

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2019 年 10 月 3 日 (03.10.2019)



(10) 国际公布号
WO 2019/184653 A1

(51) 国际专利分类号:
H04L 12/24 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2019/076607

(22) 国际申请日: 2019 年 3 月 1 日 (01.03.2019)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201810265042.6 2018年3月28日 (28.03.2018) 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: 陈建涛(CHEN, Jiantao); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 许昌年(XU, Changnian); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong

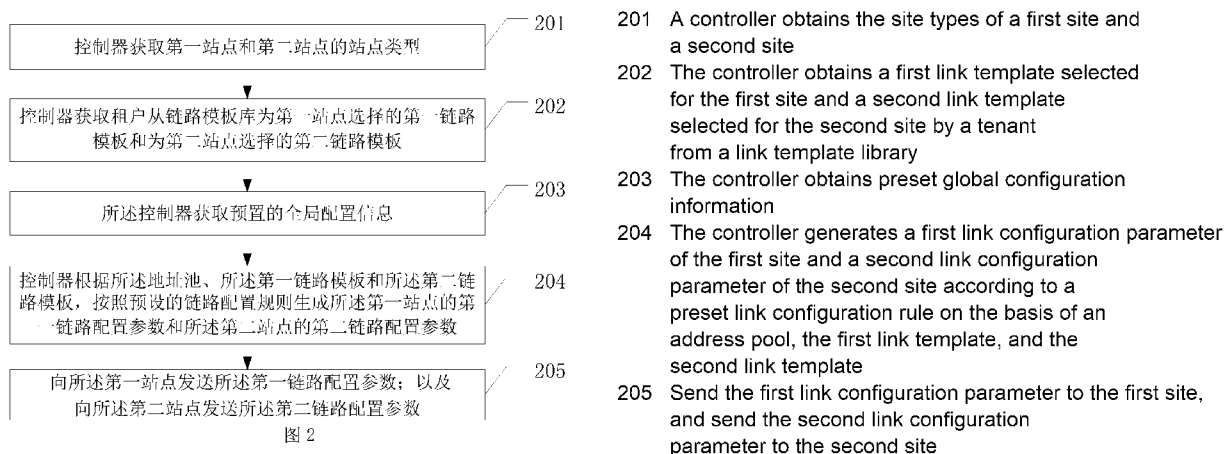
518129 (CN)。 冯伟权(FENG, Weiquan); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。

(81) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU,

(54) Title: LINK CONFIGURATION METHOD AND CONTROLLER

(54) 发明名称: 链路配置方法和控制器



(57) Abstract: Disclosed in embodiments of the present application is a link configuration method, for use in configuring DSVPN tunnel interface parameters. A controller obtains a first link template selected for a first site and a second link template selected for a second site by a tenant from a link template library, the link template library comprising multiple link templates, and each of the multiple link templates comprising a gateway type, a link type, a link name, and a wide area network physical port number of a gateway; the controller obtains preset global configuration information, the global configuration information comprising an address pool of links; the controller generates a first link configuration parameter of the first site and a second link configuration parameter of the second site according to a preset link configuration rule on the basis of the address pool, the first link template, and the second link template; the controller sends the first link configuration parameter to the first site; the controller sends the second link configuration parameter to the second site.

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：本申请实施例公开了一种链路配置方法，用于配置DSVPN隧道接口参数。控制器获取租户从链路模板库为第一站点选择的第一链路模板和为第二站点选择的第二链路模板，链路模板库包括多个链路模板，多个链路模板中的每个链路模板包含网关类型、链路类型、链路名称和网关的广域网侧物理端口号；控制器获取预置的全局配置信息，全局配置信息中包含链路的地址池；控制器根据地址池、第一链路模板和第二链路模板，按照预设的链路配置规则生成第一站点的第一链路配置参数和第二站点的第二链路配置参数；控制器向第一站点发送第一链路配置参数；以及，控制器向第二站点发送第二链路配置参数。

链路配置方法和控制器

本申请要求于 2018 年 3 月 28 日提交中国专利局、申请号为 201810265042.6、发明名称为“链路配置方法和控制器”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

本申请涉及通信领域，特别涉及链路配置方法和控制器。

10 背景技术

软件定义广域网 (software-defined wide area network, SD-WAN), 是一种用于企业分支间互联的网络技术。SD-WAN 通过监控不同广域网链路的质量, 并根据租户 (指使用 SD-WAN 解决方案的企业) 指定的策略, 将不同的网络流量通过不同质量的链路传输, 达到降低租户的链路使用成本的目的。

SD-WAN 解决方案中, 企业分支所在地的网络设备组成分支站点 (site), 总部所在地的网络设备组成总部站点。分支站点与总部站点之间互联, 或者分支站点之间互联都是通过创建动态智能虚拟专用网络 (dynamic smart virtual private network, DSVPN) 隧道 (tunnel) 实现。分支与总部的接入路由器 (access router, AR) 注册到控制器上, 控制器管理各站点的 AR 和 VPN 等。建立 DSVPN 之前, 租户的管理员需要手动在控制器上创建 DSVPN 对应的 tunnel 接口配置参数, 包括: 站点类型、站点对应的设备、逻辑链路类型、逻辑链路所依赖的物理口、逻辑链路地址相关参数、上行带宽和/或下行带宽等参数。控制器依据租户所配置的站点的逻辑链路信息, 向该站点的 AR 发送该逻辑链路对应的链路配置参数, 该站点的 AR 在收到该链路配置参数后即可根据该链路配置参数创建 DSVPN 隧道。

现有技术中, 建立 DSVPN 隧道需要租户的管理员手动输入链路的配置参数, 自动化程度低, 人工工作量大。

发明内容

本申请实施例提供了链路配置方法, 用于根据链路模板自动生成链路配置参数, 下发站点设备创建 DSVPN。

本申请实施例第一方面提供了一种链路配置方法, 包括:

企业总部与分支之间可以利用 SD-WAN 技术, 在站点间通过创建 DSVPN 隧道进行通信。企业分支所在地的网络设备组成分支站点, 总部所在地的网络设备组成总部站点, 站点 AR 注册到控制器上, 控制器上预置链路模板库, 链路模板库包括多个链路模板, 其中每个链路模板包含网关类型、链路类型、链路名称和网关的广域网侧物理端口号等信息。首先, 控制器需先获取租户从链路模板库为第一站点选择的第一链路模板和为该第二站点选择的第二链路模板; 此外, 控制器还需获取预置于控制器中的全局配置信息, 其中包含了链路的地址池, 可用于为隧道接口分配 IP 地址。控制器根据租户选择的第

一链路模板、第二链路模板和地址池根据预设的链路配置规则生成该第一站点的第一链路配置参数和该第二站点的第二链路配置参数，最后，控制器向该第一站点发送该第一链路配置参数；并向该第二站点发送该第二链路配置参数。

根据本申请实施例提供的链路配置方法，控制器上预置了链路模板、全局配置信息和链路的编排策略算法（即链路配置规则）。在生成 DSVPN 隧道接口配置时，租户只需要根据当前需要选择站点类型和站点模板，控制器可以自动根据链路配置规则创建逻辑链路所需的 tunnel 配置参数，相较现有技术，本申请实施例提供的方法可提升链路配置的自动化程度，降低人工工作量，减轻租户的负担。

基于本申请实施例第一方面，本申请实施例第一方面的第一种实施方式中，该方法还包括：该控制器分别获取该第一站点和该第二站点的站点类型；若该第一站点或第二站点的站点类型为总部站点，则该控制器获取该总部站点的公网 IP 地址。

本申请实施例提供的链路配置方法，当控制器获取第一站点或第二站点的站点类型为总部站点后，可以获取租户为该总部站点配置的公网 IP 地址，用于指示总部接入路由器的网关接口。本申请实施例提供的链路配置方法提供了生成链路配置参数的另一种情况，增强了方案实现的灵活性。

基于本申请实施例第一方面或本申请实施例第一方面的第一种实施方式，本申请实施例第一方面的第二种实施方式中，其特征在于，该链路模板还包括：上行带宽和/或下行带宽。

本申请实施例提供的链路配置方法，在链路模板中可以包含站点网关链路的上行带宽和/或下行带宽，增强了方案实现的灵活性。

基于本申请实施例第一方面或本申请实施例第一方面的第一种实施方式，本申请实施例第一方面的第三种实施方式中，该预设的链路配置规则包括：链路名称匹配和/或链路类型匹配；其中，当该预设的链路配置规则包括多种规则时，在先的规则的最高优先级高于在后的规则的最高优先级。

