(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
2015 年 11 月 26 日 (26.11.2015)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2015/176318 A1

(51) 国际专利分类号:
H04L 29/12 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2014/078309

(22) 国际申请日: 2014 年 5 月 23 日 (23.05.2014)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(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)。 **中国科学技术大学 (UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY OF CHINA)** [CN/CN]; 中国安徽省合肥市蜀山区黄山路 443 号, Anhui 230009 (CN)。

(72) 发明人: **薛开平 (XUE, Kaiping)**; 中国安徽省合肥市蜀山区黄山路 443 号, Anhui 230009 (CN)。 **殷静 (YIN, Jing)**; 中国安徽省合肥市蜀山区黄山路 443 号, Anhui 230009 (CN)。 **倪丹 (NI, Dan)**; 中国安徽省合肥市蜀山区黄山路 443 号, Anhui 230009 (CN)。 **魏鑫鹏 (WEI, Xinpeng)**; 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。

(74) 代理人: **深圳市深佳知识产权代理事务所（普通合伙） (SHENPAT INTELLECTUAL PROPERTY AGENCY)**; 中国广东省深圳市国贸大厦 15 楼西座 1521 室, Guangdong 518014 (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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, 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, 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, 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)。

[见续页]

(54) **Title**: A METHOD, NETWORK SYSTEM, AND SDN CONTROLLER FOR MOVING A DATA STREAM

(54) **发明名称** : 一种数据流移动的方法、网络系统及 SDN 控制器

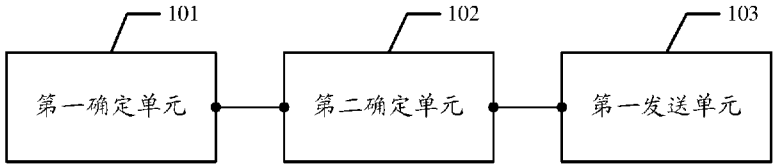


图 1 / FIG.1

101 First determining unit
102 Second determining unit
103 First transmission unit

(57) **Abstract**: Provided are a method, network system, and SDN controller for moving a data stream, the SDN controller comprising: a first determining unit determines that it is necessary to move a first data stream from a first interface of an MN to a second interface; the first interface corresponds to a first path of a first data stream; the second interface corresponds to a second path of the first data stream; it is determined whether the MAG contained in the second path is the same device as the MAG contained in the first path; according to the determined result, a second determining unit determines in the network element devices of a second path a network element device requiring reception of a flow table entry adjustment message; a first transmission unit sends a flow table entry adjustment message to the determined network element device, said flow table entry adjustment message being used for instructing the movement of the first data stream from the first path to the second path for transmission. The embodiments of the present invention do not require negotiation between network element devices and save costs in network construction.

(57) **摘要**: 一种数据流移动的方法、网络系统及 SDN 控制器，SDN 控制器包括：第一确定单元确定需要将第一数据流从 MN 的第一接口移动到 MN 的第二接口，第一接口对应第一数据流的第一路径，第二接口对应第一数据流的第二路径，并且判断第二路径中包含的移 MAG 与第一路径中包含的 MAG 是否为同一个设备；第二确定单元根据判断结果在第二路径的网元设备中确定需要接收由流表项调整消息的网元设备；第一发送单元向确定的网元设备发送流表项调整消息，所述流表项调整消息用于指示将第一数据流从第一路径移动到第二路径传输。本发明实施例无需网元设备之间进行协商，能够在网络建设中节约了成本。

WO 2015/176318 A1

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

一种数据流移动的方法、网络系统及SDN控制器

技术领域

本发明涉及通信技术领域，尤其涉及一种数据流移动的方法、网络系统及SDN控制器。

背景技术

下一代互联网协议版本6（Internet Protocol Version 6，IPv6）协议在网络层扩展了两个核心功能实体，分别为本地移动锚点（LMA，Local Mobility Anchor）和移动接入网关（MAG，Mobile Access Gateway）。 其中，MAG位于移动节点（MN，Mobile Node）所锚定的链路上，负责检测 MN 的移动；LMA是MN的所有数据流的拓扑锚定定点，负责为通过MN接口的各个数据流分配通信地址前缀。代理移动IPv6协议支持MN通过多个接口同时接入多种网络，每个接口上可能存在多条不同的数据流，当有新接口接入或某一接口发生拥塞时，都会触发数据流移动。

现有技术中，MN的多个接口可以通过不同的网络接入不同的MAG，锚定于同一个LMA， LMA对MN的所有接口以及这些接口接入的MAG进行统一管理。数据流移动功能可以以数据流为单位，在不同的接口上实现切换，在数据流移动过程中，LMA和MAG之间需要进行复杂的信令交互才能够实现数据流的移动，从而当出现频繁的数据流移动时， LMA和不同的MAG需要有更加频繁复杂的信令交互，而且网元设备LMA和MAG只能适用于代理移动IPv6协议，如果协议更换，网元设备也要相应的更换，进而在网络建设上造成巨大的浪费。

发明内容

本发明实施例提供了一种数据流移动的方法、网络系统及SDN控制器，解决了代理移动IPv6协议中，网元设备有大量的信令协商和交互的问题，并且解决了由于协议的改变导致网元设备更换所带来的网络建设上浪费的问题。

本发明实施例的第一方面提供了一种软件自定义网络SDN控制器，包括:

第一确定单元，用于确定需要将第一数据流从移动节点MN的第一接口移动到所述MN的第二接口，所述第一接口对应所述第一数据流的第一路径，所述第二接口对应所述第一数据流的第二路径，并且判断所述第二路径中包含的移动接入网关MAG与所述第一路径中包含的MAG是否为同一个设备；

第二确定单元，用于根据所述第一确定单元的判断结果在所述第二路径的网元设备中确定需要接收流表项调整消息的网元设备；

第一发送单元，用于向所述第二确定单元确定的需要接收流表项调整消息的网元设备发送所述流表项调整消息，所述流表项调整消息用于指示将所述第一数据流从所述第一路径移动到所述第二路径传输。

结合本发明实施例的第一方面，在本发明实施例的第一方面的第一种实施方式中，所述流表项调整消息还用于指示所述网元设备根据所述流表项调整消息的内容调整所述网元设备中的流表项。

结合本发明实施例的第一方面的第一种实施方式，在本发明实施例的第一方面的第二种实施方式中，所述第二确定单元具体用于，在所述判断结果为所述第一路径包含的 MAG 与所述第二路径包含的 MAG 为同一个设备，所述同一个设备为第一 MAG 时，确定所述第一 MAG 为需要接收流表项调整消息的网元设备；

所述第一发送单元具体用于，向所述第一MAG发送第一流表项调整消息，所述第一流表项调整消息用于指示所述第一MAG根据所述第一流表项调整消息的内容将所述第一 MAG 中的流表项修改为第一流表项；

所述第一流表项调整消息的内容包括：第一匹配项：目的地址前缀为第一数据流的通信地址前缀；流表操作：将第一数据流的下一跳设置为第二接口。

结合本发明实施例的第一方面的第一种实施方式，在本发明实施例的第一方面的第三种实施方式中，所述第二确定单元具体用于，在所述判断结果为所述第一路径中包含的 MAG 与所述第二路径中包含的 MAG 不为同一个设备，所述第一路径中包含第一 MAG，所述第二路径中包含第二 MAG 时，确定本地移动锚定点 LMA 和所述第二 MAG 为需要接收所述流表项调整消息的网元设备；

所述第一发送单元包括：

第一发送子单元，用于向所述第二 MAG 发送第二流表项调整消息，所述第二流表项调整消息用于指示所述第二MAG根据所述第二流表项调整消息的内容增加第二流表项；

第二发送子单元，用于向所述 LMA 发送第三流表项调整消息，所述第三流表项调整消息用于指示所述 LMA 根据所述第三流表项调整消息的内容将所

述 LMA 中的流表项修改为第三流表项;

所述第二流表项调整消息的内容包括: 第二匹配项: 源地址前缀为第一数据流的通信地址前缀; 流表操作: 将第一数据流从 LMA-第二 MAG 隧道接口转发; 以及所述第二流表项调整消息的内容还包括: 第三匹配前项: 目的地址前缀为第一数据流的通信地址前缀; 流表操作: 将第一数据流的下一跳设置为第二接口;

所述第三流表项调整消息的内容包括: 第四匹配项: 目的地址前缀为第一数据流的通信地址前缀; 流表操作: 将第一数据流从 LMA-第二 MAG 隧道接口转发。

结合本发明实施例的第一方面的第三种实施方式, 在本发明实施例的第一方面的第四种实施方式中, 所述第一确定单元还用于, 在确定需要将第一数据流从移动节点 MN 的第一接口移动到所述 MN 的第二接口之前, 确定所述第二路径中所述第二 MAG 与所述 LMA 没有建立隧道;

所述 SDN 控制器还包括:

第二发送单元, 用于向所述 LMA 发送第一隧道建立消息, 所述第一隧道建立消息用于指示所述 LMA 建立所述 LMA 与所述第二 MAG 之间的隧道的所述 LMA 侧的隧道接口, 所述第一隧道建立消息包括: 建立所述 LMA 与所述第二 MAG 之间的隧道的隧道配置消息; 以及

第三发送单元, 用于向所述第二 MAG 发送第二隧道建立消息, 所述第二隧道建立消息用于指示所述第二 MAG 建立所述 LMA 与所述第二 MAG 之间的隧道的所述第二 MAG 侧的隧道接口, 所述第二隧道建立消息包括: 建立所述 LMA 与所述第二 MAG 之间的隧道的隧道配置消息。

结合本发明实施例的第一方面的第三种实施方式或第一方面的第四种实施方式, 在本发明实施例的第一方面的第五种实施方式中, 所述 SDN 控制器还包括:

第三确定单元, 用于确定所述 LMA 与所述第二 MAG 调整完流表项;

封装单元, 用于将所述第一数据流的通信地址前缀封装在路由器通告 RA 消息中;

第四发送单元, 用于将所述 RA 消息通过所述第二 MAG 发送给所述 MN。

结合本发明实施例的第一方面的第三种实施方式, 或第一方面的第四种实

施方式，或第一方面的第五种实施方式，在本发明实施例的第一方面的第六种实施方式中，所述第一确定单元包括:

获取子单元，用于获取所述第一接口对应的第一 MAG 的负载信息;

第一确定子单元，用于根据所述负载信息确定所述第一 MAG 的负载大于或等于预置的负载阈值;

所述获取子单元还用于，获取所述 MN 的其他接口对应的 MAG 的负载信息;

所述第一确定单元还包括:

选择子单元，用于根据所述获取子单元获取到的其他接口对应的 MAG 的负载信息以及所述 MN 的位置从所述其他接口对应的 MAG 中为所述 MN 选择所述第二 MAG，所述第二 MAG 与所述第二接口对应。

结合本发明实施例的第一方面的第二种实施方式，在本发明实施例的第一方面的第七种实施方式中，所述第一确定单元包括:

第二确定子单元，用于确定所述第二接口为已开启状态;

第一接收子单元，用于接收所述第一 MAG 发送的第一承载消息，所述第一承载消息包括所述第二接口的标识信息;

第三确定子单元，用于根据所述第一承载消息确定需要将所述第一数据流从所述 MN 的第一接口移动到所述 MN 的第二接口。

结合本发明实施例的第一方面的第三种实施方式，在本发明实施例的第一方面的第八种实施方式中，所述第一确定单元包括:

第四确定子单元，用于确定所述第二接口为已开启状态;

第二接收子单元，用于在接收所述第二 MAG 发送的第二承载消息，所述第二承载消息包括所述第二接口的标识信息;

第五确定子单元，用于根据所述第二承载消息确定需要将所述第一数据流从所述 MN 的第一接口移动到所述 MN 的第二接口。

结合本发明实施例的第一方面的第三种实施方式，在本发明实施例的第一方面的第九种实施方式中，所述第一确定单元包括: 第六确定子单元，用于确定所述 MN 将未开启的所述第二接口开启;

第三接收子单元，用于从所述第二 MAG 接收第三承载消息，所述第三承载消息中包含所述 MN 的 L2 层附着请求;

第七确定子单元，用于根据所述第三承载消息确定需要将第一数据流从所述 MN 的第一接口移动到所述 MN 的第二接口；

或者，

第四接收子单元，用于在所述 MN 具有两个以上的接口时，从所述 MN 的一个接口对应的 MAG 中接收到第四承载消息，所述第四承载消息中包含所述 MN 的 L2 层附着请求；

第八确定子单元，用于根据所述第四承载消息确定需要将第一数据流从所述 MN 的第一接口移动到所述 MN 的第二接口。

结合本发明实施例的第一方面的第二种实施方式，在本发明实施例的第一方面的第十种实施方式中，所述第一确定单元包括：

第九确定子单元，用于确定所述 MN 将未开启的所述第二接口开启；

第五接收子单元，用于从所述第一 MAG 接收第五承载消息；

第十确定子单元，用于根据所述第五承载消息确定需要将第一数据流从所述 MN 的第一接口移动到所述 MN 的第二接口；

所述第五承载消息中包含所述 MN 的 L2 层附着请求，所述 MN 的 L2 层附着请求用于所述 MN 请求通过所述第二接口接入到所述第一 MAG。

本发明实施例第二方面提供了一种网络系统，所述系统包括：移动节点 MN、软件自定义网络 SDN 控制器和至少一个移动接入网关 MAG；

所述 SDN 控制器，用于确定需要将第一数据流从所述 MN 的第一接口移动到所述 MN 的第二接口，所述第一接口对应所述第一数据流的第一路径，所述第二接口对应所述第一数据流的第二路径，并且判断所述第二路径中包含的 MAG 与所述第一路径中包含的 MAG 是否为同一个设备；

所述 SDN 控制器，还用于根据判断结果在所述第二路径的网元设备中确定需要接收由所述 SDN 控制器发送的流表项调整消息的网元设备；

所述 SDN 控制器，还用于向所述确定的需要接收流表项调整消息的网元设备发送所述流表项调整消息，所述流表项调整消息用于指示将所述第一数据流从所述第一路径移动到所述第二路径传输。

结合本发明实施例的第二方面，在本发明实施例的第二方面的第一种实施方式中，所述流表项调整消息还用于指示所述网元设备根据所述流表项调整消息的内容调整所述网元设备中的流表项。

结合本发明实施例的第二方面的第一种实施方式，在本发明实施例的第二方面的第二种实施方式中，所述至少一个 MAG 中包含第一 MAG;

所述 SDN 控制器，具体用于在所述判断结果为所述第一路径包含的 MAG 与所述第二路径包含的 MAG 为同一个设备，所述同一个设备为所述第一 MAG 时，确定所述第一 MAG 为需要接收由所述 SDN 控制器发送流表项调整消息的网元设备;

所述 SDN 控制器，具体用于向所述第一 MAG 发送第一流表项调整消息，所述第一流表项调整消息用于指示所述第一 MAG 根据所述第一流表项调整消息的内容将所述第一 MAG 中的流表项修改为第一流表项，所述第一流表项调整消息的内容包括：第一匹配项：目的地址前缀为第一数据流的通信地址前缀的；流表操作：将第一数据流的下一跳设置为第二接口。

结合本发明实施例的第二方面的第一种实施方式，在本发明实施例的第二方面的第三种实施方式中，所述系统还包括：本地移动锚定点 LMA，所述至少一个 MAG 中包含第一 MAG 及第二 MAG;

所述 SDN 控制器，具体用于在所述判断结果为所述第一路径中包含的 MAG 与所述第二路径中包含的 MAG 不为同一个设备，所述第一路径中包含所述第一 MAG，所述第二路径中包含所述第二 MAG 时，确定所述 LMA 和所述第二 MAG 为需要接收所述流表项调整消息的网元设备;

所述 SDN 控制器，具体用于向所述第二 MAG 发送第二流表项调整消息以及向所述 LMA 发送第三流表项调整消息，所述第二流表项调整消息用于指示所述第二 MAG 根据所述第二流表项调整消息的内容增加第二流表项;

所述 SDN 控制器，还用于向所述 LMA 发送第三流表项调整消息，所述第三流表项调整消息用于指示所述 LMA 根据所述第三流表项调整消息的内容将所述 LMA 中的流表项修改为第三流表项;

所述第二流表项调整消息的内容包括：第二匹配项：源地址前缀为第一数据流的通信地址前缀；流表操作：将第一数据流从 LMA-第二 MAG 隧道接口转发；以及所述第二流表项调整消息的内容还包括：第三匹配项：目的地址前缀为第一数据流的通信地址前缀；流表操作：将第一数据流的下一跳设置为第二接口;

所述第三流表项调整消息的内容包括：第四匹配项：目的地址前缀为第一

数据流的通信地址前缀；流表操作：将第一数据流从 LMA-第二 MAG 隧道接口转发。

结合本发明实施例的第二方面的第三种实施方式，在本发明实施例的第二方面的第四种实施方式中，所述 SDN 控制器，还用于在确定需要将所述第一数据流从所述 MN 的第一接口移动到所述 MN 的第二接口之前确定所述第二路径中所述第二 MAG 与所述 LMA 没有建立隧道；

所述 SDN 控制器，还用于向所述 LMA 发送第一隧道建立消息，所述第一隧道建立消息用于指示所述 LMA 建立所述 LMA 与所述第二 MAG 之间的隧道的所述 LMA 侧的隧道接口，所述第一隧道建立消息包括：建立所述 LMA 与所述第二 MAG 之间的隧道的隧道配置消息；

所述 SDN 控制器，还用于向所述第二 MAG 发送第二隧道建立消息，所述第二隧道建立消息用于指示所述第二MAG建立所述LMA与所述第二MAG之间的隧道的所述第二 MAG 侧的隧道接口，所述第二隧道建立消息包括：建立所述 LMA 与所述第二 MAG 之间的隧道的隧道配置消息。

结合本发明实施例的第二方面的第三种实施方式，或第二方面的第四种实施方式，在本发明实施例的第二方面的第五种实施方式中，所述 SDN 控制器，还用于在向确定的所述网元设备发送所述流表项调整消息之后，确定所述 LMA 与所述第二 MAG 调整完流表项，并将所述第一数据流的通信地址前缀封装在路由器通告 RA 消息中，将所述 RA 消息通过所述第二 MAG 发送给所述 MN。

结合本发明实施例的第二方面的第三种实施方式，或第二方面的第四种实施方式、或第二方面的第五种实施方式，在本发明实施例的第二方面的第六种实施方式中，所述 SDN 控制器，还用于获取所述第一接口对应的第一 MAG 的负载信息，根据所述负载信息确定所述第一 MAG 的负载大于或等于预置的负载阈值，获取所述 MN 的其他接口对应的 MAG 的负载信息，并根据所获取的其他接口对应的 MAG 的负载信息以及所述 MN 的位置从所述其他接口对应的 MAG 中为所述 MN 选择所述第二 MAG，所述第二 MAG 与所述第二接口对应。

结合本发明实施例的第二方面的第二种实施方式，在本发明实施例的第二方面的第七种实施方式中，

所述 SDN 控制器，还用于确定所述第二接口为已开启状态;

所述 SDN 控制器，还用于接收所述第一 MAG 发送的第一承载消息，所述第一承载消息包括所述第二接口的标识信息，根据所述第一承载消息确定需要将所述第一数据流从所述 MN 的第一接口移动到所述 MN 的第二接口。

结合本发明实施例的第二方面的第三种实施方式，在本发明实施例的第二方面的第八种实施方式中，

所述 SDN 控制器，还用于确定所述第二接口为已开启状态;

所述 SDN 控制器，还用于接收所述第二 MAG 发送的第二承载消息，所述第二承载消息包括所述第二接口的标识信息，，根据所述第二承载消息确定需要将所述第一数据流从所述 MN 的第一接口移动到所述 MN 的第二接口。

结合本发明实施例的第二方面的第三种实施方式，在本发明实施例的第二方面的第九种实施方式中，

所述 SDN 控制器，还用于确定所述 MN 将未开启的所述第二接口开启;

所述 SDN 控制器，还用于从所述第二 MAG 接收第三承载消息，所述第三承载消息中包含所述 MN 的 L2 层附着请求，并根据所述第三承载消息确定需要将第一数据流从所述 MN 的第一接口移动到所述 MN 的第二接口；或者

