

(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
2019年4月25日 (25.04.2019)



(10) 国际公布号
WO 2019/076295 A1

- (51) 国际专利分类号:
H04L 12/24 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2018/110413
- (22) 国际申请日: 2018年10月16日 (16.10.2018)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201710961377.7 2017年10月17日 (17.10.2017) 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: 高远 (GAO, Yuan); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 李凯 (LI, Kai); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。

丁申宇 (DING, Shenyu); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (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, 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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, 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,

(54) Title: METHOD FOR PROCESSING MESSAGE, DEVICE, AND SYSTEM

(54) 发明名称: 一种处理报文的方法、设备及系统

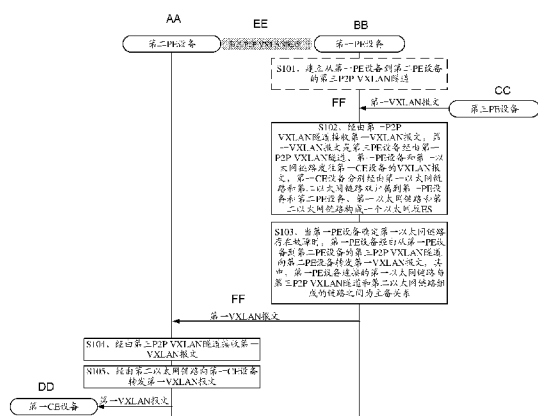


图 3

- S101 Establish a third P2P VXLAN tunnel from a first PE device to a second PE device
- S102 Receive a first VXLAN message via a first P2P VXLAN tunnel, the first VXLAN message being a VXLAN message sent to a first CE device by a third PE device via the first P2P VXLAN tunnel. The first PE device and a first Ethernet link, the first CE device being dual-homed to the first PE device and the second PE device respectively via the first Ethernet link and a second Ethernet link, and the first Ethernet link and the second Ethernet link forming an Ethernet segment (ES)
- S103 When the first PE device determines that the first Ethernet link has a fault, the first PE device forwards the first VXLAN message to the second PE device via the third P2P VXLAN tunnel from the first PE device to the second PE device, the first Ethernet link connected to the first PE device and a link formed by the third P2P VXLAN tunnel and the second Ethernet link having a master/slave relationship
- S104 Receive the first VXLAN message via the third P2P VXLAN tunnel
- S105 Forward the first VXLAN message to the first CE device via the second Ethernet link
- AA Second PE device
- BB First PE device
- CC Third PE device
- DD First CE device
- EE Third P2P VXLAN tunnel
- FF First VXLAN message

(57) Abstract: A method for processing a message, a device, and a system. The method comprises: a first PE device receives a first VXLAN message via a first P2P VXLAN tunnel between the first PE device and a third PE device; a CE device is dual-homed to the first PE device and a second PE device respectively via a first Ethernet link and a second Ethernet link; and when the first PE device determines that the first Ethernet link has a fault, the first PE device forwards the first VXLAN message to the second PE device via a third P2P VXLAN tunnel from the first PE device to the second PE device. The first Ethernet link connected to the first PE device and a link formed by the third P2P VXLAN tunnel and the second Ethernet link have a master/slave relationship. Therefore, transient traffic bypass is realized, which helps to reduce packet loss of data traffic caused in a transmission process.



WO 2019/076295 A1

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：一种处理报文的方法、设备及系统。所述方法包括，第一PE设备经由第一PE设备与第三PE设备之间的第一P2P VXLAN隧道接收第一VXLAN报文。CE设备分别经由第一以太网链路和第二以太网链路双归属到第一PE设备和第二PE设备。当第一PE设备确定第一以太网链路存在故障时，第一PE设备经由从第一PE设备到所述第二PE设备的第三P2P VXLAN隧道向第二PE设备转发第一VXLAN报文。其中，第一PE设备连接的第一以太网链路和第三P2P VXLAN隧道和第二以太网链路组成的链路之间为主备关系。从而，实现了暂态流量的绕行，有助于减少数据流量在传输过程中产生的丢包。

一种处理报文的方法、设备及系统

5 本申请要求于 2017 年 10 月 17 日提交中国专利局、申请号为 201710961377.7、申请名称为“一种处理报文的方法、设备及系统”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，尤其涉及一种处理报文的方法、设备及系统。

10

背景技术

以太网虚拟私有网络（ethernet virtual private network, EVPN）是一种二层虚拟私有网络（virtual private network, VPN）技术。EVPN 通过跨因特网协议（Internet Protocol, IP）/多协议标签交换（multiprotocol label switching, MPLS）承载网将不同地域的客户站点（customer site）连接起来，相当于这些客户站点位于同一个局域网（local area network, LAN）。

20 虚拟专用线路业务（virtual private wire service, VPWS）也可称为虚拟租用线（virtual leased line, VLL）。VPWS 是指在分组交换网络（packet switched network, PSN）中尽可能真实的模仿异步传输模式（asynchronous transfer mode, ATM）、帧中继（frame relay, FR）、以太网（Ethernet）、低速时分复用（time division multiplexing, TDM）电路和同步光纤网（synchronous optical network, SONET）/同步数字体系（synchronous digital hierarchy, SDH）等业务的基本行为和特征的一种二层业务承载技术。

25 在 EVPN-VPWS 网络场景中，各个节点设备之间不再需要传递伪线（pseudo wire, PW）信号。当节点设备或链路发生故障时，所述 EVPN-VPWS 网络可以实现较快的保护收敛。

30 在实际的应用场景中，当 EVPN-VPWS 网络的接入电路（attachment circuit, AC）侧链路发生故障，与 AC 侧链路连接的运营商边缘（provider edge, PE）设备感知 AC 侧端口故障，通过 EVPN 路由通知远端 PE 设备进行主备链路切换。由于故障感知的过程和 EVPN 路由通告的过程较长，导致远端 PE 设备发送到连接 AC 侧链路的 PE 设备的数据流量出现丢包。

发明内容

35 有鉴于此，本申请实施例提供了一种处理报文的方法、设备及系统，应用在 EVPN-VPWS 网络中，当检测到 AC 侧链路故障时，与 AC 侧故障链路连接的 PE 设备实现数据流量的绕行，有助于减少数据流量在传输过程中产生的丢包。

本申请实施例提供的技术方案如下。

第一方面，提供了一种处理报文的方法。所述方法应用于 EVPN-VPWS 网络中，

所述 EVPN-VPWS 网络包括第一 PE 设备、第二 PE 设备和第三 PE 设备。所述第一 PE 设备经由所述第一 PE 设备与所述第三 PE 设备之间的第一点到点(point-to-point, P2P) 虚拟扩展局域网(virtual extensible local area network, VXLAN) 隧道接收第一虚拟扩展局域网(virtual extensible local area network, VXLAN) 报文。所述第一 VXLAN 报文是所述第三 PE 设备经由所述第一 P2P VXLAN 隧道、所述第一 PE 设备和第一以太网链路发往用户边缘(customer edge, CE) 设备的 VXLAN 报文。所述 CE 设备分别经由所述第一以太网链路和第二以太网链路双归属到所述第一 PE 设备和所述第二 PE 设备。所述第一以太网链路和所述第二以太网链路构成一个以太网段(Ethernet segment, ES)。当所述第一 PE 设备确定所述第一以太网链路存在故障时, 所述第一 PE 设备经由从所述第一 PE 设备到所述第二 PE 设备的第三 P2P VXLAN 隧道向所述第二 PE 设备转发所述第一 VXLAN 报文。其中, 所述第一 PE 设备连接的所述第一以太网链路与所述第三 P2P VXLAN 隧道和所述第二以太网链路组成的链路之间为主备关系。

基于实施例提供的方案, 在 EVPN-VPWS 网络场景中, 当第一 PE 设备感知到与所述第一 PE 设备连接的 AC 侧链路故障时, 所述第一 PE 设备可以基于建立的第三 P2P VXLAN 隧道转发所述第一 PE 设备从第三 PE 设备接收到的第一 VXLAN 报文, 第二 PE 设备接收到所述第一 VXLAN 报文后, 向第一 CE 设备发送所述第一 VXLAN 报文。从而, 实现了暂态流量的绕行, 有助于减少数据流量在传输过程中产生的丢包。

在第一方面的一种可能的实现方式中, 在所述第一 PE 设备经由所述第一 P2P VXLAN 隧道接收第一 VXLAN 报文之前, 所述第一 PE 设备接收所述第二 PE 设备发送的第一以太网自动发现每 EVPN 实例(Ethernet A-D per EVI)路由, 所述第一 Ethernet A-D per EVI 路由包括以太网段标识(Ethernet segment identifier, ESI) 和以太网标签标识(Ethernet Tag ID), 所述 ESI 用于指示所述 ES, 所述 Ethernet Tag ID 包括所述第二 PE 设备的本地 VPWS 实例(VPWS instance) 标识和远端 VPWS 实例标识; 当所述第一 Ethernet A-D per EVI 路由中的 ESI 与所述第一 PE 设备保存的 ESI 相同, 所述第一 Ethernet A-D per EVI 路由中的所述第二 PE 设备的本地 VPWS 实例标识与所述第一 PE 设备的本地 VPWS 实例标识相同, 并且所述第一 Ethernet A-D per EVI 路由中的所述第二 PE 设备的远端 VPWS 实例标识与所述第一 PE 设备的远端 VPWS 实例标识相同, 所述第一 PE 设备建立从所述第一 PE 设备到所述第二 PE 设备的所述第三 P2P VXLAN 隧道。

基于上述实现方式, 所述第一 PE 设备可以自动的建立从所述第一 PE 设备到所述第二 PE 设备的所述第三 P2P VXLAN 隧道。同样的原理, 所述第二 PE 设备也可以自动的建立从所述第二 PE 设备到所述第一 PE 设备的所述第四 P2P VXLAN 隧道。

在第一方面的又一种可能的实现方式中, 所述当所述第一 PE 设备确定所述第一以太网链路存在故障时, 所述第一 PE 设备经由所述第三 P2P VXLAN 隧道向所述第二 PE 设备转发所述第一 VXLAN 报文, 包括, 当所述第一以太网链路存在故障, 所述第一 PE 设备阻塞所述第一 PE 设备连接所述第一以太网链路的端口, 并且打开所述第一 PE 设备连接所述第三 P2P VXLAN 隧道的端口; 所述第一 PE 设备经由所述第三 P2P VXLAN 隧道及所述第二以太网链路向所述 CE 转发所述第一 VXLAN 报文。

在第一方面的再一种可能的实现方式中，所述方法还包括，当所述第一以太网链路从所述故障恢复时，所述第一 PE 设备打开所述第一 PE 设备连接所述第一以太网链路的端口，并且阻塞所述第一 PE 设备连接所述第三 P2P VXLAN 隧道的端口；所述第一 PE 设备接收来自所述第三 PE 设备的第二 VXLAN 报文，并且经由所述第一以太网链路向所述 CE 设备转发。

基于上述实现方式，当以太网链路的故障恢复时，所述第一 PE 设备可以及时停止流量的绕行。

在第一方面的再一种可能的实现方式中，所述第一以太网链路和所述第二以太网链路为多框 Trunk（英文：Multi-Chassis Trunk，缩写：MC-Trunk）链路，所述第一以太网链路为主用链路，所述第二以太网链路为备用链路，所述第一 PE 设备为主用设备，所述第二 PE 设备为备用设备，当所述第一以太网链路存在故障时，所述方法还包括，所述第一 PE 设备向所述第二 PE 设备发送第一 MC-Trunk 报文，所述第一 MC-Trunk 报文用于通知所述第二 PE 设备所述第一以太网链路故障；所述第一 PE 设备向所述第三 PE 设备发送第二 Ethernet A-D per EVI 路由，所述第二 Ethernet A-D per EVI 路由携带有 P 标识和 B 标识，所述 P 标识不被置位和所述 B 标识被置位，用于表示所述第一 PE 设备由主用设备切换为备用设备。

在第一方面的再一种可能的实现方式中，当所述第一以太网链路从所述故障恢复时，所述方法还包括，所述第一 PE 设备向所述第三 PE 设备发送第三 Ethernet A-D per EVI 路由，所述第三 Ethernet A-D per EVI 路由携带有 P 标识和 B 标识，所述 P 标识被置位和所述 B 标识不被置位，用于表示所述第一 PE 设备由备用设备切换为主用设备；所述第一 PE 设备经由所述第四 P2P VXLAN 隧道接收第三 VXLAN 报文，所述第三 VXLAN 报文是所述第三 PE 设备经由所述第二 P2P VXLAN 隧道、所述第二 PE 设备和所述第二以太网链路发往所述 CE 设备的 VXLAN 报文，所述第四 P2P VXLAN 隧道是从所述第二 PE 设备到所述第一 PE 设备的 P2P VXLAN 隧道；所述第一 PE 设备经由所述第一以太网链路向所述 CE 设备转发所述第三 VXLAN 报文。

可选的，所述第一以太网链路和所述第二以太网链路均为主用链路，所述第一 PE 设备和所述第二 PE 设备用于以流量均衡的方式接收来自所述第三 PE 设备的流量。

进一步可选的，所述第一 PE 设备经由所述第一 P2P VXLAN 隧道向所述第三 PE 设备发送以太网自动发现每以太网段（Ethernet A-D per ES）撤销路由。

第二方面，提供了第一 PE 设备，所述第一 PE 设备具有实现上述方法中第一 PE 设备行为的功能。所述功能可以基于硬件实现，也可以基于硬件执行相应的软件实现。所述硬件或软件包括一个或多个与上述功能相对应的模块。

在一个可能的设计中，第一 PE 设备的结构中包括处理器和接口，所述处理器被配置为支持第一 PE 设备执行上述方法中相应的功能。所述接口用于支持第一 PE 设备与第二 PE 设备之间的通信，或者用于支持第一 PE 设备与第三 PE 设备之间的通信，向第二 PE 设备或第三 PE 设备发送上述方法中所涉及的信息或者指令，或者从第二 PE 设备或第三 PE 设备接收上述方法中所涉及的信息或者指令。所述第一 PE 设备还可以包括存储器，所述存储器用于与处理器耦合，其保存第一 PE 设备必要的程序指令和数据。

在另一个可能的设计中，所述第一 PE 设备包括：处理器、发送器、随机存取存储器、只读存储器以及总线。其中，处理器通过总线分别耦接发送器、随机存取存储器以及只读存储器。其中，当需要运行第一 PE 设备时，通过固化在只读存储器中的基本输入/输出系统或者嵌入式系统中的 bootloader 引导系统进行启动，引导第一 PE 设备进入正常运行状态。在第一 PE 设备进入正常运行状态后，在随机存取存储器中运行应用程序和操作系统，使得该处理器执行第一方面或第一方面的任意可能的实现方式中的方法。

第三方面，提供一种第一 PE 设备，所述第一 PE 设备包括：主控板和接口板，进一步，还可以包括交换网板。所述第一 PE 设备用于执行第一方面或第一方面的任意可能的实现方式中的方法。具体地，所述第一 PE 设备包括用于执行第一方面或第一方面的任意可能的实现方式中的方法的模块。

