

(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 2 月 23 日 (23.02.2023)



(10) 国际公布号
WO 2023/019595 A1

- (51) 国际专利分类号:
H04W 76/15 (2018.01) *H04L 5/00* (2006.01)
H04W 84/12 (2009.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2021/113905
- (22) 国际申请日: 2021 年 8 月 20 日 (20.08.2021)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (71) 申请人: **OPPO 广东移动通信有限公司 (GUANGDONG OPPO MOBILE TELECOMMUNICATIONS CORP., LTD.)** [CN/CN]; 中国广东省东莞市长安镇乌沙海滨路 18 号, Guangdong 523860 (CN)。
- (72) 发明人: 徐彦超(**XU, Yanchao**); 中国广东省东莞市长安镇乌沙海滨路 18 号, Guangdong 523860

(CN)。王泷(**WANG, Long**); 中国广东省东莞市长安镇乌沙海滨路 18 号, Guangdong 523860 (CN)。

(74) 代理人: 北京三高永信知识产权代理有限公司(**BEIJING SAN GAO YONG XIN INTELLECTUAL PROPERTY AGENCY CO., LTD.**); 中国北京市海淀区学院路蓟门里和景园 A 座 1 单元 102 室, Beijing 100088 (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, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,

(54) **Title:** BAR FRAME TRANSMISSION METHODS AND APPARATUS, DEVICE AND STORAGE MEDIUM

(54) 发明名称: BAR 帧的传输方法、装置、设备及存储介质

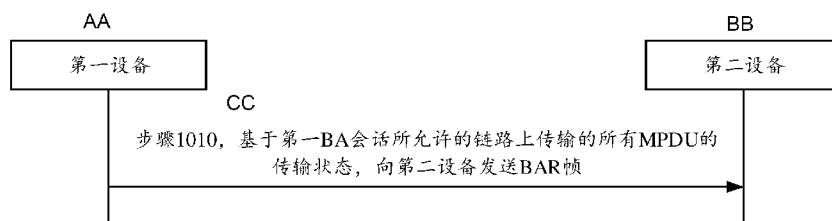


图 10

AA First device
BB Second device
CC Step 1010 On the basis of the transmission state of all MPDUs transmitted on a link that is permitted by a first BA session, send a BAR frame to the second device

(57) **Abstract:** BAR frame transmission methods and apparatus, a device and a storage medium, which relate in particular to the technical field of communications. A method comprises: on the basis of the transmission state of all MPDUs transmitted on a link that is permitted by a first BA session, sending a BAR frame to a second device. The method sends BAR frames on the basis of the transmission state of all MPDUs transmitted on a link that is permitted by a BA session, which fully considers MPDUs that have not been transmitted or MPDUs that are being transmitted, and ensures that BAR frames are sent to a processing module of a receiving end after said MPDUs, thereby effectively avoiding packet loss caused by the processing module discarding said MPDUs, and improving the reliability of MPDU transmission.

(57) **摘要:** 一种 BAR 帧的传输方法、装置、设备及存储介质, 特别涉及通信技术领域。所述方法包括: 基于第一 BA 会话所允许的链路上传输的所有 MPDU 的传输状态, 向第二设备发送 BAR 帧。该方法通过基于 BA 会话所允许的链路上传输的所有 MPDU 的传输状态来发送 BAR 帧, 充分考虑到未完成传输的 MPDU 或正在传输的 MPDU, 确保 BAR 帧在这些 MPDU 之后被发送到接收端的处理模块, 有效避免了处理模块丢弃这些 MPDU 而造成丢包的情况, 提升了 MPDU 传输的可靠性。

WO 2023/019595 A1

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, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ,
NA, RW, 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, 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))。

BAR 帧的传输方法、装置、设备及存储介质

技术领域

本申请实施例涉及通信技术领域，特别涉及一种 BAR 帧的传输方法、装置、设备及存储介质。

背景技术

相互建立了多链路的 STA MLD (Station Multiple Links Device, 站点多链路设备) 和 AP MLD (Access Point Multiple Links Device, 接入点多链路设备) 可以利用多链路的优势, 在多个链路上进行数据收发。

以发送设备实现为 AP MLD, 接收设备实现为 STA MLD 为例, 在相关技术中, AP MLD 可以向 STA MLD 发送 MPDU (MAC Protocol Data Unit, MAC (Media Access Control, 媒体接入控制) 协议数据单元), STA MLD 可以使用与 AP MLD 之间建立的所有允许的链路接收 MPDU, 这有利于降低延迟。STA MLD 可以向 AP MLD 发送 BA (Block Acknowledgement, 块确认) 帧, 以向 AP MLD 指示 MPDU 是否接收成功; 同时, STA MLD 还可以维护一个用于重排序 (reorder) 的位表 (bitmap), 以用于确保接收到的 MPDU 可以正确排序。AP MLD 可以向 STA MLD 发送 BAR (Block Acknowledgement Request, 块确认请求) 帧, 以使得 STA MLD 更新用于重排序的位表等。

然而, 针对发送设备如何确定 BAR 帧, 以及如何向接收设备发送 BAR 帧, 还需要进一步地讨论和研究。

发明内容

本申请实施例提供了一种 BAR 帧的传输方法、装置、设备及存储介质。所述技术方案如下:

一方面, 本申请实施例提供了一种 BAR 帧的传输方法, 应用于第一设备中, 所述方法包括:

基于第一 BA 会话所允许的链路上传输的所有 MPDU 的传输状态, 向第二设备发送 BAR 帧。

另一方面, 本申请实施例提供了一种 BAR 帧的传输方法, 应用于第二设备中, 所述方法包括:

接收第一设备发送的 BAR 帧, 所述 BAR 帧是所述第一设备基于第一 BA 会话所允许的链路上传输的所有 MPDU 的传输状态发送的。

再一方面, 本申请实施例提供了一种 BAR 帧的传输装置, 设置在第一设备中, 所述装置包括:

发送模块, 用于基于第一 BA 会话所允许的链路上传输的所有 MPDU 的传输状态, 向第二设备发送 BAR 帧。

又一方面, 本申请实施例提供了一种 BAR 帧的传输装置, 设置在第二设备中, 所述装置包括:

接收模块, 用于接收第一设备发送的 BAR 帧, 所述 BAR 帧是所述第一设备基于第一 BA 会话所允许的链路上传输的所有 MPDU 的传输状态发送的。

还一方面，本申请的实施例提供了一种第一设备，所述第一设备包括：处理器，以及与所述处理器相连的收发器；其中：

所述收发器，用于基于第一 BA 会话所允许的链路上传输的所有 MPDU 的传输状态，向第二设备发送 BAR 帧。

可选地，所述处理器包括 ASIC（Application Specific Integrated Circuit，专用集成电路）。

还一方面，本申请的实施例提供了一种第二设备，所述第二设备包括：处理器，以及与所述处理器相连的收发器；其中：

所述收发器，用于接收第一设备发送的 BAR 帧，所述 BAR 帧是所述第一设备基于第一 BA 会话所允许的链路上传输的所有 MPDU 的传输状态发送的。

可选地，所述处理器包括 ASIC。

还一方面，本申请实施例提供了一种计算机可读存储介质，所述存储介质中存储有计算机程序，所述计算机程序用于被第一设备的处理器执行，以实现如上述第一设备侧 BAR 帧的传输方法。

可选地，所述处理器包括 ASIC。

还一方面，本申请实施例提供了一种计算机可读存储介质，所述存储介质中存储有计算机程序，所述计算机程序用于被第二设备的处理器执行，以实现如上述第二设备侧 BAR 帧的传输方法。

可选地，所述处理器包括 ASIC。

还一方面，本申请实施例提供了一种芯片，所述芯片包括可编程逻辑电路和/或程序指令，当所述芯片在第一设备上运行时，用于实现如上述第一设备侧 BAR 帧的传输方法。

还一方面，本申请实施例提供了一种芯片，所述芯片包括可编程逻辑电路和/或程序指令，当所述芯片在第二设备上运行时，用于实现如上述第二设备侧 BAR 帧的传输方法。

还一方面，本申请实施例提供了一种计算机程序产品，当计算机程序产品在第一设备上运行时，用于实现如上述第一设备侧 BAR 帧的传输方法。

还一方面，本申请实施例提供了一种计算机程序产品，当计算机程序产品在第二设备上运行时，用于实现如上述第二设备侧 BAR 帧的传输方法。

还一方面，本申请实施例提供了一种计算机程序，当计算机程序在第一设备上运行时，用于实现如上述第一设备侧 BAR 帧的传输方法。

还一方面，本申请实施例提供了一种计算机程序，当计算机程序在第二设备上运行时，用于实现如上述第二设备侧 BAR 帧的传输方法。

本申请实施例提供的技术方案可以包括如下有益效果：

通过基于 BA 会话所允许的链路上传输的所有 MPDU 的传输状态来发送 BAR 帧，充分考虑到未完成传输的 MPDU 或正在传输的 MPDU，确保 BAR 帧在这些 MPDU 之后被发送到接收端的处理模块，有效避免了处理模块丢弃这些 MPDU 而造成丢包的情况，提升了 MPDU 传输的可靠性。并且，本申请实施例正是通过避免丢包的情况，避免了丢包所导致的不必要的数据重传，进而避免了不必要的数据重传所造成的空口资源的浪费，实现了对空口资源进行更加有效且合理地利用。

附图说明

为了更清楚地说明本申请实施例中的技术方案，下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本申请的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

图 1 是本申请一个实施例提供的系统架构的示意图；

图 2 是本申请另一个实施例提供的系统架构的示意图；

图 3 是本申请一个实施例提供的 AMPDU 的传输示意图；
图 4 是本申请另一个实施例提供的 BAR 帧的传输示意图；
图 5 是本申请一个实施例提供的重排序逻辑示意图；
图 6 是本申请一个实施例提供的重排序位表更新示意图；
图 7 是本申请再一个实施例提供的 BAR 帧的传输示意图；
图 8 是本申请又一个实施例提供的 BAR 帧的传输示意图；
图 9 是本申请一个实施例提供的 BAR 帧的传输示意图；
图 10 是本申请一个实施例提供的 BAR 帧的传输方法流程图；
图 11 是本申请又一个实施例提供的 BAR 帧的传输示意图；
图 12 是本申请还一个实施例提供的 BAR 帧的传输示意图；
图 13 是本申请一个实施例提供的 BAR 帧的传输装置的框图；
图 14 是本申请另一个实施例提供的 BAR 帧的传输装置的框图；
图 15 是本申请一个实施例提供的第一设备的结构示意图；
图 16 是本申请一个实施例提供的第二设备的结构示意图。

具体实施方式

为使本申请的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合附图对本申请实施方式作进一步地详细描述。

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地说明本申请实施例的技术方案，并不构成对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。