当所述 MN 具有两个以上的接口时，所述 SDN 控制器还用于，从所述 MN 的一个接口对应的 MAG 中接收第四承载消息，所述第四承载消息中包含所述 MN 的 L2 层附着请求，所述 SDN 控制器根据所述第四承载消息确定需要将第一数据流从所述 MN 的第一接口移动到所述 MN 的第二接口。

结合本发明实施例的第二方面的第二种实施方式，在本发明实施例的第二方面的第十种实施方式中，

所述 SDN 控制器，还用于确定所述 MN 将未开启的所述第二接口开启;

所述 SDN 控制器，还用于从所述第一 MAG 接收第五承载消息，并根据所述第五承载消息确定需要将第一数据流从所述 MN 的第一接口移动到所述 MN 的第二接口;

所述第五承载消息中包含所述 MN 的 L2 层附着请求，所述 MN 的 L2 层附着请求用于所述 MN 请求通过所述第二接口接入到所述第一 MAG。

本发明实施例第三方面提供了另一种软件自定义网络 SDN 控制器，包括:

处理器，用于确定需要将第一数据流从移动节点 MN 的第一接口移动到所

述 MN 的第二接口，所述第一接口对应所述第一数据流的第一路径，所述第二接口对应所述第一数据流的第二路径；判断所述第二路径中包含的移动接入网关 MAG 与所述第一路径中包含的 MAG 是否为同一个设备；根据所述判断结果在所述第二路径的网元设备中确定需要接收流表项调整消息的网元设备；

发送器，用于向所述处理器确定的需要接收流表项调整消息的网元设备发送所述流表项调整消息，所述流表项调整消息用于指示将所述第一数据流从所述第一路径移动到所述第二路径传输。

结合本发明实施例的第三方面，在本发明实施例第三方面的第一种实施方式中，所述流表项调整消息还用于指示所述网元设备根据所述流表项调整消息的内容调整所述网元设备中的流表项。

本发明实施例第四方面提供了一种数据流移动的方法，所述方法包括：

SDN 控制器确定需要将第一数据流从移动节点 MN 的第一接口移动到所述 MN 的第二接口，所述第一接口对应所述第一数据流的第一路径，所述第二接口对应所述第一数据流的第二路径，并且判断所述第二路径中包含的移动接入网关 MAG 与所述第一路径中包含的 MAG 是否为同一个设备；

所述 SDN 控制器根据判断结果在所述第二路径的网元设备中确定需要接收由所述 SDN 控制器发送的流表项调整消息的网元设备；

所述 SDN 控制器向所述确定的需要接收流表项调整消息的网元设备发送所述流表项调整消息，所述流表项调整消息用于指示将所述第一数据流从所述第一路径移动到所述第二路径传输。

结合本发明实施例的第四方面，在本发明实施例的第四方面的第一种实施方式中，所述流表项调整消息还用于指示所述网元设备根据所述流表项调整消息的内容调整所述网元设备中的流表项。

结合本发明实施例的第四方面的第一种实施方式，在本发明实施例的第四方面的第二种实施方式中，所述 SDN 控制器根据判断结果在所述第二路径的网元设备中确定需要接收由所述 SDN 控制器发送流表项调整消息的网元设备具体包括：

若所述判断结果为所述第一路径包含的 MAG 与所述第二路径包含的 MAG 为同一个设备，所述同一个设备为第一 MAG，所述 SDN 控制器确定所述第一 MAG 为需要接收由所述 SDN 控制器发送流表项调整消息的网元设备；

所述 SDN 控制器向所述确定的需要接收流表项调整消息的网元设备发送所述流表项调整消息具体为:

所述 SDN 控制器向所述第一 MAG 发送第一流表项调整消息，所述第一流表项调整消息用于指示所述第一MAG根据所述第一流表项调整消息的内容将所述第一 MAG 中的流表项修改为第一流表项;

所述第一流表项调整消息的内容包括: 第一匹配项: 目的地址前缀为第一数据流的通信地址前缀; 流表操作: 将第一数据流的下一跳设置为第二接口。

结合本发明实施例的第四方面的第一种实施方式，在本发明实施例的第四方面的第三种实施方式中，所述 SDN 控制器根据判断结果在所述第二路径的网元设备中确定需要接收由所述 SDN 控制器发送流表项调整消息的网元设备具体包括:

若所述判断结果为所述第一路径中包含的MAG与所述第二路径中包含的MAG 不为同一个设备，所述第一路径中包含第一 MAG，所述第二路径中包含第二MAG,则所述SDN控制器确定本地移动锚定点LMA和所述第二MAG为需要接收所述流表项调整消息的网元设备;

所述 SDN 控制器向所述确定需要接收流表项调整消息的网元设备发送所述流表项调整消息具体包括:

所述 SDN 控制器向所述第二 MAG 发送第二流表项调整消息，所述第二流表项调整消息用于指示所述第二MAG根据所述第二流表项调整消息的内容增加第二流表项; 以及

所述 SDN 控制器向所述 LMA 发送第三流表项调整消息，所述第三流表项调整消息用于指示所述 LMA 根据所述第三流表项调整消息的内容将所述 LMA 中的流表项修改为第三流表项;

所述第二流表项调整消息的内容包括: 第二匹配项: 源地址前缀为第一数据流的通信地址前缀; 流表操作: 将第一数据流从 LMA-第二 MAG 隧道接口转发; 以及所述第二流表项调整消息的内容还包括: 第三匹配项: 目的地址前缀为第一数据流的通信地址前缀; 流表操作: 将第一数据流的下一跳设置为第二接口;

所述第三流表项调整消息的内容包括: 第四匹配项: 目的地址前缀为第一数据流的通信地址前缀; 流表操作: 将第一数据流从 LMA-第二 MAG 隧道接

口转发。

结合本发明实施例的第四方面的第三种实施方式，在本发明实施例的第四方面的第四种实施方式中，在所述 SDN 控制器确定需要将第一数据流从所述 MN 的第一接口移动到所述 MN 的第二接口之前，所述方法还包括:

所述 SDN 控制器确定所述第二 MAG 与所述 LMA 没有建立隧道;

所述 SDN 控制器向所述 LMA 发送第一隧道建立消息，所述第一隧道建立消息用于指示所述 LMA 建立所述 LMA 与所述第二 MAG 之间的隧道的所述 LMA 侧的隧道接口，所述第一隧道建立消息包括：建立所述 LMA 与所述第二 MAG 之间的隧道的隧道配置消息;

所述 SDN 控制器向所述第二 MAG 发送第二隧道建立消息，所述第二隧道建立消息用于指示所述第二 MAG 建立所述 LMA 与所述第二 MAG 之间的隧道的所述第二 MAG 侧的隧道接口，所述第二隧道建立消息包括：建立所述 LMA 与所述第二 MAG 之间的隧道的隧道配置消息。

结合本发明实施例的第四方面的第三种实施方式，或第四方面的第四种实施方式，在本发明实施例的第四方面的第五种实施方式中，所述 SDN 控制器向确定的所述网元设备发送所述流表项调整消息之后还包括:

所述 SDN 控制器确定所述 LMA 与所述第二 MAG 调整完流表项;

所述 SDN 控制器将所述第一数据流的通信地址前缀封装在路由器通告 RA 消息中，并将所述 RA 消息通过所述第二 MAG 发送给所述 MN。

结合本发明实施例的第四方面的第三种实施方式，或第四方面的第四种实施方式，或第四方面的第五种实施方式，在本发明实施例的第四方面的第六种实施方式中，所述 SDN 控制器确定需要将所述第一数据流从所述 MN 的第一接口移动到所述 MN 的第二接口具体包括:

所述 SDN 控制器获取所述第一接口对应的第一 MAG 的负载信息;

所述 SDN 控制器根据所述负载信息确定所述第一 MAG 的负载大于或等于预置的负载阈值;

所述 SDN 控制器获取所述 MN 的其他接口对应的 MAG 的负载信息，并根据所获取的其他接口对应的 MAG 的负载信息以及所述 MN 的位置从所述其他接口对应的 MAG 中为所述 MN 选择所述第二 MAG，所述第二 MAG 与所述第二接口对应。

结合本发明实施例的第四方面的第二种实施方式，在本发明实施例的第四方面的第七种实施方式中，所述 SDN 控制器确定需要将第一数据流从所述 MN 的第一接口移动到所述 MN 的第二接口具体包括:

所述 SDN 控制器确定所述第二接口为已开启状态;

所述 SDN 控制器接收所述第一 MAG 发送的第一承载消息，所述第一承载消息包括所述第二接口的标识信息;

所述 SDN 控制器根据所述第一承载消息确定需要将所述第一数据流从所述 MN 的第一接口移动到所述 MN 的第二接口。

结合本发明实施例的第四方面的第三种实施方式，在本发明实施例的第四方面的第八种实施方式中，所述 SDN 控制器确定需要将第一数据流从所述 MN 的第一接口移动到所述 MN 的第二接口具体包括:

所述 SDN 控制器确定所述第二接口为已开启状态;

所述 SDN 控制器接收所述第二 MAG 发送的第二承载消息，所述第二承载消息包括所述第二接口的标识信息;

所述 SDN 控制器根据所述第二承载消息确定需要将所述第一数据流从所述 MN 的第一接口移动到所述 MN 的第二接口。

结合本发明实施例的第四方面的第三种实施方式，在本发明实施例的第四方面的第九种实施方式中，所述 SDN 控制器确定需要将第一数据流从所述 MN 的第一接口移动到所述 MN 的第二接口具体包括:

所述 SDN 控制器确定所述 MN 将未开启的所述第二接口开启;

所述 SDN 控制器从所述第二 MAG 接收第三承载消息，所述第三承载消息中包含所述 MN 的 L2 层附着请求，并根据所述第三承载消息确定需要将第一数据流从所述 MN 的第一接口移动到所述 MN 的第二接口；或者

当所述 MN 具有两个以上的接口时，所述 SDN 控制器从所述 MN 的一个接口对应的 MAG 中接收第四承载消息，所述第四承载消息中包含所述 MN 的 L2 层附着请求，所述 SDN 控制器根据所述第四承载消息确定需要将第一数据流从所述 MN 的第一接口移动到所述 MN 的第二接口。

