

(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
2009年11月12日 (12.11.2009)

PCT

(10) 国际公布号
WO 2009/135404 A1

- (51) 国际专利分类号:
H04L 12/46 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2009/071284
- (22) 国际申请日: 2009年4月15日 (15.04.2009)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
200810097220.5 2008年5月6日 (06.05.2008) CN
- (71) 申请人 (对除美国外的所有指定国): **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基地总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。
- (72) 发明人: 及
- (75) 发明人/申请人 (仅对美国): **吕鸿 (LV, Hong)** [CN/CN]; 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为基地总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。
- (74) 代理人: **北京挺立专利事务所 (BEIJING TINGLI PATENT AGENCY)**; 中国北京市西城区宣武门西大街129号金隅大厦804、805、806室, Beijing 100031 (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, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, 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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), 欧洲 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE,

[见续页]

(54) Title: LAYER TWO VIRTUAL PRIVATE NETWORK CROSS-DOMAIN IMPLEMENTATION (L2VPN) METHOD, SYSTEM AND DEVICE

(54) 发明名称: 一种 L2VPN 跨域的实现方法、系统和装置

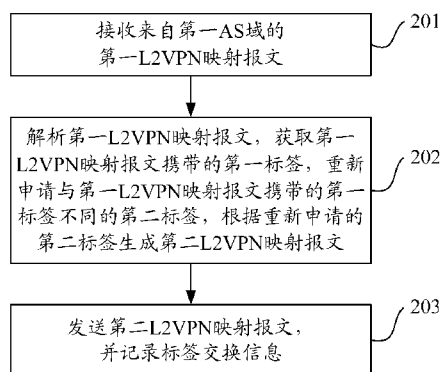


图 2 / FIG. 2

(57) Abstract: A layer two virtual private network cross-domain implementation (L2VPN) method, system and device are disclosed. The L2VPN cross-domain implementation method involves: receiving a mapping message of a first L2VPN from a first AS domain, parsing the mapping message of the first L2VPN, obtaining a first label carried by the mapping message of the first L2VPN, re-applying a different second label with the first label carried by the mapping message of the first L2VPN, generating a mapping message of the second L2VPN according to the re-applied second label, sending the mapping message of the second L2VPN, and recording the label exchanging information.

[见续页]

201 RECEIVING A MAPPING MESSAGE OF A FIRST L2VPN FROM A FIRST AS DOMAIN

202 PARSING THE MAPPING MESSAGE OF THE FIRST L2VPN, OBTAINING A FIRST LABEL CARRIED BY THE MAPPING MESSAGE OF THE FIRST L2VPN, RE-APPLYING A DIFFERENT SECOND LABEL WITH THE FIRST LABEL CARRIED BY THE MAPPING MESSAGE OF THE FIRST L2VPN, GENERATING A MAPPING MESSAGE OF THE SECOND L2VPN ACCORDING TO THE RE-APPLIED SECOND LABEL

203 SENDING THE MAPPING MESSAGE OF THE SECOND L2VPN, AND RECORDING THE LABEL EXCHANGING INFORMATION



WO 2009/135404 A1

IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, **本国际公布:**
SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, — 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。
GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

(57) 摘要:

公开了一种二层虚拟专用网(L 2 V P N)跨域的实现方法、系统和装置。所述L 2 V P N跨域的实现方法包括:接收第一L 2 V P N映射报文;解析所述第一L 2 V P N映射报文,获取所述第一L 2 V P N映射报文携带的第一标签,重新申请与所述第一L 2 V P N映射报文携带的第一标签不同的第二标签,根据所述重新申请的第二标签生成第二L 2 V P N映射报文;发送所述第二L 2 V P N映射报文,并记录标签交换信息。

一种 L2VPN 跨域的实现方法、系统和装置

本申请要求于 2008 年 5 月 6 日提交中国专利局，申请号为 200810097220.5，发明名称为“一种 L2VPN 跨域的实现方法、系统和装置”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申
5 请中。

技术领域

本发明实施例涉及通信技术领域，特别涉及一种 L2VPN (Layer
10 2 Virtual Private Network, 二层虚拟专用网) 跨域的实现方法、系统和装置。

背景技术

VPN (Virtual Private Network, 虚拟专用网) 是由 ISP (Internet
15 Service Provider, 因特网服务提供商) 和 NSP (Network Service Provider, 网络服务提供商), 在公共网络中建立的虚拟专用通信网络。MPLS (Multi-protocol Label Switching, 多协议标签交换) L2VPN 提供基于 MPLS 网络的 L2VPN 服务, 使运营商可以在 MPLS 网络上开展 L2VPN 业务。

MPLS L2VPN 的基本模型如图 1 所示, MPLS L2VPN 的基本模型包括: PE (Provider Edge, 服务商网络边缘路由设备)、CE (Customer
20 Edge, 客户端边缘路由设备)、AC (Attachment Circuit, 接入电路)、PSN Tunnel (Packet Switched Network Tunnel, 分组交换网络隧道) 和 PW (Pseudo Wire, 伪线)。其中, AC 是一条连接 CE 和 PE 的逻辑链路。PW 是 PE 上的一种封装的承载通道, 由信令协议建立, 采用 VC (Virtual Circuit, 虚电路) 的标识和类型来标识一个 VC。
25

在实际网络应用中, 一个 VPN 用户的多台设备可能在不同城市接入到不同 AS (Autonomous System, 自治系统) 域, 可能是同一个服务提供商不同的 AS 域, 也可以是不同服务提供商的 AS 域, 连接

于不同 AS 域之间的 VPN 需要采用 VPN 跨域方案来互连。

目前 MPLS VPN 跨域有三种解决方案，分别为 Option A、Option B 和 Option C。Option A 方案不同的 AS 域之间需要采用子接口，而 ASBR(Autonomous System Boundary Router, 自治系统边界路由设备) 设备支持的子接口数目有限，扩展性不好；Option B 方案在不同的 AS 域之间采用 MPLS 转发，不需要 ASBR 设备支持子接口，所以扩展性比较好；Option C 方案由于管理和安全等原因用的比较少。

MPLS L2VPN 有点到点 VPN 和点到多点两种 VPN，目前主要采用 LDP (Label Distribution Protocol, 标签分发协议) 作为信令来传递二层信息和 VC 标签，该方案目前只能采用 Option A 和 Option C 方案来解决跨域问题。

假设 CE1 与 CE2 属于 VPN1 用户, CE3 与 CE4 属于 VPN2 用户，在实现 MPLS VPN 跨域时，Option A 方案需要在 ASBR 上分别为 VPN1 用户和 VPN2 用户分配一个接口，一般是采用子接口，域内 PW 只建到这个子接口，不同 ASBR 之间根据子接口进行 L2VPN 映射报文和 VC 标签的转发。

Option A 方案存在以下一些缺陷：在 ASBR 上需要为每个 VPN 用户申请一个子接口，由于有些接口不支持子接口，而且支持子接口的接口数目有限，因此不利于大量发展用户，网络扩展性不好；另外，子接口数目较多时会导致管理麻烦，设备启动速度慢等问题。

