(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
2022 年 12 月 29 日 (29.12.2022)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2022/267875 A1

(51) 国际专利分类号:
H04L 49/118 (2022.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2022/097256

(22) 国际申请日: 2022 年 6 月 7 日 (07.06.2022)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
202110700473.2 2021年6月23日 (23.06.2021) 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 帆 (**YANG, Fan**); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 周 天 然 (**ZHOU, Tianran**); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 陈昀 (**CHEN, Yun**); 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: 深圳市深佳知识产权代理事务所 (普通合伙) (**SHENPAT INTELLECTUAL PROPERTY AGENCY**); 中国广东省深圳市罗湖区南湖街道春风路庐山大厦B座18C2、18D、18E、18E2, Guangdong 518001 (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, IQ, IR, IS, IT, JM, 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, 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,

(54) **Title:** PACKET TRANSMISSION METHOD AND RELATED DEVICE

(54) 发明名称: 一种报文传输的方法及相关设备

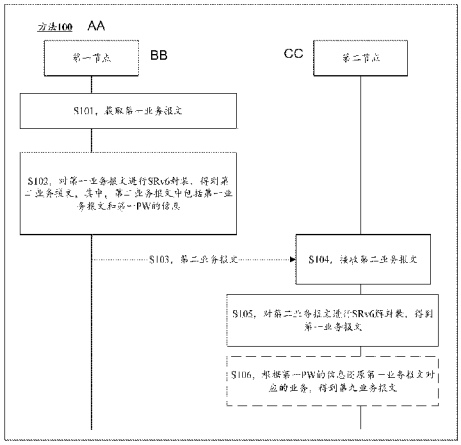


图 8

S101 Acquire a first service packet
S102 Perform SRv6 packaging on the first service packet to obtain a second service packet, wherein the second service packet comprises the first service packet and information of a first PW
S103 Second service packet
S104 Receive the second service packet
S105 Perform SRv6 depackaging on the second service packet to obtain the first service packet
S106 Restore, according to the information of the first PW, a service corresponding to the first service packet to obtain a ninth service packet
AA Method 100
BB First node
CC Second node

(57) **Abstract:** The present application discloses a packet transmission method and a related device. A first pseudo wire (PW) is established between a first node and a second node, and the first node obtains a first service packet, and performs SRv6 packaging on the first service packet to obtain a second service packet, the second service packet comprising the first service packet and information of the first PW; the first node sends the second service packet to the second node by means of the first PW, and the second node receives the second service packet and then performs SRv6 depackaging on same to obtain the first service packet. Hence, an entrance PE device can perform SRv6 packaging on a PW service, and packages into an actually sent service packet the information describing the PW and a service packet to be transmitted, and an exit PE device performs SRv6 depackaging on the service packet received by means of the PW to obtain the service packet to be transmitted, so as to conveniently and quickly complete a PW simulation service of various services, thereby implementing the transmission of a service packet in an SRv6 network.

WO 2022/267875 A1

[见续页]

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))。

(57) 摘要: 本申请公开了一种报文传输的方法及相关设备，在第一节点和第二节点之间建立有第一伪线PW，第一节点获取第一业务报文，对所述第一业务报文进行SRv6封装得到第二业务报文，该第二业务报文包括第一业务报文和第一PW的信息；第一节点通过第一PW向第二节点发送第二业务报文，第二节点接收到第二业务报文后对其进行SRv6解封装得到第一业务报文。可见，入口PE设备能够对PW业务进行SRv6封装，将描述PW的信息和待传输的业务报文封装到实际发送的业务报文中，出口PE设备对通过PW接收的业务报文进行SRv6解封装得到上述待传输的业务报文，方便和快速的完成了各种业务的PW仿真服务，实现了SRv6网络中对业务报文的传输。

一种报文传输的方法及相关设备

本申请要求于2021年06月23日提交中国国家知识产权局、申请号为202110700473.2、申请名称为“一种报文传输的方法及相关设备”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，特别是涉及一种报文传输的方法及相关设备。

背景技术

伪线（英文：Pseudo Wire，简称：PW），是指建立在运营商边缘（英文：Provider Edge，简称：PE）设备之间的点对点的连接。在IP分组网络中，使用隧道装载PW，各种仿真业务（例如帧中继业务、时分复用（英文：Time Division Multiplexing，简称：TDM）业务、异步传输模式（英文：Asynchronous Transfer Mode，简称：ATM）业务等）的业务报文在PW的入口PE设备上被封装为分组数据包，通过PW进行透明的传输（即PW上的中间设备对所传输分组数据包不做任何改动），传输到该PW的出口PE设备后，出口PE设备将分组数据包还原为原来的业务报文，以实现对各种业务的仿真。

随着基于第六版互联网协议的段路由（英文：Segment Routing over Internet Protocol version 6，简称：SRv6）网络的发展，需要实现适用SRv6网络的伪线仿真，从而方便和快速的完成对各种业务的报文传输。

发明内容

基于此，本申请实施例提供了一种报文传输的方法及相关设备，实现快速和方便的对各种业务的PW仿真，提供适用于SRv6网络的PW仿真服务。

第一方面，本申请提供了一种报文传输的方法，由第一节点执行，在第一节点和第二节点之间建立有第一伪线PW，该方法例如可以包括：第一节点获取第一业务报文，对所述第一业务报文进行SRv6封装得到第二业务报文，该第二业务报文包括第一业务报文和第一PW的信息；如此，第一节点即可通过第一PW向第二节点发送第二业务报文。可见，该方法通过在PW的两端PE设备上定义与PW对应的处理机制，使得入口PE设备能够对PW业务进行SRv6封装，将描述PW的信息和待传输的业务报文封装到实际发送的业务报文中，从而出口PE设备对通过PW接收的业务报文进行SRv6解封装得到上述待传输的业务报文，该过程中仅使用了IP，未进行多协议嵌套即可实现SRv6网络中对业务报文的传输，从而方便和快速的完成了各种业务的PW仿真服务。

作为一个示例，第一节点对所述第一业务报文进行SRv6封装，例如可以包括：第一节点在所述第一业务报文外封装段路由头SRH，所述SRH中包括所述第一PW对应的段列表Segment list。这样，由于第二业务报文中的Segment list和第一PW对应，能够保证第一节点通过第一PW将第二业务报文转发到第二节点。

在一种实现方式中，该方法还可以包括：第一节点确定所述第一业务报文与SR policy匹配。具体实现时，第一节点上可以保存接口和PW的对应关系，当第一节点接收到第一业务报文时，可以根据第一节点接收第一业务报文的接口，确定该第一业务报文需要经过第一PW传输；此外，第一节点还可以将所确定的第一PW的出口PE设备（即第二节点）

的地址作为第一业务报文的目的地址，基于目的地址和 color 查找本地路由转发表，确定下一跳——第一 PW 对应的 SR policy，即为上述与第一业务报文匹配的 SR policy。

作为一个示例，所确定的与第一业务报文匹配的 SR policy 可以和第一指令动作对应，那么，第一节点对所述第一业务报文进行 SRv6 封装得到第二业务报文，可以包括：第一节点根据所述第一指令动作，对所述第一业务报文进行所述 SRv6 封装，得到所述第二业务报文。如此，通过在第一 PW 的入口 PE 设备（即第一节点）上配置与第一 PW 的 SR policy 对应的第一指令动作，能够使得第一节点快速、方便的实现对第一业务报文的处理，提高了 PW 仿真的效率，从而提高了报文传输的效率。

作为另一个示例，所确定的与第一业务报文匹配的 SR policy 可以不与本申请实施例设计的指令动作对应，那么，在第一节点对所述第一业务报文进行 SRv6 封装得到第二业务报文之前，该方法还可以包括第一节点根据普通的 SR policy 对第一业务报文进行处理，即，第一节点基于所述 SR policy 对所述第一业务报文进行处理得到第三业务报文，并且，第一节点确定所述第三业务报文的目的地址为所述第一节点的第一 SID，所述第一 SID 对应第二指令动作。如此，第一节点对所述第一业务报文进行 SRv6 封装得到第二业务报文，可以包括：第一节点根据所述第二指令动作，对所述第三业务报文进行处理，得到所述第二业务报文。如此，通过在第一 PW 的第一节点上配置与第一 PW 的第一 SID 对应的第二指令动作，能够使得第一节点实现对第一业务报文的处理。

在另一种实现方式中，第一节点也可以是第二 PW 和第一 PW 的中间 PE 设备，即，在第三节点和所述第一节点之间建立有第二 PW，那么，该方法还可以包括：第一节点通过所述第二 PW 从所述第三节点接收第四业务报文；第一节点确定所述第四业务报文的目的地址为所述第一节点的第二 SID，所述第二 SID 对应第三指令动作。那么，第一节点获得第一业务报文，可以包括：第一节点根据所述第三指令动作，对所述第四业务报文进行 SRv6 解封装，得到所述第一业务报文。该实现方式中，所述第二 SID 可以对应第四指令动作，那么，第一节点对所述第一业务报文进行 SRv6 封装得到第二业务报文，可以包括：第一节点根据所述第四指令动作，对所述第一业务报文进行 SRv6 封装，得到所述第二业务报文。如此，在多段 PW 的场景中，通过在两段 PW 的中间 PE 设备上配置与第二 SID 对应的两个指令动作（即第三指令动作和第四指令动作），分别对应处理其作为前一段 PW 的出口 PE 设备以及后一段 PW 的入口 PE 设备所需执行的操作，能够使得第一节点实现 PW 的快速仿真，实现对报文的处理。

在一种可能的实现方式中，在所述第一节点和所述第二节点之间还可以建立有第三 PW，该方法还可以包括：第一节点获取第五业务报文，对所述第五业务报文进行 SRv6 封装，得到第六业务报文，所述第六业务报文包括所述第五业务报文和所述第三 PW 的信息；从而，第一节点通过所述第三 PW 向所述第二节点发送所述第六业务报文。如此，未进行多协议嵌套即可实现 SRv6 网络中对业务报文的传输，从而方便和快速的完成了各种业务的 PW 仿真服务。

第二方面，本申请还提供了一种报文传输的方法，由第二节点执行，在第一节点和所述第二节点之间建立有第一伪线 PW，该方法例如可以包括：第二节点通过所述第一 PW 从

所述第一节点接收第二业务报文，所述第二业务报文中包括第一业务报文和所述第一 PW 的信息；第二节点对所述第二业务报文进行基于第六版互联网协议的段路由 SRv6 解封装，得到所述第一业务报文。可见，该方法通过在 PW 的两端 PE 设备上定义与 PW 对应的处理机制，使得入口 PE 设备能够对 PW 业务进行 SRv6 封装，将描述 PW 的信息和待传输的业务报文封装到实际发送的业务报文中，出口 PE 设备对通过 PW 接收的业务报文进行 SRv6 解封装得到上述待传输的业务报文，该过程中仅使用了 IP，未进行多协议嵌套即可实现 SRv6 网络中对业务报文的传输，从而方便和快速的完成了各种业务的 PW 仿真服务。

作为一个示例，第二节点对所述第二业务报文进行 SRv6 解封装，可以包括：第二节点剥离所述第二业务报文的段路由头 SRH，所述 SRH 中包括所述第一 PW 对应的段列表 Segment list。 这样，第二节点即可获得第一业务报文。

在一种实现方式中，所述第二业务报文的 SRH 中包括所述第二节点的 SID，所述第二节点的 SID 对应第一指令动作，第二节点对所述第二业务报文进行 SRv6 解封装，得到所述第一业务报文，可以包括：第二节点根据所述第一指令动作，对所述第二业务报文进行 SRv6 解封装，得到所述第一业务报文。这样，可以通过在第一 PW 的出口 PE 设备（即第二节点）上配置第二节点的 SID 和第一指令动作的对应关系，实现对从第一 PW 传输的业务报文的处理。

在一种实现方式中，该方法还可以包括：第二节点根据所述第一 PW 的信息还原所述第一业务报文对应的业务，得到第三业务报文。

作为一个示例，如果第二节点后未连接其他的 PW，那么，该方法还可以包括：第二节点将所述第三业务报文发送到目的主机。

作为另一个示例，如果第二节点和第三节点之间建立第二 PW，那么，该方法还可以包括：第二节点对所述第三业务报文进行 SRv6 封装，得到第四业务报文，所述第四业务报文包括所述第三业务报文和所述第二 PW 的信息；第二节点通过所述第二 PW 向所述第三节点发送所述第四业务报文。该示例中，第二业务报文的 SRH 中包括所述第二节点的 SID，所述第二节点的 SID 还对应第二指令动作，所述第二节点对所述第三业务报文进行 SRv6 封装，得到第四业务报文，可以包括：第二节点根据所述第二指令动作，对所述第三业务报文进行 SRv6 封装，得到所述第四业务报文。如此，在存在多段 PW 的场景中，两端 PW 的中间 PE 设备可以对解封装得到的业务报文按照下一段 PW 的需求进行继续处理，完成业务报文在下一段 PW 的有效传输，实现了在 SRv6 网络存在多段 PW 的场景下报文的传输。

需要说明的是，为了确保 PW 仿真的可靠性，在 PW 的出口 PE 设备对接收的业务报文进行解封装之前，还可以对 PW 进行验证，例如，从所接收的业务报文中获取 PW ID，并从控制平面查找是否配置有该 PW ID 对应的 PW，如果有，则，验证通过，执行对所接收的业务报文的 SRv6 解封装操作；反之，如果未查找到，则，验证失败，丢弃该业务报文。

需要说明的是，在上述第一方面和第二方面提供的方法中，所述第二业务报文的 IPv6 DOH 中可以用于承载所述第一 PW 的信息。或者，所述第二业务报文的 SRH 中也可以用于承载所述第一 PW 的信息。

其中，所述第一 PW 的信息可以包括：第一 PW 的标识、多个标志 Flags 和序列号 Sequence Number。多个标志 Flags 和序列号 Sequence Number 也可以称为该第一 PW 的控制字。

需要说明的是，所述第一业务报文可以为非以太网业务对应的报文。其中，所述非以太网业务包括下述业务的任意一种：帧中继业务、时分复用 TDM 业务或异步传输模式 ATM 业务。TDM 可以包括但不限于：E1 业务、E3 业务、T1 业务、T3 业务、SONET 业务或 SDH 业务。

第三方面，本申请还提供了一种报文传输的装置，该装置应用于第一节点，在所述第一节点和第二节点之间建立有第一伪线 PW，所述装置可以包括：第一获得单元、第一处理单元和第一发送单元。其中，第一获得单元，用于获取第一业务报文；第一处理单元，用于对所述第一业务报文进行基于第六版互联网协议的段路由 SRv6 封装，得到第二业务报文，所述第二业务报文包括所述第一业务报文和所述第一 PW 的信息；第一发送单元，用于通过所述第一 PW 向所述第二节点发送所述第二业务报文。

在一种实现方式中，所述第一处理单元，具体用于：在所述第一业务报文外封装段路由头 SRH，所述 SRH 中包括所述第一 PW 对应的段列表 Segment list。

在一种实现方式中，所述装置还包括：第一确定单元。该第一确定单元，用于确定所述第一业务报文与段路由策略 SR policy 匹配。

作为一个示例，所述 SR policy 和第一指令动作对应，所述第一处理单元，具体用于：根据所述第一指令动作，对所述第一业务报文进行所述 SRv6 封装，得到所述第二业务报文。

作为另一个示例，所述装置还包括：第二处理单元和第二确定单元。其中，第二处理单元，用于基于所述 SR policy 对所述第一业务报文进行处理，得到第三业务报文；第二确定单元，用于确定所述第三业务报文的目的地址为所述第一节点的第一 SID，所述第一 SID 对应第二指令动作。那么，所述第一处理单元，具体用于：根据所述第二指令动作，对所述第三业务报文进行处理，得到所述第二业务报文。

在另一种实现方式中，在第三节点和所述第一节点之间建立有第二 PW，所述装置还包括：接收单元和第三确定单元。其中，接收单元，用于通过所述第二 PW 从所述第三节点接收第四业务报文；第三确定单元，用于确定所述第四业务报文的目的地址为所述第一节点的第二 SID，所述第二 SID 对应第三指令动作。那么，所述第一获得单元，具体用于：根据所述第三指令动作，对所述第四业务报文进行 SRv6 解封装，得到所述第一业务报文。该实现方式中，所述第二 SID 对应第四指令动作，所述第一处理单元，具体用于：根据所述第四指令动作，对所述第一业务报文进行 SRv6 封装，得到所述第二业务报文。

在又一种实现方式中，在所述第一节点和所述第二节点之间建立有第三 PW，所述装置还包括：第二获得单元、第三处理单元和第二发送单元。其中，第二获得单元，用于获得第五业务报文；第三处理单元，用于对所述第五业务报文进行 SRv6 封装，得到第六业务报文，所述第六业务报文包括所述第五业务报文和所述第三 PW 的信息；第二发送单元，用于通过所述第三 PW 向所述第二节点发送所述第六业务报文。

第四方面，本申请还提供了一种报文传输的装置，应用于第二节点，在第一节点和所述第二节点之间建立有第一伪线 PW，所述装置包括：第一接收单元和第一处理单元。其中，第一接收单元，用于通过所述第一 PW 从所述第一节点接收第二业务报文，所述第二业务报文中包括第一业务报文和所述第一 PW 的信息；第一处理单元，用于对所述第二业务报文进行基于第六版互联网协议的段路由 SRv6 解封装，得到所述第一业务报文。

在一种实现方式中，所述第一处理单元，具体用于：剥离所述第二业务报文的段路由头 SRH，所述 SRH 中包括所述第一 PW 对应的段列表 Segment list。

在又一种实现方式中，所述第二业务报文的 SRH 中包括所述第二节点的 SID，所述第二节点的 SID 对应第一指令动作，所述第一处理单元，具体用于：根据所述第一指令动作，对所述第二业务报文进行 SRv6 解封装，得到所述第一业务报文和所述第一 PW 的信息。

在一种实现方式中，所述装置还包括：还原单元。该还原单元，用于根据所述第一 PW 的信息还原所述第一业务报文对应的业务，得到第三业务报文。

作为一个示例，所述装置还包括：第一发送单元。该第一发送单元，用于将所述第三业务报文发送到目的主机。

作为另一个示例，所述第二节点和第三节点之间建立第二 PW，所述装置还包括：第二处理单元和第二发送单元。其中，第二处理单元，用于对所述第三业务报文进行 SRv6 封装，得到第四业务报文，所述第四业务报文包括所述第三业务报文和所述第二 PW 的信息；第二发送单元，用于通过所述第二 PW 向所述第三节点发送所述第四业务报文。该示例中，所述第二业务报文的 SRH 中包括所述第二节点的 SID，所述第二节点的 SID 还对应第二指令动作，所述第二处理单元，具体用于：根据所述第二指令动作，对所述第三业务报文进行 SRv6 封装，得到所述第四业务报文。