第四方面，提供一种第一 PE 设备，所述第一 PE 设备包括控制器和第一转发子设备。所述第一转发子设备包括：接口板，进一步，还可以包括交换网板。所述第一转发子设备用于执行第三方面中的接口板的功能，进一步，还可以执行第三方面中交换网板的功能。所述控制器包括接收器、处理器、发送器、随机存取存储器、只读存储器以及总线。其中，处理器通过总线分别耦接接收器、发送器、随机存取存储器以及只读存储器。其中，当需要运行控制器时，通过固化在只读存储器中的基本输入/输出系统或者嵌入式系统中的 bootloader 引导系统进行启动，引导控制器进入正常运行状态。在控制器进入正常运行状态后，在随机存取存储器中运行应用程序和操作系统，使得该处理器执行第三方面中主控板的功能。

第五方面，提供一种 EVPN-VPWS 网络系统，所述 EVPN-VPWS 网络系统包括第一 PE 设备，所述第一 PE 设备为前述第三方面或第四方面或第五方面中的第一 PE 设备。

第六方面，提供了一种计算机存储介质，用于储存为上述第一 PE 设备所用的程序、代码或指令，当处理器或硬件设备执行这些程序、代码或指令时可以完成上述方面中第一 PE 设备的功能或步骤。

通过上述方案，本申请实施例提供的处理报文的方法、设备及系统。在 EVPN-VPWS 网络场景中，当第一 PE 设备感知到与所述第一 PE 设备连接的 AC 侧链路故障时，所述第一 PE 设备可以基于建立的第三 P2P VXLAN 隧道转发所述第一 PE 设备从第三 PE 设备接收到的第一 VXLAN 报文，第二 PE 设备接收到所述第一 VXLAN 报文后，向第一 CE 设备发送所述第一 VXLAN 报文。从而，实现了暂态流量的绕行，有助于减少数据流量在传输过程中产生的丢包。

附图说明

- 图 1 为本申请实施例的一种 EVPN-VPWS 网络结构示意图；
图 2 为本申请实施例的另一种 EVPN-VPWS 网络结构示意图；
图 3 为本申请实施例的一种处理报文的方法流程图；
图 4 为本申请实施例的另一种处理报文的方法流程图；
图 5 为本申请实施例的第一 PE 设备的结构示意图；

图 6 为本申请实施例的第一 PE 设备的硬件结构示意图；
图 7 为本申请实施例的另第一 PE 设备的硬件结构示意图；
图 8 为本申请实施例的又第一 PE 设备的硬件结构示意图。

5 具体实施方式

下面通过具体实施例，分别进行详细的说明。

在本申请实施例中，UP 表示端口打开或可用，即：允许端口发送和接收数据报文；DOWN 表示端口关闭或不可用，即：不允许端口发送和接收数据报文。

图 1 为本申请实施例的一种 EVPN-VPWS 网络结构示意图。如图 1 所示，所述
10 EVPN-VPWS 网络包括第一 PE 设备、第二 PE 设备和第三 PE 设备。所述第一 PE 设备与
所述第三 PE 设备之间建立了第一点到点（point-to-point， P2P）虚拟扩展局域网
（virtual extensible local area network， VXLAN）隧道，所述第二 PE 设备与所述第三
PE 设备之间建立了第二 P2P VXLAN 隧道。其中，P2P VXLAN 隧道通常为双向隧道，
本申请实施例中描述了从所述第三 PE 设备到所述第一 PE 设备和所述第二 PE 设备的
15 流量。因此，为了方便说明，所述第一 P2P VXLAN 隧道是指从所述第三 PE 设备到所
述第一 PE 设备的 P2P VXLAN 隧道；所述第二 P2P VXLAN 隧道是指从所述第三 PE
设备到所述第二 PE 设备的 P2P VXLAN 隧道。

在 EVPN-VPWS 网络中，任意两台 PE 设备是一对边界网关协议（border gateway
protocol， BGP）对等体（peer）。其中，BGP peer 也可以被称为 EVPN peer。以图
20 1 为例，所述第一 PE 设备与所述第二 PE 设备是一对 BGP peer，所述第一 PE 设备与
所述第三 PE 设备是一对 BGP peer，所述第二 PE 设备与所述第三 PE 设备是一对 BGP
peer。其中，“一对 BGP peer”可以被理解为：一个设备是另一个设备的 BGP peer。
例如，所述第一 PE 设备与所述第二 PE 设备是一对 BGP peer 可以被理解为指所述第
25 一 PE 设备是所述第二 PE 设备的 BGP peer，或者被理解为所述第二 PE 设备是所述第
一 PE 设备的 BGP peer。所述 BGP peer 也可以被称为 BGP 邻居；相应的，EVPN peer
也可以被称为 EVPN 邻居。在本申请中，为了说明方便，后续实施例中统一使用 BGP
peer。所述 BGP peer 通过 BGP 中规定的 OPEN 消息建立，并通过 KEEPALIVE 消息维
持建立的 BGP peer。所述 OPEN 消息和 KEEPALIVE 消息的实现可以参见因特网工程
30 任务组（Internet Engineering Task Force， IETF）请求注解（Request For Comments，
RFC）2858 和 IETF RFC1771 的相关说明。另外，建立 BGP peer 的两端设备中可以部
署路由反射器（route reflector， RR），从而利用 RR 完成 BGP peer 的建立。在本申
请实施例中，PE 设备也可以被称为网络虚拟化边缘（network virtualization edge， NVE）
设备。

在 EVPN-VPWS 网络中，EVPN 可以实现在 IP/MPLS 网络中支持 VPWS。所述
35 EVPN-VPWS 网络中的 PE 设备均运行有 VPWS 实例（VPWS instance），PE 设备中的
VPWS 实例与 PE 设备的 AC 侧端口存在一一对应关系。数据流量可以从源 AC 侧的以
太网段被转发到目的 AC 侧的以太网段。MPLS 标签与以太网自动发现每 EVPN 实例
（Ethernet A-D per EVI）路由相关联，并且 MPLS 标签被 PE 设备用于向目的 AC 侧转
发数据流量，因此，PE 设备不需要查找媒体接入控制（Media Access Control， MAC）

表就可以完成流量的转发。其中，EVI表示EVPN实例（EVPN instance）。如图1所示，所述第一PE设备、所述第二PE设备和所述第三PE设备均运行有VPWS实例。

如图1所示，第一用户边缘（customer edge, CE）设备双归属到所述第一PE设备和所述第二PE设备，即，所述第一CE设备分别与所述第一PE设备和所述第二PE设备通信。所述第一CE设备与所述第一PE设备之间通过第一以太网链路通信，所述第一CE设备与所述第二PE设备之间通过第二以太网链路通信，所述第一以太网链路与所述第二以太网链路被称为EVPN-VPWS网络的AC侧，为了方便说明，该AC侧被称为本地AC侧。类似的，第二CE设备与所述第三PE设备通信。所述第二CE设备与所述第三PE设备之间的链路也被称为EVPN-VPWS网络的AC侧，为了方便说明，该AC侧被称为远端AC侧。由于本申请实施例描述了从所述第三PE设备到所述第一PE设备和所述第二PE设备的流量转发过程，因此，上述本地AC侧也可以被称为目的AC侧，上述远端AC侧也可以被称为源AC侧。

在所述EVPN-VPWS网络中，CE设备与PE设备之间通过以太网链路连接。而且，与同一台CE设备连接的所有以太网链路构成一个以太网段（Ethernet segment, ES）。以图1为例，第一CE设备经由2个以太网链路（即，所述第一以太网链路与所述第二以太网链路）双归属到所述第一PE设备和所述第二PE设备，所述第一以太网链路与所述第二以太网链路构成一个ES，图1中使用ES1表示。以太网段标识（Ethernet segment identifier, ESI）用于标识相对应的ES。以图1为例，所述第一以太网链路与所述第二以太网链路的ES1的ESI值为同一个值。其中，ES1的ESI值为非零值。ESI包括类型（Type）域和ESI值域，其中Type域用于指示ESI的生成方式。常用的两种生成方式是Type0和Type1，其中Type0表示通过手工配置生成，Type1表示通过PE和CE之间运行的链路聚合控制协议（link aggregation control protocol, LACP）生成，所述ESI值域的取值范围为0至0xFF，其中“0x”表示16进制。ES和ESI的生成及配置规则可以参见IETF RFC7432中的第5章的说明。

在图1所示的EVPN-VPWS网络中，可选的，所述第一CE设备通过聚合链路多框Trunk（英文：Multi-Chassis Trunk，缩写：MC-Trunk）链路双归属到所述EVPN-VPWS网络中的所述第一PE设备和所述第二PE设备。其中，MC-Trunk链路也可以称为增强Trunk（Enhanced trunk, E-trunk）。具体的，所述MC-Trunk链路包括两条成员聚合链路以太Trunk（Ethernet-trunk, Eth-trunk）链路。其中，一条Eth-Trunk链路位于所述第一CE设备与所述第一PE设备之间，另一条Eth-Trunk链路位于所述第一CE设备与所述第二PE设备之间。在所述MC-Trunk链路中，可以配置两条成员Eth-Trunk链路的主备状态。如图1所示，将所述第一CE设备与所述第一PE设备之间的Eth-Trunk链路设置为主用链路，或者称为主用Eth-Trunk链路；将所述第一CE设备与所述第二PE设备之间的Eth-Trunk链路设置为备用链路，或者称为备用Eth-Trunk链路。所述第一PE设备和所述第二PE设备之间通过运行MC-Trunk协议进行协商，确定所述第一PE设备上的、与所述第一CE设备之间连接的端口状态为激活状态，所述第二PE设备上的、与所述第一CE设备之间连接的端口状态为非激活状态。

在图1所示的EVPN-VPWS网络中，PE设备可以是路由器或三层交换机。CE设备可以是路由器或交换机或主机。本申请实施例中的PE设备和CE设备可以是

RFC7432 中定义的 PE 设备和 CE 设备。当所述 CE 设备是路由器或交换机时，可以连接一台或多台主机。其中，主机可以是物理设备或虚拟机（virtual machine, VM）。图 1 所示的 EVPN-VPWS 可以应用于多种场景中。例如，所述 EVPN-VPWS 应用于移动承载网（mobile bearer network），典型的移动承载网是互联网协议化无线接入网

5 （Internet Protocol radio access network, IP RAN）。在移动承载网中，所述第一 CE 设备和第二 CE 设备可以是基站（base transceiver station, BTS），所述第一 CE 设备和第二 CE 设备可以连接基站控制器（base station controller, BSC）或无线网络控制器（radio network controller, RNC），所述第一 PE 设备和所述第二 PE 设备可以是基站侧网关（cell site gateway, CSG），所述第三 PE 设备可以是基站控制器侧网关
10 （radio network controller site gateway, RSG）。又例如，所述 EVPN-VPWS 应用于固网（fixed network）。在固网中，所述所述第一 CE 设备和第二 CE 设备可以是用户侧的站点，所述第一 PE 设备和所述第二 PE 设备可以是数字用户线接入复接器（digital subscriber line access multiplexer, DSLAM），所述第三 PE 设备可以是宽带接入服务器（broadband access server, BAS）。

15 在一种可能的实现方式中，所述第一 P2P VXLAN 隧道和所述第二 P2P VXLAN 隧道可以采用主备方式传送所述第三 PE 设备发往所述第一 CE 设备的数据流量。其中，所述第一 P2P VXLAN 隧道为主用隧道，所述第二 P2P VXLAN 隧道为备用隧道。所述第三 PE 设备经由所述第一 P2P VXLAN 隧道和所述第一以太网链路向所述第一 PE 设备发送数据流量，所述第二 P2P VXLAN 隧道处于空闲状态。当所述第一以太网链路
20 发生故障时，所述第一 P2P VXLAN 隧道和所述第二 P2P VXLAN 隧道的主备状态发生切换。稳定状态下，所述第三 PE 设备经由所述第二 P2P VXLAN 隧道及所述第二以太网链路向所述第二 PE 设备发送数据流量。

在另一种可能的实现方式中，所述第一 P2P VXLAN 隧道和所述第二 P2P VXLAN 隧道可以采用流量均衡方式传送所述第三 PE 设备发往所述第一 CE 设备的数据流量。
25 其中，所述第一 P2P VXLAN 隧道和所述第二 P2P VXLAN 隧道均为激活状态。所述第三 PE 设备通过哈希（Hash）算法以流量均衡方式经由所述第一 P2P VXLAN 隧道与第一以太网链路组成的第一路径和所述第二 P2P VXLAN 隧道与第二以太网链路组成的第二路径向所述第一 PE 设备和所述第二 PE 设备发送数据流量。当所述第一以太网链路发生故障时，所述第一 P2P VXLAN 隧道切换为非激活状态，稳定状态下，所述
30 第三 PE 设备经由所述第二路径向所述第二 PE 设备发送数据流量。

以所述第一 P2P VXLAN 隧道和所述第二 P2P VXLAN 隧道采用主备方式传送所述第三 PE 设备发往所述第一 CE 设备的数据流量为例，说明所述第一以太网链路发生故障后的数据流量情况。如图 1 所示，所述第一 PE 设备感知到所述第一以太网链路发生故障，所述第一 PE 设备和所述第二 PE 设备根据 MC-Trunk 协议进行主备切换，
35 所述第一 PE 设备切换为备用设备，所述第二 PE 设备切换为主用设备。所述第一 PE 设备和所述第二 PE 设备向所述第三 PE 设备发送 EVPN 路由，向所述第三 PE 设备通知所述第一 PE 设备和所述第二 PE 设备发生了主备切换。所述第三 PE 设备接收到所述第一 PE 设备和/或所述第二 PE 设备发送的 EVPN 路由后，执行所述第一 P2P VXLAN 隧道和所述第二 P2P VXLAN 隧道的主备切换，从而将所述第一 P2P VXLAN 隧道切

换为备用隧道和将所述第二 P2P VXLAN 隧道切换为主用隧道。因此，在主用隧道和备用隧道切换后，所述第三 PE 设备发往所述第一 CE 设备的数据流量可以经由所述第二 P2P VXLAN 隧道传送，如图 1 中稳态流量所示（实线箭头）。但是，由于故障感知的过程和 EVPN 路由通告的过程较长，导致所述第一 P2P VXLAN 隧道和所述第二 P2P VXLAN 隧道的主备切换完成前，所述第三 PE 设备依然通过所述 P2P VXLAN 隧道向所述第一 PE 设备发送数据流量，如图 1 中暂态流量所示（虚线箭头）。由于所述第一以太网链路故障，导致所述暂态流量无法到达所述第一 CE 设备，造成数据流量的丢包。其中，EVPN 路由包括以太网自动发现每 EVPN 实例（Ethernet A-D per EVI）路由。结合上述，在所述第一 P2P VXLAN 隧道和所述第二 P2P VXLAN 隧道采用主备方式传送所述第三 PE 设备发往所述第一 CE 设备的数据流量的场景中，稳态流量是所述第三 PE 设备执行所述第一 P2P VXLAN 隧道和所述第二 P2P VXLAN 隧道的主备切换完成后，通过主用隧道向所述第一 CE 设备发送的流量，或者在所述第一以太网链路故障前，通过主用隧道向所述第一 CE 设备发送的流量；暂态流量是在所述第一以太网链路故障后，并且在所述第三 PE 设备执行所述第一 P2P VXLAN 隧道和所述第二 P2P VXLAN 隧道的主备切换完成前，通过主用隧道向所述第一 CE 设备发送的流量。

