLD-level info, 另一部分为每条链路配置信息 (Per-link Profile)。其中, Per-link Profile 还可以被称为 Per-STA Profile。应理解, Per-link Profile 是可选的。也即, Multi-link element 可以不包括 Per-link Profile, 或者可以包括一个或多个 Per-link Profile。例如, 图 3 中示出 Multi-link element 存在 Per-link Profile x 和 Per-link Profile y。

其中, MLD-level info 包括以下字段: 多链路控制 (Multi-link control), 以及一个或多个域 (field)。示例性的, 一个或多个域中可以包括以下字段: 元素标识 (element ID), 长度 (length), 扩展的元素标识 (element ID), 以及其他的域等。

Multi-link control 字段包括以下字段: 类型 (type)、当前的 MLD MAC 地址 (MLD MAC address present), 以及保留字段 (reserved)。

Per-link Profile 包括以下字段: 子元素标识 (subelement ID), 长度, 数据 (data)。

Per-link Profile 中的数据字段包括以下字段中的一个或多个: 每个站点控制域 (Per-STA control field), 一个或多个元素, 以及非继承元素 (non-inheritance element)。其中, 非继承元素是可选的字段。

每个站点控制域至少包括 link ID。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)。

在一些场景下, 在两个 MLD 建立关联之后, 已建立的链路可能不能满足两个 MLD 之间的数据传输需求。

例如, 两个 MLD 在初始关联时仅建立了一条链路, 但是两个 MLD 之间的待传输数据较多, 一条链路不能满足数据传输的吞吐量要求, 因此两个 MLD 之间需要增加链路。

又例如, 两个 MLD 在初始关联时建立了多条链路, 但是两个 MLD 之间的待传输数据较小, 一条链路就能满足数据传输的吞吐量要求, 因此两个 MLD 之间需要删除多余的链路从而节省能量消耗。

又例如, 两个 MLD 在初始关联时建立了链路 1, 但是链路 1 的通信质量较差, 因此两个 MLD 之间想从链路 1 转移到链路 2 上进行数据传输。

目前, 业界并未给出 MLD 如何在关联之后更改链路配置的解决方案。

为了支持两个 MLD 在关联之后更改链路配置, 本申请实施例提供一种多链路的重配置方法。如图 4 所示, 该方法包括以下步骤:

S101、第一 MLD 生成第一帧。

其中, 第一帧用于重配置第一 MLD 和第二 MLD 之间的多链路。

应理解, 在步骤 S101 之前, 第一 MLD 和第二 MLD 之间已经通过关联流程, 建立了一条或多条链路。

在本申请实施例, 第一帧可以为新定义的帧, 或者复用现有的帧 (例如重关联请求帧

或者去关联帧), 对此不作限定。

可选的, 第一帧可以采用以下设计中的任意一种:

设计 1-1、第一帧用于指示建立目标链路。

具体的, 第一帧用于指示第一 MLD 和第二 MLD 之间建立目标链路。也即, 目标链路
5 属于第一 MLD 和第二 MLD 之间当前还未建立的链路。

举例来说, 第一 MLD 和第二 MLD 之间基于关联流程已经建立链路 1 和链路 2。第一帧用于指示建立链路 3, 从而第一 MLD 和第二 MLD 可以再建立链路 3。之后, 第一 MLD 和第二 MLD 之间可以使用链路 1、链路 2 和链路 3 进行数据传输。

在本申请实施例中, 两个 MLD 可以在已建立的链路上进行数据传输, 但不能在未建立的链路上进行数据传输。两个 MLD 可以在未建立的链路上交互一部分管理帧 (例如关联请求/响应帧), 以建立链路。
10

设计 1-2、第一帧用于指示删除目标链路。

具体的, 第一帧用于指示从第一 MLD 和第二 MLD 之间已经建立的链路中删除目标链路。其中, 目标链路属于第一 MLD 和第二 MLD 之间当前已经建立的链路。

15 举例来说, 第一 MLD 和第二 MLD 之间基于关联流程已经建立链路 1 和链路 2。第一帧用于指示删除链路 2, 从而第一 MLD 和第二 MLD 删除链路 2, 以使得链路 2 成为第一 MLD 和第二 MLD 之间未建立的链路。第一 MLD 和第二 MLD 之间仅能使用链路 1 来传输数据, 不能使用链路 2 来传输数据。

应理解, 基于设计 1-1 和设计 1-2, 可以将第一帧的功能和第一帧的类型相关联。从而, 第二 MLD 可以根据第一帧的类型, 确定第一帧的功能。例如, 采用设计 1-1 的第一帧为重关联请求帧, 第二 MLD 在接收到用于多链路重配置的重关联请求帧之后, 能够确定该重关联请求帧用于建立目标链路。或者, 采用设计 1-2 的第一帧为去关联帧, 第二 MLD 在接收到用于多链路重配置的去关联帧之后, 能够确定该去关联帧用于删除目标链路。
20

设计 1-3、第一帧用于指示目标链路。

25 或者说, 第一帧用于指示第一 MLD 和第二 MLD 之间可以在目标链路上进行数据传输。

其中, 目标链路可用于第一 MLD 和第二 MLD 之间的数据传输。目标链路属于第一 MLD 和第二 MLD 之间支持的链路。示例性的, 目标链路可以属于第一 MLD 和第二 MLD 之间当前还未建立的链路。或者, 目标链路也可以属于第一 MLD 和第二 MLD 之间当前已经建立的链路。

30 举例来说, 第一 MLD 和第二 MLD 之间基于关联流程已经建立链路 1 和链路 2。第一帧用于指示链路 2、链路 3 和链路 4, 从而第一 MLD 和第二 MLD 之间删除链路 1, 新建链路 3 和链路 4。这样一来, 第一 MLD 和第二 MLD 之间可以使用链路 2、链路 3 和链路 4 进行数据传输, 不能使用链路 1 进行数据传输。

应理解, 设计 1-3 的思路在于: 第一帧通过指示第一 MLD 和第二 MLD 之间最终应建立的链路 (也即目标链路), 从而第一 MLD 和第二 MLD 之间可以根据当前已建立的链路和最终应建立的链路, 确定实际应执行的重配置操作 (例如删除链路和/或增加链路)。
35

设计 1-4、第一帧包括第一字段, 第一字段用于指示重配置的类型, 重配置的类型包括删除链路、增加链路或者转移链路。

在本申请实施例中, 删除链路, 也可以称为断开链路, 用于将两个设备之间已经建立

的链路配置为未建立的链路。增加链路，也可以称为新建链路，用于将两个设备之间未建立的链路配置为建立的链路。转移链路，也可以称为切换链路，用于删除两个设备之间已经建立的链路，以及建立待转移的链路。

5 可选的，基于设计 1-4，第一帧用于重配置第一 MLD 和第二 MLD 之间的多链路，包括以下情形：

情形一、在第一字段用于指示删除链路的情况下，第一帧用于指示删除目标链路。

情形二、在第一字段用于指示增加链路的情况下，第一帧用于指示建立目标链路。

情形三、在第一字段用于指示转移链路的情况下，第一帧用于指示将第一 MLD 和第二 MLD 之间建立的链路切换为目标链路。

10 举例来说，第一 MLD 和第二 MLD 之间基于关联流程已经建立链路 1 和链路 2。第一帧所包括的第一字段用于指示转移链路，第一字段用于指示将第一 MLD 和第二 MLD 之间建立的链路 2 切换为链路 3。从而，第一 MLD 和第二 MLD 之间删除链路 2，建立链路 3。第一 MLD 和第二 MLD 之间可以在链路 1 和链路 3 上进行数据传输，不能在链路 2 上进行数据传输。

15 示例性的，如图 5 所示，第一帧可以包括 Multi-link element，Multi-link element 包括 Per-link Profile，Per-link Profile 包括第一字段。

