

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2023 年 12 月 21 日 (21.12.2023)



(10) 国际公布号
WO 2023/241435 A1

- (51) 国际专利分类号:
H04L 69/14 (2022.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2023/098930
- (22) 国际申请日: 2023 年 6 月 7 日 (07.06.2023)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
202210689577.2 2022年6月16日 (16.06.2022) CN
- (71) 申请人: 华为技术有限公司 (**HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.**) [CN/CN]; 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。
- (72) 发明人: 杨懋 (**YANG, Mao**); 中国陕西省西安市友谊西路 127 号, Shaanxi 710072 (CN)。闫中江 (**YAN, Zhongjiang**); 中国陕西省西安市友谊西路

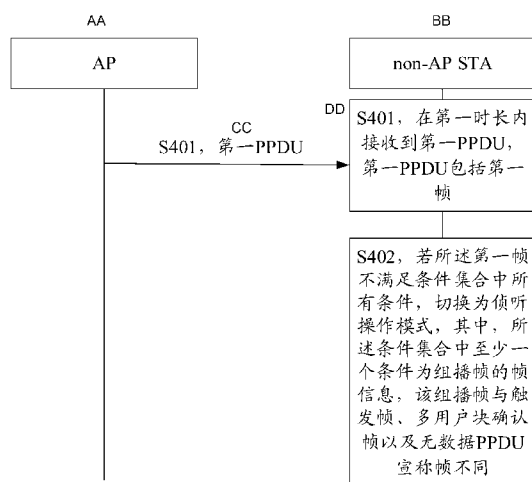
127 号, Shaanxi 710072 (CN)。李云波 (**LI, Yunbo**); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。李伊青 (**LI, Yiqing**); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。淦明 (**GAN, Ming**); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。

(74) 代理人: 北京同达信恒知识产权代理有限公司 (**TDIP & PARTNERS**); 中国北京市西城区裕民路 18 号北环中心 A 座 2002, Beijing 100029 (CN)。

(81) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA,

(54) **Title:** MULTI-LINK-BASED COMMUNICATION METHOD AND APPARATUS

(54) 发明名称: 一种基于多链路的通信方法及装置



S402 If the first frame fails to meet all of the conditions in a condition set, switch to a listening operation mode, at least one condition in the condition set being frame information of a multicast frame, and the multicast frame being different from a trigger frame, a multi-user block acknowledgment frame and a data-free PPDU asserting frame

AA AP
BB non-AP STA
CC First PPDU
DD Within first duration, receive a first PPDU, the first PPDU comprising a first frame

图 4

(57) **Abstract:** The present application provides a multi-link-based communication method and an apparatus, which are used for solving the problem of an unreasonable switching operation in an MLO. The present application is used for a wireless local area network system supporting an 802.11 series protocol: a next-generation Wi-Fi protocol of IEEE 802.11ax, such as 802.11be, Wi-Fi 7 or EHT, and again such as a next-generation of 802.11be, Wi-Fi 8, Wi-Fi AI, and can also be used for a UWB-based wireless personal area network system and a sensing system. In the method, addition in a condition set of a related condition of a multicast frame other than a trigger frame, a multi-user block acknowledgment frame and a data-free PPDU asserting frame allows a non-AP STA, when performing a switching operation, to determine whether to switch to a listening operation mode according to information of said multicast frame.

PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW。

- (84) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

(57) 摘要: 本申请提供一种基于多链路的通信方法及装置, 用于解决MLO中切换操作不合理的问题。本申请应用于支持IEEE 802.11ax下一代Wi-Fi协议, 如802.11be, Wi-Fi 7或EHT, 再如802.11be下一代, Wi-Fi 8, Wi-Fi AI等802.11系列协议的无线局域网系统, 还可以应用于基于UWB的无线个人局域网系统, 感知系统。该方法通过在条件集合中增加触发帧、多用户块确认帧以及无数据PPDU宣称帧以外的其他组播帧的相关条件, 使得non-AP STA进行切换操作时可以根据其他组播帧的信息确定是否切换为侦听操作模式。

一种基于多链路的通信方法及装置

相关申请的交叉引用

本申请要求在2022年06月16日提交中国专利局、申请号为202210689577.2、申请名称为“一种基于多链路的通信方法及装置”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，尤其涉及一种基于多链路的通信方法及装置。

背景技术

为了达到极高吞吐率的技术目标，目前引入了多链路操作(multi-link operation, MLO)技术。在MLO技术中，一个非无线接入点多链路设备(non-access point multi-link device, non-AP MLD)只具备单无线电链(radio chain)收发能力，但它可以同时在多个链路(link)上进入侦听操作(Listening Operation)。在侦听操作中，non-AP MLD在每一条链路上都用一路radio chain来接收。当无线接入点多链路设备(access point multi-link device, AP MLD)在任何一条链路i上给该non-AP MLD成功发送初始控制帧(Initial Control Frame)后，该non-AP MLD将所有radio chain切换到链路i上与该AP MLD进行帧交互，并在帧交互结束后切换回各个链路进行侦听操作。

non-AP MLD在与AP进行帧交互的过程中，若收到一个组播帧，将会切换回(switch back)到各个链路执行侦听操作。这将导致该组播帧之后发送给该on-AP MLD的帧均无法被接收。

发明内容

本申请提供一种基于多链路的通信方法及装置，用于解决MLO中切换操作不合理的问题。

第一方面，本申请提供一种基于多链路的通信方法，该方法的执行主体可以是接收侧设备例如non-AP MLD，具体可以是non-AP MLD中的站点non-AP STA，也可以是芯片或电路或用于实现接收侧设备的功能的其他部件。以non-AP STA为例，该方法包括：在第一时长内接收到第一物理层协议数据单元(PHY protocol data unit, PPDU)，第一PPDU包括第一帧；若所述第一帧不满足条件集合中所有条件，切换为侦听操作模式；其中，所述条件集合中至少一个条件为组播帧的帧信息，所述组播帧与触发帧、多用户块确认帧以及无数据PPDU宣称帧不同。

本申请实施例中通过在条件集合中增加触发帧、多用户块确认帧以及无数据PPDU宣称帧以外的其他组播帧的相关条件，使得non-AP STA进行切换操作时可以根据其他组播帧的信息确定是否切换为侦听操作模式。相比于现有技术中在接收到组播帧后直接切换为侦听操作模式，本申请实施例可以在接收到组播帧后根据组播帧的信息确定是否切换为侦听操作模式，例如在接收到的组播帧不满足条件集合的所有条件时切换为侦听操作模式，

反之，在接收到的组播帧满足条件集合的任一条件时不切换为侦听操作模式，一方面可以提升灵活性，另一方面可以保证组播帧以及后面的帧可以及时被接收，提升切换操作的合理性。

一种可能的设计中，所述至少一个条件包括：帧类型为组播帧，所述组播帧与广播帧不同，换句话说，所述组播帧不是广播帧，所述组播帧指示的接收设备包括所述站点。

如果不满足上述条件，则 non-AP STA 切换为侦听操作模式，反言之，如果满足上述条件，则 non-AP STA 不会切换为侦听操作模式，也即 non-AP STA 可以在接收到发送给自己的组播帧的情况下确定不切换为侦听操作模式，从而可以保证组播帧以及后面的帧可以及时被接收。并且，通过上述条件使得 non-AP STA 在接收到不是发给自己的组播帧的情况下可以及时切换为侦听操作模式，从而可以降低使用其他链路与接入点通信的时延。

一种可能的设计中，所述至少一个条件包括：帧类型为广播帧，所述广播帧携带的发送地址为所述站点所关联的接入点的地址；或者，帧类型为广播帧，所述广播帧指示的接收设备包括所述站点。

如果不满足上述条件，则 non-AP STA 切换为侦听操作模式，反言之，如果满足上述条件，则 non-AP STA 不会切换为侦听操作模式，也即 non-AP STA 可以在接收到发送给自己的广播帧或者自己关联的接入点发送的广播帧的情况下确定不切换为侦听操作模式，从而可以保证组播帧以及后面的帧可以及时被接收。

并且，通过上述条件，可以覆盖触发帧、多用户块确认帧以及无数据 PPDU 宣称帧，从而条件集合中可以不用单独列出触发帧、多用户块确认帧以及无数据 PPDU 宣称帧的条件，因此通过上述条件可以简化协议描述，降低实现复杂度。

一种可能的设计中，所述广播帧与触发帧、多用户块确认帧以及无数据 PPDU 宣称帧不同。通过上述方式可以避免与目前的切换规则逻辑冲突或者重复。

一种可能的设计中，所述条件集合还包括如下五个条件中至少一个：

帧类型为单播帧，且所述单播帧携带的接收地址为所述站点的地址；

帧类型为触发帧，且所述触发帧中包括用于指示用户信息的第一字段，所述第一字段指示所述站点；

帧类型为清除发送帧，且所述清除发送帧携带的接收地址为所述站点关联的接入点站点的地址；

帧类型为多用户块确认帧，且所述多用户块确认帧包括用于指示站点信息的第二字段，所述第二字段指示所述站点；

帧类型为无数据 PPDU 宣称帧，且所述无数据 PPDU 宣称帧包括用于指示站点信息的第三字段，所述第三字段指示所述站点。

第二方面，本申请提供一种基于多链路的通信方法，该方法的执行主体可以是接收侧设备例如 non-AP MLD，具体可以是 non-AP MLD 中的站点 non-AP STA，也可以是芯片或电路或用于实现接收侧设备的功能的其他部件。以 non-AP STA 为例，该方法包括：在第一时间长内接收到第一 PPDU，第一 PPDU 包括第一帧；若所述第一帧满足条件集合中任一条件，切换为侦听操作模式；其中，所述条件集合包括中至少一个条件对应的帧类型范围包括组播帧，所述组播帧与触发帧、多用户块确认帧以及无数据物理层协议数据单元 PPDU 宣称帧不同。

本申请实施例中通过在条件集合中增加可以覆盖触发帧、多用户块确认帧以及无数据

PPDU 宣称帧以外的其他组播帧的条件,使得 non-AP STA 进行切换操作时可以根据其他组播帧的信息确定是否切换为侦听操作模式。相比于现有技术中在接收到组播帧后直接切换为侦听操作模式,本申请实施例可以在接收到组播帧后根据组播帧的信息确定是否切换为侦听操作模式,例如,上述方法中在满足条件集合的任一条件时切换为侦听操作模式,反之,在不满足条件集合的所有条件时不切换为侦听操作模式,一方面可以提升灵活性,另一方面可以保证组播帧以及后面的帧可以及时被接收,提升切换操作的合理性。

一种可能的设计中,所述至少一个条件包括如下三个条件中至少一个:

帧的发送地址不是所述站点关联的接入点站点的地址;

帧类型为广播帧,且所述广播帧指示的目标接收设备不包括所述站点;

帧类型为组播帧,所述组播帧与广播帧不同,且所述组播帧指示的接收设备不包括所述站点。

通过上述设计,如果满足以上条件之一,则 non-AP STA 切换为侦听操作模式,换言之,如果不满足以上条件,则表明第一帧是发送给自己的组播帧,non-AP STA 可以在接收到发送给自己的组播帧的情况下确定不切换为侦听操作模式,从而可以保证组播帧以及后面的帧可以及时被接收。

一种可能的设计中,所述至少一个条件包括如下两个条件中至少一个:

帧的发送地址不是所述站点关联的接入点站点的地址;

帧类型为组播帧,所述组播帧与广播帧不同,且所述组播帧指示的接收设备不包括所述站点。

通过该方式,一方面可以简化协议描述,降低实现复杂度。另一方面,可以使得 non-AP STA 可以在接收到发送给自己的组播帧的情况下确定不切换为侦听操作模式,从而可以保证组播帧以及后面的帧可以及时被接收。

一种可能的设计中,所述条件集合还包括如下五个条件中至少一个:

帧类型为单播帧,且所述单播帧携带的接收地址不是所述站点的地址;

帧类型为触发帧,且所述触发帧中包括的第一字段未指示所述站点,所述第一字段用于指示用户信息;

帧类型为清除发送帧,且所述清除发送帧携带的接收地址不是所述站点关联的接入点站点的地址;

帧类型为多用户块确认帧,且所述多用户块确认帧包括的第二字段未指示所述站点,所述第二字段用于指示站点信息;

帧类型为无数据 PPDU 宣称帧,且所述无数据 PPDU 宣称帧包括的第三字段未指示所述站点,所述第三字段用于指示站点信息。

通过该方式,可以使得 non-AP STA 可以在接收到发送给自己的组播帧的情况下确定不切换为侦听操作模式,从而可以保证组播帧以及后面的帧可以及时被接收。

第三方面,本申请提供一种基于多链路的通信方法,该方法的执行主体可以是接收侧设备例如 non-AP MLD,具体可以是 non-AP MLD 中的站点 non-AP STA,也可以是芯片或电路或用于实现接收侧设备的功能的其他部件。以 non-AP STA 为例,该方法包括:接收 PPDU;若所述 PPDU 指示的基本服务集为外基本服务集,切换为侦听操作。

目前切换为侦听操作模式的规则大都是基于 MAC 层信息的,承载于数据部分。而 inter-BSS PPDU 可以通过物理层 SIG 字段判定出来,SIG 字段在 PPDU 中的位置位于数据

部分之前，因此，上述方式中，通过在检测到 inter-BSS PPDU 时切换为侦听操作模式，可以不用继续解析位于 PPDU 数据部分的 MAC 内容，从而可以及时进行切换，有利于降低使用其它链路与 AP 进行通信的时延。

第四方面，本申请提供一种基于多链路的通信方法，该方法的执行主体可以是接收侧设备例如 non-AP MLD，具体可以是 non-AP MLD 中的站点 non-AP STA，也可以是芯片或电路或用于实现接收侧设备的功能的其他部件。以 non-AP STA 为例，该方法包括：确定满足条件集合中的任一条件；切换为侦听操作模式；其中，所述条件集合包括如下条件：接收到组播帧，所述组播帧与广播帧不同，所述组播帧指示的接收设备不包括所述站点。

本申请实施例中通过增加可以覆盖触发帧、多用户块确认帧以及无数据 PPDU 宣称帧以外的其他组播帧的条件，使得 non-AP STA 进行切换操作时可以根据其他组播帧的信息确定是否切换为侦听操作模式。相比于现有技术中在接收到组播帧后直接切换为侦听操作模式，本申请实施例可以在接收到组播帧后根据组播帧的信息确定是否切换为侦听操作模式，一方面可以提升灵活性，另一方面可以保证组播帧以及后面的帧可以及时被接收，提升切换操作的合理性。

一种可能的设计中，所述条件集合中还包括如下三个条件中至少一个：

接收到触发帧，所述触发帧中包括的第一字段未指示所述站点，所述第一字段用于指示用户信息；

接收到多用户块确认帧，且所述多用户块确认帧包括的第二字段未指示所述站点，所述第二字段用于指示站点信息；

接收到无数据 PPDU 宣称帧，且所述无数据 PPDU 宣称帧包括的第三字段未指示所述站点，所述第三字段用于指示站点信息。

一种可能的设计中，所述条件集合包括如下条件：

接收到广播帧，且所述广播帧指示的目标接收设备不包括所述站点。

通过增加可以覆盖触发帧、多用户块确认帧以及无数据 PPDU 宣称帧以外的其他组播帧的条件，使得 non-AP STA 进行切换操作时可以根据其他组播帧的信息确定是否切换为侦听操作模式。

一种可能的设计中，所述条件集合还包括如下条件：

接收到极高吞吐量多用户块 PPDU，所述极高吞吐量多用户块 PPDU 指示的基本服务集与所述站点所在小区的基本服务集相同，所述极高吞吐量多用户块 PPDU 未指示所述站点为接收设备，所述站点最近一次接收到的高效操作域中携带的基本服务集禁止域的取值为 0。

上述设计通过完善条件集合，可以提升切换操作的合理性。

一种可能的设计中，所述条件集合还包括如下条件中至少一个：

接收到单播帧，所述单播帧携带的目的地址与所述站点的地址不同；

接收到帧，所述帧所携带的发送地址与发起当前传输机会的帧所携带的发送地址不同；

接收到帧，所述帧对应的基本服务集与所述站点所在小区的基本服务集不同；

接收到高效多用户块 PPDU，所述高效多用户块 PPDU 指示的基本服务集与所述站点所在小区的基本服务集不同，所述高效多用户块 PPDU 未指示所述站点为接收设备，所述站点最近一次接收到的高效操作域中携带的基本服务集禁止域的取值为 0；

