

## (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

2018年11月15日 (15.11.2018)



WIPO | PCT



(10) 国际公布号

WO 2018/205982 A1

(51) 国际专利分类号:

*H04L 12/46* (2006.01)    *H04L 12/18* (2006.01)  
*H04L 12/741* (2013.01)

(72) 发明人: 许欣 (XU, Xin); 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦, Guangdong 518057 (CN).

(21) 国际申请号:

PCT/CN2018/086436

(22) 国际申请日:

2018年5月11日 (11.05.2018)

(25) 申请语言:

中文

(26) 公布语言:

中文

(30) 优先权:

201710330790.3    2017年5月11日 (11.05.2017) CN

(71) 申请人: 中兴通讯股份有限公司 (ZTE CORPORATION) [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦, Guangdong 518057 (CN).

(74) 代理人: 北京品源专利代理有限公司 (BEYOND ATTORNEYS AT LAW); 中国北京市海淀区莲花池东路39号西金大厦6层, Beijing 100036 (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.

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR IMPLEMENTING BROADCAST AND MULTICAST IN SOFTWARE-DEFINED NETWORK AND STORAGE MEDIUM

(54) 发明名称: 软件定义网络中广播、组播实现方法、装置及存储介质

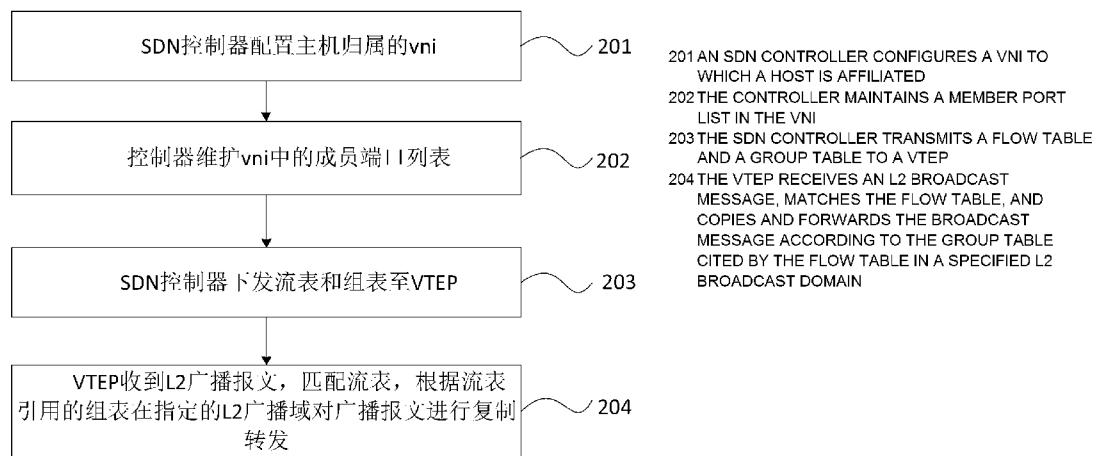


图 2

(57) Abstract: A method and device for implementing broadcast and a method and device for implementing multicast in a software-defined network, and a computer readable storage medium. The method comprises: receiving by a virtual scalable local area network tunnel terminal, broadcast message forwarding control information sent by a software-defined network controller; and receiving by the virtual scalable local area network tunnel terminal, a broadcast message, and broadcasting and forwarding the broadcast message according to the broadcast message forwarding control information.

(57) 摘要: 一种软件定义网络中广播实现方法和装置、组播实现方法和装置, 以及计算机可读存储介质。该方法包括: 虚拟可扩展局域网隧道终端接收软件定义网络控制器发送的广播报文转发控制信息; 所述虚拟可扩展局域网隧道终端接收广播报文, 并根据所述广播报文转发控制信息对所述广播报文进行广播转发。



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

本国际公布:

- 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

## 软件定义网络中广播、组播实现方法、装置及存储介质

### 技术领域

本文涉及通信技术，例如涉及一种软件定义网络中广播、组播实现方法、装置及存储介质。

### 背景技术

叠加（Overlay）网络是一种网络架构上叠加的虚拟化技术模式，可以在对基础网络不进行大规模修改的情况下，实现应用在网络上的承载，基于 IP 的基础网络技术为主，并能与其它网络业务分离。Overlay 网络的代表是虚拟可扩展局域网（Virtual Extensible Local Area Network，VXLAN），采用在用户数据报协议中封装媒体接入控制（Media Access Control in User Datagram Protocol，MAC-in-UDP），相关通用的 UDP 传输，成熟度极高，具有更明显的优势。VXLAN 是一种将二层报文用三层协议进行封装的技术，可以对二层网络在三层范围进行扩展。每个覆盖域被称为 VXLAN 网段（VXLAN segment），由位于 VXLAN 数据包头中的虚拟可扩展局域网网络标识（VXLAN Network Identifier，简称 vni）进行标识。

Overlay 网络经常与软件定义网络（Software Defined Networking，SDN）技术结合，是一种新型网络创新架构，核心思想是将网络的控制和转发平面分离，增加网络管理的灵活性和可扩展性。将原有的交换机和路由器等网络设备中的控制功能抽取出来，采用独立的控制软件来实现，形成 SDN 中的控制层。原有的交换机和路由器中的控制功能都从基础设施层剥离，由控制面统一实施转发管理。OpenFlow 是 SDN 网络中运行在控制器与转发设备间的一种协议，控制器通过 OpenFlow 协议，向交换机写入流表和组表等转发表项，完成对整个网络的控制。

类似于传统网络，SDN 管理的 Overlay 网络中也有广播和组播的业务需求。常用的一种方式是利用底层网络的组播功能实现 Overlay 网络的广播和组播发送。然而实际上在传统网络中，尤其是广域网络中，组播功能并无大规模部署，因此这种方式会受到很大限制。

## 发明内容

本文提供一种软件定义网络中广播、组播实现方法、装置及存储介质，可以实现软件定义网络中的广播组播业务。

本文一实施例提供了一种软件定义网络中广播实现方法，包括：

虚拟可扩展局域网隧道终端接收软件定义网络控制器发送的广播报文转发控制信息；

所述虚拟可扩展局域网隧道终端接收广播报文，并根据所述广播报文转发控制信息对所述广播报文进行广播转发。

在本文一实施例中，所述广播报文转发控制信息包括流表和组表，其中：

所述流表用于指示当所述广播报文匹配所述流表中携带的二层广播地址和报文入端口时，执行与所述流表对应的所述组表；

所述组表用于指示将所述广播报文复制转发到指定端口。

在本文一实施例中，所述流表包括第一流表和第二流表，所述第一流表用于指示报文入端口为接入端口且匹配二层广播地址时，执行第一组表；所述第二流表用于指示报文入端口为隧道端口且匹配二层广播地址时，执行第二组表；

所述组表包括所述第一组表和所述第二组表，所述第一组表用于指示将所述广播报文复制转发到所述虚拟可扩展局域网隧道终端中属于二层广播域的所有端口，所述第二组表用于指示将所述广播报文复制转发到所述虚拟可扩展局域网隧道终端中属于二层广播域的所有接入端口。

本文一实施例提供一种软件定义网络中广播实现方法，包括：

软件定义网络控制器发送广播报文转发控制信息至虚拟可扩展局域网隧道终端，以使所述虚拟可扩展局域网隧道终端实现对广播报文的广播转发控制。

在本文一实施例中，所述广播报文转发控制信息包括流表和组表，其中：

所述流表用于指示当所述广播报文匹配所述流表中携带的二层广播地址和报文入端口时，执行与所述流表对应的所述组表；

所述组表用于指示将所述广播报文复制转发到指定端口。

在本文一实施例中，所述流表包括第一流表和第二流表，所述第一流表用于指示报文入端口为接入端口且匹配二层广播地址时，执行第一组表；所述第二流表用于指示：报文入端口为隧道端口且匹配二层广播地址时，执行第二组表；

所述组表包括所述第一组表和所述第二组表，所述第一组表用于指示将所述广播报文复制转发到所述虚拟可扩展局域网隧道终端中属于二层广播域的所有端口，所述第二组表用于指示将所述广播报文复制转发到所述虚拟可扩展局域网隧道终端中属于二层广播域的所有接入端口。

本文一实施例提供一种软件定义网络中组播实现方法，包括：

虚拟可扩展局域网隧道终端接收软件定义网络控制器发送的组播报文转发控制信息；

所述虚拟可扩展局域网隧道终端接收组播报文，并根据所述组播报文转发控制信息对所述组播报文进行组播转发。

在本文一实施例中，所述方法还包括：所述虚拟可扩展局域网隧道终端接收所述软件定义网络控制器下发的要求上送互联网组管理协议报文的上送规则；以及，所述虚拟可扩展局域网隧道终端接收到所述互联网组管理协议报文时，发送所述互联网组管理协议报文至所述软件定义网络控制器。

在本文一实施例中，所述组播报文转发控制信息为二层组播报文控制信息，所述组播报文转发控制信息包括媒体接入控制转发表和二层组播组表；其中，

所述媒体接入控制转发表用于指示所述组播报文匹配所述媒体接入控制转发表中携带的二层广播域，二层组播地址和报文入端口时，执行与所述媒体接入控制转发表对应的所述二层组播组表；

所述二层组播组表用于指示将所述组播报文复制转发到指定端口。

在本文一实施例中，所述方法还包括：

所述虚拟可扩展局域网隧道终端接收所述软件定义网络控制器下发的要求上送协议无关组播协议报文的上送规则；以及，所述虚拟可扩展局域网隧道终端接收到所述协议无关组播协议报文时，发送所述协议无关组播协议报文至所述软件定义网络控制器。

在本文一实施例中，所述组播报文转发控制信息为三层组播报文控制信息，所述组播报文转发控制信息包括：

媒体接入控制终结表，用于指示所述组播报文匹配组播媒体接入控制地址时，终结二层转发，进行三层转发，执行与所述媒体接入控制终结表对应的组播互联网协议转发表；

所述组播互联网协议转发表用于指示所述组播报文匹配所述组播互联网协议转发表中携带的三层组播地址和报文入端口时，执行与所述组播互联网协议转发表对应的三层组播组表；

所述三层组播组表用于指示将所述组播报文复制转发到指定端口。

本文一实施例提供一种软件定义网络中组播实现方法，包括：

软件定义网络控制器发送组播报文转发控制信息至虚拟可扩展局域网隧道终端，以使所述虚拟可扩展局域网隧道终端实现对组播报文的组播转发。

在本文一实施例中，所述方法还包括：所述软件定义网络控制器下发要求上送互联网组管理协议报文的上送规则至所述虚拟可扩展局域网隧道终端；以及，根据所述虚拟可扩展局域网隧道终端上报的所述互联网组管理协议报文更新组播组列表信息。

在本文一实施例中，所述组播报文转发控制信息为二层组播报文控制信息，所述组播报文转发控制信息包括媒体接入控制转发表和二层组播组表；其中，

所述媒体接入控制转发表用于指示所述组播报文匹配所述媒体接入控制转发表中携带的二层广播域，二层组播地址和报文入端口时，执行与所述媒体接入控制转发表对应的所述二层组播组表；