示例性的，第一字段可以有其他名称，例如动作（action）字段，对此不作限定。

应理解，区别于设计 1-1 至设计 1-3，采用设计 1-4 的第一帧可以灵活地对第一 MLD 和第二 MLD 之间的链路进行重配置。

20 以上设计 1-1 至设计 1-4 仅是示例，不对第一帧的具体实现进行限定。应理解，在实际使用中，第一帧采用何种设计可以由 802.11 协议来规定。

可选的，第一帧还可以包括第二字段，第二字段用于指示目标链路。

可选的，第二字段可以采用以下设计中的任意一种：

设计 2-1、第二字段包括目标链路的链路标识。

25 设计 2-2、第二字段包括位图，位图包括至少一个比特，位图中的一个比特用于指示所述比特对应的链路是否为目标链路。

例如，位图中的比特的取值为 1，表示该比特对应的链路为目标链路；或者，位图中的比特的取值为 0，表示该比特对应的链路不为目标链路。

30 又例如，位图中的比特的取值为 0，表示该比特对应的链路为目标链路；或者，位图中的比特的取值为 1，表示该比特对应的链路不为目标链路。

示例性的，如图 6（a）所示，第一帧可以包括 Multi-link element，Multi-link element 包括 Per-link Profile，Per-link Profile 包括第二字段。

示例性的，如图 6（b）所示，第一帧可以包括 Multi-link element，Multi-link element 包括第二字段。

35 示例性的，第二字段可以有其他名称，例如目标链路集合（target link set）字段，对此不作限定。

下面结合不同实现方式对第二字段的具体实现进行介绍。

实现方式 1、第二字段具体用于从第一 MLD 所支持的所有链路或者第二 MLD 所支持的所有链路中指示目标链路。

可选的，基于实现方式 1，假设第二字段包括位图，则该位图的比特数目可以和第一 MLD 所支持的链路的数目相同，从而位图中的比特和第一 MLD 所支持的链路一一对应；或者，位图中的比特数目可以和第二 MLD 所支持的链路的数目相同，从而位图中的比特和第二 MLD 所支持的链路一一对应。

5 实现方式 2、第二字段具体用于从第二链路中指示目标链路。其中，第二链路为第一 MLD 所支持的链路中除了第一链路之外的其他链路。第一链路为用于传输第一帧的链路。

可选的，基于实现方式 2，假设第二字段包括位图，则该位图的比特数目可以和第二链路的数目相同。从而，位图中的比特和第二链路一一对应。

应理解，基于实现方式 2，第二字段不用于指示第一链路是否为目标链路。

10 可选的，在第二字段采用实现方式 2 的情况下，第一帧可以以显式地方式来指示第一链路是否为目标链路。例如，第一帧还可以包括第三字段，第三字段用于指示第一链路是否为目标链路。示例性的，第三字段可以占用 1 个比特。

示例性的，如图 7 所示，第一帧可以包括 Multi-link element，Multi-link element 中的 MLD-level info 包括第三字段。

15 可选的，在第二字段采用实现方式 2 的情况下，第一帧可以以隐式地方式来指示第一链路是否为目标链路。

例如，第一帧用于增加目标链路，而第一链路属于第一 MLD 和第二 MLD 之间未建立的链路，则可以默认第一链路为目标链路。

20 又例如，第一帧用于删除目标链路，而第一链路属于第一 MLD 和第二 MLD 之间已建立的链路，则可以默认第一链路为目标链路。

又例如，第一帧用于指示目标链路，可以默认第一链路为目标链路。

可选的，在第一帧复用重关联请求帧的情况下，第一帧的帧结构可以参考以下表 1 所示。

表 1

序号	信息
1	能力信息 (capability information)
2	监听间隔 (listen Interval)
3	当前 AP 地址 (current AP address)
4	服务集标识符 (SSID)
5	支持的速率和基本服务集 (basic service set, BSS) 成员选择器 (support rates and BSS membership selectors)
6	扩展的支持的速率和 BSS 成员选择器 (Extended support rates and BSS membership selectors)
7	功率能力 (power capability)
8	支持的信道 (supported channels)
.....	

25 应理解，表 1 仅示出一部分的信元，第一帧还可以包括其他信元，对此不作限定。
可选的，在第一帧复用去关联帧的情况下，第一帧的帧结构可以参考以下表 2 所示。

表 2

序号	信息
1	原因码 (reason code)
.....	
倒数第二个	厂家定义的信息元素
倒数第一个	管理消息完整码信息元素

应理解, 表 2 仅示出一部分的信元, 第一帧还可以包括其他信元, 对此不作限定。

可选的, 在第一帧复用重关联请求帧或者去关联帧的情况下, 第一帧可以包括 Multi-link element。并且, 第一帧可以利用 Multi-link element 中 Multi-link Control 字段中的 Type 字段, 来区别于现有的重关联请求帧或者去关联帧。

例如, 取值为第一预设值的 type 字段用于指示第一帧用于重配置第一 MLD 和第二 MLD 之间的链路。其中, 第一预设值不为 0 或者 1。示例性的, 第一预设值可以为 2。

示例性的, 本申请实施例提供的 type 字段可以参考表 3 所示。

表 3

Type 字段取值	Multi-link element 变体名称 (variant name)
0	基本的 (basic)
1	探测请求 (probe request)
2	多链路重配置 (ML reconfiguration)
待定 (to be determined, TBD)	保留 (reserved)

10 可见, 本申请实施例利用了原先 type 字段的保留值(例如 2)来定义一种新的 Multi-link element variant name。从而, 设备可以确定使用该 Multi-link element variant name 的帧用于多链路重配置。

应理解, 相比于第一帧为新类型的动作帧, 第一帧复用重关联请求帧或者去关联帧, 有利于避免对现有协议进行过大的改动, 同时也不需要重新再定义第一帧应该携带哪些信息, 并且还能够节省动作帧中类别 (category) 字段的保留值。

15 S102、第一 MLD 向第二 MLD 发送第一帧。相应的, 第二 MLD 从第一 MLD 接收第一帧。

S103、第二 MLD 解析第一帧。

20 基于图 4 所示的实施例, 第一 MLD 通过向第二 MLD 发送第一帧, 来触发第一 MLD 和第二 MLD 之间进行链路的重配置, 从而满足两个 MLD 之间的通信需求, 保证两个 MLD 之间的正常通信。

目前, 一个设备在重关联流程中所涉及的对端设备, 与该设备在初始关联流程中所涉及的对端设备不一定是同一个设备。例如, 设备 1 在初始关联流程中关联设备 2, 在重关联流程中关联设备 3。因此, 设备所存储的一些信息不适用与重关联流程所涉及的对端设备进行通信。因此, 802.11 协议规定, 设备在执行重关联流程时会删除一些信息, 例如增强的分布式信道接入 (enhanced distributed channel access, EDCA) 功能状态、块确认协议、序列号 (Sequence Number, SN)、包序号 (packet number, PN)、重复检测缓存、队列里

25

带传输的数据、分片和重组缓冲器、功率管理模式、无线网络管理休眠模式。之后，设备在和重关联流程所涉及的对端设备重新协商，以获取这些信息。

区别于现有的重关联流程，在第一帧复用重关联请求帧的情况下，第一 MLD 和第二 MLD 无需删除上述信息，以避免后续协商获取这些信息所带来的操作开销。也即，在第一 MLD 向第二 MLD 发送第一帧之后，第一 MLD 和第二 MLD 可以继续缓存以下信息：增强的分布式信道接入功能状态、块确认协议、序列号、包序号、重复检测缓存、队列里带传输的数据、分片和重组缓冲器、功率管理模式、无线网络管理休眠模式等。

可选的，基于图 4 所示的实施例，如图 8 所示的实施例，该多链路的重配置方法在步骤 S103 之后还可以包括步骤 S104。

S104、第二 MLD 向第一 MLD 发送第二帧。相应的，第一 MLD 从第二 MLD 接收第二帧。

其中，第二帧用于响应第一帧。
可选的，在第一帧复用去关联帧的情况下，第二帧可以为确认（ACK）帧。

可选的，在第一帧为新定义的帧的情况下，第二帧也可以为新定义的帧。第二帧可以用于指示是否同意重配置第一 MLD 和第二 MLD 之间的链路。

可选的，在第一帧复用重关联请求帧的情况下，第二帧可以复用重关联响应帧。第二帧可以用于指示是否同意重配置第一 MLD 和第二 MLD 之间的链路。

示例性的，在第二帧复用重关联响应帧的情况下，第二帧的帧结构可以参考表 4 所示。

表 4

序号	信息
1	能力信息（capability information）
2	状态编码（status code）
3	关联标识符（AID）
4	支持的速率和 BSS 成员选择器（support rates and BSS membership selectors）
5	扩展的支持的速率和 BSS 成员选择器（Extended support rates and BSS membership selectors）
6	EDCA 参数集
.....	