请参考图 1，其示出了本申请一个实施例提供的系统架构的示意图。该系统架构可以包括：第一设备 10 和第二设备 20。

第一设备 10 是指能够提供无线通信功能的设备，可选地，第一设备 10 可以实现为：AP、AP MLD、无线路由器、无线网络控制器、基站控制器、基站收发机、eNB（eNodeB，演进型节点 B）、基站、收发机功能、无线连接点、连接点、gNB（gNodeB）。实际应用中，第一设备 10 的实现形态可以结合系统架构确定，在一个示例中，该系统架构实现为 WiFi（Wireless Fidelity，无线保真）系统，则第一设备 10 可以实现为 AP、AP MLD、无线路由器、无线网络控制器等等；在另一个示例中，该系统架构实现为 NR（New Radio，新空口）系统，则第一设备 10 可以实现为 gNB、基站等等。

第二设备 20 是指具备网络接入能力的设备，可选地，第二设备 20 可以包括 STA、STA MLD、终端设备、用户设备（User Equipment，UE）、接入终端、用户单元、用户站、移动站、远方站、远程终端、移动设备、无线通信设备、用户代理或用户装置、蜂窝电话、无绳电话、SIP（Session Initiation Protocol，会话启动协议）电话、WLL（Wireless Local Loop，无线本地环路）站、PDA（Personal Digital Assistant，个人数字处理）、具有无线通信功能的手持设备、计算设备或连接到无线调制解调器的其它处理设备等。实际应用中，第二设备 20 的实现形态可以结合系统架构确定，在一个示例中，该系统架构实现为 WiFi 系统，则第二设备 20 可以实现为 STA、STA MLD、终端设备等等；在另一个示例中，该系统架构实现为 NR 系统，则第二设备 20 可以实现为终端设备、用户设备、远程终端等等。

本申请实施例中，第二设备 20 能够通过第一设备 10 提供的无线通信功能接入网络，或者说，第二设备 20 能够连接到第一设备 10。在一个示例中，系统架构实现为 WiFi 系统，则第二设备 20 能够经由遵循 WiFi 的无线链路连接到第一设备 10，以获得至互联网或者其他广域网的通用连接。本申请实施例对系统架构中分布的第一设备 10 和第二设备 20 的数量均不作限定。在一个示例中，一个系统架构中分布的第一设备 10 的数量为一个或多个，一个系

统架构中分布的第二设备 20 的数量为一个或多个。通常，在一个系统架构中，第二设备 20 的数量大于或等于第一设备 10 的数量，也就是说，一个第一设备 10 可以为一个或多个第二设备 20 提供无线通信功能。

需要说明的一点是，本申请实施例中，第二设备 20 在某些情况下也可以实现为第一设备 10，换句话说，第二设备 20 在某些情况下也可以提供无线通信功能。示例性地，在第二设备 20 实现为能够开启热点或 soft AP（软接入点）的用户设备、且第一设备 10 实现为无线路由器的情况下，第二设备 20 可以连接到第一设备 10，而在第二设备 20 开启了热点或 soft AP 的情况下，其它设备（如终端设备、计算设备、手持设备等）也可以连接到第二设备 20，从而，第二设备 20 可以为其它设备提供无线通信功能。应理解，为了便于描述，图 1 仅以第一设备 10 能够提供无线通信功能为例进行说明，但这并不构成对本申请的限定。

在一个示例中，以图 1 所示的系统架构应用于智能家居场景为例，如图 2 所示，智能家居场景中分布有一个第一设备 10 和多个第二设备 20。其中，第一设备 10 可以实现为无线路由器，第二设备 20 可以实现为智能冰箱、智能电视机、智能电风扇、智能摄像头、智能电灯等智能家居。可选地，第二设备 20 能够经由遵循 WiFi 的无线链路连接到第一设备 10，从而，第一设备 10 能够实现对第二设备 20 的网络控制等。

以图 1 所示系统架构实现为 WiFi 系统架构为例，第一设备 10 可以实现为 AP MLD，第二设备 20 可以实现为 STA MLD。相互建立了多链路的 STA MLD 和 AP MLD 可以利用多链路的优势，在多个链路上进行数据收发。

在相关技术中，AP MLD 可以向 STA MLD 发送 MPDU，STA MLD 可以使用与 AP MLD 之间建立的所有允许的链路接收 MPDU，这有利于降低延迟。为了进一步减少数据传输时的帧间间隔、信道竞争时间以及物理头的重复传输等，相关技术提出了一种 MAC 层聚合传输机制，即采用 AMPDU（Aggregated MPDU，聚合 MPDU）结构的传输方式，这有效提升了传输效率。

本申请实施例中，一个 AMPDU 内包含一个 MPDU 或多个 MPDU。STA MLD 和 AP MLD 之间建立了多链路，可选地，一个 AMPDU 内包含的 MPDU 可以在一个链路上传输，不同 AMPDU 可以在相同或者不同链路上传输。

示例性地，AP MLD 向 STA MLD 发送 AMPDU 1 和 AMPDU 2，且 AP MLD 和 STA MLD 之间建立的多链路包括链路 1 和链路 2。那么，AMPDU 1 可以在链路 1 上传输，AMPDU 2 可以在链路 2 上传输，如图 3 所示；或者，AMPDU 1 可以在链路 2 上传输，AMPDU 2 可以在链路 1 上传输；或者，AMPDU 1 和 AMPDU 2 可以均在链路 1 上传输；或者，AMPDU 1 和 AMPDU 2 可以均在链路 2 上传输。

相关技术中，STA MLD 与 AP MLD 之间建立有一个或多个 BA 会话（agreement），在一个 BA 会话下，STA MLD 与 AP MLD 之间可以进行至少一个 AMPDU 的传输。本申请实施例中，STA MLD 可以向 AP MLD 发送 BA 帧，以指示 AMPDU 中所包含的 MPDU 是否接收成功；且 STA MLD 还可以维护一个用于重排序的位表，以用于确保接收到的 MPDU 可以正确排序。可选地，STA MLD 可以在接收某一 AMPDU 的链路上，向 AP MLD 发送该 AMPDU 所对应的 BA 帧。AP MLD 可以向 STA MLD 发送 BAR 帧，以使得 STA MLD 更新用于重排序的位表等。可选地，AP MLD 可以在 BA 会话所允许的任意链路上，向 STA MLD 发送 BAR 帧。

示例性地，在 AP MLD 与 STA MLD 之间建立的 BA 会话下，AP MLD 向 STA MLD 发送 AMPDU 1 和 AMPDU 2，且该 BA 会话所允许的链路包括链路 1 和链路 2。如图 4 所示，AP MLD 在链路 1 上向 STA MLD 发送 AMPDU 1，在链路 2 上向 STA MLD 发送 AMPDU 2。基于此，可选地，STA MLD 可以在链路 1 上向 AP MLD 发送 AMPDU 1 所对应的 BA 帧，在链路 2 上向 AP MLD 发送 AMPDU 2 所对应的 BA 帧。AP MLD 可以在 BA 会话所允许的任意链路上

向 STA MLD 发送 BAR 帧,例如,如图 4 所示,AP MLD 可以在链路 2 上向 AP MLD 发送 BAR 帧。

在一个示例中,STA MLD 为每个 BA 会话维护一个状态确认记分板 (scoreboard),该记分板用来决定 STA MLD 如何向 AP MLD 回复 BA 帧。AP MLD 向 STA MLD 发送的 MPDU 中包括 QoS (Quality of Service, 服务质量) 数据,STA MLD 在接收到 MPDU 中包括的 QoS 数据和/或 BAR 帧的情况下,可以使用 QoS 数据中的 SN (Sequence Number, 序列号) 和/或 BAR 帧中的 SSN (Start Sequence Number, 起始序列号) 来更新确认状态计分板,以进行 BA 迭代,如图 5 所示;并且,如图 5 所示,STA MLD 可以使用 QoS 数据中的 SN 和/或 BAR 帧中的 SSN 来更新用于重排序的位表。

在一个示例中,STA MLD 接收到携带 SSN 的 BAR 帧的情况下,可以将重排序缓冲区中所有小于 SSN 的 SN 所在的 QoS 数据转发到 LLC (Logical Link Control, 逻辑链路层)。之后,STA MLD 再收到某个携带 QoS 数据的 MPDU 时,若该 QoS 数据中携带的 SN 小于 SSN,则 STA MLD 可以认为该 QoS 数据是无效的,并可以丢弃该 QoS 数据。

示例性地,如图 6 所示,携带 SN 为 3 的 QoS 数据没有被接收到。在 STA MLD 接收到携带 SSN 为 8 的 BAR 帧后,会将所有已经接收到的小于 8 的 SN 所在的 QoS 数据都转发到 LLC。如果后续再接收到携带 SN 为 3 的 QoS 数据,STA MLD 会直接丢弃该携带 SN=3 的 QoS 数据。从而,携带 SN 为 3 的 QoS 数据未能被转发到 LLC,这就造成了数据的丢失。

本申请实施例中,BA 会话所允许的某条链路上传输的 BA 帧,不仅可以指示该条链路上传输的 MPDU 是否接收成功,也可以指示其它链路上传输的 MPDU 是否接收成功。

示例性地,如图 7 所示,在 AP MLD 与 STA MLD 之间建立的 BA 会话下,AP MLD 向 STA MLD 发送 AMPDU 1 和 AMPDU 2,且该 BA 会话所允许的链路包括链路 1 和链路 2。如图 7 所示,AP MLD 在链路 1 上向 STA MLD 发送 AMPDU 1,在链路 2 上向 STA MLD 发送 AMPDU 2。如图 7 所示,STA MLD 在链路 1 上向 AP MLD 发送 BA 1,以向 AP MLD 指示 AMPDU 1 中的 MPDU 是否接收成功;STA MLD 在链路 2 上向 AP MLD 发送 BA 2,以向 AP MLD 指示 AMPDU 2 中的 MPDU 是否接收成功。如图 7 所示,在 STA MLD 向 AP MLD 发送 BA 2 时,已经接收到链路 1 上传输的 AMPDU 1 中的 MPDU 0 和 MPDU 1,那么,STA MLD 可以在链路 2 上发送的 BA 2 中携带指示信息,该指示信息用于指示链路 1 上传输的 MPDU 0 和/或 MPDU 1 也接收成功。

对于 AP MLD 来说,AP MLD 可以通过发送 BAR 帧,以从 STA MLD 获取 BA 帧以及刷新 STA MLD 的重排序缓冲区。一般情况下,BAR 帧中携带的 SSN 是按照 AP MLD 上保存的 MPDU 的接收状态来确定的。

示例性地,如图 8 所示,AP MLD 可以基于链路 2 上传输的 BA 帧确定 MPDU 0、MPDU 1、MPDU 3 和 MPDU 4 已经被 STA MLD 接收成功,但是,链路 2 上传输的 MPDU 5 没有被 STA MLD 接收成功,链路 1 上传输的 MPDU 2 也没有确定是否被 STA MLD 接收成功。那么,AP MLD 可以在链路 2 上发送一个携带 SSN 为 2 的 BAR 帧,来刷新接收端的重排序缓冲区。