所述二层组播组表用于指示将所述组播报文复制转发到指定端口。

在本文一实施例中，所述方法还包括：所述软件定义网络控制器下发要求上送协议无关组播协议报文的上送规则至与外部路由器相连的虚拟可扩展局域网隧道终端；所述软件定义网络控制器与所述外部路由器之间运行协议无关组播协议；以及，所述软件定义网络控制器下发要求上送互联网组管理协议报文的上送规则至连接虚拟机和物理机的虚拟可扩展局域网隧道终端，根据所述虚拟可扩展局域网隧道终端上报的所述互联网组管理协议报文更新组播组列表信

息。

在本文一实施例中，所述组播报文转发控制信息为三层组播报文控制信息，所述组播报文转发控制信息包括：

媒体接入控制终结表，用于指示所述组播报文匹配组播媒体接入控制地址时，终结二层转发，进行三层转发，执行与所述媒体接入控制终结表对应的组播互联网协议转发表；

所述组播互联网协议转发表用于指示所述组播报文匹配所述组播互联网协议转发表中携带的三层组播地址和报文入端口时，执行与所述组播互联网协议转发表对应的三层组播组表；

所述三层组播组表用于指示将所述组播报文复制转发到指定端口。

本文一实施例提供一种软件定义网络中广播实现装置，包括：

控制信息接收单元，设置为接收软件定义网络控制器发送的广播报文转发控制信息；

转发单元，设置为接收广播报文，并根据所述广播报文转发控制信息对所述广播报文进行广播转发。

在本文一实施例中，所述广播报文转发控制信息包括流表和组表，其中：

所述流表用于指示当所述广播报文匹配所述流表中携带的二层广播地址和报文入端口时，执行与所述流表对应的所述组表；

所述组表用于指示将所述广播报文复制转发到指定端口。

在本文一实施例中，所述流表包括第一流表和第二流表，所述第一流表用于指示报文入端口为接入端口且匹配二层广播地址时，执行第一组表；所述第二流表用于指示报文入端口为隧道端口且匹配二层广播地址时，执行第二组表；

所述组表包括所述第一组表和所述第二组表，所述第一组表用于指示将所述广播报文复制转发到所述虚拟可扩展局域网隧道终端中属于二层广播域的所有端口，所述第二组表用于指示将所述广播报文复制转发到所述虚拟可扩展局域网隧道终端中属于二层广播域的所有接入端口。

本文一实施例提供一种软件定义网络中广播实现装置，包括：

控制信息生成单元，设置为生成广播报文转发控制信息；

发送单元，设置为发送所述广播报文转发控制信息至虚拟可扩展局域网隧道终端，以使所述虚拟可扩展局域网隧道终端实现对广播报文的广播转发控制。

在本文一实施例中，所述广播报文转发控制信息包括流表和组表，其中：

所述流表用于指示所述广播报文匹配所述流表中携带的二层广播地址和报文入端口时，执行与所述流表对应的所述组表；

所述组表用于指示将所述广播报文复制转发到指定端口。

在本文一实施例中，所述流表包括第一流表和第二流表，所述第一流表用于指示报文入端口为接入端口且匹配二层广播地址时，执行第一组表；所述第二流表用于指示报文入端口为隧道端口且匹配二层广播地址时，执行第二组表；

所述组表包括所述第一组表和所述第二组表，所述第一组表用于指示将所述广播报文复制转发到所述虚拟可扩展局域网隧道终端中属于二层广播域的所有端口，所述第二组表用于指示将所述广播报文复制转发到所述虚拟可扩展局域网隧道终端中属于二层广播域的所有接入端口。

本文一实施例提供一种软件定义网络中组播实现装置，包括：

控制信息接收单元，设置为接收软件定义网络控制器发送的组播报文转发控制信息；

转发单元，设置为接收组播报文，并根据所述组播报文转发控制信息对所述组播报文进行组播转发。

在本文一实施例中，所述控制信息接收单元还设置为，接收所述软件定义网络控制器下发的要求上送互联网组管理协议报文的上送规则；

所述软件定义网络中组播实现装置还包括上报单元，设置为接收到所述互联网组管理协议报文时，发送所述互联网组管理协议报文至所述软件定义网络控制器。

在本文一实施例中，所述组播报文转发控制信息为二层组播报文控制信息，所述组播报文转发控制信息包括媒体接入控制转发表和二层组播组表，其中：

所述媒体接入控制转发表用于指示所述组播报文匹配所述媒体接入控制转

发表中携带的二层广播域，二层组播地址和报文入端口时，执行与所述媒体接入控制转发表对应的所述二层组播组表；

所述二层组播组表用于指示将所述组播报文复制转发到指定端口。

在本文一实施例中，所述控制信息接收单元还设置为接收所述软件定义网络控制器下发的要求上送协议无关组播协议报文的上送规则；

所述软件定义网络中组播实现装置还包括上报单元，设置为接收到所述协议无关组播协议报文时，发送所述协议无关组播协议报文至所述软件定义网络控制器。

在本文一实施例中，所述组播报文转发控制信息为三层组播报文控制信息，所述组播报文转发控制信息包括：

媒体接入控制终结表，用于指示所述组播报文匹配组播媒体接入控制地址时，终结二层转发，进行三层转发，执行与所述媒体接入控制终结表对应的组播互联网协议转发表；

所述组播互联网协议转发表用于指示所述组播报文匹配所述组播互联网协议转发表中携带的三层组播地址和报文入端口时，执行与所述组播互联网协议转发表对应的三层组播组表；

所述三层组播组表用于指示将所述组播报文复制转发到指定端口。

本文一实施例提供一种软件定义网络中组播实现装置，包括：

控制信息生成单元，设置为生成组播报文转发控制信息；

发送单元，设置为发送所述组播报文转发控制信息至虚拟可扩展局域网隧道终端，以使所述虚拟可扩展局域网隧道终端实现对组播报文的组播转发。

在本文一实施例中，所述控制信息生成单元还设置为下发要求上送互联网组管理协议报文的上送规则至所述虚拟可扩展局域网隧道终端；根据所述虚拟可扩展局域网隧道终端上报的所述互联网组管理协议报文更新组播组列表信息。

在本文一实施例中，所述组播报文转发控制信息为二层组播报文控制信息，所述组播报文转发控制信息包括媒体接入控制转发表和二层组播组表；其中，

所述媒体接入控制转发表用于指示所述组播报文匹配所述媒体接入控制转发表中携带的二层广播域，二层组播地址和报文入端口时，执行与所述媒体接入控制转发表对应的二层组播组表；

所述二层组播组表用于指示将所述组播报文复制转发到指定端口。

在本文一实施例中，所述控制信息生成单元还设置为下发要求上送协议无关组播协议报文的上送规则至与外部路由器相连的虚拟可扩展局域网隧道终端；与所述外部路由器之间运行协议无关组播协议；以及，下发要求上送互联网组管理协议报文的上送规则至连接虚拟机和物理机的虚拟可扩展局域网隧道终端，根据所述虚拟可扩展局域网隧道终端上报的互联网组管理协议报文更新组播组列表信息。

在本文一实施例中，所述组播报文转发控制信息为三层组播报文控制信息，所述组播报文转发控制信息包括：

媒体接入控制终结表，用于指示所述组播报文匹配组播媒体接入控制地址时，终结二层转发，进行三层转发，执行与所述媒体接入控制终结表对应的组播互联网协议转发表；

所述组播互联网协议转发表用于指示所述组播报文匹配所述组播互联网协议转发表中携带的三层组播地址和报文入端口时，执行与所述组播互联网协议转发表对应的三层组播组表；

所述三层组播组表用于指示将所述组播报文复制转发到指定端口。

本发明一实施例提供一种软件定义网络中广播实现装置，包括存储器和处理器，所述存储器存储有广播控制程序，所述广播控制程序在被所述处理器执行时，执行以下操作：

接收软件定义网络控制器发送的广播报文转发控制信息；

以及，接收广播报文，并根据所述广播报文转发控制信息对所述广播报文进行广播转发。

在本文一实施例中，所述广播报文转发控制信息包括流表和组表，其中：

所述流表包括第一流表和第二流表，所述第一流表用于指示报文入端口为接入端口且匹配二层广播地址时，执行第一组表；所述第二流表用于指示报文

入端口为隧道端口且匹配二层广播地址时，执行第二组表；

所述组表包括所述第一组表和所述第二组表，所述第一组表用于指示将所述广播报文复制转发到所述虚拟可扩展局域网隧道终端中属于二层广播域的所有端口，所述第二组表用于指示将所述广播报文复制转发到所述虚拟可扩展局域网隧道终端中属于二层广播域的所有接入端口。

本文一实施例提供一种软件定义网络中广播实现装置，包括存储器和处理器，所述存储器存储有广播控制程序，所述广播控制程序在被所述处理器执行时，执行以下操作：

发送广播报文转发控制信息至虚拟可扩展局域网隧道终端，以使所述虚拟可扩展局域网隧道终端实现对广播报文的广播转发控制。

在本文一实施例中，所述广播报文转发控制信息包括流表和组表，其中：

所述流表包括第一流表和第二流表，所述第一流表用于指示报文入端口为接入端口且匹配二层广播地址时，执行第一组表；所述第二流表用于指示：报文入端口为隧道端口且匹配二层广播地址时，执行第二组表；

所述组表包括所述第一组表和所述第二组表，所述第一组表用于指示将所述广播报文复制转发到所述虚拟可扩展局域网隧道终端中属于二层广播域的所有端口，所述第二组表用于指示将所述广播报文复制转发到所述虚拟可扩展局域网隧道终端中属于二层广播域的所有接入端口。

本文一实施例提供一种软件定义网络中组播实现装置，包括存储器和处理器，所述存储器存储有广播控制程序，所述广播控制程序在被所述处理器执行时，执行以下操作：

接收软件定义网络控制器发送的组播报文转发控制信息；

以及，接收组播报文，并根据所述组播报文转发控制信息对所述组播报文进行组播转发。

在本文一实施例中，所述广播控制程序在被所述处理器执行时，还执行以下操作：

接收所述软件定义网络控制器下发的要求上送互联网组管理协议报文的上送规则；以及，接收到所述互联网组管理协议报文时，发送所述互联网组管理

协议报文至所述软件定义网络控制器。

在本文一实施例中，所述广播控制程序在被所述处理器执行时，还执行以下操作：

接收所述软件定义网络控制器下发的要求上送协议无关组播协议报文的上送规则，以及，接收到所述协议无关组播协议报文时，发送所述协议无关组播协议报文至所述软件定义网络控制器。

本文一实施例提供一种软件定义网络中组播实现装置，包括存储器和处理器，所述存储器存储有组播控制程序，所述组播控制程序在被所述处理器执行时，执行以下操作：

发送组播报文转发控制信息至虚拟可扩展局域网隧道终端，以使所述虚拟可扩展局域网隧道终端实现对组播报文的组播转发。

在本文一实施例中，所述组播控制程序在被所述处理器执行时，还执行以下操作：

下发要求上送互联网组管理协议报文的上送规则至所述虚拟可扩展局域网隧道终端；以及，根据所述虚拟可扩展局域网隧道终端上报的所述互联网组管理协议报文更新组播组列表信息。