其中，状态编码可以用于指示对第一帧所请求的重配置操作的响应。
示例性的，状态编码的具体配置可以参考表 5 所示。

表 5

状态编码的取值	名称	含义
0	成功	成功
1	拒绝，未指定原因拒绝	未指定失败
2	隧道直连链路建立拒绝，且提供备选	直连链路调度拒绝但提供备选调度
.....		

应理解，“未指定原因拒绝”，即指对端设备拒绝第一帧所请求的重配置操作，但是未

给出拒绝的原因。

一种可能的设计中，第二帧可以仅包括一个 status code，该 status code 针对所有的目标链路。

例如，第一帧可以用于指示增加链路 1 和链路 2，而第二帧中的 status code 用于指示成功。从而，第一 MLD 和第二 MLD 之间建立链路 1 和链路 2。

又例如，第一帧可以用于指示增加链路 1 和链路 2，而第二帧中的 status code 用于指示拒绝。从而，第一 MLD 和第二 MLD 之间不建立链路 1 和链路 2。

另一种可能的设计，第二帧均可以包括一个或多个 status code。一个 status code 对应一个目标链路，该 status code 用于指示对应的目标链路的重配置状态。

例如，第一帧可以用于指示增加链路 1 和链路 2，第二帧中链路 1 对应的 status code 用于指示成功，链路 2 对应的 status code 用于指示失败。从而，第一 MLD 和第二 MLD 之间建立链路 1，不建立链路 2。

又例如，第一帧可以用于指示删除链路 1 和链路 2，第二帧中链路 1 对应的 status code 用于指示成功，链路 2 对应的 status code 用于指示失败。从而，第一 MLD 和第二 MLD 之间删除链路 1，不删除链路 2。

可选的，对于不是第一链路的目标链路来说，该目标链路对应的 status code 可以位于该目标链路对应的 Per-link Profile 中。示例性的，如图 9(a)所示，第二帧可以包括 Multi-link element 包括 Per-link Profile，Per-link Profile 包括 Per STA control field，Per STA control field 包括 status code。

可选的，在第一链路为目标链路的情况下，该目标链路对应的 status code 可以是帧体中所携带的固定字段，也可以位于 Multi-link element 中的 MLD-level info。示例性的，如图 9(b)所示，第二帧可以包括 Multi-link element，Multi-link element 可以包括第一链路对应的 status code。

可选的，在第一链路不为目标链路的情况下，第二帧可以将 status code 设置为保留值或者忽视 (disregard) 第一链路对应的 status code。

可选的，在第二帧复用重关联响应帧的情况下，第二帧可以利用 Multi-link element 中 Multi-link Control 字段中的 Type 字段，来区别于现有的重关联响应帧。例如，取值为第一预设值的 type 字段用于指示第一帧用于重配置第一 MLD 和第二 MLD 之间的链路。其中，第一预设值不为 0 或者 1。示例性的，第一预设值可以为 2。

基于图 8 所示的实施例，第二 MLD 通过向第一 MLD 发送第二帧，以使得第一 MLD 获知如何重配置第一 MLD 和第二 MLD 之间的链路。

目前，STA 和其关联的 AP 可以基于 BTM 流程，来在转移 BSS 之前进行协商，以使得 STA 可以转移到更好的 BSS。示例性的，如图 10 所示，BTM 流程可以包括以下步骤：

当 STA 发现链路质量差或者其他原因时，STA 可以向其关联的 AP 发送基本服务集转移管理 (BSS transition management, BTM) 询问 (query) 帧。应理解，发送 BTM 询问帧是可选的步骤。AP 在接收到 STA 发送的 BTM 询问之后，可以回复一个 ACK 帧。

当 AP 想让 STA 进行 BSS 转移时，AP 可以向 STA 发送一个 BTM 请求帧。STA 在接收到 BTM 请求帧之后，可以回复一个 ACK 帧。

STA 可以向 AP 发送一个 BTM 响应帧，来指示接受或者拒绝 BSS 转移请求。AP 在接

收到 BTM 响应帧之后，可以回复一个 ACK 帧。

示例性的，如图 11 (a) 所示，BTM 询问帧可以包括以下字段：类别 (category)，无线网络管理操作 (WNM action)，对话令牌 (dialog token)，BSS 转移询问原因 (BSS transition query reason)，以及 BSS 转移备选列表 (BSS transition candidate list)。其中，BSS 转移备选列表是可选的。

其中，BSS transition query reason 字段用于指示发送 BTM 询问帧的原因。示例性的，相关技术中的 BSS transition query reason 字段的结构可以参考表 6。

表 6

BSS transition query reason 字段的取值	描述
0	未指定
1	过高的丢包率或者链路质量差
2	时延过高
...	...

BSS 转移备选列表字段携带一个或多个邻居报告元素 (neighbor report element)。

示例性的，如图 11 (b) 所示，邻居报告元素包括以下元素：element ID，length，BSSID，BSSID 信息 (info)，操作类别 (operating class)，信道编号 (channel number)，物理层类型 (PHY type)，可选的子元素 (optional subelements)。

其中，BSSID 字段用于指示上报的邻居 AP 对应的 BSSID。BSSID 信息字段用于指示上报的 BSSID 的相关信息。Operating class 字段和 channel number 字段用于指示该上报的 BSSID 所属的信道。PHY Type 字段：指示该上报的 BSSID 对应 AP 的物理层类型。

可选的，BSSID 信息字段可以包括以下字段：AP 可达能力 (reachability)，安全 (security)，秘钥范围 (key scope)，能力 (capabilities)，移动域 (mobility domain)，高吞吐 (high throughput)，非常高吞吐 (very high throughput)，精细定时测量 (fine timing measurement，FTM)，高效率 (high efficiency)，扩展范围的 BSS (extended range BSS，ER BSS)，共位置 AP (co-located AP)，主动探测响应活跃 (unsolicited probe response active)，与 2.4/5GHz AP 共位置且为扩展服务集成员 (member of extended service set with 2.4/5 GHz co-located AP)，上报的 AP 支持随路隧道 (On-channel tunneling，OCT) (OCT supported with reporting AP)，与 6G Hz AP 共位置 (Co-located with 6 GHz AP)，保留字段。

示例性的，如图 12 所示，BTM 请求帧可以包括以下字段：类别，无线网络管理操作，对话令牌，请求模式 (request mode)，去关联定时器 (disassociation timer)，有效时间 (validity interval)，BSS 终止持续时间 (BSS termination duration)，会话信息 (session info URL)，以及 BSS 转移备选列表。其中，BSS 转移备选列表是可选的。

其中，Validity Interval 字段用于指示 BSS 转移备选列表在多少个信标 (beacon) 周期内有效。

Disassociation Timer 字段用于指示 AP 在多久后会发送去关联帧。

请求模式字段用于指示具体的请求模式。请求模式字段可以包括以下字段：是否携带优先的备选列表 (preferred candidate list include)，桥接 (abridge)，去关联即将发生 (disassociation imminent)，BSS 是否终止 (BSS termination included) 扩展服务集 (extended service set，ESS) 去关联即将发生 (ESS disassociation imminent)，保留 (reserved) 比特。

其中，保留比特为 3 个比特。

其中，Preferred Candidate List Included 字段用于指示是否携带优先的备选列表。

Abridge 字段的用途：如果关联的 AP 不推荐或者禁止 STA 切换到没出现在 Preferred Candidate List 中的 BSS 时，将 Abridged 字段设置为 0；如果关联的 AP 将没出现在 Preferred Candidate List 中的 BSS 的 preference value (喜好值)设置为 0 时，则将 Abridged 字段设置为 1。

Disassociation Imminent 字段的用途：当 Disassociation Imminent 字段置 1 时，则表示 AP 会发送 Disassociation 帧去关联该 STA；当 Disassociation Imminent 字段置 0 时，则表示 AP 不会发送 Disassociation 帧去关联该 STA。

10 BSS Termination Included 字段用于指示是否会关闭该 BSS。Target

ESS Disassociation Imminent 字段用于指示 STA 是否会被整个 ESS 去关联。

示例性的，如图 13 所示，BTM 响应帧可以包括以下字段：类别，无线网络管理操作，对话令牌，BTM 状态码 (status code)，BSS 终止时延 (BSS termination delay)，目标 BSSID (Target BSSID)以及 BSS 转移备选列表。其中，目标 BSSID 和 BSS 转移备选列表是可选的。

15 目前，相关技术中在 BTM 状态码的取值为 0 时，BTM 响应帧会包括目标 BSSID 字段。

其中，BTM 状态码用于指示 BSS 转移请求是否被接受。BSS 终止时延用于指示从前时间起到终止 BSS 之间的时间段的时长。

示例性的，BTM 状态码可以参考表 7 所示。

表 7

BTM 状态码的取值	描述
0	接受
1	因未知原因拒绝
2	因收到备选邻居的信标帧或者探测响应不足而拒绝
3	因备选邻居的可用容量不足而拒绝
...	...