载波侦听机制指示信道已经持续空闲时间到达预设时长。

第五方面，本申请提供一种基于多链路的通信方法，该方法的执行主体可以是接收侧设备例如 non-AP MLD，具体可以是 non-AP MLD 中的站点 non-AP STA，也可以是芯片或电路或用于实现接收侧设备的功能的其它部件。以 non-AP STA 为例，该方法包括：在第一时间段内，根据第一规则确定是否切换为侦听操作模式，所述第一时间段的起始时刻为预设时间或者第一信标帧的接收时间，所述第一时间段用于接收组播帧；在第二时间段内，根据第二规则确定是否切换为侦听操作模式，所述第二时间段的起始时刻为初始控制帧的接收时间。

本申请实施例中通过在特定的时间段（即第一时间段）集中向 non-AP STA 发送组播帧，并且该时间段与第二时间段采用不同的切换规则，从而可以保证组播帧以及后面的帧可以及时被接收，并且还可以降低后面传输机会的损失。

一种可能的设计中，所述根据第一规则确定是否切换为侦听操作模式，包括：

若满足第一条件集合中任一条件，则切换为侦听操作模式；

其中，所述第一条件集合包括如下至少一项：

接收到指示传输完毕的组播帧；

定时器超时，所述定时器的启动时间为所述第一时间段的起始时刻；

所述站点关联的第一接入点站点从所述第一时间段的起始时刻开始的传输时机总长度达到预设时长。

通过上述设计可以及时切换为侦听操作模式，从而可以及时通过其他链路与接入点进行通信。

一种可能的设计中，所述预设时间为预先获取的所述第一信标帧的发送时间。

一种可能的设计中，所述第一信标帧为传送业务指示图信标帧。

一种可能的设计中，第一时间段和第二时间段的启动可以取决于第一信标帧（或者预设时间）和初始控制帧的接收时间。

一种可能的设计中，non-AP STA 在第一时间段内若接收到组播帧，且组播帧中指示“未传输完毕”，则在该链路继续接收组播帧。

一种可能的设计中，所述根据第二规则确定是否切换为侦听操作模式，包括：

在所述第二时间段的第一时长内接收到第一帧；

若所述第一帧不满足第二条件集合中所有条件，则切换为侦听操作模式。

一种可能的设计中，所述第二条件集合包括如下条件中至少一个：

帧类型为广播帧，所述广播帧与触发帧、多用户块确认帧以及无数据 PPDU 宣称帧不同，所述广播帧携带的发送地址为所述站点所关联的接入点站点的地址；

帧类型为组播帧，所述组播帧与广播帧不同，所述组播帧指示的接收设备包括所述站点；

帧类型为单播帧，所述单播帧携带的接收地址为所述站点的地址；

帧类型为触发帧，所述触发帧中包括用于指示用户信息的第一字段，所述第一字段指示所述站点；

帧类型为清除发送帧，所述清除发送帧携带的接收地址为所述站点关联的接入点站点的地址；

帧类型为多用户块确认帧，所述多用户块确认帧包括用于指示站点信息的第二字段，所述第二字段指示所述站点；

帧类型为无数据 PPDU 宣称帧, 所述无数据 PPDU 宣称帧包括用于指示站点信息的第三字段, 所述第三字段指示所述站点。

通过增加组播帧的两个条件, 使得 non-AP STA 可以在接收到不满足上述条件集合的组播帧时切换为侦听操作模式, 反之, 在接收到满足上述条件集合的组播帧时不切换为侦听操作模式, 从而可以保证组播帧以及后面的帧可以及时被接收。并且, 通过上述两个条件使得 non-AP STA 在接收到不是发给自己的组播帧的情况下可以及时切换为侦听操作模式, 从而可以降低使用其他链路与接入点通信的时延。

一种可能的设计中, 所述第二条件集合包括如下条件中至少一个:

帧类型为广播帧, 所述广播帧携带的发送地址为所述站点所关联的接入点站点的地址;

帧类型为组播帧, 所述组播帧与广播帧不同, 所述组播帧指示的接收设备包括所述站点;

帧类型为单播帧, 且所述单播帧携带的接收地址为所述站点的地址;

帧类型为清除发送帧, 且所述清除发送帧携带的接收地址为所述站点关联的接入点站点的地址。

上述条件可以覆盖触发帧、多用户块确认帧和无数据 PPDU 宣称帧以及其他组播帧, 使得第二条件集合可以不用单独列出触发帧、多用户块确认帧和无数据 PPDU 宣称帧的条件, 从而可以简化协议描述, 降低实现复杂度。还可以使得 non-AP STA 可以在接收到发送给自己的组播帧的情况下确定不切换为侦听操作模式, 从而可以保证组播帧以及后面的帧可以及时被接收。

一种可能的设计中, 所述第二条件集合包括如下条件中至少一个:

帧类型为广播帧, 所述广播帧指示的接收设备包括所述站点;

帧类型为组播帧, 所述组播帧与广播帧不同, 所述组播帧指示的接收设备包括所述站点。

帧类型为单播帧, 所述单播帧携带的接收地址为所述站点的地址;

帧类型为清除发送帧, 且所述清除发送帧携带的接收地址为所述站点关联的接入点站点的地址。

上述条件可以覆盖触发帧、多用户块确认帧和无数据 PPDU 宣称帧以及其他组播帧, 使得第二条件集合可以不用单独列出触发帧、多用户块确认帧和无数据 PPDU 宣称帧的条件, 从而可以简化协议描述, 降低实现复杂度。还可以使得 non-AP STA 可以在接收到发送给自己的组播帧的情况下确定不切换为侦听操作模式, 从而可以保证组播帧以及后面的帧可以及时被接收。

一种可能的设计中, 所述根据第二规则确定是否切换为侦听操作模式, 包括:

接收第二帧;

若所述第二帧满足第三条件集合中任一条件, 则切换为侦听操作模式。

一种可能的设计中, 所述第三条件集合包括如下条件中至少一个:

帧的发送地址不是所述站点关联的接入点站点的地址;

帧类型为广播帧, 所述广播帧与触发帧、多用户块确认帧、以及无数据 PPDU 宣称帧不同, 所述广播帧指示的目标接收设备不包括所述站点;

帧类型为组播帧, 所述组播帧与广播帧不同, 所述组播帧指示的接收设备不包括所述站点;

帧类型为单播帧，所述单播帧携带的接收地址不是所述站点的地址；

帧类型为触发帧，所述触发帧中包括的第一字段未指示所述站点，所述第一字段用于指示用户信息；

帧类型为清除发送帧，所述清除发送帧携带的接收地址不是所述站点关联的接入点站点的地址；

帧类型为多用户块确认帧，所述多用户块确认帧包括的第二字段未指示所述站点，所述第二字段用于指示站点信息；

帧类型为无数据 PPDU 宣称帧，所述无数据 PPDU 宣称帧包括的第三字段未指示所述站点，所述第三字段用于指示站点信息。

通过增加可以覆盖其他组播帧的条件，使得 non-AP STA 可以在接收到不是发送给自己的组播帧的情况下确定切换为侦听操作模式，在接收到发送给自己的组播帧的情况下确定不切换为侦听操作模式，从而可以保证组播帧以及后面的帧可以及时被接收。

一种可能的设计中，所述第三条件集合包括如下条件中至少一个：

帧的发送地址不是所述站点关联的接入点站点的地址；

帧类型为组播帧，所述组播帧与广播帧不同，所述组播帧指示的接收设备不包括所述站点；

帧类型为单播帧，所述单播帧携带的接收地址不是所述站点的地址；

帧类型为触发帧，所述触发帧中包括的第一字段未指示所述站点，所述第一字段用于指示用户信息；

帧类型为清除发送帧，所述清除发送帧携带的接收地址不是所述站点关联的接入点站点的地址；

帧类型为多用户块确认帧，所述多用户块确认帧包括的第二字段未指示所述站点，所述第二字段用于指示站点信息；

帧类型为无数据 PPDU 宣称帧，所述无数据 PPDU 宣称帧包括的第三字段未指示所述站点，所述第三字段用于指示站点信息。

通过该示例，可以使得 non-AP STA 可以在接收到不是发送给自己的组播帧的情况下确定切换为侦听操作模式，在接收到发送给自己的组播帧的情况下确定不切换为侦听操作模式，从而可以保证组播帧以及后面的帧可以及时被接收。

一种可能的设计中，所述第三条件集合包括如下条件中至少一个：

帧的发送地址不是所述站点关联的接入点站点的地址；

帧类型为组播帧，所述组播帧指示的接收设备不包括所述站点；

帧类型为单播帧，所述单播帧携带的接收地址不是所述站点的地址；

帧类型为清除发送帧，所述清除发送帧携带的接收地址不是所述站点关联的接入点站点的地址。

上述条件可以覆盖触发帧、多用户块确认帧和无数据 PPDU 宣称帧以及其他组播帧，使得第三条件集合可以不用单独列出触发帧、多用户块确认帧和无数据 PPDU 宣称帧的条件，从而可以简化协议描述，降低实现复杂度。还可以使得 non-AP STA 可以在接收到不是发送给自己的组播帧的情况下确定切换为侦听操作模式，在接收到发送给自己的组播帧的情况下确定不切换为侦听操作模式，从而可以保证组播帧以及后面的帧可以及时被接收。

一种可能的设计中，所述第三条件集合包括如下条件中至少一个：

接收到组播帧，所述组播帧与广播帧不同，所述组播帧指示的接收设备不包括所述站点；

接收到触发帧，所述触发帧中包括的第一字段未指示所述站点，所述第一字段用于指示用户信息；

5 接收到多用户块确认帧，且所述多用户块确认帧包括的第二字段未指示所述站点，所述第二字段用于指示站点信息；

接收到无数据 PPDU 宣称帧，且所述无数据 PPDU 宣称帧包括的第三字段未指示所述站点，所述第三字段用于指示站点信息；

接收到单播帧，所述单播帧携带的目的地址与所述站点的地址不同；

10 接收到帧，所述帧所携带的发送地址与发起当前传输机会的帧所携带的发送地址不同；

接收到帧，所述帧对应的基本服务集与所述站点所在小区的基本服务集不同；

15 接收到 PPDU，所述 PPDU 为高效多用户块 PPDU 或者极高吞吐量多用户块 PPDU，所述 PPDU 指示的基本服务集与所述站点所在小区的基本服务集相同，所述 PPDU 未指示所述站点为接收设备，所述站点最近一次接收到的高效操作域中携带的基本服务集禁止域的取值为 0；

载波侦听机制指示信道已经持续空闲时间到达预设时长。

20 通过增加可以覆盖触发帧、多用户块确认帧以及无数据 PPDU 宣称帧以外的其他组播帧的条件，使得 non-AP STA 进行切换操作时可以根据其他组播帧的信息确定是否切换为侦听操作模式。相比于现有技术中在接收到组播帧后直接切换为侦听操作模式，可以在接收到组播帧后根据组播帧的信息确定是否切换为侦听操作模式，一方面可以提升灵活性，另一方面可以保证组播帧以及后面的帧可以及时被接收，提升切换操作的合理性。

一种可能的设计中，所述第三条件集合包括如下条件中至少一个：

接收到组播帧，所述组播帧指示的接收设备不包括所述站点；

接收到单播帧，所述单播帧携带的目的地址与所述站点的地址不同；

25 接收到帧，所述帧所携带的发送地址与发起当前传输机会的帧所携带的发送地址不同；

接收到帧，所述帧对应的基本服务集与所述站点所在小区的基本服务集不同；

30 接收到 PPDU，所述 PPDU 为高效多用户块 PPDU 或者极高吞吐量多用户块 PPDU，所述 PPDU 指示的基本服务集与所述站点所在小区的基本服务集不同，所述 PPDU 未指示所述站点为接收设备，所述站点最近一次接收到的高效操作域中携带的基本服务集禁止域的取值为 0；

载波侦听机制指示信道已经持续空闲时间到达预设时长。

35 上述条件可以覆盖触发帧、多用户块确认帧和无数据 PPDU 宣称帧以及其他组播帧，使得第三条件集合可以不用单独列出触发帧、多用户块确认帧和无数据 PPDU 宣称帧的条件，从而可以简化协议描述，降低实现复杂度。还可以使得 non-AP STA 可以在接收到发送给自己的组播帧的情况下确定是否切换为侦听操作模式，从而可以保证组播帧以及后面的帧可以及时被接收。

一种可能的设计中，所述第三条件集合包括如下条件中至少一个：

40 接收到组播帧，所述组播帧与广播帧不同，所述组播帧指示的接收设备不包括所述站点；

接收到广播帧，且所述广播帧指示的目标接收设备不包括所述站点；

接收到帧，所述帧所携带的发送地址与发起当前传输机会的帧所携带的发送地址不同；
接收到帧，所述帧对应的基本服务集与所述站点所在小区的基本服务集不同；

接收到 PPDU，所述 PPDU 为高效多用户块 PPDU 或者极高吞吐量多用户块 PPDU，
所述 PPDU 指示的基本服务集与所述站点所在小区的基本服务集不同，所述 PPDU 未指示
5 所述站点为接收设备，所述站点最近一次接收到的高效操作域中携带的基本服务集禁止域的
取值为 0；

载波侦听机制指示信道已经持续空闲时间到达预设时长。

上述条件可以覆盖触发帧、多用户块确认帧和无数据 PPDU 宣称帧以及其他组播帧，
使得第三条件集合可以不用单独列出触发帧、多用户块确认帧和无数据 PPDU 宣称帧的条
10 件，从而可以简化协议描述，降低实现复杂度。还可以使得 non-AP STA 可以在接收到发
送给自己的组播帧的情况下确定不切换为侦听操作模式，从而可以保证组播帧以及后面的
帧可以及时被接收。

一种可能的设计中，若所述初始控制帧指示所述第二时间段包括组播帧，根据第二条
件集合或第三条件集合确定是否切换为侦听操作模式。

15 一种可能的设计中，若所述初始控制帧指示所述第二时间段不包括组播帧，根据第二
规则确定是否切换为侦听操作模式，可以包括：

接收第三帧；

若所述第三帧不满足第四条件集合中所有条件，则切换为侦听操作模式。

所述第四条件集合包括如下条件中至少一个：

20 帧类型为单播帧，且所述单播帧携带的接收地址为所述站点的地址；

帧类型为触发帧，且所述触发帧中包括用于指示用户信息的第一字段，所述第一字段
指示所述站点；

帧类型为清除发送帧，且所述清除发送帧携带的接收地址为所述站点关联的接入点站
点的地址；

25 帧类型为多用户块确认帧，且所述多用户块确认帧包括用于指示站点信息的第二字段，
所述第二字段指示所述站点；

帧类型为无数据 PPDU 宣称帧，且所述无数据 PPDU 宣称帧包括用于指示站点信息的
第三字段，所述第三字段指示所述站点。

第六方面，本申请还提供一种基于多链路的通信装置，该通信装置具有实现上述第一
30 方面至第五方面中任一方面提供的任一方法。该通信装置可以通过硬件实现，也可以通过
硬件执行相应的软件实现。该硬件或软件包括一个或多个与上述功能相对应的单元或模块。

在一种可能的设计中，该通信装置包括：处理器，该处理器被配置为支持该通信装置
执行以上所示方法中 non-AP STA 的相应功能。该通信装置还可以包括存储器，该存储可
以与处理器耦合，其保存该通信装置必要的程序指令和数据。可选地，该通信装置还包括
35 接口电路，该接口电路用于支持该通信装置与其他设备之间的通信。

在一种可能的设计中，该通信装置包括相应的功能模块，分别用于实现以上方法中的
步骤。功能可以通过硬件实现，也可以通过硬件执行相应的软件实现。硬件或软件包括一
个或多个与上述功能相对应的模块。

在一种可能的设计中，通信装置的结构中包括处理模块和通信模块，这些模块可以执
40 行上述方法示例中相应功能，具体参见第一方面至第五方面中任一方面提供的方法中的描

述，此处不做赘述。

第七方面，提供了一种基于多链路的通信装置，包括处理器和接口电路，接口电路用于接收来自该通信装置之外的其它通信装置的信号并传输至该处理器或将来自该处理器的信号发送给该通信装置之外的其它通信装置，该处理器通过逻辑电路或执行代码指令用于实现前述第一方面至第五方面中任一方面以及任意可能的设计中的方法。