然而,由于不同链路上的链路能力(包括带宽、数据速率、空间流等)和发送状态存在差异,从而,有可能存在以下情况:如图 9 所示,STA MLD 在链路 1 上仍在接收整个 AMPDU 1 的过程中,AP MLD 已经完成了 AMPDU 2 和携带 SSN 为 2 的 BAR 帧的发送,由于 STA MLD 通常采用不同的模块来处理 QoS 数据、更新状态确认记分板和发送 BA 帧、更新用于重排序的位表和处理重排序缓冲区,因此,STA MLD 在接收 AMPDU 1 的过程中还没有将接收到的 QoS 数据上报给重排序处理模块,而是先将接收到的 BAR 帧提前发送给重排序处理模块,这样重排序处理模块就会按照 BAR 帧携带的等于 2 的 SSN 来更新用于重排序的位表,后续在 STA MLD 接收完 AMPDU 1 后,再向重排序处理模块上报的 MPDU 0 和 MPDU 1 将会被重排序处理模块直接丢弃。可见,相关技术中 BAR 帧的确定和发送方式存在数据丢失的风险,由于数据丢失导致的数据重传将造成空口资源的浪费。

基于此，本申请实施例提供了一种 BAR 帧的传输方法，可用于解决上述技术问题。下面，通过几个示例性实施例对本申请提供的技术方案进行介绍说明。

请参考图 10，其示出了本申请一个实施例提供的 BAR 帧的传输方法的流程图。该方法可以应用于图 1 和图 2 所示的系统架构中。该方法可以包括如下步骤中的至少部分步骤。

步骤 1010，第一设备基于第一 BA 会话所允许的链路上传输的所有 MPDU 的传输状态，向第二设备发送 BAR 帧。

第一设备是 MPDU 的发送设备，如上述图 1 实施例和图 2 实施例中所述的第一设备 10；第二设备是 MPDU 的接收设备，如上述图 1 实施例和图 2 实施例中所述的第二设备 20。可选地，在本申请提供的技术方案应用于 WiFi 系统的情况下，第一设备可以实现为 AP MLD（或称为 AP），第二设备可以实现为 STA MLD（或称为 STA）。有关第一设备和第二设备的其它介绍说明，请参见上述图 1 实施例和图 2 实施例，此处不多赘述。

本申请实施例中，第一设备和第二设备之间可以建立一个或多个 BA 会话，针对某个 BA 会话，第一设备和第二设备可以在该 BA 会话所允许的链路上，进行数据和控制帧等的传输。应理解，本申请实施例中所述的 BA 会话所允许的链路，又可以称为 BA 会话所允许的所有链路，以下不再赘述。本申请实施例中，为了提升传输效率，第一设备和第二设备之间可以通过 MAC 层聚合传输机制来传输数据和控制帧。

基于此，针对第一设备和第二设备之间建立的第一 BA 会话，第一设备在第一 BA 会话所允许的链路上，向第二设备发送至少一个 AMPDU，其中，一个 AMPDU 中可以包括一个或多个 MPDU；第二设备可以在第一 BA 会话所允许的链路上，接收来自第一设备的至少一个 AMPDU，并向第一设备发送至少一个 AMPDU 分别对应的 BA 帧，以向第一设备指示至少一个 AMPDU 分别包括的 MPDU 的传输状态。此外，第一设备还可以向第二设备发送 BAR 帧，以用于第二设备更新用于重排序的位表等。

本申请实施例中，针对上述至少一个 AMPDU 中的第一 AMPDU，第一设备可以在第一 BA 会话所允许的链路中的任一链路上，向第二设备发送第一 AMPDU；并且，第一设备在传输第一 AMPDU 的链路上，接收第二设备发送的第一 AMPDU 所对应的 BA 帧，第一 AMPDU 所对应的 BA 帧用于指示第一 AMPDU 中的 MPDU 的传输状态。也即，第一设备基于传输第一 AMPDU 的链路上接收到的第一 AMPDU 所对应的 BA 帧，确定第一 AMPDU 中的 MPDU 的传输状态。

应理解，第一设备在其它链路（第一 BA 会话所允许的链路中除了传输第一 MPDU 的链路之外的链路）上接收到的 BA 帧中，也可以携带用于指示第一 AMPDU 中的 MPDU 的传输状态的指示信息，本申请实施例对此不作限定。但是，考虑到其它链路上传输的 BA 帧指示的可能并非是第一 AMPDU 中所有 MPDU 的传输状态、而仅仅是第一 AMPDU 中部分 MPDU 的传输状态，因此，为了获取准确且完整的传输状态，本申请实施例中，第一设备基于在传输第一 AMPDU 的链路上接收到的第一 AMPDU 所对应的 BA 帧，确定第一 AMPDU 中的 MPDU 的传输状态。

在一个示例中，MPDU 的传输状态包括 MPDU 完成传输，或者，MPDU 的传输状态包括 MPDU 未完成传输。有关 MPDU 的传输状态的其它介绍说明，请参见下述实施例，此处不多赘述。本申请实施例中，第一设备基于第一 BA 会话所允许的链路上传输的所有 MPDU 的传输状态，向第二设备发送 BAR 帧。其中，所有 MPDU 包括已经传输的 MPDU 和正在传输的 MPDU。通过基于所有 MPDU 的传输状态发送 BAR 帧，可以充分考虑到未完成传输的 MPDU，以避免 BAR 帧在这些未完成传输的 MPDU 之前被传送至第二设备的处理模块，有效避免了丢包的情况。

本申请实施例对第一设备向第二设备发送 BAR 帧的方式不作限定，在一个示例中，第一设备基于第一 BA 会话所允许的链路上传输的所有 MPDU 的传输状态，确定 BAR 帧的发送

时刻，并按照该发送时刻向第二设备发送 BAR 帧；在另一个示例中，第一设备基于第一 BA 会话所允许的链路上传输的所有 MPDU 的传输状态，确定 BAR 帧中携带的 SSN 的取值，并向第二设备发送携带 SSN 的 BAR 帧；在又一个示例中，第一设备基于第一 BA 会话所允许的链路上传输的所有 MPDU 的传输状态，确定 BAR 帧的发送时刻，以及确定 BAR 帧中携带的 SSN 的取值，并按照该发送时刻向第二设备发送携带 SSN 的 BAR 帧。有关发送 BAR 帧的其它介绍说明，请参见下述实施例，此处不多赘述。

需要说明的一点是，本申请实施例中，第一设备向第二设备发送 BAR 帧，不以第一设备接收到来自第二设备的 BA 帧为前提条件，也就是说，第一设备可以在未接收到任何 BA 帧的情况下，向第二设备发送 BAR 帧。可选地，第一设备在未接收到任何 BA 帧的情况下，确定第一 BA 会话所允许的链路上传输的所有 MPDU 未完成传输；或者，第一设备在未接收到任何 BA 帧的情况下，确定第一 BA 会话所允许的链路上传输的所有 MPDU 完成传输。有关 MPDU 会话完成传输或未完成传输的介绍说明，请参见下述实施例，此处不多赘述。

综上所述，本申请实施例提供的技术方案，通过基于 BA 会话所允许的链路上传输的所有 MPDU 的传输状态来发送 BAR 帧，充分考虑到未完成传输的 MPDU 或正在传输的 MPDU，确保 BAR 帧在这些 MPDU 之后被发送到接收端的处理模块，有效避免了处理模块丢弃这些 MPDU 而造成丢包的情况，提升了 MPDU 传输的可靠性。并且，本申请实施例正是通过避免丢包的情况，避免了丢包所导致的不必要的重复传输，进而避免了不必要的重复传输所造成的空口资源的浪费，实现了对空口资源进行更加有效且合理地利用。

下面，针对第一设备向第二设备发送 BAR 帧的几种实现方式，进行介绍说明。

在一个示例中，上述步骤 1010 包括：第一设备在第一时刻向第二设备发送 BAR 帧，第一时刻是基于所有 MPDU 的传输状态得到的。

第一时刻是指第一设备向第二设备发送 BAR 帧的时刻。本示例中，第一时刻是基于所有 MPDU 的传输状态得到的，也就是说，第一设备基于第一 BA 会话所允许的链路上传输的所有 MPDU 的传输状态，确定第一时刻，并在第一时刻向第二设备发送 BAR 帧。可选地，第一 BA 会话所允许的链路上传输的所有 MPDU 全部完成传输的时刻为第二时刻，第一时刻不超过第二时刻，也就是说，第一时刻等于第二时刻，或者，第一时刻晚于第二时刻。有关 MPDU 的传输状态的其它介绍说明，请参见下述实施例，此处不多赘述。

以本申请提供的技术方案应用于 WiFi 系统架构为例，第一设备可以实现为 AP MLD，第二设备可以实现为 STA MLD。如图 11 所示，AP MLD 在链路 1 上向 STA MLD 发送 AMPDU 1，在链路 2 上向 STA MLD 发送 AMPDU 2；AP MLD 可以基于链路 1 上接收到的 AMPDU 1 所对应的 BA 1，确定 AMPDU 1 中的 MPDU 的传输状态；基于链路 2 上接收到的 AMPDU 2 所对应的 BA 2，确定 AMPDU 2 中的 MPDU 的传输状态。如图 11 所示，所有 MPDU 全部完成传输的时刻可以为 AP MLD 接收到 BA 1 的时刻，则 AP MLD 向 STA MLD 发送 BAR 帧的时刻不超过接收到 BA 1 的时刻。如图 11 所示，AP MLD 在接收到 BA 1 和 BA 2 之后，确定仅有 MPDU 5 未接收到，则 AP MLD 可以确定 BAR 帧中携带的 SSN 为 5，并向 STA MLD 发送携带 SSN 为 5 的 BAR 帧。如图 11 所示，在 AP MLD 发送 BAR 帧之前，STA MLD 已经完成了对于接收到的数据帧的重排序缓冲区的处理，因此，不会造成相关技术中丢包的情况。

在另一个示例中，上述步骤 1010 包括：第一设备向第二设备发送 BAR 帧，BAR 帧包括第一 SSN，第一 SSN 是基于所有 MPDU 的传输状态得到的。

第一 SSN 是指第一设备向第二设备发送的 BAR 帧中携带的 SSN。本示例中，第一 SSN 是基于所有 MPDU 的传输状态得到的，也就是说，第一设备基于第一 BA 会话所允许的链路上传输的所有 MPDU 的传输状态，确定第一 SSN，并向第二设备发送携带该第一 SSN 的 BAR 帧。可选地，第一 BA 会话所允许的链路上传输的所有 MPDU 中有 n 个 MPDU 未完成传输， n 等于 1，或者 n 为大于 1 的整数；假设 n 个 MPDU 分别对应的 SN 中最小的 SN 为第一 SN，

第一 SSN 不超过第一 SN, 也就是说, 第一 SSN 等于第一 SN, 或者, 第一 SSN 小于第一 SN。可选地, 第一 BA 会话所允许的链路上传输的所有 MPDU 全部完成传输, 且该所有 MPDU 分别对应的 SN 中最大的 SN 为第二 SN, 则第一 SSN 可以比第二 SN 大 1, 当然, 第一 SSN 也可以小于或等于第二 SN。有关 MPDU 的传输状态的其它介绍说明, 请参见下述实施例, 此处不多赘述。