假设 CE1 与 CE2 属于 VPN1 用户, CE3 与 CE4 属于 VPN2 用户，采用 Option C 方案实现 MPLS VPN 跨域时，AS1 需要学习 AS2 域内的路由，并建立到 AS2 的隧道，AS2 也需要学习 AS1 域内的路由并建立到 AS1 的隧道。

Option C 方案存在以下一些缺陷：

(1) AS 需要学习其它 AS 域内的路由并建立到其它 AS 域内的隧道，用户需要考虑管理和安全问题；

(2) 增加了域内建立隧道的数目，原先只需要根据本域内的路由建立隧道，现在还需要根据其它域内路由建立隧道；

(3) 用户考虑管理和安全的问题, 对 Option C 方案认可程度低。

在实现本发明的过程中, 发明人发现, 针对以上缺陷, 部分运营商希望采用 Option B 方案来开展 MPLS L2VPN, 但是现有技术并没有采用 Option B 实现 MPLS L2VPN 的方案。

5

发明内容

本发明实施例提供一种 L2VPN 跨域的实现方法、系统和装置, 以实现针对 LDP 方式的 MPLS L2VPN, 采用 Option B 方案实现 L2VPN 跨域。

10 为达到上述目的, 本发明实施例一方面提供一种二层虚拟专用网 L2VPN 跨域的实现方法, 包括: 接收来自第一 AS 域的第一 L2VPN 映射报文; 解析所述第一 L2VPN 映射报文, 获取所述第一 L2VPN 映射报文携带的第一标签, 重新申请与所述第一 L2VPN 映射报文携带的第一标签不同的第二标签, 根据所述重新申请的第二标签生成第二 L2VPN 映射报文; 发送所述第二 L2VPN 映射报文至第二 AS 域。

另一方面, 本发明实施例还提供一种二层虚拟专用网 L2VPN 跨域的实现系统, 包括:

第一服务商网络边缘路由设备 PE, 用于发送第一 L2VPN 映射报文;

20 第一自治系统边界路由设备 ASBR, 用于接收并解析所述第一 PE 发送的第一 L2VPN 映射报文, 获取所述第一 L2VPN 映射报文携带的标签, 重新申请与所述第一 L2VPN 映射报文携带的第一标签不同的第二标签, 根据所述第二标签生成第二 L2VPN 映射报文, 发送所述第二 L2VPN 映射报文, 所述第一 PE 与所述第一 ASBR 属于第一自治系统 AS 域;

25 第二 ASBR, 用于接收并解析所述第一 ASBR 发送的第二 L2VPN 映射报文, 获取所述第二 L2VPN 映射报文携带的第二标签, 重新申请与所述第二 L2VPN 映射报文携带的第二标签不同的第三标签, 根

据所述第三标签生成第三 L2VPN 映射报文，发送所述第三 L2VPN 映射报文，所述第二 ASBR 属于第二 AS 域；

第二 PE, 用于接收并解析所述第二 ASBR 发送的第三 L2VPN 映射报文，获取所述第三 L2VPN 映射报文携带的第三标签、虚连接 VC 的标识和类型信息，并根据所述第三 L2VPN 映射报文携带的第三标签、VC 的标识和类型信息建立 L2VPN，所述第二 PE 与所述第二 ASBR 同属于第二 AS 域。

再一方面，本发明实施例还提供一种自治系统边界路由设备 ASBR，包括：

10 接收模块，用于接收第一 L2VPN 映射报文；

解析模块，用于解析所述接收模块接收的第一 L2VPN 映射报文，获取所述映射报文携带的第一标签；

标签申请模块，用于重新申请与所述解析模块获取的第一标签不同的第二标签；

15 报文生成模块，用于根据所述标签申请模块重新申请的第二标签生成第二 L2VPN 映射报文；

发送模块，用于发送所述报文生成模块生成的第二 L2VPN 映射报文。

20 再一方面，本发明实施例还提供一种服务商网络边缘路由设备 PE，包括：

接收模块，用于接收自治系统边界路由设备 ASBR 发送的 L2VPN 映射报文；解析模块，用于解析所述接收模块接收的 L2VPN 映射报文，获取所述 L2VPN 映射报文携带的标签、虚连接 VC 的标识和类型信息；L2VPN 建立模块，用于根据所述解析模块获取的 L2VPN 映射报文携带的标签、VC 的标识和类型信息建立 L2VPN。

与现有技术相比，本发明实施例具有以下优点：通过本发明实施例，ASBR 接收并解析来自第一 AS 域的 L2VPN 映射报文，获取该映射报文携带的第一标签，重新申请与该映射报文携带的第一标签不同的第二标签，根据重新申请的第二标签生成第二 L2VPN 映射报文，

发送该第二 L2VPN 映射报文至第二 AS 域。从而实现了当多个 VPN 用户需要跨域建立 MPLS L2VPN 时，只要域间存在一条链路就可以使用本发明实施例提供的技术方案实现 L2VPN 跨域，扩展性很好，不需要学习其它域内的路由，也不需要根据其它域内的路由创建隧道。

附图说明

- 图 1 为现有技术 MPLS L2VPN 的基本模型示意图；
图 2 为本发明实施例 L2VPN 跨域的实现方法的流程图；
10 图 3 为本发明 L2VPN 跨域的实现方法实施例一的信令图；
图 4 为本发明实施例一的组网结构示意图；
图 5 为本发明 L2VPN 跨域的实现方法实施例二的信令图；
图 6 为本发明实施例二的组网结构示意图；
图 7 为本发明实施例 L2VPN 跨域的实现系统的结构图；
15 图 8 为本发明实施例 ASBR 的结构图；
图 9 为本发明实施例 PE 的结构图；
图 10 为本发明另一实施例中 PE 的结构图。

具体实施方式

20 本发明实施例提供一种 L2VPN 跨域的实现方法，针对 LDP 方式的 MPLS L2VPN，采用 Option B 方式实现 L2VPN 跨域。下面结合附图和具体实施例，对本发明作进一步详细描述。

如图 2 所示，为本发明实施例 L2VPN 跨域的实现方法的流程图，具体包括：

25 201，接收第一 L2VPN 映射报文。在 ASBR 接收第一 L2VPN 映射报文之前，该 ASBR 与除所述 ASBR 之外的第二 ASBR 建立 LDP 的远程会话，该 ASBR 与该 ASBR 所属 AS 域内的 PE 建立 LDP 的远程会话。其中，ASBR 与除所述 ASBR 之外的第二 ASBR 分别属于不

同的运营商。

202, 解析第一 L2VPN 映射报文, 获取第一 L2VPN 映射报文携带的第一标签, 重新申请与第一 L2VPN 映射报文携带的第一标签不同的第二标签, 根据重新申请的第二标签生成第二 L2VPN 映射报文。