第八方面，提供了一种计算机可读存储介质，该计算机可读存储介质中存储有计算机程序或指令，当该计算机程序或指令被处理器执行时，实现前述第一方面至第五方面中任一方面以及任意可能的设计中的方法。

第九方面，提供了一种存储有指令的计算机程序产品，当该指令被处理器运行时，实现前述第一方面至第五方面中任一方面以及任意可能的设计中的方法。

第十方面，提供一种芯片系统，该芯片系统包括处理器，还可以包括存储器，用于实现前述第一方面至第五方面中任一方面以及任意可能的设计的方法。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。

第十一方面，提供一种通信系统，所述系统包括第一方面所述的装置（如 non-AP MLD 或者 non-AP STA），还可以包括 AP MLD 或者接入点。

第十二方面，提供一种通信系统，所述系统包括第二方面所述的装置（如 non-AP MLD 或者 non-AP STA），还可以包括 AP MLD 或者接入点。

第十三方面，提供一种通信系统，所述系统包括第三方面所述的装置（如 non-AP MLD 或者 non-AP STA），还可以包括 AP MLD 或者接入点。

第十四方面，提供一种通信系统，所述系统包括第四方面所述的装置（如 non-AP MLD 或者 non-AP STA），还可以包括 AP MLD 或者接入点。

第十五方面，提供一种通信系统，所述系统包括第五方面所述的装置（如 non-AP MLD 或者 non-AP STA），还可以包括 AP MLD 或者接入点。

附图说明

图 1 为本申请实施例适用的一种 MLO 示意图；

图 2 为本申请实施例适用的一种切换操作示意图；

图 3 为本申请实施例适用的一种通信系统的架构示意图；

图 4 为本申请实施例适用的一种 MLO 通信方法的流程示意图；

图 5 为本申请实施例适用的一种 MLO 通信方法的流程示意图；

图 6 为本申请实施例适用的一种 MLO 通信方法的流程示意图；

图 7 为本申请实施例适用的一种 MLO 通信方法的流程示意图；

图 8 为本申请实施例适用的一种第一时间段和第二时间段的示意图；

图 9 为本申请实施例适用的一种 MLO 通信装置的结构示意图；

图 10 为本申请实施例适用的一种 MLO 通信装置的结构示意图。

具体实施方式

为了使本申请实施例的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合附图对本申请实施例作进一步地详细描述。

以下，对本申请实施例中的部分用语进行解释说明，以便于本领域技术人员理解。

1、多链路操作（multi-link operation, MLO）

MLO 支持无线局域网（wireless local area network, WLAN）设备拥有在多频段（Multi-band）发送和接收的能力。多频段可以包括但不限于：2.4GHz 无线保真（Wireless-Fidelity, Wi-Fi）频段、5GHz Wi-Fi 频段以及 6GHz Wi-Fi 频段。在每一个频段上所进行接入和传输可以称为一个链路，或者在同一个频段上的一个频率区间上进行的接入和传输可以称为一个链路，由多条链路所构成的接入和传输可以称为 MLO。将同时支持多条链路的设备称为多链路设备（multi-link device, MLD），MLD 中负责任何一条链路的内部实体称为站点（STA）。如果某 MLD 内部的所有 STA 是无线接入点（access point, AP），则可以进一步将 MLD 称其为 AP MLD；如果某 MLD 内部的所有 STA 是非无线接入点站点（non-AP STA），则可以进一步称其为 non-AP MLD。如图 1 所示的示例中包含两个 MLD：MLD A 和 MLD B。其中每一个 MLD 都有 N 个链路。

2、增强单无线电多链路（enhanced multi-link single radio, EMLSR）

如图 2 所示，一个非无线接入点多链路设备（non-access point multi-link device, non-AP MLD）只具备单 radio chain 收发能力，但它可以同时多个链路上进入侦听操作（listening operation）。在侦听操作中，non-AP MLD 在每一条链路上都用一路 radio chain 来接收。当 AP MLD 在任何一条链路 i 上给这个 non-AP MLD 成功发送初始控制帧（Initial Control Frame）后，这个 non-AP MLD 将所有 radio chain 切换到链路 i 上与 AP MLD 进行帧交互，帧交互结束后将 radio chain 切换回（switch back）各个链路返回侦听操作。

3、无线电链（radio chain）

radio chain 为能够作为接收链（receive chain）和/或传输链（transmit chain）的物理实体。

receive chain 为实现信号处理以向数字基带提供接收信号的物理实体。信号处理包括滤波、放大、下转换和采样等。

transmit chain 为实现信号处理以从数字基带产生传输信号的物理实体。信号处理包括数模转换、滤波、放大和上转换等。

示例性的，radio chain 可以为无线或无线电等。

4、组播帧和广播帧

一种示例性说明中，组播帧是面向多个站点的帧，组播帧的 MAC 地址对应多个站点。广播帧是 MAC 地址指示广播地址时的一种组播帧。也就是，组播帧包括广播帧，广播帧是一种特殊的组播帧。

另一种示例性说明中，组播帧是面向一组站点的帧，广播帧是面向所有站点的帧，组播帧和广播帧是两种不同的帧类型。

需要说明的是，本申请实施例为了描述上的方便，以组播帧包括广播帧为例介绍本申请提供的方案，应理解的，本申请实施例也以组播帧和广播帧是两种不同的帧类型为例进行描述。例如，下文中以组播帧包括广播帧为例的一种描述为“帧类型为组播帧，所述组播帧与广播帧不同，所述组播帧指示的接收设备包括所述站点”，若将该方案以组播帧和广播帧是两种不同的帧类型为例进行描述，则为“帧类型为组播帧，所述组播帧指示的接收设备包括所述站点”。

本申请实施例中“至少一个”是指一个或者多个，“多个”是指两个或两个以上。“和/或”，

描述关联对象的关联关系，表示可以存在三种关系，例如，A 和/或 B，可以表示：单独存在 A，同时存在 A 和 B，单独存在 B 的情况，其中 A，B 可以是单数或者复数。字符“/”一般表示前后关联对象是一种“或”的关系。“以下至少一项(个)”或其类似表达，是指的这些项中的任意组合，包括单项(个)或复数项(个)的任意组合。例如，a,b,或 c 中的至少一项(个)，可以表示：a，b，c，a 和 b，a 和 c，b 和 c，或 a 和 b 和 c，其中 a,b,c 可以是单个，也可以是多个。

以及，除非有相反的说明，本申请实施例提及“第一”、“第二”等序数词是用于对多个对象进行区分，不用于限定多个对象的大小、内容、顺序、时序、优先级或者重要程度等。例如，第一时间段和第二时间段，只是为了区分不同的时间段，而并不是表示这两个时间段的优先级、时间先后或者重要程度等的不同。

为了便于描述，本申请实施例中以 MLD 中的一个站点为例进行说明。一种举例说明中，本申请实施例所述的站点可以是支持 EMLSR 的 MLD 中的一个 STA。其中，non-AP MLD 中的站点可以称为 non-AP STA，AP MLD 中的站点可以称为 AP。

下面介绍本申请实施例涉及的技术特征。

IEEE 802.11be 标准工作组提出了一种 EMLSR 工作机制：当 non-AP MLD 在满足下述情况之一时必须立即将天线切换回到各个链路执行侦听操作：

情况一，在 non-AP STA 回复最近一个来自 AP 的帧开始，或者 non-AP STA 接收最近一个来自 AP 的不需要 non-AP STA 进行立即回复的帧开始，non-AP STA 在超时时长内没有收到物理层开启接收的指示 (PHY-RXSTART.indication)。其中，超时时长=短帧间间隔 (short inter frame space, SIFS) 时长 (aSIFSTime) + 时隙时长 (aSlotTime) + 物理层开始接收延时 (aRxPHYStartDelay)。(The MAC of the STA affiliated with the non-AP MLD that received the initial Control frame does not receive a PHY-RXSTART.indication primitive during a timeout interval of aSIFSTime + aSlotTime + aRxPHYStartDelay starting at the end of the PPDU transmitted by the STA of the non-AP MLD as a response to the most recently received frame from the AP affiliated with the AP MLD or starting at the end of the reception of the PPDU containing a frame for the STA from the AP affiliated with the AP MLD that does not require immediate acknowledgement)。

情况二，n 在 non-AP STA 回复最近一个来自 AP 的帧开始，或者 non-AP STA 接收最近一个来自 AP 的不需要 non-AP STA 进行立即回复的帧开始，non-AP STA 在超时时长内收到物理层开启接收的指示。但是 non-AP STA 在接收该物理层开启接收的指示所对应的 PPDU 的过程中，没有检测到下述任何一种帧 (The MAC of the STA affiliated with the non-AP MLD that received the initial Control frame receives a PHY-RXSTART.indication primitive during a timeout interval of aSIFSTime + aSlotTime + aRxPHYStartDelay starting at the end of the PPDU transmitted by the STA of the non-AP MLD as a response to the most recently received frame from the AP affiliated with the AP MLD or starting at the end of the reception of the PPDU containing a frame for the STA from the AP affiliated with the AP MLD that does not require immediate acknowledgement and the STA affiliated with the non-AP MLD does not detect, within the PPDU corresponding to the PHY-RXSTART.indication any of the following frames)：

一个单播帧 (individually addressed frame)，且该帧中的接收地址 (receiving address，

RA) 地址为该 non-AP STA 的 MAC 地址 (an individually addressed frame with the RA equal to the MAC address of the STA affiliated with the non-AP MLD);

一个触发帧(trigger frame), 且该帧中有一个用户信息域(User Info)指示该 non-AP STA (a Trigger frame that has one of the User Info fields addressed to the STA affiliated with the non-AP MLD);

一个清除发送 (CTS-to-self) 帧, 且该帧的 RA 地址为该 non-AP STA 所关联的 AP 的 MAC 地址 (a CTS-to-self frame with the RA equal to the MAC address of the AP affiliated with the AP MLD);

一个多用户块确认帧 (Multi-STA BlockAck), 且该帧有一个“每个关联标识业务标识信息域”(Per AID TID Info) 指示该 non-AP STA (a Multi-STA BlockAck frame that has one of the Per AID TID Info fields addressed to the STA affiliated with the non-AP MLD);

一个无数据 PPDU 宣称帧 (NDP Announcement, NDPA), 且该帧中有一个 STA 信息域 (STA Info) 指示该 non-AP STA (a NDP Announcement frame that has one of the STA Info fields addressed to the STA affiliated with the non-AP MLD)。

情况三, non-AP STA 没有回复 AP 发来的最近的一个要求该 non-AP STA 进行立即回复的帧 (The STA affiliated with the non-AP MLD that received the initial Control frame does not respond to the most recently received frame from the AP affiliated with the AP MLD that requires immediate response after a SIFS)。

按照上述规则, 一个 non-AP STA 在收到 AP 发来的初始控制帧后与该 AP 进行帧交互的过程中, 如果收到一个广播帧, 或者收到一个组播帧, 那么会匹配上述情况二, 从而需要立即将 radio chain 切换回到各个链路执行侦听操作, 导致后面的帧无法接收。

基于此, 一种可能的解决方法为不发广播帧或组播帧以避免 non-AP STA 的天线切换, 但这会导致组播帧和广播帧无法发给 non-AP STA。

另一种可能的解决方法为: 在发送完所有单播帧后再发送广播帧或组播帧。但一方面这会导致最多只能成功发一个广播帧或组播帧。另一方面限制了灵活性。而且广播帧或组播帧往往很多情况下优先于单播帧, 该方法将导致广播帧或组播帧无法及时发送。

因此, 如何解决 MLO 中切换操作不合理的问题, 是一个亟待解决的问题。

基于此, 本申请实施例提供一种基于多链路的通信方法及装置, 用于解决 MLO 中切换操作不合理的问题。其中, 方法和装置是基于同一构思的, 由于方法及装置解决问题的原理相似, 因此装置与方法的实施可以相互参见, 重复之处不再赘述。

本申请应用于支持 IEEE 802.11ax 下一代 Wi-Fi 协议, 如 802.11be, Wi-Fi 7 或 EHT, 再如 802.11be 下一代, Wi-Fi 8, Wi-Fi AI 等 802.11 系列协议的无线局域网系统, 还可以应用于基于超带宽 (ultra wide band, UWB) 的无线个人局域网系统, 感知系统等。

本申请提供的通信方法还可以应用于其他各类通信系统中, 例如, 可以是物联网 (internet of things, IoT)、窄带物联网 (narrow band internet of things, NB-IoT)、长期演进 (long term evolution, LTE), 也可以是第五代 (5G) 通信系统, 还可以是 LTE 与 5G 混合架构、也可以是 5G 新无线 (new radio, NR) 系统以及 6G 或者未来通信发展中出现的新的通信系统等。本申请所述的通信系统还可以是机器到机器 (machine to machine, M2M) 网络、非地面网络 (non-terrestrial network, NTN) 网络或者其他网络。

本申请实施例的应用场景可以为 AP MLD 与一个或多个 non-AP MLD 之间的通信, 也

同样适用于 AP MLD 与 AP MLD 之间的通信，以及 non-AP MLD 与 non-AP MLD 之间的通信。示例性的，请参见图 3，示出了本申请实施例适用的一种网络架构图，图 3 以该网络包括一个 AP MLD，以及与 AP MLD 关联的 non-AP MLD 1 和 non-AP MLD 2 为例。其中，AP MLD 可以与 non-AP MLD 1 和 non-AP MLD 2 进行通信，non-AP MLD 1 和 non-AP MLD 2 可以进行通信。应理解，图 3 中的 AP MLD 和 non-AP MLD 的数量仅是举例，还可以更多或者更少。

本申请实施例涉及到的 non-AP MLD 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 non-AP MLD。

本申请实施例所涉及到的 AP MLD 是一种部署在无线通信网络中提供无线通信功能的装置，该 AP MLD 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 AP MLD。

具体的，本申请涉及的 AP MLD 和 non-AP MLD 可以为适用于 IEEE 802.11be 系统标准的 AP MLD 和 non-AP MLD，也可以是适用于 IEEE 802.11 系统标准的 AP MLD 和 non-AP MLD，也可以是适用于其他标准的 AP MLD 和 non-AP MLD，例如适用于未来标准的 AP MLD 和 non-AP MLD 等。

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。

本申请实施例中“若……”，也可以描述为“在……情况下”或者“如果”或者“当……时”等等。例如，“若所述第一帧不满足条件集合中所有条件，切换为侦听操作模式”，也可以描述为“如果所述第一帧不满足条件集合中所有条件，切换为侦听操作模式”，或者“在所述第一帧不满足条件集合中所有条件的情况下，切换为侦听操作模式”或者“当所述第一帧不满足条件集合中所有条件时，切换为侦听操作模式”等等。

本申请实施例以 non-AP MLD 中的一个 non-AP STA 为例进行说明。

下面将结合本申请实施例中的附图，对本申请实施例中的技术方案进行描述。

实施例一：

如图 4 所示，为本申请实施例提供的一种通信方法的流程示意图。

S401，AP 发送第一 PPDU。相应的，non-AP STA 在第一时长内接收到第一 PPDU。

其中，第一 PPDU 包括第一帧。

示例性的，第一时长可以为在 non-AP STA 回复最近一个来自 AP 的帧开始的一个预设时长，或者 non-AP STA 接收最近一个来自 AP 的不需要 non-AP STA 进行立即回复的帧开始的一个预设时长。其中，预设时长=短帧间间隔 (short inter frame space, SIFS) 时长

(aSIFSTime)+时隙时长(aSlotTime)+物理层开始接收延时(aRxPHYStartDelay)。

一种可能的实现方式中, non-AP STA 在第一时长内接收到第一 PPDU, 可以通过如下方式实现: non-AP STA 在第一时长内收到物理层开启接收的指示, 并且在接收该指示所对应的 PPDU 的过程中, 检测到第一 PPDU。

5 S402, 若所述第一帧不满足条件集合中所有条件, non-AP STA 切换为侦听操作模式。

其中, 所述条件集合中至少一个条件为组播帧的帧信息, 该组播帧与触发帧、多用户块确认帧以及无数据 PPDU 宣称帧不同, 换句话说描述, 该组播帧不同于(或者不是)现有定义的触发帧、多用户块确认帧以及无数据 PPDU 宣称帧。