在本文一实施例中，所述组播控制程序在被所述处理器执行时，还执行以下操作：

下发要求上送协议无关组播协议报文的上送规则至与外部路由器相连的虚拟可扩展局域网隧道终端；所述软件定义网络控制器与所述外部路由器之间运行协议无关组播协议；以及，下发要求上送互联网组管理协议报文的上送规则至连接虚拟机和物理机的虚拟可扩展局域网隧道终端，根据所述虚拟可扩展局域网隧道终端上报的所述互联网组管理协议报文更新组播组列表信息。

本文一实施例提供一种计算机可读存储介质，所述计算机可读存储介质存储有一个或者多个程序，所述一个或者多个程序可被一个或者多个处理器执行，以实现以下步骤：

接收软件定义网络控制器发送的广播报文转发控制信息；

以及，接收广播报文，并根据所述广播报文转发控制信息对所述广播报文

进行广播转发。

本文一实施例提供一种计算机可读存储介质，所述计算机可读存储介质存储有一个或者多个程序，所述一个或者多个程序可被一个或者多个处理器执行，以实现以下步骤：

发送广播报文转发控制信息至虚拟可扩展局域网隧道终端，以使所述虚拟可扩展局域网隧道终端实现对广播报文的广播转发控制。

本文一实施例提供一种计算机可读存储介质，所述计算机可读存储介质存储有一个或者多个程序，所述一个或者多个程序可被一个或者多个处理器执行，以实现以下步骤：

接收软件定义网络控制器发送的组播报文转发控制信息；

以及，接收组播报文，并根据所述组播报文转发控制信息对所述组播报文进行组播转发。

本文一实施例提供一种计算机可读存储介质，所述计算机可读存储介质存储有一个或者多个程序，所述一个或者多个程序可被一个或者多个处理器执行，以实现以下步骤：

发送组播报文转发控制信息至虚拟可扩展局域网隧道终端，以使所述虚拟可扩展局域网隧道终端实现对组播报文的组播转发。

与相关技术相比，本文实施例中，利用软件定义网络技术，SDN 控制器维护整网拓扑，运行互联网组管理协议（Internet Group Management Protocol, IGMP）、协议无关组播（Protocol Independent Multicast, PIM）协议等组播相关协议，对 Overlay 网络中的二层广播、二层组播和三层组播实现转发控制，从而在底层网络未部署广播组播功能时，也能实现广播组播。

在阅读并理解了附图和详细描述后，可以明白其他方面。

## 附图说明

附图用来提供对本文技术方案的进一步理解，并且构成说明书的一部分，与本申请的实施例一起用于解释本文的技术方案，并不构成对本文技术方案的

限制。

图 1 是本文实施例一的控制器管理 Overlay 网络的示意图；

图 2 是本文实施例二 SDN 网络中广播实现方法流程图；

图 3 是本文实施例三 SDN 网络中二层组播实现方法流程图；

图 4 是本文实施例四的控制器管理 Overlay 网络的示意图；

图 5 是本文实施例四 SDN 网络中三层组播实现方法流程图；

图 6 为本文一实施例软件定义网络中广播实现装置框图；

图 7 为本文一实施例软件定义网络中广播实现装置框图；

图 8 为本文一实施例软件定义网络中组播实现装置框图；

图 9 为本文一实施例软件定义网络中组播实现装置框图。

## 具体实施方式

下文中将结合附图对本文的实施例进行详细说明。在附图的流程图示出的步骤可以在诸如一组计算机可执行指令的计算机系统中执行。并且，虽然在流程图中示出了逻辑顺序，但是在某些情况下，可以以不同于此处的顺序执行所示出或描述的步骤。

SDN 控制器与 Overlay 网络中的 VXLAN 隧道终端 (VXLAN Tunneling End Point, VTEP) 建立 OpenFlow 连接，收集网络链路信息，运行主机学习和地址解析协议 (Address Resolution Protocol, ARP) 学习，维护网络整体物理和虚拟拓扑情况。

本文一实施例提供一种软件定义网络中广播实现方法，包括：

虚拟可扩展局域网隧道终端 VTEP 接收软件定义网络 SDN 控制器发送的广播报文转发控制信息；

所述 VTEP 接收广播报文，并根据所述广播报文转发控制信息对所述广播报文进行广播转发。

在一实施例中，所述广播报文转发控制信息包括流表和组表，其中：

所述流表用于指示当所述广播报文匹配所述流表中携带的二层广播地址和报文入端口时，执行与所述流表对应的所述组表；

所述组表用于指示将所述广播报文复制转发到指定端口。

在本文一实施例中，流表和组表的一种实现如下：

所述流表包括第一流表和第二流表，所述第一流表用于指示报文入端口为接入端口且匹配二层广播地址时，执行第一组表；所述第二流表用于指示报文入端口为隧道端口且匹配二层广播地址时，执行第二组表；

所述组表包括所述第一组表和所述第二组表，所述第一组表用于指示将所述广播报文复制转发到所述 VTEP 中属于二层广播域的所有端口，所述第二组表用于指示将所述广播报文复制转发到所述 VTEP 中属于二层广播域的所有接入端口。

在一实施例中，所述 VTEP 接收广播报文，并根据所述广播报文转发控制信息对所述广播报文进行广播转发包括：

所述 VTEP 接收广播报文，当所述广播报文匹配所述第一流表时，执行所述第一组表，将所述广播报文复制转发到所述 VTEP 中属于二层广播域的所有端口；

当所述广播报文匹配所述第二流表时，执行所述第二组表，将所述广播报文复制转发到所述 VTEP 中属于二层广播域的所有接入端口。

本文一实施例提供一种软件定义网络中广播实现方法，包括：

软件定义网络 SDN 控制器发送广播报文转发控制信息至虚拟可扩展局域网隧道终端 VTEP，以使所述 VTEP 实现对广播报文的广播转发控制。

广播报文转发控制信息具体内容参考上述实施例，此处不再赘述。

本文一实施例提供一种软件定义网络中组播实现方法，包括：

虚拟可扩展局域网隧道终端 VTEP 接收软件定义网络 SDN 控制器发送的组播报文转发控制信息；

所述 VTEP 接收组播报文，并根据所述组播报文转发控制信息对所述组播报文进行组播转发。

在一实施例中，所述组播报文转发控制信息为二层组播报文控制信息。

所述软件定义网络中组播实现方法还包括：所述VTEP接收所述SDN控制器下发的要求上送互联网组管理协议报文的上送规则；以及，所述VTEP接收到互联网组管理协议报文时，发送互联网组管理协议报文至所述SDN控制器。

在一实施例中，所述组播报文转发控制信息包括媒体接入控制转发表和二层组播组表；其中，

所述媒体接入控制转发表用于指示所述组播报文匹配所述媒体接入控制转发表中携带的二层广播域，二层组播地址和报文入端口时，执行与所述媒体接入控制转发表对应的所述二层组播组表；

所述二层组播组表用于指示将所述组播报文复制转发到指定端口。

在一实施例中，所述组播报文转发控制信息为三层组播报文控制信息。

所述软件定义网络中组播实现方法还包括：

所述VTEP接收所述软件定义网络控制器下发的要求上送协议无关组播协议报文的上送规则；以及，所述VTEP接收到协议无关组播协议报文时，发送协议无关组播协议报文至所述软件定义网络控制器。

在一实施例中，所述组播报文转发控制信息包括：

媒体接入控制终结表，用于指示所述组播报文匹配组播媒体接入控制地址时，终结二层转发，进行三层转发，执行与所述媒体接入控制终结表对应的组播互联网协议转发表；

所述组播互联网协议转发表用于指示所述组播报文匹配所述组播互联网协议转发表中携带的三层组播地址和报文入端口时，执行与所述组播互联网协议转发表对应的三层组播组表；

所述三层组播组表用于指示将所述组播报文复制转发到指定端口。

本文一实施例提供一种软件定义网络中组播实现方法，包括：

软件定义网络SDN控制器发送组播报文转发控制信息至虚拟可扩展局域网隧道终端VTEP，以使所述VTEP实现对组播报文的组播转发。

在一实施例中，所述组播报文转发控制信息为二层组播报文控制信息，所

述方法还包括：所述软件定义网络控制器下发要求上送互联网组管理协议报文的上送规则至所述 VTEP；以及，根据所述 VTEP 上报的互联网组管理协议报文更新组播组列表信息。

在一实施例中，所述组播报文转发控制信息为三层组播报文控制信息。

所述方法还包括：所述软件定义网络控制器下发要求上送协议无关组播协议报文的上送规则至与外部路由器相连的 VTEP；所述软件定义网络控制器与所述外部路由器之间运行协议无关组播协议；以及，所述软件定义网络控制器下发要求上送互联网组管理协议报文的上送规则至连接虚拟机和物理机的 VTEP，根据与所述外部路由器不相连的所述 VTEP 上报的互联网组管理协议报文更新组播组列表信息。

本申请中，利用软件定义网络技术，控制器维护整网拓扑，运行 IGMP、PIM 等组播相关协议，对 Overlay 网络中的二层广播，二层组播和三层组播实现转发控制。

下面各实施例是基于 OpenFlow 环境，通过 SDN 控制器进行广播、组播转发控制的方法。需要说明的是，本文实施例中的方案也可应用于其他的软件定义网络中。

### 实施例一

图 1 所示为本文中 SDN 控制器通过 OpenFlow 协议控制多台独立的 VTEP 的系统架构图。如图 1 所示，该系统包括：SDN 控制器、VTEP 以及和 VTEP 相连的主机，其中主机包括虚拟机（Virtual Machine, VM）和物理主机中的至少一种。VTEP 之间存在 VxLAN 隧道（Tunnel），VTEP 的形态可以是物理交换机，例如 DPID 1 和 DPID 2；也可以是运行在服务器内的虚拟交换机(vSwitch)，例如 DPID 3。

SDN 控制器与各 VTEP 间建立 OpenFlow 连接；物理主机和虚拟机通过 VTEP 接入 VXLAN 网络。例如物理主机 DPID 1 下所挂接的主机 1（Host 1）和主机 2（Host2），虚拟主机 DPID 2 下主机 3（Host3）中的 VM1~VM3，主机 4（Host4）中的 VM4~VM6，DPID 3 下挂接的 VM7~VM9）。

SDN 控制器可以通过人工配置或者主动探测 VXLAN 隧道的方法维护

overlay 的拓扑。

SDN 控制器在 VTEP 下发上送规则，要求其对指定协议的报文、查表不命中的报文上送 SDN 控制器，查表不命中的报文是指报文的特征信息与下发的组表或流表不匹配的报文，不能按照对应的组表或流表执行动作。

SDN 控制器进行媒体接入控制 (Media Access Control, MAC) 和地址解析协议(Address Resolution Protocol, ARP) 学习，下发流表和组表指导 VTEP 进行二层或三层转发，包括广播、组播。

## 实施例二

本实施例中，SDN 控制器对 VTEP 进行控制，下发流表和组表等转发表项，实现对二层广播报文的转发控制。本实施例基于图 1 所示网络拓扑。如图 2 所示，本文实施例二提供的控制二层 L2 广播转发的方法包括步骤 201，步骤 202，步骤 203 和步骤 204。