结合本发明实施例的第四方面的第二种实施方式，在本发明实施例的第四方面的第十种实施方式中，SDN 控制器确定需要将第一数据流从所述 MN 的第一接口移动到所述 MN 的第二接口具体包括:

所述 SDN 控制器确定所述 MN 将未开启的所述第二接口开启;

所述 SDN 控制器从所述第一 MAG 接收第五承载消息，并根据所述第五承载消息确定第一数据流从所述 MN 的第一接口移动到所述 MN 的第二接口;

所述第五承载消息中包含所述 MN 的 L2 层附着请求，所述 MN 的 L2 层附着请求用于请求通过所述第二接口接入到所述第一 MAG。

从以上技术方案可以看出，本发明实施例具有以下优点:

本发明实施例中，SDN 控制器包括: 第一确定单元，用于确定需要将第一数据流从移动节点 MN 的第一接口移动到所述 MN 的第二接口，所述第一接口对应第一路径，所述第二接口对应第二路径，并且判断所述第二路径中包含的移动接入网关 MAG 与所述第一路径中包含的 MAG 是否为同一个设备;第二确定单元，用于根据所述第一确定单元的判断结果在所述第二路径的网元设备中确定需要接收流表项调整消息的网元设备; 第一发送单元，用于向所述第二确定单元确定的需要接收流表项调整消息的网元设备发送所述流表项调整消息，以实现将所述第一数据流从所述第一路径移动到所述第二路径传输，所述流表项调整消息用于指示所述网元设备根据所述流表项调整消息的内容调整所述网元设备中的流表项，从而无需网元设备之间进行协商，而且与现有技术相比，在数据流移动过程中，网元设备 LMA 和 MAG 可以根据 SDN 控制器指令进行操作，这样网元设备 LMA 和 MAG 可以适用于任意的网际协议(IP, Internet Protocol)，进而在网络建设中节约了成本。

附图说明

图 1 为本发明实施例中 SDN 控制器一个实施例示意图;

图 2 为本发明实施例中 SDN 控制器另一实施例示意图;

图 3 为本发明实施例中仅有一个 MAG 时数据流移动的示意图;

图 4 为本发明实施例中 SDN 控制器另一实施例示意图;

图 5 为本发明实施例中有多个 MAG 时数据流移动的示意图;

图 6 为本发明实施例中 SDN 控制器另一实施例示意图;

图 7 为本发明实施例中网络系统一个实施例示意图;

图 8 为本发明实施例中网络系统中各个网元与网络间信令交互的示意图;

图 9 为本发明实施例中网络系统中各个网元与网络间信令交互的示意图;

图 10 为本发明实施例中网络系统中各个网元与网络间信令交互的示意

图;

图 11 为本发明实施例中网络系统中各个网元与网络间信令交互的示意图;

图 12 为本发明实施例中 SDN 控制器一个实施例示意图;

图 13 为本发明实施例中数据流移动的方法一个实施例示意图;

图 14 为本发明实施例中数据流移动的方法另一实施例示意图;

图 15 为本发明实施例中数据流移动的方法另一实施例示意图;

图 16 为本发明实施例中数据流移动的方法另一实施例示意图;

图 17 为本发明实施例中数据流移动的方法另一实施例示意图。

具体实施方式

本发明实施例提供一种数据流移动的方法、网络系统及SDN控制器，无需网元设备之间进行协商，而且与现有技术相比，在数据流移动过程中，网元设备LMA和MAG可以根据SDN控制器指令进行操作，这样网元设备LMA和MAG可以适用于任意的IP协议，进而在网络建设中节约了成本。

需要说明的是，本发明实施例中仅以不同的数据流使用不同的通信地址前缀为例进行说明，即初始时，LMA为不同的数据流分配不同的通信地址前缀。

请参照图1，图1为本发明实施例中软件自定义网络（SDN，Software Defined Network）控制器一个实施例，该SDN控制器包括：第一确定单元101、第二确定单元102、第一发送单元103;

第一确定单元 101，用于确定需要将第一数据流从移动节点 MN 的第一接口移动到该 MN 的第二接口，第一接口对应第一数据流的第一路径，第二接口对应第一数据流的第二路径，并且判断第二路径中包含的移动接入网关 MAG 与第一路径中包含的 MAG 是否为同一个设备；本实施例中的第一路径及第二路径均指第一数据流从 MN 到 LMA 的流动路径。

第二确定单元 102，用于根据第一确定单元 101 的判断结果在该第二路径的网元设备中确定需要接收流表项调整消息的网元设备。

第一发送单元 103，用于向第二确定单元 102 确定的该网元设备发送该流表项调整消息，该流表项调整消息用于指示将第一数据流从第一路径移动到第二路径传输。

本实施例中，SDN 控制器通过第一确定单元判断该第二路径中包含的

MAG 与该第一路径中包含的 MAG 是否为同一个设备，第二确定单元根据该第一确定单元的判断结果在该第二路径的网元设备中确定需要接收流表项调整消息的网元设备，第一发送单元向确定的该网元设备发送该流表项调整消息，以实现将该第一数据流移动到该第二路径中传输，从而无需网元设备之间进行数据流移动的协商，而且与现有技术相比，网元设备 MAG 可以根据 SDN 控制器指令进行操作，这样网元设备 MAG 可以适用于任意的 IP 协议，进而在网络建设中节约了成本。

为了更好的理解上述的实施例，下面以一具体实施例对SDN控制器中包括的各个单元及元件的交互对SDN控制器中的数据交互方式进行说明，请参阅图2，图2示出了当网络中仅有一个MAG设备、该MAG设备为第一MAG时，SDN控制器的结构。

首先介绍当确定需要进行数据流转移，MN的第二接口为已开启状态时，该SDN控制器的结构，该SDN控制器包括：第一确定单元201、第二确定单元202和第一发送单元203;

第一确定单元201包括：第二确定子单元2011、第一接收子单元2012及第三确定子单元2013，具体地:

当确定需要将第一数据流从移动节点 MN 的第一接口移动到该 MN 的该第二接口前，第二确定子单元 2011 确定该第二接口为已开启状态，第一接收子单元 2012 接收第一 MAG 发送的第一承载消息，该第一承载消息包括第二接口的标识信息，所述标识信息例如第二接口的名称、编号等，第三确定子单元2013根据第一接收单元2012接收到的第一承载消息确定需要将第一数据流从 MN 的第一接口移动到 MN 的第二接口。

下面举一个实际应用场景进行说明，例如图 3 所示，初始时，MN 将数据流 X 通过接口 1 传输到第一 MAG，然后经由第一 MAG 发送至 LMA。当 SDN 控制器确定需要使用接口 2 传输数据流 X 时，第一 MAG 可以向 SDN 控制器发送第一承载消息，第一承载消息用于告知 SDN 控制器接口 2 的标识信息，SDN 控制器根据第一承载消息确定需要将第一数据流从 MN 的第一接口移动到 MN 的第二接口。在实际应用中，由于第二接口为已开启状态，此时 MN 无需通过第二接口注册到网络中，所以 MN 可以直接通过第二接口发送第一数据流到第一 MAG。

需要说明的是，在初始状态时，第一 MAG 包含第一数据流的流表项，无论第一数据流从 MN 的哪个接口发送至第一 MAG，该第一 MAG 均可以根据第一数据流的流表项将该第一数据流转发至 LMA，故，当第一 MAG 发送第一承载消息至 SDN 控制器时，第一 MAG 可以将从第二接口接收的第一数据流转发至 LMA，当然第一 MAG 也可以在接收到第一流表项调整消息之后，再发送第一数据流至 LMA。

本实施例中，由于网络中仅有一个 MAG 设备，所以第一确定单元 201 的判断结果为该第二路径中包含的 MAG 与该第一路径中包含的 MAG 为同一个设备，且同一个设备为第一 MAG，第二确定单元 202 确定该第一 MAG 为需要接收流表项调整消息的网元设备，由第一发送单元 203 将第一流表项调整消息发送给第一 MAG。

第一流表项调整消息用于指示该第一MAG根据第一流表项调整消息的内容将该第一 MAG 中的流表项修改为第一流表项，第一流表项调整消息的内容包括：第一匹配项：目的地址前缀为第一数据流的通信地址前缀；该第一匹配项对应的流表操作：将流表项中第一数据流的下一跳设置为第二接口。

本实施例中，当仅有一个 MAG 时，通过第一确定单元判断该第二路径中包含的 MAG 与该第一路径中包含的 MAG 是否为同一个设备，第二确定单元根据判断结果确定该第一 MAG 为需要发送流表项调整消息的网元设备，然后第一发送单元向该第一 MAG 发送第一流表项调整消息，从而无需网元设备之间进行数据流移动的协商，而且与现有技术相比，网元设备 MAG 可以根据 SDN 控制器指令进行操作，这样网元设备 MAG 可以适用于任意的 IP 协议，进而在网络建设中节约了成本。

下面介绍当网络中仅有一个 MAG 设备、该 MAG 为第一 MAG，且在第一数据流移动前，第二接口为未开启状态时，该 SDN 控制器的结构，该 SDN 控制器包括：第一确定单元 201、第二确定单元 202 和第一发送单元 203。

第一确定单元 201 包括：第九确定子单元 2014、第五接收子单元 2015 和第十确定子单元 2016，具体地：

第九确定子单元 2014 确定 MN 将未开启的该第二接口开启，MN 向第一 MAG 发送 L2 层附着请求，MN 利用 L2 层附着请求将第二接口接入到该第一 MAG，第一 MAG 接收到 L2 层附着请求后，向 SDN 控制器发送第五承载消

息，第五接收子单元 2015 从该第一 MAG 接收第五承载消息，该第五承载消息中包含该 MN 的 L2 层附着请求，然后第十确定子单元 2016 根据第五接收子单元 2015 接收到的第五承载消息确定需要将第一数据流从 MN 的第一接口移动到 MN 的第二接口。

本实施例中，由于网络中仅有一个 MAG 设备，所以第一确定单元 201 的判断结果为第二路径中包含的 MAG 与该第一路径中包含的 MAG 为同一个设备，且同一个设备为第一 MAG， 第二确定单元 202 确定该第一 MAG 为需要发送流表项调整消息的网元设备，由第一发送单元 203 将第一流表项调整消息发送给第一 MAG。