20 参考现有的 BTM 流程，在两个 MLD 进行链路转移之前，两个 MLD 也可以进行链路转移的协商，以使得两个 MLD 可以从当前已建立的链路上转移到更好的链路上进行通信。基于此，本申请实施例提供的一种多链路的重配置方法。如图 14 所示，该方法包括以下步骤：

25 S201 (可选的)、第一 MLD 向第二 MLD 发送询问帧。相应的，第二 MLD 从第一 MLD 接收询问帧。

一种可能的设计中，询问帧可以是现有的 BTM 询问帧。也即，第一 MLD 不决定是进行链路转移协商还是 BSS 转移协商，而是由第二 MLD 根据实际情况确定是进行链路转移协商还是 BSS 转移协商。

30 另一种可能的设计中，第一 MLD 可以确定进行链路转移协商。从而，询问帧用于协商第一 MLD 和第二 MLD 之间进行链路转移。

基于该设计，询问帧可以是一种新定义的帧。或者，询问帧可以复用现有的 BTM 询问帧。

可选的，询问帧可以包括一个或多个邻居报告元素。应理解，每一个邻居报告元素对应一个与第一 MLD 相邻的 AP。

在一些实施例中，在第一 MLD 相邻的 AP 隶属于某一个 AP MLD，邻居报告元素可以包括 Basic Multi-link element，Basic Multi-link element 可以包括第一 MLD 相邻的 AP 所隶属的 AP MLD 的 MLD MAC 地址、所支持的链路数以及能力信息等。

可选的，邻居报告元素中的 Basic Multi-link element 可以不包括 Per-link Profile，以节省信令开销。

可选的，在询问帧复用现有的 BTM 询问帧的情况下，询问帧可以包括 Multi-link element，并且询问帧可以利用 Multi-link element 中 Multi-link Control 字段中的 Type 字段，来确定该询问帧用于链路转移协商。例如，取值为第二预设值的 type 字段用于指示询问帧用于协商第一 MLD 和第二 MLD 之间进行链路转移。其中，第二预设值不为 0 或者 1。可选的，第二预设值可以和上文中的第一预设值相同，对此不作限定。

可选的，在询问帧复用现有的 BTM 询问帧的情况下，询问帧中的 Transition Query Reason 字段可以新定义一个或者多个值，用于指示进行链路转移的原因，例如链路帧丢失率高、链路质量差，发现更好的链路等。

可选地，询问帧还可以进一步包括：用于指示链路帧丢失率高的链路的链路标识或者链路比特位图。

可选的，第二 MLD 在接收到询问帧之后，可以向第一 MLD 发送 ACK 帧。

S202、第二 MLD 向第一 MLD 发送请求帧。相应的，第一 MLD 从第二 MLD 接收请求帧。

其中，请求帧用于请求第一 MLD 和第二 MLD 之间进行链路转移。

可选的，请求帧可以用于指示推荐的链路。推荐的链路还可以被称为建议的链路，备选链路，或者其他称呼，对此不作限定。

可选的，请求帧可以为新定义的帧。或者，请求帧可以复用现有的 BTM 请求帧。

可选的，在请求帧复用现有的 BTM 请求帧的情况下，请求帧中的请求模式字段可以包括第四字段，该第四字段可以用于指示一种新的请求模式。该新的请求模式可以被称为链路转移请求模式，或者链路去除模式，又或者 link-level 的去关联模式。示例性的，该第四字段可以使用现有的 BTM 帧中的请求模式字段的保留比特。示例性的，该第四字段可以占用 1 个比特。例如，图 22 示出请求帧的请求模式字段的帧结构。第四字段可以为图 22 中的 link removal 字段。

可选的，请求帧可以包括 Multi-link element，并且请求帧可以利用 Multi-link element 中 Multi-link Control 字段中的 Type 字段，来确定该请求帧用于链路转移协商。例如，取值为第二预设值的 type 字段用于指示请求帧用于协商第一 MLD 和第二 MLD 之间进行链路转移。其中，第二预设值不为 0 或者 1。可选的，第二预设值可以和上文中的第一预设值相同，对此不作限定。

可选的，若请求帧用于协商去除链路，请求帧包括的 Preferred Candidate List Included 字段的取值应设置为 0，以表示请求帧不携带优先的 BSS 转移备选列表。

可选的，请求帧可以包括转移备选列表字段，转移备选列表字段可以包括一个或多个邻居报告元素。每一个邻居报告元素对应一个与第二 MLD 相邻的 AP。

如图 15 所示, 邻居报告元素的 BSSID 信息字段中可以增加一个第五字段, 该第五字段用于指示传输请求帧的链路对应的 BSS 所属的 MLD 的 ID。也即, 该第五字段用于指示发送请求帧的设备为 MLD。从而, 第一 MLD 在接收到该请求帧之后, 可以优先考虑与第二 MLD 进行链路转移。

5 可选的, 第五字段可以占用当前 BSSID 信息字段中保留比特的全部或者部分比特。

示例性的, 第五字段可以有其他名称, 例如 AP MLD ID 字段。

在一些实施例中, 在第二 MLD 相邻的 AP 隶属于某一个 AP MLD, 邻居报告元素可以包括 Basic Multi-link element, Basic Multi-link element 可以包括第二 MLD 相邻的 AP 所隶属的 AP MLD 的 MLD MAC 地址、所支持的链路数以及能力信息等。

10 可选的, 邻居报告元素中的 Basic Multi-link element 可以不包括 Per-link Profile, 以节省信令开销。

可选的, 第一 MLD 在接收到请求帧之后, 可以向第二 MLD 发送 ACK 帧。

S203、第一 MLD 向第二 MLD 发送响应帧。相应的, 第二 MLD 从第一 MLD 接收响应帧。

15 其中, 响应帧用于指示是否同意第一 MLD 和第二 MLD 之间进行链路转移。

可选的, 响应帧可以为新定义的帧。或者, 响应帧可以复用现有的 BTM 响应帧。

可选的, 在响应帧复用现有的 BTM 响应帧的情况下, 响应帧中的 BTM 状态码可以存在新定义的一个或多个值, 用于指示链路转移的结果, 例如接受链路转移或者拒绝链路转移。

20 可选的, 若响应帧用于指示接受链路转移或者链路移除, 例如以响应帧中的 BTM 状态码的取值为非 0, 则响应帧不携带目标 BSSID 字段和邻居报告元素。若响应帧用于指示接受 BSS 切换, 例如以响应帧中的 BTM 状态码的取值为 0, 则响应帧还可以包括目标 BSSID 字段。

25 在一些实施例中, 假设第一 MLD 选择与仅支持单链路的 AP 建立连接, 则上述目标 BSSID 字段可以包括该 AP 对应的 BSSID。或者, 假设第一 MLD 选择与 AP MLD 建立连接, 则上述目标 BSSID 字段可以包括该 AP MLD 的 MLD 媒体接入控制(media access control, MAC) 地址。

可选的, 响应帧可以包括一个或多个邻居报告元素。应理解, 每一个邻居报告元素对应一个与第一 MLD 相邻的 AP。

30 在一些实施例中, 在第一 MLD 相邻的 AP 隶属于某一个 AP MLD, 邻居报告元素可以包括 Basic Multi-link element, Basic Multi-link element 可以包括第一 MLD 相邻的 AP 所隶属的 AP MLD 的 MLD MAC 地址、所支持的链路数以及能力信息等。

可选的, 邻居报告元素中的 Basic Multi-link element 可以不包括 Per-link Profile, 以节省信令开销。

35 可选的, 第二 MLD 在接收到响应帧之后, 可以向第二 MLD 发送 ACK 帧。

基于图 14 所示, 在进行链路转移之前, 第一 MLD 和第二 MLD 可以相互协商, 以确定通信质量较好的链路。从而, 第一 MLD 和第二 MLD 进行链路转移之后, 可以在通信质量较好的链路上进行通信, 保证第一 MLD 和第二 MLD 之间的正常通信。