5 203, 发送第二 L2VPN 映射报文, 并记录标签交换信息。

在 ASBR 接收到该 ASBR 所属 AS 域内的 PE 发送的 L2VPN 映射报文之后, 该 ASBR 发送生成的第二 L2VPN 映射报文至除该 ASBR 之外的第二 ASBR, 其中, ASBR 与除所述 ASBR 之外的第二 ASBR 分别属于不同的运营商。这时, 在记录标签交换信息之后, ASBR 以重新申请的第二标签为入口, 以该第一 L2VPN 映射报文携带的第一标签和公网 LSP (Label Switching Path, 标签交换路径) 为出口生成 MPLS 转发表项。或者,

10

在 ASBR 接收到除该 ASBR 之外的第二 ASBR 发送的第一 L2VPN 映射报文之后, 该 ASBR 发送生成的第二 L2VPN 映射报文至与所述 ASBR 建立远程会话的 PE。这时, 在记录标签交换信息之后, ASBR 以重新申请的第二标签为入口, 以该第一 L2VPN 映射报文携带的第一标签为出口生成 MPLS 转发表项。

15

在发送生成的第二 L2VPN 映射报文至与所述 ASBR 建立远程会话的 PE 之后, 该 PE 解析该第二 L2VPN 映射报文, 获取该第二 L2VPN 映射报文携带的标签、VC 的标识和类型信息, 并根据该第二 L2VPN 映射报文携带的标签、VC 的标识和类型信息建立 L2VPN。举例来说可以为:

20

在点到点 VPN 场景下, 在 PE 根据 VC 的标识和类型确定该 PE 中存在与 VC 的标识相同的 VC 标识, 且与 VC 的类型相同的 VC 类型之后, 该 PE 根据与所述 ASBR 建立的远程会话获取该 ASBR 的 IP 地址, 根据该 ASBR 的 IP 地址查找公网 LSP, 生成以 VC 的标识和类型对应的 VPN 用户的入接口为索引, 以第二 L2VPN 映射报文携带的标签和公网 LSP 为出口的 MPLS 转发表项。

25

在点到多点 VPN 场景下, 在 PE 根据 VC 的标识和类型确定该 PE 中

存在与VC的标识相同的VC标识,且与VC的类型相同的VC类型之后,该PE根据与所述ASBR建立的远程会话获取该ASBR的IP地址,根据该ASBR的IP地址查找公网LSP,并结合MAC生成以目的MAC为索引,以第二L2VPN映射报文携带的标签和公网LSP为出口的MPLS转发表项。

如图3所示,为本发明L2VPN跨域的实现方法实施例一的信令图,实施例一对点到点VPN场景下,建立MPLS L2VPN的方法进行说明。图4为本发明实施例一的组网结构示意图,结合图4,CE1需要与CE2组成一个VPN1,CE3需要与CE4组成一个VPN2,实施例一以CE1与CE2之间建立MPLS L2VPN为例进行说明,具体包括:

301, PE1与ASBR1之间建立LDP的远程会话,ASBR1与ASBR2之间建立LDP的远程会话,ASBR2与PE2之间建立LDP的远程会话。

302, PE1配置L2VPN后,向ASBR1发送第一L2VPN映射报文,该第一L2VPN映射报文中带有VC的标识和类型、标签L1等信息。

303, ASBR1收到该第一L2VPN映射报文后,解析后取得标签L1,并根据远程会话取得PE1的IP地址,查到公网LSP,然后重新申请一个标签L2,以标签L2为入口,标签L1和公网LSP为出口生成MPLS转发表项,同时将标签L2、VC的标识和类型等信息重新封装成第二L2VPN映射报文发给ASBR2。

304, ASBR2收到第二L2VPN映射报文后,解析该第二L2VPN映射报文获取标签L2,然后重新申请一个标签L3,以标签L3为入口,标签L2为出口生成MPLS转发表项,同时将标签L3、VC的标识和类型等信息重新封装成第三L2VPN映射报文发给PE2。

305, PE2收到第三L2VPN映射报文后,解析该第三L2VPN映射报文取得标签L3、VC的标识和类型等信息。然后,PE2根据VC的标识和类型判断PE2中是否存在与VC的标识和类型均相同的VC的标识和类型,如果存在与VC的标识和类型均相同的VC的标识和类型,则PE2根据远程会话取得ASBR2的IP地址,根据ASBR2的IP地址查到公网LSP,以本地VPN用户的入接口为索引,标签L3、公网LSP为出口

生成MPLS转发表，这样PE2到PE1的PW就建立成功了，PE2将用户CE2的流量通过这条PW透传到PE1，然后由PE1将该流量发送给CE1。

反方向，从PE1到PE2的PW同样通过上述方法建立。

另一个VPN2用户，也采用上述方法在PE3和PE4之间建立两条PW，在ASBR1和ASBR2之间，VPN1用户与VPN2用户共用一条链路，
5 只是VPN1用户的标签与VPN2用户的标签不一样。

如图5所示，为本发明L2VPN跨域的实现方法实施例二的信令图，实施例二对点到多点VPN场景下，建立MPLS L2VPN的方法进行说明。图6为本发明实施例二的组网结构示意图，结合图6，CE1、CE2、
10 CE3属于同一个VPN，CE1、CE3接入自治域AS1，CE2接入到自治域AS2，在AS1和AS2之间建立MPLS L2VPN的流程具体包括：

501，PE1、PE3分别与ASBR1建立LDP的远程会话，ASBR1与ASBR2之间建立LDP的远程会话，ASBR2与PE2之间建立LDP的远程会话。

15 502，PE1配置L2VPN后，向ASBR1发送第一L2VPN映射报文，该第一L2VPN映射报文中带有VC的标识和类型、标签L1等信息。

503，PE3配置L2VPN后，向ASBR1发送第二L2VPN映射报文，该第二L2VPN映射报文中带有VC的标识和类型、标签L2等信息。由于PE1和PE3同属一个VPN，因此PE3的VC的标识和类型与PE1的VC
20 的标识和类型一样，PE3的标签值和PE1的标签值可能不一样。

504，ASBR1收到第一L2VPN映射报文和第二L2VPN映射报文后，解析后取得标签L1、L2，并根据远程会话取得PE1、PE3的IP地址，查到公网LSP，重新申请一个标签L3（对应于来自PE1的VPN）、L4（对应于来自PE3的VPN），以标签L3/L4为入口，标签L1/L2和公网LSP（分别到PE1和PE3）为出口生成MPLS转发表项，同时将标签
25 L3/L4、VC的标识和类型等信息重新封装成第三L2VPN映射报文发给ASBR2。

505，ASBR2收到第三L2VPN映射报文后，解析该第三L2VPN映射报文后获取标签L3/L4，重新申请一个标签L5/L6，ASBR2以标签

L5/L6为入口，标签L3/L4为出口生成MPLS转发表项，同时将标签L5/L6、VC的标识和类型等信息重新封装成第四L2VPN映射报文发给PE2。如果ASBR2与域内其它PE也建立了远程会话，也需要将该第四L2VPN映射报文发给这些PE。

5 506, PE2收到第四L2VPN映射报文后，解析该第四L2VPN映射报文后取得标签L5/L6、VC的标识和类型等信息。然后，PE2根据VC的标识和类型判断PE2中是否存在与该VC的标识和类型均相同的VC的标识和类型，如果存在与该VC的标识和类型均相同的VC的标识和类型，则PE2根据远程会话取得ASBR2的IP地址，然后根据ASBR2的
10 IP地址查到公网LSP，结合MAC（Media Access Control，媒体接入控制）学习，生成以目的MAC为索引，标签L5/L6、公网LSP为出口的MPLS转发表项。