类似的情况，所述第一 P2P VXLAN 隧道和所述第二 P2P VXLAN 隧道采用流量均衡方式传送所述第三 PE 设备发往所述第一 CE 设备的数据流量时，在进入稳定状态前，所述第一 P2P VXLAN 隧道传送的暂态流量也会产生丢包情况。所述第一 P2P VXLAN 隧道和所述第二 P2P VXLAN 隧道采用流量均衡方式传送所述第三 PE 设备发往所述第一 CE 设备的数据流量的场景中，稳态流量是在所述第一以太网链路故障后，通过所述第二 P2P VXLAN 隧道向所述第一 CE 设备发送的流量，或者在所述第一以太网链路故障前，通过所述第一 P2P VXLAN 隧道和所述第二 P2P VXLAN 隧道向所述第一 CE 设备发送的流量；暂态流量是在所述第一以太网链路故障后，通过所述第一 P2P VXLAN 隧道向所述第一 CE 设备发送的流量。

图 2 示出了本申请实施例的另一种 EVPN-VPWS 网络结构示意图。相对于图 1 所示的 EVPN-VPWS 网络，图 2 示出的 EVPN-VPWS 网络部署有第三 P2P VXLAN 隧道。所述第三 P2P VXLAN 隧道是所述第一 PE 设备建立的，从所述第一 PE 设备到所述第二 PE 设备的 P2P VXLAN 隧道。

在图 2 中，以所述第一 P2P VXLAN 隧道和所述第二 P2P VXLAN 隧道采用主备方式传送所述第三 PE 设备发往所述第一 CE 设备的数据流量为例，说明所述第一 CE 设备与所述第一 PE 设备之间的第一以太网链路发生故障后的数据流量情况。如图 2 所示，所述第一 PE 设备感知到所述第一以太网链路发生故障，所述第一 PE 设备和所述第二 PE 设备根据 MC-Trunk 协议进行主备切换，所述第一 PE 设备切换为备用设备，所述第二 PE 设备切换为主用设备。所述第一 PE 设备和所述第二 PE 设备向所述第三 PE 设备发送 EVPN 路由，向所述第三 PE 设备通知所述第一 PE 设备和所述第二 PE 设备发生了主备切换。所述第三 PE 设备接收到所述第一 PE 设备或所述第二 PE 设备发送的 EVPN 路由后，执行所述第一 P2P VXLAN 隧道和所述第二 P2P VXLAN 隧道的主备切换，从而将所述第一 P2P VXLAN 隧道切换为备用隧道和将所述第二 P2P VXLAN 隧道切换为主用隧道。因此，在主用隧道和备用隧道切换后，所述第三 PE 设

备发往所述第一 CE 设备的数据流量可以经由所述第二 P2P VXLAN 隧道传送,如图 2 中稳态流量所示(实线箭头)。图 2 中的暂态流量(虚线箭头)到达所述第一 PE 设备后,所述第一 PE 设备经由所述第三 P2P VXLAN 隧道向所述第二 PE 设备转发所述暂态流量,从而,所述暂态流量可以经由所述第二 PE 设备发送到所述第一 CE 设备。
5 其中,所述第一 PE 设备建立所述第三 P2P VXLAN 隧道的过程和所述第一 PE 设备经由所述第三 P2P VXLAN 隧道转发所述暂态流量的过程参见后续实施方式的描述。

通过上述实施方式,在 EVPN-VPWS 网络场景中,当 PE 设备感知到与所述 PE 设备连接的 AC 侧链路故障时,所述 PE 设备可以基于建立的 P2P VXLAN 隧道转发所述 PE 设备从远端 PE 设备接收到的数据流量,从而实现数据流量的绕行,有助于减少数据流量在传输过程中产生的丢包。应当理解,图 2 示例性的示出了 3 台 PE 设备组成的 EVPN-VPWS 网络,在实际场景中,PE 设备的数量可能多于 3 台。例如,EVPN-VPWS 网络包括多台第三 PE 设备,其中 1 台第三 PE 设备为主用设备,其余第三 PE 设备为备用设备。
10

图 3 为本申请实施例的一种处理报文的方法流程图。图 3 所示的方法可以应用于图 2 所示的 EVPN-VPWS 网络中。所述 EVPN-VPWS 网络包括第一 PE 设备、第二 PE 设备和第三 PE 设备。图 3 所示的方法包括 S101 至 S105。
15

S101、所述第一 PE 设备建立从所述第一 PE 设备到所述第二 PE 设备的第三 P2P VXLAN 隧道。

如图 2 所示,所述第一 PE 设备与所述第三 PE 设备之间部署有第一 P2P VXLAN 隧道,所述第二 PE 设备与所述第三 PE 设备之间部署有第二 P2P VXLAN 隧道。所述第一 PE 设备可以建立从所述第一 PE 设备到所述第二 PE 设备的第三 P2P VXLAN 隧道。所述第三 P2P VXLAN 隧道可以基于所述第一 PE 设备和所述第二 PE 设备之间的物理链路建立。举例说明,所述第一 PE 设备和所述第二 PE 设备之间部署有可以传送 3 层业务的物理链路。所述第一 PE 设备可以经由所述物理链路接收所述第二 PE 设备发送的第一 EVPN 路由。所述第一 PE 设备接收到所述第一 EVPN 路由,根据所述第一 EVPN 路由,在所述物理链路上建立从所述第一 PE 设备到所述第二 PE 设备的所述第三 P2P VXLAN 隧道。所述第三 P2P VXLAN 隧道用于在所述第一 PE 设备确定第一以太网链路存在故障时,经由所述第三 P2P VXLAN 隧道向所述第二 PE 设备转发数据流量。所述第一以太网链路为所述第一 PE 设备与第一 CE 设备之间的链路。同样的原理,所述第二 PE 设备也可以经由所述物理链路接收所述第一 PE 设备发送的第二 EVPN 路由,从而,所述第二 PE 设备根据所述第二 EVPN 路由,在所述物理链路上建立从所述第二 PE 设备到所述第一 PE 设备的第四 P2P VXLAN 隧道。所述第四 P2P VXLAN 隧道用于在所述第二 PE 设备确定第二以太网链路存在故障时,经由所述第四 P2P VXLAN 隧道向所述第一 PE 设备转发数据流量。所述第二以太网链路为所述第二 PE 设备与第一 CE 设备之间的链路。
20
25
30
35

在图 3 所示的方法中,S101 应当被理解为可选的步骤。例如,在组建所述 EVPN-VPWS 网络过程中,所述第三 P2P VXLAN 隧道已经存在,这样,图 3 所示的方法可以不包括 S101。又例如,图 3 所示的方法第一次被执行时,通过 S101,所述第一 PE 设备建立从所述第一 PE 设备到所述第二 PE 设备的第三 P2P VXLAN 隧道。后

续，图 3 所示的方法再次被执行时，由于所述第三 P2P VXLAN 隧道已经被建立，S101 无需再次被执行。

其中，所述第一 EVPN 路由和所述第二 EVPN 路由包括 Ethernet A-D per EVI 路由。所述第一 PE 设备根据 Ethernet A-D per EVI 路由建立所述第三 P2P VXLAN 隧道的过程 5 和所述第二 PE 设备根据 Ethernet A-D per EVI 路由建立所述第四 P2P VXLAN 隧道的过程参见本申请后续实施方式的描述。

S102、所述第一 PE 设备经由所述第一 PE 设备与所述第三 PE 设备之间的第一 P2P VXLAN 隧道接收第一 VXLAN 报文，所述第一 VXLAN 报文是所述第三 PE 设备经由所述第一 P2P VXLAN 隧道、所述第一 PE 设备和所述第一以太网链路发往所述第一 10 CE 设备的 VXLAN 报文，所述第一 CE 设备分别经由所述第一以太网链路和所述第二以太网链路双归属到所述第一 PE 设备和所述第二 PE 设备，所述第一以太网链路和所述第二以太网链路构成一个以太网段 ES。

如图 2 所示，第二 CE 设备可以向所述第一 CE 设备发送数据流量。所述第三 PE 设备从所述第二 CE 设备接收数据流量后，将所述数据流量封装为第一 VXLAN 报文。 15 然后，所述第三 PE 设备可以经由所述第一 P2P VXLAN 隧道、所述第一 PE 设备和所述第一以太网链路向所述第一 CE 设备发送所述第一 VXLAN 报文。在主备方式中，所述第一 P2P VXLAN 隧道为主用通道，所述第二 P2P VXLAN 隧道为备用通道。正常情况下，所述第一 P2P VXLAN 隧道用于转发所述第一 VXLAN 报文，所述第二 P2P VXLAN 隧道不用于转发所述第一 VXLAN 报文。在流量均衡方式中，所述第一 P2P 20 VXLAN 隧道和所述第二 P2P VXLAN 隧道均处于激活状态。所述第三 PE 设备基于 Hash 算法经由所述第一 P2P VXLAN 隧道和所述第二 P2P VXLAN 隧道转发所述第一 VXLAN 报文。

如图 2 所示，所述第一 CE 设备经由 2 个以太网链路双归属到所述第一 PE 设备和所述第二 PE 设备，所述 2 个以太网链路构成一个 ES，图 2 中使用 ES1 表示。关于 ES 25 的解释，可以参见本申请前述实施方式，此处不进行赘述。

S103、当所述第一 PE 设备确定所述第一以太网链路存在故障时，所述第一 PE 设备经由所述从第一 PE 设备到所述第二 PE 设备的第三 P2P VXLAN 隧道向所述第二 PE 设备转发所述第一 VXLAN 报文，其中，所述第一 PE 设备连接的所述第一以太网链路 30 与所述第三 P2P VXLAN 隧道和所述第二以太网链路组成的链路之间为主备关系。

所述第一以太网链路上部署有链路检测报文，例如，所述第一 CE 设备经由所述第一以太网链路周期的向所述第一 PE 设备发送链路检测报文。当所述第一 PE 设备确定在预设时长内没有收到所述第一 CE 设备发送的链路检测报文，所述第一 PE 设备可以确定所述第一以太网链路存在故障。其中，所述链路检测报文包括双向转发检测 (bidirectional forwarding detection, BFD) 报文。 35

所述第一 PE 设备确定所述第一以太网链路存在故障后，停止经由所述第一以太网链路向所述第一 CE 设备转发所述第一 VXLAN 报文。然后，所述第一 PE 设备经由所述第三 P2P VXLAN 隧道向所述第二 PE 设备转发所述第一 VXLAN 报文。因此，所述第三 P2P VXLAN 隧道实现了从所述第三 PE 设备经由所述第一 P2P VXLAN 隧道、所述第一 PE 设备和所述第一以太网链路发往所述第一 CE 设备的第一 VXLAN 报文的

绕行。

举例说明，所述第一 PE 设备连接的所述第一以太网链路与所述第三 P2P VXLAN 隧道和所述第二以太网链路组成的链路之间为主备关系。正常情况下，所述第一 PE 设备连接的所述第一以太网链路处于主用状态，即，所述第一端口处于 UP 状态；所述第三 P2P VXLAN 隧道和所述第二以太网链路组成的链路处于备用状态，即，所述第一 PE 设备连接所述第三 P2P VXLAN 隧道的第二端口处于 DOWN 状态。因此，在正常情况下，所述第一 P2P VXLAN 隧道转发的第一 VXLAN 报文可以经由所述第一以太网链路到达所述第一 CE 设备。当所述第一 PE 设备确定所述第一以太网链路存在故障时，所述第三 P2P VXLAN 隧道和所述第二以太网链路组成的链路与所述第一以太网链路发生主备切换。所述第一端口切换为 DOWN 状态，所述第二端口切换为 UP 状态，即，所述第一 PE 设备阻塞所述第一端口，并且打开所述第二端口。因此，所述第一 P2P VXLAN 隧道转发的第一 VXLAN 报文到达所述第一 PE 设备后，所述第一 PE 设备经由所述第三 P2P VXLAN 隧道向所述第二 PE 设备转发所述第一 VXLAN 报文。并且，由于所述第二 PE 设备连接的所述第二以太网链路的端口处于 UP 状态，所述第一 VXLAN 报文可以经由所述第二以太网链路到达所述第一 CE 设备。

举例说明，当所述第一 PE 设备确定所述第一以太网链路从所述故障恢复时，所述第三 P2P VXLAN 隧道和所述第二以太网链路组成的链路与所述第一以太网链路发生主备切换。所述第一端口切换为 UP 状态，所述第二端口切换为 DOWN 状态，即，所述第一 PE 设备打开所述第一端口，并且阻塞所述第二端口。因此，所述第一 PE 设备经由所述第一 P2P VXLAN 隧道接收来自所述第三 PE 设备的第二 VXLAN 报文，并且经由所述第一以太网链路向所述 CE 设备转发所述第二 VXLAN 报文。

相同原理，所述第二 PE 设备连接的所述第二以太网链路与所述第四 P2P VXLAN 隧道和所述第一以太网链路组成的链路之间为主备关系。其中，所述第四 P2P VXLAN 隧道为从所述第二 PE 设备到所述第一 PE 设备的 P2P VXLAN 隧道。

S104、所述第二 PE 设备经由所述第三 P2P VXLAN 隧道接收所述第一 VXLAN 报文。

S105、所述第二 PE 设备经由所述第二以太网链路向所述第一 CE 设备转发所述第一 VXLAN 报文。

当所述第一 PE 设备确定所述第一以太网链路存在故障时，所述第一 PE 设备经由所述第三 P2P VXLAN 隧道向所述第二 PE 设备转发所述第一 VXLAN 报文。所述第二 PE 设备接收所述第一 VXLAN 报文。然后，所述第二 PE 设备经由所述第二以太网链路向所述第一 CE 设备转发所述第一 VXLAN 报文。

通过上述实施方式，在 EVPN-VPWS 网络场景中，当第一 PE 设备感知到与所述第一 PE 设备连接的 AC 侧链路故障时，所述第一 PE 设备可以基于建立的第三 P2P VXLAN 隧道转发所述第一 PE 设备从第三 PE 设备接收到的第一 VXLAN 报文，第二 PE 设备接收到所述第一 VXLAN 报文后，向第一 CE 设备发送所述第一 VXLAN 报文。从而，实现了暂态流量的绕行，有助于减少数据流量在传输过程中产生的丢包。应当理解，所述第二 PE 设备也可以建立从所述第二 PE 设备到所述第一 PE 设备的第四 P2P VXLAN 隧道。从而，在所述第二 PE 设备确定第二以太网链路存在故障时，所述第二