需要说明的是，在上述第三方面和第四方面提供的方法中，所述第二业务报文的 IPv6 DOH 中可以用于承载所述第一 PW 的信息。或者，所述第二业务报文的 SRH 中也可以用于承载所述第一 PW 的信息。

其中，所述第一 PW 的信息可以包括：第一 PW 的标识、多个标志 Flags 和序列号 Sequence Number。多个标志 Flags 和序列号 Sequence Number 也可以称为该第一 PW 的控制字。

需要说明的是，所述第一业务报文可以为非以太网业务对应的报文。其中，所述非以太网业务包括下述业务的任意一种：帧中继业务、时分复用 TDM 业务或异步传输模式 ATM 业务。TDM 可以包括但不限于：E1 业务、E3 业务、T1 业务、T3 业务、SONET 业务或 SDH 业务。

需要说明的是，本申请第三方面提供的报文传输的装置，具体实现方式以及达到的效果可以参见上述第一方面所示实施例中的相关说明，此处不再赘述。

需要说明的是，本申请第四方面提供的报文传输的装置，具体实现方式以及达到的效果可以参见上述第二方面所示实施例中的相关说明，此处不再赘述。

第五方面，本申请提供了一种通信装置，该通信装置包括存储器和处理器；所述存储器，用于存储程序代码；所述处理器，用于运行所述程序代码中的指令，使得所述通信装

置执行以上第一方面以及第一方面任意一项所述的方法，或者，使得所述通信装置执行以上第二方面以及第二方面任意一项所述的方法。

第六方面，本申请提供了一种通信系统，该通信系统包括第一节点和第二节点；其中，所述第一节点，用于执行以上第一方面以及第一方面任意一项所述的方法；所述第二节点，用于执行以上第二方面以及第二方面任意一项所述的方法。

第七方面，本申请提供了一种计算机可读存储介质，所述计算机可读存储介质中存储有指令，当其在计算机上运行时，使得所述计算机执行以上第一方面以及第一方面任意一项所述的方法，或者，使得所述计算机执行以上第二方面以及第二方面任意一项所述的方法。

第八方面，本申请提供了一种计算机程序产品，包括程序，当所述程序在处理器上运行时，实现以上第一方面以及第一方面任意一项所述的方法，或者，实现以上第二方面以及第二方面任意一项所述的方法。

附图说明

图 1 为基于 IP+UDP 封装方式获得的业务报文的结构示意图；

图 2 为基于 L2TPv3 封装方式获得的业务报文的结构示意图；

图 3a 为本申请实施例提供的一应用场景的框架示意图；

图 3b 为本申请实施例提供的另一应用场景的框架示意图；

图 4 为本申请实施例中对图 3a 中 PW 100 仿真过程的示意图；

图 5a 为本申请实施例中业务报文 2 的结构示意图；

图 5b 为本申请实施例中业务报文 4’的结构示意图；

图 6a 为本申请实施例中业务报文 2 的一示例性的结构示意图；

图 6b 为本申请实施例中业务报文 2 的另一示例性的结构示意图；

图 7a 为本申请实施例中一种业务报文 1 的示意图；

图 7b 为本申请实施例中另一种业务报文 1 的示意图；

图 8 为本申请实施例提供的一种报文传输的方法 100 的流程示意图；

图 9 为本申请实施例提供的另一种报文传输的方法 200 的流程示意图；

图 10 为本申请实施例提供的又一种报文传输的方法 300 的流程示意图；

图 11 为本申请实施例提供的一种报文传输的装置 1100 的结构示意图；

图 12 为本申请实施例提供的一种报文传输的装置 1200 的结构示意图；

图 13 为本申请实施例提供的一种通信装置 1300 的结构示意图；

图 14 为本申请实施例提供的一种通信系统 1400 的结构示意图。

具体实施方式

下面将结合附图，对本申请实施例中的技术方案进行描述。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。

本申请中的“1”、“2”、“3”、“第一”、“第二”以及“第三”等序数词用于对多个对象

进行区分，不用于限定多个对象的顺序。

本申请中提及的“A 和/或 B”，应该理解为包括以下情形：仅包括 A，仅包括 B，或者同时包括 A 和 B。

PW，作为建立在 PE 设备之间的点对点连接，主要的功能是实现各种业务的仿真。

目前，PW 仿真方法，通常需要多种协议嵌套，使得 PW 上的网络设备对业务报文处理复杂，转发效率较低。以 PW 仿真 TDM 业务，基于请求意见稿（英文：Request for Comments，简称：RFC）5087（即，基于互联网协议（英文：Internet Protocol，简称：IP）的 TDM 仿真（英文：Time Division Multiplexing over IP，简称：TDMoIP）中提供的两种封装方式为例，介绍目前 PW 仿真方法：方法一，IP+用户数据报协议（英文：User Datagram Protocol，简称：UDP）封装方法，方法二，二层隧道协议第三版（英文：Layer 2 Tunnelling Protocol Version 3，简称：L2TPv3）封装方式。

例如，对于 RFC 5087 定义的 IP+UDP 封装方式，在 SRv6 网络中，PW 的入口 PE 设备进行封装后获得的业务报文可以参见图 1。如图 1 所示，该业务报文可以包括：第六版互联网协议（英文：Internet Protocol version 6，简称：IPv6）头、UDP 头、TDMoIP 控制字和有效载荷（英文：payload），可选地，在 UDP 头和 TDMoIP 控制字之间还可以包括实时传输协议（英文：Real-time Transport Protocol，简称：RTP）头，图 1 以包括 RTP 头为例进行描述，RTP 头的具体格式可以参见 RFC 3550 中的相关定义。其中，IPv6 头参见该业务报文的前 4 行，包括：版本（英文：Version）字段、流量等级（英文：Traffic Class）字段、流标签（英文：Flow Label）字段、有效载荷长度（英文：Payload Length）、下一个头（英文：Next Header）字段、跳数限制（英文：Hop Limit）字段、源地址（英文：Source Address）字段和目的地址（英文：Destination Address）字段。UDP 头参见该业务报文的第 5 行和第 6 行，包括：源端口号（英文：Source Port Number）字段、目的端口号（英文：Destination Port Number）字段、UDP 长度（英文：UDP Length）字段和 UDP 校验和（英文：UDP Checksun）字段。RTP 头参见该业务报文的第 7 行、第 8 行和第 9 行，包括：RTP 版本（简称：RTV）字段、填充标志（简称：P）字段、扩展标志（简称：X）字段、特约信源计数器（简称：CC）字段、标记（简称：M）字段、有效载荷类型（简称：PT）字段、RTP 序列号（英文：RTP Sequence Number）字段、时间戳（英文：Timestamp）字段和同步源标识符（英文：SSRC identifier）字段。TDMoIP 控制字参见该业务报文的第 10 行，包括：预留（简称：RES）字段、本地故障（简称：L）位、远程故障（简称：R）位、缺陷修正故障（简称：M）字段、预留（简称：RES）字段、Length 字段和 Sequence Number 字段。

对于 IP+UDP 封装方式实现对 TDM 业务的仿真，可以使用 UDP 头中的源端口号字段或目的端口号字段的取值对 PW 进行标识，即，将 UDP 头中的源端口号或目的端口号作为伪线标签（英文：PW Label）。PW 的两端 PE 设备需要对伪线标签与具体伪线的映射关系约定一致。例如，使用 UDP 头中的源端口号作为 PW Label，那么，UDP 头中的目的端口号则必须设置为互联网数字分配机构（英文：The Internet Assigned Numbers Authority，简称：IANA）分配的 0x085E（2142），用于表示这是一条 TDMoIP 伪线业务。TDMoIP 控制字，用于判断 payload 是否为伪线业务对应的 payload，还用于在确定 payload 为伪线业务

对应的 payload 时提供该伪线业务的告警指示、保序等功能，具体封装格式和内容可以参见 RFC 4385 中的相关定义，这里不再赘述。

可见，该 IP+UDP 封装方式得到的业务报文，对于 PW 的两端 PE 设备而言，需要在 IP 层之外额外进行 UDP 的嵌套和识别，才能够实现对 TDM 业务进行 PW 仿真的目的，包括多层报文头的业务报文使得 PW 的两端 PE 设备对该业务报文的处理过程复杂，对该业务报文的转发效率较低。此外，在 RFC 5087 中明确表示，对于存在中间盒设备（如网络地址转换（英文：Network Address Translation，简称：NAT）设备）的网络，中间盒设备会对业务报文的 UDP 头中的端口号进行修改，导致该使用 UDP 头中的源端口号或目的端口号作为 PW Label 的实现，使得 PW 的出口 PE 设备无法基于业务报文中被修改的端口号正确还原该 PW 所仿真的 TDM 业务，因此，该 IP+UDP 封装方式在网络中存在端口号修改类型的中间盒设备时，无法实现对 TDM 业务进行 PW 仿真的目的。

又例如，对于 RFC 5087 定义的 L2TPv3 封装方式，PW 的入口 PE 设备进行封装后获得的业务报文可以参见图 2。如图 2 所示，该业务报文可以包括：IPv6 头、L2TPv3 头、TDMoIP 控制字和 payload，可选地，在 TDMoIP 控制字和 payload 之间还可以包括 RTP 头。其中，IPv6 头、TDMoIP 控制字、RTP 头和 payload 可以参见图 1 中的相关说明。L2TPv3 头，参见该业务报文的第 5 行、第 6 行和第 7 行，包括：会话标识（英文：Session ID）字段和可选的随机 Cookie 1 字段和可选的随机 Cookie 2 字段。其中，Session ID 字段中可以承载 PW Label；Cookie 1 字段和 Cookie 2 字段用于验证接收到的帧与 PW 的关联。

可见，该 L2TPv3 封装方式得到的业务报文，对于 PW 的两端 PE 设备而言，需要在 IP 层之外额外进行 L2TPv3 协议（可以参见 RFC 3931 中的相关说明）的嵌套和识别，才能够实现对 TDM 业务进行 PW 仿真的目的，包括多层报文头的业务报文使得 PW 的两端设备对该业务报文的处理过程复杂，对该业务报文的转发效率较低。而且，RFC 5087 中还定义了通用路由封装（英文：Generic Routing Encapsulation，简称：GRE）封装方式，对于 PW 的两端 PE 设备而言需要在 IP 层之外额外进行 GRE 协议的嵌套和识别，也存在多层协议嵌套导致 PW 的两端 PE 设备对该业务报文的处理过程复杂，对该业务报文的转发效率较低的问题。

除此之外，上述需要协议嵌套的封装方式，不仅需要 PW 的两端 PE 设备具有处理 IP 报文的接口板，还需要具备专门处理在 IP 上所嵌套的其他协议的业务板，例如，基于 L2TPv3 封装方式的技术方案中，PW 的两端 PE 设备不仅需要具有接口板，还需要专门的业务板上的网络处理器（英文：Network Processor，简称：NP）或现场可程式化逻辑门阵列（英文：Field Programmable Gate Array，简称：FPGA）来实现对 L2TPv3 头的处理。可见，目前的实现方式对硬件性能、资源要求高，导致无法被大规模应用在承载 PW 仿真业务中。

由于 IPv6 能够比第四版互联网协议（英文：Internet Protocol version 4，简称：IPv4）提供更加丰富的地址，所以，IPv6 的应用场景将越来越广泛。在 IPv6 网络平面应用段路由（英文：Segment Routing，简称：SR）技术的 SRv6，由于能够满足移动互联网、云业务等对承载网的能力要求，将成为运营商研究和应用的主流技术。那么，提供一种适用 SRv6 网络的伪线仿真机制以实现各种业务的透传服务，从而完成各种业务的互联，变得十分重

要。

基于此，本申请实施例提供了一种适用于SRv6网络的报文传输的方法，以新定义的PW仿真机制实现通过PW传输的业务报文的处理，采用的封装方式中无需嵌套多种协议。该方法中，当PW的入口PE设备接收到该PW对应的第一业务报文时，可以对第一业务报文进行SRv6封装得到第二业务报文，该第二大业务报文中包括第一业务报文和该PW的信息，如此，入口PE设备即可通过该PW向出口PE设备发送该第二业务报文。PW的出口PE设备通过该PW从入口PE设备接收到第二业务报文后，对该第二业务报文进行SRv6解封装得到第一业务报文。可见，该方法中，在PW的两端PE设备上定义与PW对应的处理机制，使得入口PE设备能够对PW业务进行SRv6封装，将描述PW的信息和待传输的业务报文封装到实际发送的业务报文中，出口PE设备对通过PW接收的业务报文进行SRv6解封装得到上述待传输的业务报文，该过程中仅使用了IP，未进行多协议嵌套即可实现SRv6网络中对业务报文的传输，从而方便和快速的完成了各种业务的PW仿真服务。

需要说明的是，本申请实施例中涉及的PW仿真，是指对SRv6网络中非以太网的二层业务的PW仿真，非以太网的二层业务例如可以包括但不限于：帧中继业务、TDM业务、ATM业务、高级数据链路控制（英文：High-level Data Link Control，简称：HDLC）业务、点对点协议（英文：Point-to-Point Protocol，简称：PPP）业务。其中，TDM业务报文例如可以包括但不限于：E1业务、T1业务、E3业务、T3业务、同步光网络（英文：Synchronous Optical Network，简称：SONET）业务或同步数字体系（英文：Synchronous Digital Hierarchy，简称：SDH）业务。

举例来说，如图3a所示的场景中，可以包括：用户边缘（英文：Customer Edge，简称：CE）设备1、CE设备2、CE设备3、CE设备4、CE设备5、PE设备1、PE设备2、PE设备3、运营商（英文：Provider，简称：P）设备（也可以称为核心层设备）设备1、P设备2和P设备3，其中，CE设备1和CE设备2连接PE设备1，PE设备1依次通过P设备1和P设备2连接PE设备2，PE设备2分别连接CE设备3和CE设备4，PE设备1也通过P设备3连接PE设备3，PE设备3连接CE设备5。PE设备1到PE设备2之间的网络、以及PE设备1到PE设备3之间的网络均为SRv6网络。CE设备1和CE设备3对应用户A，用户A的业务通过PW 100传输，PW 100可以是PE设备1依次通过P设备1和P设备2到PE设备2的路径；CE设备2、CE设备4和CE设备5对应用户B，用户B的业务通过PW 201和PW 202传输，PW 201可以是PE设备1依次通过P设备1和P设备2到PE设备2的路径，PW 202可以是PE设备1通过P设备3到PE设备3的路径。

在PW仿真之前，一方面，SRv6网络中的每个设备均可以将自己的段标识（英文：Segment Identifier，简称：SID）通过内部网关协议（英文：Interior Gateway Protocol，简称：IGP）或基于链路状态的边界网关协议（英文：Border Gateway Protocol - Link State，简称：BGP-LS）在该SRv6网络中进行通告；另一方面，图3a所示的场景中还可以包括控制器10，该控制器10可以向PE设备1发送SR策略（英文：policy），该SR policy中包括但不限于：SR policy 0：PW 100对应的段列表（英文：Segment list）0、SR policy 1：PW 201对应的Segment list 1以及SR policy 2：PW 202对应的Segment list 2，其中，Segment list 0

可以包括：SID 0、SID 11、SID 12 和 SID 3，Segment list 1 可以包括：SID 1、SID 11、SID 12 和 SID 4，Segment list 2 可以包括：SID 2、SID 13 和 SID 5，其中，SID 0、SID 1 和 SID 2 为 PE 设备 1 上与 PW 100、PW 201 和 PW 202 对应的 SID，SID 3 和 SID 4 为 PE 设备 2 上与 PW 100 和 PW 201 对应的 SID，SID 5 为 PE 设备 3 上与 PW 202 对应的 SID，SID 11、SID 12 和 SID 13 分别为 P 设备 1、P 设备 2 和 P 设备 3 对应的 SID。需要说明的是，控制器 10 例如可以通过路径计算单元协议（英文：Path Computation Element Protocol，简称：PCEP）向 PE 设备 1 发送至少一条 SR policy。如此，为 PE 设备 1 接收并处理业务报文作好了准备工作，使得在 SRv6 网络中进行 PW 仿真成为可能。

需要说明的是，Segment list 可以包括入口 PE 设备和出口 PE 设备之间（包括入口 PE 设备和出口 PE 设备）的各设备的 SID，也可以仅包括入口 PE 设备和出口 PE 设备的 SID，Segment list 中包括的 SID 的情况，不影响本申请实施例的实现。本申请实施例中以 Segment list 包括入口 PE 设备和出口 PE 设备之间（包括入口 PE 设备和出口 PE 设备）的各设备的 SID 为例进行描述。

需要说明的是，如果 PW 100 的信息 0 通过 SID 0（如 SID 0 中的变量 Arguments 字段）携带，PW 201 的信息 1 通过 SID 1（如 SID 1 中的变量 Arguments 字段）携带，则，SID 0 和 SID 1 可以是不同的 SID。如果 PW 100 的信息 0 不通过 SID 0 携带，PW 201 的信息 1 不通过 SID 1 携带，则，SID 0 和 SID 1 可以是相同的 SID。同理，SID 3 和 SID 4 可以是相同的 SID，也可以是不同的 SID。下文中以 SID 0 和 SID 1 不同，且 SID 3 和 SID 4 不同为例进行描述。

作为一个示例，对于 PW 100、PW 201 和 PW 202 的入口 PE 设备——PE 设备 1，可以为 3 个 SR policy 分别配置对应的指令动作，即，PE 设备 1 上可以配置：SR policy 0 对应指令动作 0、SR policy 1 对应指令动作 1 以及 SR policy 2 对应指令动作 2。其中，指令动作 0 可以指示 PE 设备 1 对属于 PW 100 的业务报文封装 PW 100 对应的 Segment list 0 以及 PW 100 的信息 0；同理，指令动作 1 可以指示 PE 设备 1 对属于 PW 201 的业务报文封装 PW 201 对应的 Segment list 1 以及 PW 201 的信息 1；指令动作 2 可以指示 PE 设备 1 对属于 PW 202 的业务报文封装 PW 202 对应的 Segment list 2 以及 PW 202 的信息 2。对于 PW 100 和 PW 201 的出口 PE 设备——PE 设备 2，可以为与 2 个 PW 对应的 SID 分别配置对应的指令动作，即，PE 设备 2 上可以配置：SID 3 对应指令动作 3 以及 SID 4 对应指令动作 4。其中，指令动作 3 可以指示 PE 设备 2 对属于 PW 100 的业务报文进行解封装；同理，指令动作 4 可以指示 PE 设备 2 对属于 PW 201 的业务报文进行解封装。对于 PW 202 的出口 PE 设备——PE 设备 3，可以为与 PW 202 对应的 SID 5 配置对应的指令动作 5，该指令动作 5 可以指示 PE 设备 3 对属于 PW 202 的业务报文进行解封装。