在步骤 201 中，SDN 控制器配置主机归属的 Vxlan 网络标识(Vxlan Network identifier, vni)。

其中，所述主机包括物理主机和 VM 中的至少一种。

其中，可以按 VLAN、端口(port)+VLAN 和 MAC 等多种形式来指定虚拟机或物理主机归属的 vni。

在步骤 202 中，SDN 控制器维护 vni 中的成员端口列表。

在一实施例中，虚拟二层网络 vni 100 中包括以下 5 个成员：

DPID 1 下端口 11 (Port 11) (挂接 Host 1)；

DPID 2 下端口 21 (Port 21) +VLAN 100 (挂接 Host 3 中 VM 1)；

DPID 2 下端口 22 (Port 22) +VLAN 200 (挂接 Host 4 中 VM 4)；

DPID 3 下端口 31 (Port 31) (挂接 VM 7)；

DPID 3 下端口 32 (Port 32) (挂接 VM 8)。

在步骤 203 中，SDN 控制器根据 overlap 拓扑中的 VTEP 互连关系和端口

vni 归属对组表进行维护，并将组表下发到每个 VTEP。SDN 控制器下发流表（也称 MAC 转发表），匹配 L2 广播地址，指定广播报文使用组表进行 VTEP 头端复制转发。

为避免转发环路，VTEP 从隧道端口收到的广播流量，不能发往其它隧道，可以通过以下两种方式实现。

方式一：如果 VTEP 有能力自行区分隧道端口（与另一个 VTEP 连接的端口）和接入端口（与主机连接的端口），可自行实现水平分割。

方式二：如果 VTEP 无能力区分隧道端口和接入端口，SDN 控制器对每个二层转发域下发 2 个组表，一个组表包括所有的隧道端口和接入端口，另一个组表仅包括接入端口；下发的 MAC 转发表在匹配 L2 广播地址的同时，还匹配报文入端口类型，选择不同组表转发。

以方式二为例，SDN 控制器下发给各 VTEP 的流表和组表如下：

流表：匹配 L2 广播地址和报文入端口，动作为使用组表，即指示当报文匹配该流表中携带的二层广播地址和报文入端口时，执行与该流表对应的组表；

组表：包含多个桶（bucket），指示分别将报文复制输出到多个端口。

下面基于图 1 所示网络拓扑，给出一个流表和组表的具体实例，需要说明的是，此处流表和组表仅为示例，其他形式的报文转发控制信息也可应用在本文实施例中。

在一实施例中，下发给 DPID 1 的流表和组表如下：

流表两个如下：

第一流表为：Flow entry 1：match (inport 为接入端口，vni=1000，DMAC=广播 MAC)，apply group 1；

第二流表为：Flow entry 2：match (inport 为隧道端口，vni=1000，DMAC=广播 MAC)，apply group 2；

其中，表项 Flow entry 1 的含义为：报文匹配 Flow entry 1 时，执行 Group entry 1；表项 Flow entry 2 的含义为：报文匹配 Flow entry 2 时，执行 Group entry2。

组表两个如下：

第一组表为：Group entry 1 (group type: all) : bucket 1(output port 11) , bucket 2(output port 13) , bucket 3(output port 14);

第二组表为： Group entry 2 (group type: all) : bucket 1(output port 11) 。

其中，表项 Group entry 1 的含义为：将报文复制到 port 11、port 13 和 port14。表项 Group entry 2 的含义为： 将报文复制到 port 11。Group type 为组表类型，其中， all 表示执行 group 中的所有 bucket。本文后续表项含义以此类推，不再赘述。

在一实施例中， 下发给 DPID 2 的流表和组表如下：

流表：

Flow entry 1: match (inport 为接入端口， vni=1000, DMAC=广播 MAC), apply group 1。

Flow entry 2: match (inport 为隧道端口， vni=1000, DMAC=广播 MAC), apply group 2。

组表：

Group entry 1 (group type: all) : bucket 1(push vlan, set vlan-id 100, output port 21), bucket 2(push vlan, set vlan-id 100, output port 22), bucket 3(output port 23), bucket 4(output port 24)。

Group entry 2 (group type: all) : bucket 1(push vlan, set vlan-id 100, output port 21), bucket 2(push vlan, set vlan-id 200, output port 22)。

在一实施例中， 下发给 DPID 3 的流表和组表如下：

流表：

Flow entry 1: match (inport 为接入端口， vni=1000, DMAC=广播 MAC), apply group 1。

Flow entry 2: match (inport 为隧道端口， vni=1000, DMAC=广播 MAC), apply group 2。

组表：

Group entry 1 (group type: all) : bucket 1(output port 31) , bucket 2(output port

32) , bucket 3(output port 34) , bucket 4(output port35)。

Group entry 2 (group type: all) : bucket 1(output port31) , bucket 2(output port 32)。

在步骤 204 中，VTEP 收到 L2 广播报文，匹配流表，根据流表引用的组表在指定的 L2 广播域对广播报文进行复制转发。

在本文一实施例中，DPID 3 下的 VM 7 发出广播报文。

DPID 3 从接入端口 port 31 收到报文，匹配中流表的 Flow entry 1 表项，执行 Group entry 1 中的动作，将报文发往 port 32 (VM 8) 、port 34 (DPID 1) 和 port 35 (DPID 2) 。

DPID 1 从隧道端口 port 13 收到报文，匹配中流表的 Flow entry 2 表项，执行 Group entry 2 中的动作，将报文发往 port 11 (VM 1) 。

DPID 2 从隧道端口 port 24 收到报文，匹配中流表的 Flow entry 2 表项，执行 Group entry 2 中的动作，将报文打上 VLAN 100 发往 port 21 (VM 1) 、打上 VLAN 200 发往 port 22 (VM4) 。

### 实施例三

本实施例中，SDN 控制器运行互联网组管理协议窥探 (Internet Group Management Protocol Snooping, IGMP Snooping)，SDN 控制器对 VTEP 进行控制，下发流表和组表等转发表项，实现对二层组播报文的转发控制。本实施例中，流表包括 MAC 转发表。

图 3 为本文实施例三控制 L2 组播转发方法流程图，如图 3 所示，本文实施例三提供的控制 L2 组播转发方法包括步骤 301, 步骤 302, 步骤 303 和步骤 304。

在步骤 301 中，SDN 控制器下发流表给 VTEP，要求上送 IGMP 报文。

在步骤 302 中，所述 VTEP 从接入端口收到 IGMP 报文后，匹配到 IGMP 报文的协议类型为 IGMP，上送该 IGMP 报文给 SDN 控制器。SDN 控制器根据 IGMP 报文，记录加入、退出组播组的端口，维护组播组列表信息。

其中，VM 或者物理主机加入或者退出组播组时，会发送 IGMP 报文给 VTEP。

在步骤 303 中，SDN 控制器根据 overlap 拓扑、vni 和组播组归属，维护 L2 组播组表，并下发到 VTEP。类似实施例二步骤 203，SDN 控制器下发以下表项：

MAC 转发表，指示报文匹配二层广播域，该 MAC 转发表中携带的 L2 组播地址和报文入端口时，执行对应的 L2 组播组表。

L2 组播组表，包含多个 bucket，指示将报文复制输出到多个指定端口。

在步骤 304 中，VTEP 收到 L2 组播报文，匹配 MAC 转发表，并根据 MAC 转发表引用的 L2 组播组表在指定的 L2 组播域对报文进行复制转发与实施例二中步骤 204 类似。

#### 实施例四

本实施例中，SDN 控制器与主机间运行互联网组管理协议（Internet Group Management Protocol, IGMP），与 SDN 域外路由器运行协议无关组播（Protocol Independent Multicast, PIM）协议，对 VTEP 进行控制，下发流表和组表等转发表项，实现对三层组播报文的转发控制。本实施例中，流表包括 MAC 终结表和组播互联网协议（Internet Protocol, IP）转发表。

本实施例基于图 4 所示的网络拓扑，如图 4 所示，包括 DPID1、DPID2 和 DPID3 共 3 个 VTEP，其中，DPID 1 为 VXLAN 网关，与传统网络中的路由器 40 相连，DPID 2 和 DPID 3 为普通 VTEP。

如图 5 所示，本实施例提供的 SDN 控制器控制 VTEP 进行 L3 组播转发的方法包括步骤 401，步骤 402，步骤 403 和步骤 404。

在步骤 401 中，SDN 控制器下发流表给 DPID 2 和 DPID 3，要求上送 IGMP 报文。SDN 控制器通过 packet-out 消息（OpenFlow 中提供的一种消息）发送 IGMP 协议报文，应答主机的 IGMP 报文。通过此方式，SDN 控制器与连接到 VTEP 的主机运行 IGMP 协议。SDN 控制器同时维护 SDN 域内主机加入的 IP 组播组列表。

在步骤 402 中，SDN 控制器给与外部路由器进行互联的网关设备 DPID 1

下发流表，要求上送 PIM 报文。SDN 控制器通过 packet-out 发送 PIM 报文。通过此方式，SDN 控制器与外部路由器运行 PIM 协议，通告 SDN 域内主机加入的组播组。

在步骤 403 中，SDN 控制器根据 overlap 拓扑、vni 和组播组归属，维护 L3 组播组表。SDN 控制器向 VXLAN 网关和普通 VTEP 下发如下表项：

MAC 终结表，指定组播 MAC 地址，终结二层转发，进行三层转发；即指示报文匹配组播 MAC 地址时，终结二层转发，进行三层转发，执行对应的组播 IP 转发表。

组播 IP 转发表，匹配组播报文，使用 L3 组播组表进行复制转发；即指示报文匹配该组播 IP 转发表中携带的 L3 组播地址和报文入端口时，执行对应的 L3 组播组表。

L3 组播组表，包括需要复制并发送组播报文的多个 bucket，即指示将报文复制转发到指定端口。

在步骤 404 中，普通 VTEP (DPID 2 和 DPID 3) 和 VXLAN 网关 (DPID 1) 收到 L3 组播报文，匹配 MAC 终结表和组播 IP 转发表，根据组播 IP 转发表引用的 L3 组播组表在指定的 L3 组播域对组播报文进行复制转发。

本文一实施例提供一种软件定义网络中广播实现装置，如图 6 所示，包括控制信息接收单元 601 和转发单元 602。

控制信息接收单元 601，设置为接收软件定义网络控制器发送的广播报文转发控制信息。

转发单元 602，设置为接收广播报文，并根据所述广播报文转发控制信息对所述广播报文进行广播转发。

本文一实施例提供一种软件定义网络中广播实现装置，如图 7 所示，包括控制信息生成单元 701 和发送单元 702。

控制信息生成单元 701，设置为生成广播或组播报文转发控制信息。

发送单元 702，设置为发送所述广播或组播报文转发控制信息至虚拟可扩展

局域网隧道终端，以使得所述虚拟可扩展局域网隧道终端实现对报文的广播或组播转发控制。

本文一实施例提供一种软件定义网络中组播实现装置，如图 8 所示，包括控制信息接收单元 801 和转发单元 802。

控制信息接收单元 801，设置为接收软件定义网络控制器发送的组播报文转发控制信息。

转发单元 802，设置为接收组播报文，并根据所述组播报文转发控制信息对所述组播报文进行组播转发。

在一实施例中，所述控制信息接收单元 801 还设置为接收所述软件定义网络控制器下发的要求上送互联网组管理协议报文的上送规则；

所述软件定义网络中组播实现装置还包括上报单元 803，设置为接收到互联网组管理协议报文时，发送所述互联网组管理协议报文至所述软件定义网络控制器。

在一实施例中，所述控制信息接收单元 801 还设置为接收所述软件定义网络控制器下发的要求上送协议无关组播协议报文的上送规则。

所述上报单元 803，还设置为接收到协议无关组播协议报文时，发送协议无关组播协议报文至所述软件定义网络控制器。

在一实施例中，所述组播报文转发控制信息为二层组播报文控制信息或三层组播报文控制信息。

本文一实施例提供一种软件定义网络中组播实现装置，如图 9 所示，包括控制信息生成单元 901 和发送单元 902。

控制信息生成单元 901，设置为生成组播报文转发控制信息。

发送单元 902，设置为发送所述组播报文转发控制信息至虚拟可扩展局域网隧道终端，以使所述虚拟可扩展局域网隧道终端实现对组播报文的组播转发。

在一实施例中，所述控制信息生成单元 901 还设置为下发要求上送互联网组管理协议报文的上送规则至所述虚拟可扩展局域网隧道终端；根据所述虚拟可扩展局域网隧道终端上报的互联网组管理协议报文更新组播组列表信息。