以本申请提供的技术方案应用于 WiFi 系统架构为例, 第一设备可以实现为 AP MLD, 第二设备可以实现为 STA MLD。如图 12 所示, AP MLD 在链路 1 上向 STA MLD 发送 AMPDU 1, 在链路 2 上向 STA MLD 发送 AMPDU 2。如图 12 所示, AP MLD 在链路 2 上预期发送一个 BAR 帧时, 基于链路 2 上接收到的 AMPDU 2 所对应的 BA 帧, 可以确定 MPDU 5 未接收到; 此外, 由于 AP MLD 并未在链路 1 上接收到 AMPDU 1 所对应的 BA 帧, 所以, AP MLD 可以确定 AMPDU 1 中的 MPDU 未完成传输。基于此, 所有未完成传输的 MPDU 分别对应的 SN 中最小的 SN 为 0, 则 AP MLD 发送的 BAR 帧中携带的 SSN 最大只能设置成 0。如图 12 所示, STA MLD 在处理接收到的 BAR 帧以及后续接收到的 AMPDU 1 后, 按照重排序缓冲区的处理逻辑, 不会丢弃任何 MPDU, 因此, 不会造成相关技术中丢包的情况。

需要说明的一点是, 上述介绍的第一设备向第二设备发送 BAR 帧的几种实现方式可以单独实施, 也可以组合实施。在一个示例中, 上述介绍的第一设备向第二设备发送 BAR 帧的几种实现方式单独实施, 则第一设备在基于所有 MPDU 的传输状态确定 BAR 帧的发送时刻的情况下, BAR 帧中携带的 SSN 的确定方式可以与相关技术中的确定方式一致; 第一设备在基于所有 MPDU 的传输状态确定 BAR 帧中携带的 SSN 的情况下, BAR 帧的发送时刻的确定方式可以与相关技术中的确定方式一致。在另一个示例中, 上述介绍的第一设备向第二设备发送 BAR 帧的几种实现方式组合实施, 则第一设备基于所有 MPDU 的传输状态分别确定 BAR 帧的发送时刻, 以及 BAR 帧中携带的 SSN。

下面, 针对 MPDU 的传输状态, 进行介绍说明。

由上述实施例可知, MPDU 的传输状态包括 MPDU 完成传输, 或者, MPDU 的传输状态包括 MPDU 未完成传输。在一个示例中, 第一 BA 会话所允许的链路上传输的所有 MPDU 中包含第一 MPDU, 第一 MPDU 完成传输包括以下任意一项: 在传输第一 MPDU 的链路上, 第一设备接收到第一 MPDU 所在的 AMPDU 所对应的 BA 帧; 在传输第一 MPDU 的链路上, 在第一时间段内, 第一设备未接收到第一 MPDU 所在的 AMPDU 所对应的 BA 帧。

以第一 MPDU 为例, 本示例中, 仅基于传输第一 MPDU 的链路上第一设备针对 BA 帧的接收情况, 确定第一 MPDU 是否完成传输。基于此, 在传输第一 MPDU 的链路上, 在第一设备接收到第一 MPDU 所在的 AMPDU 所对应的 BA 帧的情况下, 或者, 在第一设备在第一时间段内未接收到第一 MPDU 所在的 AMPDU 所对应的 BA 帧的情况下, 第一设备确定第一 MPDU 完成传输。可选地, 第一设备未接收到第一 MPDU 所在的 AMPDU 所对应的 BA 帧包括: 第一设备未接收到任何 BA 帧; 或者, 第一设备接收到第一 BA 帧, 该第一 BA 帧不是第一 MPDU 所在的 AMPDU 所对应的 BA 帧。

可选地, 第一时间段的时长是通信协议预定义的; 或者, 第一时间段的时长是第二设备和/或第一设备确定的, 例如, 第一设备自行设置一个时长为第一时间段的时长, 或者, 第二设备向第一设备发送时长指示信息以指示第一时间段的时长, 或者, 第一设备和第二设备协商确定第一时间段的时长。可选地, 第一时间段的起始时刻等于所有 MPDU 中最先发送的 MPDU 的发送时刻; 或者, 第一时间段的起始时刻晚于所有 MPDU 中最先发送的 MPDU 的发送时刻; 或者, 第一时间段的起始时刻等于所有 MPDU 中最后发送的 MPDU 的发送时刻; 或者, 第一时间段的起始时刻晚于所有 MPDU 中最后发送的 MPDU 的发送时刻。

综上所述, 本申请实施例提供的技术方案, 通过基于 BA 会话所允许的链路上传输的所有 MPDU 的传输状态, 确定 BAR 帧的发送时刻, 和/或, 确定 BAR 帧中携带的 SSN, 实现了灵活确定 BAR 帧的发送方式。

需要说明的一点是，在上述实施例中，以第一设备和第二设备之间交互的角度，对本申请实施例提供的 BAR 帧的传输方法进行了介绍说明。上述实施例中，有关第一设备所执行的步骤，可以单独实现为第一设备侧的 BAR 帧的传输方法；有关第二设备所执行的步骤，可以单独实现为第二设备侧的 BAR 帧的传输方法。

还需要说明的一点是，在上述实施例中，仅以第一设备（即 MPDU 和/或 BAR 帧的发送设备）实现为 AP MLD、第二设备（即 MPDU 和/或 BAR 帧的接收设备）实现为 STA MLD 为例进行举例说明，但这并不构成对本申请的技术方案的限定。在实际应用中，上述实施例中的第一设备也可以实现为 STA MLD，上述实施例中的第二设备也可以实现为 AP MLD。应理解，这些也应属于本申请的保护范围之内。

下述为本申请装置实施例，可以用于执行本申请方法实施例。对于本申请装置实施例中未披露的细节，请参照本申请方法实施例。

请参考图 13，其示出了本申请一个实施例提供的 BAR 帧的传输装置的框图。该装置具有实现上述方法示例的功能，所述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。该装置可以是上文介绍的第一设备，也可以设置于第一设备中。如图 13 所示，该装置 1300 可以包括：发送模块 1310。

发送模块 1310，用于基于第一 BA 会话所允许的链路上传输的所有 MPDU 的传输状态，向第二设备发送 BAR 帧。

在一个示例中，所述所有 MPDU 包括：已经传输的 MPDU 和正在传输的 MPDU。

在一个示例中，所述发送模块 1310，还用于在第一时刻向所述第二设备发送所述 BAR 帧，所述第一时刻是基于所述所有 MPDU 的传输状态得到的。

在一个示例中，所述所有 MPDU 的传输状态包括：所述所有 MPDU 全部完成传输；所述所有 MPDU 全部完成传输的时刻为第二时刻；所述第一时刻等于所述第二时刻，或者，所述第一时刻晚于所述第二时刻。

在一个示例中，所述发送模块 1310，还用于向所述第二设备发送所述 BAR 帧，所述 BAR 帧包括第一 SSN，所述第一 SSN 是基于所述所有 MPDU 的传输状态得到的。

在一个示例中，所述所有 MPDU 的传输状态包括：所述所有 MPDU 中的 n 个 MPDU 未完成传输，所述 n 等于 1，或者，所述 n 为大于 1 的整数；所述 n 个 MPDU 分别对应的 SN 中最小的 SN 为第一 SN；所述第一 SSN 等于所述第一 SN，或者，所述第一 SSN 小于所述第一 SN。

在一个示例中，所述所有 MPDU 包括第一 MPDU；所述第一 MPDU 完成传输包括以下任意一项：在传输所述第一 MPDU 的链路上，接收到所述第一 MPDU 所在的聚合媒体协议数据单元 AMPDU 所对应的 BA 帧；在传输所述第一 MPDU 的链路上，在第一时间段内，未接收到所述第一 MPDU 所在的 AMPDU 所对应的 BA 帧。

在一个示例中，所述未接收到所述第一 MPDU 所在的 AMPDU 所对应的 BA 帧，包括以下任意一项：未接收到任何 BA 帧；接收到第一 BA 帧，且所述第一 BA 帧不是所述第一 MPDU 所在的 AMPDU 所对应的 BA 帧。

在一个示例中，所述第一时间段的时长是通信协议预定义的，或者，所述第一时间段的时长是所述第二设备和/或所述第一设备确定的。

请参考图 14，其示出了本申请一个实施例提供的 BAR 帧的传输装置的框图。该装置具有实现上述方法示例的功能，所述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。该装置可以是上文介绍的第二设备，也可以设置于第二设备中。如图 14 所示，该装置 1400 可以包括：接收模块 1410。

接收模块 1410，用于接收第一设备发送的 BAR 帧，所述 BAR 帧是所述第一设备基于第

一 BA 会话所允许的链路上传输的所有 MPDU 的传输状态发送的。

需要说明的一点是，上述实施例提供的装置在实现其功能时，仅以上述各个功能模块的划分进行举例说明，实际应用中，可以根据实际需要而将上述功能分配由不同的功能模块完成，即将设备的内容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。

关于上述实施例中的装置，其中各个模块执行操作的具体方式已经在有关该方法的实施例中进行了详细描述，此处将不做详细阐述说明。

请参考图 15，其示出了本申请一个实施例提供的第一设备 150 的结构示意图，例如，该第一设备可以用于执行上述的第一设备侧的 BAR 帧的传输方法。具体来讲，该第一设备 150 可以包括：处理器 151，以及与所述处理器 151 相连的收发器 152；其中：

处理器 151 包括一个或者一个以上处理核心，处理器 151 通过运行软件程序以及模块，从而执行各种功能应用以及信息处理。可选地，所述处理器包括 ASIC (Application Specific Integrated Circuit, 专用集成电路)。

收发器 152 包括接收器和发射器。可选地，收发器 152 是一块通信芯片。

在一个示例中，第一设备 150 还包括：存储器和总线。存储器通过总线与处理器相连。存储器可用于存储计算机程序，处理器用于执行该计算机程序，以实现上述方法实施例中的第一设备执行的各个步骤。

此外，存储器可以由任何类型的易失性或非易失性存储设备或者它们的组合实现，易失性或非易失性存储设备包括但不限于：RAM (Random-Access Memory, 随机存储器) 和 ROM (Read-Only Memory, 只读存储器)、EPROM (Erasable Programmable Read-Only Memory, 可擦写可编程只读存储器)、EEPROM (Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory, 电可擦写可编程只读存储器)、闪存或其他固态存储其技术，CD-ROM (Compact Disc Read-Only Memory, 只读光盘)、DVD (Digital Video Disc, 高密度数字视频光盘) 或其他光学存储、磁带盒、磁带、磁盘存储或其他磁性存储设备。

所述收发器 152, 用于基于第一 BA 会话所允许的链路上传输的所有 MPDU 的传输状态，向第二设备发送 BAR 帧。

在一个示例中，所述所有 MPDU 包括：已经传输的 MPDU 和正在传输的 MPDU。

在一个示例中，所述收发器 152, 还用于在第一时间向所述第二设备发送所述 BAR 帧，所述第一时间是基于所述所有 MPDU 的传输状态得到的。

在一个示例中，所述所有 MPDU 的传输状态包括：所述所有 MPDU 全部完成传输；所述所有 MPDU 全部完成传输的时刻为第二时刻；所述第一时间等于所述第二时刻，或者，所述第一时间晚于所述第二时刻。

在一个示例中，所述收发器 152, 还用于向所述第二设备发送所述 BAR 帧，所述 BAR 帧包括第一 SSN，所述第一 SSN 是基于所述所有 MPDU 的传输状态得到的。