PE 设备按照上述实施例的方法，经由所述第四 P2P VXLAN 隧道向所述第一 PE 设备转发数据流量。

根据前述实施方式，所述第一 PE 设备可以基于 EVPN 路由实现所述第三 P2P VXLAN 隧道的建立。具体的，所述第一 PE 设备可以基于 Ethernet A-D per EVI 路由实现所述第三 P2P VXLAN 隧道的建立。下面以图 4 为例，说明所述第一 PE 设备建立所述第三 P2P VXLAN 隧道的过程。

S1011、所述第二 PE 设备向所述第一 PE 设备发送第一 Ethernet A-D per EVI 路由，所述第一 Ethernet A-D per EVI 路由包括 ESI 和以太网标签标识（Ethernet tag ID），所述 ESI 用于指示所述第一 CE 设备与所述第二 PE 设备之间的所述 ES，所述 Ethernet Tag ID 包括所述第二 PE 设备的本地 VPWS 实例标识和远端 VPWS 实例标识。

S1012、所述第一 PE 设备接收所述第二 PE 设备发送的第一 Ethernet A-D per EVI 路由。

在 EVPN-VPWS 网络场景中，所述第一 PE 设备和所述第二 PE 设备，可以通过自动配置的方式建立 P2P VXLAN 隧道。而且，建立第三 P2P VXLAN 隧道的过程可以在 EVPN-VPWS 网络初始化阶段完成。具体的，所述第二 PE 设备向所述第一 PE 设备发送第一 Ethernet A-D per EVI 路由，所述第一 PE 设备接收所述第一 Ethernet A-D per EVI 路由。

所述 EVPN-VPWS 网络中的 PE 设备可以运行 VPWS 实例，因此所述 EVPN-VPWS 网络中的 PE 设备上均配置有 VPWS 实例标识。以图 2 为例，所述第一 PE 设备、第二 PE 设备和第三 PE 设备上均配置有本地 VPWS 实例标识和远端 VPWS 实例标识。其中，所述所述第一 PE 设备保存的本地 VPWS 实例标识用于指示所述第一 PE 设备运行的 VPWS 实例，所述第二 PE 设备保存的本地 VPWS 实例标识用于指示所述第二 PE 设备运行的 VPWS 实例。由于所述第一 PE 设备和所述第二 PE 设备通过同一个 ES 连接到所述第一 CE 设备，因此，所述第一 PE 设备和所述第二 PE 设备运行的本地 VPWS 实例相同，而且所述第一 PE 设备和所述第二 PE 设备保存的本地 VPWS 实例标识相同，例如 VPWS_11。所述第一 PE 设备和所述第二 PE 设备保存的远端 VPWS 实例标识（例如 VPWS_22）用于指示所述第三 PE 设备运行的 VPWS 实例。相应的，所述第三 PE 设备保存的本地 VPWS 实例标识用于指示所述第三 PE 设备运行的 VPWS 实例，所述第三 PE 设备保存的远端 VPWS 实例标识用于指示所述第一 PE 设备和所述第二 PE 设备运行的 VPWS 实例。例如，所述第三 PE 设备保存的本地 VPWS 实例标识为 VPWS_22，远端 VPWS 实例标识为 VPWS_11。如此这样，所述第一 PE 设备、第二 PE 设备和第三 PE 设备可以再 EVPN 网络中实现 VPWS。

所述第一 Ethernet A-D per EVI 路由包括 ESI 和 Ethernet Tag ID。其中，根据前述实施方式的解释，所述 ESI 用于指示所述第一 CE 设备与所述第二 PE 设备之间的所述 ES。所述 Ethernet Tag ID 用于携带所述第二 PE 设备的本地 VPWS 实例标识和远端 VPWS 实例标识。所述第一 Ethernet A-D per EVI 路由还可以包括其他类型的字段，具体的，可以参见 IETF RFC7432 中的相应解释。

S1013、当所述第一 PE 设备确定所述第一 Ethernet A-D per EVI 路由中的 ESI 与所述第一 PE 设备保存的 ESI 相同，确定所述第一 Ethernet A-D per EVI 路由中的所述

第二 PE 设备的本地 VPWS 实例标识与所述第一 PE 设备的本地 VPWS 实例标识相同，并且确定所述第一 Ethernet A-D per EVI 路由中的所述第二 PE 设备的远端 VPWS 实例标识与所述第一 PE 设备的远端 VPWS 实例标识相同，所述第一 PE 设备建立从所述第一 PE 设备到所述第二 PE 设备的所述第三 P2P VXLAN 隧道。

5 所述第一 PE 设备接收到所述第一 Ethernet A-D per EVI 路由后，对所述第一 Ethernet A-D per EVI 路由进行封装，提取所述第一 Ethernet A-D per EVI 路由中的 ESI、所述第二 PE 设备的本地 VPWS 实例标识和所述第二 PE 设备的远端 VPWS 实例标识。然后，所述第一 PE 设备使用所述第一 Ethernet A-D per EVI 路由的上述信息与所述第一 PE 设备保存的 ESI、本地 VPWS 实例标识和远端 VPWS 实例标识进行比较。

10 如果比较的结果是相同，所述第一 PE 设备可以确定：所述第一 PE 设备与所述第二 PE 设备具有连接同一个 ES 的端口，配置有相同的本地 VPWS 实例，并且均可以从所述第三 PE 设备获得 VPWS 流量。所述第一 PE 设备建立从所述第一 PE 设备到所述第二 PE 设备的所述第三 P2P VXLAN 隧道。所述第一 PE 设备连接的所述第一以太网链路与所述第三 P2P VXLAN 隧道和所述第二以太网链路组成的链路之间为主备关系。

15 通过上述 S1011-S1013 的过程，所述第一 PE 设备可以自动的建立从所述第一 PE 设备到所述第二 PE 设备的所述第三 P2P VXLAN 隧道。同样的原理，所述第二 PE 设备也可以自动的建立从所述第二 PE 设备到所述第一 PE 设备的所述第四 P2P VXLAN 隧道。

根据前述实施方式的描述，可选的，所述第一 CE 设备可以通过 MC-Trunk 链路双归属到所述 EVPN-VPWS 网络中的所述第一 PE 设备和所述第二 PE 设备。下面以所述

20 第一 P2P VXLAN 隧道和所述第二 P2P VXLAN 隧道运行主备方式为例，说明当所述第一 PE 设备确定所述第一以太网链路存在故障时，所述第一 PE 设备处理所述第三 PE 设备发往所述第一 CE 设备的数据流量的实现方式。

如图 2 所示，所述第一以太网链路和所述第二以太网链路为 MC-Trunk 链路，所述

25 所述第一以太网链路为主用链路，所述第二以太网链路为备用链路，所述第一 PE 设备为主用设备，所述第二 PE 设备为备用设备，当所述第一 PE 设备确定所述第一以太网链路存在故障时，所述方法还包括：

S2011、所述第一 PE 设备向所述第二 PE 设备发送第一 MC-Trunk 报文，所述第一 MC-Trunk 报文用于通知所述第二 PE 设备所述第一以太网链路故障。

30 所述第一 CE 设备可以通过 MC-Trunk 链路双归属到所述第一 PE 设备和所述第二 PE 设备。并且，在所述 MC-Trunk 链路中，配置了两条以太网链路的主备状态。当所述第一以太网链路存在故障时，所述第一 PE 设备可以通过链路检测报文（例如前述实施方式中提及的 BFD 报文）感知到该故障。所述第一 PE 设备触发 MC-Trunk 链路的主备倒换，将所述第一以太网链路切换为备用链路，并且向所述第二 PE 设备发送

35 第一 MC-Trunk 报文，所述第一 MC-Trunk 报文用于通知所述第二 PE 设备所述第一以太网链路故障。所述第二 PE 设备接收所述第一 MC-Trunk 报文，并且根据所述第一 MC-Trunk 报文确定所述第一以太网链路故障。所述第二 PE 设备确定所述第一以太网链路故障后，将所述第二以太网链路切换为主用链路。因此，当所述第一以太网链路故障时，所述第一 PE 设备和所述第二 PE 设备在 MC-Trunk 中完成主备链路的倒换。

S2012、所述第一 PE 设备向所述第三 PE 设备发送第二 Ethernet A-D per EVI 路由，所述第二 Ethernet A-D per EVI 路由携带有 P 标识和 B 标识，所述 P 标识不被置位和所述 B 标识被置位，用于表示所述第一 PE 设备由主用设备切换为备用设备。

5 所述第一 PE 设备在感知到所述第一以太网链路故障，并且将所述第一以太网链路切换为备用链路后，向所述第三 PE 设备发送第二 Ethernet A-D per EVI 路由。根据前述实施方式的描述，所述第二 Ethernet A-D per EVI 路由中的 Ethernet Tag ID 携带有所述第一 PE 设备的本地 VPWS 实例标识和远端 VPWS 实例标识。所述第二 Ethernet A-D per EVI 路由还携带 P 标识和 B 标识。其中，P 标识被置为 1 用于表示发布 P 标记的 PE 设备为主用设备，所述 B 标识被置为 1 用于表示发布 B 标记的 PE 设备为备用设备。例如，在多归单活（multihoming single-active）场景中，所述第一 PE 设备发送 P=1（表示：被置位）和 B=0（表示：不被置位）的第二 Ethernet A-D per EVI 路由，表示所述第一 PE 设备为主用设备；所述第一 PE 设备发送 P=0（表示：不被置位）和 B=1（表示：被置位）的第二 Ethernet A-D per EVI 路由，表示所述第一 PE 设备为备用设备。因此，所述第一 PE 设备在感知到所述第一以太网链路故障，并且将所述第一以太网链路切换为备用链路后，向所述第三 PE 设备发送携带 P=0 和 B=1 第二 Ethernet A-D per EVI 路由。从而，所述第一 PE 设备向所述第三 PE 设备请求将所述第一 PE 设备由主用设备切换为备用设备。所述第三 PE 设备接到所述第二 Ethernet A-D per EVI 路由后，触发所述第一 PE 设备和所述第二 PE 设备的主备切换。

15 根据上述 S2011 的描述，所述第二 PE 设备接收所述第一 MC-Trunk 报文，根据所述第一 MC-Trunk 报文确定所述第一以太网链路故障后，将所述第二以太网链路切换为主用链路。因此，所述第二 PE 设备将向所述第三 PE 设备发送携带有 P=1 和 B=0 的 Ethernet A-D per EVI 路由，表示所述第二 PE 设备向所述第三 PE 设备请求将所述第二 PE 设备由备用设备切换为主用设备。所述第三 PE 设备接收到来自所述第一 PE 设备和所述第二 PE 设备的任一个 Ethernet A-D per EVI 路由，均会触发所述第一 PE 设备和所述第二 PE 设备的主备切换。

20 可选的，所述第二 Ethernet A-D per EVI 路由携带有 EVPN 二层扩展团体属性（EVPN layer 2 attributes extended community）。所述 EVPN 二层扩展团体属性包括控制标志（英文：Control Flags），所述控制标志用于携带 P 标识和 B 标识。所述控制标志还可以包括 C 标识，C 标识被置为 1 表示发往所述第一 PE 设备的 EVPN 报文必须带有控制字。

30 通过上述 S2011 和 S2012，所述第一 P2P VXLAN 隧道和所述第二 P2P VXLAN 隧道可以完成主备切换。在主备切换过程中，所述第三 P2P VXLAN 隧道实现了暂态流量的绕行，有助于减少数据流量在传输过程中产生的丢包。

35 可选的，在所述第一 P2P VXLAN 隧道和所述第二 P2P VXLAN 隧道运行主备方式下，当所述第一 PE 设备确定所述第一以太网链路从所述故障恢复时，所述方法还包括：

S3011、所述第一 PE 设备向所述第三 PE 设备发送第三 Ethernet A-D per EVI 路由，所述第三 Ethernet A-D per EVI 路由携带有 P 标识和 B 标识，所述 P 标识被置位和所述 B 标识不被置位，用于表示所述第一 PE 设备由备用设备切换为主用设备。

通过上述 S2011 和 S2012 的过程，在进入稳定状态后，所述第三 PE 设备发往所述第一 CE 设备的数据流量经由所述第二 P2P VXLAN 隧道转发，即，所述第二 P2P VXLAN 隧道为主用隧道，所述第一 P2P VXLAN 隧道为备用隧道。进一步，当所述第一 PE 设备检测到所述第一 PE 设备与所述第一 CE 设备之间的链路检测报文恢复，例如所述第一 PE 设备再次接收到来自所述第一 CE 设备的 BFD 报文，所述第一 PE 设备可以确定所述第一以太网链路的故障恢复。所述第一 PE 设备向所述第三 PE 设备发送第三 Ethernet A-D per EVI 路由，所述第三 Ethernet A-D per EVI 路由携带 P=1 和 B=0 的标记，表示所述第一 PE 设备由备用设备切换为主用设备。所述第三 PE 设备在接收到所述第三 Ethernet A-D per EVI 路由后，触发所述第一 PE 设备和所述第二 PE 设备的主备切换，将所述第一 PE 设备切换为主用设备和将所述第二 PE 设备切换为备用设备。另外，根据前述实施方式的说明，所述第一 PE 设备还向所述第二 PE 设备发送 MC-Trunk 报文，告知所述第二 PE 设备所述第一以太网链路故障恢复。

S3012、所述第一 PE 设备经由所述第四 P2P VXLAN 隧道接收第三 VXLAN 报文，所述第三 VXLAN 报文是所述第三 PE 设备经由所述第二 P2P VXLAN 隧道、所述第二 PE 设备和所述第二以太网链路发往所述 CE 设备的 VXLAN 报文，所述第四 P2P VXLAN 隧道是从所述第二 PE 设备到所述第一 PE 设备的 P2P VXLAN 隧道。

S3013、所述第一 PE 设备经由所述第一以太网链路向所述第一 CE 设备转发所述第三 VXLAN 报文。

根据前述实施方式的描述，在所述第一 PE 设备和所述第二 PE 设备感知所述第一以太网链路故障恢复的过程中和所述第一 P2P VXLAN 隧道和所述第二 P2P VXLAN 隧道的主备切换过程中，所述第二 P2P VXLAN 隧道也可能存在暂态流量，本实施例中用第三 VXLAN 报文表示。类似前述实施方式的方法，所述第二 PE 设备可以经由第四 P2P VXLAN 隧道向所述第一 PE 设备转发所述第三 VXLAN 报文。所述第一 PE 设备接收所述第三 VXLAN 报文，并且经由所述第一以太网链路向所述第一 CE 设备转发所述第三 VXLAN 报文。其中，所述第四 P2P VXLAN 隧道是从所述第二 PE 设备到所述第一 PE 设备的 P2P VXLAN 隧道。

通过上述 S3011-S3013 的过程，实现了在故障恢复过程中的暂态流量的绕行，有助于减少数据流量在传输过程中产生的丢包。

可选的，所述第一 P2P VXLAN 隧道和所述第二 P2P VXLAN 隧道可以采用流量均衡方式传送所述第三 PE 设备发往所述第一 CE 设备的数据流量。在流量均衡方式中，所述第一以太网链路和所述第二以太网链路均为主用链路，所述第一 PE 设备和所述第二 PE 设备用于以流量均衡的方式接收来自所述第三 PE 设备的流量。