在一实施例中，所述控制信息生成单元 901 还设置为下发要求上送协议无关组播协议报文的上送规则至与外部路由器相连的虚拟可扩展局域网隧道终端；与所述外部路由器之间运行协议无关组播协议；以及，下发要求上送互联网组管理协议报文的上送规则至连接虚拟机和物理机的虚拟可扩展局域网隧道终端，根据与所述外部路由器不相连的所述虚拟可扩展局域网隧道终端上报的互联网组管理协议报文更新组播组列表信息。

本文一实施例提供一种计算机可读存储介质，所述计算机可读存储介质存储有一个或者多个程序，所述一个或者多个程序可被一个或者多个处理器执行，以实现以下步骤：

接收软件定义网络控制器发送的广播报文转发控制信息；

以及，接收广播报文，并根据所述广播报文转发控制信息对所述广播报文进行广播转发。

本文一实施例提供一种计算机可读存储介质，所述计算机可读存储介质存储有一个或者多个程序，所述一个或者多个程序可被一个或者多个处理器执行，以实现以下步骤：

发送广播报文转发控制信息至虚拟可扩展局域网隧道终端，以使所述虚拟可扩展局域网隧道终端实现对广播报文的广播转发控制。

本文一实施例提供一种计算机可读存储介质，所述计算机可读存储介质存储有一个或者多个程序，所述一个或者多个程序可被一个或者多个处理器执行，以实现以下步骤：

接收软件定义网络控制器发送的组播报文转发控制信息；

以及，接收组播报文，并根据所述组播报文转发控制信息对所述组播报文进行组播转发。

本文一实施例提供一种计算机可读存储介质，所述计算机可读存储介质存储有一个或者多个程序，所述一个或者多个程序可被一个或者多个处理器执行，以实现以下步骤：

发送组播报文转发控制信息至虚拟可扩展局域网隧道终端，以使所述虚拟

可扩展局域网隧道终端实现对组播报文的组播转发。

所述计算机可读存储介质包括但不限于：U 盘、只读存储器（Read-Only Memory, ROM）、随机存取存储器（Random Access Memory, RAM）、移动硬盘、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

本文一实施例还提供一种软件定义网络中广播实现系统，包括上述软件定义网络控制器和至少一个上述虚拟可扩展局域网隧道终端。

在本文的上述实施例中，对各个实施例的描述都各有侧重，某个实施例中没有详述的部分，可以参见其他实施例的相关描述。

以上实施例以 OpenFlow 为例描述控制器对转发设备的控制，也可以采用其他的标准协议或者自定义协议。

上述的本文的各模块或各步骤可以利用相关的任何控制器软件部署在任何通用的计算装置来实现，在本文一实施例中，他们可以用计算装置来执行的程序代码来实现。

上述单元如果以软件功能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，本文的技术方案本质上或者说对相关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（可为个人计算机、服务器或者网络设备等）执行本文各个实施例所述方法的全部或部分步骤。而前述的存储介质包括：U 盘、只读存储器（Read-Only Memory, ROM）、随机存取存储器（Random Access Memory, RAM）、移动硬盘、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

## 工业实用性

本申请实施例提供的技术方案，由控制器进行广播、组播转发控制，从而在底层网络未部署广播组播功能时，也能实现广播组播。

## 权利要求书

1、一种软件定义网络中广播实现方法，包括：

虚拟可扩展局域网隧道终端接收软件定义网络控制器发送的广播报文转发控制信息；

所述虚拟可扩展局域网隧道终端接收广播报文，并根据所述广播报文转发控制信息对所述广播报文进行广播转发。

2、如权利要求1所述的方法，所述广播报文转发控制信息包括流表和组表，其中：

所述流表用于指示当所述广播报文匹配所述流表中携带的二层广播地址和报文入端口时，执行与所述流表对应的所述组表；

所述组表用于指示将所述广播报文复制转发到指定端口。

3、如权利要求2所述的方法，其中，

所述流表包括第一流表和第二流表，所述第一流表用于指示报文入端口为接入端口且匹配二层广播地址时，执行第一组表；所述第二流表用于指示报文入端口为隧道端口且匹配二层广播地址时，执行第二组表；

所述组表包括所述第一组表和所述第二组表，所述第一组表用于指示将所述广播报文复制转发到所述虚拟可扩展局域网隧道终端中属于二层广播域的所有端口，所述第二组表用于指示将所述广播报文复制转发到所述虚拟可扩展局域网隧道终端中属于二层广播域的所有接入端口。

4、一种软件定义网络中广播实现方法，包括：

软件定义网络控制器发送广播报文转发控制信息至虚拟可扩展局域网隧道终端，以使所述虚拟可扩展局域网隧道终端实现对广播报文的广播转发控制。

5、如权利要求4所述的方法，所述广播报文转发控制信息包括流表和组表，其中：

所述流表用于指示当所述广播报文匹配所述流表中携带的二层广播地址和报文入端口时，执行与所述流表对应的所述组表；

所述组表用于指示将所述广播报文复制转发到指定端口。

6、如权利要求5所述的方法，其中，所述流表包括第一流表和第二流表，所述第一流表用于指示报文入端口为接入端口且匹配二层广播地址时，执行第一组表；所述第二流表用于指示报文入端口为隧道端口且匹配二层广播地址时，

执行第二组表；

所述组表包括所述第一组表和所述第二组表，所述第一组表用于指示将所述广播报文复制转发到所述虚拟可扩展局域网隧道终端中属于二层广播域的所有端口，所述第二组表用于指示将所述广播报文复制转发到所述虚拟可扩展局域网隧道终端中属于二层广播域的所有接入端口。

7、一种软件定义网络中组播实现方法，包括：

虚拟可扩展局域网隧道终端接收软件定义网络控制器发送的组播报文转发控制信息；

所述虚拟可扩展局域网隧道终端接收组播报文，并根据所述组播报文转发控制信息对所述组播报文进行组播转发。

8、如权利要求 7 所述的方法，所述方法还包括：所述虚拟可扩展局域网隧道终端接收所述软件定义网络控制器下发的要求上送互联网组管理协议报文的上送规则；以及，所述虚拟可扩展局域网隧道终端接收到所述互联网组管理协议报文时，发送所述互联网组管理协议报文至所述软件定义网络控制器。

9、如权利要求 8 所述的方法，所述组播报文转发控制信息为二层组播报文控制信息，所述组播报文转发控制信息包括媒体接入控制转发表和二层组播组表；其中，

所述媒体接入控制转发表用于指示所述组播报文匹配所述媒体接入控制转发表中携带的二层广播域，二层组播地址和报文入端口时，执行与所述媒体接入控制转发表对应的所述二层组播组表；

所述二层组播组表用于指示将所述组播报文复制转发到指定端口。

10、如权利要求 7 所述的方法，所述方法还包括：

所述虚拟可扩展局域网隧道终端接收所述软件定义网络控制器下发的要求上送协议无关组播协议报文的上送规则；以及，所述虚拟可扩展局域网隧道终端接收到所述协议无关组播协议报文时，发送所述协议无关组播协议报文至所述软件定义网络控制器。

11、如权利要求 8 或 10 所述的方法，其中，所述组播报文转发控制信息为三层组播报文控制信息，所述组播报文转发控制信息包括：

媒体接入控制终结表，用于指示所述组播报文匹配组播媒体接入控制地址

时，终结二层转发，进行三层转发，执行与所述媒体接入控制终结表对应的组播互联网协议转发表；

所述组播互联网协议转发表用于指示所述组播报文匹配所述组播互联网协议转发表中携带的三层组播地址和报文入端口时，执行与所述组播互联网协议转发表对应的三层组播组表；

所述三层组播组表用于指示将所述组播报文复制转发到指定端口。

12、一种软件定义网络中组播实现方法，包括：

软件定义网络控制器发送组播报文转发控制信息至虚拟可扩展局域网隧道终端，以使所述虚拟可扩展局域网隧道终端实现对组播报文的组播转发。

13、如权利要求 12 所述的方法，所述方法还包括：所述软件定义网络控制器下发要求上送互联网组管理协议报文的上送规则至所述虚拟可扩展局域网隧道终端；以及，根据所述虚拟可扩展局域网隧道终端上报的所述互联网组管理协议报文更新组播组列表信息。

14、如权利要求 13 所述的方法，所述组播报文转发控制信息为二层组播报文控制信息，所述组播报文转发控制信息包括媒体接入控制转发表和二层组播组表；其中，

所述媒体接入控制转发表用于指示所述组播报文匹配所述媒体接入控制转发表中携带的二层广播域，二层组播地址和报文入端口时，执行与所述媒体接入控制转发表对应的所述二层组播组表；

所述二层组播组表用于指示将所述组播报文复制转发到指定端口。

15、如权利要求 12 所述的方法，所述方法还包括：所述软件定义网络控制器下发要求上送协议无关组播协议报文的上送规则至与外部路由器相连的虚拟可扩展局域网隧道终端；所述软件定义网络控制器与所述外部路由器之间运行协议无关组播协议；以及，所述软件定义网络控制器下发要求上送互联网组管理协议报文的上送规则至连接虚拟机和物理机的虚拟可扩展局域网隧道终端，根据所述虚拟可扩展局域网隧道终端上报的所述互联网组管理协议报文更新组播组列表信息。

16、如权利要求 15 所述的方法，其中，所述组播报文转发控制信息为三层组播报文控制信息，所述组播报文转发控制信息包括：

媒体接入控制终结表，用于指示所述组播报文匹配组播媒体接入控制地址时，终结二层转发，进行三层转发，执行与所述媒体接入控制终结表对应的组播互联网协议转发表；

所述组播互联网协议转发表用于指示所述组播报文匹配所述组播互联网协议转发表中携带的三层组播地址和报文入端口时，执行与所述组播互联网协议转发表对应的三层组播组表；

所述三层组播组表用于指示将所述组播报文复制转发到指定端口。

17、一种软件定义网络中广播实现装置，包括：

控制信息接收单元，设置为接收软件定义网络控制器发送的广播报文转发控制信息；

转发单元，设置为接收广播报文，并根据所述广播报文转发控制信息对所述广播报文进行广播转发。

18、如权利要求 17 所述的软件定义网络中广播实现装置，所述广播报文转发控制信息包括流表和组表，其中：

所述流表用于指示当所述广播报文匹配所述流表中携带的二层广播地址和报文入端口时，执行与所述流表对应的所述组表；

所述组表用于指示将所述广播报文复制转发到指定端口。

19、如权利要求 18 所述的软件定义网络中广播实现装置，

所述流表包括第一流表和第二流表，所述第一流表用于指示报文入端口为接入端口且匹配二层广播地址时，执行第一组表；所述第二流表用于指示报文入端口为隧道端口且匹配二层广播地址时，执行第二组表；