本申请实施例提供的链路配置方法，提供了预设的链路配置规则的具体的例子，提升了方案实现的可行性。

基于本申请实施例第一方面的第三种实施方式，本申请实施例第一方面的第四种实施方式中，当该预设的链路配置规则包括链路名称匹配和链路类型匹配时，该按照预设的链路配置规则生成该第一站点的第一链路配置参数和该第二站点的第二链路配置参数包括：该控制器确定该第一链路模板和第二链路模板中是否存在链路名称相同的两条链路；当该第一链路模板中的第一链路和该第二链路模板中的第二链路的链路名称相同时，该控制器将该第一链路和该第二链路配置为一条逻辑链路，并根据该地址池为该第一站点和该第二站点分别分配该逻辑链路的链路接口 IP 地址，得到该第一链路配置参数和该第二链路配置参数；若该第一链路模板和第二链路模板中不存在链路名称相同的两条链路，则该控制器确定该第一链路模板和第二链路模板中是否存在链路类型相同的两条链路；当该第一链路模板中的第三链路和该第二链路模板中的第四链路的链路类型相同时，该控制器将该第三链路和第四链路配置为一条逻辑链路，并根据该地址池为该第一站点和该第二站点分别分配该逻辑链路的链路接口 IP 地址，得到该第一链路配置参数和该第二链路配置参数。

本申请实施例提供了预设的链路配置规则的具体实现方式，可以通过优先确定链路名称相同的链路，若不存在时，再确定链路类型相同的链路，根据这一规则进行链路编排，提供了链路配置实现的一种具体方式，提升了方案的可实现性。

基于本申请实施例第一方面的第四种实施方式，本申请实施例第一方面的第五种实施方式中，该控制器将该第三链路和第四链路配置为一条逻辑链路包括：若存在多个第三链路和/或多个第四链路，则该控制器获取带宽最接近的目标第三链路和目标第四链路，并将该目标第三链路和目标第四链路配置为一条逻辑链路。

本申请实施例中当存在多个第三链路和/或多个第四链路时，控制器根据带宽确定链路的一种具体的编排方式，提供了预设的链路配置规则的又一种方式，提升了方案实现的灵活性。

本申请实施例第二方面提供了一种控制器，该控制器具有实现上述第一方面中链路配置方法的功能。该功能可以通过硬件实现，也可以通过硬件执行相应的软件实现。该硬件或软件包括一个或多个与上述功能相对应的模块。

本申请实施例第三方面提供了一种控制器，该控制器包括：处理器、存储器、该处理器通过运行存储在存储器内的软件程序、调用存储在存储器内的数据，执行前述本申请实施例第一方面提供的各实施方式的方法。

本申请实施例第四方面提供了一种计算机程序产品，该计算机程序产品包括计算机程序指令，该计算机程序指令可通过处理器进行加载来实现上述第一方面及其各实现方式中的方法。

本申请实施例第五方面提供了一种计算机储存介质，用于储存计算机程序指令，其包含用于执行前述本申请实施例第一方面提供的各实施方式的步骤的程序。

附图说明

图 1 为 SD-WAN 解决方案架构图；

图 2 为本申请实施例中链路配置方法一个实施例示意图；

图 3 为本申请实施例中链路配置方法另一个实施例示意图；

图 4 为本申请实施例中站点广域网侧拓扑图模板示意图；

图 5 为本申请实施例中企业总部与分支网络架构图；

图 6 为本申请实施例中控制器的一个实施例示意图；

图 7 为本申请实施例中控制器的另一个实施例示意图。

具体实施方式

请参阅图 1，为当前 SD-WAN 解决方案架构图。

企业的分支站点（如 Spoke1、Spoke2、Spoke3）与总部站点（如 HUB）之间构建覆盖网络（overlay）。总部站点和分支站点之间，以及分支站点相互之间通过 DSVPN 隧道互联。每条 DSVPN 隧道对应一条逻辑链路，该逻辑链路用该 DSVPN 隧道的接口标识。每条 DSVPN 隧道对应的逻辑链路类型可以是 Internet、多协议标签交换（Multiprotocol Label Switching，MPLS）、长期演进（Long-Term Evolution，LTE）等。

站点之间的互联由各站点的 AR 实现，总部站点和分支站点的 AR 分别向控制器注册，

控制器负责给不同站点上的 AR 下发链路配置参数。

下面以两分支站点间的通信为例说明本申请的技术方案。控制器向各分支站点的 AR（以下称为 spoke AR）发送链路配置参数，每个 spoke AR 收到对应的链路配置参数后，向总部站点的 AR（以下称为 HUB AR）发送下一跳解析协议（Next Hop Resolution Protocol）请求，将其出接口公网 IP 地址告知 HUB AR，HUB AR 收到该 NHRP 请求后，在本地创建或更新此 spoke AR 的 NHRP 对端（NHRP peer）表项。当分支站点间需要传输数据传输时，源 spoke AR 在路由表中查询目的 spoke AR 的下一跳；如果在源 spoke AR 的 NHRP peer 查询不到下一跳对应的公网 IP 地址，则源 spoke AR 向 HUB AR 发送 NHRP 地址解析请求，获取目的 spoke AR 的公网 IP 地址。随后两个 spoke AR 间通过多点通用路由封装协议（multipoint generic routing encapsulation, mGRE）接口以动态方式创建 VPN 隧道，这样两分支站点间即可以直接传输数据。

请参阅图 2，为本申请实施例提供的一种链路配置方法的流程示意图。

201、控制器获取第一站点和第二站点的站点类型。

企业分支所在地的网络设备组成分支站点（site），总部所在地的网络设备组成总部站点。分支站点与总部站点的 AR 分别注册到控制器上，控制器管理各站点的 AR 和 VPN 等。一个覆盖网络中通常包含一个总部站点和至少一个分支站点，站点类型可以是总部站点或分支站点，该第一站点和第二站点的站点类型可以是一个总部站点和一个分支站点，或者两个分支站点，其中第一站点和第二站点的站点类型具体此处不做限定。控制器根据租户的输入或选择，分别获取第一站点和第二站点的站点类型。

其中，201 为本申请的可选步骤。

202、控制器获取租户从链路模板库为第一站点选择的第一链路模板和为第二站点选择的第二链路模板。

链路模板库预置于控制器中，其中包括多个链路模板，链路模板的具体数量此处不做限定。链路模板为控制器中预置的站点广域网侧的拓扑图模板，包含网关类型、链路类型、链路名称和网关的广域网侧物理端口号。其中，网关类型包括单网关或双网关，链路类型（link type）标识互联网服务提供商（Internet service provider, ISP）提供的链路类型，链路类型可以是 Internet、MPLS、LTE 等。链路名称可以自定义，例如用链路类型和 ISP 组成，ISP 例如可以是中国移动通信集团（China Mobile Communications Corporation, CMCC），则链路名称例如可以是 Internet-CMCC 或 MPLS-CMCC，链路名称还可以是其他的形式。本申请中，一个站点包括至少一个 AR。网关的广域网侧物理端口号是逻辑链路所绑定的物理端口信息。此外，链路模板中还可以包括上行带宽和/或下行带宽和公网 IP 地址，链路模板中可以包含具体的上行带宽和/或下行带宽，例如 20M 或 100M 也可以直接使用默认的上行带宽和/或下行带宽，上行带宽和/或下行带宽的具体形式此处不做限定。公网 IP 地址用于指示总部接入路由器的网关接口，本申请需要为总部站点配置公网 IP 地址，而不需要为分支站点配置公网 IP 地址。公网 IP 地址可以预置在链路模板中，也可以在控制器获取总部站点的链路模板后由租户管理员输入，获取总部站点公网 IP 地址的方式具体此处不做限定。

控制器分别获取租户为第一站点选择的第一链路模板和为第二站点选择的第二链路模板。通常，接入路由器作为站点的网关与其他站点的接入路由器通信。租户根据站

点的网关类型和链路类型选择对应的模板，例如单网关 Internet 链路模板或者双网关混合单链路模板。

203、控制器获取预置的全局配置信息。

5 预置的全局配置信息中包括逻辑链路的地址池，在配置链路配置参数时，控制器将根据地址池为第一站点的 AR 和第二站点的 AR 分别分配 IP 地址。

204、该控制器根据该地址池、该第一链路模板和该第二链路模板，按照预设的链路配置规则生成该第一站点的第一链路配置参数和该第二站点的第二链路配置参数。

10 控制器获取第一站点的第一链路模板和第二站点的第二链路模板，一个站点的链路模板中包含了至少一条链路的信息，控制器可以将不同站点间的链路按照预设的链路配置规则配置成逻辑链路。预设的链路配置规则可以包括链路名称匹配和/或链路类型匹配。其中，链路名称匹配是指将两个不同的链路模板中的链路名称相同的两条链路配置为一条逻辑链路；链路类型匹配是指将两个不同的链路模板中的链路类型相同的两条链路配置为一条逻辑链路。预设的链路配置规则中还可以包括其他规则。当该预设的链路配置规则包括多种规则时，在先的规则优先级高于在后的规则的优先级。