该示例下，对于 CE 设备 1 向 PE 设备 1 发送的需要经过 PW 100 的业务报文 1，参见图 4 所示，PW 仿真的过程可以包括：S11，PE 设备 1 从连接 CE 设备 1 的接口 1 接收业务报文 1，确定该业务报文 1 需要经过 PW 100 传输到 PE 设备 2，下一跳为 SR policy 0。S12，PE 设备 1 根据 SR policy 0 对应的指令动作 0，对业务报文 1 进行封装得到业务报文 2，业务报文 2 可以参见图 5a，包括：IPv6 头、段路由头（英文：Segment Routing Header，简称：

SRH）和业务报文 1，可选地，SRH 和业务报文 1 之间还可以包括 RTP 头。一方面，业务报文 2 的 SRH 中可以包括 PW 100 对应的 Segment list 0；另一方面，该业务报文 2 中还可以包括信息 0，信息 0 用于描述 PW 100 的属性。S13，PE 设备 1 将业务报文 2 经过 PW 100 发送到 PE 设备 2。S14，PE 设备 2 接收到业务报文 2，确定业务报文 2 的 SRH 中 Segment list 的最后一个 SID 3 即为自己本地配置的与 PW 100 对应的 SID，从而确定自己为 PW 100 的出口 PE 设备，根据 SID 3 对应的指令动作 3 对业务报文 2 进行解封装，获得业务报文 1 和信息 0。可选的，该过程还可以包括：S15，PE 设备 2 基于业务报文 1 和信息 0，还原 PW 100 对应的业务，并将还原后的业务数据发送到 PE 设备 2 上对应的业务模块或接口（如 TDM 业务模块或接口），以便完成对该业务的后续处理，例如，PE 设备 2 将处理后的业务数据通过 CE 设备 3 发送给用户 A 对应的用户设备（即该业务数据的目的主机）。需要说明的是，对于 S11，PE 设备 1 上可以为连接 CE 设备 1 的接口 1 绑定 PW 100，或者，也可以为接口 1 对应的虚拟专用网络（英文：virtual private network，简称：VPN）1 绑定 PW 100，那么，PE 设备 1 可以根据接收业务报文 1 的接口 1 确定该业务报文 1 对应的 PW 为 PW 100；接着，PE 设备 1 可以确定 PW 100 的出口 PE 设备为 PE 设备 2；从而，PE 设备 1 可以将 PE 设备 2 的地址作为目的地址，根据目的地址和颜色（英文：color）在 PE 设备 1 本地的路由转发表中查找与之匹配的路由转发表项，从所匹配的路由转发表项中获得该业务报文 1 的下一跳——SR policy 0，如此，为 S12 中 PE 设备 1 根据该 SR policy 0 对应的指令动作 0 对业务报文 1 进行 SRv6 封装作好了准备工作。

作为另一个示例，对于 PW 100、PW 201 和 PW 202 的入口 PE 设备——PE 设备 1，也可以为 3 个 SID 分别配置对应的指令动作，即，PE 设备 1 上可以配置：SID 0 对应指令动作 0、SID 1 对应指令动作 1 以及 SID 2 对应指令动作 2。

该示例下，对于 CE 设备 2 向 PE 设备 1 发送的需要经过 PW 201 的业务报文 3，PW 仿真的过程可以包括：S21，PE 设备 1 从连接 CE 设备 2 的接口 2 接收业务报文 3，确定该业务报文 3 需要经过 PW 201 传输到 PE 设备 2，下一跳为 SR policy 1。S22，PE 设备 1 根据 SR policy 0 对业务报文 3 进行处理，得到业务报文 4，该业务报文 4 中包括 Segment list 1 且 IPv6 头中的目的地址字段为 SID 1；S23，PE 设备 1 根据 SID 1 对应的指令动作 1，对业务报文 4 进行处理得到业务报文 4’，业务报文 4’ 可以参见图 5b。一方面，业务报文 4’ 的 SRH 中可以包括 PW 201 对应的 Segment list 1；另一方面，该业务报文 4’ 中还可以包括信息 1。S24，PE 设备 1 将业务报文 4’ 经过 PW 201 发送到 PE 设备 2。S25，PE 设备 2 接收到业务报文 4’，确定业务报文 4’ 的 SRH 中 Segment list 的最后一个 SID 4 即为自己本地配置的与 PW 201 对应的 SID，从而确定自己为 PW 201 的出口 PE 设备，根据 SID 4 对应的指令动作 4 对业务报文 4’ 进行解封装，获得业务报文 3 和信息 1。可选的，该过程还可以包括：S26，PE 设备 2 基于业务报文 3 和信息 1，还原 PW 201 对应的业务，并将还原后的业务数据发送到 PE 设备 2 上对应的业务模块或接口，以便完成对该业务的后续处理，例如，PE 设备 2 将处理后的业务数据通过 CE 设备 4 发送给用户 B 对应的用户设备。需要说明的是，本示例中，SR policy 0 为普通的 SR policy，对应普通的 SRv6 封装的指令动作，PE 设备 1 可以基于该 SR policy 1 对所业务报文进行常规的 SRv6 封装；SR policy 1 中的 SID

1 为特殊的 SID，对应 PW 的入口 PE 设备所需执行的特殊指令动作 1。对于 S22，PE 设备 1 确定该业务报文 3 的下一跳——SR policy 1 之后，PE 设备 1 可以基于该 SR policy 1 对业务报文 3 封装 SRH，SRH 中包括 Segment list 1，并将 Segment list 1 中 PE 设备 1 对应的 SID 1 填入 IPv6 头的目的地址字段中，得到业务报文 4；接着，PE 设备 1 本地按照目的地址为 SID 1 进行本地查表，确定 SID 1 对应指令动作 1，从而执行 SID 1 对应的指令动作 1，对业务报文 4 进行 PW 的信息 1 的封装，得到业务报文 4'。

举例来说，本申请实施例还适用于如图 3b 所示的场景，相比于图 3a 所示的场景，图 3b 所示的场景中在 CE 设备 1 和 PE 设备 1 之间，还包括 PE 设备 4 和 P 设备 4，其中，CE 设备 1 连接 PE 设备 4，PE 设备 4 通过 P 设备 4 连接 PE 设备 1。PE 设备 4 到 PE 设备 1 之间的网络也为 SRv6 网络。CE 设备 1 和 CE 设备 3 对应用户 A，用户 A 的业务分别通过 PW 101 和 PW 100 传输，PW 101 可以是 PE 设备 4 通过 P 设备 4 到 PE 设备 1 的路径。

作为一个示例，在图 3b 所示的场景中，PE 设备 4 可以获得 SR policy 4，该 SR policy 4 包括 Segment list 4，Segment list 4 可以包括：SID 40、SID 14 和 SID 0'，其中，SID 40 为 PE 设备 4 上与 PW 101 对应的 SID，SID 14 为 P 设备 14 对应的 SID；SID 0' 为 PE 设备 1 对应的 SID。对于 PW 101 的入口 PE 设备——PE 设备 4，可以为 SR policy 4 配置对应的指令动作 40。其中，指令动作 40 可以指示 PE 设备 4 对属于 PW 101 的业务报文封装 PW 101 对应的 Segment list 4 以及 PW 101 的信息 10；对于分段 PW 的中间 PE 设备（即，PW 101 的出口 PE 设备和 PW 100 的入口 PE 设备）——PE 设备 1，可以为 PE 设备 1 的 SID 0' 分别配置对应的指令动作 41 和指令动作 42。其中，指令动作 41 可以指示 PE 设备 1 对属于 PW 101 的业务报文进行 SRv6 解封装，指令动作 42 可以指示 PE 设备 1 对属于 PW 100 的业务报文进行 SRv6 封装。

该示例下，对于 CE 设备 1 向 PE 设备 4 发送的需要依次经过 PE 101 和 PW 100 的业务报文 5，PW 仿真的过程可以包括：S31，PE 设备 4 从连接 CE 设备 1 的接口 4 接收业务报文 5，确定该业务报文 5 需要经过 PW 101 传输到 PE 设备 1，下一跳为 SR policy 4。S32，PE 设备 4 根据 SR policy 4 对应的指令动作 40，对业务报文 5 进行封装得到业务报文 6。一方面，业务报文 6 的 SRH 中可以包括 PW 101 对应的 Segment list 4；另一方面，该业务报文 6 中还可以包括信息 4，信息 4 用于描述 PW 101 的属性。S33，PE 设备 4 将业务报文 6 经过 PW 101 发送到 PE 设备 1。S34，PE 设备 1 接收到业务报文 6，确定业务报文 6 的 SRH 中 Segment list 的最后一个 SID 0' 即为自己本地配置的与 PW 101 和 PW 100 对应的 SID，从而确定自己为 PW 101 的出口 PE 设备，根据 SID 0' 对应的指令动作 41 对业务报文 6 进行解封装，获得业务报文 5 和信息 4。可选的，S34 之后还可以包括：S35，PE 设备 1 基于业务报文 5 和信息 4，还原 PW 101 对应的业务，得到还原后的业务数据（如业务报文 5）。接着，该过程还可以包括：S36，PE 设备 1 根据 SID 0' 对应的指令动作 42，对业务报文 5 进行封装得到业务报文 6'。一方面，业务报文 6' 的 SRH 中可以包括 PW 100 对应的 Segment list 0；另一方面，该业务报文 6' 中还可以包括信息 0，信息 0 用于描述 PW 100 的属性。S37，PE 设备 1 将业务报文 6' 经过 PW 100 发送到 PE 设备 2。S38，PE 设备 2 接收到业务报文 6'，确定业务报文 6' 的 SRH 中 Segment list 的最后一个 SID 3 即为自己本地配置

的与 PW 100 对应的 SID，从而确定自己为 PW 100 的出口 PE 设备，根据 SID 0’对应的指令动作 42 对业务报文 6’进行解封装，获得业务报文 5 和信息 0。可选的，S38 之后还可以包括：S39，PE 设备 2 基于业务报文 5 和信息 0，还原 PW 100 对应的业务，得到还原后的业务数据。

本申请实施例中，PW 的信息也可以称为元数据（英文：metadata），可以指用于描述 PW 属性的信息，一方面包括能够实现目前 PW 仿真的封装方式中的控制字（如 TDMoIP 控制字）的功能，另一方面也包括能够标识 PW 的信息（类似 PW Label），所以，本申请实施例中的 PW 的信息可以包括但不限于：多个标志（英文：Flags）、Sequence Number 和 PW ID。作为一个示例，PW 的信息在报文中例如可以包括下述字段：标志（英文：Flags）字段、Length 字段、预留（英文：Reserved，简称：Rvd）字段、Sequence Number 字段和 PW ID 字段。其中，Flags 字段可以包括但不限于：L 位、R 位、N 位和 P 位，可选地，对于 PW 仿真的业务存在分段的情况时，Flags 字段还可以包括用于指示业务分段的 FRG 位。Length 字段的值用于指示业务报文 1 的长度。Sequence Number 字段的值用于实现对业务报文 1 中所包括数据帧的排序。PW ID 字段的值用于唯一标识 PW，例如，通过 PW 100 传输的业务报文 1，信息 0 中 PW ID 字段的取值可以等于 100，用于标识该业务报文 1 是通过 PW 100 传输的，实现的是对 PW 100 的仿真服务。

对于图 5a 所示的业务报文 2 的信息 0，作为一个示例，业务报文 2 中还可以包括 IPv6 扩展头，该 IPv6 扩展头中通过新增类型长度值（英文：Type Length Value，简称：TLV）字段携带信息 0，其中，IPv6 选项头可以为逐跳选项头（英文：Hop-by-Hop Options Header，简称：HBH）或目的选项头（英文：Destination Options Header，简称：DOH）中。以业务报文 2 中通过 DOH 扩展 TLV 字段携带信息 0 为例，业务报文 2 可以参见图 6a 所示。作为另一个示例，业务报文 2 中的 SRH 还可以新增 SRH TLV 字段，该 SRH TLV 字段用于携带信息 0，业务报文 2 可以参见图 6b 所示。

对于图 5a 所示的业务报文 2 的业务报文 1，以 TDM 的电路仿真业务（英文：Circuit Emulation Service，简称：CES）为例，作为一个示例，如果业务报文 1 为有结构的 TDM CES，那么，业务报文 1 可以参见图 7a 所示，有结构的 TDM CES 例如可以包括 n 个数据帧（Frame 1#到 Frame n#），每个数据帧包括 N 个时隙（TS 1 到 TS N）。该示例中，如果业务报文 2 如图 6a 所示，则，IPv6 DOH 中的 Next Header 字段的值用于指示该业务报文 2 的 payload（即业务报文 1）封装的是 NxDS0 格式的 TDM 数据（即，上述有结构的 TDM CES）；如果业务报文 2 如图 6b 所示，则，SRH 字段中的 Next Header 字段的值用于指示该业务报文 2 的 payload 为上述有结构的 TDM CES。作为另一个示例，如果业务报文 1 为 SONET 或 SDH 的 CES，那么，业务报文 1 可以参见图 7b 所示，payload 例如可以包括 SONET 数据或 SDH 数据。该示例中，如果业务报文 2 如图 6a 所示，则，IPv6 DOH 中的 Next Header 字段的值用于指示该业务报文 2 的 payload 为 SONET 数据或 SDH 数据；如果业务报文 2 如图 6b 所示，则，SRH 字段中的 Next Header 字段的值用于指示该业务报文 2 的 payload 为上述 SONET 数据或 SDH 数据。

需要说明的是，信息的承载方式与业务报文 2 中业务报文 1（即 payload）的具体内容

无关，可以根据实际需要进行设计，例如，图 6a 所示的业务报文 2 的 payload 可以如图 7a 所示，也可以如图 7b 所示；又例如，图 6b 所示的业务报文 2 的 payload 可以如图 7a 所示，也可以如图 7b 所示。

需要说明的是，对于用户 B 上属于 VPN 2 的 PW 201 对应的业务报文的处理过程，以及用户 B 上属于 VPN 3 的 PW 202 对应的业务报文的处理过程，与上述对于用户 A 上属于 VPN 1 的 PW 100 对应的业务报文的处理过程类似，本申请实施例不作赘述。其中，用户 B 的 CE 设备 2 可以连接 PE 设备 1 的接口 2 和接口 3，接口 2 和接口 3 分别对应 VPN 2 和 VPN 3，接口 2 和接口 3 可以是通过一个或两个物理接口实现的两个逻辑接口。

需要说明的是，本申请实施例中，PE 设备之间包括的设备类型和设备数量仅是示例性的，例如，P 设备 1、P 设备 2 和 P 设备 3 的位置，也可以采用 PE 设备；PE 设备 1 和 PE 设备 2 之间所包括的 P 设备或 PE 设备的数量，PE 设备 1 和 PE 设备 3 之间所包括的 P 设备或 PE 设备的数量，在本申请实施例中不作具体限定。

可见，通过本申请实施例提供的方法，在 PW 的两端 PE 设备上定义与 PW 对应的报文处理的机制，例如，在入口 PE 设备上为与 PW 对应的 SR policy 配置对应的指令动作，或者，在入口 PE 设备上为与 PW 对应的 SID 配置对应的指令动作，使用 SR policy 或 SID 对应的灵活可编程指令动作对 PW 业务报文进行 SRv6 封装、携带描述 PW 的信息；又例如，在出口 PE 设备上为与 PW 对应的 SID 配置对应的指令动作，使用 SID 对应的灵活可编程指令动作对 PW 业务报文进行 SRv6 解封装，从而，实现了在 PW 的两端 PE 设备上对 SRv6 网络中 PW 仿真业务的业务报文的快速和方便的处理，无需进行多协议嵌套，提高了 PW 的两端 PE 设备对该业务报文的处理效率。而且，也克服了目前该 IP+UDP 封装方式在存在中间盒设备的网络中无法实现 PW 仿真的问题。此外，该方法仅要求 PW 的两端 PE 设备具有处理 IP 报文的接口板，不需要具备专门处理其他协议的业务板，降低对 PW 的两端 PE 设备的硬件性能、资源等的要求，提高了 SRv6 网络中进行 PW 仿真的应用范围。

需要说明的是，本申请实施例中，PE 设备可以是交换机、路由器或防火墙等网络设备。PE 设备的控制平面（如 PE 设备的中央处理器（英文：Central Processing Unit，简称：CPU））能够对业务报文中的 PW 的信息（如携带在 IPv6 扩展头的 TLV 字段中的 PW 的信息或携带在 SRH TLV 字段中的 PW 的信息）进行处理；PE 设备的转发平面（如 PE 设备的 NP、FPGA 等）能够对接收的业务报文基于 PW 进行封装和解封装，实现 PW 仿真。CE 设备可以是具有私网接入功能的设备，例如，可以是交换机、路由器、物联网（英文：Internet of Things，简称：IoT）终端、主机等设备。

需要说明的是，本申请实施例中， PW 的端点 PE 设备和 SRv6 网络的端点 PE 设备一致，即，SR policy 中的 Segment list 中的第一个 SID 和最后一个 SID 分别对应 PW 的入口 PE 设备和 PW 的出口 PE 设备。

需要说明的是，本申请实施例中，为了确保 PW 仿真的可靠性，在 PW 的出口 PE 设备对接收的业务报文进行解封装之前，还可以对 PW 进行验证，例如，从所接收的业务报文中获取 PW ID，并从控制平面查找是否配置有该 PW ID 对应的 PW，如果有，则，验证通过，执行对所接收的业务报文的 SRv6 解封装操作；反之，如果未查找到，则，验证失败，

丢弃该业务报文。

上述以图 3a、图 3b 所示的场景为例，介绍了本申请实施例的技术方案在实际场景下的应用。以下结合附图介绍本申请实施例提供的报文传输的方法。

图 8 为本申请实施例提供的一种报文传输的方法 100 的流程示意图。该方法 100 适用于 SRv6 网络对业务报文的 PW 仿真，以第一 PW 的两端节点（即第一节点和第二节点）的交互进行描述。其中，第一节点也可以称为该第一 PW 的入口 PE 设备，第二节点也可以称为该第一 PW 的出口 PE 设备。例如，方法 100 中的第一 PW 是图 3a 或图 3b 中的 PW 100，第一节点可以是图 3a 或图 3b 中的 PE 设备 1，第二节点可以是图 3a 或图 3b 中的 PE 设备 2；又例如，方法 100 中的第一 PW 是图 3a 或图 3b 中的 PW 201，第一节点可以是图 3a 或图 3b 中的 PE 设备 1，第二节点可以是图 3a 或图 3b 中的 PE 设备 2；再例如，方法 100 中的第一 PW 是图 3a 或图 3b 中的 PW 202，第一节点可以是图 3a 或图 3b 中的 PE 设备 1，第二节点可以是图 3a 或图 3b 中的 PE 设备 3；又例如，方法 100 中的第一 PW 是图 3b 中的 PW 101，第一节点可以是图 3b 中的 PE 设备 4，第二节点可以是图 3b 中的 PE 设备 1。参见图 8，该方法 100 例如可以包括 S101~S105：