目前, MLD 可以配置多个站点以支持多个链路上的数据传输。但是, 在一些情况下,

MLD 具有删除站点的需求，例如在 MLD 的业务量较小时，MLD 删除一个或多个站点，有利于减少 MLD 的功耗。但是，现有技术中并未提供相应的解决方案。

有鉴于此，本申请实施例提供如图 18、图 19 以及图 20 所示的技术方案，以实现 MLD 删除站点的目的。

5 如图 18 所示，本申请实施例提供一种多链路的重配置方法，该方法包括以下步骤：

S301、第一 MLD 在目标链路上以广播的方式发送第三帧。

其中，对于第一 MLD 来说，第三帧用于表示第一 MLD 准备删除目标站点，目标站点为隶属于所述第一 MLD 且工作在目标链路上的站点。

10 示例性的，以第一 MLD 包括 AP1、AP2、AP3 为例，AP1 工作在链路 1 上，AP2 工作在链路 2 上，AP3 工作在链路 3 上。当第一 MLD 准备删除 AP1 时，第一 MLD 在链路 1 上以广播的方式发送第三帧。当第一 MLD 准备删除 AP2 时，第一 MLD 在链路 2 上以广播的方式发送第三帧。当第一 MLD 准备删除 AP3 时，第一 MLD 在链路 3 上以广播的方式发送第三帧。

15 一种可能的设计中，第三帧可以复用现有的帧，以保证后向兼容性，也即保证支持之前协议的传统站点可以解析第三帧。示例性的，第三帧可以复用 BTM request 帧。

可选的，在第三帧为 BTM request 帧的情况下，第三帧用于指示第一 MLD 准备删除目标站点，可以具体实现为：BTM request 帧包括取值为第三预设值的第六字段。

20 其中，取值为第三预设值的第六字段，可以用于指示接收到该 BTM request 帧的 MLD 断开与第一 MLD 之间的目标链路。取值为第四预设值的第六字段，可以用于指示接收到该 BTM request 帧的 MLD 去关联第一 MLD（也即接收到该 BTM request 帧的 MLD 断开与第一 MLD 之间的所有链路）。

可选的，第六字段可以占用现有的 BTM request 帧格式中的一个或多个保留比特。示例性的，在第六字段占用一个比特的情况下，第三预设值可以为 1，第四预设值可以为 0；或者第三预设值可以为 0，第四预设值可以为 1。

25 另一种可能的设计中，第三帧可以为一个新定义的管理帧，例如链路去除请求（link removal request）帧。

S302、接收端设备在目标链路上接收到第三帧。

接收端设备在接收到第三帧之后，可以解析第三帧，进而根据第三帧，执行相应的操作。

30 以接收端设备为第二 MLD 为例，第二 MLD 在接收到第三帧之后，准备删除与第一 MLD 之间的目标链路。

以接收端设备为传统站点（也即单链路设备）为例，在第三帧可以复用现有的帧的情况下，单链路设备在接收到第三帧之后，准备进行 BSS 切换。

35 可选的，在第三帧为新定义的管理帧的情况下，第一 MLD 还可以在目标链路上发送 BTM request 帧，以触发传统站点以及未接收到第三帧的 MLD 进行 BSS 切换。

可选的，第一 MLD 还可以发送第四帧，该第四帧用于指示目标站点被删除的时间。

示例性的，第四帧可以复用现有的帧。例如，第四帧可以复用信标（beacon）帧。

可选的，在第四帧复用 beacon 帧的情况下，beacon 帧可以新增第七字段，该第七字段用于指示目标站点被删除的时间。具体的，该第七字段用于指示目标站点将在多少个目标

信标传输时间(target beacon transmission times, TBTTs)之后被删除。可选的,该第七字段可以位于 beacon 帧携带的基本多链路信元(Basic Multi-link element)里对应的目标站点的 Per-STA Profile subelement 中。该第七字段可以有其他名称,例如删除时间(delete timer)字段,对此不作限定。

- 5 可选的, beacon 帧还可以包括第八字段,第八字段用于指示该 beacon 帧是否存在第七字段。可选的,该第八字段可以位于 Beacon 帧携带的基本多链路信元(Basic Multi-link element)里对应的目标站点的 Per-STA Profile subelement 中。该第八字段还可以有其他名称,例如删除时间存在(delete timer present)字段,对此不作限定。

10 基于图 18 所示的实施例,第一 MLD 在目标链路上发送第三帧,以使得其他设备获知第一 MLD 准备删除目标站点。

如图 19 所示,本申请实施例提供一种多链路的重配置方法,该方法包括以下步骤:

S401、第一 MLD 在目标链路上以广播的方式发送第五帧。

其中,第五帧用于表示第一 MLD 删除目标站点,目标站点为隶属于所述第一 MLD 且工作在目标链路上的站点。

- 15 示例性的,以第一 MLD 包括 AP1、AP2、AP3 为例,AP1 工作在链路 1 上,AP2 工作在链路 2 上,AP3 工作在链路 3 上。当第一 MLD 准备删除 AP1 时,第一 MLD 在链路 1 上以广播的方式发送第五帧。或者,当第一 MLD 准备删除 AP2 时,第一 MLD 在链路 2 上以广播的方式发送第五帧。或者,当第一 MLD 准备删除 AP3 时,第一 MLD 在链路 3 上以广播的方式发送第五帧。

- 20 一种可能的设计中,第五帧可以复用现有的帧,以保证后向兼容性,也即保证支持之前协议的传统站点可以解析第五帧。示例性的,第五帧可以为 disassociation 帧。

- 应理解,在第五帧复用 disassociation 帧的情况下,为了使 disassociation 帧的接收端设备获知该 disassociation 帧的功能是用于指示删除当前链路,而不是指示去关联,有必要对 disassociation 帧进行改进。可选的,在第五帧为 disassociation 帧的情况下,第五帧用于表示第一 MLD 删除当前链路,可以具体实现为: disassociation 帧包括用于多链路重配置的字段。可选的,该用于多链路重配置的字段不包括目标链路的信息。该用于多链路重配置的字段可以有其他名称,例如多链路重配置变量多链路信元(ML Reconfiguration Variant ML element),对此不作限定。可选地,对于广播的 Disassociation 帧,只能删除当前链路。一种实现方式是,多链路重配置变量多链路信元可以不包括 Per-link Profile。对于单播的 Disassociation 帧,可以删除一条或者多条链路。一种实现方式是通过多链路重配置变量多链路信元携带对应链路的 Per-link Profile 或者 Link ID 或者 Link Bitmap 来指示目标链路。

- 30 或者,第五帧用于表示第一 MLD 删除当前链路,可以具体实现为:第五帧包括原因代码(reason code)字段,原因代码字段用于指示删除当前链路。应理解,相比于相关技术中的 disassociation 帧包括的原因代码字段,本申请实施例中第五帧包括的原因代码字段新增一个取值,来表示删除当前链路。

可选的,在第五帧复用 disassociation 帧的情况下,disassociation 帧在不同情况下具有不同的功能。例如,在 disassociation 帧包括用于多链路重配置的字段的情况下,该 disassociation 帧即为本申请实施例提供的第五帧,接收到该 disassociation 帧的 MLD 会断开与第一 MLD 之间的当前链路。在 disassociation 帧不包括用于多链路重配置的字段的情

况下，该 disassociation 帧即为现有标准定义的 disassociation 帧，接收到该 disassociation 帧的 MLD 会去关联第一 MLD。

另一种可能的设计中，第五帧可以为一种新定义的管理帧，例如链路去除通知（link removal notify）帧，而不是复用现有的帧。这样可以不对改变现有的帧的功能。

5 S402、接收端设备在目标链路上接收到第五帧。

接收端设备在接收到第五帧之后，可以解析第五帧，进而根据第五帧，执行相应的操作。

以接收端设备为第二 MLD 为例，第二 MLD 在接收到第五帧之后，删除与第一 MLD 之间的目标链路。进而，第二 MLD 与第一 MLD 不在目标链路上传输数据。

10 以接收端设备为传统站点（也即单链路设备）为例，在第五帧复用现有的帧的情况下，单链路设备在接收到第五帧之后，可以去关联第一 MLD。

可选的，在第五帧为新定义的管理帧的情况下，第一 MLD 还可以在目标链路上发送现有标准定义的 Disassociation 帧，以去关联传统站点以及之前未接收到第五帧的 MLD。