15 以预设的规则包括链路名称匹配和链路类型匹配为例，控制器判断第一链路模板和第二链路模板中是否存在链路名称相同的两条链路。

20 若该第一链路模板中的第一链路和该第二链路模板中的第二链路的链路名称相同时，则该控制器将该第一链路和该第二链路配置为一条逻辑链路，并根据该地址池为该第一站点和该第二站点分别分配该逻辑链路的链路接口 IP 地址，得到该第一链路配置参数和该第二链路配置参数；

若该第一链路模板和第二链路模板中不存在链路名称相同的两条链路，则该控制器确定该第一链路模板和第二链路模板中是否存在链路类型相同的两条链路。

25 若该第一链路模板中的第三链路和该第二链路模板中的第四链路的链路类型相同时，该控制器将该第三链路和第四链路配置为一条逻辑链路，并根据该地址池为该第一站点和该第二站点分别分配该逻辑链路的链路接口 IP 地址，得到该第一链路配置参数和该第二链路配置参数。

可以理解的是，上述规则只是预置规则的一个例子，预置规则的具体内容此处不做限定。

30 205、向该第一站点发送该第一链路配置参数；以及向该第二站点发送该第二链路配置参数。

控制器向第一站点发送该第一链路配置参数，并向第二站点发送第二链路配置参数。在一个实施方式中，下发方式可以是，控制器根据链路配置参数分别为第一站点和第二站点生成 NETCONF 报文，然后再分别将对应的 NETCONF 报文发送给第一站点和第二站点。

35 根据本申请实施例提供的链路配置方法，控制器上预置了链路模板、全局配置信息以及预置的链路配置规则，在生成 DSVPN 隧道接口配置时，租户只需要根据当前需要选择站点类型和站点模板，控制器可以自动根据链路配置规则配置创建逻辑链路所需的 tunnel 配置参数，相较现有技术，本申请实施例提供的方法可提升链路配置的自动化程度，降低人工工作量，减轻租户的负担。

请参阅图 3，本申请实施例中链路配置方法的另一个实施例示意图：

301、控制器获取第一站点和第二站点的站点类型；

一个覆盖网络中通常包含一个总部站点和至少一个分支站点，该第一站点和第二站点的站点类型的组合可以是一个总部站点和一个分支站点，或者两个分支站点，其中第一站点和第二站点的站点类型具体此处不做限定。控制器根据租户的输入或选择，分别获取第一站点和第二站点的站点类型。

进一步地，当需要构建的覆盖网络包含多个分支站点时，控制器可以获取多个站点的站点类型，例如：控制器获取租户选择的四个站点，并分别选择站点类型为总部、分支、分支和分支，即覆盖网络包含一个总部站点（HUB）和三个分支站点（Spoke1、Spoke2、Spoke3）。

其中，步骤 301 为本申请的可选步骤。

302、若第一站点或第二站点的站点类型为总部站点，则控制器获取总部站点的公网 IP 地址。

公网 IP 地址用于指示总部接入路由器的网关接口，本申请需要为总部站点配置公网 IP 地址，而不需要为分支站点配置公网 IP 地址。公网 IP 地址可以预置在链路模板中，也可以在控制器获取总部站点的链路模板后由租户管理员输入，获取总部站点公网 IP 地址的方式具体此处不做限定。

需要说明的是，步骤 302 可以在步骤 303 至步骤 306 中任一步骤之前执行，具体执行顺序此处不做限定。

303、控制器获取租户从链路模板库为第一站点选择的第一链路模板和为第二站点选择的第二链路模板。

链路模板库预置于控制器中，其中包括多个链路模板，链路模板的具体数量此处不做限定。链路模板为控制器中预置的站点广域网侧的拓扑图模板，包含网关类型、链路类型、链路名称和网关的广域网侧物理端口号。其中，网关类型包括单网关或双网关，链路类型（link type）标识互联网服务提供商（Internet service provider，ISP）提供的链路类型，链路类型可以是 Internet、MPLS、LTE 等。链路名称可以自定义，例如用链路类型和 ISP 组成，ISP 例如可以是中国移动通信集团（China Mobile Communications Corporation，CMCC），则链路名称例如可以是 Internet-CMCC 或 MPLS-CMCC，链路名称还可以是其他的形式。本申请中，一个站点包括至少一个 AR。网关的广域网侧物理端口号为创建逻辑链路所绑定的物理端口信息。此外，链路模板中还可以包括上行带宽和/或下行带宽，链路模板中可以包含具体的上行带宽和/或下行带宽，例如 20M、100M 等，也可以直接使用默认的上行带宽和/或下行带宽，上行带宽和/或下行带宽的具体数值此处不做限定。

此外，链路模板中还可以包含 Internet 协议安全性（IPsec）加密信息和其他描述性信息。链路模板中的附件信息，具体此处不做限定。

链路模板库的形式可以是列表，例如：

选项	链路名称	网关类型	物理端口号	链路类型
----	------	------	-------	------

☐	Internet-CMCC	单网关	GE0/0/1	INET
☐	MPLS-CMCC	单网关	GE0/0/2	MPLS
☐	LTE-CTCC	单网关	GE0/0/1	ESCAPE

链路模板还可以站点的广域网侧拓扑图的形式直观展示站点的网关类型和链路类型，请参阅图 4，模板一：单网关混合双链路；模板二：单网关 MPLS 链路；模板三：单网关 Internet 链路；模板四：双网关混合单链路；模板五：单网关双 Internet 链路。

5 可以理解的是，链路模板可以有多种形式，具体此处不做限定。

通常，一个站点的接入路由器作为该站点的网关与其他站点的接入路由器通信。租户根据站点的网关类型和链路情况选择匹配的模版。

下面举例说明：请参阅图 5，企业总部与分支的网络架构图，在构建图 5 所示的网络架构时，首先需要为各个站点选择对应的链路模板，图中的 HUB 站点、Spoke1 站点、Spoke2 站点和 Spoke3 站点的链路模板可以是：

HUB 站点，链路模板为双网关混合双链路：

选项	网关类型	链路名称	网关设备	物理端口	链路类型
√	双网关	Internet-CMCC	设备 1	GE0/0/1	Internet
		MPLS-CMCC	设备 2	GE0/0/2	MPLS

网关类型为双网关的站点，一般会根据网关设备项对两个网关进行区分。

Spoke1 站点，链路模板为单网关混合双链路：

选项	网关类型	链路名称	网关设备	物理端口	链路类型
√	双网关	Internet-CMCC	设备 1	GE0/0/1	Internet
		MPLS-CMCC	设备 2	GE0/0/2	MPLS

Spoke2 站点，链路模板为单网关 MPLS 链路：

选项	链路名称	网关类型	物理端口	链路类型
√	MPLS-CMCC	单网关	GE0/0/1	MPLS

Spoke3 站点，链路模板为单网关 Internet 链路：

选项	链路名称	网关类型	物理端口	链路类型
√	Internet-TeleCom	单网关	GE0/0/1	Internet

20 304、控制器获取预置的全局配置信息。

预置的全局配置信息中包括逻辑链路的地址池，控制器获取的地址池例如可以是 172.16.1.0/16。地址池的具体 IP 信息此处不做限定。全局配置信息可以在控制器生成链路配置信息时，用于为第一站点和第二站点分别分配站点接入路由器的 IP 地址。

需要说明的是，步骤 304 可以在步骤 301 至步骤 306 中任一步骤之前执行，具体执行顺序此处不做限定。

305、控制器确定第一链路模板和第二链路模板中是否存在链路名称相同的两条链路。

一个链路模板中包含了至少一条链路的信息，控制器获取第一站点和第二站点的链路模板信息之后，可以对不同站点间的链路按照预设的链路配置规则进行编排。

5 以链路名称由链路类型和互联网服务提供商 ISP 信息组成为例，控制器可以判断是否存在链路名称相同的第一链路和第二链路，该第一链路为第一链路模板中的链路信息，该第二链路为第二链路模板中的链路信息。