在一个示例中，所述所有 MPDU 的传输状态包括：所述所有 MPDU 中的 n 个 MPDU 未完成传输，所述 n 等于 1，或者，所述 n 为大于 1 的整数；所述 n 个 MPDU 分别对应的 SN 中最小的 SN 为第一 SN；所述第一 SSN 等于所述第一 SN，或者，所述第一 SSN 小于所述第一 SN。

在一个示例中，所述所有 MPDU 包括第一 MPDU；所述第一 MPDU 完成传输包括以下任意一项：在传输所述第一 MPDU 的链路上，接收到所述第一 MPDU 所在的聚合媒体协议数据单元 AMPDU 所对应的 BA 帧；在传输所述第一 MPDU 的链路上，在第一时间段内，未接收到所述第一 MPDU 所在的 AMPDU 所对应的 BA 帧。

在一个示例中，所述未接收到所述第一 MPDU 所在的 AMPDU 所对应的 BA 帧，包括以下任意一项：未接收到任何 BA 帧；接收到第一 BA 帧，且所述第一 BA 帧不是所述第一 MPDU

所在的 AMPDU 所对应的 BA 帧。

在一个示例中，所述第一时间段的时长是通信协议预定义的，或者，所述第一时间段的时长是所述第二设备和/或所述第一设备确定的。

请参考图 16，其示出了本申请一个实施例提供的第二设备 160 的结构示意图，例如，该第二设备可以用于执行上述第二设备侧的 BAR 帧的传输方法。具体来讲，该第二设备 160 可以包括：处理器 161，以及与所述处理器 161 相连的收发器 162；其中：

处理器 161 包括一个或者一个以上处理核心，处理器 161 通过运行软件程序以及模块，从而执行各种功能应用以及信息处理。可选地，所述处理器包括 ASIC。

收发器 162 包括接收器和发射器。可选地，收发器 162 是一块通信芯片。

在一个示例中，第二设备 160 还包括：存储器和总线。存储器通过总线与处理器相连。存储器可用于存储计算机程序，处理器用于执行该计算机程序，以实现上述方法实施例中的第二设备执行的各个步骤。

此外，存储器可以由任何类型的易失性或非易失性存储设备或者它们的组合实现，易失性或非易失性存储设备包括但不限于：RAM 和 ROM、EPROM、EEPROM、闪存或其他固态存储其技术，CD-ROM、DVD 或其他光学存储、磁带盒、磁带、磁盘存储或其他磁性存储设备。

所述收发器 162，用于接收第一设备发送的 BAR 帧，所述 BAR 帧是所述第一设备基于第一 BA 会话所允许的链路上传输的所有 MPDU 的传输状态发送的。

本申请实施例还提供了一种计算机可读存储介质，所述存储介质中存储有计算机程序，所述计算机程序用于被第一设备的处理器执行，以实现如上述第一设备侧 BAR 帧的传输方法。

可选地，所述处理器包括 ASIC。

本申请实施例还提供了一种计算机可读存储介质，所述存储介质中存储有计算机程序，所述计算机程序用于被第二设备的处理器执行，以实现如上述第二设备侧 BAR 帧的传输方法。

可选地，所述处理器包括 ASIC。

本申请实施例还提供了一种芯片，所述芯片包括可编程逻辑电路和/或程序指令，当所述芯片在第一设备上运行时，用于实现如上述第一设备侧 BAR 帧的传输方法。

本申请实施例还提供了一种芯片，所述芯片包括可编程逻辑电路和/或程序指令，当所述芯片在第二设备上运行时，用于实现如上述第二设备侧 BAR 帧的传输方法。

本申请实施例还提供了一种计算机程序产品，当计算机程序产品在第一设备上运行时，用于实现如上述第一设备侧 BAR 帧的传输方法。

本申请实施例还提供了一种计算机程序产品，当计算机程序产品在第二设备上运行时，用于实现如上述第二设备侧 BAR 帧的传输方法。

本申请实施例还提供了一种计算机程序，当计算机程序在第一设备上运行时，用于实现如上述第一设备侧 BAR 帧的传输方法。

本申请实施例还提供了一种计算机程序，当计算机程序在第二设备上运行时，用于实现如上述第二设备侧 BAR 帧的传输方法。

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

质。

以上所述仅为本申请的示例性实施例，并不用以限制本申请，凡在本申请的精神和原则之内，所作的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本申请的保护范围之内。

权利要求书

- 1.一种 BAR 帧的传输方法,其特征在于,应用于第一设备中,所述方法包括:
基于第一块确认 BA 会话所允许的链路上传输的所有媒体协议数据单元 MPDU 的传输状态,向第二设备发送块确认请求 BAR 帧。
- 2.根据权利要求 1 所述的方法,其特征在于,所述所有 MPDU 包括:已经传输的 MPDU 和正在传输的 MPDU。
- 3.根据权利要求 1 或 2 所述的方法,其特征在于,所述基于第一 BA 会话所允许的链路上传输的所有 MPDU 的传输状态,向第二设备发送 BAR 帧,包括:
在第一时间向所述第二设备发送所述 BAR 帧,所述第一时刻是基于所述所有 MPDU 的传输状态得到的。
- 4.根据权利要求 3 所述的方法,其特征在于,所述所有 MPDU 的传输状态包括:所述所有 MPDU 全部完成传输;
所述所有 MPDU 全部完成传输的时刻为第二时刻;
所述第一时刻等于所述第二时刻,或者,所述第一时刻晚于所述第二时刻。
- 5.根据权利要求 1 或 2 所述的方法,其特征在于,所述基于第一 BA 会话所允许的链路上传输的所有 MPDU 的传输状态,向第二设备发送 BAR 帧,包括:
向所述第二设备发送所述 BAR 帧,所述 BAR 帧包括第一起始序列号 SSN,所述第一 SSN 是基于所述所有 MPDU 的传输状态得到的。
- 6.根据权利要求 5 所述的方法,其特征在于,所述所有 MPDU 的传输状态包括:所述所有 MPDU 中的 n 个 MPDU 未完成传输,所述 n 等于 1,或者,所述 n 为大于 1 的整数;
所述 n 个 MPDU 分别对应的序列号 SN 中最小的 SN 为第一 SN;
所述第一 SSN 等于所述第一 SN,或者,所述第一 SSN 小于所述第一 SN。
- 7.根据权利要求 1 至 6 任一项所述的方法,其特征在于,所述所有 MPDU 包括第一 MPDU;所述第一 MPDU 完成传输包括以下任意一项:
在传输所述第一 MPDU 的链路上,接收到所述第一 MPDU 所在的聚合媒体协议数据单元 AMPDU 所对应的 BA 帧;
在传输所述第一 MPDU 的链路上,在第一时间段内,未接收到所述第一 MPDU 所在的 AMPDU 所对应的 BA 帧。
- 8.根据权利要求 7 所述的方法,其特征在于,所述未接收到所述第一 MPDU 所在的 AMPDU 所对应的 BA 帧,包括以下任意一项:
未接收到任何 BA 帧;
接收到第一 BA 帧,且所述第一 BA 帧不是所述第一 MPDU 所在的 AMPDU 所对应的 BA 帧。
- 9.根据权利要求 7 或 8 所述的方法,其特征在于,所述第一时间段的时长是通信协议预定义的,或者,所述第一时间段的时长是所述第二设备和/或所述第一设备确定的。
- 10.一种 BAR 帧的传输方法,其特征在于,应用于第二设备中,所述方法包括:

接收第一设备发送的块确认请求 BAR 帧, 所述 BAR 帧是所述第一设备基于第一块确认 BA 会话所允许的链路上传输的所有媒体协议数据单元 MPDU 的传输状态发送的。

11. 一种 BAR 帧的传输装置, 其特征在于, 设置在第一设备中, 所述装置包括:

发送模块, 用于基于第一块确认 BA 会话所允许的链路上传输的所有媒体协议数据单元 MPDU 的传输状态, 向第二设备发送块确认请求 BAR 帧。

12. 根据权利要求 11 所述的装置, 其特征在于, 所述所有 MPDU 包括: 已经传输的 MPDU 和正在传输的 MPDU。

13. 根据权利要求 11 或 12 所述的装置, 其特征在于, 所述发送模块, 用于:

在第一时间向所述第二设备发送所述 BAR 帧, 所述第一时刻是基于所述所有 MPDU 的传输状态得到的。

14. 根据权利要求 13 所述的装置, 其特征在于, 所述所有 MPDU 的传输状态包括: 所述所有 MPDU 全部完成传输;

所述所有 MPDU 全部完成传输的时刻为第二时刻;

所述第一时刻等于所述第二时刻, 或者, 所述第一时刻晚于所述第二时刻。

15. 根据权利要求 11 或 12 所述的装置, 其特征在于, 所述发送模块, 用于:

向所述第二设备发送所述 BAR 帧, 所述 BAR 帧包括第一起始序列号 SSN, 所述第一 SSN 是基于所述所有 MPDU 的传输状态得到的。

16. 根据权利要求 15 所述的装置, 其特征在于, 所述所有 MPDU 的传输状态包括: 所述所有 MPDU 中的 n 个 MPDU 未完成传输, 所述 n 等于 1, 或者, 所述 n 为大于 1 的整数;

所述 n 个 MPDU 分别对应的序列号 SN 中最小的 SN 为第一 SN;

所述第一 SSN 等于所述第一 SN, 或者, 所述第一 SSN 小于所述第一 SN。

17. 根据权利要求 11 至 16 任一项所述的装置, 其特征在于, 所述所有 MPDU 包括第一 MPDU; 所述第一 MPDU 完成传输包括以下任意一项:

在传输所述第一 MPDU 的链路上, 接收到所述第一 MPDU 所在的聚合媒体协议数据单元 AMPDU 所对应的 BA 帧;

在传输所述第一 MPDU 的链路上, 在第一时间段内, 未接收到所述第一 MPDU 所在的 AMPDU 所对应的 BA 帧。

18. 根据权利要求 17 所述的装置, 其特征在于, 所述未接收到所述第一 MPDU 所在的 AMPDU 所对应的 BA 帧, 包括以下任意一项:

未接收到任何 BA 帧;

接收到第一 BA 帧, 且所述第一 BA 帧不是所述第一 MPDU 所在的 AMPDU 所对应的 BA 帧。

19. 根据权利要求 17 或 18 所述的装置, 其特征在于, 所述第一时间段的时长是通信协议预定义的, 或者, 所述第一时间段的时长是所述第二设备和/或所述第一设备确定的。

20. 一种 BAR 帧的传输装置, 其特征在于, 设置在第二设备中, 所述装置包括:

接收模块, 用于接收第一设备发送的块确认请求 BAR 帧, 所述 BAR 帧是所述第一设备

基于第一块确认 BA 会话所允许的链路上传输的所有媒体协议数据单元 MPDU 的传输状态发送的。

21.一种第一设备，其特征在于，所述第一设备包括：处理器，以及与所述处理器相连的收发器；其中：

所述收发器，用于基于第一块确认 BA 会话所允许的链路上传输的所有媒体协议数据单元 MPDU 的传输状态，向第二设备发送块确认请求 BAR 帧。

22.一种第二设备，其特征在于，所述第二设备包括：处理器，以及与所述处理器相连的收发器；其中：

所述收发器，用于接收第一设备发送的块确认请求 BAR 帧，所述 BAR 帧是所述第一设备基于第一块确认 BA 会话所允许的链路上传输的所有媒体协议数据单元 MPDU 的传输状态发送的。