根据前述实施方式的描述，当所述第一 PE 设备确定所述第一以太网链路故障，被所述第三 PE 设备 Hash 到所述第一 P2P VXLAN 隧道的数据流量经由所述第三 P2P VXLAN 隧道传输到所述第二 PE 设备。

进一步可选的，所述第一 PE 设备经由所述第一 P2P VXLAN 隧道向所述第三 PE 设备发送以太网自动发现每以太网段 (Ethernet A-D per ES) 撤销路由。所述第三 PE 设备在接收到所述 Ethernet A-D per ES 撤销路由后，删除所述第一 PE 设备的路由。所述第三 PE 设备在删除所述第一 PE 设备的路由后，不再将数据流量 Hash 到所述第一

P2P VXLAN 隧道，而是通过所述第二 P2P VXLAN 隧道发送数据流量。因此，在所述第一 PE 设备生成和发送所述 Ethernet A-D per ES 撤销路由和所述第三 PE 设备处理所述 Ethernet A-D per ES 撤销路由的过程中产生的暂态流量可以通过所述第三 P2P VXLAN 隧道实现绕行，有助于减少数据流量在传输过程中产生的丢包。

5 图 5 为本申请实施例的第一 PE 设备 1000 的结构示意图。图 5 所示的第一 PE 设备 1000 可以执行上述实施例的方法中第一 PE 设备执行的相应步骤。所述第一 PE 设备被部署在 EVPN-VPWS 网络中，所述 EVPN-VPWS 网络还包括第二 PE 设备和第三 PE 设备。如图 5 所示，所述第一 PE 设备 1000 包括接收单元 1002，处理单元 1004 和发送单元 1006。

10 所述接收单元 1002，用于经由所述第一 PE 设备与所述第三 PE 设备之间的第一 P2P VXLAN 隧道接收第一 VXLAN 报文，所述第一 VXLAN 报文是所述第三 PE 设备经由所述第一 P2P VXLAN 隧道、所述第一 PE 设备和第一以太网链路发往 CE 设备的 VXLAN 报文，所述 CE 设备分别经由所述第一以太网链路和第二以太网链路双归属到所述第一 PE 设备和所述第二 PE 设备，所述第一以太网链路和所述第二以太网链路构成一个 ES；

15 所述处理单元 1004，用于确定所述第一以太网链路存在故障；

20 所述发送单元 1006，用于经由从所述第一 PE 设备到所述第二 PE 设备的第三 P2P VXLAN 隧道向所述第二 PE 设备转发所述第一 VXLAN 报文，其中，所述第一 PE 设备连接的所述第一以太网链路与所述第三 P2P VXLAN 隧道和所述第二以太网链路组成的链路之间为主备关系。

25 可选的，在所述接收单元 1002 经由所述第一 P2P VXLAN 隧道接收第一 VXLAN 报文之前，所述接收单元 1002 还用于接收所述第二 PE 设备发送的第一 Ethernet A-D per EVI 路由，所述第一 Ethernet A-D per EVI 路由包括 ESI 和 Ethernet Tag ID，所述 ESI 用于指示所述 CE 设备与所述第二 PE 设备之间的所述 ES，所述 Ethernet Tag ID 包括所述第二 PE 设备的本地 VPWS 实例标识和远端 VPWS 实例标识；当所述处理单元 1004 确定所述第一 Ethernet A-D per EVI 路由中的 ESI 与所述第一 PE 设备保存的 ESI 相同，所述第一 Ethernet A-D per EVI 路由中的所述第二 PE 设备的本地 VPWS 实例标识与所述第一 PE 设备的本地 VPWS 实例标识相同，并且所述第一 Ethernet A-D per EVI 路由中的所述第二 PE 设备的远端 VPWS 实例标识与所述第一 PE 设备的远端 VPWS 实例标识相同，所述处理单元 1004 还用于建立从所述第一 PE 设备到所述第二 PE 设备的所述第三 P2P VXLAN 隧道。

30 可选的，所述处理单元 1004 确定所述第一以太网链路存在故障，具体包括：当所述处理单元 1004 确定所述第一以太网链路存在故障，所述处理单元 1004 还用于阻塞所述第一 PE 设备连接所述第一以太网链路的端口，并且打开所述第一 PE 设备连接所述第三 P2P VXLAN 隧道的端口。

35 可选的，当所述处理单元 1004 确定所述第一以太网链路从所述故障恢复时，所述处理单元 1004 还用于打开所述第一 PE 设备连接所述第一以太网链路的端口，并且阻塞所述第一 PE 设备连接所述第三 P2P VXLAN 隧道的端口；所述接收单元 1002 还用于接收来自所述第三 PE 设备的第二 VXLAN 报文；所述发送单元 1006 还用于经由所

述第一以太网链路向所述 CE 设备转发所述第二 VXLAN 报文。

5 可选的, 所述第一以太网链路和所述第二以太网链路为 MC-Trunk 链路, 所述第一以太网链路为主用链路, 所述第二以太网链路为备用链路, 所述第一 PE 设备为主用设备, 所述第二 PE 设备为备用设备, 当所述处理单元 1004 确定所述第一以太网链路存在故障时, 所述发送单元 1004 还用于向所述第二 PE 设备发送第一 MC-Trunk 报文, 所述第一 MC-Trunk 报文用于通知所述第二 PE 设备所述第一以太网链路故障; 所述发送单元 1006 还用于向所述第三 PE 设备发送第二 Ethernet A-D per EVI 路由, 所述第二 Ethernet A-D per EVI 路由携带有 P 标识和 B 标识, 所述 P 标识不被置位和所述 B 标识被置位, 用于表示所述第一 PE 设备由主用设备切换为备用设备。

10 可选的, 当所述处理单元 1004 确定所述第一以太网链路从所述故障恢复时, 所述发送单元 1004 还用于向所述第三 PE 设备发送第三 Ethernet A-D per EVI 路由, 所述第三 Ethernet A-D per EVI 路由携带有 P 标识和 B 标识, 所述 P 标识被置位和所述 B 标识不被置位, 用于表示所述第一 PE 设备由备用设备切换为主用设备; 所述接收单元 1002 还用于经由所述第四 P2P VXLAN 隧道接收第三 VXLAN 报文, 所述第三 VXLAN 15 报文是所述第三 PE 设备经由所述第二 P2P VXLAN 隧道、所述第二 PE 设备和所述第二以太网链路发往所述 CE 设备的 VXLAN 报文, 所述第四 P2P VXLAN 隧道是从所述第二 PE 设备到所述第一 PE 设备的 P2P VXLAN 隧道; 所述发送单元 1006 还用于经由所述第一以太网链路向所述 CE 设备转发所述第三 VXLAN 报文。

20 可选的, 所述第一以太网链路和所述第二以太网链路均为主用链路, 所述第一 PE 设备和所述第二 PE 设备用于以流量均衡的方式接收来自所述第三 PE 设备的流量。

可选的, 所述发送单元 1006 还用于经由所述第一 P2P VXLAN 隧道向所述第三 PE 设备发送以太网自动发现每以太网段 Ethernet A-D per ES 撤销路由。

25 图 5 所示的第一 PE 设备可以执行上述实施例的方法中第一 PE 设备执行的相应步骤。应用在 EVPN-VPWS 网络场景中, 实现了暂态流量的绕行, 有助于减少数据流量在传输过程中产生的丢包。应当理解, 所述图 5 中的结构同样适用于所述图 2 中的第二 PE 设备。

图 6 为本申请实施例的第一 PE 设备 1100 的硬件结构示意图。图 6 所示的第一 PE 设备 1100 可以执行上述实施例的方法中第一 PE 设备执行的相应步骤。

30 如图 6 所示, 所述第一 PE 设备 1100 包括处理器 1101、存储器 1102、接口 1103 和总线 1104。其中接口 1103 可以通过无线或有线的方式实现, 具体来讲可以是网卡。上述处理器 1101、存储器 1102 和接口 1103 通过总线 1104 连接。

35 所述接口 1103 具体可以包括发送器和接收器, 用于第一 PE 设备与上述实施例中的第二 PE 设备之间收发信息, 或者用于第一 PE 设备与上述实施例中的第三 PE 设备之间收发信息。例如, 所述接口 1103 用于支持从所述第三 PE 设备接收 VXLAN 报文和向所述第二 PE 设备转发所述 VXLAN 报文。作为举例, 所述接口 1103 用于支持图 3 中的过程 S102 和 S103。所述处理器 1101 用于执行上述实施例中由第一 PE 设备进行的处理。例如, 所述处理器 1101 用于确定第一以太网链路存在故障, 还可以用于建立从所述第一 PE 设备到所述第二 PE 设备的第三 P2P VXLAN 隧道; 和/或用于本文所描述的技术的其他过程。作为举例, 所述处理器 1101 用于支持图 3 中的过程 S101 和

S103. 存储器 1102 包括操作系统 11021 和应用程序 11022, 用于存储程序、代码或指令, 当处理器或硬件设备执行这些程序、代码或指令时可以完成方法实施例中涉及第一 PE 设备的处理过程。可选的, 所述存储器 1102 可以包括只读存储器(英文: Read-only Memory, 缩写: ROM) 和随机存取存储器(英文: Random Access Memory, 缩写: RAM)。其中, 所述 ROM 包括基本输入/输出系统(英文: Basic Input/Output System, 缩写: BIOS) 或嵌入式系统; 所述 RAM 包括应用程序和操作系统。当需要运行第一 PE 设备 1100 时, 通过固化在 ROM 中的 BIOS 或者嵌入式系统中的 bootloader 引导系统进行启动, 引导第一 PE 设备 1100 进入正常运行状态。在第一 PE 设备 1100 进入正常运行状态后, 运行在 RAM 中的应用程序和操作系统, 从而, 完成方法实施例中涉及第一 PE 设备的处理过程。

可以理解的是, 图 6 仅仅示出了第一 PE 设备 1100 的简化设计。在实际应用中, 第一 PE 设备可以包含任意数量的接口, 处理器或者存储器。另外, 本实施例仅以第一 PE 设备为例进行说明, 应当理解, 第二 PE 设备, 或者更多的 PE 设备具有与所述第一 PE 设备相同的功能, 此处不再一一赘述。

图 7 为本申请实施例的另第一 PE 设备 1200 的硬件结构示意图。图 7 所示的第一 PE 设备 1200 可以执行上述实施例的方法中第一 PE 设备执行的相应步骤。

如图 7 所述, 第一 PE 设备 1200 包括: 主控板 1210、接口板 1230、交换网板 1220 和接口板 1240。主控板 1210、接口板 1230 和 1240, 以及交换网板 1220 之间通过系统总线与系统背板相连实现互通。其中, 主控板 1210 用于完成系统管理、设备维护、协议处理等功能。交换网板 1220 用于完成各接口板(接口板也称为线卡或业务板)之间的数据交换。接口板 1230 和 1240 用于提供各种业务接口(例如, POS 接口、GE 接口、ATM 接口等), 并实现数据包的转发

接口板 1230 可以包括中央处理器 1231、转发表项存储器 1234、物理接口卡 1233 和网络处理器 1232。其中, 中央处理器 1231 用于对接口板进行控制管理并与主控板上的中央处理器进行通信。转发表项存储器 1234 用于保存转发表项。物理接口卡 1233 用于完成流量的接收和发送。网络存储器 1232 用于根据所述转发表项控制物理接口卡 1233 收发流量。

具体的, 物理接口卡 1233 接收来自所述第三 PE 设备的 VXLAN 报文, 并且, 经由中央处理器 1231 向主控板 1210 上的中央处理器 1211 发送所述 VXLAN 报文。中央处理器 1211 用于获取所述 VXLAN 报文。物理接口卡 1233 还用于向所述第二 PE 设备转发所述 VXLAN 报文。

中央处理器 1211 还用于确定所述第一以太网链路存在故障。所述中央处理器 1211 还用于建立从所述第一 PE 设备到所述第二 PE 设备的所述第三 P2P VXLAN 隧道。

中央处理器 1211 还用于处理 VXLAN 报文。中央处理器 1211 将所述 VXLAN 报文由经由中央处理器 1231 向物理接口卡 1233 发送。物理接口卡 1233 向所述第二 PE 设备发送所述 VXLAN 报文。

中央处理器 1231 还用于控制网络存储器 1232 获取转发表项存储器 1234 中的转发表项, 并且, 中央处理器 1231 还用于控制网络存储器 1232 经由物理接口卡 1233 完成流量的接收和发送。

应理解，本发明实施例中接口板 1240 上的操作与上述接口板 1230 的操作一致，为了简洁，不再赘述。应理解，本实施例的第一 PE 设备 1200 可对应于上述方法实施例所具有的功能和/或所实施的各种步骤，在此不再赘述。另外，本实施例仅以第一 PE 设备为例进行说明，应当理解，第二 PE 设备，或者更多的 PE 设备具有与上述第一 PE 设备相同的功能，此处不再一一赘述。

此外，需要说明的是，主控板可能有一块或多块，有多块的时候可以包括主用主控板和备用主控板。接口板可能有一块或多块，第一 PE 设备的数据处理能力越强，提供的接口板越多。接口板上的物理接口卡也可以有一块或多块。交换网板可能没有，也可能有一块或多块，有多块的时候可以共同实现负荷分担冗余备份。在集中式转发架构下，第一 PE 设备可以不需要交换网板，接口板承担整个系统的业务数据的处理功能。在分布式转发架构下，第一 PE 设备可以有至少一块交换网板，通过交换网板实现多块接口板之间的数据交换，提供大容量的数据交换和处理能力。所以，分布式架构的第一 PE 设备的数据接入和处理能力要大于集中式架构的设备。具体采用哪种架构，取决于具体的组网部署场景，此处不做任何限定。

图 8 为本申请实施例的又一第一 PE 设备 1300 的硬件结构示意图。图 8 所示的第一 PE 设备 1300 可以执行上述实施例的方法中第一 PE 设备执行的相应步骤。

第一 PE 设备 1300 的这种产品形态适用于基于控制与转发分离的网络架构(例如，软件定义网络(英文: Software Defined Network, 缩写: SDN))。在 SDN 中，如图 7 所示的第一 PE 设备 1200 的主控板 1210 从设备中分离出来，形成新的独立的物理设备(即如图 8 所示的控制器 1210A)，剩下的形成另一独立的物理设备(即如图 8 所示的第一转发子设备 1200A)。控制器 1210A 与第一转发子设备 1200A 通过控制通道协议实现交互。控制通道协议可以是开放流(英文: OpenFlow)协议、路径计算通信协议(英文: Path Computation Element Communication Protocol, 缩写: PCEP)、BGP、路由系统接口(英文: Interface to the Routing System, 缩写: I2RS)等。也就是说，与上述图 7 所对应的实施例相比，本实施中的第一 PE 设备 1300 包括分离出去的控制器 1210A 和第一转发子设备 1200A。