所述组表包括所述第一组表和所述第二组表，所述第一组表用于指示将所述广播报文复制转发到所述虚拟可扩展局域网隧道终端中属于二层广播域的所有端口，所述第二组表用于指示将所述广播报文复制转发到所述虚拟可扩展局域网隧道终端中属于二层广播域的所有接入端口。

20、一种软件定义网络中广播实现装置，包括：

控制信息生成单元，设置为生成广播报文转发控制信息；

发送单元，设置为发送所述广播报文转发控制信息至虚拟可扩展局域网隧道终端，以使所述虚拟可扩展局域网隧道终端实现对广播报文的广播转发控制。

21、如权利要求 20 所述的软件定义网络中广播实现装置，所述广播报文转发控制信息包括流表和组表，其中：

所述流表用于指示所述广播报文匹配所述流表中携带的二层广播地址和报文入端口时，执行与所述流表对应的所述组表；

所述组表用于指示将所述广播报文复制转发到指定端口。

22、如权利要求 21 所述的软件定义网络中广播实现装置，其中，所述流表包括第一流表和第二流表，所述第一流表用于指示报文入端口为接入端口且匹配二层广播地址时，执行第一组表；所述第二流表用于指示报文入端口为隧道端口且匹配二层广播地址时，执行第二组表；

所述组表包括所述第一组表和所述第二组表，所述第一组表用于指示将所述广播报文复制转发到所述虚拟可扩展局域网隧道终端中属于二层广播域的所有端口，所述第二组表用于指示将所述广播报文复制转发到所述虚拟可扩展局域网隧道终端中属于二层广播域的所有接入端口。

23、一种软件定义网络中组播实现装置，包括：

控制信息接收单元，设置为接收软件定义网络控制器发送的组播报文转发控制信息；

转发单元，设置为接收组播报文，并根据所述组播报文转发控制信息对所述组播报文进行组播转发。

24、如权利要求 23 所述的软件定义网络中组播实现装置，其中，

所述控制信息接收单元还设置为接收所述软件定义网络控制器下发的要求上送互联网组管理协议报文的上送规则；

所述软件定义网络中组播实现装置还包括上报单元，设置为接收到所述互联网组管理协议报文时，发送所述互联网组管理协议报文至所述软件定义网络控制器。

25、如权利要求 24 所述的软件定义网络中组播实现装置，所述组播报文转发控制信息为二层组播报文控制信息，所述组播报文转发控制信息包括媒体接入控制转发表和二层组播组表，其中：

所述媒体接入控制转发表用于指示所述组播报文匹配所述媒体接入控制转发表中携带的二层广播域，二层组播地址和报文入端口时，执行与所述媒体接

入控制转发表对应的所述二层组播组表；

所述二层组播组表用于指示将所述组播报文复制转发到指定端口。

26、如权利要求 24 所述的软件定义网络中组播实现装置，，

所述控制信息接收单元还设置为接收所述软件定义网络控制器下发的要求上送协议无关组播协议报文的上送规则；

所述软件定义网络中组播实现装置还包括上报单元，设置为接收到所述协议无关组播协议报文时，发送所述协议无关组播协议报文至所述软件定义网络控制器。

27、如权利要求 24 或 26 所述的软件定义网络中组播实现装置，其中，所述组播报文转发控制信息为三层组播报文控制信息，所述组播报文转发控制信息包括：

媒体接入控制终结表，用于指示所述组播报文匹配组播媒体接入控制地址时，终结二层转发，进行三层转发，执行与所述媒体接入控制终结表对应的组播互联网协议转发表；

所述组播互联网协议转发表用于指示所述组播报文匹配所述组播互联网协议转发表中携带的三层组播地址和报文入端口时，执行与所述组播互联网协议转发表对应的三层组播组表；

所述三层组播组表用于指示将所述组播报文复制转发到指定端口。

28、一种软件定义网络中组播实现装置，包括：

控制信息生成单元，设置为生成组播报文转发控制信息；

发送单元，设置为发送所述组播报文转发控制信息至虚拟可扩展局域网隧道终端，以使所述虚拟可扩展局域网隧道终端实现对组播报文的组播转发。

29、如权利要求 28 所述的软件定义网络中组播实现装置，其中，

所述控制信息生成单元还设置为下发要求上送互联网组管理协议报文的上送规则至所述虚拟可扩展局域网隧道终端；根据所述虚拟可扩展局域网隧道终端上报的所述互联网组管理协议报文更新组播组列表信息。

30、如权利要求 29 所述的软件定义网络中组播实现装置，所述组播报文转发控制信息为二层组播报文控制信息，所述组播报文转发控制信息包括媒体接入控制转发表和二层组播组表；其中，

所述媒体接入控制转发表用于指示所述组播报文匹配所述媒体接入控制转发表中携带的二层广播域，二层组播地址和报文入端口时，执行与所述媒体接入控制转发表对应的二层组播组表；

所述二层组播组表用于指示将所述组播报文复制转发到指定端口。

31、如权利要求 28 所述的软件定义网络中组播实现装置，其中，

所述控制信息生成单元还设置为下发要求上送协议无关组播协议报文的上送规则至与外部路由器相连的虚拟可扩展局域网隧道终端；与所述外部路由器之间运行协议无关组播协议；以及，下发要求上送互联网组管理协议报文的上送规则至连接虚拟机和物理机的虚拟可扩展局域网隧道终端，根据所述虚拟可扩展局域网隧道终端上报的互联网组管理协议报文更新组播组列表信息。

32、如权利要求 31 所述的软件定义网络中组播实现装置，其中，所述组播报文转发控制信息为三层组播报文控制信息，所述组播报文转发控制信息包括：

媒体接入控制终结表，用于指示所述组播报文匹配组播媒体接入控制地址时，终结二层转发，进行三层转发，执行与所述媒体接入控制终结表对应的组播互联网协议转发表；

所述组播互联网协议转发表用于指示所述组播报文匹配所述组播互联网协议转发表中携带的三层组播地址和报文入端口时，执行与所述组播互联网协议转发表对应的三层组播组表；

所述三层组播组表用于指示将所述组播报文复制转发到指定端口。

33、一种软件定义网络中广播实现装置，包括：存储器和处理器，所述存储器存储有广播控制程序，所述广播控制程序在被所述处理器执行时，执行以下操作：

接收软件定义网络控制器发送的广播报文转发控制信息；

以及，接收广播报文，并根据所述广播报文转发控制信息对所述广播报文进行广播转发。

34、如权利要求 33 所述的软件定义网络中广播实现装置，所述广播报文转发控制信息包括流表和组表，其中：

所述流表包括第一流表和第二流表，所述第一流表用于指示报文入端口为接入端口且匹配二层广播地址时，执行第一组表；所述第二流表用于指示报文

入端口为隧道端口且匹配二层广播地址时，执行第二组表；

所述组表包括所述第一组表和所述第二组表，所述第一组表用于指示将所述广播报文复制转发到所述虚拟可扩展局域网隧道终端中属于二层广播域的所有端口，所述第二组表用于指示将所述广播报文复制转发到所述虚拟可扩展局域网隧道终端中属于二层广播域的所有接入端口。

35、一种软件定义网络中广播实现装置，包括存储器和处理器，所述存储器存储有广播控制程序，所述广播控制程序在被所述处理器执行时，执行以下操作：

发送广播报文转发控制信息至虚拟可扩展局域网隧道终端，以使所述虚拟可扩展局域网隧道终端实现对广播报文的广播转发控制。

36、如权利要求 35 所述的软件定义网络中广播实现装置，所述广播报文转发控制信息包括流表和组表，其中：

所述流表包括第一流表和第二流表，所述第一流表用于指示报文入端口为接入端口且匹配二层广播地址时，执行第一组表；所述第二流表用于指示：报文入端口为隧道端口且匹配二层广播地址时，执行第二组表；

所述组表包括所述第一组表和所述第二组表，所述第一组表用于指示将所述广播报文复制转发到所述虚拟可扩展局域网隧道终端中属于二层广播域的所有端口，所述第二组表用于指示将所述广播报文复制转发到所述虚拟可扩展局域网隧道终端中属于二层广播域的所有接入端口。

37、一种软件定义网络中组播实现装置，包括存储器和处理器，所述存储器存储有广播控制程序，所述广播控制程序在被所述处理器执行时，执行以下操作：

接收软件定义网络控制器发送的组播报文转发控制信息；

以及，接收组播报文，并根据所述组播报文转发控制信息对所述组播报文进行组播转发。

38、如权利要求 37 所述的软件定义网络中组播实现装置，

所述广播控制程序在被所述处理器执行时，还执行以下操作：

接收所述软件定义网络控制器下发的要求上送互联网组管理协议报文的上送规则；以及，接收到所述互联网组管理协议报文时，发送所述互联网组管理

协议报文至所述软件定义网络控制器。

39、如权利要求 37 所述的软件定义网络中组播实现装置，

所述广播控制程序在被所述处理器执行时，还执行以下操作：

接收所述软件定义网络控制器下发的要求上送协议无关组播协议报文的上送规则；以及，接收到所述协议无关组播协议报文时，发送所述协议无关组播协议报文至所述软件定义网络控制器。

40、一种软件定义网络中组播实现装置，包括存储器和处理器，所述存储器存储有组播控制程序，所述组播控制程序在被所述处理器执行时，执行以下操作：

发送组播报文转发控制信息至虚拟可扩展局域网隧道终端，以使所述虚拟可扩展局域网隧道终端实现对组播报文的组播转发。

41、如权利要求 40 所述的软件定义网络中组播实现装置，

所述组播控制程序在被所述处理器执行时，还执行以下操作：

下发要求上送互联网组管理协议报文的上送规则至所述虚拟可扩展局域网隧道终端；以及，根据所述虚拟可扩展局域网隧道终端上报的所述互联网组管理协议报文更新组播组列表信息。

42、如权利要求 40 所述的软件定义网络中组播实现装置，

所述组播控制程序在被所述处理器执行时，还执行以下操作：

下发要求上送协议无关组播协议报文的上送规则至与外部路由器相连的虚拟可扩展局域网隧道终端；所述软件定义网络控制器与所述外部路由器之间运行协议无关组播协议；以及，下发要求上送互联网组管理协议报文的上送规则至连接虚拟机和物理机的虚拟可扩展局域网隧道终端，根据所述虚拟可扩展局域网隧道终端上报的所述互联网组管理协议报文更新组播组列表信息。