15 基于图 19 所示的实施例，第一 MLD 通过在目标链路上发送第五帧，以使得其他设备获知第一 MLD 删除目标站点。

可选的，图 18 所示实施例可以和图 19 所示实施例相互结合使用。如图 20 所示，本申请实施例提供一种多链路的重配置方法，该方法包括以下步骤：

S501、第一 MLD 在目标链路上以广播的方式发送第三帧。

S502、接收端设备在目标链路上接收到第三帧。

20 S503、第一 MLD 在目标链路上以广播的方式发送第五帧。

S504、接收端设备在目标链路上接收到第五帧。

基于图 20 所示的实施例，第一 MLD 可以通过先发送第三帧，以使得其他设备做好第一 MLD 删除目标站点的准备。之后，第一 MLD 可以通过发送第五帧，以删除目标站点。

25 目前，MLD 可以配置多个站点以支持多个链路上的数据传输。但是，在一些情况下，MLD 具有增加站点的需求，例如在 MLD 的业务量较大时，MLD 可以增加一个或多个隶属于该 MLD 的站点，以分担数据传输压力。但是，现有技术并未提供相应的解决方案。

有鉴于此，本申请实施例提供一种多链路的重配置方法，如图 21 所示，该方法包括以下步骤：

S601、第一 MLD 以广播的方式发送第六帧。

30 其中，第六帧用于指示第一 MLD 增加隶属于第一 MLD 的目标站点。该目标站点工作在目标链路上。

可选的，第六帧可以包括目标站点的信息。示例性的，目标站点的信息包括 BSS 操作参数、BSS 能力信息等。

35 可选的，第六帧可以复用现有的帧。例如，第六帧可以复用 beacon 帧。第六帧包括目标站点的信息，可以具体实现为：beacon 帧中的 ML element 或者 Reduced Neighbor Report 包括目标站点的信息。

作为一种可能的实现方式，第一 MLD 在其支持的所有链路上以信标帧的方式发送第六帧。

S602、接收端设备接收到第六帧。

基于图 21 所示的实施例，第一 MLD 以广播的方式发送第六帧，以使得其他设备获知第一 MLD 增加目标站点。从而，其他设备可以与第一 MLD 的目标站点建立链路，以进行数据传输。

在本申请实施例中，MLD 删除隶属于该 MLD 的站点，还可以描述为：MLD 关闭/去
5 激活隶属于该 MLD 的站点，或者关闭该站点负责的 BSS，对此不作限定。

MLD 增加隶属于该 MLD 的站点，还可以描述为：MLD 开启/激活隶属于该 MLD 的站点，或者开启该站点负责的 BSS，对此不作限定。

上述主要从方法的角度对本申请实施例提供的方案进行了介绍。可以理解的是，通信装置为了实现上述功能，其包含了执行每一个功能相应的硬件结构和/或软件模块。本领域
10 技术人员应该很容易意识到，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，本申请能够以硬件或硬件和计算机软件的结合形式来实现。某个功能究竟以硬件还是计算机软件驱动硬件的方式来执行，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。

15 本申请实施例可以根据上述方法示例对装置进行功能模块的划分，例如，可以对应每一个功能划分每一个功能模块，也可以将两个或两个以上的功能集成在一个功能模块中。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。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。下面以采用对应每一个功能划分每一个功能模块为例进行说明：

20 如图 16 所示，为本申请实施例提供的一种通信装置，该通信装置包括：处理模块 101 和通信模块 102。

示例性的，在通信装置为第一 MLD，或者通信装置应用于第一 MLD，处理模块 101 用于支持第一 MLD 执行图 4 中的步骤 S101。通信模块 102 用于支持第一 MLD 执行图 4 中的步骤 S102，图 8 中的步骤 S104，图 14 中的步骤 S201-S203，图 18 中的步骤 S301，
25 图 19 中的步骤 S401，图 20 中的步骤 S501 和 S503，图 21 中的步骤 S601。

示例性的，在通信装置为第二 MLD，或者通信装置应用于第二 MLD，处理模块 101 用于支持第二 MLD 执行图 4 中的步骤 S103。通信模块 102 用于支持第二 MLD 执行图 4 中的步骤 S102，图 8 中的步骤 S104，图 14 中的步骤 S201-S203，图 18 中的步骤 S302，图 19 中的步骤 S402，图 20 中的步骤 S502 和 S504，图 21 中的步骤 S602。

30 以下介绍所述通信装置可能的产品形态。应理解，但凡具备通信装置的特征的任何形态的产品都落入本申请的保护范围。还应理解，以下介绍仅为举例，不限制本申请实施例的通信装置的产品形态仅限于此。

图 17 是本申请实施例所述的通信装置可能的产品形态的结构图。

作为一种可能的产品形态，本申请实施例所述的通信装置可以为多链路设备，多链路
35 设备包括处理器 201 和收发器 202。可选的，所述多链路设备还包括存储器 203。

示例性的，在多链路设备为第一 MLD 的情况下，处理器 201 用于支持第一 MLD 执行图 4 中的步骤 S101。收发器 202 用于支持第一 MLD 执行图 4 中的步骤 S102，图 8 中的步骤 S104，图 14 中的步骤 S201-S203，图 18 中的步骤 S301，图 19 中的步骤 S401，图 20 中的步骤 S501 和 S503，图 21 中的步骤 S601。

示例性的，在多链路设备为第二 MLD 的情况下，处理器 201 用于支持第二 MLD 执行图 4 中的步骤 S103。收发器 202 用于支持第二 MLD 执行图 4 中的步骤 S102，图 8 中的步骤 S104，图 14 中的步骤 S201-S203，图 18 中的步骤 S302，图 19 中的步骤 S402，图 20 中的步骤 S502 和 S504，图 21 中的步骤 S602。

5 作为另一种可能的产品形态，本申请实施例所述的通信装置也可以由芯片来实现。该芯片包括：处理电路 201 和收发管脚 202。可选的，该芯片还可以包括存储介质 203。

作为另一种可能的产品形态，本申请实施例所述的通信装置也可以使用下述电路或者器件来实现：一个或多个现场可编程门阵列（field programmable gate array, FPGA）、可编程逻辑器件（programmable logic device, PLD）、控制器、状态机、门逻辑、分立硬件部件、
10 任何其他适合的电路、或者能够执行本申请通篇所描述的各种功能的电路的任意组合。

可选的，本申请实施例还提供一种计算机可读存储介质，所述计算机可读存储介质存储计算机指令，当该计算机指令在计算机上运行时，使得计算机执行前述方法实施例中的方法。

可选的，本申请实施例还提供一种包含计算机指令的计算机程序产品，当该计算机指令在计算机上运行时，使得计算机执行前述方法实施例中的方法。
15

应理解，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、服务器或者数据中心通过有线（例如同轴电缆、光纤、数字用户线）或无线（例如红外、无线、微波等）方式向另一个网站站点、计算机、服务器或数据中心进行传输。
20 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以用介质集成的服务器、数据中心等数据存储设备。所述可用介质可以是磁性介质（例如，软盘、硬盘、磁带），光介质、或者半导体介质（例如固态硬盘）等。

通过以上的实施方式的描述，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，仅以上述各功能模块的划分进行举例说明，实际应用中，可以根据需要而将上述功能分配由不同的功能模块完成，即将装置的内部结构划分成不同的功能模块，以完成以上描述的全部或者部分功能。
25

应该理解到，在本申请所提供的几个实施例中，所揭露的装置和方法，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，所述模块或单元的划分，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
30 可以结合或者可以集成到另一个装置，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。

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一个物理单元或多个物理单元，即可以位于一个地方，或者也可以分布到多个
35 不同地方。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。上述集成的单元既可以采用硬件的形式实现，也可以采用软件功能单元的形式实现。

所述集成的单元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

以存储在一个可读取存储介质中。基于这样的理解，本申请实施例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全部或部分可以以软件产品的形式体现出来，该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个设备（可以是单片机，芯片等）或处理器（processor）执行本申请各个实施例所述方法的全部或部分步骤。

- 5 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，任何在本申请揭露的技术范围内的变化或替换，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