23.一种计算机可读存储介质，其特征在于，所述存储介质中存储有计算机程序，所述计算机程序用于被第一设备的处理器执行，以实现如权利要求 1 至 9 任一项所述的方法。

24. 一种计算机可读存储介质，其特征在于，所述存储介质中存储有计算机程序，所述计算机程序用于被第二设备的处理器执行，以实现如权利要求 10 所述的方法。

25.一种芯片，所述芯片包括可编程逻辑电路和/或程序指令，当所述芯片在第一设备上运行时，用于实现如权利要求 1 至 9 任一项所述的方法。

26.一种芯片，所述芯片包括可编程逻辑电路和/或程序指令，当所述芯片在第二设备上运行时，用于实现如权利要求 10 所述的方法。

27.一种计算机程序产品，当计算机程序产品在第一设备上运行时，用于实现如权利要求 1 至 9 任一项所述的方法。

28.一种计算机程序产品，当计算机程序产品在第二设备上运行时，用于实现如权利要求 10 所述的方法。

29.一种计算机程序，当计算机程序在第一设备上运行时，用于实现如权利要求 1 至 9 任一项所述的方法。

30.一种计算机程序，当计算机程序在第二设备上运行时，用于实现如权利要求 10 所述的方法。

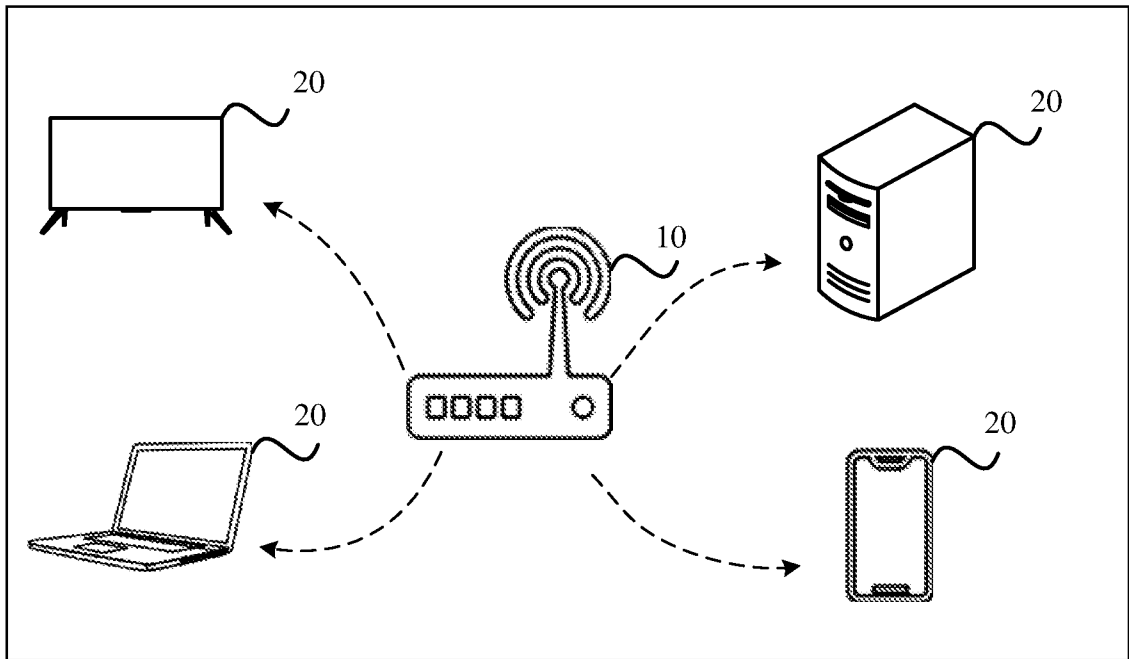


图 1

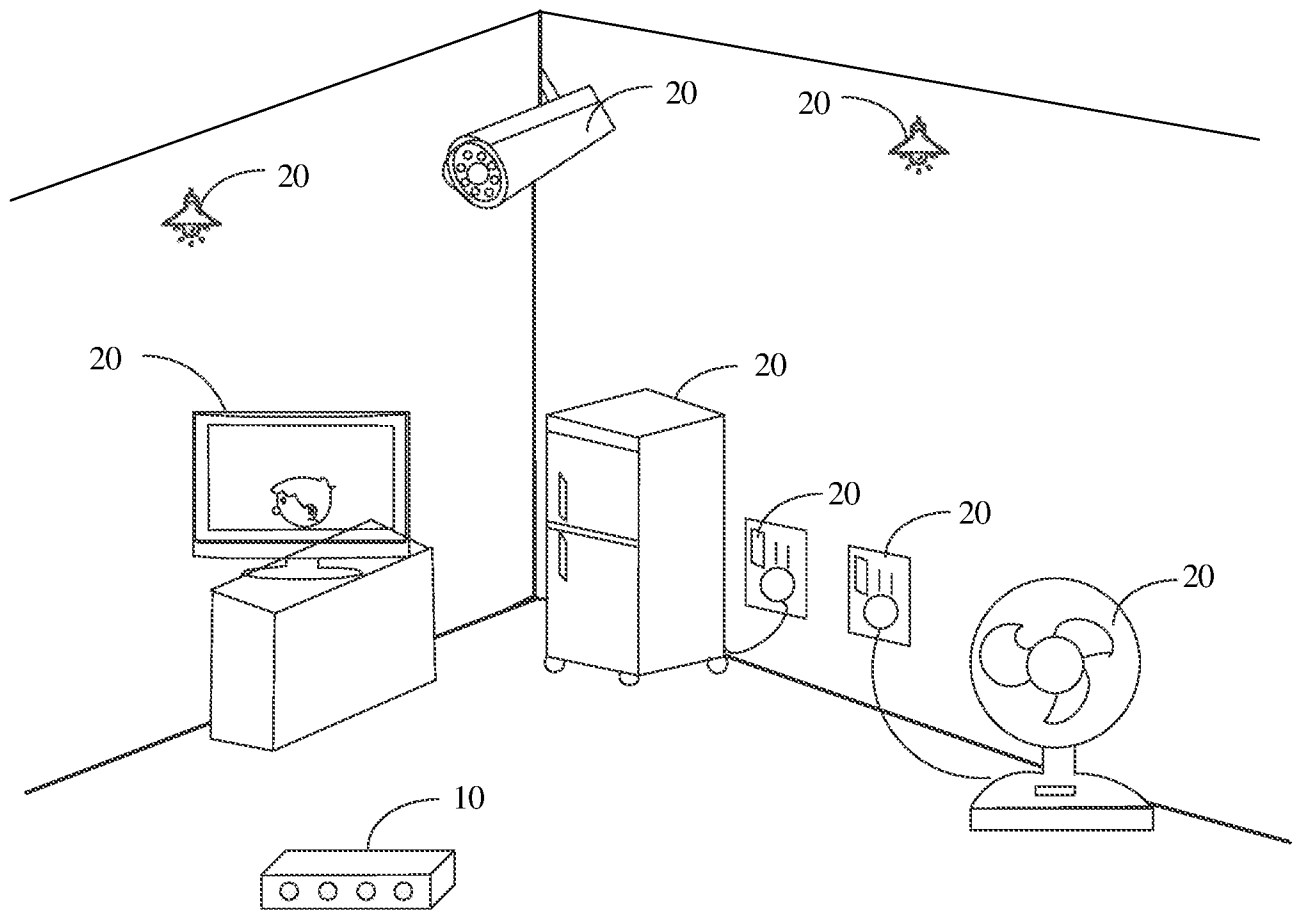


图 2

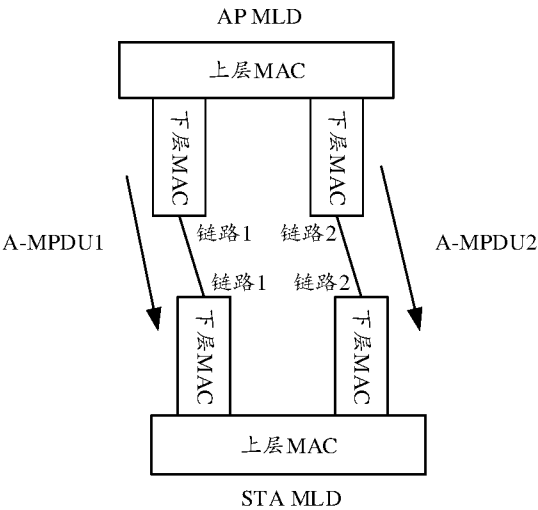


图 3

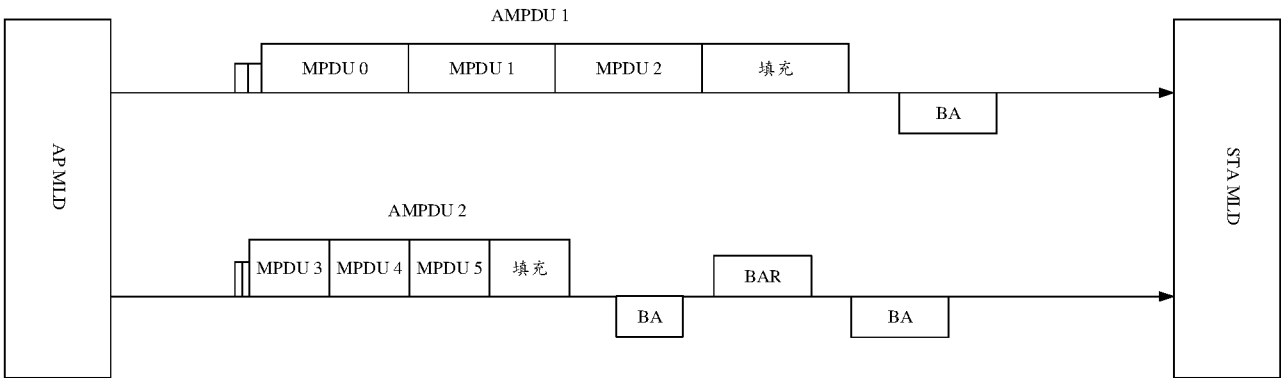


图 4

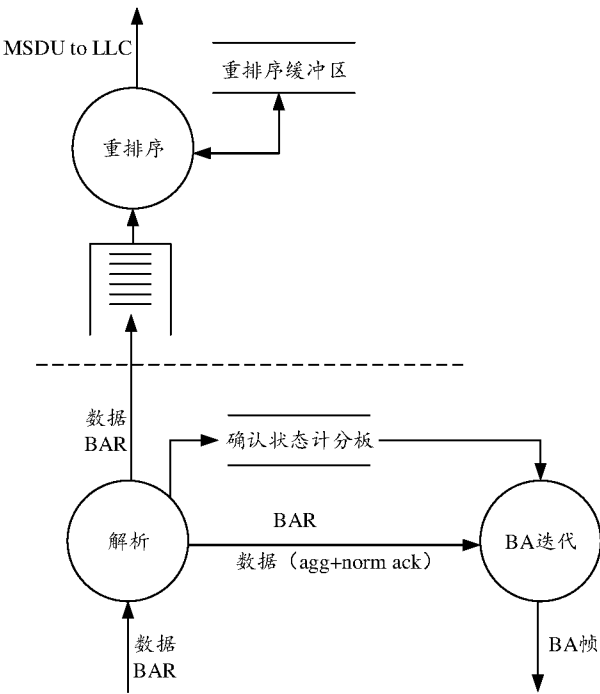


图 5

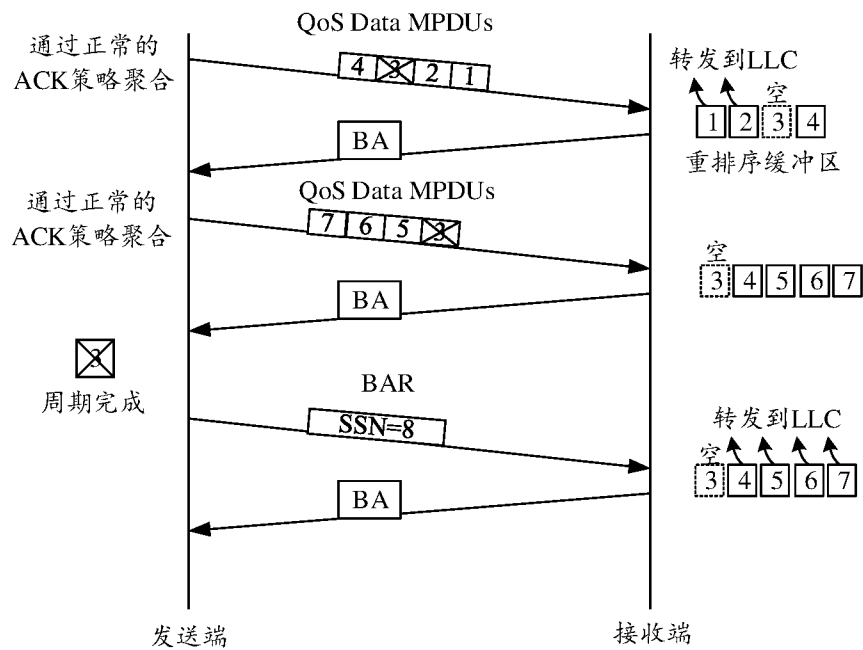


图 6

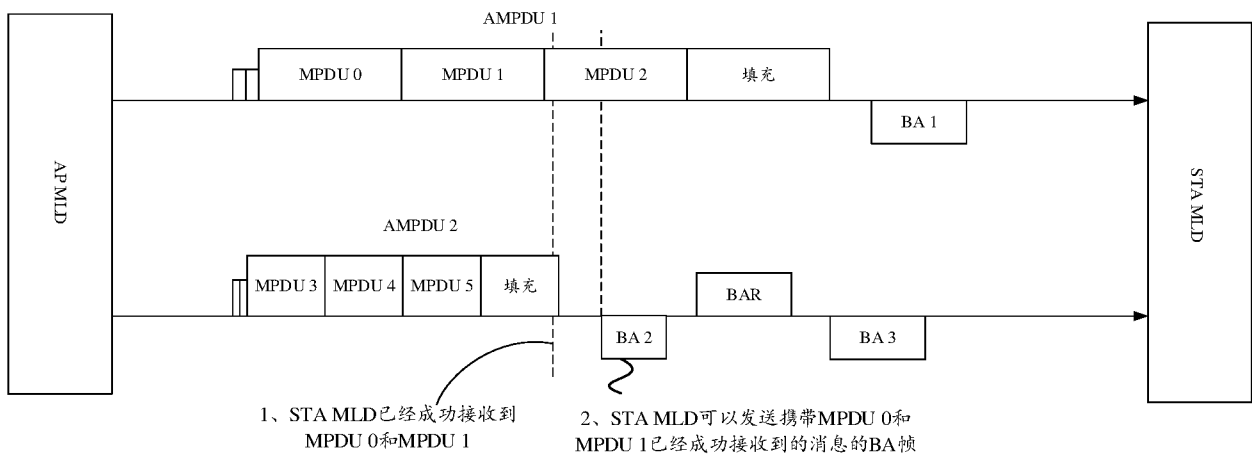


图 7

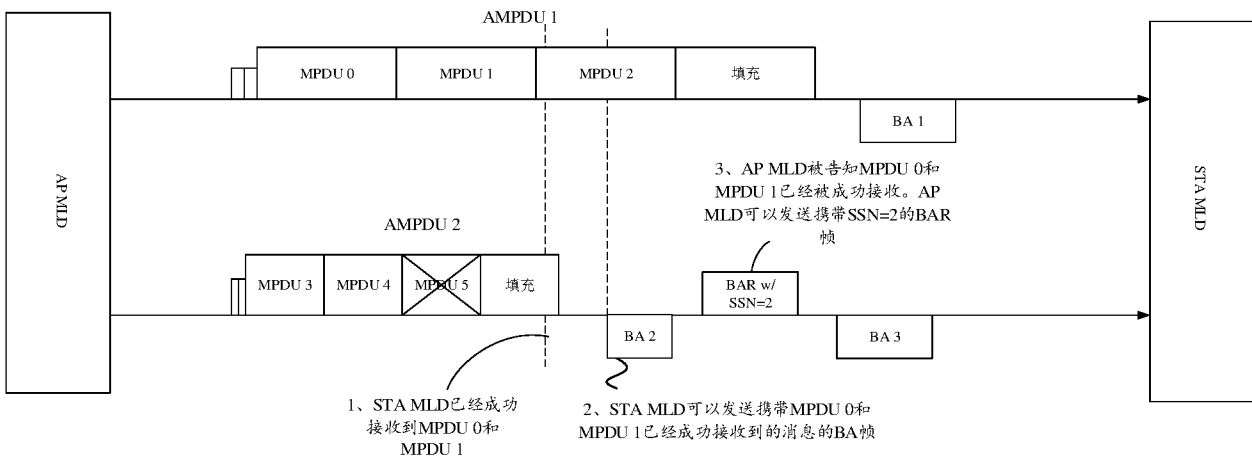


图 8

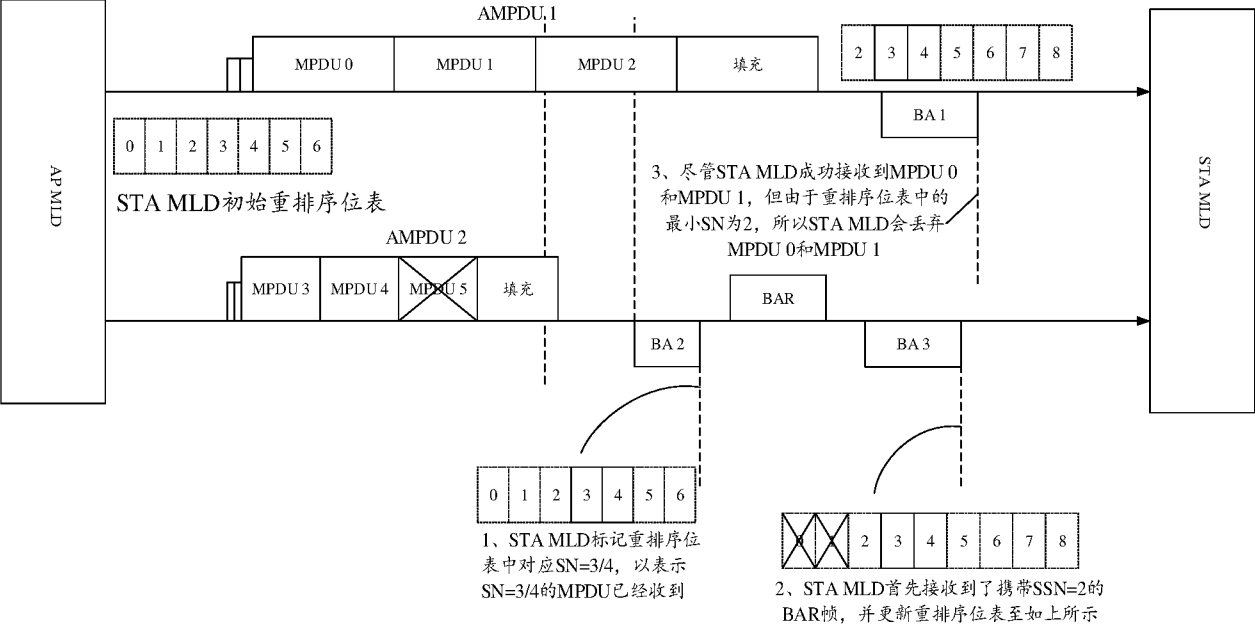


图 9

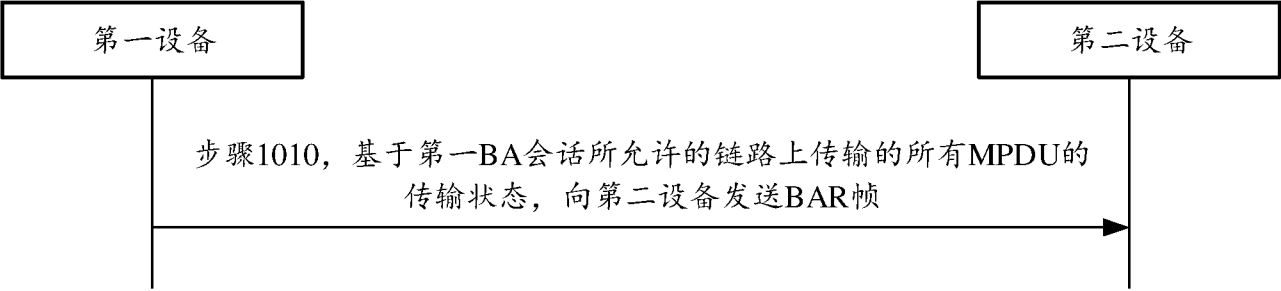


图 10

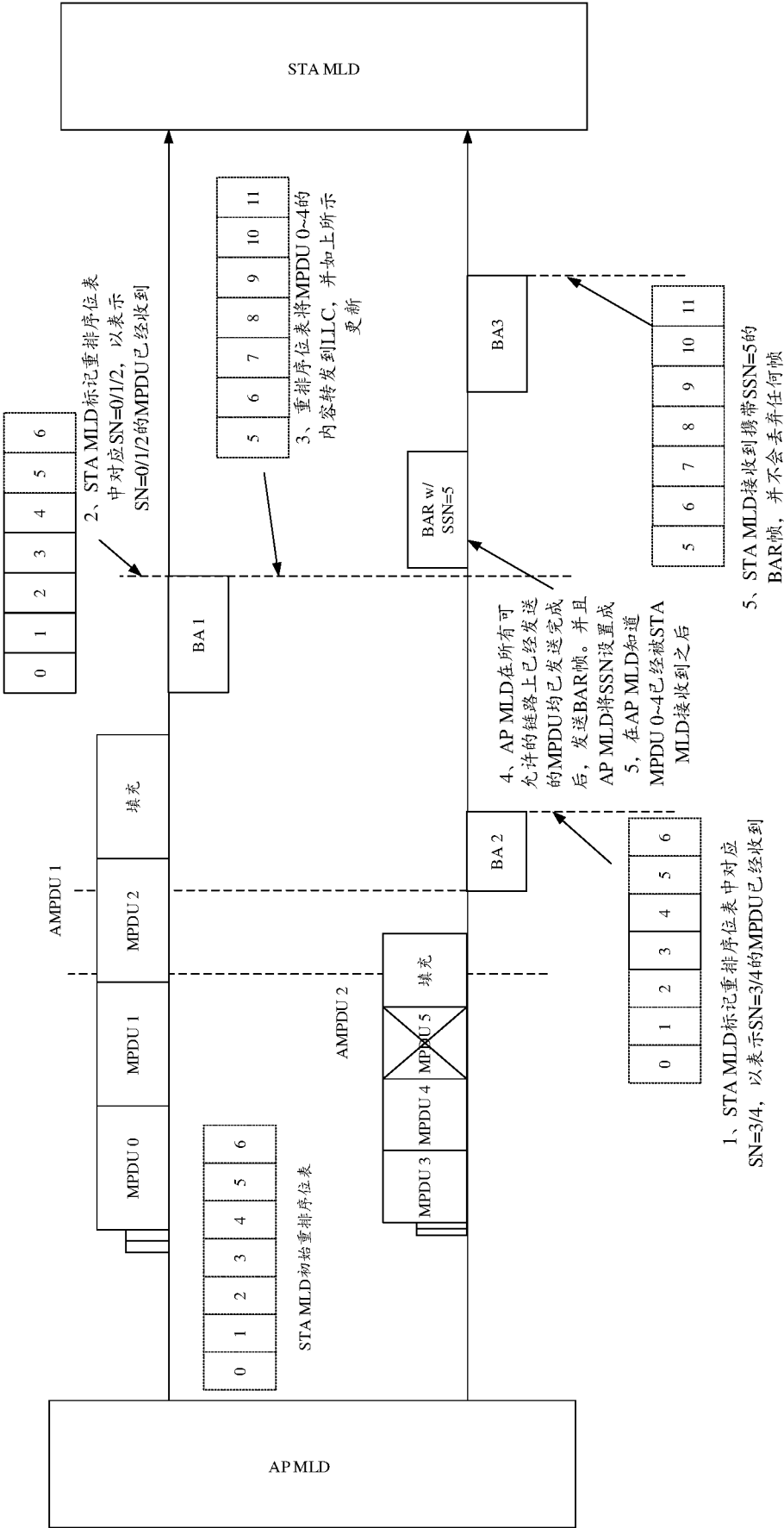


图 11

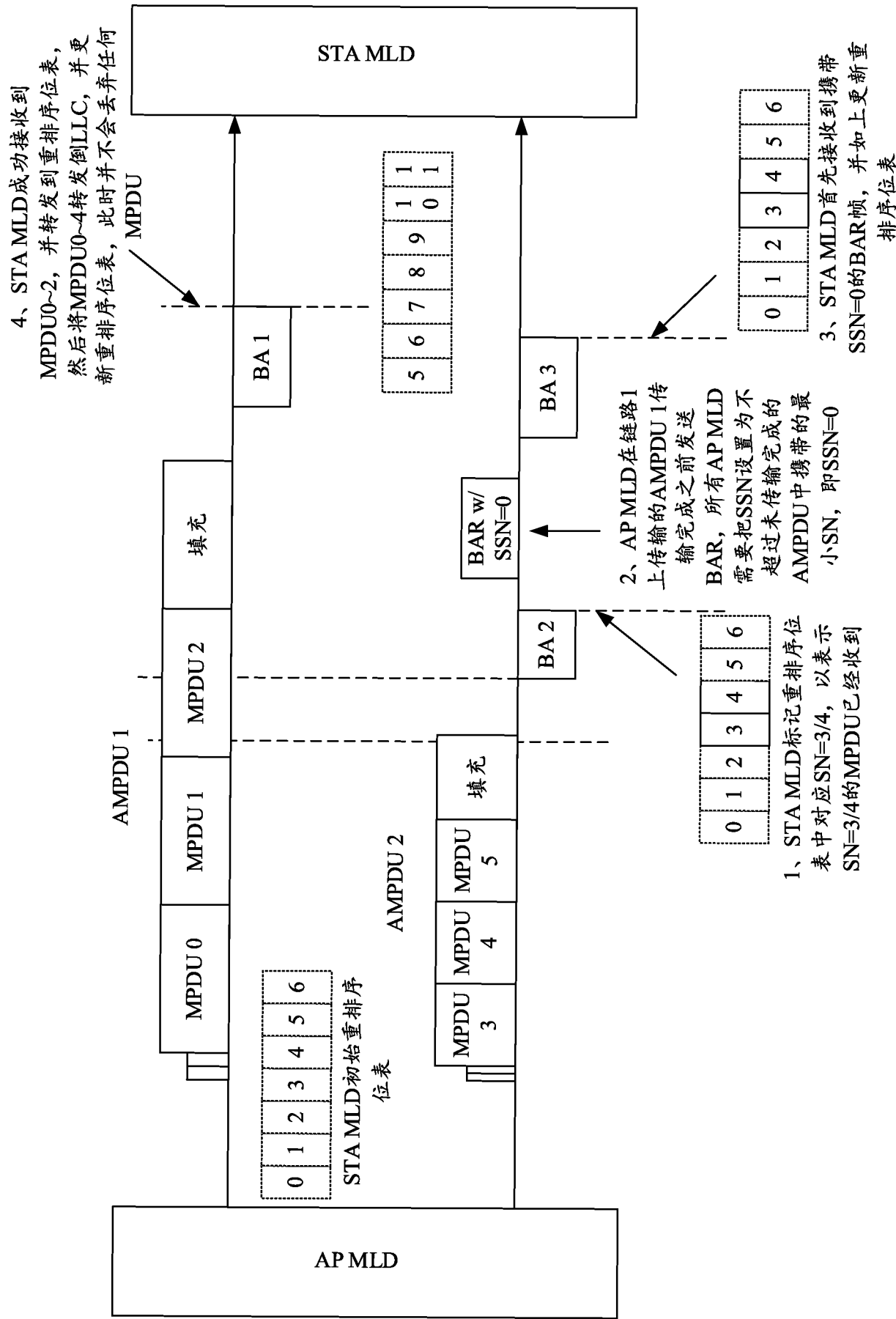


图 12

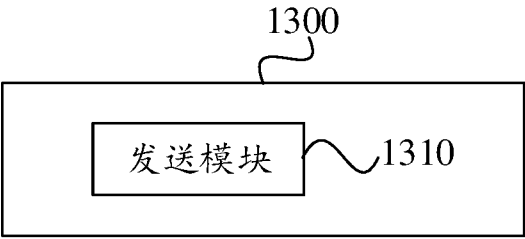


图 13

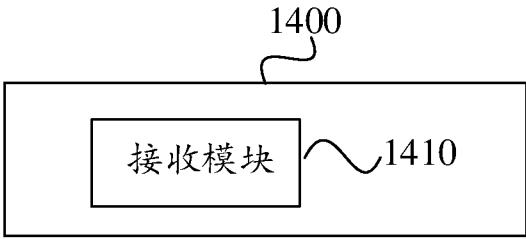


图 14

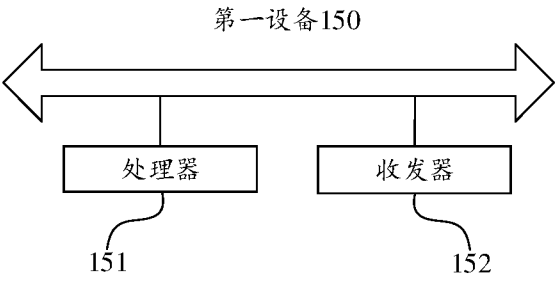


图 15

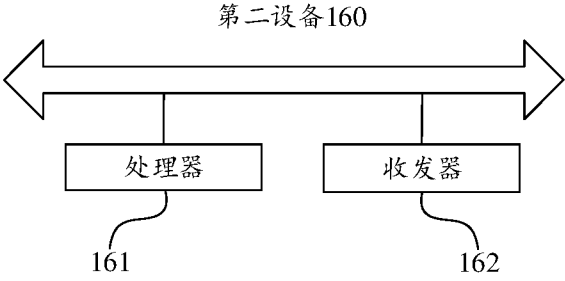


图 16

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2021/113905