第一流表项调整消息用于指示该第一MAG根据第一流表项调整消息的内容将该第一 MAG 中的流表项修改为第一流表项，第一流表项调整消息的内容包括：第一匹配项：目的地址前缀为第一数据流的通信地址前缀；该第一匹配项对应的流表操作：将流表项中第一数据流的下一跳设置为第二接口。

需要说明的是，由于本实施例中仅有一个 MAG，即为第一 MAG，初始状态，MN 通过第一接口将第一数据流经由第一 MAG 传送至 LMA 中，此时第一 MAG 与 LMA 之间已经建立完隧道；当第一数据流由 MN 的第一接口切换到第二接口传输时，隧道没有变化，且 MN 在初始状态时已获知第一数据流对应的网络地址前缀，所以无需重新建立隧道，同时 SDN 控制器无需为 MN 重新配置通信地址前缀。

本实施例中，当仅有一个 MAG 时，第一确定单元判断该第二路径中包含的 MAG 与该第一路径中包含的 MAG 是否为同一个设备，第二确定单元根据判断结果确定该第一 MAG 为需要发送流表项调整消息的网元设备，然后第一发送单元向该第一 MAG 发送第一流表项调整消息，从而无需网元设备之间进行数据流移动的协商，而且与现有技术相比，网元设备 MAG 可以根据 SDN 控制器指令进行操作，这样网元设备 MAG 可以适用于任意的 IP 协议，进而在网络建设中节约了成本。

下面请参见图 4，图 4 为本发明实施例中 SDN 控制器另一实施例，图 4 示出了当网络中有多个 MAG 设备时，SDN 控制器的结构，所述多个 MAG 设备包括第一 MAG、第二 MAG。

本实施例主要介绍由于第一 MAG 的负载过载触发数据流移动时 SDN 控

制器的结构，该 SDN 控制器包括：第一确定单元 401、第二确定单元 402、第一发送单元 403;

第一确定单元 401 包括：获取子单元 4011、第一确定子单元 4012 和选择子单元 4013，具体地:

获取子单元 4011，用于获取第一接口对应的第一 MAG 的负载信息，所述负载信息可以指接收第一 MAG 的 MN 的接口的数量，MAG 接入 MN 的接口的数量越多，负载就越大。

第一确定子单元 4012，用于根据获取子单元 4011 获取到的该负载信息确定第一 MAG 的负载，当第一 MAG 的负载大于或等于预置的负载阈值时，触发获取子单元 4011 获取 MN 的其他接口对应的 MAG 的负载信息。

选择子单元 4013，用于根据获取子单元 4011 获取 MN 的其他接口对应的 MAG 的负载信息及 MN 的位置从其他接口对应的 MAG 中为 MN 选择另一 MAG，另一 MAG 可以是负载小于预置的负载阈值的 MAG，也可以是负载最轻的 MAG，本实施例中，所述另一 MAG 为第二 MAG，第二 MAG 与第二接口对应。

此时第二接口可能为已开启状态，或者为未开启状态，此处主要以第二接口为已开启状态进行说明。第一确定单元 401 进一步包括：第四确定子单元 4014、第二接收子单元 4015 及第五确定子单元 4016，具体地:

第四确定单元 4014，用于确定第二接口为已开启状态;

第二接收子单元 4015，用于接收第二 MAG 发送的第二承载消息，第二承载消息包括第二接口的标识信息;

第五确定子单元 4016，根据第二接收子单元 4015 接收到的第二承载消息确定需要将第一数据流从 MN 的第一接口移动到 MN 的第二接口。

下面举例进行说明，例如图 5 所示，初始时，MN 将数据流 X 及数据流 Y 均通过接口 1 输出到第一 MAG，然后第一 MAG 将数据流 X 及数据流 Y 输出到 LMA，LMA 为数据流 X 分配的通信地址前缀为 pref1，为数据流 Y 分配的通信地址前缀为 pref2。第一 MAG 中分别保存有对数据流 X 及数据流 Y 进行转发的流表项，数据流 X 对应的流表项具有的通信地址前缀为 pref1，数据流 Y 对应的流表项具有的通信地址前缀为 pref2。

在某一时刻，SDN 控制器获取第一 MAG 的负载信息，当确定第一 MAG

的负载信息大于或等于预置的负载阈值时，确定需要将数据流 Y 进行接口转移。SDN 控制器获取 MN 的其他接口对应的 MAG 的负载信息，根据 MN 的位置从其他 MAG 中获取负载最轻或负载小于负载阈值的 MAG 作为第二 MAG，第二 MAG 对应接口 2，这样 SDN 控制器就确定了需要将数据流 Y 从接口 1 转移到接口 2。由于接口 2 为已开启状态，此时 MN 无需通过接口 2 注册到网络中，第二 MAG 直接向 SDN 控制器发送第一承载消息，第一承载消息中包括第二接口的标识信息，这样 SDN 控制器就确定了需要将数据流 Y 转移到第二接口。

由于本实施例中网络中有多个 MAG 设备，所以在确定需要将第一数据流从 MN 的第一接口转移 MN 的第二接口之后，第一确定单元 401 还需要判断第二路径中包含的 MAG 与第一路径中包含的 MAG 是否为同一个设备，本实施例的判断结果为否，即第一路径中包含第一 MAG，第二路径中包含第二 MAG，第二确定单元 402 确定本地移动锚定点 LMA 和第二 MAG 为需要接收流表项调整消息的网元设备。

第一发送单元 403 向需要接收流表项调整消息的网元设备发送流表项调整消息，本实施例中，第一发送单元 403 具体包括：第一发送子单元 4031 及第二发送子单元 4032，其中：

第一发送子单元 4031 用于，向第二 MAG 发送第二流表项调整消息，第二流表项调整消息用于指示第二MAG根据第二流表项调整消息的内容增加第二流表项。第二流表项调整消息的内容包括：第二匹配项：源地址前缀为第一数据流的通信地址前缀；流表操作：将第一数据流从 LMA-第二 MAG 隧道接口转发；以及第二流表项调整消息的内容还包括：第三匹配前项：目的地址前缀为第一数据流的通信地址前缀；流表操作：将第一数据流的下一跳设置为第二接口。

第二发送子单元 4032 用于，向 LMA 发送第三流表项调整消息，第三流表项调整消息用于指示 LMA 根据第三流表项调整消息的内容将 LMA 中的流表项修改为第三流表项，第三流表项调整消息的内容包括：第四匹配项：目的地址前缀为第一数据流的通信地址前缀；流表操作：将第一数据流从 LMA-第二 MAG 隧道接口转发。

另外，SDN 控制器还可以包括第三确定单元 404、封装单元 405 及第四发

送单元 406，其中：

第三确定单元 404 用于，在第一发送子单元 4031 向第二 MAG 发送第二流表项调整消息及第二发送子单元 4032 向 LMA 发送第三流表项调整消息之后，确定 LMA 与第二 MAG 调整完流表项。

封装单元 405 用于，将第一数据流的通信地址前缀封装在路由器通告 RA 消息中。

第四发送单元 406 用于，将 RA 消息通过第二 MAG 发送给 MN。

本实施例中，第一数据流从第一路径转移到第二路径之后，所使用的通信地址前缀保持不变。

本实施例中，当有多个 MAG 时，选择子单元可以通过 MAG 的负载状态信息和 MN 的位置为 MN 选择第二 MAG，然后第二确定单元确定 LMA 和该第二路径中第二 MAG 为需要发送流表项调整消息的网元设备，并通过第一发送子单元向该第二 MAG 发送第二流表项调整消息以及第二发送子单元向该 LMA 发送第三流表项调整消息，使得第一数据流从 MN 的第二接口经由第二 MAG 发送至 LMA，从而无需网元设备之间进行数据流移动的协商，而且与现有技术相比，网元设备 MAG 可以根据 SDN 控制器指令进行操作，这样网元设备 MAG 可以适用于任意的 IP 协议，进而在网络建设中节约了成本。

上面介绍了当网络中有多个 MAG 设备，且由于第一 MAG 的负载过载触发了数据流移动时 SDN 控制器的结构，下面将介绍当网络中有多个 MAG 设备，由于有新接口开启触发了数据流移动时 SDN 控制器的结构，具体请参阅图 6，图 6 中 SDN 控制器包括：第一确定单元 601、第二确定单元 602、第二发送单元 603、第三发送单元 604、及第一发送单元 605。

其中，第一确定单元 601 包括第六确定子单元 6011、第三接收子单元 6012 及第七确定子单元 6013，或者所述第一确定单元 601 包括第六确定子单元 6011、第四接收子单元 6014 及第八确定子单元 6015。

第一发送单元 605 包括第一发送子单元 6051 及第二发送子单元 6052。

其中，第六确定子单元 6011 确定 MN 将未开启的第二接口开启，由于 MN 的第二接口为新开启接口，并未接入网络，因此 MN 需要向第二 MAG 发送 MN 的 L2 层附着请求，利用 L2 层附着请求将第二接口接入到该第二 MAG，第二 MAG 接收到 MN 发送的 L2 层附着请求后，向 SDN 控制器发送第三承载

消息。

第三接收子单元 6012 接收第二 MAG 发送的第三承载消息，第三承载消息中包含 MN 的 L2 层附着请求，第七确定子单元 6013 根据第三接收子单元 6012 接收到的第三承载消息确定需要将第一数据流从所述 MN 的第一接口移动到所述 MN 的第二接口。

上面是以 MN 有两个接口为例进行的说明，当 MN 具有两个以上的接口时，第六确定子单元 6011 确定 MN 将未开启的第二接口开启，第四接收子单元 6014 可以从 MN 的任意一个接口对应的 MAG 中接收到第四承载消息，所述第四承载消息中包含 MN 的 L2 层附着请求，第八确定子单元 6015 根据第四接收子单元 4019 接收到的第四承载消息确定需要将第一数据流从 MN 的第一接口移动到 MN 的第二接口.