控制器 1210A 可以是基于通用的物理服务器实现或者是专用的硬件结构实现，在一个设计示例中，所述控制器包括接收器、处理器、发送器、RAM、ROM 以及总线(图中未示出)。其中，处理器通过总线分别耦接接收器、发送器、RAM 以及 ROM。其中，当需要运行控制器时，通过固化在 ROM 中的 BIOS 或者嵌入式系统中的 bootloader 引导系统进行启动，引导控制器进入正常运行状态。在控制器进入正常运行状态后，在 RAM 中运行应用程序和操作系统，使得该处理器执行上述图 7 中主控板 1210 的所有功能和步骤。

第一转发子设备 1200A 可以是基于专用的硬件结构实现，其功能和结构与上述图 7 中的接口板 1230、接口板 1240 和交换网板 1220 的功能和结构保持一致，执行相应的功能和步骤。也可以是基于通用的物理服务器和网络功能虚拟化(英文: Network Function Virtualization, 缩写: NFV)技术实现的虚拟第一转发子设备，所述虚拟第一转发子设备为虚拟路由器。在虚拟第一转发子设备的场景下，上述实体第一转发子设备实施例中提到的该第一转发子设备包括接口板、交换网板以及处理器在虚拟环境下

可以认为是其所基于通用的物理服务器分配给该虚拟第一转发子设备所使用的接口资源、网络资源以及处理资源。采用通用物理服务器实施该第一转发子设备的功能或步骤,或者采用通用物理服务器并利用 NFV 技术实施该第一转发子设备的功能或步骤具体可以参考图 6 的实施例。

5 应理解,本实施例中第一 PE 设备 1300 中的控制器 1210A 和该第一转发子设备 1200A 可以实现方法实施例中的第一 PE 设备所实施的各种功能、步骤,为了简洁,在此不再赘述。另外,本实施例仅以第一 PE 设备为例进行说明,应当理解,第二 PE 设备,或者更多的 PE 设备具有与所述第一 PE 设备相同的功能,此处不再一一赘述。

10 另外,本申请实施例提供了一种计算机存储介质,用于储存为上述第一 PE 设备所用的计算机软件指令,其包含用于执行上述方法实施例所设计的程序。

本申请实施例还包括一种 EVPN-VPWS 网络系统,所述 EVPN-VPWS 网络系统包括第一 PE 设备,所述第一 PE 设备为前述图 5 或图 6 或图 7 或图 8 中的第一 PE 设备。

15 结合本申请公开内容所描述的方法或者算法的步骤可以硬件的方式来实现,也可以是由处理器执行软件指令的方式来实现。软件指令可以由相应的软件模块组成,软件模块可以被存放于 RAM 存储器、闪存、ROM 存储器、EPROM 存储器、EEPROM 存储器、寄存器、硬盘、移动硬盘、CD-ROM 或者本领域熟知的任何其它形式的存储介质中。一种示例性的存储介质耦合至处理器,从而使处理器能够从该存储介质读取信息,且可向该存储介质写入信息。当然,存储介质也可以是处理器的组成部分。处理器和存储介质可以位于 ASIC 中。另外,该 ASIC 可以位于用户设备中。当然,处理器和存储介质也可以作为分立组件存在于用户设备中。

20 本领域技术人员应该可以意识到,在上述一个或多个示例中,本申请所描述的功能可以用硬件、软件、固件或它们的任意组合来实现。当使用软件实现时,可以将这些功能存储在计算机可读介质中或者作为计算机可读介质上的一个或多个指令或代码进行传输。计算机可读介质包括计算机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。

25 以上所述的具体实施方式,对本申请的目的、技术方案和有益效果进行了进一步详细说明。所应理解的是,以上所述仅为本申请的具体实施方式而已。

权 利 要 求 书

1、一种处理报文的方法，其特征在于，所述方法应用于以太网虚拟私有网络-虚拟专用线路业务 EVPN-VPWS 网络中，所述 EVPN-VPWS 网络包括第一运营商边缘 PE 设备、第二 PE 设备和第三 PE 设备，所述方法包括：

5 所述第一 PE 设备经由所述第一 PE 设备与所述第三 PE 设备之间的第一点到点虚拟扩展局域网 P2P VXLAN 隧道接收第一 VXLAN 报文，所述第一 VXLAN 报文是所述第三 PE 设备经由所述第一 P2P VXLAN 隧道、所述第一 PE 设备和第一以太网链路发往用户边缘 CE 设备的 VXLAN 报文，所述 CE 设备分别经由所述第一以太网链路和
10 第二以太网链路双归属到所述第一 PE 设备和所述第二 PE 设备，所述第一以太网链路和所述第二以太网链路构成一个以太网段 ES；

当所述第一 PE 设备确定所述第一以太网链路存在故障时，所述第一 PE 设备经由从所述第一 PE 设备到所述第二 PE 设备的第三 P2P VXLAN 隧道向所述第二 PE 设备
15 转发所述第一 VXLAN 报文，其中，所述第一 PE 设备连接的所述第一以太网链路与所述第三 P2P VXLAN 隧道和所述第二以太网链路组成的链路之间为主备关系。

2、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，在所述第一 PE 设备经由所述第一 P2P VXLAN 隧道接收第一 VXLAN 报文之前，所述方法还包括：

所述第一 PE 设备接收所述第二 PE 设备发送的第一以太网自动发现每 EVPN 实例
20 Ethernet A-D per EVI 路由，所述第一 Ethernet A-D per EVI 路由包括以太网段标识 ESI 和以太网标签标识 Ethernet Tag ID，所述 ESI 用于指示所述 ES，所述 Ethernet Tag ID 包括所述第二 PE 设备的本地虚拟专用线路业务 VPWS 实例标识和远端 VPWS 实例标识；

当所述第一 Ethernet A-D per EVI 路由中的 ESI 与所述第一 PE 设备保存的 ESI 相
25 同，所述第一 Ethernet A-D per EVI 路由中的所述第二 PE 设备的本地 VPWS 实例标识与所述第一 PE 设备的本地 VPWS 实例标识相同，并且所述第一 Ethernet A-D per EVI 路由中的所述第二 PE 设备的远端 VPWS 实例标识与所述第一 PE 设备的远端 VPWS 实例标识相同，所述第一 PE 设备建立从所述第一 PE 设备到所述第二 PE 设备的所述
第三 P2P VXLAN 隧道。

3、根据权利要求 1 或 2 所述的方法，其特征在于，所述当所述第一 PE 设备确定
30 所述第一以太网链路存在故障时，所述第一 PE 设备经由所述第三 P2P VXLAN 隧道向所述第二 PE 设备转发所述第一 VXLAN 报文，包括：

当所述第一以太网链路存在故障，所述第一 PE 设备阻塞所述第一 PE 设备连接所
35 述第一以太网链路的端口，并且打开所述第一 PE 设备连接所述第三 P2P VXLAN 隧道的端口；

所述第一 PE 设备经由所述第三 P2P VXLAN 隧道及所述第二以太网链路向所述
CE 转发所述第一 VXLAN 报文。

4、根据权利要求 1-3 中任一项所述的方法，其特征在于，还包括：

当所述第一以太网链路从所述故障恢复时，所述第一 PE 设备打开所述第一 PE 设备连接所述第一以太网链路的端口，并且阻塞所述第一 PE 设备连接所述第三 P2P VXLAN 隧道的端口；

5 所述第一 PE 设备接收来自所述第三 PE 设备的第二 VXLAN 报文，并且经由所述第一以太网链路向所述 CE 设备转发。

5、根据权利要求 1-4 中任一项所述的方法，其特征在于，所述第一以太网链路和所述第二以太网链路为多框 Trunk MC-Trunk 链路，所述第一以太网链路为主用链路，所述第三以太网链路为备用链路，所述第一 PE 设备为主用设备，所述第二 PE 设备为备用设备，当所述第一以太网链路存在故障时，所述方法还包括：

10 所述第一 PE 设备向所述第二 PE 设备发送第一 MC-Trunk 报文，所述第一 MC-Trunk 报文用于通知所述第二 PE 设备所述第一以太网链路故障；

15 所述第一 PE 设备向所述第三 PE 设备发送第二 Ethernet A-D per EVI 路由，所述第二 Ethernet A-D per EVI 路由携带有 P 标识和 B 标识，所述 P 标识不被置位和所述 B 标识被置位，用于表示所述第一 PE 设备由主用设备切换为备用设备。

6、根据权利要求 5 所述的方法，其特征在于，当所述第一以太网链路从所述故障恢复时，所述方法还包括：

20 所述第一 PE 设备向所述第三 PE 设备发送第三 Ethernet A-D per EVI 路由，所述第三 Ethernet A-D per EVI 路由携带有 P 标识和 B 标识，所述 P 标识被置位和所述 B 标识不被置位，用于表示所述第一 PE 设备由备用设备切换为主用设备；

25 所述第一 PE 设备经由所述第四 P2P VXLAN 隧道接收第三 VXLAN 报文，所述第三 VXLAN 报文是所述第三 PE 设备经由所述第二 P2P VXLAN 隧道、所述第二 PE 设备和所述第二以太网链路发往所述 CE 设备的 VXLAN 报文，所述第四 P2P VXLAN 隧道是从所述第二 PE 设备到所述第一 PE 设备的 P2P VXLAN 隧道；

所述第一 PE 设备经由所述第一以太网链路向所述 CE 设备转发所述第三 VXLAN 报文。

30 7、根据权利要求 1-3 中任一项所述的方法，其特征在于，所述第一以太网链路和所述第二以太网链路均为主用链路，所述第一 PE 设备和所述第二 PE 设备用于以流量均衡的方式接收来自所述第三 PE 设备的流量。

8、根据权利要求 7 所述的方法，其特征在于，还包括：

35 所述第一 PE 设备经由所述第一 P2P VXLAN 隧道向所述第三 PE 设备发送以太网自动发现每以太网段 Ethernet A-D per ES 撤销路由。

9、一种第一运营商边缘 PE 设备，其特征在于，所述第一 PE 设备被部署在以太网虚拟私有网络-虚拟专用线路业务 EVPN-VPWS 网络中，所述 EVPN-VPWS 网络还包括第二 PE 设备和第三 PE 设备，所述第一 PE 设备包括：

接收器，用于经由所述第一 PE 设备与所述第三 PE 设备之间的第一点到点虚拟扩展局域网 P2P VXLAN 隧道接收第一 VXLAN 报文，所述第一 VXLAN 报文是所述第三 PE 设备经由所述第一 P2P VXLAN 隧道、所述第一 PE 设备和第一以太网链路发往用户边缘 CE 设备的 VXLAN 报文，所述 CE 设备分别经由所述第一以太网链路和第二以太网链路双归属到所述第一 PE 设备和所述第二 PE 设备，所述第一以太网链路和所述第二以太网链路构成一个以太网段 ES；

处理器，用于确定所述第一以太网链路存在故障；

发送器，用于经由从所述第一 PE 设备到所述第二 PE 设备的第三 P2P VXLAN 隧道向所述第二 PE 设备转发所述第一 VXLAN 报文，其中，所述第一 PE 设备连接的所述第一以太网链路与所述第三 P2P VXLAN 隧道和所述第二以太网链路组成的链路之间为主备关系。

10、根据权利要求 9 所述的第一 PE 设备，其特征在于，在所述接收器经由所述第一 P2P VXLAN 隧道接收第一 VXLAN 报文之前，

所述接收器还用于接收所述第二 PE 设备发送的第一以太网自动发现每 EVPN 实例 Ethernet A-D per EVI 路由，所述第一 Ethernet A-D per EVI 路由包括以太网段标识 ESI 和以太网标签标识 Ethernet Tag ID，所述 ESI 用于指示所述 ES，所述 Ethernet Tag ID 包括所述第二 PE 设备的本地虚拟专用线路业务 VPWS 实例标识和远端 VPWS 实例标识；

当所述处理器确定所述第一 Ethernet A-D per EVI 路由中的 ESI 与所述第一 PE 设备保存的 ESI 相同，所述第一 Ethernet A-D per EVI 路由中的所述第二 PE 设备的本地 VPWS 实例标识与所述第一 PE 设备的本地 VPWS 实例标识相同，并且所述第一 Ethernet A-D per EVI 路由中的所述第二 PE 设备的远端 VPWS 实例标识与所述第一 PE 设备的远端 VPWS 实例标识相同，所述处理器还用于建立从所述第一 PE 设备到所述第二 PE 设备的所述第三 P2P VXLAN 隧道。

11、根据权利要求 9 或 10 所述的第一 PE 设备，其特征在于，所述处理器确定所述第一以太网链路存在故障，具体包括：

当所述处理器确定所述第一以太网链路存在故障，所述处理器还用于阻塞所述第一 PE 设备连接所述第一以太网链路的端口，并且打开所述第一 PE 设备连接所述第三 P2P VXLAN 隧道的端口。

12、根据权利要求 9-11 中任一项所述的第一 PE 设备，其特征在于，

当所述处理器确定所述第一以太网链路从所述故障恢复时，所述处理器还用于打开所述第一 PE 设备连接所述第一以太网链路的端口，并且阻塞所述第一 PE 设备连接所述第三 P2P VXLAN 隧道的端口；

所述接收器还用于接收来自所述第三 PE 设备的第二 VXLAN 报文；

所述发送器还用于经由所述第一以太网链路向所述 CE 设备转发所述第二 VXLAN 报文。

13、根据权利要求 9-12 中任一项所述的第一 PE 设备，其特征在于，所述第一以太网链路和所述第二以太网链路为多框 Trunk MC-Trunk 链路，所述第一以太网链路为主用链路，所述第二以太网链路为备用链路，所述第一 PE 设备为主用设备，所述
5 第二 PE 设备为备用设备，当所述处理器确定所述第一以太网链路存在故障时，

所述发送器还用于向所述第二 PE 设备发送第一 MC-Trunk 报文，所述第一 MC-Trunk 报文用于通知所述第二 PE 设备所述第一以太网链路故障；

所述发送器还用于向所述第三 PE 设备发送第二 Ethernet A-D per EVI 路由，所述
10 第二 Ethernet A-D per EVI 路由携带有 P 标识和 B 标识，所述 P 标识不被置位和所述 B 标识被置位，用于表示所述第一 PE 设备由主用设备切换为备用设备。

14、根据权利要求 13 所述的第一 PE 设备，其特征在于，当所述处理器确定所述第一以太网链路从所述故障恢复时，

所述发送器还用于向所述第三 PE 设备发送第三 Ethernet A-D per EVI 路由，所述
15 第三 Ethernet A-D per EVI 路由携带有 P 标识和 B 标识，所述 P 标识被置位和所述 B 标识不被置位，用于表示所述第一 PE 设备由备用设备切换为主用设备；

所述接收器还用于经由所述第四 P2P VXLAN 隧道接收第三 VXLAN 报文，所述
20 第三 VXLAN 报文是所述第三 PE 设备经由所述第二 P2P VXLAN 隧道、所述第二 PE 设备和所述第二以太网链路发往所述 CE 设备的 VXLAN 报文，所述第四 P2P VXLAN 隧道是从所述第二 PE 设备到所述第一 PE 设备的 P2P VXLAN 隧道；