下面对该至少一个条件进行举例说明。

10 举例 1.1, 该至少一个条件可以包括如下条件中至少一个:

帧类型为广播帧, 该广播帧与触发帧、多用户块确认帧以及无数据 PPDU 宣称帧不同, 该广播帧携带的发送地址为该 non-AP STA 所关联的 AP 的地址 (a broadcast frame with the TA equal to the MAC address of the AP affiliated with the AP MLD, except that the frame is a TF, a Multi-STA BlockAck frame, or an NDP Announcement frame);

15 帧类型为组播帧, 该组播帧与广播帧不同, 该组播帧指示的接收设备包括该 non-AP STA (a group addressed frame and the STA is a member of this group)。其中, 该组播帧与广播帧不同, 可以理解为该组播帧的组播地址不是广播地址, 或者, 所述组播帧不是广播帧, 下文中, 该组播帧与广播帧不同也可以做此理解, 不再一一说明。

举例 1.2, 该至少一个条件也可以包括如下条件中至少一个:

20 帧类型为广播帧, 该广播帧携带的发送地址为该 non-AP STA 所关联的 AP 的地址 (a broadcast frame with the TA equal to the MAC address of the AP affiliated with the AP MLD);

帧类型为组播帧, 该组播帧与广播帧不同, 该组播帧指示的接收设备包括该 non-AP STA (a group addressed frame and the STA is a member of this group)。

举例 1.3, 该至少一个条件也可以包括如下条件中至少一个:

25 帧类型为广播帧, 该广播帧指示的接收设备包括该 non-AP STA (a broadcast frame and the STA affiliated with the non-AP MLD is one of the target receiver of this broadcast frame);

帧类型为组播帧, 该组播帧与广播帧不同, 该组播帧指示的接收设备包括该 non-AP STA (a group addressed frame and the STA is a member of this group)。

可选的, 除了上述至少一个条件, 条件集合还可以包括如下五个条件中至少一个:

30 帧类型为单播帧, 且该单播帧携带的接收地址为该 non-AP STA 的地址;

帧类型为触发帧, 且该触发帧中包括用于指示用户信息的第一字段, 该第一字段指示该 non-AP STA, 示例性的, 第一字段可以是用户信息域;

帧类型为清除发送帧, 且该清除发送帧携带的接收地址为该 non-AP STA 关联的 AP 的地址;

35 帧类型为多用户块确认帧, 且该多用户块确认帧包括用于指示站点信息的第二字段, 该第二字段指示该 non-AP STA, 示例性的, 第二字段可以是 Per AID TID Info;

帧类型为无数据 PPDU 宣称帧, 且该无数据 PPDU 宣称帧包括用于指示站点信息的第三字段, 该第三字段指示该 non-AP STA, 示例性的, 第三字段可以是 STA 信息域。

上述五个条件可以参阅前文情况二的相关说明, 这里不再重复赘述。

40 下面结合上述至少一个条件的举例说明对条件集合的三个具体示例进行说明。

示例 1.1:

结合上述举例 1.1, 条件集合可以包括如下条件:

帧类型为广播帧, 该广播帧与触发帧、多用户块确认帧以及无数据 PPDU 宣称帧不同, 该广播帧携带的发送地址为该 non-AP STA 所关联的 AP 的地址;

5 帧类型为组播帧, 该组播帧与广播帧不同, 换句话说, 所述组播帧不是广播帧, 该组播帧指示的接收设备包括该 non-AP STA;

帧类型为单播帧, 且该单播帧携带的接收地址为该 non-AP STA 的地址;

帧类型为触发帧, 且该触发帧中包括用于指示用户信息的第一字段, 该第一字段指示该 non-AP STA, 示例性的, 第一字段可以是用户信息域;

10 帧类型为清除发送帧, 且该清除发送帧携带的接收地址为该 non-AP STA 关联的 AP 的地址;

帧类型为多用户块确认帧, 且该多用户块确认帧包括用于指示站点信息的第二字段, 该第二字段指示该 non-AP STA, 示例性的, 第二字段可以是 Per AID TID Info;

15 帧类型为无数据 PPDU 宣称帧, 且该无数据 PPDU 宣称帧包括用于指示站点信息的第三字段, 该第三字段指示该 non-AP STA, 示例性的, 第三字段可以是 STA 信息域。

该示例通过在前述的情况二中增加组播帧的两个条件, 使得 non-AP STA 可以在接收到发送给自己的组播帧的情况下确定是否切换为侦听操作模式, 例如在接收到的组播帧不满足条件集合的所有条件时切换为侦听操作模式, 反之, 在接收到的组播帧满足条件集合的任一条件时不切换为侦听操作模式, 从而可以保证组播帧以及后面的帧可以及时被接收。并且, 通过上述两个条件使得 non-AP STA 在接收到不是发给自己的组播帧的情况下可以及时切换为侦听操作模式, 从而可以降低使用其他链路与 AP 通信的时延。

20

示例 1.2:

结合上述举例 1.2, 条件集合可以包括如下条件:

帧类型为广播帧, 该广播帧携带的发送地址为该 non-AP STA 所关联的 AP 的地址;

25 帧类型为组播帧, 该组播帧与广播帧不同, 该组播帧指示的接收设备包括该 non-AP STA;

帧类型为单播帧, 且该单播帧携带的接收地址为该 non-AP STA 的地址;

帧类型为清除发送帧, 且该清除发送帧携带的接收地址为该 non-AP STA 关联的 AP 的地址。

30

上述条件可以覆盖触发帧、多用户块确认帧和无数据 PPDU 宣称帧以及其他组播帧, 从而条件集合中可以不用单独列出触发帧、多用户块确认帧以及无数据 PPDU 宣称帧的条件, 因此可以简化协议描述, 降低实现复杂度。还可以使得 non-AP STA 可以在接收到发送给自己的组播帧的情况下确定是否切换为侦听操作模式, 例如在接收到的组播帧不满足条件集合的所有条件时切换为侦听操作模式, 反之, 在接收到的组播帧满足条件集合的任一条件时不切换为侦听操作模式, 从而提升灵活性, 并且可以保证组播帧以及后面的帧可以及时被接收。

35

示例 1.3:

结合上述举例 1.3, 条件集合可以包括如下条件:

帧类型为广播帧, 该广播帧指示的接收设备包括该 non-AP STA;

40 帧类型为组播帧, 该组播帧与广播帧不同, 该组播帧指示的接收设备包括该 non-AP

STA;

帧类型为单播帧，且该单播帧携带的接收地址为该 non-AP STA 的地址；

帧类型为清除发送帧，且该清除发送帧携带的接收地址为该 non-AP STA 关联的 AP 的地址。

上述条件可以覆盖触发帧、多用户块确认帧和无数据 PPDU 宣称帧以及其他组播帧，从而条件集合中可以不用单独列出触发帧、多用户块确认帧以及无数据 PPDU 宣称帧的条件，因此可以简化协议描述，降低实现复杂度。还可以使得 non-AP STA 可以在接收到发送给自己的组播帧的情况下确定是否切换为侦听操作模式，例如在接收到的组播帧不满足条件集合的所有条件时切换为侦听操作模式，反之，在接收到的组播帧满足条件集合的任一条件时不切换为侦听操作模式，从而提升灵活性，并且可以保证组播帧以及后面的帧可以及时被接收。

以上介绍了 non-AP STA 根据条件集合确定切换为侦听操作模式的方法。可选的，non-AP STA 还可以在如下场景（或者情况或者条件）下切换为侦听操作模式：接收第二 PPDU；若该第二 PPDU 指示的基本服务集（basic service set, BSS）为 inter-BSS，切换为侦听操作模式（The STA affiliated with the non-AP MLD receives a PPDU and classifies the PPDU as inter-BSS PPDU）。需要说明的是，该方式也可以不依赖于实施例一所述方法单独实施。

一种可能的实现方式中，在步骤 S402 之前，若确定第一 PPDU 指示的 BSS 为 inter-BSS，则可以确定切换为侦听操作模式。该实现方式中，可以不执行 S402。

目前切换为侦听操作模式的规则大都是基于 MAC 层信息的，承载于数据部分。而 inter-BSS PPDU 可以通过物理层 SIG 字段判定出来，SIG 字段在 PPDU 中的位置位于数据部分之前，因此，上述方式中，通过在检测到 inter-BSS PPDU 时切换为侦听操作模式，可以不用继续解析位于 PPDU 数据部分的 MAC 内容，从而可以及时进行切换，有利于降低使用其它链路与 AP 进行通信的时延。

可选的，non-AP STA 还可以在其他场景（或者情况或者条件）下切换为侦听操作模式，例如前文所述的情况一或情况三等，具体可以参阅前文背景介绍中的相关描述，这里不再重复赘述。

本申请实施例中通过在条件集合中增加触发帧、多用户块确认帧以及无数据 PPDU 宣称帧以外的其他组播帧的相关条件，使得 non-AP STA 进行切换操作时可以根据其他组播帧的信息确定是否切换为侦听操作模式。相比于现有技术中在接收到组播帧后直接切换为侦听操作模式，本申请实施例可以在接收到组播帧后根据组播帧的信息确定是否切换为侦听操作模式，例如在接收到的组播帧不满足条件集合的所有条件时切换为侦听操作模式，反之，在接收到的组播帧满足条件集合的任一条件时不切换为侦听操作模式，一方面可以提升灵活性，另一方面可以保证组播帧以及后面的帧可以及时被接收。

并且，本申请实施例一沿用目前 IEEE 802.11be 标准文档中的切换规则逻辑，可以在减少对协议改动的前提下，提升切换操作的合理性和灵活性。

实施例一介绍了一种根据是否不满足条件集合中的条件以确定是否切换操作的技术方案，以保证组播帧以及后面的帧可以及时被接收。下面实施例二介绍另一种方法，该方法根据是否满足条件集合中的条件以确定是否进行切换操作的技术方案，以保证组播帧以

及后面的帧可以及时被接收。

实施例二：

如图 5 所示，为本申请实施例提供的一种通信方法的流程示意图。

S501，AP 发送第一 PPDU。相应的，non-AP STA 在第一时长内接收到第一 PPDU。

5 其中，第一 PPDU 包括第一帧。具体可以图 4 所述方法中 S401 的相关描述，这里不再重复赘述。

S502，若所述第一帧满足条件集合中任一条件，non-AP STA 切换为侦听操作模式。

其中，该条件集合中至少一个条件对应的帧类型范围包括组播帧，该组播帧与触发帧、多用户块确认帧以及无数据物理层协议数据单元 PPDU 宣称帧不同。

10 下面对该至少一个条件进行举例说明。

举例 2.1，该至少一个条件可以包括如下条件中至少一个：

帧的发送地址不是该 non-AP STA 关联的 AP 的地址（a frame with the TA that differs from the MAC address of the AP affiliated with the AP MLD）；

15 帧类型为广播帧，且该广播帧指示的目标接收设备不包括该 non-AP STA（a broadcast frame but the STA affiliated with the non-AP MLD is not one of the target receiver STA），可选的，该广播帧可以与触发帧、多用户块确认帧以及无数据 PPDU 宣称帧不同，换句话说描述，该组播帧不同于（或者不是）目前定义的触发帧、多用户块确认帧以及无数据 PPDU 宣称帧；

20 帧类型为组播帧，所述组播帧与广播帧不同，且该组播帧指示的接收设备不包括该 non-AP STA（a group addressed frame but the STA is not a member of this group）。其中，该组播帧与广播帧不同，可以理解为该组播帧的组播地址不是广播地址，或者，所述组播帧不是广播帧，下文中，该组播帧与广播帧不同也可以做此理解，不再一一说明。

举例 2.2，该至少一个条件可以包括如下条件中至少一个：

25 帧的发送地址不是该 non-AP STA 关联的 AP 的地址（a frame with the TA that differs from the MAC address of the AP affiliated with the AP MLD）；

帧类型为组播帧，所述组播帧与广播帧不同，且该组播帧指示的接收设备不包括该 non-AP STA（a group addressed frame but the STA is not a member of this group）。

可选的，除了上述至少一个条件，条件集合还可以如下五个条件中至少一个：

30 帧类型为单播帧，且该单播帧携带的接收地址不是该 non-AP STA 的地址（an individually addressed frame, addressed to another STA that is not affiliated with the non-AP MLD），该条件也可以描述为，帧类型为单播帧，且该单播帧携带的接收地址指示另一个 non-AP STA；

35 帧类型为触发帧，且该触发帧中包括的第一字段未指示该 non-AP STA，该第一字段用于指示用户信息（a Trigger frame that has none of the User Info fields addressed to the STA affiliated with the non-AP MLD），示例性的，第一字段可以是用户信息域；

帧类型为清除发送帧，且该清除发送帧携带的接收地址不是该 non-AP STA 关联的 AP 的地址（a CTS-to-self frame with the RA not equal to the MAC address of the AP affiliated with the AP MLD）；

40 帧类型为多用户块确认帧，且该多用户块确认帧包括的第二字段未指示该 non-AP STA，该第二字段用于指示 non-AP STA 信息（a Multi-STA BlockAck frame that has one none of the

Per AID TID Info fields addressed to the STA affiliated with the non-AP MLD), 示例性的, 第二字段可以是 Per AID TID Info;

帧类型为无数据 PPDU 宣称帧, 且该无数据 PPDU 宣称帧包括的第三字段未指示该 non-AP STA, 该第三字段用于指示 non-AP STA 信息 (a NDP Announcement frame that has one none of the STA Info fields addressed to the STA affiliated with the non-AP MLD), 示例性的, 第三字段可以是 STA 信息域。

下面结合上述至少一个条件的举例说明对条件集合的三个具体示例进行说明。

示例 2.1:

结合上述举例 2.1, 条件集合可以包括如下条件:

帧的发送地址不是该 non-AP STA 关联的 AP 的地址;

帧类型为广播帧, 该广播帧与触发帧、多用户块确认帧以及无数据 PPDU 宣称帧不同, 且该广播帧指示的目标接收设备不包括该 non-AP STA;

帧类型为组播帧, 所述组播帧与广播帧不同, 且该组播帧指示的接收设备不包括该 non-AP STA;

帧类型为单播帧, 且该单播帧携带的接收地址不是该 non-AP STA 的地址;

帧类型为触发帧, 且该触发帧中包括的第一字段未指示该 non-AP STA, 该第一字段用于指示用户信息;

帧类型为清除发送帧, 且该清除发送帧携带的接收地址不是该 non-AP STA 关联的 AP 的地址;

帧类型为多用户块确认帧, 且该多用户块确认帧包括的第二字段未指示该 non-AP STA, 该第二字段用于指示 non-AP STA 信息;

帧类型为无数据 PPDU 宣称帧, 且该无数据 PPDU 宣称帧包括的第三字段未指示该 non-AP STA, 该第三字段用于指示 non-AP STA 信息。

该示例通过增加可以覆盖其他组播帧的条件, 使得 non-AP STA 可以在接收到发送给自己的组播帧的情况下确定是否切换为侦听操作模式, 例如在接收到的组播帧满足条件集合的任一条件时不切换为侦听操作模式, 反之, 在接收到的组播帧不满足条件集合的所有条件时不切换为侦听操作模式, 从而可以保证组播帧以及后面的帧可以及时被接收。

示例 2.2:

结合上述举例 2.2, 条件集合可以包括如下条件:

帧的发送地址不是该 non-AP STA 关联的 AP 的地址;

帧类型为组播帧, 所述组播帧与广播帧不同, 且该组播帧指示的接收设备不包括该 non-AP STA;

帧类型为单播帧, 且该单播帧携带的接收地址不是该 non-AP STA 的地址;

帧类型为清除发送帧, 且该清除发送帧携带的接收地址不是该 non-AP STA 关联的 AP 的地址。

上述条件可以覆盖触发帧、多用户块确认帧和无数据 PPDU 宣称帧以及其他组播帧, 从而条件集合中可以不用单独列出触发帧、多用户块确认帧以及无数据 PPDU 宣称帧的条件, 因此, 可以简化协议描述, 降低实现复杂度。还可以使得 non-AP STA 可以在接收到发送给自己的组播帧的情况下确定是否切换为侦听操作模式, 例如在接收到的组播帧满足条件集合的任一条件时不切换为侦听操作模式, 反之, 在接收到的组播帧不满足条件集合