本实施例中，网络中有多个 MAG 设备，所以在第一确定单元 601 确定需要将第一数据流从 MN 的第一接口转移 MN 的第二接口之后，还需要判断第二路径中包含的 MAG 与第一路径中包含的 MAG 是否为同一个设备，本实施例的判断结果为否，即第一路径中包含第一 MAG，第二路径中包含第二 MAG，第二确定单元 602 确定本地移动锚定点 LMA 和第二 MAG 为需要接收流表项调整消息的网元设备。

由于 MN 的第二接口为新开启接口，LMA 与第二 MAG 之间还没有建立隧道，所以在第二确定单元 602 确定本地移动锚定点 LMA 和第二 MAG 为需要接收流表项调整消息的网元设备之后，需要建立 LMA 与第二 MAG 之间的隧道，具体地:

由第二发送单元 603 向 LMA 发送第一隧道建立消息，第一隧道建立消息用于指示LMA建立所述LMA与第二MAG之间的隧道的LMA侧的隧道接口，第一隧道建立消息包括: 建立 LMA 与第二 MAG 之间的隧道的隧道配置消息;

由第三发送单元 604 向第二 MAG 发送第二隧道建立消息，第二隧道建立消息用于指示第二 MAG 建立 LMA 与第二 MAG 之间的隧道的第二 MAG 侧的隧道接口，第二隧道建立消息包括: 建立 LMA 与第二 MAG 之间的隧道的隧道配置消息。

在 LMA 与第二 MAG 之间建立起隧道之后，由第一发送单元 605 内的第一发送子单元 6051 向第二 MAG 发送第二流表项调整消息，第二流表项调整

消息用于指示第二 MAG 根据第二流表项调整消息的内容增加第二流表项。第二流表项调整消息的内容包括：第二匹配项：源地址前缀为第一数据流的通信地址前缀；流表操作：将第一数据流从 LMA-第二 MAG 隧道接口转发；以及第二流表项调整消息的内容还包括：第三匹配前项：目的地址前缀为第一数据流的通信地址前缀；流表操作：将第一数据流的下一跳设置为第二接口。

同时由第二发送子单元 6052 向 LMA 发送第三流表项调整消息，第三流表项调整消息用于指示 LMA 根据第三流表项调整消息的内容将 LMA 中的流表项修改为第三流表项，第三流表项调整消息的内容包括：第四匹配项：目的地址前缀为第一数据流的通信地址前缀；流表操作：将第一数据流从 LMA-第二 MAG 隧道接口转发。

另外，本实施例中的 SDN 控制器还可以包括第三确定单元 606、封装单元 607 及第四发送单元 608，其中：

第三确定单元 606 用于，在第一发送子单元 6051 向第二 MAG 发送第二流表项调整消息及第二发送子单元 6052 向 LMA 发送第三流表项调整消息之后，确定 LMA 与第二 MAG 调整完流表项。

封装单元 607 用于，将第一数据流的通信地址前缀封装在路由器通告 RA 消息中。

第四发送单元 608 用于，将 RA 消息通过第二 MAG 发送给 MN。

本实施例中，第一数据流从第一路径转移到第二路径之后，所使用的通信地址前缀保持不变。

本实施例中，当有多个 MAG 时，在第二确定单元确定 LMA 和该第二路径中第二 MAG 为需要发送流表项调整消息的网元设备之后，第二发送单元向该 LMA 发送第一隧道建立消息，第三发送单元向第二 MAG 发送第二隧道建立消息，从而建立 LMA 与第二 MAG 之间的隧道，然后通过第一发送子单元向该第二 MAG 发送第二流表项调整消息，以及通过第二发送子单元向该第二 MAG 发送第二流表项调整消息，使得第一数据流从第二接口经由第二 MAG 发送至 LMA，从而无需网元设备之间进行数据流移动的协商，而且与现有技术相比，网元设备 MAG 可以根据 SDN 控制器指令进行操作，这样网元设备 MAG 可以适用于任意的 IP 协议，进而在网络建设中节约了成本。

下面请参见图7，图7为本发明实施例中网络系统一个实施例，该网络系统

包括：SDN控制器11、MN 12、至少一个MAG 13;

SDN 控制器 11 用于执行下列流程:

确定需要将第一数据流从 MN 12 的第一接口移动到 MN 12 的第二接口，第一接口对应第一数据流的第一路径，第二接口对应所述第一数据流的第二路径，并且判断第二路径中包含的 MAG 与第一路径中包含的 MAG 是否为同一个设备;

根据判断结果在该第二路径的网元设备中确定需要接收流表项调整消息的网元设备;

向确定的需要接收流表项调整消息的网元设备发送该流表项调整消息，流表项调整消息用于指示将第一数据流从第一路径移动到第二路径传输。

另外，流表项调整消息还用于指示网元设备根据流表项调整消息的内容调整网元设备中的流表项。

本实施例中，当在数据流移动过程中，SDN 控制器可以判断该第二路径中包含的 MAG 与第一路径中包含的 MAG 是否为同一个设备，并根据判断结果在该第二路径的网元设备中确定需要接收流表项调整消息的网元设备，然后向确定的该网元设备发送该流表项调整消息，以实现将第一数据流从第一路径移动到第二路径传输，从而无需网元设备之间进行协商，而且与现有技术相比，在数据流移动过程中，减少了网元设备间的信令交互，这样网元设备可以适用于任意的 IP 协议，进而在网络建设中节约了成本。

下面介绍本发明网络系统中各个网元设备之间的信令交互过程的一个实施例，请参阅图 8，本实施例中，网络系统包括：SDN 控制器 11、MN 12、第一 MAG 131，MN 12 的第二接口为已开启状态。

需要说明的是，第一 MAG 131 属于上述实施例中至少一个 MAG 13。

801、第一 MAG 131 向 SDN 控制器 11 发送第一承载消息，该第一承载消息包括该第二接口的标识信息;

802、SDN 控制器 11 根据接收到的该第一承载消息确定需要将该第一数据流从 MN 12 的第一接口移动到 MN 12 的第二接口，第一接口对应第一数据流的第一路径，第二接口对应第一数据流的第二路径;

803、SDN 控制器 11 判断该第二路径中包含的 MAG 与第一路径中包含的 MAG 是否为同一个设备;

804、SDN 控制器 11 在判断结果为该第一路径包含的 MAG 与该第二路径包含的 MAG 为同一个设备，且同一个 MAG 为第一 MAG 131 时，确定第一 MAG131 为需要发送流表项调整消息的网元设备；

805、SDN 控制器 11 向第一 MAG131 发送第一流表项调整消息；

806、第一 MAG131 根据接收到的该第一流表项调整消息将自身存储的流表项修改为该第一流表项，第一流表项调整消息的内容包括：第一匹配项：目的地址前缀为第一数据流的通信地址前缀；该第一匹配项对应的流表操作：将流表项中第一数据流的下一跳设置为第二接口。

本实施例中，当仅有一个 MAG 时，SDN 控制器 11 判断该第二路径中包含的 MAG 与该第一路径中包含的 MAG 是否为同一个设备，并根据判断结果确定该第一 MAG131 为需要接收流表项调整消息的网元设备，SDN 控制器 11 向该第一 MAG131 发送第一流表项调整消息，第一 MAG131 根据接收到的该第一流表项调整消息将自身存储的流表项修改为该第一流表项，从而无需网元设备之间进行数据流移动的协商，而且与现有技术相比，网元设备 MAG 可以根据 SDN 控制器指令进行操作，这样网元设备 MAG 可以适用于任意的 IP 协议，进而在网络建设中节约了成本。

下面介绍本发明网络系统中各个网元设备之间的信令交互过程的另一实施例，请参阅图 9，网络系统包括：SDN 控制器 11、MN 12、第一 MAG 131，且在第一数据流移动前，MN 12 的第二接口为未开启状态。

需要说明的是，第一 MAG131 属于上述实施例中至少一个 MAG 13。

901、MN 12 开启该第二接口，并向该第一 MAG 131 发送 L2 层附着请求；

902、第一 MAG 131 将该 L2 层附着请求承载于第五承载消息中，并将该第五承载消息发送至 SDN 控制器 11，MN12 向第一 MAG 发送 L2 层附着请求的目的是通过该 L2 层附着请求将该第二接口接入到第一 MAG 131；

903、SDN 控制器 11 根据该第五承载消息确定需要将第一数据流从该 MN 的第一接口移动到该 MN 的第二接口；

904、SDN 控制器 11 判断该第二路径中包含的 MAG 与该第一路径中包含的 MAG 是否为同一个设备；

905、SDN 控制器 11 在判断结果为该第一路径包含的 MAG 与该第二路径包含的 MAG 为同一个设备，且同一个设备为该第一 MAG 131 时，确定第一

MAG131 为需要发送流表项调整消息的网元设备;

906、SDN 控制器 11 向第一 MAG131 发送第一流表项调整消息;

907、第一 MAG 131 根据接收到的该第一流表项调整消息将自身存储的流表项修改为该第一流表项，第一流表项调整消息的内容包括：第一匹配项：目的地址前缀为第一数据流的通信地址前缀；该第一匹配项对应的流表操作：将流表项中的第一数据流的下一跳设置为第二接口。

本实施例中，当网络系统中仅有一个 MAG 时，SDN 控制器 11 判断该第二路径中包含的 MAG 与该第一路径中包含的 MAG 是否为同一个设备，并根据判断结果确定该第一 MAG 为需要接收流表项调整消息的网元设备，然后向该第一 MAG 发送第一流表项调整消息，第一 MAG 131 根据接收到的该第一流表项调整消息将自身存储的流表项修改为该第一流表项，从而无需网元设备之间进行数据流移动的协商，而且与现有技术相比，网元设备 MAG 可以根据 SDN 控制器指令进行操作，这样网元设备 MAG 可以适用于任意的 IP 协议，进而在网络建设中节约了成本。

下面介绍本实施例中网络系统中各个网元设备之间的信令交互过程的另一实施例，请参阅图 10，网络系统包括：SDN 控制器 11、MN 12、第二 MAG 132 和第三 MAG 133、LMA 14。

需要说明的是，第二 MAG 132 和第三 MAG 133 属于上述实施例中至少一个 MAG 13，本实施例主要以第一 MAG 负载过载时触发数据流的移动为例进行说明。

1001、SDN 控制器 11 获取第一接口对应的第一 MAG 的负载信息;

1002、SDN 控制器 11 然后根据获取到的该负载信息确定第一 MAG 的负载大于或等于预置的负载阈值，SDN 控制器获取 MN 的其他接口对应的 MAG 的负载信息，根据获取到的 MN 的其他接口对应的 MAG 的负载信息以及 MN 的位置从其他接口对应的 MAG 中为 MN 选择第二 MAG，第二 MAG 与第二接口对应，第二 MAG 可以为所有 MAG 中负载小于预置的负载阈值的 MAG 或者负载最小的 MAG;