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W 76/15(2018.01)i; H04W 84/12(2009.01)i; H04L 5/00(2006.01)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)

H04W 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)

CNPAT, IEEE, CNKI, WPI, EPODOC: BAR, 帧, 传输, MPDU, 块确认, 请求, frame, transmission, block ack, request

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2021126075 A1 (PANASONIC INTELLECTUAL PROPERTY CORP. AMERICA) 24 June 2021 (2021-06-24) description, paragraphs 0050-00115, paragraphs 00125-00128, and figures 1-27	1-30
A	US 2021212142 A1 (QUALCOMM INC.) 08 July 2021 (2021-07-08) entire document	1-30
A	US 2014177614 A1 (QUALCOMM INC.) 26 June 2014 (2014-06-26) entire document	1-30



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

“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

18 April 2022

Date of mailing of the international search report

26 April 2022

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration (ISA/
CN)
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing
100088, China

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2021/113905

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
WO	2021126075	A1	24 June 2021	SG	10201912856 T	A	29 July 2021
US	2021212142	A1	08 July 2021	WO	2021141994	A1	15 July 2021
US	2014177614	A1	26 June 2014	None			

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2021/113905

A. 主题的分类

H04W 76/15 (2018.01) i; H04W 84/12 (2009.01) i; H04L 5/00 (2006.01) 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)

H04W 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))

CNPAT, IEEE, CNKI, WPI, EPDOC:BAR, 帧, 传输, MPDU, 块确认, 请求, frame, transmission, block ack, request

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
X	WO 2021126075 A1 (PANASONIC INTELLECTUAL PROPERTY CORPORATION AMERICA) 2021年6月24日 (2021 - 06 - 24) 说明书第0050-00115段, 第00125-00128段, 图1-27	1-30
A	US 2021212142 A1 (QUALCOMM INCORPORATED) 2021年7月8日 (2021 - 07 - 08) 全文	1-30
A	US 2014177614 A1 (QUALCOMM INCORPORATED) 2014年6月26日 (2014 - 06 - 26) 全文	1-30

☐ 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

“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

2022年4月18日

国际检索报告邮寄日期

2022年4月26日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中国国家知识产权局 (ISA/CN)

中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

传真号 (86-10)62019451

受权官员

王平

电话号码 86-(10)-53961372

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2021/113905

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)
WO	2021126075	A1	2021年6月24日	SG	10201912856T	A	2021年7月29日
US	2021212142	A1	2021年7月8日	WO	2021141994	A1	2021年7月15日
US	2014177614	A1	2014年6月26日	无			