43、一种计算机可读存储介质，所述计算机可读存储介质存储有一个或者多个程序，所述一个或者多个程序可被一个或者多个处理器执行，以实现以下步骤：

接收软件定义网络控制器发送的广播报文转发控制信息；

以及，接收广播报文，并根据所述广播报文转发控制信息对所述广播报文进行广播转发。

44、一种计算机可读存储介质，所述计算机可读存储介质存储有一个或者多个程序，所述一个或者多个程序可被一个或者多个处理器执行，以实现以下步骤：

发送广播报文转发控制信息至虚拟可扩展局域网隧道终端，以使所述虚拟可扩展局域网隧道终端实现对广播报文的广播转发控制。

45、一种计算机可读存储介质，所述计算机可读存储介质存储有一个或者多个程序，所述一个或者多个程序可被一个或者多个处理器执行，以实现以下步骤：

接收软件定义网络控制器发送的组播报文转发控制信息；

以及，接收组播报文，并根据所述组播报文转发控制信息对所述组播报文进行组播转发。

46、一种计算机可读存储介质，所述计算机可读存储介质存储有一个或者多个程序，所述一个或者多个程序可被一个或者多个处理器执行，以实现以下步骤：

发送组播报文转发控制信息至虚拟可扩展局域网隧道终端，以使所述虚拟可扩展局域网隧道终端实现对组播报文的组播转发。

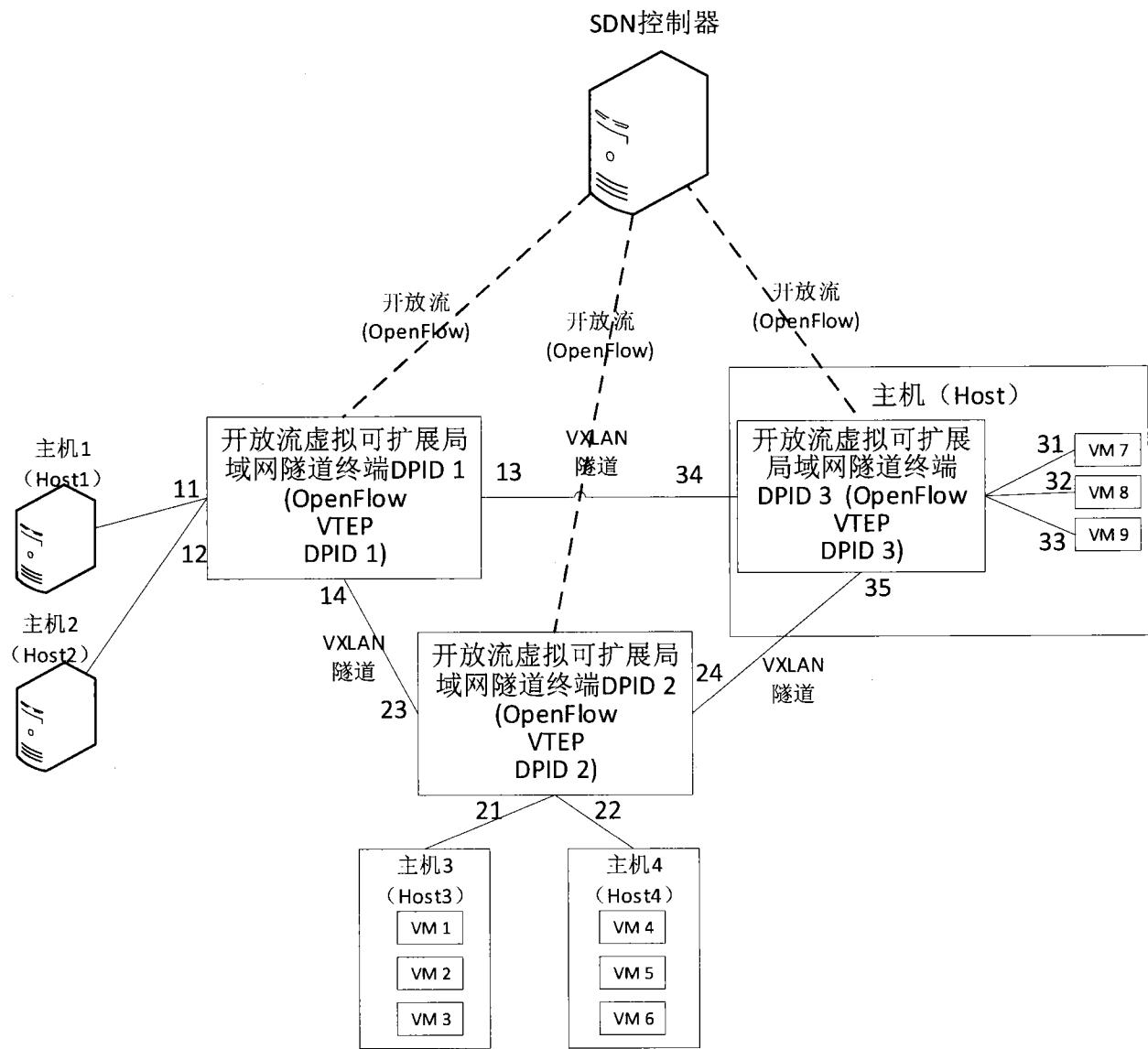


图 1

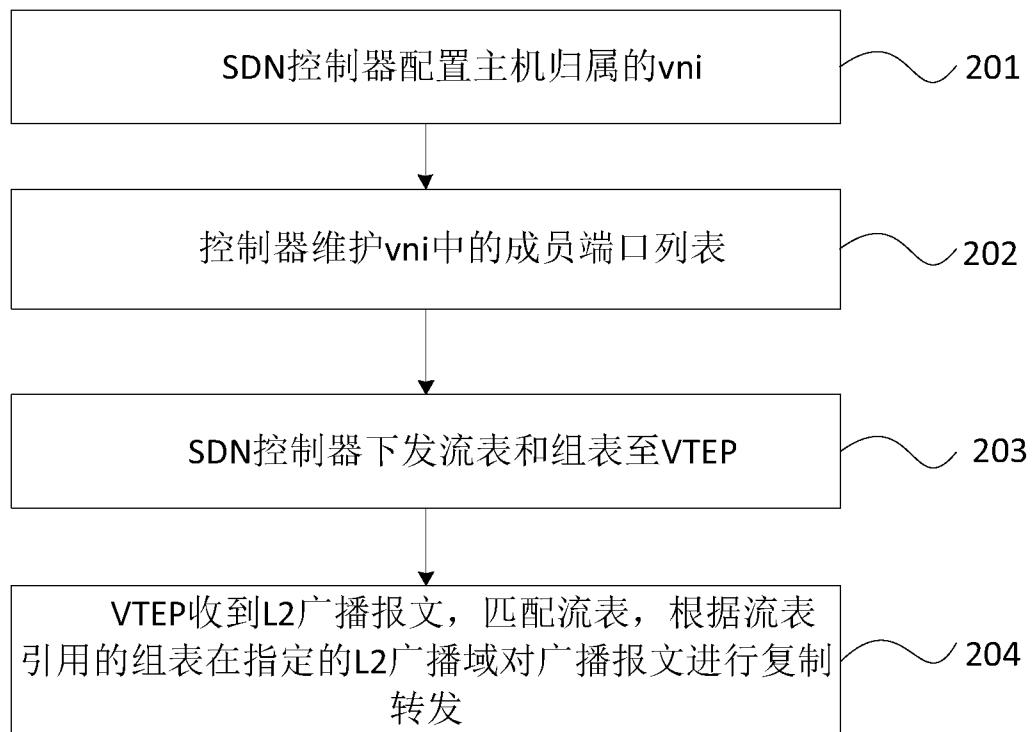


图 2

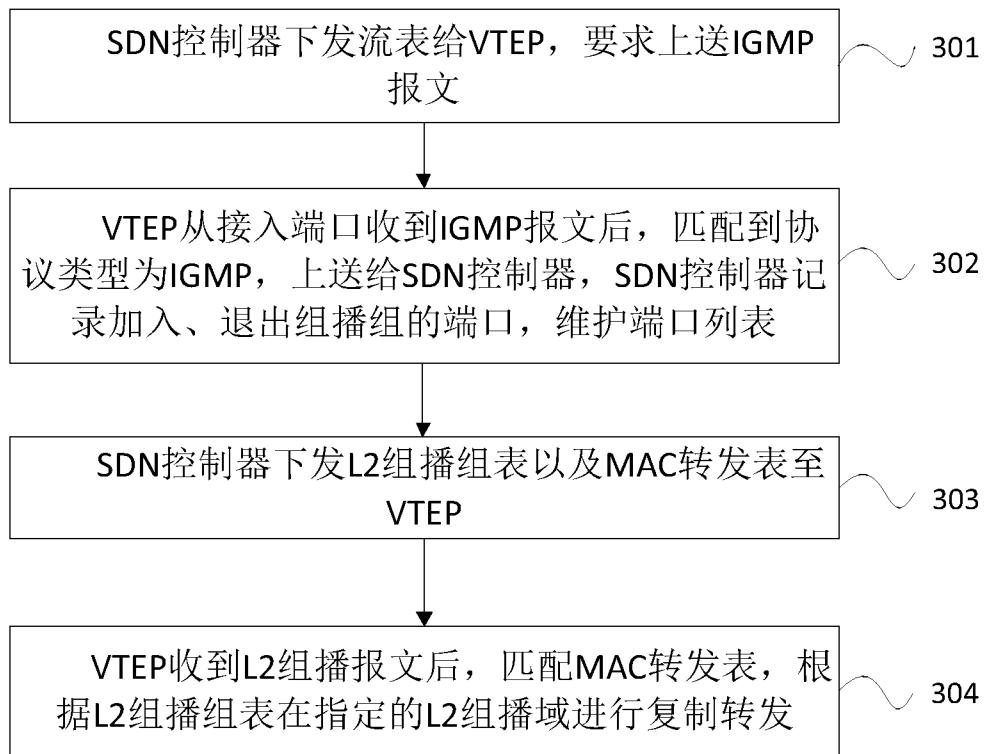


图 3

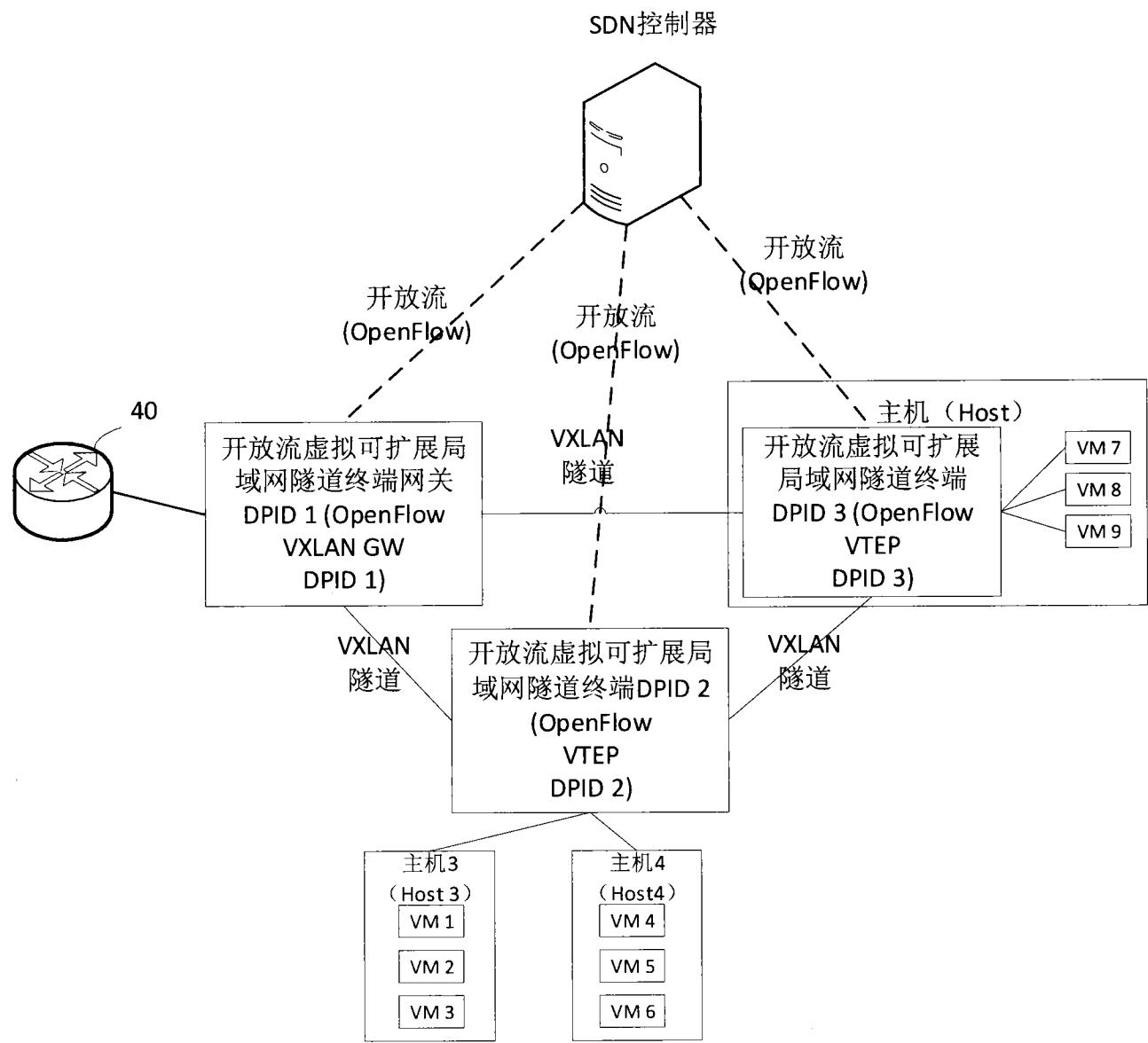


图 4

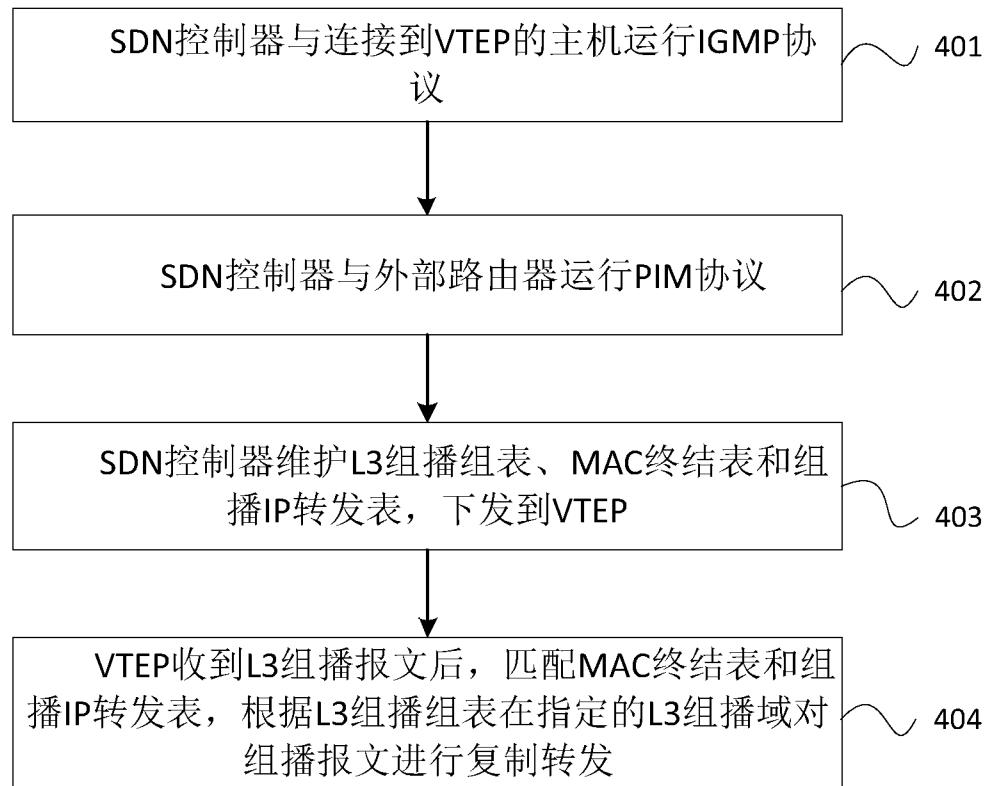


图 5

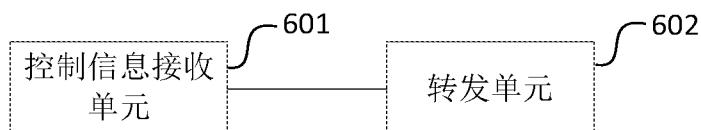


图 6

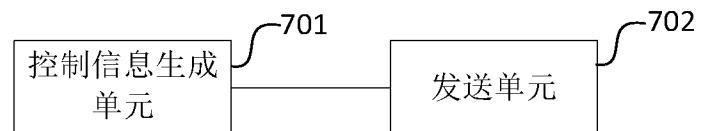


图 7

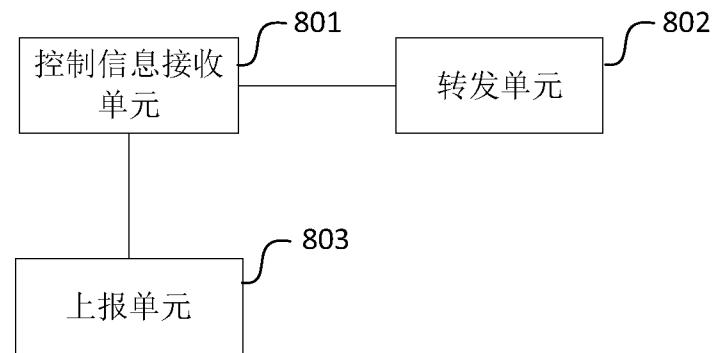


图 8

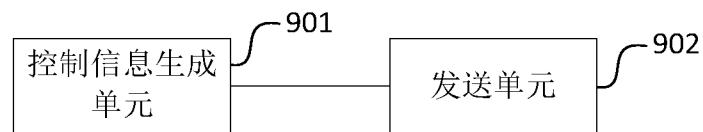


图 9

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.  
PCT/CN2018/086436

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04L 12/46 (2006.01) i; H04L 12/741 (2013.01) i; H04L 12/18 (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 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)

CNABS; CNTXT; VEN; USTXT; WOTXT; EPTXT; CNKI; IETF: 软件定义网络, 广播, 组播, 隧道终端, 报文, 转发, 流表, 隧道, 接入, 互联网组管理协议, 协议无关组播协议, SDN, broadcast, multicast, VTEP, packet, forward+, flow table, tunnel, access, IGMP, PIM

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 105262667 A (HANGZHOU DTDREAM TECHNOLOGIES CO., LTD.) 20 January 2016 (20.01.2016), description, paragraphs [0024]-[0067]	7-16, 23-32, 37-42, 45, 46
Y	CN 105262667 A (HANGZHOU DTDREAM TECHNOLOGIES CO., LTD.) 20 January 2016 (20.01.2016), description, paragraphs [0024]-[0067]	1-6, 17-22, 33-36, 43, 44
Y	CN 102857416 A (ZTE CORPORATION) 02 January 2013 (02.01.2013), description, paragraphs [0032]-[0118]	1-6, 17-22, 33-36, 43, 44
Y	高扬. SDN 架构下 VXLAN 技术的研究与实现. 中国优秀硕士学位论文全文数据库信息科 技辑, 15 May 2016 (15.05.2016), number 5, pages 6 to 16. (GAO, Yang. Research and Implementation of VXLAN Technology Based under SDN Architecture. Chinese Master's Theses Full-text Database Information Science & Technology.)	2, 3, 5, 6, 18, 19, 21, 22, 34, 36
A	US 2011265137 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 27 October 2011 (27.10.2011), entire document	1-46

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  
11 July 2018

Date of mailing of the international search report  
24 July 2018

Name and mailing address of the ISA  
State Intellectual Property Office of the P. R. China  
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao  