的所有条件时切换为侦听操作模式，从而可以提升灵活性，并且保证组播帧以及后面的帧可以及时被接收。

示例 2.3:

结合上述举例 2.2，条件集合也可以包括如下条件:

5 帧的发送地址不是该 non-AP STA 关联的 AP 的地址;

帧类型为组播帧，所述组播帧与广播帧不同，且该组播帧指示的接收设备不包括该 non-AP STA;

帧类型为单播帧，且该单播帧携带的接收地址不是该 non-AP STA 的地址;

10 帧类型为触发帧，且该触发帧中包括的第一字段未指示该 non-AP STA，该第一字段用于指示用户信息;

帧类型为清除发送帧，且该清除发送帧携带的接收地址不是该 non-AP STA 关联的 AP 的地址;

帧类型为多用户块确认帧，且该多用户块确认帧包括的第二字段未指示该 non-AP STA，该第二字段用于指示 non-AP STA 信息;

15 帧类型为无数据 PPDU 宣称帧，且该无数据 PPDU 宣称帧包括的第三字段未指示该 non-AP STA，该第三字段用于指示 non-AP STA 信息。

通过该示例，可以使得 non-AP STA 可以在收到满足上述条件集合中任一条件的组播帧时切换为侦听操作模式，反之，接收到不满足上述条件集合中所有条件的组播帧时不切换为侦听操作模式，从而可以保证组播帧以及后面的帧可以及时被接收。

20 示例 2.4:

结合上述举例 2.1，条件集合可以包括如下条件:

帧的发送地址不是该 non-AP STA 关联的 AP 的地址;

帧类型为广播帧，且该广播帧指示的目标接收设备不包括该 non-AP STA;

25 帧类型为组播帧，所述组播帧与广播帧不同，且该组播帧指示的接收设备不包括该 non-AP STA;

帧类型为单播帧，且该单播帧携带的接收地址不是该 non-AP STA 的地址;

帧类型为清除发送帧，且该清除发送帧携带的接收地址不是该 non-AP STA 关联的 AP 的地址。

30 该示例通过增加可以覆盖其他组播帧的条件，使得 non-AP STA 可以在接收到发送给自己的组播帧的情况下确定是否切换为侦听操作模式，从而可以保证组播帧以及后面的帧可以及时被接收。

以上介绍了 non-AP STA 根据条件集合确定切换为侦听操作模式的方法。可选的，non-AP STA 还可以在如下场景（或者情况或者条件）下切换为侦听操作模式：接收第二 PPDU；若该第二 PPDU 指示的 BSS 为 inter-BSS，切换为侦听操作模式（The STA affiliated with the non-AP MLD receives a PPDU and classifies the PPDU as inter-BSS PPDU）。需要说明的是，该方式也可以不依赖于实施例一所述方法单独实施。

一种可能的实现方式中，在步骤 S502 之前，若确定第一 PPDU 指示的 BSS 为 inter-BSS，则可以确定切换为侦听操作模式。该实现方式中，可以不执行 S502。

40 目前切换为侦听操作模式的规则大都是基于 MAC 层信息的，承载于数据部分。而 inter-BSS PPDU 可以通过物理层 SIG 字段判定出来，SIG 字段在 PPDU 中的位置位于数据

部分之前,因此,上述方式中,通过在检测到 inter-BSS PPDU 时切换为侦听操作模式,可以不用继续解析位于 PPDU 数据部分的 MAC 内容,从而可以及时进行切换,有利于降低使用其它链路与 AP 进行通信的时延。

可选的,non-AP STA 还可以在其他场景(或者情况或者条件)下切换为侦听操作模式,例如前文的情况一或情况三等,具体可以参阅前文背景介绍中的相关描述,这里不再重复赘述。

本申请实施例中通过在条件集合中增加可以覆盖触发帧、多用户块确认帧以及无数据 PPDU 宣称帧以外的其他组播帧的条件,使得 non-AP STA 进行切换操作时可以根据其他组播帧的信息确定是否切换为侦听操作模式。相比于现有技术中在接收到组播帧后直接切换为侦听操作模式,本申请实施例可以在接收到组播帧后根据组播帧的信息确定是否切换为侦听操作模式,例如在接收到的组播帧满足条件集合的任一条件时切换为侦听操作模式,反之,在接收到的组播帧不满足条件集合的所有条件时不切换为侦听操作模式,一方面可以提升灵活性,另一方面可以保证组播帧以及后面的帧可以及时被接收,提升切换操作的合理性。

实施例一介绍了一种根据是否不满足条件集合中的条件以确定是否切换操作的技术方案,以保证组播帧以及后面的帧可以及时被接收。实施例二介绍了一种根据是否满足条件集合中的条件以确定是否进行切换操作的技术方案,以保证组播帧以及后面的帧可以及时被接收。下面实施例三介绍另一种方法,该方法通过结合 SM PS 的切换规则和 EMLSR 的切换规则来确定是否切换为侦听操作模式,以保证组播帧以及后面的帧可以及时被接收。

实施例三:

如图 6 所示,为本申请实施例提供的一种通信方法的流程示意图。

S601, non-AP STA 确定满足条件集合中的任一条件。

其中,该条件集合包括如下条件:接收到组播帧,该组播帧与广播帧不同,该组播帧指示的接收设备不包括该 non-AP STA (It receives a group addressed frame but the STA is not a member of this group)。

一种可能的实施方式中,该条件集合还可以包括如下三个条件中至少一个:

接收到触发帧,该触发帧中包括的第一字段未指示该 non-AP STA,该第一字段用于指示用户信息,示例性的,第一字段可以是用户信息域 (It receives a Trigger frame that has none of the User Info fields addressed to it);

接收到多用户块确认帧,且该多用户块确认帧包括的第二字段未指示该 non-AP STA,该第二字段用于指示 non-AP STA 信息,示例性的,第二字段可以是 Per AID TID Info (It receives a Multi-STA BlockAck frame that has none of the Per AID TID Info fields addressed to it);

接收到无数据 PPDU 宣称帧,且该无数据 PPDU 宣称帧包括的第三字段未指示该 non-AP STA,该第三字段用于指示 non-AP STA 信息,示例性的,第三字段可以是 STA 信息域 (It receives a NDP Announcement frame that has none of the STA Info fields addressed to it)。

另一种可能的实施方式中,该条件集合还可以包括:接收到广播帧,且该广播帧指示的目标接收设备不包括该 non-AP STA (It receives a broadcast frame but the STA is not involved in the successive procedure.)。

以上条件是适用于 EMLSR 的切换规则。

除了上述条件，该条件集合中还可以包括如下条件中指示一项：

接收到单播帧，该单播帧携带的目的地址与该 non-AP STA 的地址不同（It receives an individually addressed frame that is not a BAR, BFRP, and individual addressed TF such as MU-BAR, BSRP, and individual BFRP addressed to another STA）；

接收到帧，该帧所携带的发送地址与发起当前传输机会的帧所携带的发送地址不同（It receives a frame with a TA that differs from the TA of the frame that started the TXOP. Some individually addressed control frames are exclusive such as BA and BFR）；

接收到帧，该帧对应的基本服务集与该 non-AP STA 所在小区的基本服务集不同（It receives a PPDU and classifies the PPDU as inter-BSS PPDU (see 26.2.2 (Intra-BSS and inter-BSS PPDU classification))）；

接收到多用户块 PPDU，该多用户块 PPDU 为高效多用户块 PPDU 或者极高吞吐量多用户块 PPDU，该多用户块 PPDU 指示的基本服务集与该 non-AP STA 所在小区的基本服务集相同，该多用户块 PPDU 未指示该 non-AP STA 为接收设备，该 non-AP STA 最近一次接收到的操作域中携带的基本服务集禁止域的取值为 0（It receives an HE MU PPDU or EHT MU PPDU where the RXVECTOR parameter BSS_COLOR is the BSS color of the BSS in which the STA is associated, the RXVECTOR parameter does not have any STA_ID of an RU that identifies the STA as the recipient or one of the recipients of the RU (see 26.11.1 (STA_ID)), and the BSS Color Disabled subfield in the most recently received HE Operation element from the AP with which the STA is associated is 0）；

载波侦听机制指示信道已经持续空闲时间到达预设时长（The CS mechanism (see 10.3.2.1 (CS mechanism)) indicates that the medium is idle at the TxPIFS slot boundary (defined in 10.3.7 (DCF timing relations))）。

以上条件是适用于 SM PS 的切换规则。通过上述方式，使得条件集合中既包括基于 SM PS 的切换规则，又包括 EMLSR 的切换规则，使得 EMLSR 和 SM PS 的规则统一。

S602，non-AP STA 切换为侦听操作模式。

为了便于对方案的理解，下面对条件集合的三个具体示例进行说明。

示例 3.1：条件集合可以包括如下条件：

接收到单播帧，该单播帧携带的目的地址与该 non-AP STA 的地址不同；

接收到帧，该帧所携带的发送地址与发起当前传输机会的帧所携带的发送地址不同；

接收到帧，该帧对应的基本服务集与该 non-AP STA 所在小区的基本服务集不同；

接收到多用户块 PPDU，该多用户块 PPDU 为高效多用户块 PPDU 或者极高吞吐量多用户块 PPDU，该多用户块 PPDU 指示的基本服务集与该 non-AP STA 所在小区的基本服务集相同，该多用户块 PPDU 未指示该 non-AP STA 为接收设备，该 non-AP STA 最近一次接收到的操作域中携带的基本服务集禁止域的取值为 0；

接收到组播帧，该组播帧与广播帧不同，该组播帧指示的接收设备不包括该 non-AP STA；

接收到触发帧，该触发帧中包括的第一字段未指示该 non-AP STA，该第一字段用于指示用户信息；

接收到多用户块确认帧，且该多用户块确认帧包括的第二字段未指示该 non-AP STA，

该第二字段用于指示 non-AP STA 信息;

接收到无数据 PPDU 宣称帧, 且该无数据 PPDU 宣称帧包括的第三字段未指示该 non-AP STA, 该第三字段用于指示 non-AP STA 信息;

载波侦听机制指示信道已经持续空闲时间到达预设时长。

5 示例 3.2: 条件集合可以包括如下条件:

接收到单播帧, 该单播帧携带的目的地址与该 non-AP STA 的地址不同;

接收到帧, 该帧所携带的发送地址与发起当前传输机会的帧所携带的发送地址不同;

接收到帧, 该帧对应的基本服务集与该 non-AP STA 所在小区的基本服务集不同;

10 接收到多用户块 PPDU, 该多用户块 PPDU 为高效多用户块 PPDU 或者极高吞吐量多用户块 PPDU, 该多用户块 PPDU 指示的基本服务集与该 non-AP STA 所在小区的基本服务集相同, 该多用户块 PPDU 未指示该 non-AP STA 为接收设备, 该 non-AP STA 最近一次接收到的操作域中携带的基本服务集禁止域的取值为 0;

接收到组播帧, 该组播帧与广播帧不同, 该组播帧指示的接收设备不包括该 non-AP STA;

15 载波侦听机制指示信道已经持续空闲时间到达预设时长。

示例 3.3: 条件集合可以包括如下条件:

接收到单播帧, 该单播帧携带的目的地址与该 non-AP STA 的地址不同;

接收到帧, 该帧所携带的发送地址与发起当前传输机会的帧所携带的发送地址不同;

接收到帧, 该帧对应的基本服务集与该 non-AP STA 所在小区的基本服务集不同;

20 接收到多用户块 PPDU, 该多用户块 PPDU 为高效多用户块 PPDU 或者极高吞吐量多用户块 PPDU, 该多用户块 PPDU 指示的基本服务集与该 non-AP STA 所在小区的基本服务集相同, 该多用户块 PPDU 未指示该 non-AP STA 为接收设备, 该 non-AP STA 最近一次接收到的操作域中携带的基本服务集禁止域的取值为 0;

25 接收到组播帧, 该组播帧与广播帧不同, 该组播帧指示的接收设备不包括该 non-AP STA;

接收到广播帧, 且该广播帧指示的目标接收设备不包括该 non-AP STA;

载波侦听机制指示信道已经持续空闲时间到达预设时长。

30 以上三个示例中上述条件集合中前 4 个条件以及最后一个条件为适用于 SM PS 的切换规则, 其余条件为适用于 EMLSR 的切换规则, 通过上述方式, 使得条件集合中既包括基于 SM PS 的切换规则, 又包括 EMLSR 的切换规则, 使得 EMLSR 和 SM PS 的规则统一。

35 本申请实施例中通过在基于 EMLSR 的切换规则中增加基于 SM PS 的切换规则, 或者, 在基于 SM PS 的切换规则中增加基于 EMLSR 的切换规则, 可以使得 EMLSR 和 SM PS 的规则统一。并且, 在基于 EMLSR 的切换规则中通过增加可以覆盖触发帧、多用户块确认帧以及无数据 PPDU 宣称帧以外的其他组播帧的条件, 使得 non-AP STA 进行切换操作时可以根据其他组播帧的信息确定是否切换为侦听操作模式。相比于现有技术中在接收到组播帧后直接切换为侦听操作模式, 本申请实施例可以在接收到组播帧后根据组播帧的信息确定不切换为侦听操作模式, 一方面可以提升灵活性, 另一方面可以保证组播帧以及后面的帧可以及时被接收, 提升切换操作的合理性。

40 以上三个实施例从切换规则的角度覆盖触发帧、多用户块确认帧以及无数据 PPDU 宣称帧以外的组播帧, 以保证组播帧以及后面的帧可以及时被接收。下面实施例四通过将组

播帧集中在一个时间段内发送，该时间段与发送单播帧的时间段采用不同的切换规则，以保证组播帧以及后面的帧可以及时被接收。

实施例四：

如图 7 所示，为本申请实施例提供的一种通信方法的流程示意图。

5 S701, non-AP STA 在第一时间段内，根据第一规则确定是否切换为侦听操作模式。

其中，该第一时间段的起始时刻为预设时间或者第一信标帧的接收时间，该第一时间段用于接收组播帧。作为一种示例性描述，第一信标帧的接收时间可以指完成第一信标帧的时间。

10 示例性的，预设时间可以为预先获取的第一信标帧的发送时间。例如，non-AP STA 可以在接收到的帧获取到第一信标帧的发送时间，从而可以在该发送时间到达时进入第一时间段。

示例性的，该第一信标帧可以为传送业务指示图信标帧。

AP 在第一时间段内的行为可以为：只允许发送组播帧。

15 作为一种可选的方案，AP 可以在第一时间段内的最后一个组播帧之前的每一个组播帧中均指示“未传输完毕”，在第一时间段内的最后一个组播帧中指示“传输完毕”。举例说明，AP 可以在第一时间段内的最后一个组播帧的更多数据（more data）域设置为第一值，将第一时间段内的其他组播帧的 more data 域设置为第二值。其中，第一值可以为 0，第二值可以为 1。或者，第一值可以为 1，第二值可以为 0。

20 相应的，non-AP STA 在第一时间段内的行为可以是：如果收到的组播帧中指示“未传输完毕”，在该链路继续工作，例如在该链路继续接收组播帧。或者，根据第一规则确定切换为侦听操作模式。

non-AP STA 根据第一规则确定是否切换为侦听操作模式，具体可以通过如下方式确定：若满足第一条条件集合中任一条件，则切换为侦听操作模式；

其中，该第一条条件集合包括如下至少一项：

25 接收到指示传输完毕的组播帧。

定时器超时，该定时器的启动时间为该第一时间段的起始时刻。

该 non-AP STA 关联的第一 AP 从该第一时间段的起始时刻开始的传输时机总长度达到预设时长。

30 S702, non-AP STA 在第二时间段内，根据第二规则确定是否切换为侦听操作模式，该第二时间段的起始时刻为初始控制帧的接收时间。

作为一种示例性描述，初始控制帧的接收时间可以指完成初始控制帧的时间。

AP 在第二时间段内的行为可以为：只允许发送单播帧，或者，单播帧和组播帧都允许发送。

35 一种可能的实现方式中，non-AP STA 根据第二规则确定切换为侦听操作模式，具体可以根据上述实施例一所述方法确定切换为侦听操作模式。具体可以参阅图 4 所述方法中的相关描述，这里不再重复赘述。