1003、第二 MAG 132 将第二承载消息发送至 SDN 控制器 11，该第二承载消息包括该第二接口的标识信息;

1004、SDN 控制器 11 根据接收到的该第二承载消息，确定该第一数据流

从 MN 12 的第一接口移动到 MN 12 的第二接口。

1005、SDN 控制器 11 判断该第二路径中包含的 MAG 与第一路径中包含的 MAG 是否为同一个设备;

1006、若判断结果为该第一路径包含的 MAG 与该第二路径包含的 MAG 不为同一个设备，SDN 控制器 11 确定 LMA 14 和该第二路径中第二 MAG 132 为需要接收流表项调整消息的网元设备;

1007、SDN 控制器 11 向第二 MAG 132 发送第二流表项调整消息，该第二流表项调整消息的内容包括：第二匹配项：源地址前缀为第一数据流的通信地址前缀；该第二匹配项对应的流表操作：将流表项中的第一数据流从 LMA-第二 MAG 隧道接口转发；以及该第二流表项调整消息的内容还包括：第三匹配项：目的地址前缀为第一数据流的通信地址前缀；该第三匹配项对应的流表操作：将流表项中的第一数据流的下一跳设置为第二接口;

1008、第二 MAG 132 根据接收到的该第二流表项调整消息增加该第二流表项;

1009、SDN 控制器 11 向 LMA 14 发送第三流表项调整消息，该第三流表项调整消息的内容包括：第四匹配项：目的地址前缀为第一数据流的通信地址前缀；该第四匹配项对应的流表操作：将流表项中的第一数据流从 LMA-第二 MAG 隧道接口转发;

1010、LMA 14 根据接收到的该第三流表项调整消息将自身存储的流表项修改为该第三流表项。

本实施例中，当有多个 MAG 时，SDN 控制器 11 可以通过 MAG 的负载信息和 MN 的位置为 MN 选择第二 MAG 132，并从第二 MAG 接收第二承载消息，SDN 控制器 11 根据该第二承载消息确定该第一数据流从 MN 12 的第一接口移动到 MN 12 的第二接口，然后 SDN 控制器 11 确定 LMA 14 和该第二路径中第二 MAG 132 为需要接收流表项调整消息的网元设备，并向第二 MAG 132 发送第二流表项调整消息，向 LMA 14 发送第三流表项调整消息，使得第一数据流从 MN 的第二接口经由第二 MAG 发送至 LMA，第二 MAG 132 根据接收到的该第二流表项调整消息增加该第二流表项，LMA 14 根据接收到的该第三流表项调整消息将自身存储的流表项修改为该第三流表项，从而无需网元设备之间进行数据流移动的协商，而且与现有技术相比，网元设备 MAG 可以

根据 SDN 控制器指令进行操作，这样网元设备 MAG 可以适用于任意的 IP 协议，进而在网络建设中节约了成本。

下面介绍本发明网络系统中各个网元设备之间的信令交互过程的另一实施例，请参阅图 11，网络系统包括：SDN 控制器 11、MN 12、第二 MAG 132、LMA 14， 初始时，MN 12 的第二接口为未开启状态，本实施例主要以 MN 将第二接口开启触发数据流的移动为例进行说明。

需要说明的是，第二 MAG 132 属于上述实施例中至少一个 MAG 13。

1101、MN 12 开启该第二接口，并通过该第二接口发送 L2 层附着请求至第二 MAG 132;

1102、第二 MAG132 将该 L2 层附着请求承载于第三承载消息中，并将该第三承载消息发送至 SDN 控制器 11;

1103、SDN 控制器 11 根据接收到的该第三承载消息确定第一数据流从 MN 12 的第一接口移动到该 MN 12 的第二接口;

另外，当 MN 12 具有两个以上的接口时，SDN 控制器还可以通过任意一个接口对应的 MAG 接收第四承载消息，第四承载消息中包含 L2 层附着请求;然后根据第四承载消息确定需要将第一数据流从 MN 的第一接口移动到 MN 的第二接口。

1104、SDN 控制器 11 判断该第二路径中包含的 MAG 与该一路径中包含的 MAG 是否为同一个设备;

1105、当判断结果为该第一路径包含的 MAG 与该第二路径包含的 MAG 不为同一个设备，第一路径包含第一 MAG131，第二路径包含第二 MAG132 时，SDN 控制器 11 确定 LMA 14 和该第二路径中第二 MAG 132 为需要接收流表项调整消息的网元设备;

1106、SDN 控制器 11 向 LMA 14 发送第一隧道建立消息，该第一隧道建立消息包括：建立 LMA 14 与第二 MAG 132 之间的隧道配置消息;

1107、LMA 14 根据接收到的该第一隧道建立消息建立所述 LMA 与所述第二 MAG 之间的隧道的 LMA 14 侧的隧道接口;

1108、SDN 控制器 11 向第二 MAG132 发送第二隧道建立消息，该第二隧道建立消息包括：建立 LMA 14 与第二 MAG 132 之间的隧道配置消息;

1109、第二 MAG 132 根据接收到的该第二隧道建立消息建立所述 LMA

与所述第二 MAG 之间的隧道的第二 MAG132 侧的隧道接口。

1110、SDN 控制器 11 向第二 MAG 132 发送第二流表项调整消息，该第二流表项调整消息的内容包括：第二匹配项：源地址前缀为第一数据流的通信地址前缀；该第二匹配项对应的流表操作：将流表项中第一数据流从 LMA-第二 MAG 隧道接口转发；以及该第二流表项调整消息的内容还包括：第三匹配项：目的地址前缀为第一数据流的通信地址前缀；该第三匹配项对应的流表操作：将流表项中的第一数据流的下一跳设置为第二接口；

1111、第二 MAG 132 根据接收到的该第二流表项调整消息增加该第二流表项；

1112、SDN 控制器 11 向 LMA 14 发送第三流表项调整消息，该第三流表项调整消息的内容包括：第四匹配项：目的地址前缀为第一数据流的通信地址前缀；该第四匹配项对应的流表操作：将流表项中的第一数据流从 LMA-第二 MAG 隧道接口转发；

1113、LMA 14 根据接收到的该第三流表项调整消息将自身存储的流表项修改为该第三流表项；

1114、SDN 控制器 11 在 SDN 控制器 11 确定 LMA 14 与第二 MAG 132 调整完流表项时，将第一数据流的通信地址前缀封装在 RA 消息中，并将该 RA 消息发送至第二 MAG 132；

1115、第二 MAG 132 将该 RA 消息发送至 MN 12。

需要说明的是，本发明实施例中在 MAG 设备有多个的情况下，第一数据流移动之后，第一数据流移动之前所在的 MAG 中还包含有第一数据流相关的流表项，此时 SDN 控制器 11 可以发送流表项删除消息至第一数据流移动之前所在的 MAG 中，该流表项删除消息用于指示该 MAG 删除第一数据流相关的流表项，或者该 MAG 在规定的时间内没有使用第一数据流相关的流表项时，删除该第一数据流相关的流表项。

本实施例中，当有多个 MAG 时，SDN 控制器 11 确定 LMA 14 和第二路径中第二 MAG 132 为需要发送流表项调整消息的网元设备之后，SDN 控制器 11 向 LMA 14 发送第一隧道建立消息，并向第二 MAG 132 发送第二隧道建立消息，从而建立 LMA 与第二 MAG 之间的隧道，然后通过向该第二 MAG 发送第二流表项调整消息，向该 LMA 发送第三流表项调整消息，第二 MAG 132

根据接收到的该第二流表项调整消息增加该第二流表项，LMA 14 根据接收到的该第三流表项调整消息将自身存储的流表项修改为该第三流表项，使得第一数据流从第二接口经由第二 MAG 132 发送至 LMA 14，从而无需网元设备之间进行数据流移动的协商，而且与现有技术相比，网元设备 MAG 可以根据 SDN 控制器指令进行操作，这样网元设备 MAG 可以适用于任意的 IP 协议，进而在网络建设中节约了成本。

下面对本发明实施例中 SDN 控制器进行进一步说明，请参阅图 12，本发明实施例中 SDN 控制器一个实施例，该 SDN 控制器包括：处理器 1201 和发送器 1202;

处理器 1201，用于确定需要将第一数据流从该 MN 的第一接口移动到该 MN 的第二接口，第一接口对应第一数据流的第一路径，第二接口对应第一数据流的第二路径，并判断该第二路径中包含的 MAG 与该第一路径中包含的 MAG 是否为同一个设备;

处理器 1201，还用于根据该判断结果在该第二路径的网元设备中确定需要接收流表项调整消息的网元设备;

发送器 1202，用于向确定的该网元设备发送该流表项调整消息，该流表项调整消息用于指示将第一数据流从所述第一路径移动到第二路径传输。

另外，流表项调整消息还用于指示网元设备根据流表项调整消息的内容调整网元设备中的流表项。

所述处理器 1201，还用于若所述判断结果为所述第一路径包含的 MAG 与所述第二路径包含的 MAG 为同一个设备，所述同一个设备为第一 MAG，确定所述第一 MAG 为需要接收由所述 SDN 控制器发送流表项调整消息的网元设备;

所述发送器 1202，还用于向所述第一 MAG 发送第一流表项调整消息，所述第一流表项调整消息用于指示所述第一 MAG 根据所述第一流表项调整消息的内容将所述第一 MAG 中的流表项修改为第一流表项;

所述第一流表项调整消息的内容包括：第一匹配项：目的地址前缀为第一数据流的通信地址前缀；流表操作：将第一数据流的下一跳设置为第二接口。

所述处理器 1201，还用于若所述判断结果为所述第一路径中包含的 MAG 与所述第二路径中包含的 MAG 不为同一个设备，所述第一路径中包含第一

MAG，所述第二路径中包含第二 MAG，确定本地移动锚定点 LMA 和所述第二 MAG 为需要接收所述流表项调整消息的网元设备；

发送器 1202，还用于向所述第二 MAG 发送第二流表项调整消息，所述第二流表项调整消息用于指示所述第二MAG根据所述第二流表项调整消息的内容增加第二流表项；以及