这样PE2到PE1/PE3的PW就建立成功了，PE2将用户CE2的流量根据目的MAC是CE1还是CE3选择不同的PW透传到PE1或者PE3，具体为：CE2到CE1的流量选择标签L5对应的PW，CE2到CE3的流量选择标签L6对应的PW。然后由PE1将流量发送给CE1，或者由PE3将流量发送给CE3。

反方向PE1/PE3到PE2的PW的建立过程与上述方法相同。

上述L2VPN跨域的实现方法，当多个VPN用户需要跨域建立
20 MPLS L2VPN时，只要域间存在一条链路就可以使用本发明实施例提供的方法实现L2VPN跨域，扩展性很好，不需要学习其它域内的路由，也不需要根据其它域内的路由创建隧道，避免了现有的Option A方案需要多条链路或者多个子接口存在的扩展性问题。并且管理方便、安全性高，避免了Option C方案存在的安全性、管理等方面的问题。

25 如图7所示，为本发明实施例L2VPN跨域的实现系统的结构图，包括：

第一PE71，用于发送第一L2VPN映射报文；

第一ASBR72，用于接收并解析第一PE71发送的第一L2VPN映射报文，获取第一L2VPN映射报文携带的第一标签，重新申请与该

第一 L2VPN 映射报文携带的第一标签不同的第二标签, 根据该第二标签生成第二 L2VPN 映射报文, 发送该第二 L2VPN 映射报文, 并记录标签交换信息, 其中, 第一 PE71 与第一 ASBR72 属于同一 AS 域;

5 第二 ASBR73, 用于接收并解析第一 ASBR72 发送的第二 L2VPN 映射报文, 获取第二 L2VPN 映射报文携带的第二标签, 重新申请与该第二 L2VPN 映射报文携带的第二标签不同的第三标签, 根据该第三标签生成第三 L2VPN 映射报文, 发送该第三 L2VPN 映射报文, 并记录标签交换信息;

10 第二 PE74, 用于接收并解析第二 ASBR73 发送的第三 L2VPN 映射报文, 获取该第三 L2VPN 映射报文携带的标签、VC 的标识和类型信息, 并根据该第三 L2VPN 映射报文携带的标签、VC 的标识和类型信息建立 L2VPN。

使用本发明实施例提供的 L2VPN 跨域的实现系统实现 L2VPN
15 时, 第一 PE71 向与第一 PE71 属于同一 AS 域的第一 ASBR72 发送第一 L2VPN 映射报文, 第一 ASBR72 在接收到第一 PE71 发送的第一 L2VPN 映射报文之后, 解析该第一 L2VPN 映射报文, 获取第一 L2VPN 映射报文携带的第一标签, 然后重新申请与该第一 L2VPN 映射报文携带的第一标签不同的第二标签, 根据该第二标签生成第二
20 L2VPN 映射报文, 向第二 ASBR73 发送该第二 L2VPN 映射报文, 并记录标签交换信息。这时记录标签交换信息具体可以为: 以重新申请的第三标签为入口, 以第一 L2VPN 映射报文携带的第一标签和公网 LSP (Label Switching Router, 标签交换路由设备) 为出口生成 MPLS 转发表项。

25 第二 ASBR73 在接收到第一 ASBR72 发送的第二 L2VPN 映射报文之后, 解析该第二 L2VPN 映射报文, 获取第二 L2VPN 映射报文携带的第二标签, 重新申请与该第二 L2VPN 映射报文携带的第二标签不同的第三标签, 根据该第三标签生成第三 L2VPN 映射报文, 向与第二 ASBR73 建立远程会话的第二 PE74 发送该第三 L2VPN 映射

报文，并记录标签交换信息。这时，记录标签交换信息具体可以为：
以重新申请的第三标签为入口，以第二 L2VPN 映射报文携带的第二
标签为出口生成 MPLS 转发表项。

第二 PE74 在接收到第二 ASBR73 发送的第三 L2VPN 映射报文
5 之后，解析第三 L2VPN 映射报文，获取该第三 L2VPN 映射报文携
带的第三标签、VC 的标识和类型等信息，并根据该第三 L2VPN 映
射报文携带的第三标签、VC 的标识和类型等信息建立 L2VPN。

如图 8 所示，为本发明实施例 ASBR 的结构图，包括：

接收模块 81，用于接收第一 L2VPN 映射报文；

10 解析模块 82，用于解析接收模块 81 接收的第一 L2VPN 映射报
文，获取该第一 L2VPN 映射报文携带的第一标签；

标签申请模块 83，用于重新申请与解析模块 82 获取的第一标签
不同的第二标签；

15 报文生成模块 84，用于根据标签申请模块 83 重新申请的第二标
签生成第二 L2VPN 映射报文；

发送模块 85，用于发送报文生成模块 84 生成的第二 L2VPN 映
射报文，并记录标签交换信息。

在接收模块 81 接收到该 ASBR 所属 AS 域内的 PE 发送的第一
L2VPN 映射报文之后，发送模块 85 发送生成的第二 L2VPN 映射报
20 文至除该 ASBR 之外的第二 ASBR。这时，在记录标签交换信息之后，
ASBR 以标签申请模块 83 重新申请的第二标签为入口，以接收模块
81 接收的第一 L2VPN 映射报文携带的第一标签和公网 LSP 为出口生
成 MPLS 转发表项。或者，

25 在接收模块 81 接收到除该 ASBR 之外的第二 ASBR 发送的第一
L2VPN 映射报文之后，发送模块 85 发送生成的第二 L2VPN 映射报
文至与所述 ASBR 建立远程会话的 PE。这时，在记录标签交换信息
之后，ASBR 以标签申请模块 83 重新申请的第二标签为入口，以接
收模块 81 接收的第一 L2VPN 映射报文携带的第一标签为出口生成
MPLS 转发表项。

其中,该 ASBR 还可以包括:会话建立模块 86,用于与除该 ASBR 之外的第二 ASBR 建立 LDP 的远程会话,与该 ASBR 所属 AS 域内的 PE 建立 LDP 的远程会话。从而使该 ASBR 能接收到该 ASBR 所属 AS 域内的 PE 发送的第一 L2VPN 映射报文,也能接收到除该 ASBR 之外的第二 ASBR 发送的第一 L2VPN 映射报文。

如图 9 所示,为本发明实施例 PE 的结构图,包括:

接收模块 91,用于接收 ASBR 发送的 L2VPN 映射报文;

解析模块 92,用于解析接收模块 91 接收的 L2VPN 映射报文,获取该 L2VPN 映射报文携带的标签、VC 的标识和类型信息;