另一种可能的实现方式中，non-AP STA 根据第二规则确定切换为侦听操作模式，具体可以根据上述实施例二所述方法确定切换为侦听操作模式。具体可以参阅图 5 所述方法中的相关描述，这里不再重复赘述。

40 再一种可能的实现方式中，non-AP STA 根据第二规则确定切换为侦听操作模式，具体

可以根据上述实施例三所述方法确定切换为侦听操作模式。具体可以参阅图 6 所述方法中的相关描述，这里不再重复赘述。

再一种可能的实现方式中，non-AP STA 根据第二规则确定切换为侦听操作模式，例如前文背景中描述的情况一~情况三。

5 作为一种可选的方案，初始控制帧可以指示 AP 是否会在第二时间段发送组播帧。

基于该方案的一种可能的实施方式为，若初始控制帧指示 AP 会在第二时间段发送组播帧，则 non-AP STA 可以根据上述实施例一或实施例二或实施例三所述的方法确定切换为侦听操作模式。

10 若初始控制帧指示 AP 不会在第二时间段发送组播帧，则 non-AP STA 可以根据目前 IEEE 802.11be 标准文档中切换为侦听操作模式的规则确定切换为侦听操作模式。

需要说明的是，第一时间段和第二时间段没有先后顺序，具体可以取决于预设时间（或者第一信标帧的接收时间）和初始控制帧的接收时间。可选的，第一时间段和第二时间段可以交替出现。如图 8 所示。

15 可选的，AP 可以通过第一信标帧触发 non-AP STA 进入第一时间段。AP 也可以通过初始控制帧触发 non-AP STA 进入第二时间段。

本申请实施例中通过在特定的时间段（即第一时间段）集中向 non-AP STA 发送组播帧，并且该时间段与第二时间段采用不同的切换规则，从而可以保证组播帧以及后面的帧可以及时被接收，并且还可以降低后面传输机会的损失。

20 以上实施例一~实施例四从 non-AP STA 的角度描述了切换为侦听操作模式的方法，在上述实施例一~实施例四中 AP 可以通过发送一些帧触发切换。例如，在实施例一中，AP 可以通过发送不满足实施例一所述条件集合的任一条件的帧，可以触发 non-AP STA 切换为侦听操作模式。又例如，在实施例二中，AP 可以通过发送满足实施例二所述条件集合的任一条件的帧，可以触发 non-AP STA 切换为侦听操作模式。又例如，在实施例三中，AP 可以通过发送满足实施例三所述条件集合的任一条件的帧，可以触发 non-AP STA 切换为侦听操作模式。又例如，在实施例四中，AP 在第一时间段可以通过发送满足实施例四中第一规则的帧，可以触发 non-AP STA 切换为侦听操作模式，在第二时间段可以通过发送满足实施例四中第二规则的帧，可以触发 non-AP STA 切换为侦听操作模式。

30 基于与方法实施例的同一发明构思，本申请实施例提供一种通信装置，该通信装置的结构可以如图 9 所示，包括通信模块 901 和处理模块 902。

35 在一种实施方式中，通信装置具体可以用于实现图 4 的实施例中 non-AP STA 执行的方法，该装置可以是 non-AP STA 本身，也可以是 non-AP STA 中的芯片或芯片组或芯片中用于执行相关方法功能的一部分。其中，通信模块 901，用于在第一时长内接收到第一 PPDU，第一 PPDU 包括第一帧。处理模块 902，用于：若所述第一帧不满足条件集合中任一条件，切换为侦听操作模式；其中，所述条件集合中至少一个条件为组播帧的帧信息，所述组播帧与触发帧、多用户块确认帧以及无数据 PPDU 宣称帧不同。

示例性的，所述至少一个条件包括：帧类型为组播帧，所述组播帧与广播帧不同，所述组播帧指示的接收设备包括所述站点。

40 示例性的，所述至少一个条件包括：帧类型为广播帧，所述广播帧携带的发送地址为所述站点所关联的接入点站点的地址；或者，帧类型为广播帧，所述广播帧指示的接收设备包括所述站点。

可选的,所述广播帧与触发帧、多用户块确认帧以及无数据 PPDU 宣称帧不同。

示例性的,所述条件集合还包括如下五个条件中至少一个:

帧类型为单播帧,且所述单播帧携带的接收地址为所述站点的地址;

帧类型为触发帧,且所述触发帧中包括用于指示用户信息的第一字段,所述第一字段指示所述站点;

帧类型为清除发送帧,且所述清除发送帧携带的接收地址为所述站点关联的接入点站点的地址;

帧类型为多用户块确认帧,且所述多用户块确认帧包括用于指示站点信息的第二字段,所述第二字段指示所述站点;

帧类型为无数据 PPDU 宣称帧,且所述无数据 PPDU 宣称帧包括用于指示站点信息的第三字段,所述第三字段指示所述站点。

可选的,所述通信模块 901,还用于:接收 PPDU;所述处理模块 902,还用于:若所述 PPDU 指示的基本服务集为外基本服务集,切换为侦听操作。

在一种实施方式中,通信装置具体可以用于实现图 5 的实施例中 non-AP STA 执行的方法,该装置可以是 non-AP STA 本身,也可以是 non-AP STA 中的芯片或芯片组或芯片中用于执行相关方法功能的一部分。其中,通信模块 901,用于在第一时长内接收到第一 PPDU,第一 PPDU 包括第一帧;处理模块,用于若所述第一帧满足条件集合中任一条件,切换为侦听操作模式;其中,所述条件集合中至少一个条件对应的帧类型范围包括组播帧,所述组播帧与触发帧、多用户块确认帧以及无数据 PPDU 宣称帧不同。

示例性的,所述至少一个条件包括如下三个条件中至少一个:

帧的发送地址不是所述站点关联的接入点站点的地址;

帧类型为广播帧,且所述广播帧指示的目标接收设备不包括所述站点;

帧类型为组播帧,所述组播帧与广播帧不同,且所述组播帧指示的接收设备不包括所述站点。

示例性的,所述至少一个条件包括如下两个条件中至少一个:

帧的发送地址不是所述站点关联的接入点站点的地址;

帧类型为组播帧,所述组播帧与广播帧不同,且所述组播帧指示的接收设备不包括所述站点。

示例性的,所述条件集合还包括如下五个条件中至少一个:

帧类型为单播帧,且所述单播帧携带的接收地址不是所述站点的地址;

帧类型为触发帧,且所述触发帧中包括的第一字段未指示所述站点,所述第一字段用于指示用户信息;

帧类型为清除发送帧,且所述清除发送帧携带的接收地址不是所述站点关联的接入点站点的地址;

帧类型为多用户块确认帧,且所述多用户块确认帧包括的第二字段未指示所述站点,所述第二字段用于指示站点信息;

帧类型为无数据 PPDU 宣称帧,且所述无数据 PPDU 宣称帧包括的第三字段未指示所述站点,所述第三字段用于指示站点信息。

可选的,通信模块 901,还用于接收 PPDU;处理模块 902,还用于若所述 PPDU 指示的基本服务集为外基本服务集,切换为侦听操作。

在一种实施方式中，通信装置具体可以用于实现图 6 的实施例中 non-AP STA 执行的方法，该装置可以是 non-AP STA 本身，也可以是 non-AP STA 中的芯片或芯片组或芯片中用于执行相关方法功能的一部分。其中，处理模块 902，用于确定满足条件集合中的任一条件；以及，切换为侦听操作模式；其中，所述条件集合包括如下条件：接收到组播帧，所述组播帧与广播帧不同，所述组播帧指示的接收设备不包括所述站点。

示例性的，所述条件集合中还包括如下三个条件中至少一个：

接收到触发帧，所述触发帧中包括的第一字段未指示所述站点，所述第一字段用于指示用户信息；

接收到多用户块确认帧，且所述多用户块确认帧包括的第二字段未指示所述站点，所述第二字段用于指示站点信息；

接收到无数据 PPDU 宣称帧，且所述无数据 PPDU 宣称帧包括的第三字段未指示所述站点，所述第三字段用于指示站点信息。

示例性的，所述条件集合包括如下条件：接收到广播帧，且所述广播帧指示的目标接收设备不包括所述站点。

示例性的，所述条件集合还包括如下条件：

接收到极高吞吐量多用户块 PPDU，所述极高吞吐量多用户块 PPDU 指示的基本服务集与所述站点所在小区的基本服务集相同，所述极高吞吐量多用户块 PPDU 未指示所述站点为接收设备，所述站点最近一次接收到的高效操作域中携带的基本服务集禁止域的取值为 0。

示例性的，所述条件集合还包括如下条件中至少一个：

接收到单播帧，所述单播帧携带的目的地址与所述站点的地址不同；

接收到帧，所述帧所携带的发送地址与发起当前传输机会的帧所携带的发送地址不同；

接收到帧，所述帧对应的基本服务集与所述站点所在小区的基本服务集不同；

接收到高效多用户块 PPDU，所述高效多用户块 PPDU 指示的基本服务集与所述站点所在小区的基本服务集不同，所述高效多用户块 PPDU 未指示所述站点为接收设备，所述站点最近一次接收到的高效操作域中携带的基本服务集禁止域的取值为 0；

载波侦听机制指示信道已经持续空闲时间到达预设时长。

在一种实施方式中，通信装置具体可以用于实现图 7 的实施例中 non-AP STA 执行的方法，该装置可以是 non-AP STA 本身，也可以是 non-AP STA 中的芯片或芯片组或芯片中用于执行相关方法功能的一部分。其中，处理模块 902，用于在第一时间段内，根据第一规则确定是否切换为侦听操作模式，所述第一时间段的起始时刻为预设时间或者第一信标帧的接收时间，所述第一时间段用于接收组播帧；以及，在第二时间段内，根据第二规则确定是否切换为侦听操作模式，所述第二时间段的起始时刻为初始控制帧的接收时间。

处理模块 902，在根据第一规则确定是否切换为侦听操作模式时，具体用于：

若满足第一条件集合中任一条件，则切换为侦听操作模式；

其中，所述第一条件集合包括如下至少一项：

接收到指示传输完毕的组播帧；

定时器超时，所述定时器的启动时间为所述第一时间段的起始时刻；

所述站点关联的第一接入点站点从所述第一时间段的起始时刻开始的传输时机总长度达到预设时长。

示例性的，所述第一信标帧为传送业务指示图信标帧。

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，另外，在本申请各个实施例中的各功能模块可以集成在一个处理器中，也可以是单独物理存在，也可以两个或两个以上模块集成在一个模块中。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。可以理解的是，本申请实施例中各个模块的功能或者实现可以进一步参考方法实施例的相关描述。

一种可能的方式中，通信装置可以如图 10 所示，该装置可以是通信设备或者通信设备中的芯片，其中该通信设备可以为上述实施例中的终端设备也可以是上述实施例中的网络设备。该装置包括处理器 1001 和通信接口 1002，还可以包括存储器 1003。其中，处理模块 902 可以为处理器 1001。通信模块 901 可以为通信接口 1002。可选的，处理器 1001 和存储器 1003 也可以集成在一起。

处理器 1001，可以是一个 CPU，或者为数字处理模块等等。通信接口 1002 可以是收发器、也可以为接口电路如收发电路等、也可以为收发芯片等等。该装置还包括：存储器 1003，用于存储处理器 1001 执行的程序。存储器 1003 可以是非易失性存储器，比如硬盘（hard disk drive，HDD）或固态硬盘（solid-state drive，SSD）等，还可以是易失性存储器（volatile memory），例如随机存取存储器（random-access memory，RAM）。存储器 1003 是能够用于携带或存储具有指令或数据结构形式的期望的程序代码并能够由计算机存取的任何其它介质，但不限于此。

处理器 1001 用于执行存储器 1003 存储的程序代码，具体用于执行上述处理模块 902 的动作，本申请在此不再赘述。通信接口 1002 具体用于执行上述通信模块 901 的动作，本申请在此不再赘述。

本申请实施例中不限定上述通信接口 1002、处理器 1001 以及存储器 1003 之间的具体连接介质。本申请实施例在图 10 中以存储器 1003、处理器 1001 以及通信接口 1002 之间通过总线 1004 连接，总线在图 10 中以粗线表示，其它部件之间的连接方式，仅是进行示意性说明，并不引以为限。总线可以分为地址总线、数据总线、控制总线等。为便于表示，图 10 中仅用一条粗线表示，但并不表示仅有一根总线或一种类型的总线。

本发明实施例还提供了一种计算机可读存储介质，用于存储为执行上述处理器所需执行的计算机软件指令，其包含用于执行上述处理器所需执行的程序。

本申请实施例还提供一种通信系统，包括用于实现图 4 的实施例中发送端功能的通信装置和用于实现图 4 的实施例中接收端功能的通信装置。

本领域内的技术人员应明白，本申请的实施例可提供为方法、系统、或计算机程序产品。因此，本申请可采用完全硬件实施例、完全软件实施例、或结合软件和硬件方面的实施例的形式。而且，本申请可采用在一个或多个其中包含有计算机可用程序代码的计算机可用存储介质（包括但不限于磁盘存储器、CD-ROM、光学存储器等）上实施的计算机程序产品的形式。

本申请是参照根据本申请的方法、设备（系统）、和计算机程序产品的流程图和/或方框图来描述的。应理解可由计算机程序指令实现流程图和/或方框图中的每一流程和/或方框、以及流程图和/或方框图中的流程和/或方框的结合。可提供这些计算机程序指令到通用计算机、专用计算机、嵌入式处理机或其他可编程数据处理设备的处理器以产生一个机器，使得通过计算机或其他可编程数据处理设备的处理器执行的指令产生用于实现

在流程图一个流程或多个流程和 / 或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的装置。

这些计算机程序指令也可存储在能引导计算机或其他可编程数据处理设备以特定方式工作的计算机可读存储器中,使得存储在该计算机可读存储器中的指令产生包括指令装置的制造品,该指令装置实现在流程图一个流程或多个流程和 / 或方框图一个方框或多个方框中指定的功能。

这些计算机程序指令也可装载到计算机或其他可编程数据处理设备上,使得在计算机或其他可编程设备上执行一系列操作步骤以产生计算机实现的处理,从而在计算机或其他可编程设备上执行的指令提供用于实现在流程图一个流程或多个流程和 / 或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的步骤。

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

权 利 要 求

1.一种基于多链路的通信方法,其特征在于,所述方法应用于非接入点站点侧,包括:
在第一时长内接收到第一物理层协议数据单元 PPDU,所述第一 PPDU 包括第一帧;
若所述第一帧不满足条件集合中所有条件,切换为侦听操作模式;

5 其中,所述条件集合中至少一个条件为组播帧的帧信息,所述组播帧与触发帧、多用户块确认帧以及无数据 PPDU 宣称帧不同。

2.如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,所述至少一个条件包括:
帧类型为组播帧,所述组播帧与广播帧不同,所述组播帧指示的接收设备包括所述站
点。

10 3.如权利要求 1 或 2 所述的方法,其特征在于,所述至少一个条件包括:
帧类型为广播帧,所述广播帧携带的发送地址为所述站点所关联的接入点的地址;
或者,帧类型为广播帧,所述广播帧指示的接收设备包括所述站点。

4.如权利要求 3 所述的方法,其特征在于,所述广播帧与触发帧、多用户块确认帧以及无数据 PPDU 宣称帧不同。

15 5.如权利要求 2-4 任一项所述的方法,其特征在于,所述条件集合还包括如下五个条件中至少一个:

帧类型为单播帧,且所述单播帧携带的接收地址为所述站点的地址;

帧类型为触发帧,且所述触发帧中包括用于指示用户信息的第一字段,所述第一字段指示所述站点;

20 帧类型为清除发送帧,且所述清除发送帧携带的接收地址为所述站点关联的接入点的地址;

帧类型为多用户块确认帧,且所述多用户块确认帧包括用于指示站点信息的第二字段,所述第二字段指示所述站点;

25 帧类型为无数据 PPDU 宣称帧,且所述无数据 PPDU 宣称帧包括用于指示站点信息的第三字段,所述第三字段指示所述站点。

6.如权利要求 1-5 任一项所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

接收第二 PPDU;

若所述第二 PPDU 指示的基本服务集为外基本服务集,切换为所述侦听操作模式。

7.一种基于多链路的通信方法,其特征在于,所述方法应用于站点侧,包括:

30 在第一时间段内,根据第一规则确定是否切换为侦听操作模式,所述第一时间段的起始时刻为第一信标帧的接收时间,所述第一时间段用于接收组播帧;

在第二时间段内,根据第二规则确定是否切换为所述侦听操作模式,所述第二时间段的起始时刻为初始控制帧的接收时间。

8.如权利要求 7 所述的方法,其特征在于,所述根据第一规则确定是否切换为侦听操作模式,包括:

若满足第一条件集合中任一条件,则切换为侦听操作模式;

其中,所述第一条件集合包括如下至少一项:

接收到指示传输完毕的组播帧;

定时器超时,所述定时器的启动时间为所述第一时间段的起始时刻;

所述站点关联的第一接入点从所述第一时间段的起始时刻开始的传输时机总长度达到预设时长。

9.如权利要求 7 或 8 所述的方法,其特征在于,所述第一信标帧为传送业务指示图信标帧。

10.一种基于多链路的通信装置,其特征在于,所述装置应用于非接入点站点侧,包括:通信模块,用于在第一时间段内接收到第一物理层协议数据单元 PPDU,所述第一 PPDU 包括第一帧;

处理模块,用于:若所述第一帧不满足条件集合中所有条件,切换为侦听操作模式;其中,所述条件集合中至少一个条件为组播帧的帧信息,所述组播帧与触发帧、多用户块确认帧以及无数据 PPDU 宣称帧不同。

11.如权利要求 10 所述的装置,其特征在于,所述至少一个条件包括:帧类型为组播帧,所述组播帧与广播帧不同,所述组播帧指示的接收设备包括所述站点。

12.如权利要求 10 或 11 所述的装置,其特征在于,所述至少一个条件包括:帧类型为广播帧,所述广播帧携带的发送地址为所述站点所关联的接入点的地址;或者,帧类型为广播帧,所述广播帧携带的发送地址为所述站点所关联的接入点的地址。

13.如权利要求 12 所述的装置,其特征在于,所述广播帧与触发帧、多用户块确认帧以及无数据 PPDU 宣称帧不同。

14.如权利要求 11-13 任一项所述的装置,其特征在于,所述条件集合还包括如下五个条件中至少一个:

帧类型为单播帧,且所述单播帧携带的接收地址为所述站点的地址;

帧类型为触发帧,且所述触发帧中包括用于指示用户信息的第一字段,所述第一字段指示所述站点;

帧类型为清除发送帧,且所述清除发送帧携带的接收地址为所述站点关联的接入点的地址;

帧类型为多用户块确认帧,且所述多用户块确认帧包括用于指示站点信息的第二字段,所述第二字段指示所述站点;

帧类型为无数据 PPDU 宣称帧,且所述无数据 PPDU 宣称帧包括用于指示站点信息的第三字段,所述第三字段指示所述站点。

15.如权利要求 10-14 任一项所述的装置,其特征在于,

所述通信模块,还用于:接收第二 PPDU;

所述处理模块,还用于:若所述第二 PPDU 指示的基本服务集为外基本服务集,切换为侦听操作。

16.一种基于多链路的通信装置,其特征在于,所述装置应用于站点侧,包括:

处理模块,用于:在第一时间段内,根据第一规则确定是否切换为侦听操作模式,所述第一时间段的起始时刻为第一信标帧的接收时间,所述第一时间段用于接收组播帧;

以及,在第二时间段内,根据第二规则确定是否切换为所述侦听操作模式,所述第二时间段的起始时刻为初始控制帧的接收时间。

17.如权利要求 16 所述的装置,其特征在于,所述处理模块,在根据第一规则确定是

否切换为侦听操作模式时，具体用于：

若满足第一条件集合中任一条件，则切换为侦听操作模式；

其中，所述第一条件集合包括如下至少一项：

接收到指示传输完毕的组播帧；

5 定时器超时，所述定时器的启动时间为所述第一时间段的起始时刻；

所述站点关联的第一接入点从所述第一时间段的起始时刻开始的传输时机总长度达到预设时长。

18.如权利要求 16 或 17 所述的装置，其特征在于，所述第一信标帧为传送业务指示图信标帧。

10 19.一种基于多链路的通信装置，其特征在于，包括处理器，所述处理器用于运行一组程序，以使得如权利要求 1~6 任一项所述的方法被执行，或者，以使得如权利要求 7~9 任一项所述的方法被执行。

20.如权利要求 19 所述的装置，其特征在于，还包括存储器，所述存储器存储有所述处理器运行的程序。

15 21.如权利要求 19 或 20 所述的装置，其特征在于，所述装置为芯片或集成电路。

22.一种计算机可读存储介质，其特征在于，所述计算机存储介质中存储有计算机可读指令，当所述计算机可读指令在通信装置上运行时，使得如权利要求 1~6 任一项所述的方法被执行，或者，使得如权利要求 7~9 任一项所述的方法被执行。

20 23.一种计算机程序产品，其特征在于，当所述计算机程序产品在发送端上运行时，使得非接入点站点执行权利要求 1~6 任一项所述的方法，或者，权利要求 7~9 任一项所述的方法。