1. 一种多链路的重配置方法，其特征在于，所述方法包括：
第一多链路设备MLD生成第一帧，所述第一帧用于重配置所述第一MLD和第二MLD之间的链路；
- 5 所述所述第一MLD向所述第二MLD发送所述第一帧。
2. 根据权利要求1所述的方法，其特征在于，所述第一帧用于重配置所述第一MLD和第二MLD之间的链路，包括：
所述第一帧用于指示所述第一MLD和所述第二MLD之间建立目标链路。
3. 根据权利要求1所述的方法，其特征在于，所述第一帧用于重配置所述第一MLD
10 和第二MLD之间的链路，包括：
所述第一帧用于指示从所述第一MLD和所述第二MLD之间已经建立的链路中删除目标链路。
4. 根据权利要求1所述的方法，其特征在于，所述第一帧用于重配置所述第一MLD
和第二MLD之间的链路，包括：
15 所述第一帧用于指示目标链路，所述目标链路用于传输所述第一MLD和所述第二MLD之间的数据。
5. 根据权利要求1所述的方法，其特征在于，所述第一帧包括第一字段，所述第一
字段用于指示重配置的类型，所述重配置的类型包括：删除链路、增加链路或转移链路。
6. 根据权利要求5所述的方法，其特征在于，所述第一帧用于重配置所述第一MLD
20 和第二MLD之间的链路，包括：
在所述第一字段用于指示删除链路的情况下，所述第一帧用于指示从所述第一MLD
和所述第二MLD之间已经建立的链路中删除目标链路；或者，
在所述第一字段用于指示增加链路的情况下，所述第一帧用于指示所述第一MLD和
所述第二MLD之间建立所述目标链路；或者，
25 在所述第一字段用于指示转移链路的情况下，所述第一帧用于指示将所述第一MLD
和所述第二MLD之间建立的链路切换为所述目标链路。
7. 根据权利要求2至6任一项所述的方法，其特征在于，所述第一帧还包括第二字
段，所述第二字段用于指示目标链路。
8. 根据权利要求7所述的方法，其特征在于，所述第二字段包括位图，所述位图包
30 括至少一个比特，所述位图中的比特用于指示所述比特对应的链路是否为所述目标链路。
9. 根据权利要求7所述的方法，其特征在于，所述第二字段包括所述目标链路的标
识。
10. 根据权利要求2至9任一项所述的方法，其特征在于，所述第一帧还包括第三字
段，所述第三字段用于指示第一链路是否为目标链路，所述第一链路为用于传输所述第一
35 帧的链路。
11. 根据权利要求1至10任一项所述的方法，其特征在于，所述第一帧为重关联请求
帧或者去关联帧；所述第一帧包括多链路元素Multi-link element，所述Multi-link element
包括多链路控制Multi-link control字段，所述Multi-link control字段包括类型type字段，
取值为第一预设值的所述type字段用于指示所述第一帧用于重配置所述第一MLD和第二

MLD 之间的链路, 所述第一预设值不为 0 或者 1。

12. 根据权利要求 1 至 11 任一项所述的方法, 其特征在于, 所述方法还包括:

所述第一 MLD 从所述第二 MLD 接收请求帧, 所述请求帧用于请求所述第一 MLD 和所述第二 MLD 之间进行链路转移;

5 所述第一 MLD 向所述第二 MLD 发送响应帧, 所述响应帧用于指示是否同意所述第一 MLD 和所述第二 MLD 之间进行链路转移。

13. 根据权利要求 12 所述的方法, 其特征在于, 所述请求帧还用于指示推荐的链路。

14. 根据权利要求 12 或 13 所述的方法, 其特征在于, 在所述第一 MLD 从所述第二 MLD 接收请求帧之前, 所述方法还包括:

10 所述第一 MLD 向所述第二 MLD 发送询问帧, 所述询问帧用于协商所述第一 MLD 和所述第二 MLD 之间进行链路转移。

15. 一种多链路的重配置方法, 其特征在于, 所述方法包括:

所述第二 MLD 从所述第一 MLD 接收第一帧, 所述第一帧用于重配置所述第一 MLD 和所述第二 MLD 之间的链路;

15 所述第二 MLD 解析所述第一帧。

16. 根据权利要求 15 所述的方法, 其特征在于, 所述第一帧用于重配置所述第一 MLD 和所述第二 MLD 之间的链路, 包括:

所述第一帧用于指示所述第一 MLD 和所述第二 MLD 之间建立目标链路。

17. 根据权利要求 15 所述的方法, 其特征在于, 所述第一帧用于重配置所述第一 MLD 和所述第二 MLD 之间的链路, 包括:

20 所述第一帧用于指示从所述第一 MLD 和所述第二 MLD 之间已经建立的链路中删除目标链路。

18. 根据权利要求 15 所述的方法, 其特征在于, 所述第一帧用于重配置所述第一 MLD 和所述第二 MLD 之间的链路, 包括:

25 所述第一帧用于指示目标链路, 所述目标链路用于传输所述第一 MLD 和所述第二 MLD 之间的数据。

19. 根据权利要求 15 所述的方法, 其特征在于, 所述第一帧包括第一字段, 所述第一字段用于指示重配置的类型, 所述重配置的类型包括: 删除链路、增加链路或转移链路。

20. 根据权利要求 19 所述的方法, 其特征在于, 所述第一帧用于重配置所述第一 MLD 和所述第二 MLD 之间的链路, 包括:

30 在所述第一字段用于指示删除链路的情况下, 所述第一帧用于指示从所述第一 MLD 和所述第二 MLD 之间已经建立的链路中删除目标链路; 或者,

在所述第一字段用于指示增加链路的情况下, 所述第一帧用于指示所述第一 MLD 和所述第二 MLD 之间建立所述目标链路; 或者,

35 在所述第一字段用于指示转移链路的情况下, 所述第一帧用于指示将所述第一 MLD 和所述第二 MLD 之间建立的链路切换为所述目标链路。

21. 根据权利要求 16 至 20 任一项所述的方法, 其特征在于, 所述第一帧还包括第二字段, 所述第二字段用于指示目标链路。

22. 根据权利要求 21 所述的方法, 其特征在于, 所述第二字段包括位图, 所述位图

包括至少一个比特，所述位图中的比特用于指示所述比特对应的链路是否为所述目标链路。

23. 根据权利要求 21 所述的方法，其特征在于，所述第二字段包括所述目标链路的标识。

24. 根据权利要求 16 至 23 任一项所述的方法，其特征在于，所述第一帧还包括第三
5 字段，所述第三字段用于指示第一链路是否为目标链路，所述第一链路为用于传输所述第一帧的链路。

25. 根据权利要求 15 至 24 任一项所述的方法，其特征在于，所述第一帧为重关联请求帧或者去关联帧；所述第一帧包括多链路元素 Multi-link element，所述 Multi-link element 包括多链路控制 Multi-link control 字段，所述 Multi-link control 字段包括类型 type 字段，
10 取值为第一预设值的所述 type 字段用于指示所述第一帧用于重配置所述第一 MLD 和第二 MLD 之间的链路，所述第一预设值不为 0 或者 1。

26. 根据权利要求 15 至 25 任一项所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

所述第二 MLD 向所述第一 MLD 发送请求帧，所述请求帧用于请求所述第一 MLD 和
所述第二 MLD 之间进行链路转移；

15 所述第二 MLD 从所述第一 MLD 接收响应帧，所述响应帧用于指示是否同意所述第一 MLD 和所述第二 MLD 之间进行链路转移。

27. 根据权利要求 26 所述的方法，其特征在于，所述请求帧还用于指示推荐的链路。

28. 根据权利要求 26 或 27 所述的方法，其特征在于，在所述第二 MLD 向所述第一
MLD 发送请求帧之前，所述方法还包括：

20 所述第二 MLD 从所述第一 MLD 接收询问帧，所述询问帧用于协商所述第一 MLD 和
所述第二 MLD 之间进行链路转移。

29. 一种 MLD，其特征在于，包括处理模块和通信模块；

所述处理模块，用于生成第一帧，所述第一帧用于重配置第一 MLD 和第二 MLD 之间的
链路；

25 所述通信模块，用于向所述第二 MLD 发送所述第一帧。

30. 根据权利要求 29 所述的 MLD，其特征在于，所述第一帧用于重配置第一 MLD
和第二 MLD 之间的链路，包括：

所述第一帧用于指示所述第一 MLD 和所述第二 MLD 之间建立目标链路。

31. 根据权利要求 29 所述的 MLD，其特征在于，所述第一帧用于重配置第一 MLD
30 和第二 MLD 之间的链路，包括：

所述第一帧用于指示从所述第一 MLD 和所述第二 MLD 之间已经建立的链路中删除目
标链路。

32. 根据权利要求 29 所述的 MLD，其特征在于，所述第一帧用于重配置第一 MLD
和第二 MLD 之间的链路，包括：

35 所述第一帧用于指示目标链路，所述目标链路用于传输所述第一 MLD 和所述第二
MLD 之间的数据。

33. 根据权利要求 29 所述的 MLD，其特征在于，所述第一帧包括第一字段，所述第
一字段用于指示重配置的类型，所述重配置的类型包括：删除链路、增加链路或转移链路。