请参考图 5 及步骤 303 提供的各站点链路模板示例，以图 5 中总部站点和 3 个分支站点的网关类型和链路类型为例进行说明：控制器判断租户为 HUB 站点、Spoke1 站点、
10 Spoke2 站点和 Spoke3 站点分别确定的链路模板中是否存在链路名称相同的链路。由步骤 303 提供的站点链路模板可知，HUB 站点的链路模板、Spoke1 站点的链路模板和 Spoke2 站点的链路模板中均存在链路名称为“MPLS-CMCC”的链路，因此，将执行步骤 306。

306、当第一链路模板中的第一链路和第二链路模板中的第二链路的链路名称相同时，控制器将第一链路和第二链路配置为一条逻辑链路，并根据地址池为第一站点和第
15 二站点分别分配逻辑链路的链路接口 IP 地址，得到第一链路配置参数和第二链路配置参数。

若存在链路名称相同的第一链路和第二链路，则该控制器将该第一链路和该第二链路两条链路配置为一条逻辑链路。并根据步骤 302 中获取的地址池，为链路两端的网关接口分别分配 IP 地址，最后得到第一链路配置参数和第二链路配置参数。

20 下面举例说明，请参考图 5 和步骤 303 提供的各站点链路模板示例，控制器获取 HUB 站点和 Spoke1 站点的链路模板，控制器可以发现 HUB 站点和 Spoke1 站点的链路模板中均存在链路名称为“MPLS-CMCC”的链路，将 HUB 站点的链路模板中的“MPLS-CMCC”链路与 Spoke1 站点的链路模板中的“MPLS-CMCC”链路配置为一条链路类型为“MPLS”的逻辑链路，并根据地址池为“MPLS”逻辑链路的端点，即 HUB 站点的 AR 设备 2 和 Spoke1
25 站点的 AR 设备 2 分别配置链路接口 IP 地址，得到为 HUB 站点生成的第一链路配置参数（包括物理端口号以及 HUB AR 的链路接口 IP 地址）和 Spoke1 站点的第二链路配置参数（包括物理端口号、Spoke1 AR 的链路接口 IP 地址以及指向 HUB 站点的 AR 设备 1 的 IP 地址和 HUB 站点的公网 IP 地址），并根据第一链路配置参数生成第一 NETCONF 报文发送给 HUB AR，根据第二链路配置参数生成第二 NETCONF 报文发送给 Spoke1 AR。

30 控制器发现 HUB 站点和 Spoke1 站点的链路模板中均存在链路名称为“Internet-CMCC”的链路，将 HUB 站点的链路模板中的“Internet-CMCC”链路与 Spoke1 站点的链路模板中的“Internet-CMCC”链路配置为一条链路类型为“Internet”的逻辑链路，并根据地址池为“Internet”逻辑链路的端点，即 HUB 站点的 AR 设备 1 和 Spoke1 站点的 AR 设备 1 分别配置链路接口 IP 地址，得到为 HUB 站点生成的第一链路配置参数
35 （包括物理端口号以及 HUB AR 的链路接口 IP 地址）和 Spoke1 站点的第二链路配置参数（包括物理端口号、Spoke1 AR 的链路接口 IP 地址以及指向 HUB 站点的 AR 设备 1 的 IP 地址和 HUB 站点的公网 IP 地址），并根据第一链路配置参数生成第一 NETCONF 报文发送给 HUB AR，根据第二链路配置参数生成第二 NETCONF 报文发送给 Spoke1 AR。

类似地，控制器发现 HUB 站点和 Spoke2 站点的链路模板中均存在链路名称为

“MPLS-CMCC”的链路，控制器将 HUB 站点的链路模板中的“MPLS-CMCC”链路与 Spoke2 站点的链路模板中的“MPLS-CMCC”链路配置为一条链路类型为“MPLS”逻辑链路，由于此前 HUB 站点已经与 Spoke1 站点间已经配置了一条“MPLS”逻辑链路，并为 HUB 站点配置了链路参数，因此，控制器可以只为该“MPLS”逻辑链路的另一端端点 Spoke2 站点的 AR 根据地址池配置链路接口 IP 地址，得到 Spoke2 站点的第二链路配置参数(包括物理端口号、Spoke2 AR 的链路接口 IP 地址以及指向 HUB 站点的 AR 设备 2 的 IP 地址和 HUB 站点的公网 IP 地址)，并根据第二链路配置参数生成第二 NETCONF 报文发送给 Spoke2 AR。

307、若第一链路模板和第二链路模板中不存在链路名称相同的两条链路，则控制器确定第一链路模板和第二链路模板中是否存在链路类型相同的两条链路。

若第一链路模板和第二链路模板中不存在链路名称相同的两条链路，则该控制器确定第一链路模板和第二链路模板中是否存在链路类型相同的两条链路，即第三链路和第四链路，该第三链路为第一链路模板中的链路，该第四链路为第二链路模板中的链路。

下面举例说明，请参考图 5 和步骤 303 提供的各站点链路模板示例，由于 HUB 站点和 Spoke3 站点的链路模板中不存在链路名称相同的链路，因此，控制器确定 HUB 站点的链路模板和 Spoke3 站点的链路模板中是否存在链路类型相同的链路。

308、当第一链路模板中的第三链路和第二链路模板中的第四链路的链路类型相同时，控制器将该第三链路和第四链路配置为一条逻辑链路，并根据地址池为第一站点和第二站点分别分配逻辑链路的链路接口 IP 地址，得到第一链路配置参数和第二链路配置参数。

当第一链路模板中的第三链路和第二链路模板中的第四链路的链路类型相同时，控制器将该第三链路和第四链路配置为一条逻辑链路，并根据步骤 302 中获取的地址池分配链路接口 IP 地址，得到该第一链路配置参数和该第二链路配置参数，并根据链路配置参数生成 NETCONF 报文。

下面举例说明，请参阅图 5 和步骤 303 提供的各站点链路模板示例，HUB 站点和 Spoke3 站点链路模板存在链路类型同为“Internet”的链路，控制器获取 HUB 站点和 Spoke3 站点的链路模板，控制器发现 HUB 站点和 Spoke3 站点的链路模板中均存在链路类型为“Internet”的链路，将 HUB 站点的链路模板中的“Internet”链路与 Spoke3 站点的链路模板中的“Internet”链路配置为一条“Internet”逻辑链路，并根据地址池为逻辑链路“Internet”的端点，即 HUB 站点的 AR 设备 1 和 Spoke3 站点的 AR 分别配置链路接口 IP 地址，得到第一链路配置参数(包括 HUB AR 设备 1 的链路接口 IP 地址)和该第二链路配置参数(包括以及 Spoke3 AR 的链路接口 IP 地址)，并根据第一链路配置参数生成第一 NETCONF 报文发送给 HUB AR 设备 1，根据第二链路配置参数生成第二 NETCONF 报文发送给 Spoke3 AR。需要说明的是，若此前，HUB 站点 AR 设备 1 已经与 Spoke1 站点 AR 间配置了链路类型为“Internet”的逻辑链路，则本步骤中，控制器可以不再为 HUB 站点配置链路接口 IP 地址，以及第一链路配置参数。

需要说明的是，当两个站点间存在多条链路类型相同的链路时，例如，Spoke 3 的链路模板为双 Internet 链路时，控制器可以从链路模板中获取链路上行带宽和/或下行带宽信息，选取与 HUB 站点的 Internet 链路上行带宽和/或下行带宽值最接近的一

条，与 HUB 站点的 Internet 链路配置成一条逻辑 Internet 链路。

309、向该第一站点发送该第一链路配置参数；以及向该第二站点发送该第二链路配置参数。

5 控制器向第一站点发送该第一链路配置参数，并向第二站点发送第二链路配置参数。在一个实施方式中，下发方式可以是，控制器根据第一链路配置参数生成第一 NETCONF 报文，根据第二链路配置参数生成第二 NETCONF 报文，然后再分别将该第一 NETCONF 报文和该第二 NETCONF 报文下发给第一站点和第二站点。

下面举例说明，请参阅图 5 和步骤 303 提供的各站点链路模板示例，HUB 站点与 Spoke1 站点间创建的“MPLS”链路，为各站点生成的配置如下：

10 HUB 站点侧：

```
interface Tunnel0/0/0
ip address 172.16.1.1 255.255.255.0
tunnel-protocol gre p2mp
source GigabitEthernet0/0/2
15 nhrp redirect
nhrp entry multicast dynamic
```