S101，第一节点获取第一业务报文。

第一业务报文，可以指任何能够通过本申请实施例进行 PW 仿真的业务对应的报文，例如可以指非以太网的二层业务对应的报文。其中，非以太网业务可以包括但不限于下述业务的任意一种：帧中继业务、TDM 业务、ATM 业务、HDLC 业务或 PPP 业务。TDM 业务可以包括但不限于：E1 业务、E3 业务、T1 业务、T3 业务、SONET 业务或 SDH 业务。对于每种类型的非以太网业务，可以包括至少一种结构的第一业务报文，例如，非以太网业务为 TDM，那么，第一业务报文可以为有结构的 TDM CES，具体格式可以参见图 7a 所示；第一业务报文也可以为 SONET CES 或 SDH CES，具体格式可以参见图 7b 所示。

其中，第一业务报文可以是第一节点从业务侧接收到的待传输的业务报文，例如，第一业务报文可以是图 3a 所示的场景中 PE 设备 1 从 CE 设备 1 上接收的业务报文 1；或者，对于分段 PW 的场景，如果第一节点是两段 PW 的中间 PE 设备，那么，第一业务报文也可以是第一节点对所接收的业务报文进行处理得到的报文，例如，第一业务报文可以是图 3b 所示的场景中，PE 设备 1 对通过 PW 101 从 PE 设备 4 上接收的业务报文 6 进行 SRv6 解封装获得的业务报文 5。

具体实现时，一方面，第一节点本地可以预先保存各个接口与 PW 之间的对应关系，该对应关系例如可以通过第一节点上的边缘到边缘的伪线仿真（英文：Pseudo-Wire Emulation Edge to Edge，PWE3）转发表体现。一种情况下，PWE3 转发表可以包括接口和 PW 之间的直接对应关系，那么，当第一节点接收到第一业务报文后，可以根据第一节点接收该第一业务报文的接口，直接确定该第一业务报文对应的 PW；或者，另一种情况下，PWE3 转发表可以包括接口、VPN 和 PW 之间的对应关系；那么，当第一节点接收到第一业务报文后，可以根据第一节点接收该第一业务报文的接口，确定该第一业务报文对应的 VPN，从而根据 VPN 确定该第一业务报文需要经过的 PW。例如，在图 3a 所示的场景中，PE 设备 1 可以保存有：接口 1 和 PW 100 之间的对应关系，接口 2 和 PW 201 之间的对应

关系，以及接口 3 和 PW 202 之间的对应关系，那么，当 PE 设备 1 从接口 1 接收到第一业务报文时，可以确定该第一业务报文需要经过 PW 100 传输。又例如，PE 设备 1 可以保存有：接口 1、VPN 1 和 PW 100 之间的对应关系，接口 2、VPN 2 和 PW 201 之间的对应关系，以及接口 3、VPN 3 和 PW 202 之间的对应关系，那么，当 PE 设备 1 从接口 1 接收到第一业务报文时，可以确定该第一业务报文属于 VPN 1，从而根据 VPN 1 确定该第一业务报文需要经过 PW 100 传输。

另一方面，第一节点本地还具有路由转发表，那么，当第一节点接收到第一业务报文后，可以通过第一节点上的 PWE3 转发表确定接口绑定的 PW，将 PW 的出口 PE 设备（即第二节点）的地址作为第一业务报文的目的地址，通过在第一节点本地的路由转发表中查找与目的地址和 color 匹配的路由转发表项，从所匹配的路由转发表项中获得该第一业务报文的下一跳（例如可以是所确定的 PW 对应的 SR policy）。例如，在图 3a 所示的场景中，PE 设备 1 的路由转发表中包括路由转发表项 1：路由前缀 1、color 1 和 PW 100 对应的 SR policy 0 之间的对应关系；那么，当 PE 设备 1 从接口 1 接收到第一业务报文时，可以确定该第一业务报文通过 PW 100 传输，将 PW 100 的出口 PE 设备（即 PE 设备 2）的地址作为目的地址 1，获得该第一业务报文的目的地址 1 和 color 1，其中，目的地址 1 和路由前缀 1 属于相同的网段，那么，PE 设备 1 可以确定第一业务报文和路由转发表项 1 匹配，从而确定第一业务报文按照 PW 100 对应的 SR policy 0 进行处理。需要说明的是，通常一对 PE 设备之间，针对一个用户仅具有一条 PW。

在另一些可能的实现方式中，该第一节点和第二节点之间，除了包括第一 PW，还可以包括属于其他用户的第三 PW，那么，该方法 100 还可以包括：第一节点接收第五业务报文。例如，在图 3a 所示的场景中，PE 设备 1 和 PE 设备 2 之间除了包括 PW 100，还包括 PW 201，PE 设备 1 从接口 2 接收到第五业务报文时，可以确定该第五业务报文需要经过 PW 201 传输；PE 设备 1 的路由转发表中还可以包括路由转发表项 2：路由前缀 2、color 2 和 PW 201 对应的 SR policy 1 之间的对应关系；那么，PE 设备 1 获得该第五业务报文的目的地址 2（即 PW 201 的出口 PE 设备 2 的地址）和 color 2，其中，目的地址 2 和路由前缀 2 属于相同的网段，那么，PE 设备 1 可以确定第五业务报文和路由转发表项 2 匹配，从而确定第五业务报文按照 PW 201 对应的 SR policy 1 进行处理。需要说明的是，第一节点和第二节点对第五业务报文进行第三 PW 的仿真过程，与对第一业务报文进行第一 PW 的仿真过程类似，具体实现可以参见下述图 9 所示的实施例中的说明。

在又一些可能的实现方式中，该第一节点和另外的第二节点（下文中称为第四节点）之间，还可以包括第四 PW，那么，该方法 100 还可以包括：第一 PE 设备接收第七业务报文。例如，在图 3a 所示的场景中，PE 设备 1 和 PE 设备 3 之间包括 PW 202，PE 设备 1 从接口 3 接收到第七业务报文时，可以确定该第七业务报文需要经过 PW 202 传输；PE 设备 1 的路由转发表中包括路由转发表项 3：路由前缀 3、color 3 和 PW 202 对应的 SR policy 2 之间的对应关系；那么，PE 设备 1 获得该第七业务报文的目的地址 3（即 PW 202 的出口 PE 设备 3 的地址）和 color 3，其中，目的地址 3 和路由前缀 3 属于相同的网段，那么，PE 设备 1 可以确定第七业务报文和路由转发表项 3 匹配，从而确定第七业务报文按照 PW 202

对应的 SR policy 2 进行处理。需要说明的是，第一节点和第四节点对第七业务报文进行第四 PW 的仿真过程，与第一节点和第二节点对第一业务报文进行第一 PW 的仿真过程类似，具体实现可以参见下述图 10 所示的实施例中的说明。

S102，第一节点对所述第一业务报文进行 SRv6 封装，得到第二业务报文，所述第二业务报文包括所述第一业务报文和所述第一 PW 的信息。

第一节点和第二节点均为实现本申请实施例提供的方法作了下述准备工作：

一方面，第一节点和第二节点中分别定义了本设备中与 PW 对应的指令动作，该指令动作用于指示对该 PW 所属业务报文进行处理。第一节点作为第一 PW 的入口 PE 设备，其上配置的指令动作，可以通过 SRv6 policy 的指令或伪码的方式实现，也可以通过该第一节点的 SID 对应的指令或伪码的方式实现；第二节点作为 PW 的出口 PE 设备，其上配置的指令动作，可以通过该第二节点的 SID 对应的指令或伪码的方式实现。

第一节点作为第一 PW 的入口 PE 设备，作为一个示例，第一节点可以配置第一 PW 对应的 SR policy 和第一指令动作之间的对应关系，第一指令动作用于指示第一节点执行 S102，即，第一节点根据所述第一指令动作，对所述第一业务报文进行所述 SRv6 封装，得到所述第二业务报文。对应上述图 3a 所示的场景，第一 PW 为 PW 100，第一节点为 PE 设备 1，第二节点为 PE 设备 2，第一业务报文为业务报文 1，第二业务报文为业务报文 2，那么，该 S102 可以参见上述 S12 的相关描述。或者，作为另一个示例，第一节点上的 SR policy 也可以不对应本申请实施例定义的指令动作，而为第一节点上与第一 PW 对应的第一 SID 配置对应第二指令动作，第二指令动作用于指示第一节点执行 S102，其中，S101 和 S102 之间，该方法 100 还可以包括：第一节点基于于第一业务报文匹配的 SR policy 对第一业务报文进行处理得到第三业务报文，该第三业务报文包括第一 PW 对应的 Segment list 0，而且，该第三业务报文的目的地址为第一节点的第一 SID，那么，S102 可以包括：第一节点根据第一 SID 对应的第二指令动作，对第三业务报文进行处理得到所述第二业务报文。对应上述图 3a 所示的场景，第一 PW 为 PW 201，第一节点为 PE 设备 1，第二节点为 PE 设备 2，第一业务报文为业务报文 3，第三业务报文为业务报文 4，第二业务报文为业务报文 4’，那么，该 S102 可以参见上述 S22~S23 的相关描述。第二业务报文的结构可以参见上述图 5a、图 5b、图 6a 和图 6b。

第一节点作为第一 PW 的入口 PE 设备和第二 PW 的出口 PE 设备，其中，第二 PW 为第三节点到第一节点之间的 PW，作为一个示例，第一节点可以为与第一 PW、第二 PW 均对应的第二 SID 对应不同的指令动作，例如，配置第二 SID 和第三指令动作的对应关系，那么，当第一节点通过第二 PW 从第三节点接收到第四业务报文时，S101 可以包括：第一节点根据与第二 SID 对应的第三指令动作，对第四业务报文进行 SRv6 解封装得到第一业务报文；第一节点还配置第二 SID 和第四指令动作之间的对应关系，那么，S102 可以包括：第一节点根据与第二 SID 对应的第四指令动作，对第一业务报文进行 SRv6 封装得到所述第二业务报文。对应上述图 3b 所示的场景，第一 PW 为 PW 100，第二 PW 为 PW 101，第一节点为 PE 设备 1，第二节点为 PE 设备 2，第三节点为 PE 设备 4，第四业务报文为业务报文 6，第一业务报文为业务报文 5，第二业务报文为业务报文 6’，那么，S101 可以参见

上述 S34 的相关描述，该 S102 可以参见上述 S36 的相关描述。

对于入口 PE 设备，作为一个示例，可以为该入口 PE 设备上的每条 PW 配置对应的 SID，SID 中的 Function 用于承载对该 PW 所属业务报文进行处理的指令动作。例如，入口 PE 设备可以在该入口 PE 设备上为第一 PW、第三 PW 和第四 PW 分别配置对应的 SID，第一 PW 对应的 SID 中的 Function 用于承载对第一 PW 所属的业务报文（如第一业务报文）进行处理的指令动作 a；第三 PW 对应的 SID 中的 Function 用于承载对第三 PW 所属的业务报文（如第五业务报文）进行处理的指令动作 b；第四 PW 对应的 SID 中的 Function 用于承载对第四 PW 所属的业务报文（如第七业务报文）进行处理的指令动作 c。

第二业务报文中，payload 中承载第一业务报文，SRH 中包括第一 PW 对应的 Segment list，IPv6 扩展头（如 IPv6 DOH）或 SRH 承载第一 PW 的信息。

例如，第一指令动作，可以用于指示将第一业务报文封装在第二业务报文的 payload 中；第一指令动作，还可以用于指示在第一业务报文外封装 SRH，SRH 中包括第一 PW 对应的 Segment list；第一指令动作，还可以用于指示在第二业务报文中通过扩展的 TLV 字段承载用于描述第一 PW 的信息。一种情况下，第一 PW 的信息可以通过第二业务报文中的 IPv6 扩展头（如 IPv6 HBH 或 IPv6 DOH）中的 TLV 字段携带，那么，该 IPv6 扩展头的 Next Header 字段的值用于指示第二业务报文的 payload（即第一业务报文）的类型，即，第一 PW 仿真的业务类型。另一种情况下，第一 PW 的信息也可以通过第二业务报文中的 SRH TLV 字段携带，那么，该 SRH 的 Next Header 字段的值用于指示第二业务报文的 payload 的类型。其中，第二业务报文的 payload 的类型（或称为第一业务报文的类型）例如可以是 TDM 或 ATM，或者，又例如可以是有结构的 CES 或 SDH CES。

作为另一个示例，入口 PE 设备可以为出口 PE 设备不同的每条 PW 配置对应的 SID，而出口 PE 设备相同的至少一条 PW 配置相同的 SID，SID 中的 Function 用于承载对该出口 PE 设备对应的至少一条 PW 所属业务报文进行处理的指令动作。例如，入口 PE 设备可以在该入口 PE 设备上为出口 PE 设备均为第二节点的第一 PW 和第三 PW 配置对应的 SID a，为出口 PE 设备为第四节点的第四 PW 配置对应的 SID b，SID a 中的 Function 用于承载指令动作 a 和指令动作 b 的共同指示内容；SID b 中的 Function 用于承载指令动作 c。该示例中，第一 PW 和第三 PW 对应的 Segment list 相同，指令动作 a 除了用于指示将所接收的第一 PW 或第三 PW 对应的业务报文封装在 payload 中，在所接收的业务报文外封装包括第一 PW 或第三 PW 对应的 Segment list 的 SRH，还用于指示在所接收的业务报文中通过扩展的 TLV 字段承载描述第一 PW 或第三 PW 属性的信息。

需要说明的是，对于出口 PE 设备上的配置，参见下述 S105 的相关描述。

需要说明的是，在方法 100 执行之前，SRv6 网络中的每个设备均可以将自己的 SID 通过 IGP 或 BGP-LS 在该 SRv6 网络中进行通告，以使得各个设备都可以基于业务报文中的 Segment list 实现对业务报文的处理。

另一方面，入口 PE 设备获得 SR policy，实现对 SRv6 网络中业务报文的处理。如此，为入口 PE 设备接收并处理业务报文作好了准备工作，使得在 SRv6 网络中进行 PW 仿真成为可能。

作为一个示例，控制器可以向入口 PE 设备发送 SR policy，该 SR policy 中包括但不限于：各个 PW 对应的 Segment list，例如，可以包括第一 PW 对应的 Segment list。以图 3a 所示的场景为例，PW 100 可以通过 PCEP 接收控制器 10 发送的 PW 100 对应的 Segment list 0、PW 201 对应的 Segment list 1 以及 PW 202 对应的 Segment list 2，其中，Segment list 0 和 Segment list 1 可以相同也可以不同。

作为另一个示例，也可以在入口 PE 设备上静态配置 SR policy，或者，入口 PE 设备也可以通过自己计算确定 SR policy，该 SR policy 中包括但不限于：各个 PW 对应的 Segment list，例如，可以包括第一 PW 对应的 Segment list。

具体实现时，S102 可以包括：第一节点在所述第一业务报文外封装段路由头 SRH，所述 SRH 中包括所述第一 PW 对应的段列表 Segment list。在 S101 和 S102 之间，该方法 100 还可以包括：第一节点确定所述第一业务报文与 SR policy 匹配。那么，作为一个示例，如果所述 SR policy 和第一指令动作对应，则 S102 例如可以包括：第一节点根据所述第一指令动作，对所述第一业务报文进行所述 SRv6 封装，得到所述第二业务报文。作为另一个示例，如果所述 SR policy 不与本申请实施例提供的指令动作对应，第一节点的第一 SID 与第二指令动作对应，那么，S101 和 S102 之后还可以包括：第一节点基于所述 SR policy 对所述第一业务报文进行处理，得到第三业务报文；第一节点确定所述第三业务报文的目的地址为所述第一节点的第一 SID；如此，S102 例如可以包括：第一节点根据所述第二指令动作，对所述第三业务报文进行处理，得到所述第二业务报文。作为又一个示例，在第三节点和所述第一节点之间建立有第二 PW，那么，在 S101 之前，该方法 100 还可以包括：第一节点通过所述第二 PW 从所述第三节点接收第四业务报文；第一节点确定所述第四业务报文的目的地址为所述第一节点的第二 SID，所述第二 SID 对应第三指令动作；那么，S101 例如可以包括：第一节点根据所述第三指令动作，对所述第四业务报文进行 SRv6 解封装，得到所述第一业务报文；如此，S102 例如可以包括：第一节点根据第四指令动作，对所述第一业务报文进行 SRv6 封装，得到所述第二业务报文，其中，所述第二 SID 对应所述第四指令动作。

PW 的信息，用于描述对应的 PW，可以包括但不限于： Flags、PW ID 和 Sequence Number。其中，Flags 中可以包括多个标志位，用于指示业务报文的告警等问题，也用于指示出现问题时对业务报文的处理操作（如在业务报文有告警时对所有位进行置位操作）；Sequence Number 用于指示业务报文中数据帧的顺序，实现对数据帧按照 Sequence Number 所指示的顺序进行业务的还原；可选地，该信息还可以包括 Length，该 Length 用于指示所接收的业务报文的长度。例如，第一 PW 的信息可以包括：Flags、PW 100、Sequence Number 和第一业务报文的长度。携带 PW 的信息的 TLV 字段中，Type 字段的值用于指示该 TLV 字段中 Value 字段中承载的是 PW 的信息；该 TLV 字段中 Length 字段作为可选的字段，其值用于指示 Value 字段中所承载的 PW 的信息的长度；该 TLV 字段中 Value 字段用于承载 PW 的信息，例如可以包括多个 Flags 字段、PW ID 字段、Sequence Number 字段和 Length 字段。

S103，第一节点通过所述第一 PW 向所述第二节点发送所述第二业务报文。

S104，第二节点通过所述第一PW从所述第一节点接收第二业务报文。

具体实现时，在S102之后，第一节点将第二业务报文沿着第一PW向第二节点发送，直到第二业务报文到达第二节点。作为一个示例，第一PW上的各个设备均可以基于第二业务报文的SRH中SL所指示的SID对第二业务报文进行处理，如，第一PW的中间设备基于SL所指示的SID中Function的指示，对第二业务报文进行转发。

S105，第二节点对所述第二业务报文进行SRv6解封装，得到所述第一业务报文。

PW的出口PE设备中定义了自身与PW对应的SID，SID对应到对该PW所属业务报文进行处理的指令动作。作为一个示例，可以为该出口PE设备上的每条PW配置对应的SID，SID中的Function用于承载对该PW所属业务报文进行处理的指令动作。例如，第一节点可以在该第一节点上为第一PW和第三PW分别配置对应的SID d和SID e，第一PW对应的SID a中的Function用于承载对第一PW所属的业务报文（如第二业务报文）进行处理的指令动作d；第三PW对应的SID e中的Function用于承载对第三PW所属的业务报文（如第六业务报文）进行处理的指令动作e。