L2VPN 建立模块 93,用于根据解析模块 92 获取的 L2VPN 映射报文携带的标签、VC 的标识和类型信息建立 L2VPN。

其中,L2VPN 建立模块 93 可以包括:点到点建立子模块 931,用于在点到点 VPN 场景下,在 PE 根据 VC 的标识和类型确定该 PE 中存在与该 VC 的标识和类型相同的 VC 的标识和类型之后,根据该 PE 与 ASBR 建立的远程会话获取该 ASBR 的 IP 地址,根据该 ASBR 的 IP 地址查找公网 LSP,生成以该 VC 的标识和类型对应的 VPN 用户的入接口为索引,以 L2VPN 映射报文携带的标签和公网 LSP 为出口的 MPLS 转发表项。

在本发明的另一实施例中,如图 10 所示,L2VPN 建立模块 93 可以包括:点到多点建立子模块 932,用于在点到多点 VPN 场景下,在 PE 根据 VC 的标识和类型确定该 PE 中存在与 VC 的标识相同的 VC 标识,且与 VC 的类型相同的 VC 类型之后,根据 PE 与 ASBR 建立的远程会话获取 ASBR 的 IP 地址,根据该 ASBR 的 IP 地址查找公网 LSP,并结合 MAC 生成以目的 MAC 为索引,以该 L2VPN 映射报文携带的标签和公网 LSP 为出口的 MPLS 转发表项。

通过以上的实施方式的描述,本领域的技术人员可以清楚地了解到本发明,可以通过硬件实现,也可以借助软件加必要的通用硬件平台的方式来实现。基于这样的理解,本发明的技术方案可以以软件产品的形式体现出来,该软件产品可以存储在一个非易失性存储介质

(可以是 CD-ROM, U 盘, 移动硬盘等) 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) 执行本发明各个实施例所述的方法。

5 总之, 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已, 并非用于限定本发明的保护范围。凡在本发明的精神和原则之内, 所作的任何修改、等同替换、改进等, 均应包含在本发明的保护范围之内。

权利要求

1、一种二层虚拟专用网 L2VPN 跨域的实现方法，其特征在于，包括：

5 接收来自第一 AS 域的第一 L2VPN 映射报文；

解析所述第一 L2VPN 映射报文，获取所述第一 L2VPN 映射报文携带的第一标签，重新申请与所述第一 L2VPN 映射报文携带的第一标签不同的第二标签，根据所述重新申请的第二标签生成第二 L2VPN 映射报文；

10 发送所述第二 L2VPN 映射报文至第二 AS 域。

2、如权利要求 1 所述 L2VPN 跨域的实现方法，其特征在于，在所述接收第一 L2VPN 映射报文之前，还包括：

15 自治系统边界路由设备 ASBR 与除所述 ASBR 之外的第二 ASBR 建立标签分发协议 LDP 的远程会话，所述 ASBR 与所述 ASBR 所属自治系统 AS 域内的服务商网络边缘路由设备 PE 建立 LDP 的远程会话。

3、如权利要求 1 所述 L2VPN 跨域的实现方法，其特征在于，所述接收来自第一 AS 域的第一 L2VPN 映射报文包括：

20 接收 ASBR 所属第一 AS 域内的 PE 发送的所述第一 L2VPN 映射报文；

相应地，所述发送所述第二 L2VPN 映射报文至第二 AS 域包括：
发送所述第二 L2VPN 映射报文至除所述 ASBR 之外的第二 ASBR，所述第二 ASBR 属于第二 AS 域。

4、如权利要求 3 所述 L2VPN 跨域的实现方法，其特征在于，还包括：

记录标签交换信息；

以所述第二标签为入口，以所述第一标签和公网标签交换路径 LSP 为出口生成多协议标签交换 MPLS 转发表项。

5、如权利要求 1 所述 L2VPN 跨域的实现方法，其特征在于，所

述接收第一 L2VPN 映射报文包括:

ASBR 接收除所述 ASBR 之外的第二 ASBR 发送的第一 L2VPN 映射报文;

则所述发送所述生成的第二 L2VPN 映射报文包括:

5 发送所述生成的第二 L2VPN 映射报文至与所述 ASBR 建立远程会话的 PE, 以供所述 PE 解析所述第二 L2VPN 映射报文, 获取所述第二 L2VPN 映射报文携带的第二标签、虚连接 VC 的标识和类型信息, 并根据所述第二 L2VPN 映射报文携带的第二标签、VC 的标识和类型信息建立 L2VPN。

10 6、如权利要求 5 所述 L2VPN 跨域的实现方法, 其特征在于, 还包括:

记录标签交换信息;

以所述重新申请的第二标签为入口, 以所述第一 L2VPN 映射报文携带的第一标签为出口生成 MPLS 转发表项。

15 7、一种二层虚拟专用网 L2VPN 跨域的实现系统, 其特征在于, 包括:

第一服务商网络边缘路由设备 PE, 用于发送第一 L2VPN 映射报文;

20 第一自治系统边界路由设备 ASBR, 用于接收并解析所述第一 PE 发送的第一 L2VPN 映射报文, 获取所述第一 L2VPN 映射报文携带的第一标签, 重新申请与所述第一 L2VPN 映射报文携带的第一标签不同的第二标签, 根据所述第二标签生成第二 L2VPN 映射报文, 发送所述第二 L2VPN 映射报文, 所述第一 PE 与所述第一 ASBR 属于第一自治系统 AS 域;

25 第二 ASBR, 用于接收并解析所述第一 ASBR 发送的第二 L2VPN 映射报文, 获取所述第二 L2VPN 映射报文携带的第二标签, 重新申请与所述第二 L2VPN 映射报文携带的第二标签不同的第三标签, 根据所述第三标签生成第三 L2VPN 映射报文, 发送所述第三 L2VPN 映射报文, 所述第二 ASBR 属于第二 AS 域;

第二 PE, 用于接收并解析所述第二 ASBR 发送的第三 L2VPN 映射报文, 获取所述第三 L2VPN 映射报文携带的第三标签、虚连接 VC 的标识和类型信息, 并根据所述第三 L2VPN 映射报文携带的第三标签、VC 的标识和类型信息建立 L2VPN, 所述第二 PE 与所述第二 ASBR 同属于第二 AS 域。

8、一种自治系统边界路由设备 ASBR, 其特征在于, 包括:
接收模块, 用于接收第一 L2VPN 映射报文;
解析模块, 用于解析所述接收模块接收的第一 L2VPN 映射报文, 获取所述映射报文携带的第一标签;
10 标签申请模块, 用于重新申请与所述解析模块获取的第一标签不同的第二标签;
报文生成模块, 用于根据所述标签申请模块重新申请的第二标签生成第二 L2VPN 映射报文;
发送模块, 用于发送所述报文生成模块生成的第二 L2VPN 映射
15 报文。

9、如权利要求 8 所述 ASBR, 其特征在于, 还包括:
会话建立模块, 用于与除所述 ASBR 之外的第二 ASBR 建立标签分发协议 LDP 的远程会话, 与所述 ASBR 所属自治系统 AS 域内的服务商网络边缘路由设备 PE 建立 LDP 的远程会话。