所述发送器还用于经由所述第一以太网链路向所述 CE 设备转发所述第三 VXLAN 报文。

15、根据权利要求 9-11 中任一项所述的第一 PE 设备，其特征在于，所述第一以
25 以太网链路和所述第二以太网链路均为主用链路，所述第一 PE 设备和所述第二 PE 设备用于以流量均衡的方式接收来自所述第三 PE 设备的流量。

16、根据权利要求 15 所述的第一 PE 设备，其特征在于，

所述发送器还用于经由所述第一 P2P VXLAN 隧道向所述第三 PE 设备发送以太网
30 自动发现每以太网段 Ethernet A-D per ES 撤销路由。

17、一种以太网虚拟私有网络-虚拟专用线路业务 EVPN-VPWS 网络系统，所述
EVPN-VPWS 网络包括第一运营商边缘 PE 设备，所述第一 PE 设备为权利要求 9 至 16 中任一所述的第一 PE 设备。

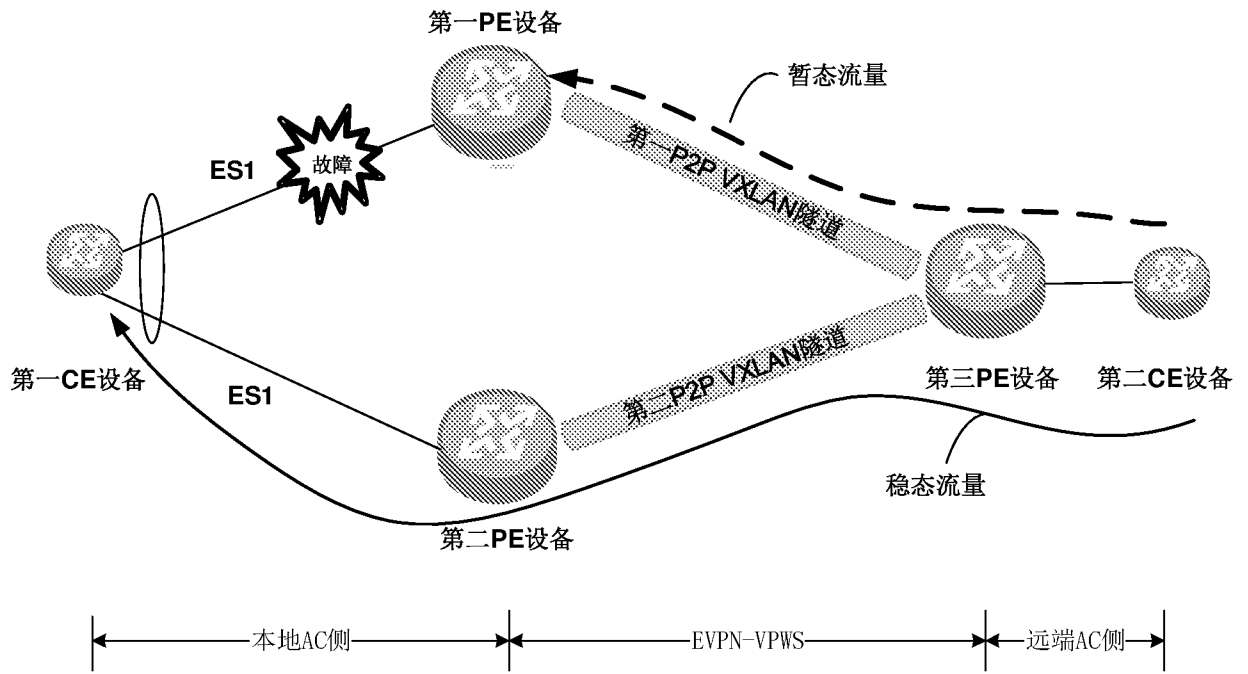


图 1

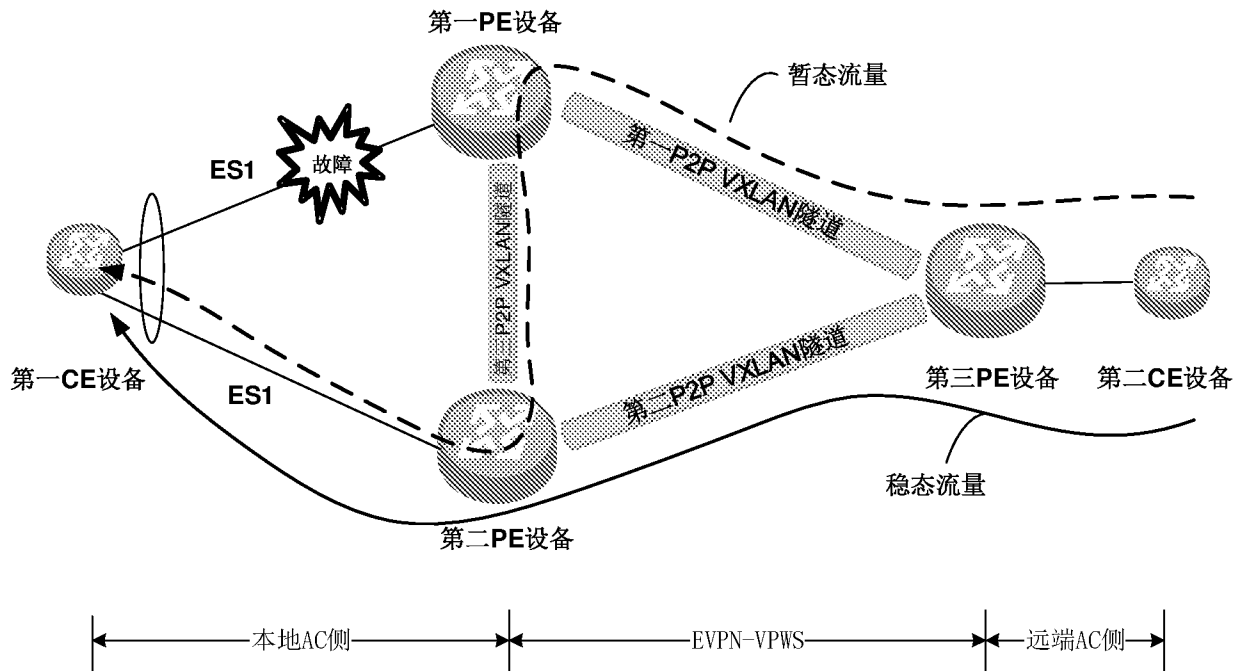


图 2

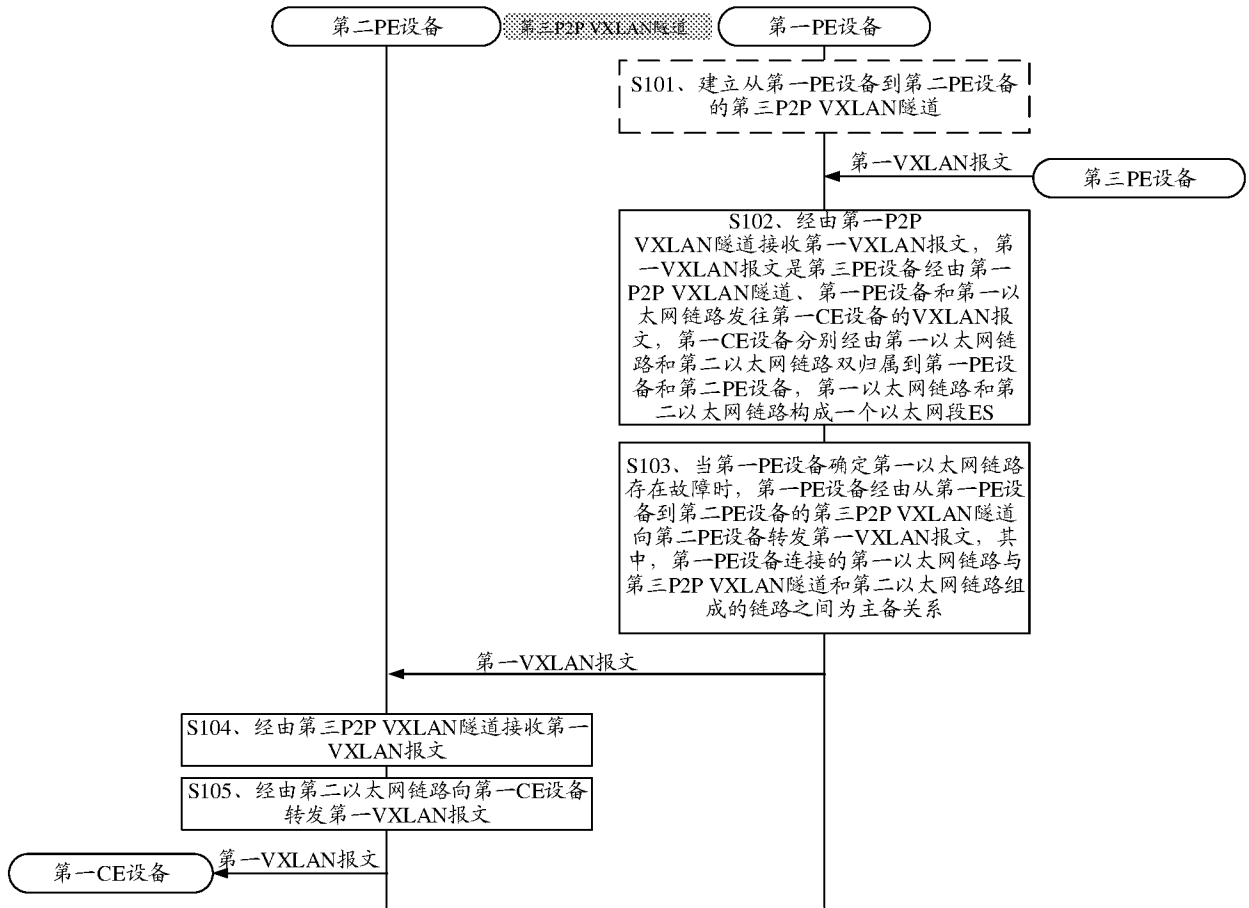


图 3

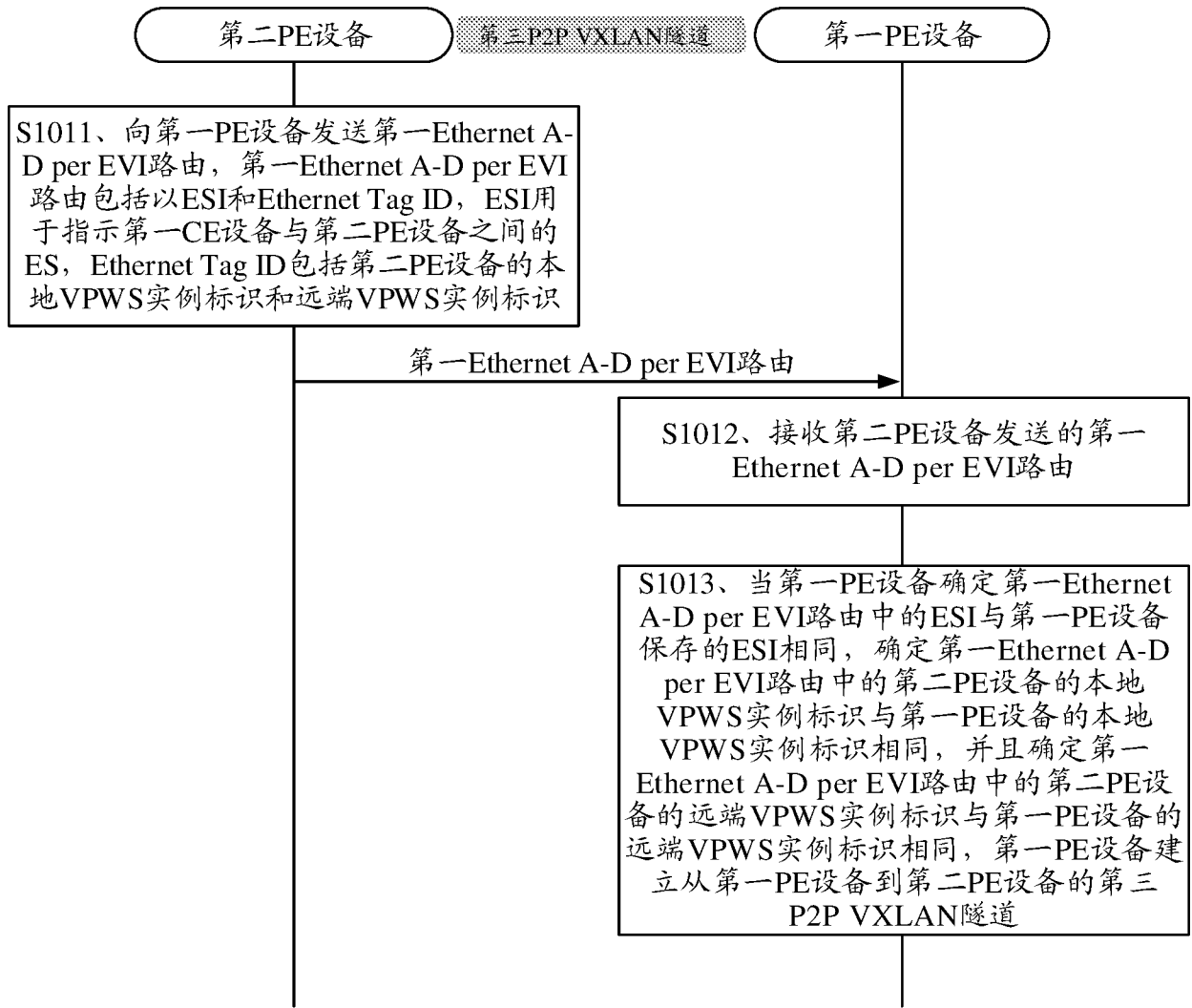


图 4

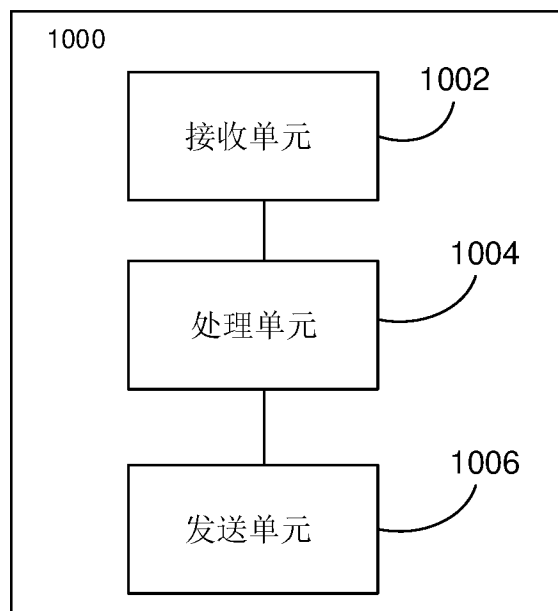


图 5

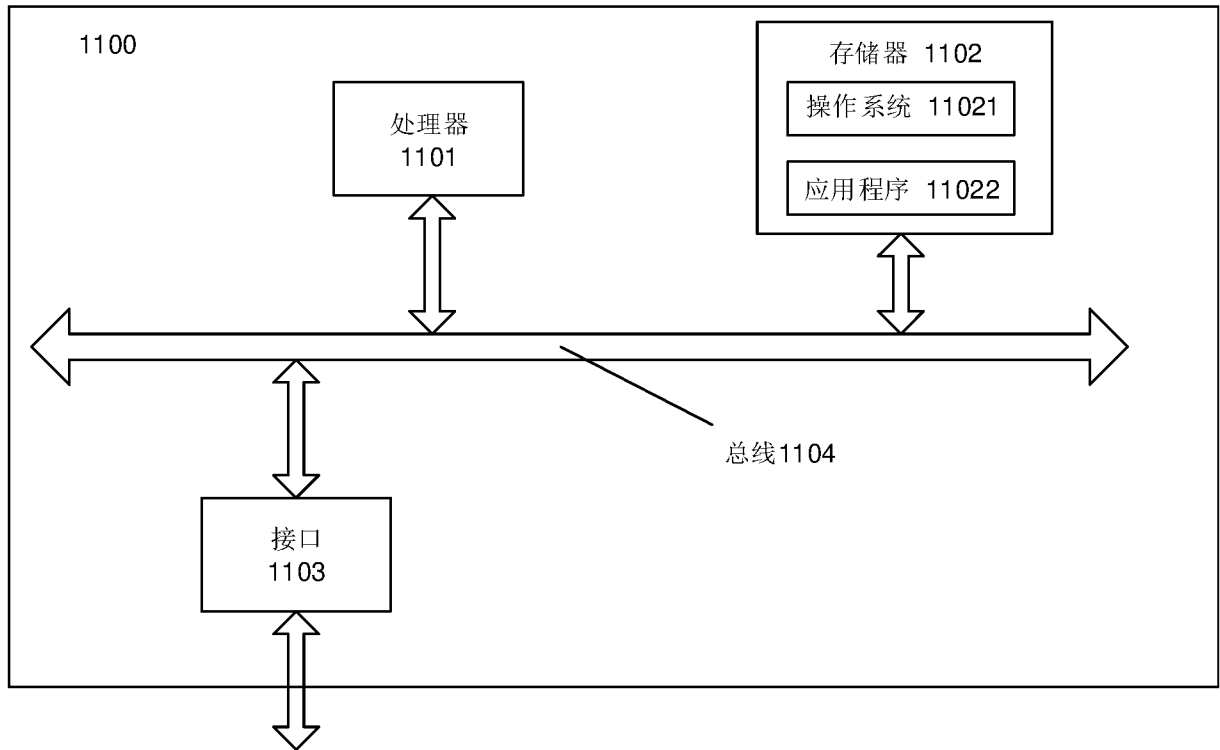


图 6

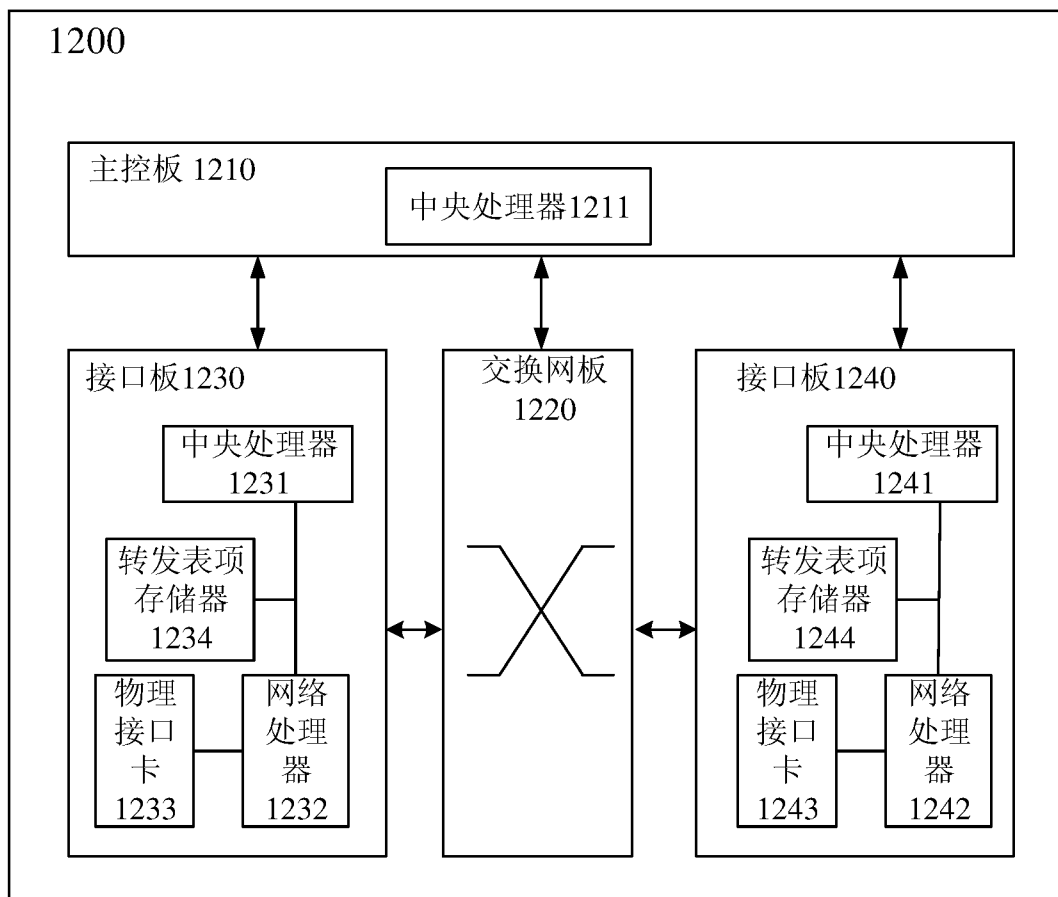


图 7

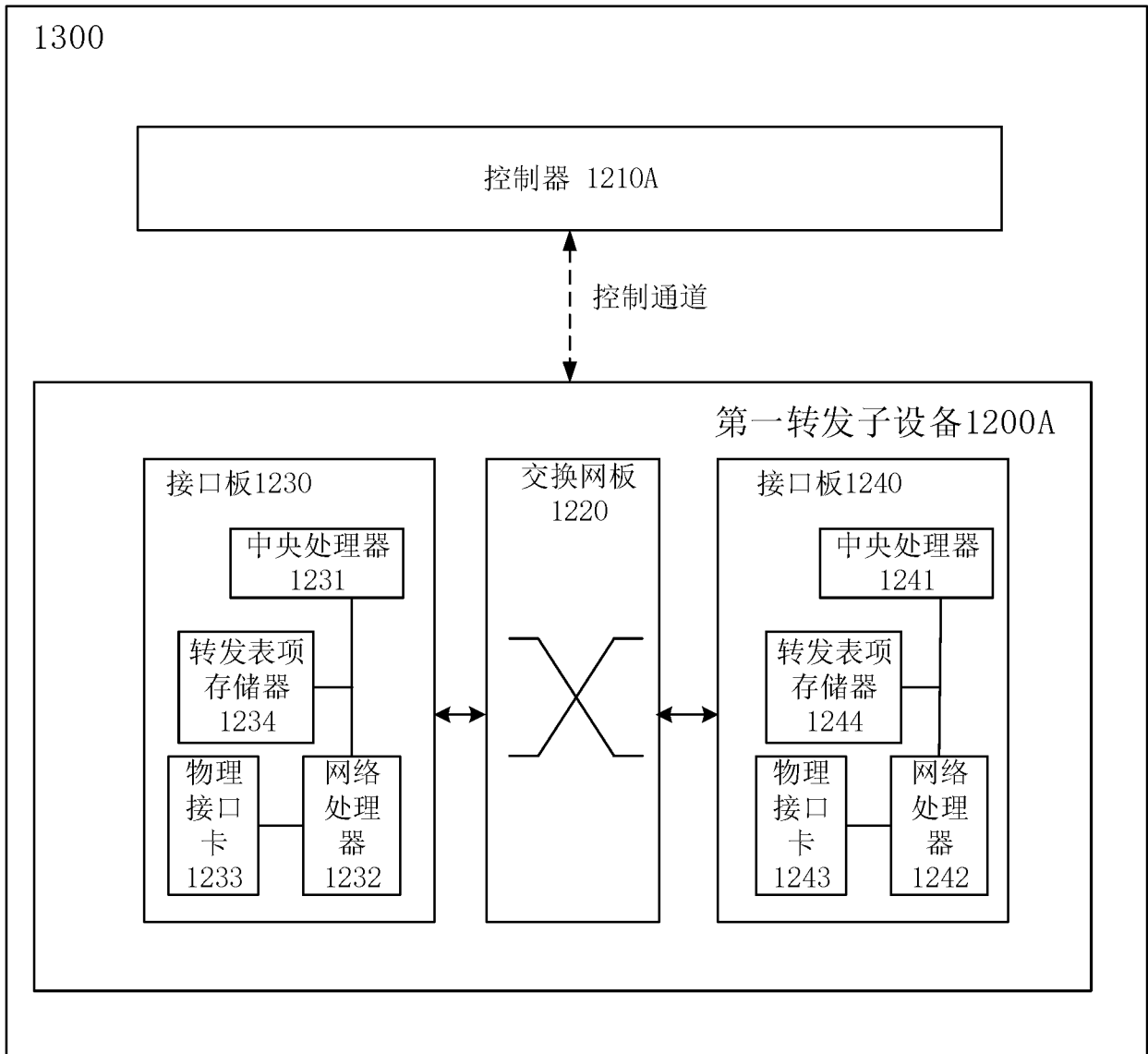


图 8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2018/110413

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
H04L 12/24(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)		
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)		
WPI; EPODOC; CNKI; CNPAT: 主, 备, 故障, 运营商, 边缘, 专用线路, 激活, 阻塞, 失效, 隧道, 路由, 切换, PE, TE, master, slave, vpn, block, active, tunnel, route, switch		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 101217457 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 09 July 2008 (2008-07-09) description, page 7, last paragraph to page 6, paragraph 1	1-17
X	CN 101651630 A (H3C TECHNOLOGIES CO., LIMITED) 17 February 2010 (2010-02-17) description, page 7, paragraph 5 to page 10, paragraph 2	1-17
X	CN 101364927 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 11 February 2009 (2009-02-11) description page 9, paragraph 3 to page 12, paragraph 1	1-17
X	CN 101977150 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 16 February 2011 (2011-02-16) abstract	1-17
X	CN 105591800 A (H3C TECHNOLOGIES CO., LIMITED) 18 May 2016 (2016-05-18) abstract	1-17
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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		Date of mailing of the international search report
06 December 2018		03 January 2019
Name and mailing address of the ISA/CN		Authorized officer
State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088 China		
Facsimile No. (86-10)62019451		Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2018/110413

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	101217457	A	09 July 2008	WO	2009092253	A1	30 July 2009
CN	101651630	A	17 February 2010	None			
CN	101364927	A	11 February 2009	None			
CN	101977150	A	16 February 2011	CN	101977150	B	23 May 2012
CN	105591800	A	18 May 2016	None			

<p>A. 主题的分类</p> <p>H04L 12/24 (2006.01) i</p> <p>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</p>																				
<p>B. 检索领域</p> <p>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)</p> <p>H04L</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>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))</p> <p>WPI;EPODOC;CNKI;CNPAT:主, 备, 故障, 运营商, 边缘, 专用线路, 激活, 阻塞, 失效, 隧道, 路由, 切换, PE, TE, master, slave, vpn, block, active, tunnel, route, switch</p>																				