Haidian District, Beijing 100088, China  
Facsimile No. (86-10) 62019451

Authorized officer  
LV, Meili  
Telephone No. (86-512) 88996099

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
Information on patent family members

International application No.  
PCT/CN2018/086436

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 105262667 A	20 January 2016	None	
CN 102857416 A	02 January 2013	CN 102857416 B	28 September 2016
		WO 2013185715 A1	19 December 2013
US 2011265137 A1	27 October 2011	US 9003466 B2	07 April 2015

## 国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2018/086436

## A. 主题的分类

H04L 12/46 (2006. 01) i; H04L 12/741 (2013. 01) i; H04L 12/18 (2006. 01) i

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类

## B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

H04L12

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; VEN; USTXT; WOTXT; EPTXT; CNKI; IETF; 软件定义网络, 广播, 组播, 隧道终端, 报文, 转发, 流表, 隧道, 接入, 互联网组管理协议, 协议无关组播协议, SDN, broadcast, multicast, VTEP, packet, forward+, flow table, tunnel, access, IGMP, PIM

## 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 105262667 A (杭州数梦工场科技有限公司) 2016年 1月 20日 (2016 - 01 - 20) 说明书第[0024]-[0067]段	7-16, 23-32, 37-42, 45, 46
Y	CN 105262667 A (杭州数梦工场科技有限公司) 2016年 1月 20日 (2016 - 01 - 20) 说明书第[0024]-[0067]段	1-6, 17-22, 33-36, 43, 44
Y	CN 102857416 A (中兴通讯股份有限公司) 2013年 1月 2日 (2013 - 01 - 02) 说明书第[0032]-[0118]段	1-6, 17-22, 33-36, 43, 44
Y	高扬. "SDN架构下VXLAN技术的研究与实现" 中国优秀硕士学位论文全文数据库信息科技辑, 第5期, 2016年 5月 15日 (2016 - 05 - 15), 第6-16页	2, 3, 5, 6, 18, 19, 21, 22, 34, 36
A	US 2011265137 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO LTD) 2011年 10月 27日 (2011 - 10 - 27) 全文	1-46

 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:	"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
"A" 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件	"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
"E" 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利	"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
"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)	"&" 同族专利的文件
"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	

国际检索实际完成的日期  2018年 7月 11日	国际检索报告邮寄日期  2018年 7月 24日
ISA/CN的名称和邮寄地址  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  吕梅利  电话号码 86-(512)-88996099

国际检索报告  
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2018/086436

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 105262667 A	2016年 1月 20日		无			
CN 102857416 A	2013年 1月 2日		CN 102857416 B	2016年 9月 28日		
			WO 2013185715 A1	2013年 12月 19日		
US 2011265137 A1	2011年 10月 27日		US 9003466 B2	2015年 4月 7日		

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2015年1月)