具体实现时，S105例如可以包括：第二节点剥离所述第二业务报文的SRH，所述SRH中包括所述第一PW对应的Segment list，从而，第二节点可以获得第二业务报文的payload中的第一业务报文。作为一个示例，所述第二业务报文的SRH中包括所述第二节点的SID，所述第二节点的SID对应第一指令动作，那么，S102例如可以包括：第二节点根据所述第一指令动作，对所述第二业务报文进行SRv6解封装，得到所述第一业务报文。

例如，第二节点的SID对应的指令动作，可以用于指示将第二业务报文中的IPv6头和SRH剥掉，获得payload中的所述第一业务报文；第二节点的SID对应的指令动作，还可以用于指示从第二业务报文扩展的TLV字段中获得所述第一PW的信息。一种情况下，第一PW的信息可以通过第二业务报文中的IPv6扩展头（如IPv6 HBH或IPv6 DOH）中的TLV字段携带，那么，第二节点可以从第二业务报文的IPv6扩展头中的TLV字段获得第一PW的信息，且该IPv6扩展头的Next Header字段的值用于指示第二业务报文的payload（即第一业务报文）的类型，即，第一PW仿真的业务类型。另一种情况下，第一PW的信息也可以通过第二业务报文中的SRH TLV字段携带，那么，第二节点可以从第二业务报文的SRH TLV字段中获得第一PW的信息，且该SRH的Next Header字段的值用于指示第二业务报文的payload的类型。

作为另一个示例，出口PE设备可以为以该PE设备为出口PE设备的PW配置相同的SID，SID中的Function用于承载对以该PE设备为出口PE设备的PW所属业务报文进行处理的指令。例如，出口PE设备可以为以该PE设备为出口PE设备的第一PW和第三PW配置对应的SID f，SID f中的Function用于承载指令动作d和指令动作e的共同指示内容，即，可以指示将所接收的第二业务报文进行SRv6解封装，得到第一业务报文。

在一些可能的实现方式中，为了确保PW仿真的可靠性，在第一PW的出口PE设备对接收的第二业务报文进行解封装之前，还可以对第一PW进行验证，例如，第二节点从所接收的第二业务报文中获取第一PW的标识，并从控制平面查找该出口PE设备是否配置有该第一PW，如果有，则，验证通过，执行上述S105，实现对第二业务报文的SRv6解封

装；反之，如果未查找到，则，验证失败，丢弃该第二业务报文。

对应到图 3a 所示的场景中，第一 PW 为 PW 100，第一节点为 PE 设备 1，第二节点为 PE 设备 2，第一业务报文为业务报文 1，第二业务报文为业务报文 2，那么，该 S105 可以参见上述 S14 的相关描述。或者，第一 PW 为 PW 201，第一节点为 PE 设备 1，第二节点为 PE 设备 2，第一业务报文为业务报文 3，第二业务报文为业务报文 4’，那么，该 S105 可以参见上述 S25 的相关描述。

可选地，在 S105 之后，该方法 100 还可以包括下述 S106：

S106，第二节点基于第一 PW 的信息还原所述第一业务报文对应的业务，得到第九业务报文。

具体实现时，第二节点基于 S105 获得第一业务报文和第一 PW 的信息后，即可基于第一 PW 的信息进行业务还原。

例如，第二节点可以基于第一 PW 的信息中的 PW ID 所指示的第一 PW 将第一业务报文还原到相应的业务队列中；还可以基于第一 PW 的信息中的 Flags 中所指示的第一业务报文的告警等问题，对第一业务报文进行相应的处理；也可以基于第一 PW 的信息中 Sequence Number 所指示的第一业务报文中数据帧的顺序，实现对数据帧的排序。此外，第二节点还可以基于第一 PW 的信息中 Length 所指示的第一业务报文的长度验证从第二业务报文的 payload 中获得第一业务报文是否准确。如此，在第二 PE 设备接收到第二业务报文后，执行 S105~S106，还原出第一 PW 对应的业务。

在一些可能的实现方式中，PE 设备在还原第一 PW 对应的业务，还可以将还原后的业务数据发送到出口 PE 设备上对应的业务模块或接口（如 TDM 业务模块或接口），以便出口 PE 设备上对应的业务模块或接口对该还原后的业务数据继续处理。

作为一个示例，如果第二节点连接第九业务报文的目的主机，而未连接另外的一段 PW，那么，S106 之后，第二节点可以将该第九业务报文发送到目的主机。例如，对应到图 3a 所示的场景中，第一 PW 为 PW 100，第二节点为 PE 设备 2，那么，S106 之后，PE 设备 2 可以将第九业务报文（即 PE 设备 2 还原业务报文 1 所得的业务数据）通过 CE 设备 2 发送到目的主机。

作为另一个示例，如果第二节点连接另外的一段 PW——第五 PW，即，第二节点为第一 PW 的出口 PE 设备和第五 PW 的入口 PE 设备，其中，第五 PW 为第二节点到第五节点之间的 PW，那么，第二节点可以为与第一 PW、第五 PW 均对应的 SID 配置不同的指令动作，例如，配置该 SID 和第五指令动作、第六指令动作的对应关系，那么，当第二节点通过第一 PW 从第一节点接收到第二业务报文时，S105 可以包括：第二节点根据第五指令动作，对第二业务报文进行 SRv6 解封装得到第一业务报文；S106 可以包括：第二节点根据第一业务报文和第一 PW 的信息，进行业务还原得到第九业务报文，此时，该方法 100 还可以包括：第二节点根据第六指令动作，对第九业务报文进行 SRv6 封装得到所述第十业务报文，该第十业务报文包括第九业务报文和第五 PW 的信息；接着，第二节点可以通过第五 PW 向第五节点发送第十业务报文。对应上述图 3b 所示的场景，第一 PW 为 PW 101，第五 PW 为 PW 100，第一节点为 PE 设备 4，第二节点为 PE 设备 1，第五节点为 PE 设备

2，第一业务报文为业务报文 5，第二业务报文为业务报文 6，第九业务报文为业务报文 5，第十业务报文为业务报文 6’，那么，S105 可以参见上述 S34 的相关描述，S106 可以参见上述 S35 的相关描述。

可见，该方法 100 中，通过在 PW 的两端 PE 设备上定义与 PW 对应的业务报文处理方式，使得两端 PE 设备能够实现对 PW 业务进行封装、携带描述 PW 的信息、解封装等功能，实现了在 PW 的两端 PE 设备上对 SRv6 网络中 PW 仿真业务的业务报文的快速和方便的处理，无需进行多协议嵌套，提高了 PW 的两端 PE 设备对该业务报文的处理效率。而且，也克服了目前该 IP+UDP 封装方式在存在中间盒设备的网络中无法实现 PW 仿真的问题。此外，该方法 100 仅要求 PW 的两端 PE 设备具有处理 IP 报文的接口板，不需要具备专门处理其他协议的业务板，降低对 PW 的两端 PE 设备的硬件性能、资源等的要求，提高了 SRv6 网络中进行 PW 仿真的应用范围。

图 9 为本申请实施例提供的一种报文传输的方法 200 的流程示意图。该方法 200 适用于 SRv6 网络对业务报文的 PW 仿真，与方法 100 的区别在于：描述的是对第一节点和第二节点之间的另一个 PW（即第三 PW）的仿真过程。例如，第一节点可以是图 3a 或图 3b 中的 PE 设备 1，第二节点可以是图 3a 或图 3b 中的 PE 设备 2，方法 100 中的第一 PW 是图 3a 或图 3b 中的 PW 100，而该方法 200 中的第二 PW 是图 3a 或图 3b 中的 PW 201。参见图 9，该方法 200 例如可以包括 S201~S205：

S201，第一节点获取第五业务报文。

S202，第一节点对第五业务报文进行 SRv6 封装，得到第六业务报文，所述第六业务报文包括第五业务报文和第三 PW 的信息。

其中，第三 PW 对应的 Segment list 和第一 PW 对应的 Segment list 可以相同也可以不相同，取决于第一节点和第二节点是否为每条不同的 PW 配置唯一对应的 SID，如果是，则，第三 PW 对应的 Segment list 和第一 PW 对应的 Segment list 不相同；如果第一节点为路径相同的第一 PW 和第三 PW 配置相同的 SID，第二节点为路径相同的第一 PW 和第三 PW 配置相同的 SID，那么，第三 PW 对应的 Segment list 和第一 PW 对应的 Segment list 相同。

S203，第一节点通过第三 PW 向第二节点发送所述第六业务报文。

S204，第二节点通过第三 PW 从第一节点接收第六业务报文。

S205，第二节点对第六业务报文进行 SRv6 解封装，得到第五业务报文。

可选地，该方法 200 还可以包括下述 S206：

S206，第二节点基于第三 PW 的信息还原第六业务报文对应的业务，得到第十一业务报文。

需要说明的是，S201~S206 的具体实现方式以及达到的技术效果，可以参见上述方法 100 中 S101~S106 的相关说明。

图 10 为本申请实施例提供的一种报文传输的方法 300 的流程示意图。该方法 300 适用

于 SRv6 网络对业务报文的 PW 仿真，与方法 100 的区别在于：描述的是对第一节点和第四节点之间的另一个 PW（即第四 PW）的仿真过程。例如，第一节点可以是图 3a 或图 3b 中的 PE 设备 1，第四节点可以是图 3a 或图 3b 中的 PE 设备 3，方法 100 中的第一 PW 是图 3a 或图 3b 中的 PW 100，而该方法 300 中的第四 PW 是图 3a 或图 3b 中的 PW 202。参见图 10，该方法 300 例如可以包括 S301~S305：

S301，第一节点获取第七业务报文。

S302，第一节点对第七业务报文进行 SRv6 封装， 得到第八业务报文，所述第八业务报文包括第七业务报文和第四 PW 的信息。

S303，第一节点通过第四 PW 向第四节点发送所述第八业务报文。

S304，第四节点通过第四 PW 从第一节点接收第八业务报文。

S305，第四节点对第八业务报文进行 SRv6 解封装，得到第七业务报文。

可选地，该方法 300 还可以包括下述 S306：

S306，第四节点根据第四 PW 的信息还原所述第七业务报文对应的业务，得到第十二业务报文。

需要说明的是，S301~S306 的具体实现方式以及达到的技术效果，可以参见上述方法 100 中 S101~S106 的相关说明。

此外，本申请实施例还提供了一种报文传输的装置 1100，参见图 11 所示。图 11 为本申请实施例提供的一种报文传输的装置 1100 的结构示意图。该报文传输的装置 1100 应用于第一节点，第一节点和第二节点之间建立有第一 PW。该装置 1100 可以包括：第一获得单元 1101、第一处理单元 1102 和第一发送单元 1103。该装置 1100 可以用于执行以上实施例中的方法 100、方法 200 或方法 300。

其中，第一获得单元 1101，用于获取第一业务报文。

第一处理单元 1102，用于对所述第一业务报文进行 SRv6 封装，获得第二业务报文，所述第二业务报文中包括所述第一业务报文和所述第一 PW 的信息。

第一发送单元 1103，用于通过所述第一 PW 向所述第二节点发送所述第二业务报文。

其中，第一获得单元 1101 执行操作的具体实现方式以及达到的效果，可以参见方法 100 中的 S101 的相关描述。第一处理单元 1102 执行操作的具体实现方式以及达到的效果，可以参见方法 100 中的 S102 的相关描述。第一发送单元 1103 执行操作的具体实现方式以及达到的效果，可以参见方法 100 中的 S103 的相关描述。

在一种实现方式中，所述第一处理单元 1101，具体用于：在所述第一业务报文外封装段路由头 SRH，所述 SRH 中包括所述第一 PW 对应的段列表 Segment list。

在一种实现方式中，所述装置 1100 还可以包括：第一确定单元。该第一确定单元，用于确定所述第一业务报文与段路由策略 SR policy 匹配。

作为一个示例，所述 SR policy 和第一指令动作对应，那么，所述第一处理单元 1102，具体用于：根据所述第一指令动作，对所述第一业务报文进行所述 SRv6 封装，得到所述第二业务报文。

作为另一个示例，所述装置1100还可以包括：第二处理单元和第二确定单元。其中，第二处理单元，用于基于所述SR policy对所述第一业务报文进行处理，得到第三业务报文；第二确定单元，用于确定所述第三业务报文的目的地址为所述第一节点的第一SID，所述第一SID对应第二指令动作。那么，所述第一处理单元1102，具体用于：根据所述第二指令动作，对所述第三业务报文进行处理，得到所述第二业务报文。

在一种实现方式中，在第三节点和所述第一节点之间建立有第二PW，所述装置1100还可以包括：接收单元和第三确定单元。其中，接收单元，用于通过所述第二PW从所述第三节点接收第四业务报文；第三确定单元，用于确定所述第四业务报文的目的地址为所述第一节点的第二SID，所述第二SID对应第三指令动作。那么，所述第一获得单元1101，具体用于：根据所述第三指令动作，对所述第四业务报文进行SRv6解封装，得到所述第一业务报文。所述第二SID对应第四指令动作，所述第一处理单元1102，具体用于：根据所述第四指令动作，对所述第一业务报文进行SRv6封装，得到所述第二业务报文。

在一种实现方式中，该装置1100还可以包括：第二获得单元、第三处理单元和第二发送单元。其中，第二获得单元，用于获得第五业务报文；第三处理单元，用于对所述第五业务报文进行SRv6封装，得到第六业务报文，所述第六业务报文包括所述第五业务报文和所述第三PW的信息；第二发送单元，用于通过所述第三PW向所述第二节点发送所述第六业务报文。其中，第二获得单元执行操作的具体实现方式以及达到的效果，可以参见方法200中的S201的相关描述。第三处理单元执行操作的具体实现方式以及达到的效果，可以参见方法200中的S202的相关描述。第二发送单元执行操作的具体实现方式以及达到的效果，可以参见方法200中的S203的相关描述。

在一种实现方式中，所述第二业务报文的IPv6 DOH中承载所述第一PW的信息；或者，所述第二业务报文的SRH中承载所述第一PW的信息。

在一种实现方式中，所述第一PW的信息可以包括：多个标志Flags、第一PW的标识和序列号Sequence Number。

在一种实现方式中，所述第一业务报文为非以太网业务对应的报文。其中，所述非以太网业务包括下述业务的任意一种：帧中继业务、时分复用TDM业务或异步传输模式ATM业务。其中，TDM业务可以包括但不限于：E1业务、T1业务、E3业务、T3业务、SONET业务或SDH业务。

此外，本申请实施例还提供了一种报文传输的装置1200，参见图12所示。图12为本申请实施例提供的一种报文传输的装置1200的结构示意图。该报文传输的装置1200应用于第二节点，第一节点和第二节点之间建立有第一PW，该装置1200可以包括：第一接收单元1201和第一处理单元1202。该装置1200可以用于执行以上实施例中的方法100、方法200或方法300。

其中，第一接收单元1201，用于通过所述第一PW从所述第一节点接收第二业务报文，所述第二业务报文中包括第一业务报文和所述第一PW的信息；

第一处理单元1202，用于对所述第二业务报文进行基于第六版互联网协议的段路由

SRv6 解封装，得到所述第一业务报文。

其中，第一接收单元 1201 执行操作的具体实现方式以及达到的效果，可以参见方法 100 中的 S104 的相关描述。第一处理单元 1202 执行操作的具体实现方式以及达到的效果，可以参见方法 100 中的 S105 的相关描述。

在一种实现方式中，所述第一处理单元 1201，具体用于：剥离所述第二业务报文的段路由头 SRH，所述 SRH 中包括所述第一 PW 对应的段列表 Segment list。

在一种实现方式中，所述第二业务报文的 SRH 中包括所述第二节点的 SID，所述第二节点的 SID 对应第一指令动作，所述第一处理单元 1201，具体用于：根据所述第一指令动作，对所述第二业务报文进行 SRv6 解封装，得到所述第一业务报文和所述第一 PW 的信息。

在一种实现方式中，该装置 1200 还可以包括：还原单元。该还原单元，用于根据所述第一 PW 的信息还原所述第一业务报文对应的业务，得到第三业务报文。其中，还原单元执行操作的具体实现方式以及达到的效果，可以参见方法 100 中的 S106 的相关描述。

作为一个示例，所述装置 1200 还可以包括：第一发送单元，该第一发送单元，用于将所述第三业务报文发送到目的主机。

作为另一个示例，所述第二节点和第三节点之间建立第二 PW，该装置 1200 还可以包括：第二处理单元和第二发送单元。其中，第二处理单元，用于对所述第三业务报文进行 SRv6 封装，得到第四业务报文，所述第四业务报文包括所述第三业务报文和所述第二 PW 的信息；第二发送单元，用于通过所述第二 PW 向所述第三节点发送所述第四业务报文。其中，所述第二业务报文的 SRH 中可以包括所述第二节点的 SID，所述第二节点的 SID 还对应第二指令动作，所述第二处理单元，具体用于：根据所述第二指令动作，对所述第三业务报文进行 SRv6 封装，得到所述第四业务报文。

在一种实现方式中，所述第二业务报文的 IPv6 DOH 中承载所述第一 PW 的信息；或者，所述第二业务报文的 SRH 中承载所述第一 PW 的信息。

在一种实现方式中，所述第一 PW 的信息可以包括：多个标志 Flags、第一 PW 的标识和序列号 Sequence Number。

在一种实现方式中，所述第一业务报文为非以太网业务对应的报文。其中，所述非以太网业务包括下述业务的任意一种：帧中继业务、时分复用 TDM 业务或异步传输模式 ATM 业务。其中，TDM 业务可以包括但不限于：E1 业务、T1 业务、E3 业务、T3 业务、SONET 业务或 SDH 业务。

需要说明的是，本申请实施例提供的报文传输的装置 1100 和报文传输的装置 1200，具体实现方式以及达到的效果可以参见上述方法 100、方法 200 或方法 300 中的相关说明，此处不再赘述。

此外，本申请实施例还提供了一种通信装置 1300，参见图 13 所示，图 13 为本申请实施例提供的一种通信装置 1300 的结构示意图。该通信装置 1300 可以用于执行以上实施例中的方法 100、方法 200 或方法 300。