<p>C. 相关文件</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>类型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>CN 101217457 A (华为技术有限公司) 2008年 7月 9日 (2008 - 07 - 09) 说明书第7页最后1段-第6页第1段</td> <td>1-17</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 101651630 A (杭州华三通信技术有限公司) 2010年 2月 17日 (2010 - 02 - 17) 说明书第7页第5段-第10页第2段</td> <td>1-17</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 101364927 A (华为技术有限公司) 2009年 2月 11日 (2009 - 02 - 11) 说明书第9页第3段-第12页第1段</td> <td>1-17</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 101977150 A (华为技术有限公司) 2011年 2月 16日 (2011 - 02 - 16) 说明书摘要</td> <td>1-17</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 105591800 A (杭州华三通信技术有限公司) 2016年 5月 18日 (2016 - 05 - 18) 说明书摘要</td> <td>1-17</td> </tr> </tbody> </table>			类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	X	CN 101217457 A (华为技术有限公司) 2008年 7月 9日 (2008 - 07 - 09) 说明书第7页最后1段-第6页第1段	1-17	X	CN 101651630 A (杭州华三通信技术有限公司) 2010年 2月 17日 (2010 - 02 - 17) 说明书第7页第5段-第10页第2段	1-17	X	CN 101364927 A (华为技术有限公司) 2009年 2月 11日 (2009 - 02 - 11) 说明书第9页第3段-第12页第1段	1-17	X	CN 101977150 A (华为技术有限公司) 2011年 2月 16日 (2011 - 02 - 16) 说明书摘要	1-17	X	CN 105591800 A (杭州华三通信技术有限公司) 2016年 5月 18日 (2016 - 05 - 18) 说明书摘要	1-17
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																		
X	CN 101217457 A (华为技术有限公司) 2008年 7月 9日 (2008 - 07 - 09) 说明书第7页最后1段-第6页第1段	1-17																		
X	CN 101651630 A (杭州华三通信技术有限公司) 2010年 2月 17日 (2010 - 02 - 17) 说明书第7页第5段-第10页第2段	1-17																		
X	CN 101364927 A (华为技术有限公司) 2009年 2月 11日 (2009 - 02 - 11) 说明书第9页第3段-第12页第1段	1-17																		
X	CN 101977150 A (华为技术有限公司) 2011年 2月 16日 (2011 - 02 - 16) 说明书摘要	1-17																		
X	CN 105591800 A (杭州华三通信技术有限公司) 2016年 5月 18日 (2016 - 05 - 18) 说明书摘要	1-17																		
<input type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。		<input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。																		
<p>* 引用文件的具体类型:</p> <p>“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件</p> <p>“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利</p> <p>“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)</p> <p>“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件</p> <p>“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</p>		<p>“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了解发明之理论或原理的在后文件</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” 同族专利的文件</p>																		
<p>国际检索实际完成的日期</p> <p>2018年 12月 6日</p>		<p>国际检索报告邮寄日期</p> <p>2019年 1月 3日</p>																		
<p>ISA/CN的名称和邮寄地址</p> <p>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</p> <p>传真号 (86-10)62019451</p>		<p>受权官员</p> <p>易水英</p> <p>电话号码 86-10-53961754</p>																		

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2018/110413

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	101217457	A	2008年 7月 9日	WO	2009092253	A1	2009年 7月 30日
CN	101651630	A	2010年 2月 17日	无			
CN	101364927	A	2009年 2月 11日	无			
CN	101977150	A	2011年 2月 16日	CN	101977150	B	2012年 5月 23日
CN	105591800	A	2016年 5月 18日	无			