10、一种服务商网络边缘路由设备 PE, 其特征在于, 包括:
接收模块, 用于接收自治系统边界路由设备 ASBR 发送的 L2VPN 映射报文;
解析模块, 用于解析所述接收模块接收的 L2VPN 映射报文, 获取所述 L2VPN 映射报文携带的标签、虚连接 VC 的标识和类型信息;
25 L2VPN 建立模块, 用于根据所述解析模块获取的 L2VPN 映射报文携带的标签、VC 的标识和类型信息建立 L2VPN。

11、如权利要求 10 所述 PE, 其特征在于, 所述 L2VPN 建立模块包括:

点到点建立子模块, 用于在点到点 VPN 场景下, 所述 PE 确定所

述 PE 中存在与所述 VC 的标识相同的 VC 标识, 且与所述 VC 的类型相同的 VC 类型之后, 根据所述 PE 与所述 ASBR 建立的远程会话获取所述 ASBR 的 IP 地址, 根据所述 ASBR 的 IP 地址查找公网 LSP, 生成以所述 VC 的标识和类型对应的 VPN 用户的入接口为索引, 以
5 所述 L2VPN 映射报文携带的标签和公网 LSP 为出口的 MPLS 转发表项。

12、如权利要求 10 所述 PE, 其特征在于, 所述 L2VPN 建立模块包括:

点到多点建立子模块, 用于在点到多点 VPN 场景下, 所述 PE
10 确定所述 PE 中存在与所述 VC 的标识相同的 VC 标识, 且与所述 VC 的类型相同的 VC 类型之后, 根据所述 PE 与所述 ASBR 建立的远程会话获取所述 ASBR 的 IP 地址, 根据所述 ASBR 的 IP 地址查找公网 LSP, 并结合媒体接入控制 MAC 生成以目的 MAC 为索引, 以所述 L2VPN 映射报文携带的标签和公网 LSP 为出口的 MPLS 转发表项。