其中，“interface Tunnel0/0/0”代表链路一端（即 HUB 站点 AR 设备 2）的接口，“ip address 172.16.1.1 255.255.255.0”为控制器从地址池中分配的 IP 地址，用于指示该条链路在 HUB 站点侧的接口；“tunnel-protocol gre p2mp”代表采用 P2MP（点到多点）的 GRE 隧道模式；“source GigabitEthernet0/0/2”代表千兆以太网接口号；
20 “nhrp redirect”代表 NHRP 重定向，用于总部站点；“nhrp entry multicast dynamic”代表配置动态注册的分支加入 NHRP 组播成员表。

Spoke1 站点侧：

```
interface Tunnel0/0/0
25 ip address 172.16.1.2 255.255.255.0
tunnel-protocol gre p2mp
source GigabitEthernet0/0/2
nhrp shortcut
nhrp entry 172.16.1.1 202.1.1.10 register
```

30 其中，“nhrp entry 172.16.1.1 202.1.1.10 register”为指向总部的 Tunnel IP 和公网 IP 地址（public IP），当支接入公网时，可向总部的公网 IP 发送 NHRP 注册请求；“nhrp shortcut”代表部署分支只保存到总部的汇聚路由方案，使源分支到目的分支子网的路由下一跳为总部的 Tunnel 地址，即 shortcut 场景。其他项与总部配置参数含义类似，此处不再赘述。

35 HUB 站点与 Spoke1 站点间还创建了“Internet”链路，链路两端站点生成的配置如下。

HUB 站点侧：

```
interface Tunnel0/0/0
ip address 172.16.1.3 255.255.255.0
```

```

tunnel-protocol gre p2mp
source GigabitEthernet0/0/1
nhrp redirect
nhrp entry multicast dynamic

```

5

Spoke1 站点侧:

```

interface Tunnel0/0/1
ip address 172.16.1.4 255.255.255.0
tunnel-protocol gre p2mp
source GigabitEthernet0/0/1
nhrp shortcut
nhrp entry 172.16.1.3 202.1.1.11 register

```

10

由于单网关的 Spoke1 站点侧配置了两条链路类型不同的逻辑链路参数，通过物理接口号可以进行区分，其他参数的具体含义此处不再赘述。

15 HUB 站点与 Spoke2 站点间也创建了“MPLS”链路，由于 HUB 站点与 Spoke1 站点间建立“MPLS”链路时已经生成了链路配置，因此，控制器只为 Spoke2 站点生成该条链路的链路配置：

Spoke2 站点侧:

```

interface Tunnel0/0/0
ip address 172.16.1.5 255.255.255.0
tunnel-protocol gre p2mp
source GigabitEthernet0/0/1
nhrp shortcut
nhrp entry 172.16.1.1 202.1.1.10 register

```

20

25 参数的具体含义此处不再赘述。

HUB 站点与 Spoke3 站点间创建“Internet”链路，由于 HUB 站点与 Spoke1 站点间建立“Internet”链路时已经生成了链路配置，因此，在 Spoke3 侧将生成该条链路的链路配置：

```

interface Tunnel0/0/0
ip address 172.16.1.6 255.255.255.0
tunnel-protocol gre p2mp
source GigabitEthernet0/0/1
nhrp shortcut
nhrp entry 172.16.1.3 202.1.1.11 register

```

30

35 链路配置参数的含义此处不再赘述。

各站点根据控制器下发的报文获取配置参数，将以动态方式创建 VPN 隧道，即可进行站点间的数据传输。

根据本申请实施例提供的链路配置方法，控制器上预置了链路模板、全局配置信息和预设的链路配置规则。在生成 DSVPN 隧道接口配置时，租户只需要根据当前需要选择

站点类型和站点模板，控制器可以自动根据模板匹配规则创建逻辑链路所需的 tunnel 配置参数，还可以根据实际情况预置不同的链路编排策略，编排链路类型相同且 ISP 相同的链路，或者编排链路类型相同且带宽接近的链路。本申请实施例提供的方法可提升链路配置的自动化程度，降低人工工作量，减轻租户的负担。

5 上述实施例介绍了本申请链路配置方法，下面将对实现该链路配置方法的控制器进行介绍，请参阅图 6，本申请控制器的一个实施例示意图。

该控制器包括：

第一获取单元 601，用于获取租户从链路模板库为第一站点选择的第一链路模板和为第二站点选择的第二链路模板，该链路模板库包括多个链路模板，该多个链路模板中的每个链路模板包含网关类型、链路类型、链路名称和网关的广域网侧物理端口号；

10 第二获取单元 602，用于获取预置的全局配置信息，该全局配置信息中包含链路的地址池；

生成单元 603，用于根据该地址池、该第一链路模板和该第二链路模板，按照预设的链路配置规则生成该第一站点的第一链路配置参数和该第二站点的第二链路配置参数；

15 在一个实施方式中，该生成单元 603 具体用于：

确定该第一链路模板和第二链路模板中是否存在链路名称相同的两条链路；

当该第一链路模板中的第一链路和该第二链路模板中的第二链路的链路名称相同时，将该第一链路和该第二链路配置为一条逻辑链路，并根据该地址池为该第一站点和该第二站点分别分配该逻辑链路的链路接口 IP 地址，得到该第一链路配置参数和该第二链路配置参数；

若该第一链路模板和第二链路模板中不存在链路名称相同的两条链路，则确定该第一链路模板和第二链路模板中是否存在链路类型相同的两条链路；

25 当该第一链路模板中的第三链路和该第二链路模板中的第四链路的链路类型相同时，将该第三链路和第四链路配置为一条逻辑链路，并根据该地址池为该第一站点和该第二站点分别分配该逻辑链路的链路接口 IP 地址，得到该第一链路配置参数和该第二链路配置参数。

发送单元 604，用于向该第一站点发送该第一链路配置参数；以及，向该第二站点发送该第二链路配置参数。

30 该第一获取单元 601 还用于：

分别获取该第一站点和该第二站点的站点类型；

若该第一站点或第二站点的站点类型为总部站点，则获取该总部站点的公网 IP 地址。

该生成单元 603 还用于：

35 若存在多个第三链路和/或多个第四链路，则获取带宽最接近的目标第三链路和目标第四链路，并将该目标第三链路和目标第四链路配置为一条逻辑链路。

本申请实施例提供的控制器在实现链路配置方法的过程与前述图 2 或图 3 所示的实施例中描述的方法流程类似，此处不再赘述。

另外，在本申请各个实施例中的各功能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，也可以采用软件功能单元的形式实现。

该集成的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，本申请的技术方案本质上或者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该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。

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，该单元的划分，仅仅为一种逻辑功能划分，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。

基于以上介绍，下面为介绍本申请实施例控制器的另一个实施例，请参阅图 7，为本申请实施例中控制器的另一个实施例示意图，该设备 700 可以是控制器或其中一部分。

该控制器 700 可因配置或性能不同而产生比较大的差异，可以包括一个或一个以上中央处理器（central processing units, CPU）701（例如，一个或一个以上其他类型处理器）和存储器 705，该存储器 705 中存储有一个或一个以上的应用程序或数据。其中，存储器 705 可以是易失性存储或持久存储。存储在存储器 705 的程序可以包括一个或一个以上模块，每个模块可以包括对控制器中的一系列指令操作。更进一步地，中央处理器 701 可以设置为与存储器 705 通信，在控制器 700 上执行存储器 705 中的一系列指令操作。

控制器 700 还可以包括一个或一个以上电源 702，一个或一个以上有线或无线网络接口 703，一个或一个以上输入输出接口 704，和/或，一个或一个以上操作系统。控制器 700 中的各个部分可以形成一整个芯片或多个独立芯片。

本实施例中控制器 700 中的中央处理器 701 所执行的流程与前述图 2 或图 3 所示的实施例中描述的方法流程类似，此处不再赘述。本申请实施例还提供一种计算机存储介质，该计算机存储介质用于储存为前述控制器所用的计算机程序指令，其包括用于执行为控制器所设计的程序。

本申请实施例还提供一种计算机程序产品，该计算机程序产品包括计算机程序指令，该计算机程序指令可通过处理器进行加载来实现前述图 2 或图 3 所示的实施例中的方法流程。

以上所述，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、一种链路配置方法，其特征在于，包括：

控制器获取租户从链路模板库为第一站点选择的第一链路模板和为第二站点选择的第二链路模板，所述链路模板库包括多个链路模板，所述多个链路模板中的每个链路模板包含网关类型、链路类型、链路名称和网关的广域网侧物理端口号；