如图 13 所示，通信装置 1300 可以包括处理器 1310，与所述处理器 1310 耦合连接的存储器 1320。处理器 1310 可以是中央处理器（英文：central processing unit，缩写：CPU），网络处理器（英文：network processor，缩写：NP）或者 CPU 和 NP 的组合。处理器还可以是专用集成电路（英文：application-specific integrated circuit，缩写：ASIC），可编程逻辑器件（英文：programmable logic device，缩写：PLD）或其组合。上述 PLD 可以是复杂可编程逻辑器件（英文：complex programmable logic device，缩写：CPLD），现场可编程逻辑门阵列（英文：field-programmable gate array，缩写：FPGA），通用阵列逻辑（英文：generic array logic，缩写：GAL）或其任意组合。处理器 1310 可以是指一个处理器，也可以包括多个处理器。存储器 1320 可以包括易失性存储器（英文：volatile memory），例如随机存取存储器（英文：random-access memory，缩写：RAM）；存储器也可以包括非易失性存储器（英文：non-volatile memory），例如只读存储器（英文：read-only memory，缩写：ROM），快闪存储器（英文：flash memory），硬盘（英文：hard disk drive，缩写：HDD）或固态硬盘（英文：solid-state drive，缩写：SSD）；存储器 1320 还可以包括上述种类的存储器的组合。存储器 1320 可以是指一个存储器，也可以包括多个存储器。在一个实施方式中，存储器 1320 中存储有计算机可读指令，所述计算机可读指令包括多个软件模块，例如第一处理模块 1321 和第二处理模块 1322，此外，还可以包括第三处理模块、第四处理模块和第五处理模块中的至少一个，可以分别对应于上述报文传输的装置 1100 中的第一处理单元 1102 中的一个功能模块，或者，也可以分别对应于上述报文传输的装置 1200 中的第一处理单元 1202 中的一个功能模块。处理器 1310 执行各个软件模块后可以按照各个软件模块的指示进行相应的操作。在本实施例中，一个软件模块所执行的操作实际上是指处理器 1310 根据所述软件模块的指示而执行的操作。例如，第一处理模块 1321 执行的“对第一业务报文进行 SRv6 封装，得到第二业务报文”，实际上可以指处理器 1310 根据该第一处理模块 1321 的指示而执行的“对第一业务报文进行 SRv6 封装，得到第二业务报文”，此时，该第一处理模块 1321 可以对应于报文传输的装置 1100 中的第一处理单元 1102。

在一个示例中，所述通信装置 1300 可以执行以上实施例中的方法 100，当通信装置 1300 用于执行以上实施例中的方法 100 时：处理器 1310 用于执行方法 100 中所有处理相关的操作。例如，所述处理器 1310 用于对第一业务报文进行 SRv6 封装，得到第二业务报文；又例如，所述处理器 1310 还用于对第二业务报文进行 SRv6 解封装，得到第一业务报文。

在一个示例中，所述通信装置 1300 可以执行以上实施例中的方法 200，当通信装置 1300 用于执行以上实施例中的方法 200 时：处理器 1310 用于执行方法 200 中所有处理相关的操作。例如，所述处理器 1310 用于对第五业务报文进行 SRv6 封装，得到第六业务报文；又例如，所述处理器 1310 还用于对第六业务报文进行 SRv6 解封装，得到第五业务报文。

此外，本申请实施例还提供了一种通信系统 1400，参见图 14 所示。图 14 为本申请实施例提供的一种通信系统 1400 的结构示意图。该通信系统 1400 可以包括第一节点 1401 和第二节点 1402。

其中，第一节点 1401，例如可以是图 3a 或图 3b 中的 PE 设备 1，也可以是图 8、图 9

或图 10 中的第一节点，用于执行方法 100、方法 200 以及方法 300 中第一节点所实施的操作。

第二节点 1402，例如可以是图 3a 或图 3b 中的 PE 设备 2 或 PE 设备 3，也可以是图 8、图 9 或图 10 中的第二节点，用于执行方法 100、方法 200 以及方法 300 中第二节点所实施的操作。

该通信系统 1400 的具体实现方式以及达到的效果，可以参见上述方法 100、方法 200 以及方法 300 的相关说明。

本申请还提供了一种计算机可读存储介质，所述计算机可读存储介质中存储有指令，当其在计算机上运行时，使得所述计算机执行前述实施例中任一实施例所述的方法（例如，方法 100、方法 200 或方法 300）中任意一个或多个操作。

本申请还提供了一种计算机程序产品，包括计算机程序，当其在计算机上运行时，使得所述计算机执行前述实施例中任一实施例所述的方法（例如，方法 100、方法 200 或方法 300）中任意一个或多个操作。

本申请的说明书和权利要求书及上述附图中的术语“第一”、“第二”、“第三”、“第四”等（如果存在）是用于区别类似的对象，而不必用于描述特定的顺序或先后次序。应该理解这样使用的数据在适当情况下可以互换，以便这里描述的实施例能够以除了在这里图示或描述的内容以外的顺序实施。此外，术语“包括”和“具有”以及他们的任何变形，意图在于覆盖不排他的包含，例如，包含了一系列步骤或单元的过程、方法、系统、产品或设备不必限于清楚地列出的那些步骤或单元，而是可包括没有清楚地列出的或对于这些过程、方法、产品或设备固有的其它步骤或单元。

所属领域的技术人员可以清楚地了解到，为描述的方便和简洁，上述描述的系统，装置和单元的具体工作过程，可以参考前述方法实施例中的对应过程，在此不再赘述。

在本申请所提供的几个实施例中，应该理解到，所揭露的系统，装置和方法，可以通过其它的方式实现。例如，以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的，例如，单元的划分，仅仅为一种逻辑业务划分，实际实现时可以有另外的划分方式，例如多个单元或组件可以结合或者可以集成到另一个系统，或一些特征可以忽略，或不执行。另一点，所显示或讨论的相互之间的耦合或直接耦合或通信连接可以是通过一些接口，装置或单元的间接耦合或通信连接，可以是电性，机械或其它的形式。

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

另外，在本申请各个实施例中的各业务单元可以集成在一个处理单元中，也可以是各个单元单独物理存在，也可以两个或两个以上单元集成在一个单元中。上述集成的单元既可以采用硬件的形式实现，也可以采用软件业务单元的形式实现。

集成的单元如果以软件业务单元的形式实现并作为独立的产品销售或使用时，可以存储在一个计算机可读取存储介质中。基于这样的理解，本申请的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分或者该技术方案的全部或部分可以以软件产品的形式体现出来，

该计算机软件产品存储在一个存储介质中，包括若干指令用以使得一台计算机设备（可以是个人计算机，服务器，或者网络设备等）执行本申请各个实施例方法的全部或部分步骤。而前述的存储介质包括：U盘、移动硬盘、只读存储器（ROM，Read-Only Memory）、随机存取存储器（RAM，Random Access Memory）、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

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，本申请所描述的业务可以用硬件、软件、固件或它们的任意组合来实现。当使用软件实现时，可以将这些业务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，以上仅为本申请的具体实施方式而已。

以上，以上实施例仅用以说明本申请的技术方案，而非对其限制；尽管参照前述实施例对本申请进行了详细的说明，本领域的普通技术人员应当理解：其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改，或者对其中部分技术特征进行等同替换；而这些修改或者替换，并不使相应技术方案的本质脱离本申请各实施例技术方案的范围。

权 利 要 求

1.一种报文传输的方法，其特征在于，由第一节点执行，在所述第一节点和第二节点之间建立有第一伪线 PW，所述方法包括：

获取第一业务报文；

对所述第一业务报文进行基于第六版互联网协议的段路由 SRv6 封装，得到第二业务报文，所述第二业务报文包括所述第一业务报文和所述第一 PW 的信息；

通过所述第一 PW 向所述第二节点发送所述第二业务报文。

2.根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述对所述第一业务报文进行 SRv6 封装，包括：

在所述第一业务报文外封装段路由头 SRH，所述 SRH 中包括所述第一 PW 对应的段列表 Segment list。

3.根据权利要求 1 或 2 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

确定所述第一业务报文与段路由策略 SR policy 匹配。

4.根据权利要求 3 所述的方法，其特征在于，所述 SR policy 和第一指令动作对应，所述对所述第一业务报文进行 SRv6 封装得到第二业务报文，包括：

根据所述第一指令动作，对所述第一业务报文进行所述 SRv6 封装，得到所述第二业务报文。

5.根据权利要求 3 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

基于所述 SR policy 对所述第一业务报文进行处理，得到第三业务报文；

确定所述第三业务报文的目的地址为所述第一节点的第一 SID，所述第一 SID 对应第二指令动作；

所述对所述第一业务报文进行 SRv6 封装得到第二业务报文，包括：

根据所述第二指令动作，对所述第三业务报文进行处理，得到所述第二业务报文。

6.根据权利要求 1-5 任一项所述的方法，其特征在于，在第三节点和所述第一节点之间建立有第二 PW，所述方法还包括：

通过所述第二 PW 从所述第三节点接收第四业务报文；

确定所述第四业务报文的目的地址为所述第一节点的第二 SID，所述第二 SID 对应第三指令动作；

所述获得第一业务报文，包括：

根据所述第三指令动作，对所述第四业务报文进行 SRv6 解封装，得到所述第一业务报文。

7.根据权利要求 6 所述的方法，其特征在于，所述第二 SID 对应第四指令动作，所述对所述第一业务报文进行 SRv6 封装得到第二业务报文，包括：

根据所述第四指令动作，对所述第一业务报文进行 SRv6 封装，得到所述第二业务报文。

8.根据权利要求 1-7 任一项所述的方法，其特征在于，在所述第一节点和所述第二节点之间建立有第三 PW，所述方法还包括：

获取第五业务报文；

对所述第五业务报文进行 SRv6 封装，得到第六业务报文，所述第六业务报文包括所述第五业务报文和所述第三 PW 的信息；

通过所述第三 PW 向所述第二节点发送所述第六业务报文。

9.一种报文传输的方法，其特征在于，由第二节点执行，在第一节点和所述第二节点之间建立有第一伪线 PW，所述方法包括：

通过所述第一 PW 从所述第一节点接收第二业务报文，所述第二业务报文中包括第一业务报文和所述第一 PW 的信息；

对所述第二业务报文进行基于第六版互联网协议的段路由 SRv6 解封装，得到所述第一业务报文。

10.根据权利要求 9 所述的方法，其特征在于，所述对所述第二业务报文进行 SRv6 解封装，包括：

剥离所述第二业务报文的段路由头 SRH，所述 SRH 中包括所述第一 PW 对应的段列表 Segment list。

11.根据权利要求 9 或 10 所述的方法，其特征在于，所述第二业务报文的 SRH 中包括所述第二节点的 SID，所述第二节点的 SID 对应第一指令动作，所述对所述第二业务报文进行 SRv6 解封装，得到所述第一业务报文，包括：

根据所述第一指令动作，对所述第二业务报文进行 SRv6 解封装，得到所述第一业务报文。

12.根据权利要求 9-11 任一项所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

根据所述第一 PW 的信息还原所述第一业务报文对应的业务，得到第三业务报文。

13.根据权利要求 12 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

将所述第三业务报文发送到目的主机。

14.根据权利要求 12 所述的方法，其特征在于，所述第二节点和第三节点之间建立第二 PW，所述方法还包括：

对所述第三业务报文进行 SRv6 封装，得到第四业务报文，所述第四业务报文包括所述第三业务报文和所述第二 PW 的信息；

通过所述第二 PW 向所述第三节点发送所述第四业务报文。

15.根据权利要求 14 所述的方法，其特征在于，所述第二业务报文的 SRH 中包括所述第二节点的 SID，所述第二节点的 SID 还对应第二指令动作，所述对所述第三业务报文进行 SRv6 封装，得到第四业务报文，包括：

根据所述第二指令动作，对所述第三业务报文进行 SRv6 封装，得到所述第四业务报文。

16.根据权利要求 1-15 任一项所述的方法，其特征在于，所述第二业务报文的第六版互联网协议 IPv6 目的选项头 DOH 中承载所述第一 PW 的信息。

17.根据权利要求 1-15 任一项所述的方法，其特征在于，所述第二业务报文的 SRH 中承载所述第一 PW 的信息。

18.根据权利要求 1-17 任一项所述的方法，其特征在于，所述第一 PW 的信息包括：第一 PW 的标识、多个标志 Flags 和序列号 Sequence Number。

19.根据权利要求 1-18 任一项所述的方法，其特征在于，所述第一业务报文为非以太网业务对应的报文。

20.根据权利要求 19 所述的方法，其特征在于，所述非以太网业务包括下述业务的任意一种：帧中继业务、时分复用 TDM 业务或异步传输模式 ATM 业务。

21.一种报文传输的装置，其特征在于，由第一节点执行，在所述第一节点和第二节点之间建立有第一伪线 PW，所述装置包括：

第一获得单元，用于获取第一业务报文；

第一处理单元，用于对所述第一业务报文进行基于第六版互联网协议的段路由 SRv6 封装，得到第二业务报文，所述第二业务报文包括所述第一业务报文和所述第一 PW 的信息；

第一发送单元，用于通过所述第一 PW 向所述第二节点发送所述第二业务报文。

22.根据权利要求 21 所述的装置，其特征在于，所述第一处理单元，具体用于：

在所述第一业务报文外封装段路由头 SRH，所述 SRH 中包括所述第一 PW 对应的段列表 Segment list。

23.根据权利要求 21 或 22 所述的装置，其特征在于，所述装置还包括：

第一确定单元，用于确定所述第一业务报文与段路由策略 SR policy 匹配。

24.根据权利要求 23 所述的装置，其特征在于，所述 SR policy 和第一指令动作对应，所述第一处理单元，具体用于：

根据所述第一指令动作，对所述第一业务报文进行所述 SRv6 封装，得到所述第二业务报文。

25.根据权利要求 23 所述的装置，其特征在于，所述装置还包括：

第二处理单元，用于基于所述 SR policy 对所述第一业务报文进行处理，得到第三业务报文；

第二确定单元，用于确定所述第三业务报文的目的地址为所述第一节点的第一 SID，所述第一 SID 对应第二指令动作；

所述第一处理单元，具体用于：

根据所述第二指令动作，对所述第三业务报文进行处理，得到所述第二业务报文。

26.根据权利要求 21-25 任一项所述的装置，其特征在于，在第三节点和所述第一节点之间建立有第二 PW，所述装置还包括：

接收单元，用于通过所述第二 PW 从所述第三节点接收第四业务报文；

第三确定单元，用于确定所述第四业务报文的目的地址为所述第一节点的第二 SID，所述第二 SID 对应第三指令动作；

所述第一获得单元，具体用于：

根据所述第三指令动作，对所述第四业务报文进行 SRv6 解封装，得到所述第一业务报文。

27.根据权利要求 26 所述的装置，其特征在于，所述第二 SID 对应第四指令动作，所述第一处理单元，具体用于：

根据所述第四指令动作，对所述第一业务报文进行 SRv6 封装，得到所述第二业务报文。

28.根据权利要求 21-27 任一项所述的装置，其特征在于，在所述第一节点和所述第二节点之间建立有第三 PW，所述装置还包括：

第二获得单元，用于获得第五业务报文；

第三处理单元，用于对所述第五业务报文进行 SRv6 封装，得到第六业务报文，所述第六业务报文包括所述第五业务报文和所述第三 PW 的信息；

第二发送单元，用于通过所述第三 PW 向所述第二节点发送所述第六业务报文。

29.一种报文传输的装置，其特征在于，由第二节点执行，在第一节点和所述第二节点之间建立有第一伪线 PW，所述装置包括：

第一接收单元，用于通过所述第一 PW 从所述第一节点接收第二业务报文，所述第二业务报文中包括第一业务报文和所述第一 PW 的信息；

第一处理单元，用于对所述第二业务报文进行基于第六版互联网协议的段路由 SRv6 解封装，得到所述第一业务报文。

30.根据权利要求 29 所述的装置，其特征在于，所述第一处理单元，具体用于：

剥离所述第二业务报文的段路由头 SRH，所述 SRH 中包括所述第一 PW 对应的段列表 Segment list。

31.根据权利要求 29 或 30 所述的装置，其特征在于，所述第二业务报文的 SRH 中包括所述第二节点的 SID，所述第二节点的 SID 对应第一指令动作，所述第一处理单元，具体用于：

根据所述第一指令动作，对所述第二业务报文进行 SRv6 解封装，得到所述第一业务报文和所述第一 PW 的信息。

32.根据权利要求 29-31 任一项所述的装置，其特征在于，所述装置还包括：

还原单元，用于根据所述第一 PW 的信息还原所述第一业务报文对应的业务，得到第三业务报文。

33. 根据权利要求 32 所述的装置，其特征在于，所述装置还包括：

第一发送单元，用于将所述第三业务报文发送到目的主机。

34.根据权利要求 32 所述的装置，其特征在于，所述第二节点和第三节点之间建立第二 PW，所述装置还包括：

第二处理单元，用于对所述第三业务报文进行 SRv6 封装，得到第四业务报文，所述第四业务报文包括所述第三业务报文和所述第二 PW 的信息；

第二发送单元，用于通过所述第二 PW 向所述第三节点发送所述第四业务报文。

35.根据权利要求 34 所述的装置，其特征在于，所述第二业务报文的 SRH 中包括所述第二节点的 SID，所述第二节点的 SID 还对应第二指令动作，所述第二处理单元，具体用于：

根据所述第二指令动作，对所述第三业务报文进行 SRv6 封装，得到所述第四业务报文。

36.根据权利要求 21-35 任一项所述的装置，其特征在于，所述第二业务报文的第六版互联网协议 IPv6 目的选项头 DOH 中承载所述第一 PW 的信息。

37.根据权利要求 21-35 任一项所述的装置，其特征在于，所述第二业务报文的 SRH 中承载所述第一 PW 的信息。

38.根据权利要求 21-37 任一项所述的装置，其特征在于，所述第一 PW 的信息包括：第一 PW 的标识、多个标志 Flags 和序列号 Sequence Number。