15

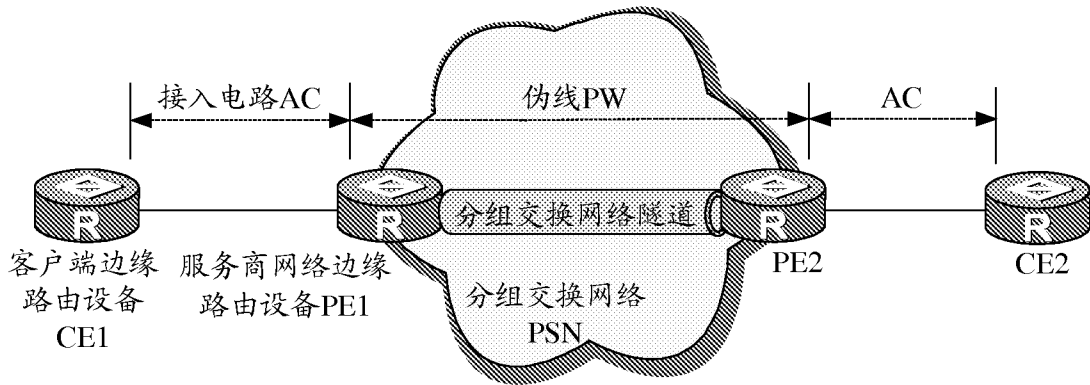


图 1

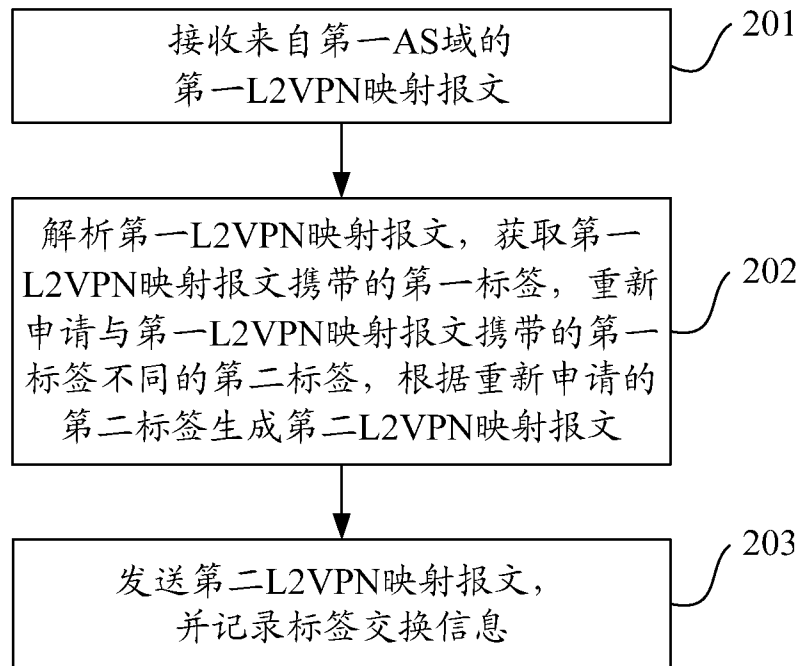


图 2

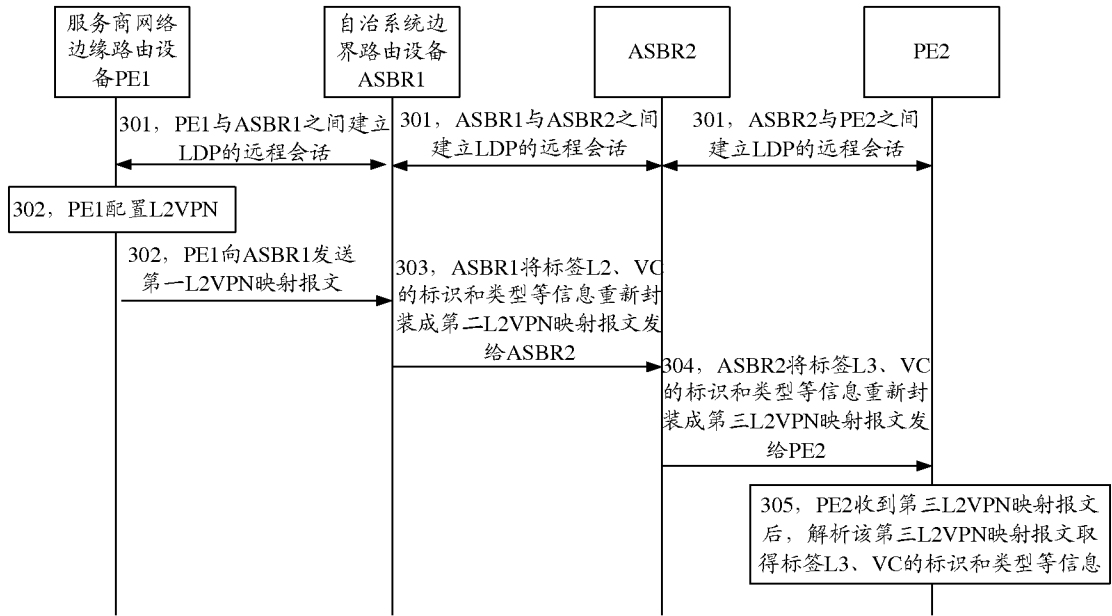


图 3

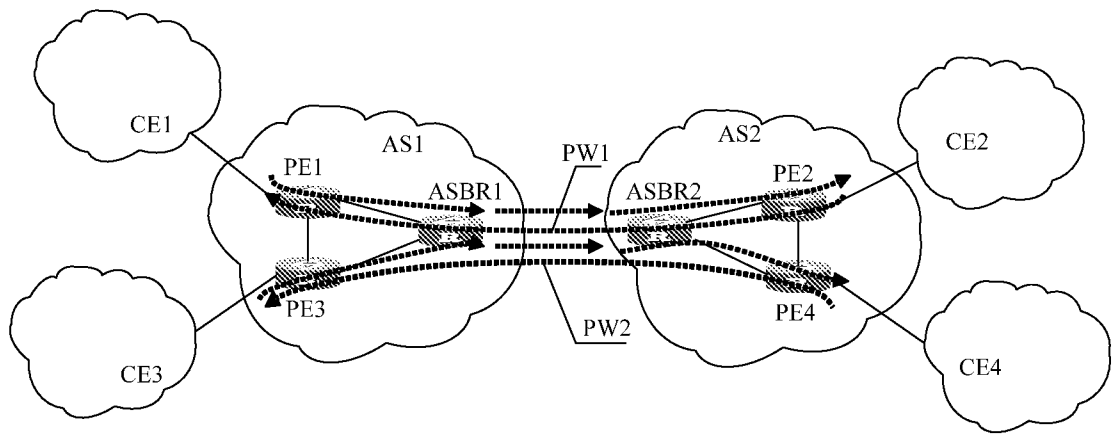


图 4

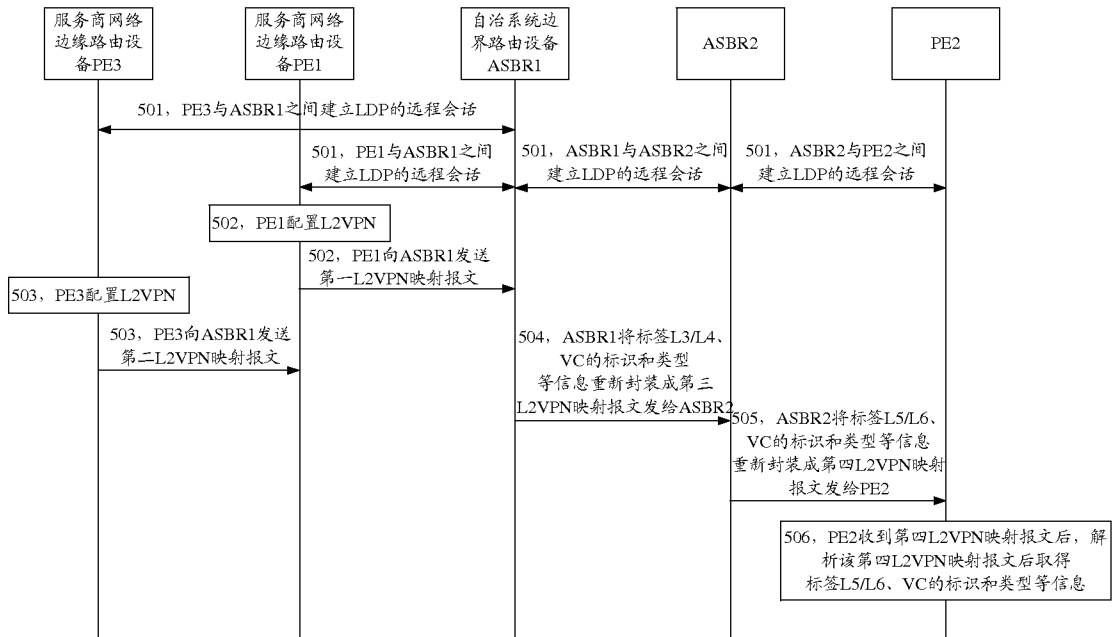


图 5

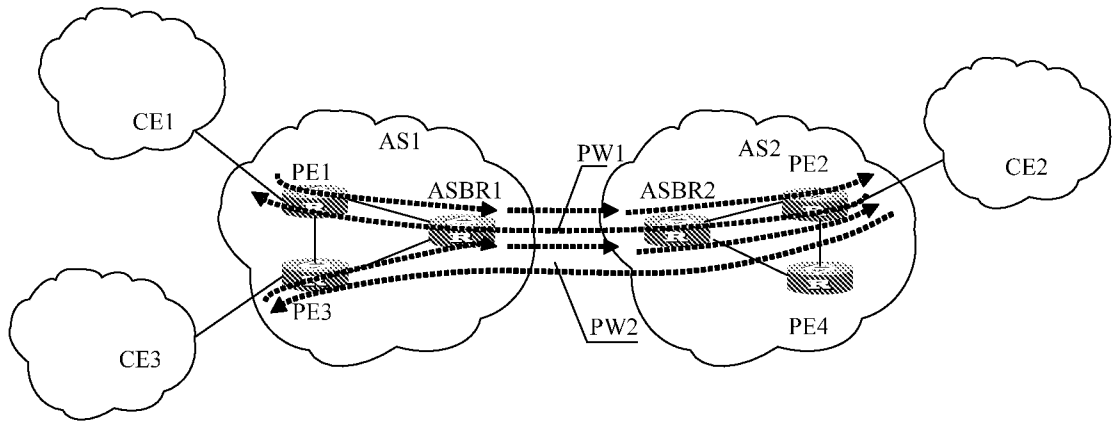


图 6

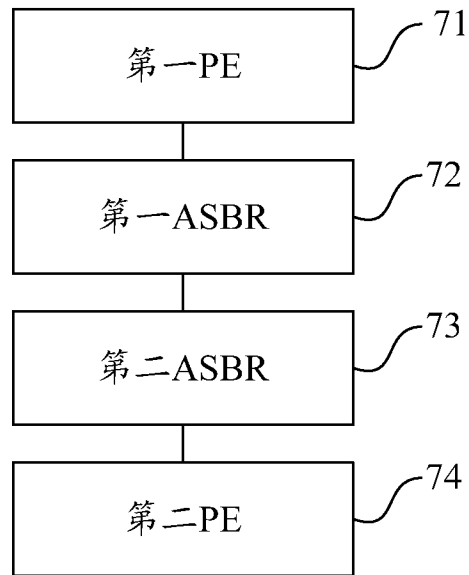


图 7

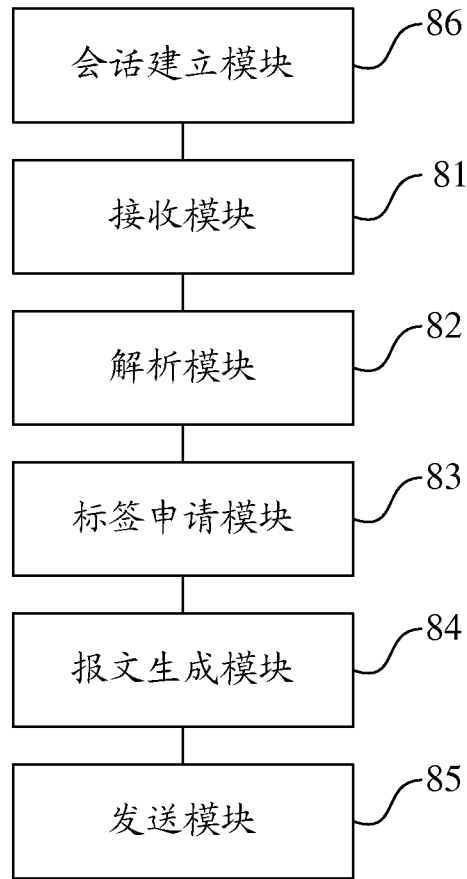


图 8

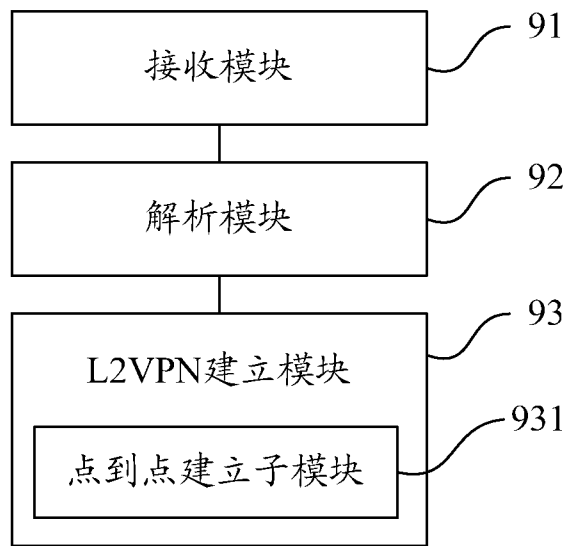


图 9

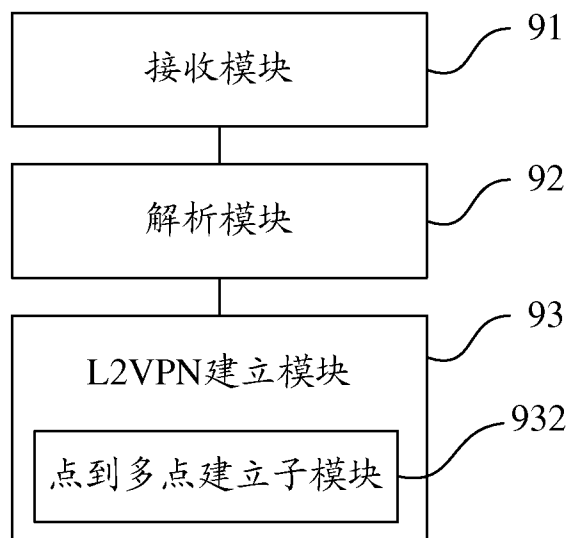


图 10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2009/071284

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
H04L 12/46(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)		
IPC: H04L 12/-		
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,PAJ,CNPAT,CNKI: L2VPN; layer 2 virtual private network; MPLS; multi-protocol label switching; PE; provider edge; AS domain; autonomous system; ASBR; autonomous system boundary router; LDP;		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 1722726 A (ZTE CORP) 18 Jan. 2006(18.01.2006) see the whole document	1-12
A	CN 1832443 A (HANGZHOU HUAWEI 3COM TECH) 13 Sep.2006(13.09.2006) see the whole document	1-12
A	CN 1809070 A (HUAWEI TECH CO LTD) 26 Jul. 2006(26.07.2006) see the whole document	1-12
P,X	CN 101277245 A (HUAWEI TECH CO LTD) 01 Oct.2008(01.10.2008) claims 1-15	1-12
<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:	“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	
“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	“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	
“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date	“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	
“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)	“&”document member of the same patent family	
“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		
Date of the actual completion of the international search 08 Jul. 2009(08.07.2009)	Date of mailing of the international search report 23 Jul. 2009 (23.07.2009)	
Name and mailing address of the ISA/CN The State Intellectual Property Office, the P.R.China 6 Xitucheng Rd., Jimen Bridge, Haidian District, Beijing, China 100088 Facsimile No. 86-10-62019451	Authorized officer LI, Qinghui Telephone No. (86-10)62411768	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2009/071284