所述控制器获取预置的全局配置信息，所述全局配置信息中包含链路的地址池；

所述控制器根据所述地址池、所述第一链路模板和所述第二链路模板，按照预设的链路配置规则生成所述第一站点的第一链路配置参数和所述第二站点的第二链路配置参数；

所述控制器向所述第一站点发送所述第一链路配置参数；以及，

所述控制器向所述第二站点发送所述第二链路配置参数。

2、根据权利要求1所述的链路配置方法，其特征在于，所述方法还包括：

所述控制器分别获取所述第一站点和所述第二站点的站点类型；

若所述第一站点或第二站点的站点类型为总部站点，则所述控制器获取所述总部站点的公网IP地址。

3、根据权利要求1或2所述的链路配置方法，其特征在于，所述链路模板还包括：上行带宽和/或下行带宽。

4、根据权利要求1或2所述的链路配置方法，其特征在于，所述预设的链路配置规则包括：链路名称匹配和/或链路类型匹配；

其中，当所述预设的链路配置规则包括多种规则时，在先的规则优先级高于在后的规则的优先级。

5、根据权利要求4所述的链路配置方法，当所述预设的链路配置规则包括链路名称匹配和链路类型匹配时，所述按照预设的链路配置规则生成所述第一站点的第一链路配置参数和所述第二站点的第二链路配置参数包括：

所述控制器确定所述第一链路模板和第二链路模板中是否存在链路名称相同的两条链路；

当所述第一链路模板中的第一链路和所述第二链路模板中的第二链路的链路名称相同时，所述控制器将所述第一链路和所述第二链路配置为一条逻辑链路，并根据所述地址池为所述第一站点和所述第二站点分别分配所述逻辑链路的链路接口IP地址，得到所述第一链路配置参数和所述第二链路配置参数；

若所述第一链路模板和第二链路模板中不存在链路名称相同的两条链路，则所述控制器确定所述第一链路模板和第二链路模板中是否存在链路类型相同的两条链路；

当所述第一链路模板中的第三链路和所述第二链路模板中的第四链路的链路类型相同时，所述控制器将所述第三链路和第四链路配置为一条逻辑链路，并根据所述地址

池为所述第一站点和所述第二站点分别分配所述逻辑链路的链路接口 IP 地址，得到所述第一链路配置参数和所述第二链路配置参数。

5 6、根据权利要求 5 所述的链路配置方法，其特征在于，所述控制器将所述第三链路和第四链路配置为一条逻辑链路包括：

若存在多个第三链路和/或多个第四链路，则所述控制器获取带宽最接近的目标第三链路和目标第四链路，并将所述目标第三链路和目标第四链路配置为一条逻辑链路。

10 7、一种控制器，其特征在于，包括：

第一获取单元，用于取租户从链路模板库为所述第一站点选择的第一链路模板和为所述第二站点选择的第二链路模板，所述链路模板库包括多个链路模板，所述多个链路模板中的每个链路模板包含网关类型、链路类型、链路名称和网关的广域网侧物理端口号；

15 第二获取单元，用于获取预置的全局配置信息，所述全局配置信息中包含链路的地址池；

生成单元，用于根据所述地址池、所述第一链路模板和所述第二链路模板，按照预设的链路配置规则生成所述第一站点的第一链路配置参数和所述第二站点的第二链路配置参数；

20 发送单元，用于向所述第一站点发送所述第一链路配置参数；以及，向所述第二站点发送所述第二链路配置参数。

8、根据权利要求 7 所述的控制器，其特征在于，所述第一获取单元还用于：

分别获取所述第一站点和所述第二站点的站点类型；

25 若所述第一站点或第二站点的站点类型为总部站点，则获取所述总部站点的公网 IP 地址。

9、根据权利要求 7 或 8 所述的控制器，其特征在于，当所述预设的链路配置规则包括链路名称匹配和链路类型匹配时，所述生成单元具体用于：

确定所述第一链路模板和第二链路模板中是否存在链路名称相同的两条链路；

30 当所述第一链路模板中的第一链路和所述第二链路模板中的第二链路的链路名称相同时，将所述第一链路和所述第二链路配置为一条逻辑链路，并根据所述地址池为所述第一站点和所述第二站点分别分配所述逻辑链路的链路接口 IP 地址，得到所述第一链路配置参数和所述第二链路配置参数；

35 若所述第一链路模板和第二链路模板中不存在链路名称相同的两条链路，则确定所述第一链路模板和第二链路模板中是否存在链路类型相同的两条链路；

当所述第一链路模板中的第三链路和所述第二链路模板中的第四链路的链路类型相同时，将所述第三链路和第四链路配置为一条逻辑链路，并根据所述地址池为所述第一站点和所述第二站点分别分配所述逻辑链路的链路接口 IP 地址，得到所述第一链路配置参数和所述第二链路配置参数。

10、根据权利要求 9 所述的控制器，其特征在于，所述生成单元还用于：

若存在多个第三链路和/或多个第四链路，则获取带宽最接近的目标第三链路和目标第四链路，并将所述目标第三链路和目标第四链路配置为一条逻辑链路。

5

11、一种控制器，其特征在于，包括：

所述存储器用于存储程序指令；

所述处理器用于执行所述程序指令以实现权利要求 1-6 中任意一项所述的方法。

10

12、一种包含指令的计算机程序产品，其特征在于，当所述计算机程序产品在计算机上运行时，使得所述计算机执行如权利要求 1 至 6 中任一项所述的方法。

13、一种计算机可读存储介质，所述计算机可读存储介质用于存储程序指令，其特征在于，当所述程序指令在计算机上运行时，使得所述计算机执行如权利要求 1 至 6 中任一项所述的方法。