34. 根据权利要求 33 所述的 MLD，其特征在于，所述第一帧用于重配置第一 MLD

和第二 MLD 之间的链路, 包括:

在所述第一字段用于指示删除链路的情况下, 所述第一帧用于指示从所述第一 MLD 和所述第二 MLD 之间已经建立的链路中删除目标链路; 或者,

5 在所述第一字段用于指示增加链路的情况下, 所述第一帧用于指示所述第一 MLD 和所述第二 MLD 之间建立所述目标链路; 或者,

在所述第一字段用于指示转移链路的情况下, 所述第一帧用于指示将所述第一 MLD 和所述第二 MLD 之间建立的链路切换为所述目标链路。

35. 根据权利要求 30 至 34 任一项所述的 MLD, 其特征在于, 所述第一帧还包括第二字段, 所述第二字段用于指示目标链路。

10 36. 根据权利要求 35 所述的 MLD, 其特征在于, 所述第二字段包括位图, 所述位图包括至少一个比特, 所述位图中的比特用于指示所述比特对应的链路是否为所述目标链路。

37. 根据权利要求 35 所述的 MLD, 其特征在于, 所述第二字段包括所述目标链路的标识。

15 38. 根据权利要求 30 至 37 任一项所述的 MLD, 其特征在于, 所述第一帧还包括第三字段, 所述第三字段用于指示第一链路是否为目标链路, 所述第一链路为用于传输所述第一帧的链路。

39. 根据权利要求 29 至 38 任一项所述的 MLD, 其特征在于, 所述第一帧为重关联请求帧或者去关联帧; 所述第一帧包括多链路元素 Multi-link element, 所述 Multi-link element 包括多链路控制 Multi-link control 字段, 所述 Multi-link control 字段包括类型 type 字段, 20 取值为第一预设值的所述 type 字段用于指示所述第一帧用于重配置所述第一 MLD 和第二 MLD 之间的链路, 所述第一预设值不为 0 或者 1。

40. 根据权利要求 29 至 39 任一项所述的 MLD, 其特征在于,

所述通信模块, 还用于从所述第二 MLD 接收请求帧, 所述请求帧用于请求所述第一 MLD 和所述第二 MLD 之间进行链路转移;

25 所述通信模块, 还用于向所述第二 MLD 发送响应帧, 所述响应帧用于指示是否同意所述第一 MLD 和所述第二 MLD 之间进行链路转移。

41. 根据权利要求 40 所述的 MLD, 其特征在于, 所述请求帧还用于指示推荐的链路。

42. 根据权利要求 40 或 41 所述的 MLD, 其特征在于,

30 所述通信模块, 还用于在所述第一 MLD 从所述第二 MLD 接收请求帧之前, 向所述第二 MLD 发送询问帧, 所述询问帧用于协商所述第一 MLD 和所述第二 MLD 之间进行链路转移。

43. 一种 MLD, 其特征在于, 包括通信模块和处理模块;

所述通信模块, 用于从所述第一 MLD 接收第一帧, 所述第一帧用于重配置所述第一 MLD 和第二 MLD 之间的链路;

35 所述处理模块, 用于解析所述第一帧。

44. 根据权利要求 43 所述的 MLD, 其特征在于, 所述第一帧用于重配置所述第一 MLD 和第二 MLD 之间的链路, 包括:

所述第一帧用于指示所述第一 MLD 和所述第二 MLD 之间建立目标链路。

45. 根据权利要求 43 所述的 MLD, 其特征在于, 所述第一帧用于重配置所述第一

MLD 和第二 MLD 之间的链路, 包括:

所述第一帧用于指示从所述第一 MLD 和所述第二 MLD 之间已经建立的链路中删除目标链路。

46. 根据权利要求 43 所述的 MLD, 其特征在于, 所述第一帧用于重配置所述第一 MLD 和第二 MLD 之间的链路, 包括:

所述第一帧用于指示目标链路, 所述目标链路用于传输所述第一 MLD 和所述第二 MLD 之间的数据。

47. 根据权利要求 43 所述的 MLD, 其特征在于, 所述第一帧包括第一字段, 所述第一字段用于指示重配置的类型, 所述重配置的类型包括: 删除链路、增加链路或转移链路。

48. 根据权利要求 47 所述的 MLD, 其特征在于, 所述第一帧用于重配置所述第一 MLD 和第二 MLD 之间的链路, 包括:

在所述第一字段用于指示删除链路的情况下, 所述第一帧用于指示从所述第一 MLD 和所述第二 MLD 之间已经建立的链路中删除目标链路; 或者,

- 在所述第一字段用于指示增加链路的情况下, 所述第一帧用于指示所述第一 MLD 和所述第二 MLD 之间建立所述目标链路; 或者,

在所述第一字段用于指示转移链路的情况下, 所述第一帧用于指示将所述第一 MLD 和所述第二 MLD 之间建立的链路切换为所述目标链路。

49. 根据权利要求 34 至 48 任一项所述的 MLD, 其特征在于, 所述第一帧还包括第二字段, 所述第二字段用于指示目标链路。

50. 根据权利要求 49 所述的 MLD, 其特征在于, 所述第二字段包括位图, 所述位图包括至少一个比特, 所述位图中的比特用于指示所述比特对应的链路是否为所述目标链路。

51. 根据权利要求 49 所述的 MLD, 其特征在于, 所述第二字段包括所述目标链路的标识。

52. 根据权利要求 44 至 51 任一项所述的 MLD, 其特征在于, 所述第一帧还包括第三字段, 所述第三字段用于指示第一链路是否为目标链路, 所述第一链路为用于传输所述第一帧的链路。

53. 根据权利要求 43 至 52 任一项所述的 MLD, 其特征在于, 所述第一帧为重关联请求帧或者去关联帧; 所述第一帧包括多链路元素 Multi-link element, 所述 Multi-link element 包括多链路控制 Multi-link control 字段, 所述 Multi-link control 字段包括类型 type 字段, 取值为第一预设值的所述 type 字段用于指示所述第一帧用于重配置所述第一 MLD 和第二 MLD 之间的链路, 所述第一预设值不为 0 或者 1。

54. 根据权利要求 43 至 53 任一项所述的 MLD, 其特征在于,

所述通信模块, 还用于向所述第一 MLD 发送请求帧, 所述请求帧用于请求所述第一 MLD 和所述第二 MLD 之间进行链路转移;

- 所述通信模块, 还用于从所述第一 MLD 接收响应帧, 所述响应帧用于指示是否同意所述第一 MLD 和所述第二 MLD 之间进行链路转移。

55. 根据权利要求 54 所述的 MLD, 其特征在于, 所述请求帧还用于指示推荐的链路。

56. 根据权利要求 54 或 55 所述的 MLD, 其特征在于,

所述通信模块, 还用于在向所述第一 MLD 发送请求帧之前, 从所述第一 MLD 接收询

问帧，所述询问帧用于协商所述第一MLD和所述第二MLD之间进行链路转移。

57. 一种MLD，其特征在于，包括处理器和收发器，所述处理器用于执行权利要求1至28中任一项方法中的处理操作，所述收发器用于执行权利要求1至28中任一项方法中的通信操作。

5 58. 一种计算机可读存储介质，其特征在于，所述计算机可读存储介质存储计算机指令，当所述计算机指令在计算机上运行时，使得所述计算机执行权利要求1至28任一项所述的方法。

59. 一种计算机程序产品，其特征在于，当所述计算机程序产品在计算机上运行时，使得所述计算机执行权利要求1至28任一项所述的方法。

10 60. 一种芯片，其特征在于，所述芯片包括处理电路和收发管脚；所述处理电路用于执行权利要求1至28中任一项方法中的处理操作，所述收发管脚用于执行权利要求1至28中任一项方法中的通信操作。