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 1722726 A	18.01.2006	WO 2006007769 A1	26.01.2006
		EP 1770902 A1	04.04.2007
		US 2008291921 A1	27.11.2008
		CN 100473069 C	25.03.2009
CN 1832443 A	13.09.2006	WO 2006094440 A1	14.09.2006
		CN 1838629 A	27.09.2006
		CN 1838633 A	27.09.2006
		CN 100428737 C	22.10.2008
		CN 100413281 C	20.08.2008
		CN 100446503 C	24.12.2008
		CN 1809070 A	26.07.2006
		EP 1978673 A1	08.10.2008
		US 2008279115 A	13.11.2008
CN 101277245 A	01.10.2008	NONE	

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2009/071284

A. 主题的分类		
H04L 12/46(2006.01)i		
按照国际专利分类表(IPC)或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类		
B. 检索领域		
检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)		
IPC: H04L 12/-		
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))		
WPI,EPODOC,PAJ,CNPAT,CNKI: 二层虚拟专用网; 跨域; 多域; 第一标签; 映射报文; AS 域; 自治系统边界路由装置; 会话; 第二标签; L2VPN; layer 2 virtual private network; MPLS; multi-protocol label switching; PE; provider edge; AS domain; autonomous system; ASBR; autonomous system boundary router; LDP;		
C. 相关文件		
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
A	CN 1722726 A (中兴通讯股份有限公司) 18.1 月 2006(18.01.2006) 参见全文	1-12
A	CN 1832443 A (杭州华三通信技术有限公司) 13.9 月 2006(13.09.2006) 参见全文	1-12
A	CN 1809070 A (华为技术有限公司) 26.7 月 2006(26.07.2006) 参见全文	1-12
P,X	CN 101277245 A (华为技术有限公司) 01.10 月 2008(01.10.2008) 权利要求 1-15	1-12
<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。		
* 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 “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 08.7 月 2009 (08.07.2009)		国际检索报告邮寄日期 23.7 月 2009 (23.07.2009)
中华人民共和国国家知识产权局(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 李晴晖 电话号码: (86-10) 62411768

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2009/071284

检索报告中引用的 专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
CN 1722726 A	18.01.2006	WO 2006007769 A1	26.01.2006
		EP 1770902 A1	04.04.2007
		US 2008291921 A1	27.11.2008
		CN 100473069 C	25.03.2009
CN 1832443 A	13.09.2006	WO 2006094440 A1	14.09.2006
		CN 1838629 A	27.09.2006
		CN 1838633 A	27.09.2006
		CN 100428737 C	22.10.2008
		CN 100413281 C	20.08.2008
		CN 100446503 C	24.12.2008
CN 1809070 A	26.07.2006	WO 2007087750 A1	09.08.2007
		EP 1978673 A1	08.10.2008
		US 2008279115 A	13.11.2008
CN 101277245 A	01.10.2008	无	