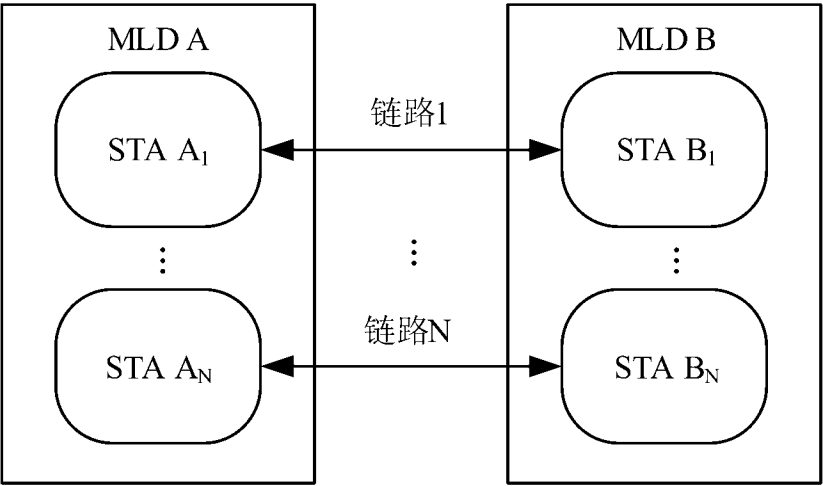


图 1

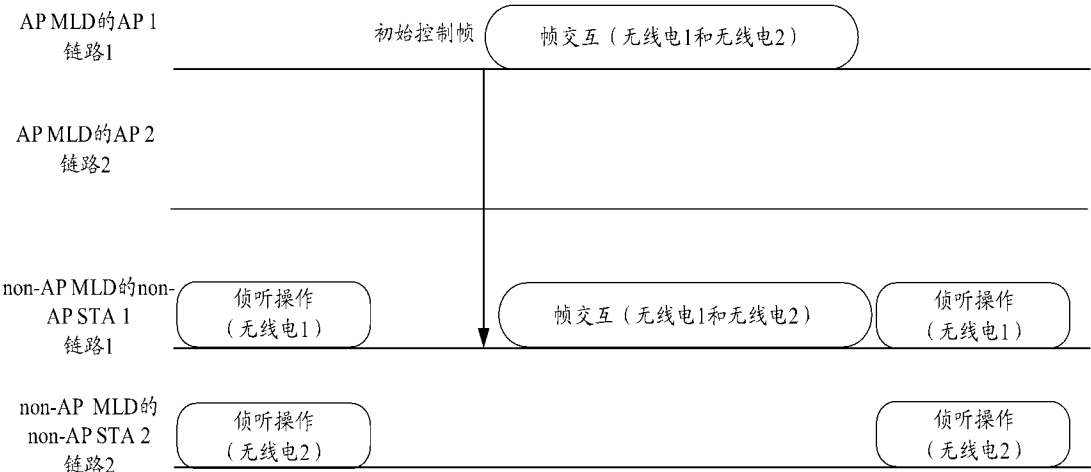


图 2

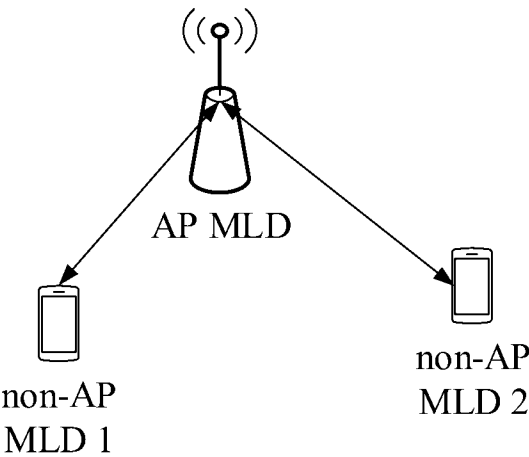


图 3

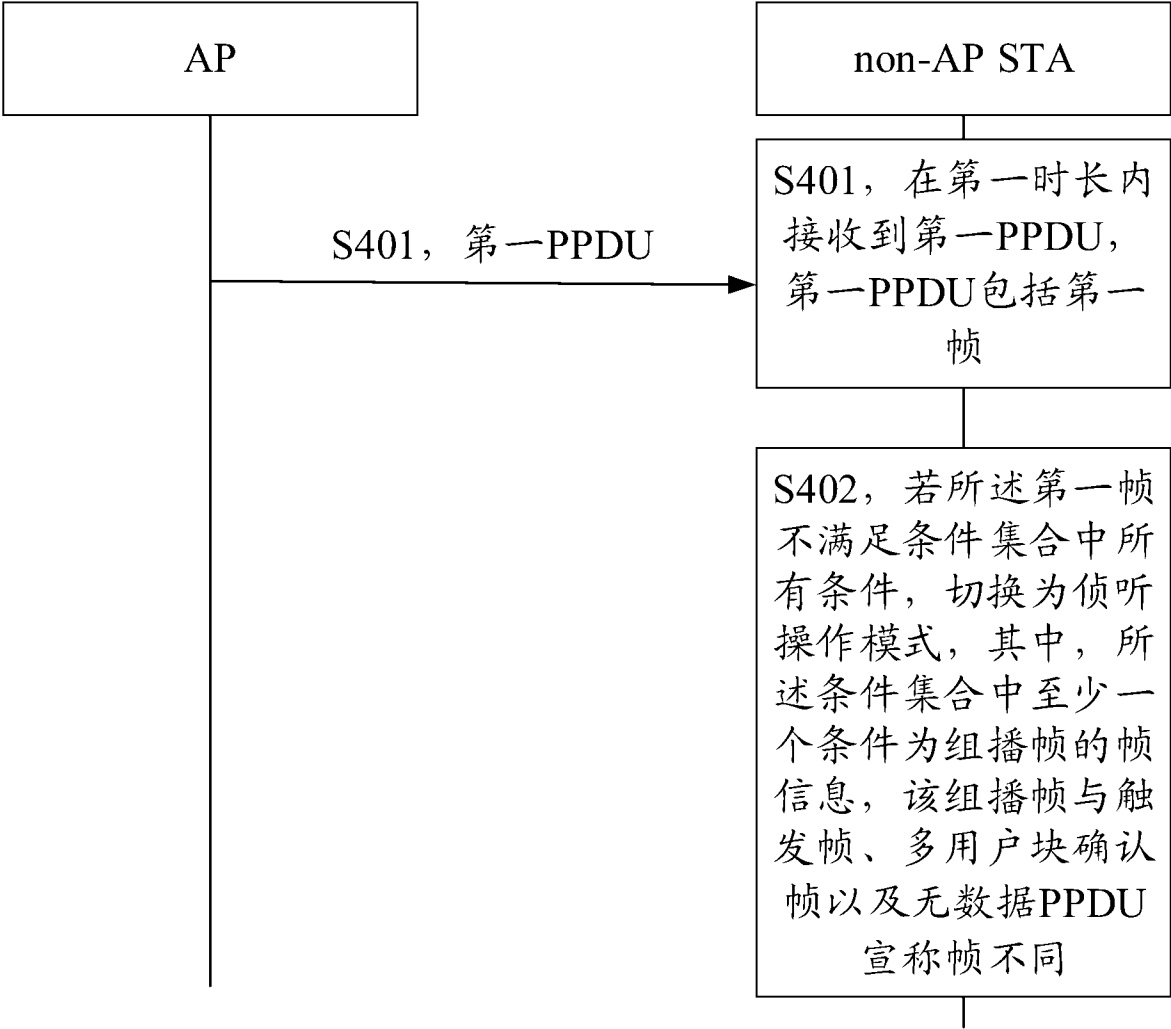


图 4

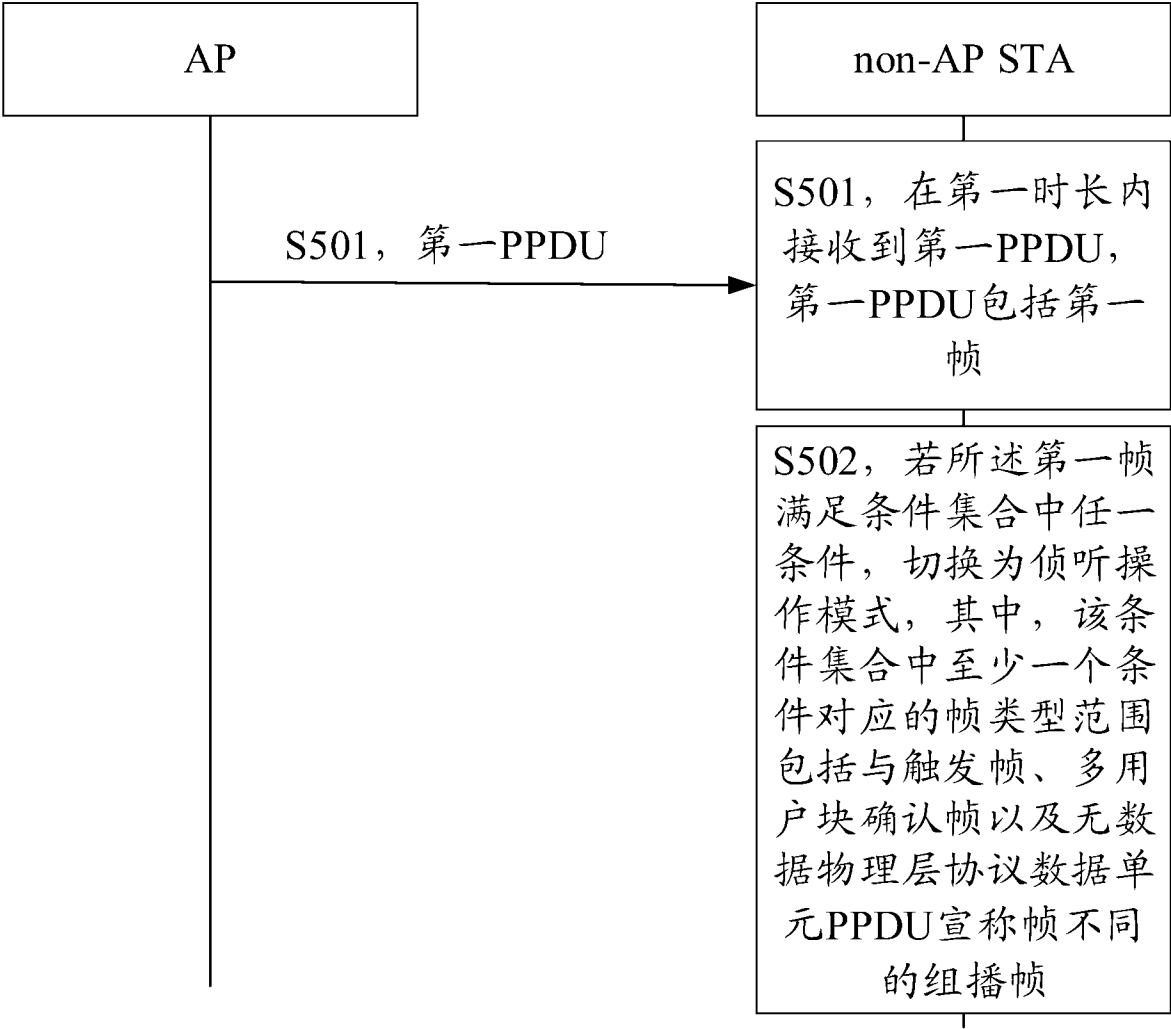


图 5

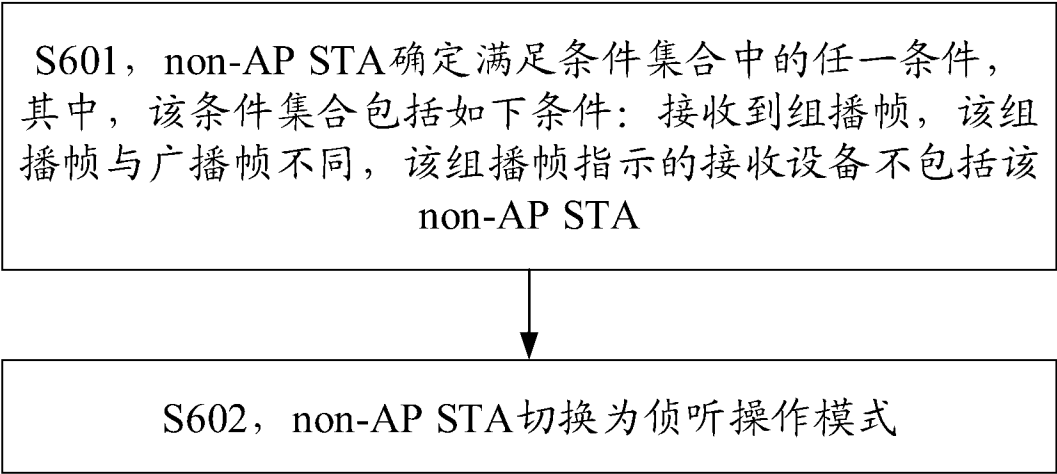


图 6

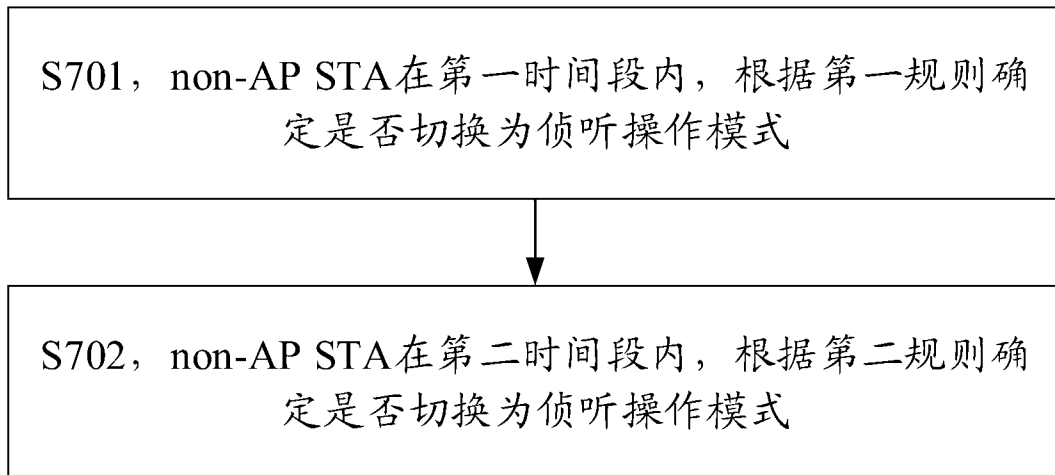


图 7

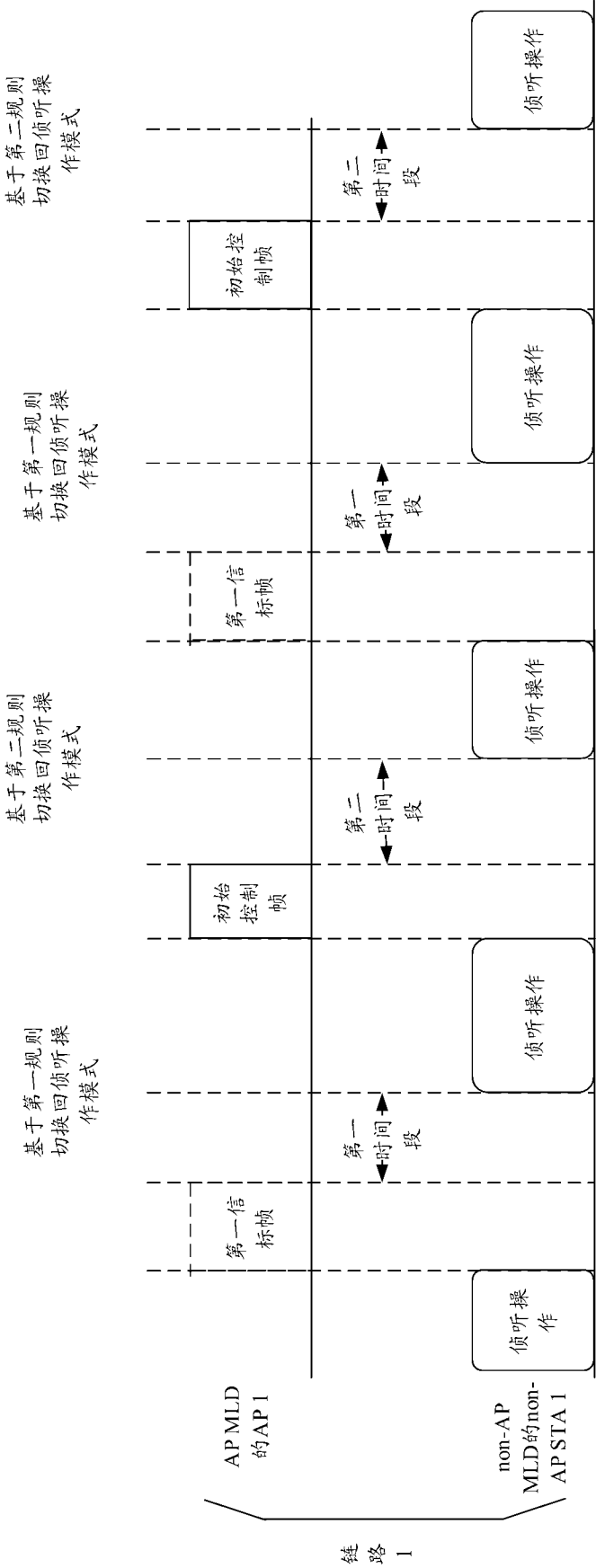


图 8

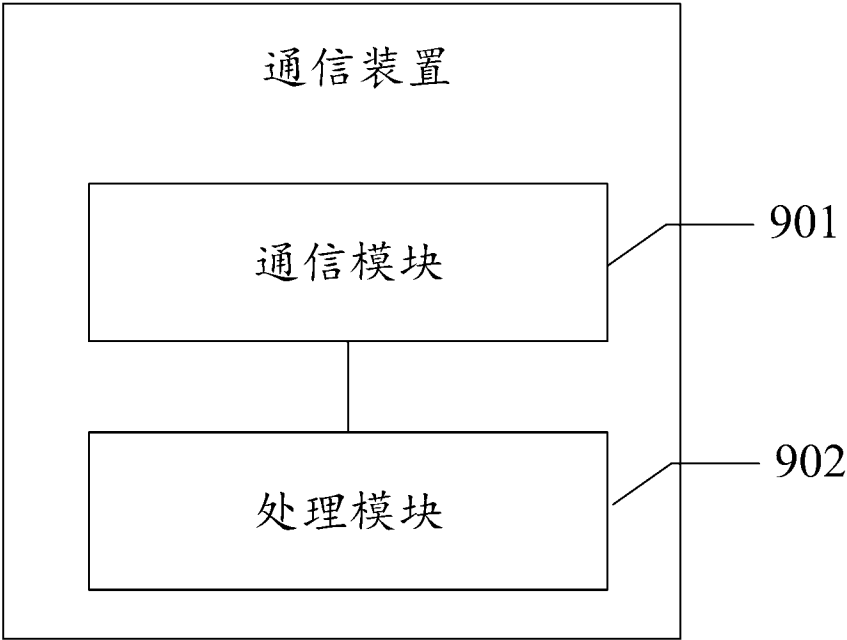


图 9

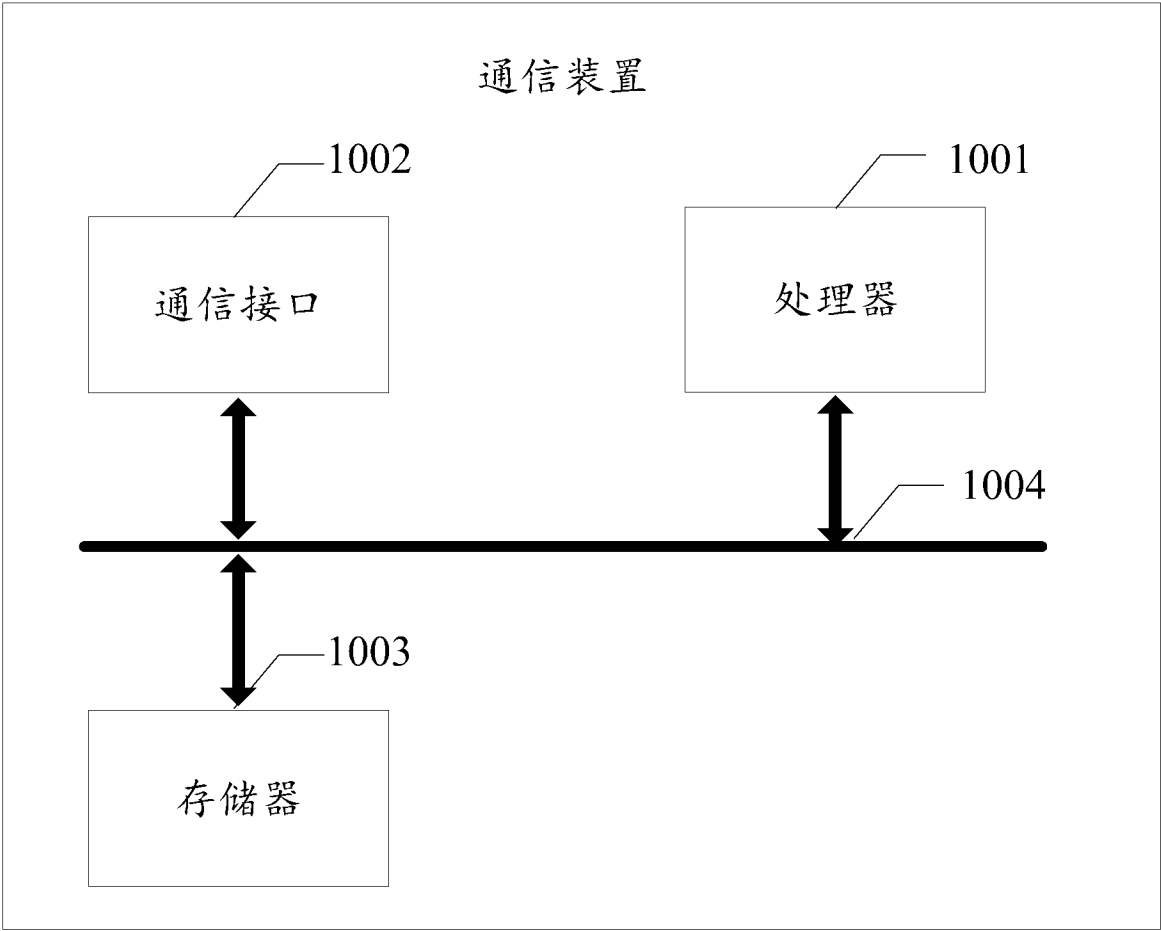


图 10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2023/098930

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER H04L 69/14(2022.01)i According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC																	
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC: H04L Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) CNTXT; CNKI; ENTXTC; VEN; ENTXT; IEEE: 多链路, 非接入点, 物理层协议数据单元, 侦听, 切换, 组播帧, 触发帧, 多用户块确认帧, 宣称帧, MLD, MLO, non-AP, PPDU, switch, listening, EMLSR, frame, groupcast, group addressed frame																	
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT <table border="1"> <thead> <tr> <th>Category*</th> <th>Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages</th> <th>Relevant to claim No.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>Minyoung Park. "CC34/CC36 Comment Resolution for EMLSR – Part 2" <i>doc.: IEEE 802.11-20/287r2</i>, 09 August 2021 (2021-08-09), pp. 2-9</td> <td>1-23</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 113497833 A (MEDIATEK SINGAPORE PTE. LTD.) 12 October 2021 (2021-10-12) entire document</td> <td>1-23</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 113766432 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 07 December 2021 (2021-12-07) entire document</td> <td>1-23</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2021377928 A1 (MEDIATEK SINGAPORE PTE. LTD.) 02 December 2021 (2021-12-02) entire document</td> <td>1-23</td> </tr> </tbody> </table>			Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.	A	Minyoung Park. "CC34/CC36 Comment Resolution for EMLSR – Part 2" <i>doc.: IEEE 802.11-20/287r2</i> , 09 August 2021 (2021-08-09), pp. 2-9	1-23	A	CN 113497833 A (MEDIATEK SINGAPORE PTE. LTD.) 12 October 2021 (2021-10-12) entire document	1-23	A	CN 113766432 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 07 December 2021 (2021-12-07) entire document	1-23	A	US 2021377928 A1 (MEDIATEK SINGAPORE PTE. LTD.) 02 December 2021 (2021-12-02) entire document	1-23
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.															
A	Minyoung Park. "CC34/CC36 Comment Resolution for EMLSR – Part 2" <i>doc.: IEEE 802.11-20/287r2</i> , 09 August 2021 (2021-08-09), pp. 2-9	1-23															
A	CN 113497833 A (MEDIATEK SINGAPORE PTE. LTD.) 12 October 2021 (2021-10-12) entire document	1-23															
A	CN 113766432 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 07 December 2021 (2021-12-07) entire document	1-23															
A	US 2021377928 A1 (MEDIATEK SINGAPORE PTE. LTD.) 02 December 2021 (2021-12-02) entire document	1-23															
☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.																	
* Special categories of cited documents: “A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance “D” document cited by the applicant in the international application “E” earlier application or patent but published on or after the international filing date “L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) “O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means “P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed “T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention “X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone “Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art “&” document member of the same patent family																	
Date of the actual completion of the international search 21 August 2023		Date of mailing of the international search report 07 September 2023															
Name and mailing address of the ISA/CN China National Intellectual Property Administration (ISA/CN) China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing 100088		Authorized officer Telephone No.															

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2023/098930

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN	113497833	A	12 October 2021	None	
CN	113766432	A	07 December 2021	None	
US	2021377928	A1	02 December 2021	None	

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2023/098930

A. 主题的分类

H04L 69/14 (2022.01) i

按照国际专利分类 (IPC) 或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献 (标明分类系统和分类号)

IPC: H04L

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库 (数据库的名称, 和使用的检索词 (如使用))

CNTXT; CNKI; ENTXT; VEN; ENTXT; IEEE: 多链路, 非接入点, 物理层协议数据单元, 侦听, 切换, 组播帧, 触发帧, 多用户块确认帧, 宣称帧, MLD, MLO, non-AP, PPDU, switch, listening, EMLSR, frame, groupcast, group addressed frame

C. 相关文件

类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
A	Minyoung Park. "CC34/CC36 Comment Resolution for EMLSR - Part 2" doc.: IEEE 802.11-20/287r2, 2021年8月9日 (2021-08-09), 第2-9页	1-23
A	CN 113497833 A (联发科技(新加坡)私人有限公司) 2021年10月12日 (2021-10-12) 全文	1-23
A	CN 113766432 A (华为技术有限公司) 2021年12月7日 (2021-12-07) 全文	1-23
A	US 2021377928 A1 (MEDIATEK SINGAPORE PTE LTD) 2021年12月2日 (2021-12-02) 全文	1-23

☐ 其余文件在C栏的续页中列出。☒ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型:

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“D” 申请人在国际申请中引证的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的)

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

2023年8月21日

国际检索报告邮寄日期

2023年9月7日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中国国家知识产权局

中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

授权官员

孙慧珠

电话号码 (+86) 0512-88996093

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2023/098930

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利	公布日 (年/月/日)
CN	113497833	A	2021年10月12日	无	
CN	113766432	A	2021年12月7日	无	
US	2021377928	A1	2021年12月2日	无	