15

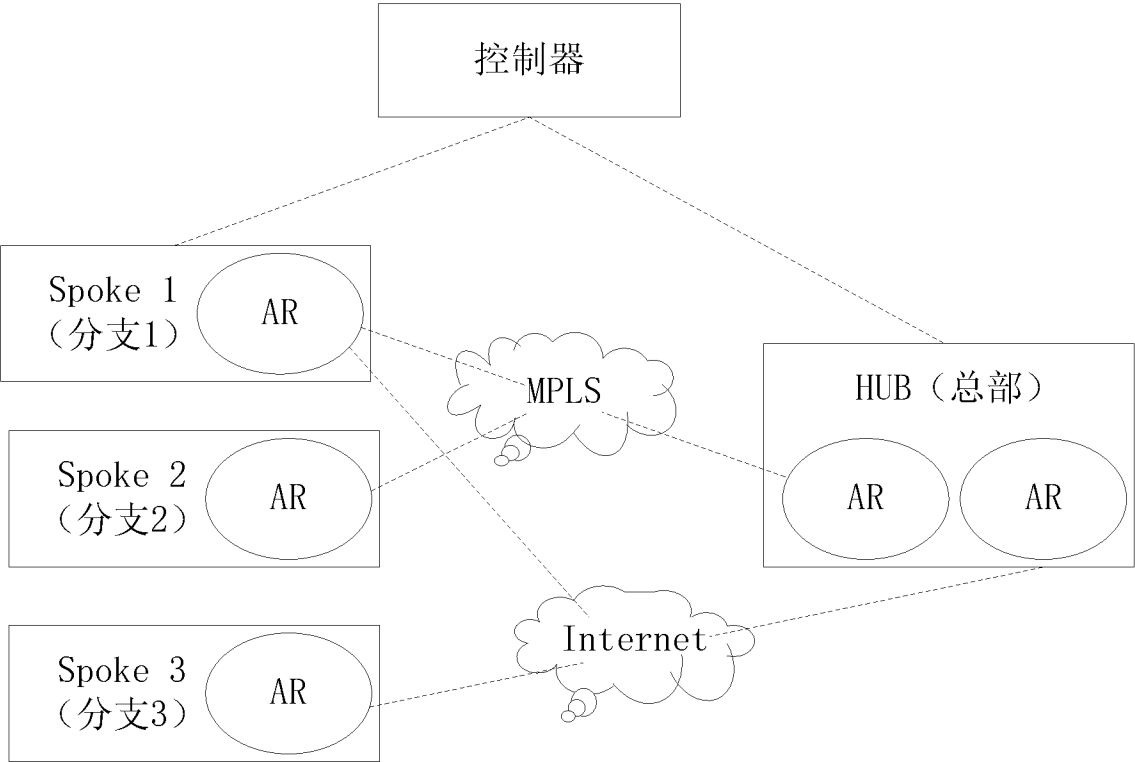


图 1

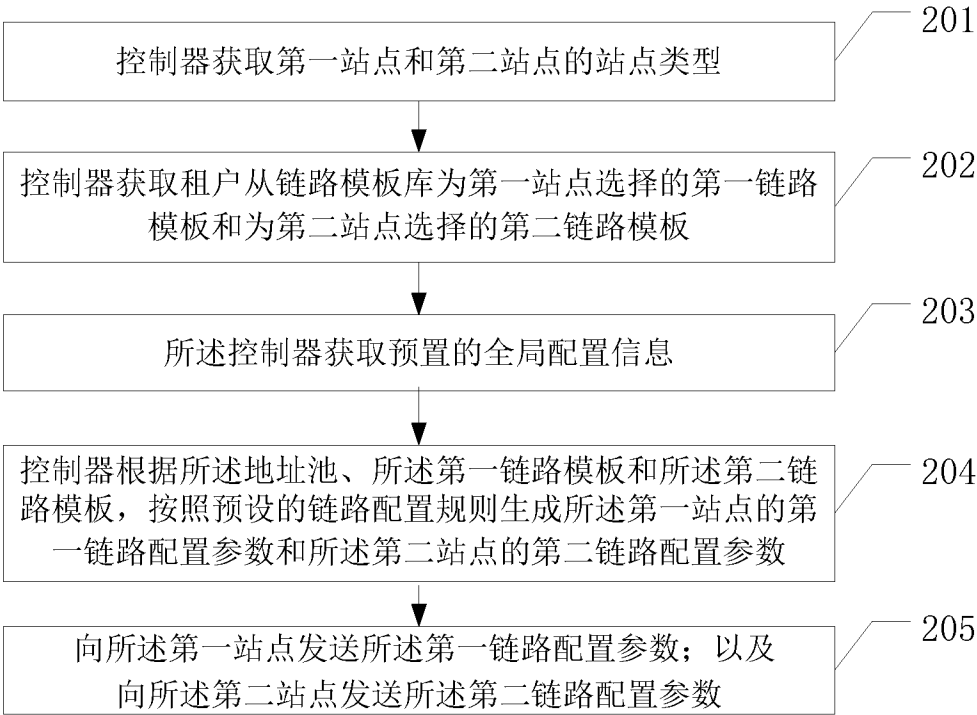


图 2

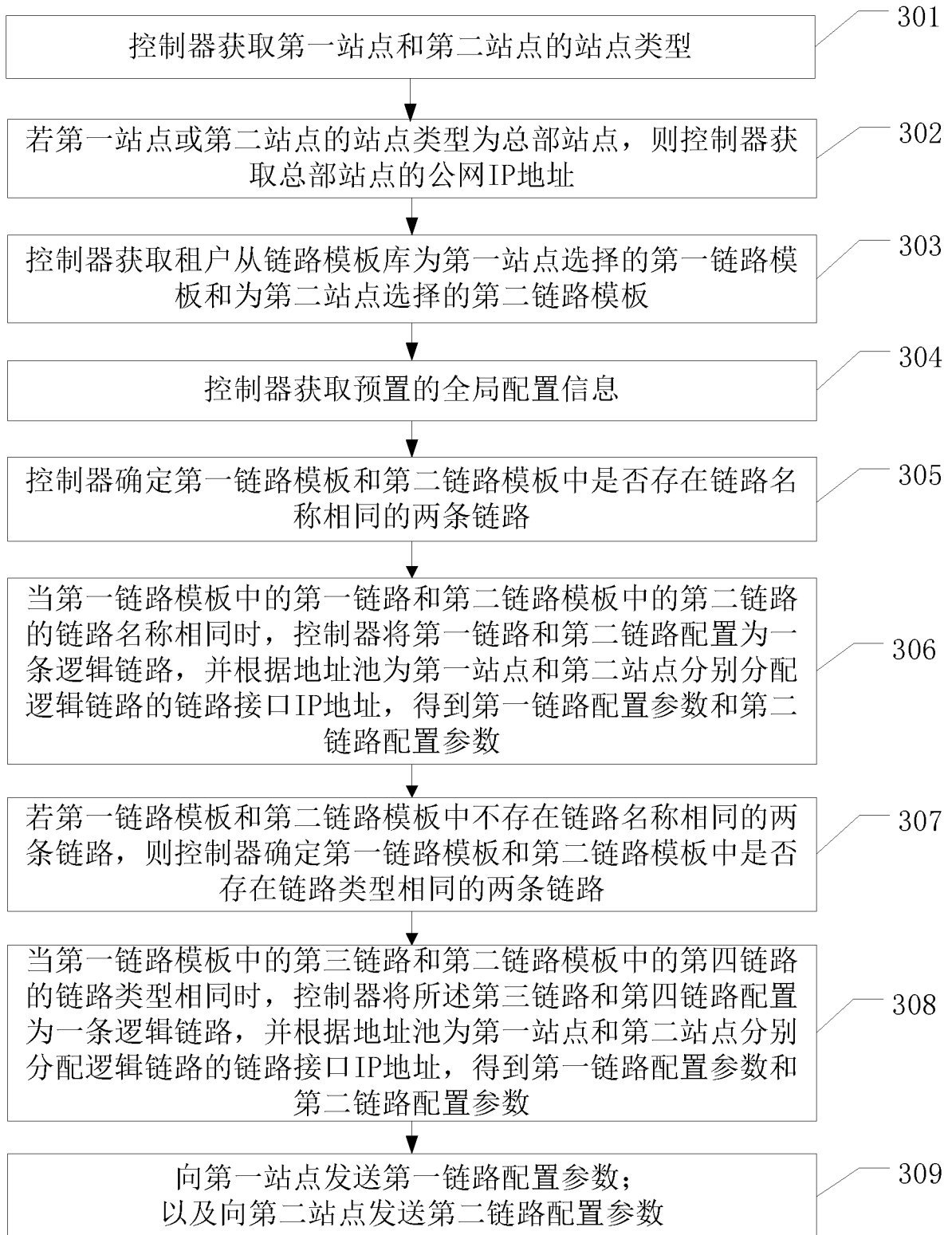


图 3

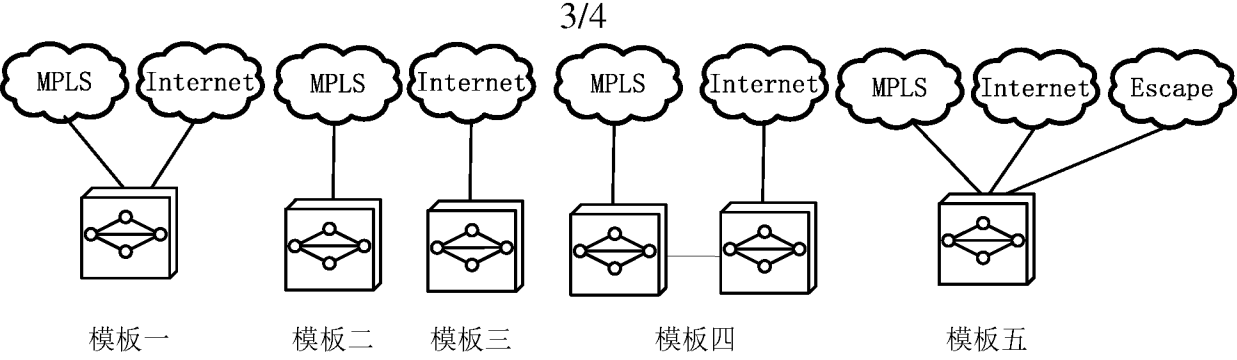


图 4

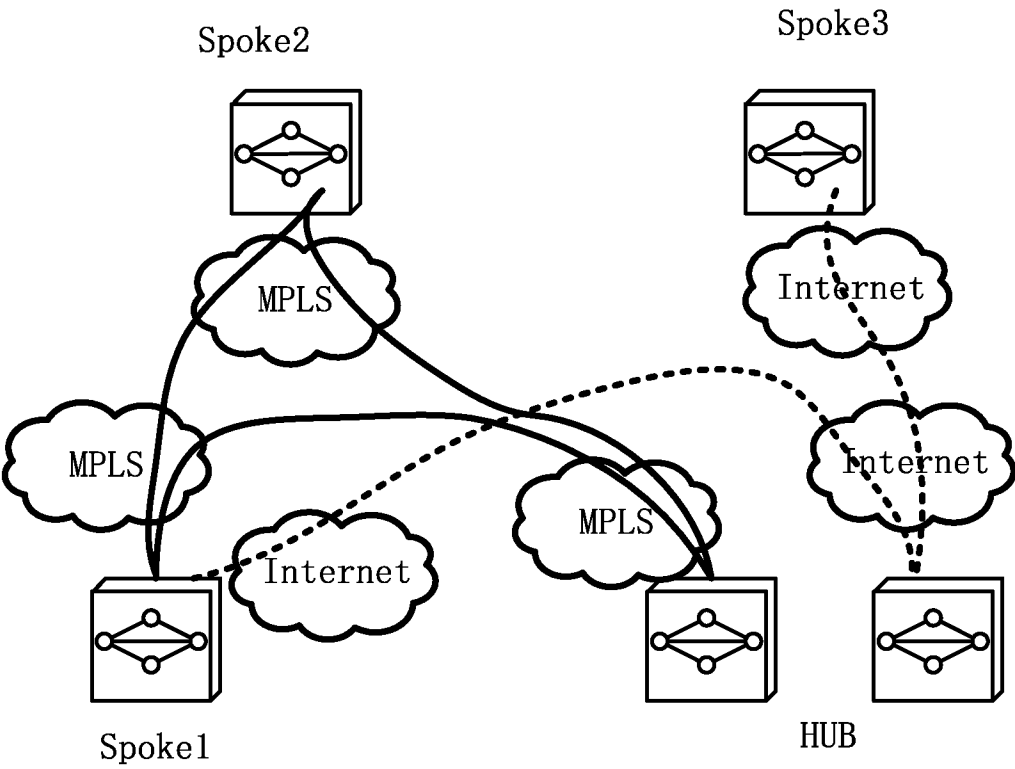


图 5

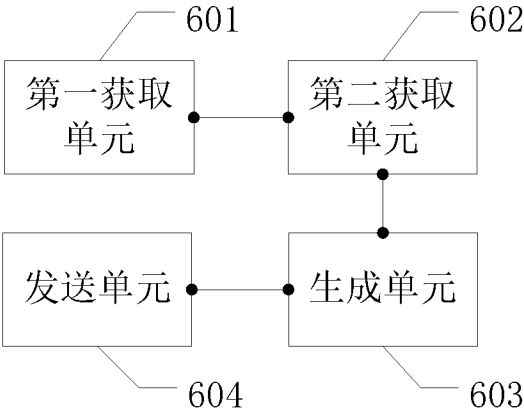


图 6

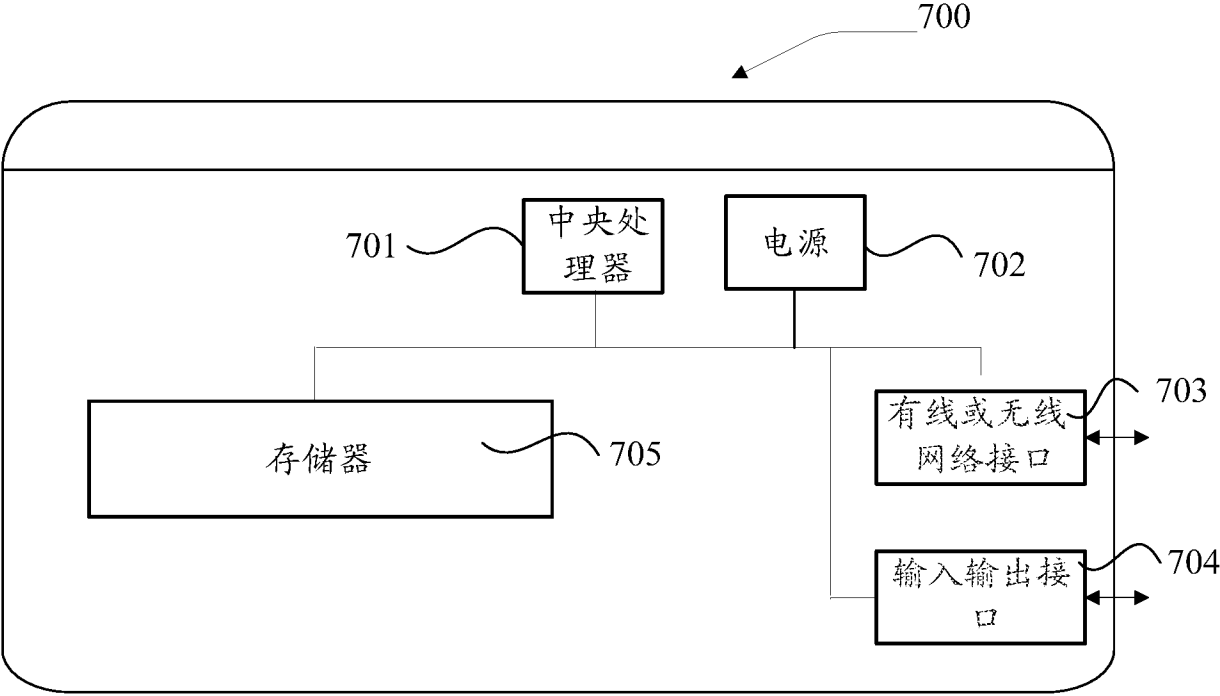


图 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/076607

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04L 12/24(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04L; H04W

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; EPTXT; USTXT; VEN; WOTXT: 控制器, 链路, 路径, 隧道, 模板, 配置, 地址; controller, link, path, tunnel, template, configuration, address

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 102724117 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 10 October 2012 (2012-10-10) entire document	1-13
A	CN 102946610 A (ZTE CORPORATION) 27 February 2013 (2013-02-27) entire document	1-13
A	CN 103023707 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 03 April 2013 (2013-04-03) entire document	1-13
A	US 7609647 B2 (BCE INC.) 27 October 2009 (2009-10-27) entire document	1-13

☐ 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

13 May 2019

Date of mailing of the international search report

20 May 2019

Name and mailing address of the ISA/CN

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

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2019/076607

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	102724117	A	10 October 2012	CN	105245452	A	13 January 2016
				CN	105245452	B	16 November 2018
				US	9769067	B2	19 September 2017
				WO	2013182059	A1	12 December 2013
				EP	2852104	A1	25 March 2015
				US	2015085638	A1	26 March 2015
				EP	2852104	A4	06 May 2015
				US	2017373968	A1	28 December 2017