39.根据权利要求 21-38 任一项所述的装置，其特征在于，所述第一业务报文为非以太网业务对应的报文。

40. 根据权利要求 39 所述的装置，其特征在于，所述非以太网业务包括下述业务的任意一种：帧中继业务、时分复用 TDM 业务或异步传输模式 ATM 业务。

41.一种通信装置，其特征在于，所述通信装置包括存储器和处理器；

所述存储器，用于存储程序代码；

所述处理器，用于运行所述程序代码中的指令，使得所述通信装置执行以上权利要求 1-8 或 16-20 任意一项所述的方法。

42.一种通信装置，其特征在于，所述通信装置包括存储器和处理器；

所述存储器，用于存储程序代码；

所述处理器，用于运行所述程序代码中的指令，使得所述通信装置执行以上权利要求 9-20 任意一项所述的方法。

43.一种通信系统，其特征在于，所述通信系统包括第一节点和第二节点；

所述第一节点，用于执行以上权利要求 1-8 或 16-20 任意一项所述的方法；

所述第二节点，用于执行以上权利要求 9-20 任意一项所述的方法。

44.一种计算机程序产品，其特征在于，包括程序，当所述程序在处理器上运行时，实现权利要求 1-20 任意一项所述的方法。

45.一种计算机可读存储介质，其特征在于，所述计算机可读存储介质包括指令，当其在处理器上运行时，实现以上权利要求 1-20 任一项所述的方法。

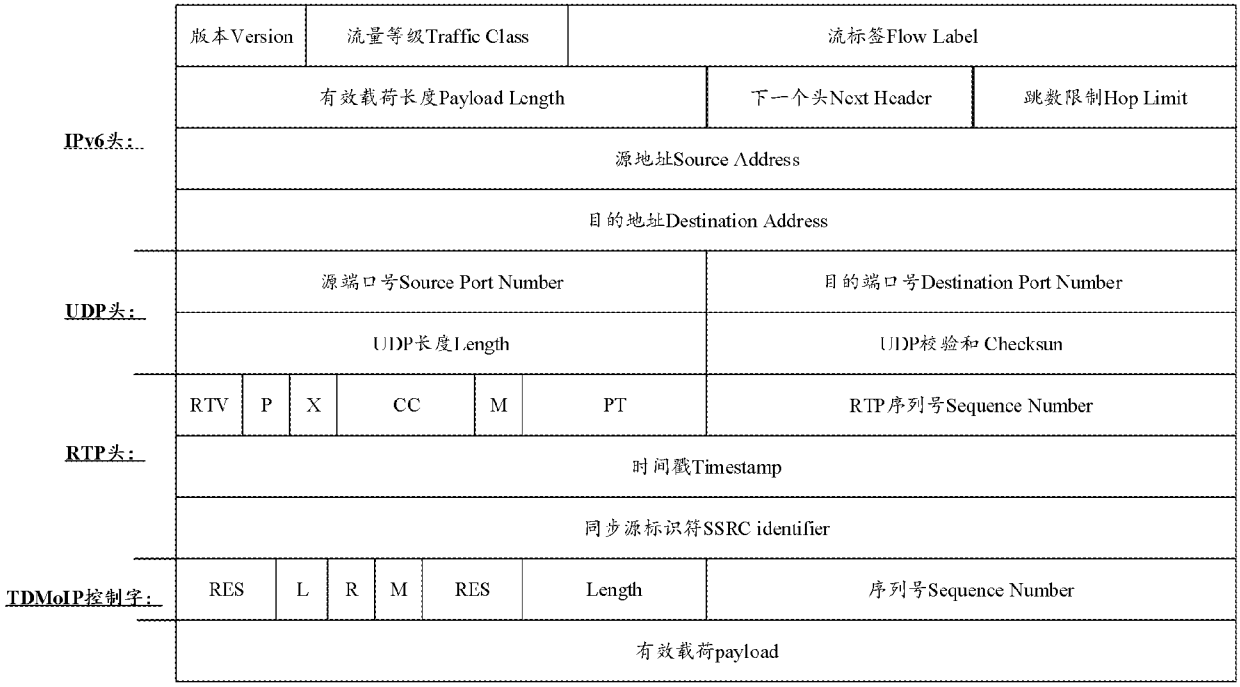

IPv6头：
UDP头：
RTP头：
TDMoIP控制字：
版本Version
流量等级Traffic Class
流标签Flow Label
有效载荷长度Payload Length
下一个头Next Header
跳数限制Hop Limit
源地址Source Address
目的地址Destination Address
源端口号Source Port Number
目的端口号Destination Port Number
UDP长度Length
UDP校验和 Checksun
RTV
P
X
CC
M
PT
RTP序列号Sequence Number
时间戳Timestamp
同步源标识符SSRC identifier
RES
L
R
M
RES
Length
序列号Sequence Number
有效载荷payload

图 1


IPv6头：
L2TPv3头：
RTP头：
TDMoIP控制字：
版本Version
流量等级Traffic Class
流标签Flow Label
有效载荷长度Payload Length
下一个头Next Header
跳数限制Hop Limit
源地址Source Address
目的地址Destination Address
会话标识Session ID
可选的随机Cookie 1
可选的随机Cookie 2
RTV
P
X
CC
M
PT
RTP序列号Sequence Number
时间戳Timestamp
同步源标识符SSRC identifier
RES
L
R
M
RES
Length
序列号Sequence Number
有效载荷payload

图 2

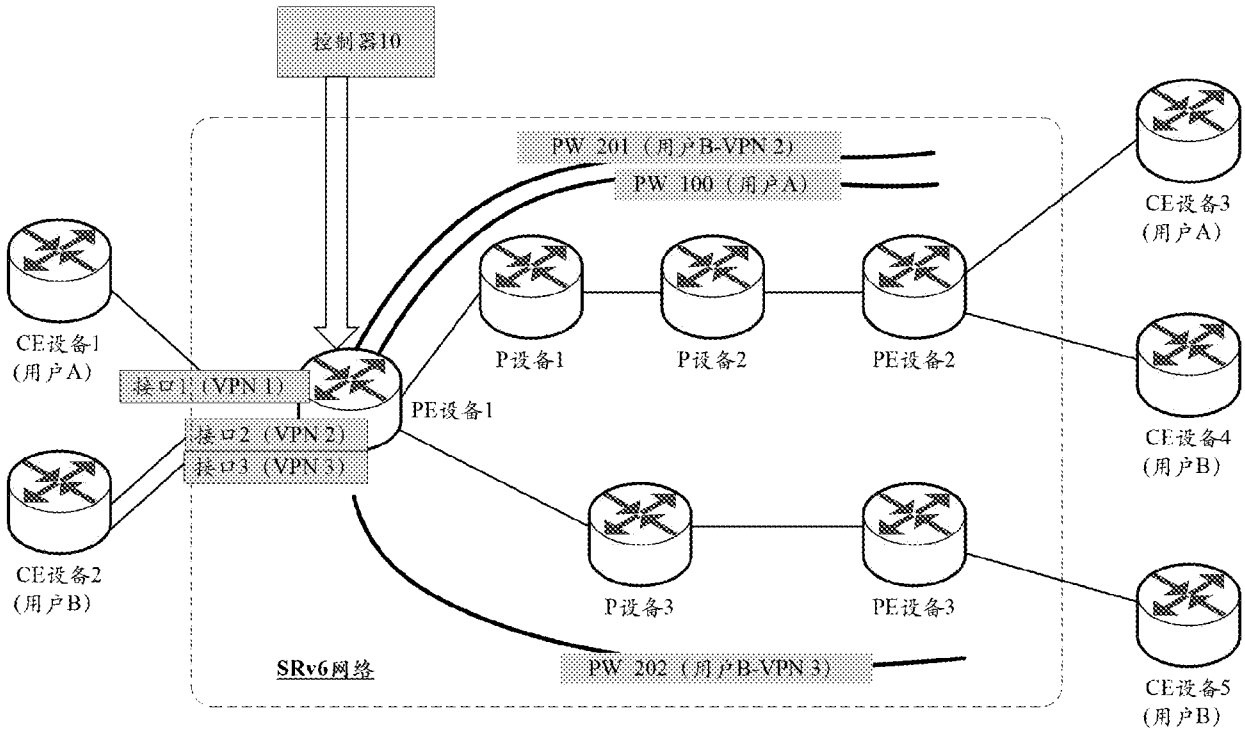

控制器10
PW 201（用户B-VPN 2）
PW 100（用户A）
CE设备1
（用户A）
接口1（VPN 1）
接口2（VPN 2）
接口3（VPN 3）
PE设备1
P设备1
P设备2
PE设备2
CE设备3
（用户A）
CE设备4
（用户B）
CE设备2
（用户B）
P设备3
PE设备3
CE设备5
（用户B）
SRv6网络
PW 202（用户B-VPN 3）

图 3a

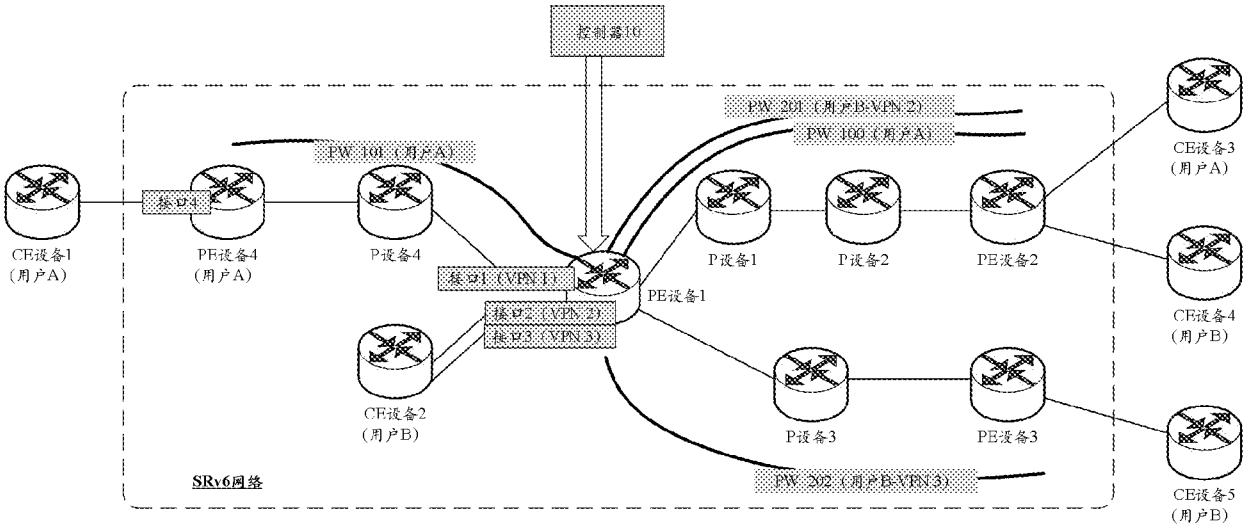

控制器10
PW 201（用户B-VPN 2）
PW 100（用户A）
PW 101（用户A）
接口4
CE设备1
（用户A）
PE设备4
（用户A）
P设备4
接口1（VPN 1）
接口2（VPN 2）
接口3（VPN 3）
PE设备1
P设备1
P设备2
PE设备2
CE设备3
（用户A）
CE设备4
（用户B）
CE设备2
（用户B）
P设备3
PE设备3
CE设备5
（用户B）
SRv6网络
PW 202（用户B-VPN 3）

图 3b

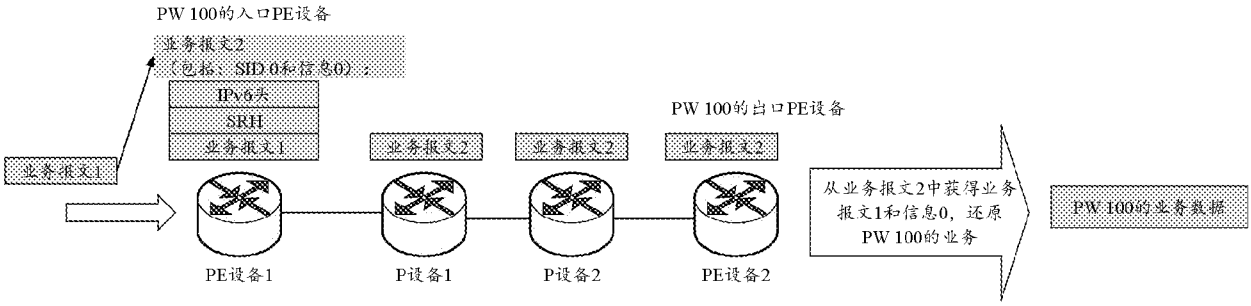


图 4

业务报文2（包括信息0）：

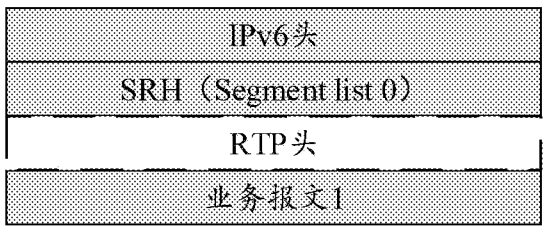


图 5a

业务报文4'（包括信息1）：

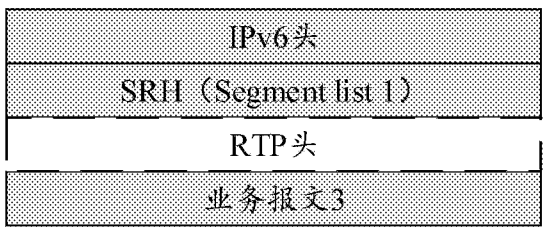


图 5b

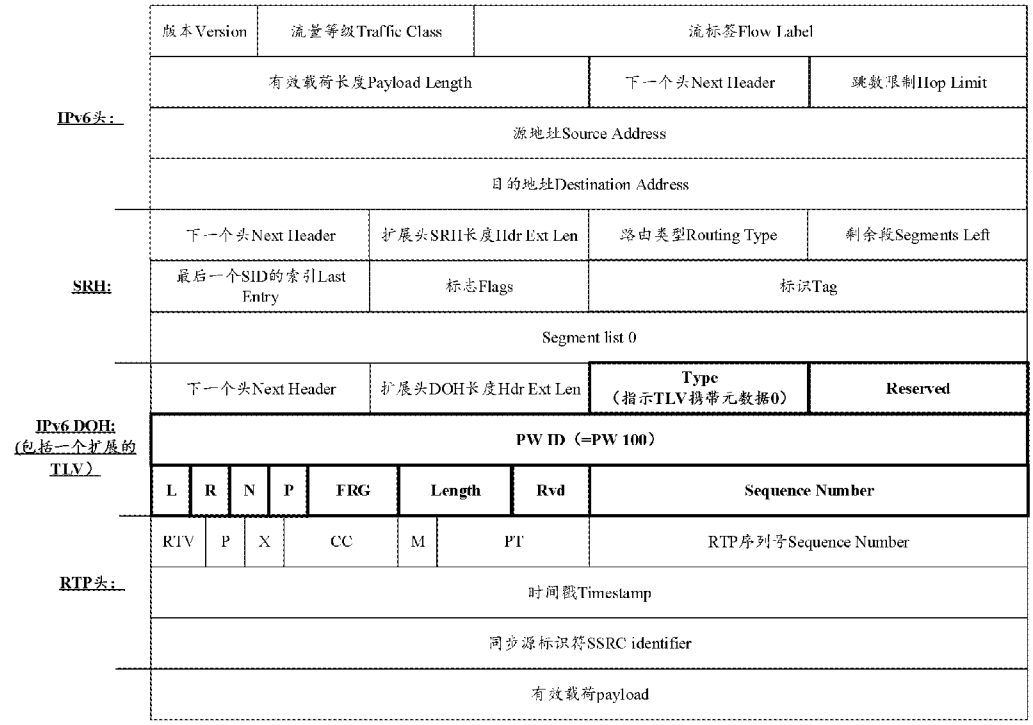

版本Version
流量等级Traffic Class
流标签Flow Label
有效载荷长度Payload Length
下一个头Next Header
跳数限制Hop Limit
IPv6头：
源地址Source Address
目的地址Destination Address
下一个头Next Header
扩展头SRH长度Hdr Ext Len
路由类型Routing Type
剩余段Segments Left
SRH:
最后一个SID的索引Last Entry
标志Flags
标识Tag
Segment list 0
下一个头Next Header
扩展头DOH长度Hdr Ext Len
Type（指示TLV携带元数据0）
Reserved
IPv6 DOH:（包括一个扩展的TLV）
PW ID（=PW 100）
L
R
N
P
FRG
Length
Rvd
Sequence Number
RTV
P
X
CC
M
PT
RTP序列号Sequence Number
RTP头：
时间戳Timestamp
同步源标识符SSRC identifier
有效载荷payload

图 6a

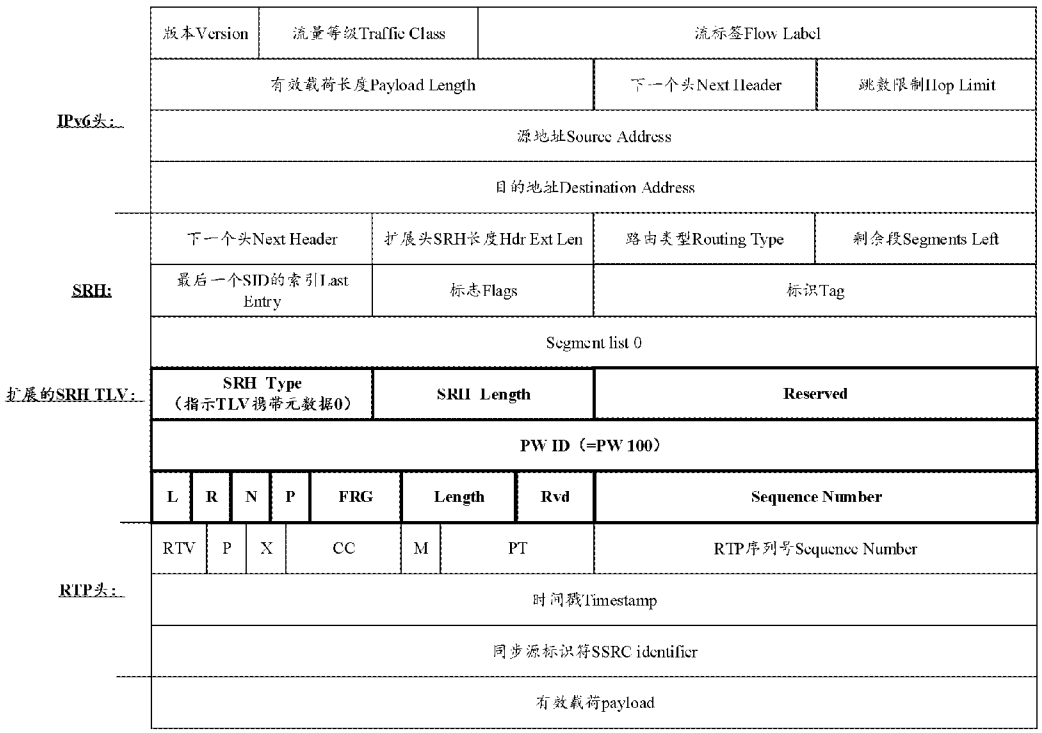

版本Version
流量等级Traffic Class
流标签Flow Label
有效载荷长度Payload Length
下一个头Next Header
跳数限制Hop Limit
IPv6头：
源地址Source Address
目的地址Destination Address
下一个头Next Header
扩展头SRH长度Hdr Ext Len
路由类型Routing Type
剩余段Segments Left
SRH:
最后一个SID的索引Last Entry
标志Flags
标识Tag
Segment list 0
扩展的SRH TLV：
SRH Type（指示TLV携带元数据0）
SRH Length
Reserved
PW ID（=PW 100）
L
R
N
P
FRG
Length
Rvd
Sequence Number
RTV
P
X
CC
M
PT
RTP序列号Sequence Number
RTP头：
时间戳Timestamp
同步源标识符SSRC identifier
有效载荷payload

图 6b

数据帧1（Frame 1#）	时隙TS 1	TS 2	TS 3	TS 4
	……			TS N
数据帧2（Frame 2#）	时隙TS 1	TS 2	TS 3	TS 4
	……			TS N
	……			
数据帧N（Frame N#）	时隙TS 1	TS 2	TS 3	TS 4
	……			TS N