				CN	102724117	B	30 September 2015
CN	102946610	A	27 February 2013	WO	2014063525	A1	01 May 2014
				CN	102946610	B	28 October 2015
CN	103023707	A	03 April 2013	CN	103023707	B	09 March 2016
US	7609647	B2	27 October 2009	US	2005254438	A1	17 November 2005

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2019/076607

A. 主题的分类

H04L 12/24(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)

H04L; H04W

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;EPTXT;USTXT;VEN;WOTXT;控制器, 链路, 路径, 隧道, 模板, 配置, 地址; controller, link, path, tunnel, template, configuration, address

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 102724117 A (华为技术有限公司) 2012年 10月 10日 (2012 - 10 - 10) 全文	1-13
A	CN 102946610 A (中兴通讯股份有限公司) 2013年 2月 27日 (2013 - 02 - 27) 全文	1-13
A	CN 103023707 A (华为技术有限公司) 2013年 4月 3日 (2013 - 04 - 03) 全文	1-13
A	US 7609647 B2 (BCE INC) 2009年 10月 27日 (2009 - 10 - 27) 全文	1-13

☐ 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

2019年 5月 13日

国际检索报告邮寄日期

2019年 5月 20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

受权官员

李美丽

传真号 (86-10)62019451

电话号码 86-(010)-62089957

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2019/076607

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	102724117	A	2012年 10月 10日	CN	105245452	A	2016年 1月 13日
				CN	105245452	B	2018年 11月 16日
				US	9769067	B2	2017年 9月 19日
				WO	2013182059	A1	2013年 12月 12日
				EP	2852104	A1	2015年 3月 25日
				US	2015085638	A1	2015年 3月 26日
				EP	2852104	A4	2015年 5月 6日
				US	2017373968	A1	2017年 12月 28日
				CN	102724117	B	2015年 9月 30日
				WO	2014063525	A1	2014年 5月 1日
CN	102946610	A	2013年 2月 27日	CN	102946610	B	2015年 10月 28日
CN	103023707	A	2013年 4月 3日	CN	103023707	B	2016年 3月 9日
US	7609647	B2	2009年 10月 27日	US	2005254438	A1	2005年 11月 17日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2015年1月)