图 7a

SONET数据或SDH数据

图 7b

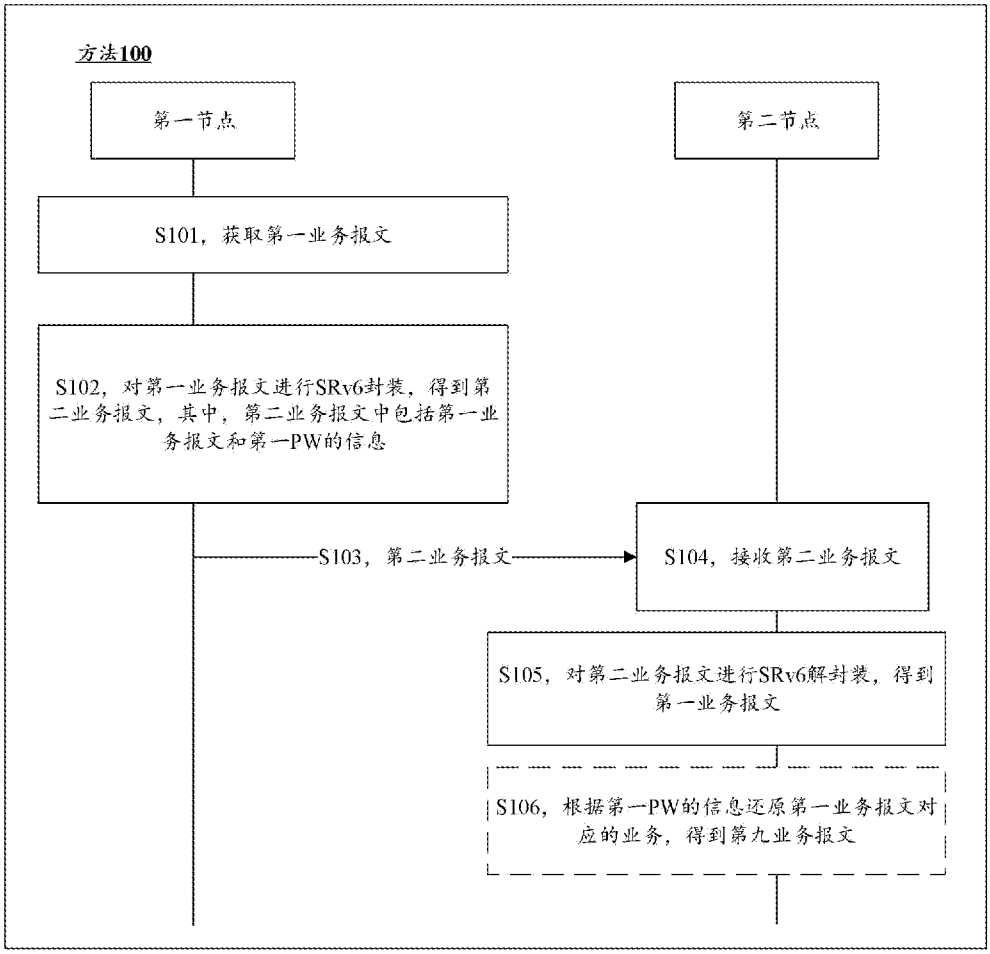

方法100
第一节点
第二节点
S101，获取第一业务报文
S102，对第一业务报文进行SRv6封装，得到第二业务报文，其中，第二业务报文中包括第一业务报文和第一PW的信息
S103，第二业务报文
S104，接收第二业务报文
S105，对第二业务报文进行SRv6解封装，得到第一业务报文
S106，根据第一PW的信息还原第一业务报文对应的业务，得到第九业务报文

图 8

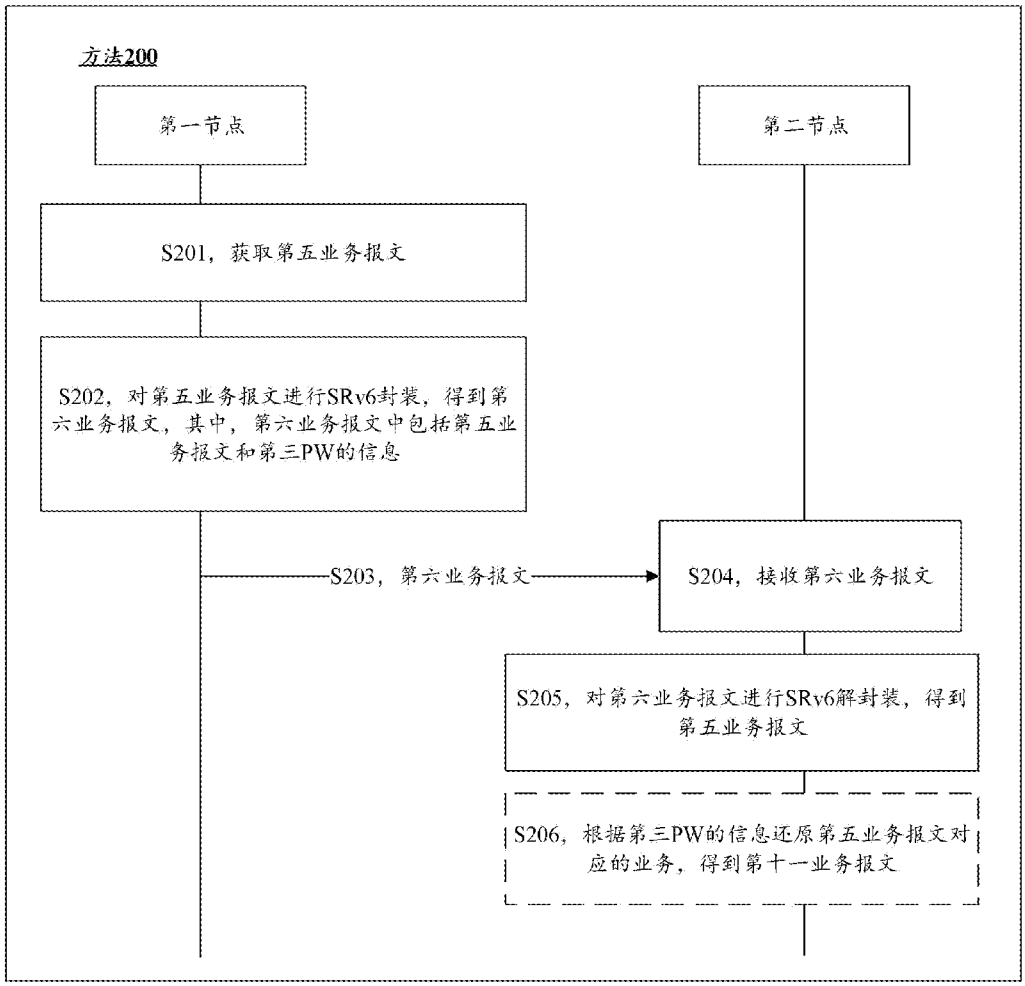

方法200
第一节点
第二节点
S201，获取第五业务报文
S202，对第五业务报文进行SRv6封装，得到第六业务报文，其中，第六业务报文中包括第五业务报文和第三PW的信息
S203，第六业务报文
S204，接收第六业务报文
S205，对第六业务报文进行SRv6解封装，得到第五业务报文
S206，根据第三PW的信息还原第五业务报文对应的业务，得到第十一业务报文

图 9

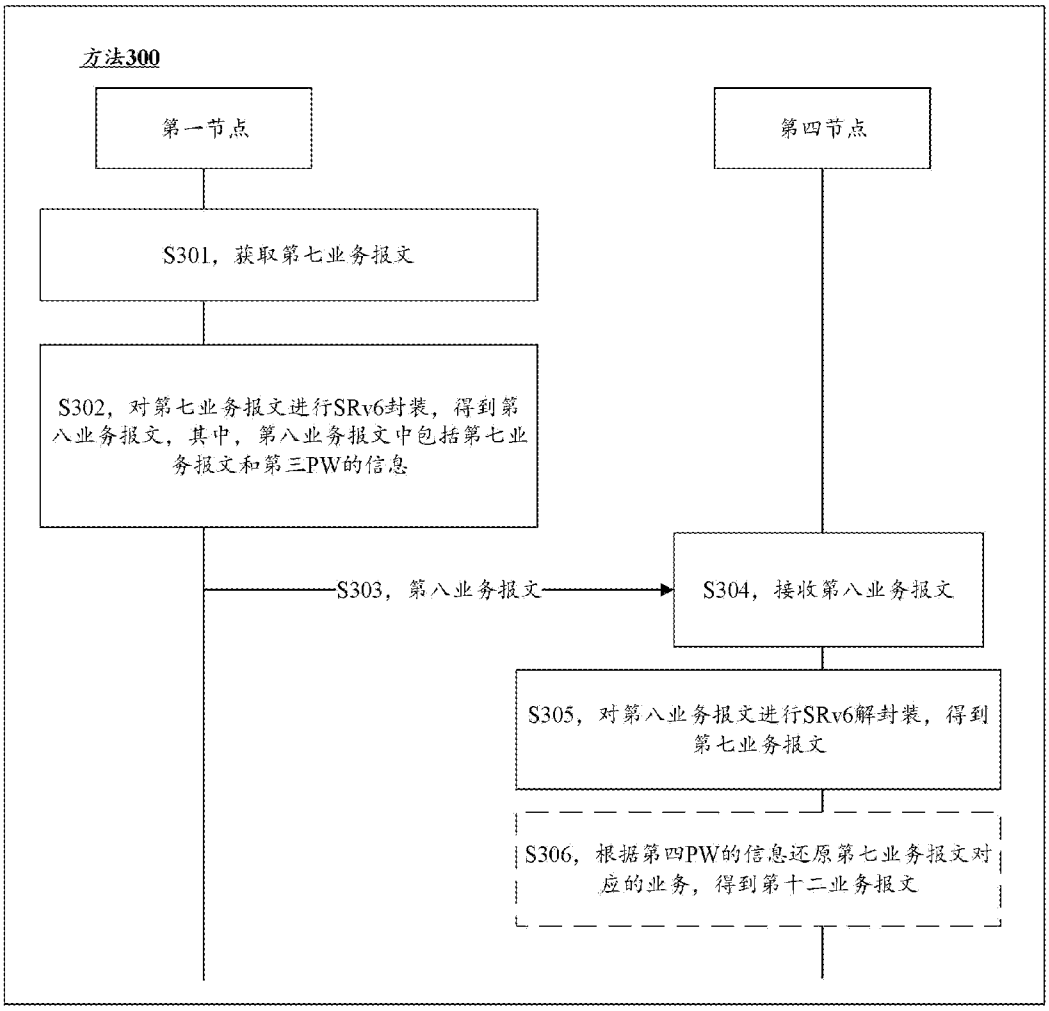

方法300
第一节点
第四节点
S301，获取第七业务报文
S302，对第七业务报文进行SRv6封装，得到第八业务报文，其中，第八业务报文中包括第七业务报文和第三PW的信息
S303，第八业务报文
S304，接收第八业务报文
S305，对第八业务报文进行SRv6解封装，得到第七业务报文
S306，根据第四PW的信息还原第七业务报文对应的业务，得到第十二业务报文

图 10

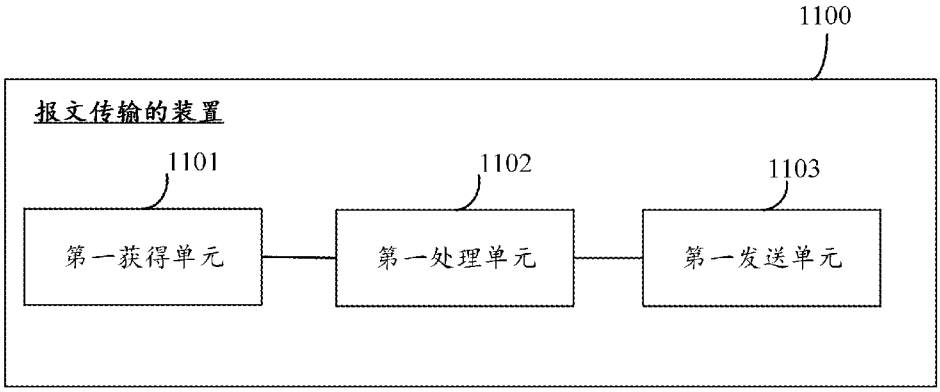

1100
报文传输的装置
1101
1102
1103
第一获得单元
第一处理单元
第一发送单元

图 11

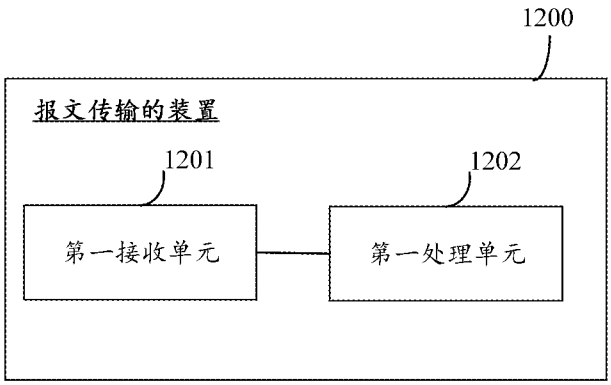

1200
报文传输的装置
1201
1202
第一接收单元
第一处理单元

图 12

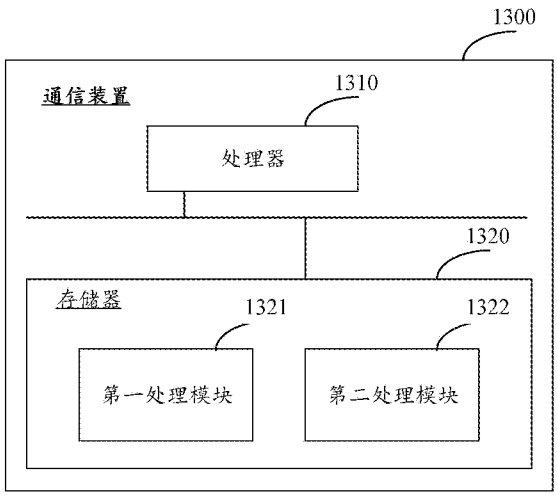

1300
通信装置
1310
处理器
1320
存储器
1321
1322
第一处理模块
第二处理模块

图 13

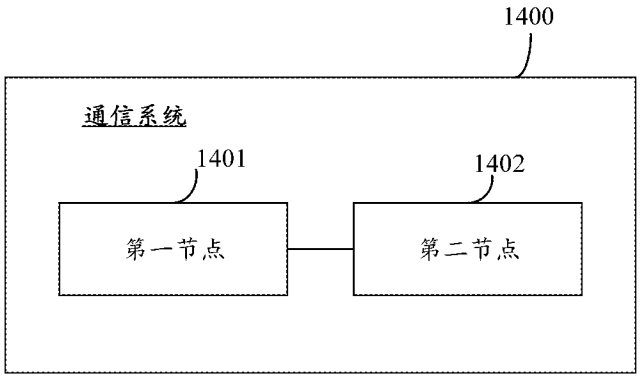


图 14

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2022/097256

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04L 49/118(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)

H04L49/-, H04L67/-

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)

CNABS, CNTXT, CNKI, 万方, WANFANG: 虚链路, 伪线, PW, 标识, 标签, ID, SRv6, 段路由, SR, IPv6, 第六版互联网协议, SRH, 段路由头, 扩展; VEN, ENTXT, IETF: pseudo wire, PW, identification, label, tag, ID, SRv6, SRH, SR, segment routing, IPv6, segment router header, extension

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 108886494 A (TELEFONAKTIEBOLAGET LM ERICSSON (PUBL)) 23 November 2018 (2018-11-23) description, paragraphs 5, 7, 37, 39-49, and 63-70	1-45
A	CN 106330499 A (ZTE CORP.) 11 January 2017 (2017-01-11) entire document	1-45
A	CN 110830352 A (ZTE CORP.) 21 February 2020 (2020-02-21) entire document	1-45
A	CN 102315999 A (HANGZHOU H3C TECHNOLOGIES CO., LTD.) 11 January 2012 (2012-01-11) entire document	1-45
A	US 2016366052 A1 (CISCO TECHNOLOGY, INC.) 15 December 2016 (2016-12-15) entire document	1-45

☐ 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	Date of mailing of the international search report
04 August 2022	**30 August 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/CN2022/097256

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	108886494	A	23 November 2018	US	2019097928	A1	28 March 2019
				EP	3437266	A1	06 February 2019
				WO	2017168219	A1	05 October 2017
				CN	108886494	B	19 March 2021
				EP	3437266	B1	01 April 2020
				US	10454819	B2	22 October 2019
CN	106330499	A	11 January 2017	WO	2016206432	A1	29 December 2016
CN	110830352	A	21 February 2020	WO	2020029976	A1	13 February 2020
				EP	3836490	A1	16 June 2021
				US	2021328906	A1	21 October 2021
				EP	3836490	A4	27 October 2021
CN	102315999	A	11 January 2012	WO	2013004184	A1	10 January 2013
US	2016366052	A1	15 December 2016	US	10044607	B2	07 August 2018

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2022/097256

A. 主题的分类

H04L 49/118(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)

H04L49/-, H04L67/-

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））

CNABS, CNTXT, CNKI, 万方：虚链路，伪线，PW，标识，标签，ID，SRv6，段路由，SR，IPv6，第六版互联网协议，SRH，段路由头，扩展；VEN, ENTXT, IETF：pseudo wire, PW, identification, label, tag, ID, SRv6, SRH, SR, segment routing, IPv6, segment router header, extension

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	CN 108886494 A (瑞典爱立信有限公司) 2018年11月23日 (2018-11-23) 说明书第5、7、37、39-49、63-70段	1-45
A	CN 106330499 A (中兴通讯股份有限公司) 2017年1月11日 (2017-01-11) 全文	1-45
A	CN 110830352 A (中兴通讯股份有限公司) 2020年2月21日 (2020-02-21) 全文	1-45
A	CN 102315999 A (杭州华三通信技术有限公司) 2012年1月11日 (2012-01-11) 全文	1-45
A	US 2016366052 A1 (CISCO TECHNOLOGY, INC.) 2016年12月15日 (2016-12-15) 全文	1-45

☐ 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	国际检索报告邮寄日期
2022年8月4日	2022年8月30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 陈欢 电话号码 （86-28）62969299

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2022/097256

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	108886494	A	2018年11月23日	US	2019097928	A1	2019年3月28日
				EP	3437266	A1	2019年2月6日
				WO	2017168219	A1	2017年10月5日
				CN	108886494	B	2021年3月19日
				EP	3437266	B1	2020年4月1日
				US	10454819	B2	2019年10月22日
CN	106330499	A	2017年1月11日	WO	2016206432	A1	2016年12月29日
CN	110830352	A	2020年2月21日	WO	2020029976	A1	2020年2月13日
				EP	3836490	A1	2021年6月16日
				US	2021328906	A1	2021年10月21日
				EP	3836490	A4	2021年10月27日
CN	102315999	A	2012年1月11日	WO	2013004184	A1	2013年1月10日
US	2016366052	A1	2016年12月15日	US	10044607	B2	2018年8月7日