发送器 1202，还用于向所述 LMA 发送第三流表项调整消息，所述第三流表项调整消息用于指示所述LMA根据所述第三流表项调整消息的内容将所述 LMA 中的流表项修改为第三流表项；

所述第二流表项调整消息的内容包括：第二匹配项：源地址前缀为第一数据流的通信地址前缀；流表操作：将第一数据流从 LMA-第二 MAG 隧道接口转发；以及所述第二流表项调整消息的内容还包括：第三匹配项：目的地址前缀为第一数据流的通信地址前缀；流表操作：将第一数据流的下一跳设置为第二接口；

所述第三流表项调整消息的内容包括：第四匹配项：目的地址前缀为第一数据流的通信地址前缀；流表操作：将第一数据流从 LMA-第二 MAG 隧道接口转发。

所述处理器 1201，还用于确定所述第二 MAG 与所述 LMA 没有建立隧道；

所述发送器 1202，还用于向所述 LMA 发送第一隧道建立消息，所述第一隧道建立消息用于指示所述 LMA 建立所述 LMA 与所述第二 MAG 之间的隧道的所述 LMA 侧的隧道接口，所述第一隧道建立消息包括：建立所述 LMA 与所述第二 MAG 之间的隧道的隧道配置消息；

所述发送器 1202，还用于向所述第二 MAG 发送第二隧道建立消息，所述第二隧道建立消息用于指示所述第二 MAG 建立所述 LMA 与所述第二 MAG 之间的隧道的所述第二 MAG 侧的隧道接口，所述第二隧道建立消息包括：建立所述 LMA 与所述第二 MAG 之间的隧道的隧道配置消息。

所述处理器 1201，还用于确定所述 LMA 与所述第二 MAG 调整完流表项；

所述发送器 1202，还用于将所述第一数据流的通信地址前缀封装在路由器通告 RA 消息中，并将所述 RA 消息通过所述第二 MAG 发送给所述 MN。

所述处理器 1201，还用于获取所述第一接口对应的第一 MAG 的负载信息；

所述处理器 1201，还用于根据所述负载信息确定所述第一 MAG 的负载大于或等于预置的负载阈值；

所述处理器 1201，还用于获取所述 MN 的其他接口对应的 MAG 的负载信息，并根据所获取的其他接口对应的 MAG 的负载信息以及所述 MN 的位置从所述其他接口对应的 MAG 中为所述 MN 选择所述第二 MAG，所述第二 MAG 与所述第二接口对应。

所述处理器 1201，还用于确定所述第二接口为已开启状态；

所述 SDN 控制器还包括接收器；

所述接收器，用于接收所述第一 MAG 发送的第一承载消息，所述第一承载消息包括所述第二接口的标识信息；

所述处理器 1201，还用于根据所述第一承载消息确定需要将所述第一数据流从所述 MN 的第一接口移动到所述 MN 的第二接口。

所述处理器 1201，还用于确定所述第二接口为已开启状态；

所述接收器，还用于接收所述第二 MAG 发送的第二承载消息，所述第二承载消息包括所述第二接口的标识信息；

所述处理器 1201，还用于根据所述第二承载消息确定需要将所述第一数据流从所述 MN 的第一接口移动到所述 MN 的第二接口。

所述处理器 1201，还用于确定所述 MN 将未开启的所述第二接口开启；

所述接收器，还用于从所述第二 MAG 接收第三承载消息，所述第三承载消息中包含所述 MN 的 L2 层附着请求，所述处理器 1201，还用于根据所述第三承载消息确定需要将第一数据流从所述 MN 的第一接口移动到所述 MN 的第二接口；或者

当所述 MN 具有两个以上的接口时，所述接收器，还用于从所述 MN 的一个接口对应的 MAG 中接收第四承载消息，所述第四承载消息中包含所述 MN 的 L2 层附着请求，所述处理器 1201，还用于根据所述第四承载消息确定需要将第一数据流从所述 MN 的第一接口移动到所述 MN 的第二接口。

所述处理器 1201，还用于确定所述 MN 将未开启的所述第二接口开启；

所述接收器，用于从所述第一 MAG 接收第五承载消息，所述处理器 1201，还用于根据所述第五承载消息确定第一数据流从所述 MN 的第一接口移动到所述 MN 的第二接口；

所述第五承载消息中包含所述 MN 的 L2 层附着请求，所述 MN 的 L2 层附着请求用于请求通过所述第二接口接入到所述第一 MAG。

本实施例中，当在数据流移动过程中，SDN 控制器通过处理器 1201 可以判断该第二路径中包含的 MAG 与该第一接口所在的第一路径中包含的 MAG 是否为同一个设备，并根据判断结果在该第二路径的网元设备中确定需要接收流表项调整消息的网元设备，然后通过发送器 1202 向确定的该网元设备发送该流表项调整消息，以实现将第一数据流从所述第一路径移动到第二路径传输，从而无需网元设备之间进行协商，而且与现有技术相比，在数据流移动过程中，减少了网元设备间的信令交互，这样网元设备可以适用于任意的 IP 协议，进而在网络建设中节约了成本。

下面对用于上述SDN控制器执行的数据流移动的方法进行说明，请参见图13，本发明实施例中数据流移动的方法一个实施例包括:

1301、SDN 控制器确定需要将第一数据流从该 MN 的第一接口移动到该 MN 的第二接口，并且判断第二路径中包含的移动接入网关 MAG 与第一路径中包含的 MAG 是否为同一个设备;

本实施例中，第一接口对应第一数据流的第一路径，第二接口对应第一数据流的第二路径，第一路径及第二路径均指的是数据流从 MN 到 LMA 的传输路径。

1302、SDN 控制器根据判断结果在该第二路径的网元设备中确定需要接收流表项调整消息的网元设备;

本实施例中，SDN 控制器可以判断第二路径中包含的 MAG 与该第一接口所在的第一路径中包含的 MAG 是否为同一个设备，然后根据判断结果在该第二路径的网元设备中确定需要发送流表项调整消息的网元设备，在实际应用中，SDN 控制器所管理的 MAG 可以仅有一个，也可以有多个，一个 MAG 可以对应一个网络。

1303、SDN 控制器向确定的该网元设备发送该流表项调整消息，该流表项调整消息用于指示将第一数据流从第一路径移动到第二路径传输。

本实施例中，当在数据流移动过程中，SDN 控制器可以判断该第二路径中包含的 MAG 与该第一接口所在的第一路径中包含的 MAG 是否为同一个设备，并根据判断结果在该第二路径的网元设备中确定需要接收流表项调整消息

的网元设备，然后向确定的该网元设备发送该流表项调整消息，以实现将第一数据流从第一路径移动到第二路径传输，从而无需网元设备之间进行协商，而且与现有技术相比，在数据流移动过程中，减少了网元设备间的信令交互，这样网元设备可以适用于任意的 IP 协议，进而在网络建设中节约了成本。

下面以一具体实例对本发明实施例中数据流移动的方法进行描述，请参阅图14，本发明实施例中数据流移动的方法另一实施例，当仅有一个MAG设备、该MAG为第一MAG，且第二接口为已开启状态时，该方法包括:

1401、SDN 控制器接收第一 MAG 发送的第一承载消息;

本实施例中，SDN 控制器可以接收第一 MAG 发送的第一承载消息，该第一承载消息包括第二接口的标识信息，所述标识信息例如第二接口的名称、编号等。在一个实际应用场景中，例如图 3 所示，初始时，MN 将数据流 X 通过接口 1 传输到第一 MAG，然后经由第一 MAG 发送至 LMA，当 SDN 控制器确定需要使用接口 2 传输数据流 X 时，第一 MAG 可以向 SDN 控制器发送第一承载消息，第一承载消息用于告知 SDN 控制器接口 2 的标识信息，SDN 控制器根据第一承载消息确定需要将第一数据流从 MN 的第一接口移动到 MN 的第二接口。在实际应用中，由于第二接口为已开启状态，此时 MN 无需通过第二接口注册到网络中，所以 MN 可以直接通过第二接口发送第一数据流到第一 MAG。

需要说明的是，在初始状态时，第一 MAG 包含第一数据流的流表项，无论第一数据流从 MN 的哪个接口发送至第一 MAG，该第一 MAG 均可以根据第一数据流的流表项将该第一数据流转发至 LMA，故，当第一 MAG 发送第一承载消息至 SDN 控制器时，第一 MAG 可以将从第二接口接收的第一数据流转发至 LMA，当然第一 MAG 也可以在接收到第一流表项调整消息之后，再发送第一数据流至 LMA。

1402、SDN 控制器根据该第一承载消息确定需要将该第一数据流从该 MN 的第一接口移动到该 MN 的第二接口;

1403、SDN 控制器判断该第二路径中包含的 MAG 与该第一接口所在的第一路径中包含的 MAG 是否为同一个设备;

本实施例中，SDN 控制器可以判断该第二路径中包含的 MAG 与该第一接口所在的第一路径中包含的 MAG 是否为同一个设备，由于本实施例是在仅为

一个MAG设备的前提下，那么判断结果一定为第一路径与该第二路径中MAG为同一个，且同一个MAG为第一MAG，然后执行步骤1404。

1404、SDN控制器确定该第一MAG为需要接收流表项调整消息的网元设备；

1405、SDN控制器向该第一MAG发送第一流表项调整消息。

本实施例中，当判断结果为该第一路径与该第二路径中MAG为同一个，且同一个MAG为第一MAG，SDN控制器确定该第一MAG为需要接收流表项调整消息的网元设备，第一流表项调整消息用于指示该第一MAG将该第一MAG中的流表项修改为第一流表项，第一流表项调整消息的内容包括：第一匹配项：目的地址前缀为第一数据流的通信地址前缀；该第一匹配项对应的流表操作：将流表项中的第一数据流的下一跳设置为第二接口。

本实施例中，当仅有一个MAG时，SDN控制器的判断结果为第二路径中包含的MAG与该第一接口所在的第一路径中包含的MAG为同一个设备，SDN控制器根据判断结果确定该第一MAG为需要接收流表项调整消息的网元设备，然后向该第一MAG发送第一流表项调整消息，从而无需网元设备之间进行数据流移动的协商，而且与现有技术相比，网元设备MAG可以根据SDN控制器指令进行操作，这样网元设备MAG可以适用于任意的IP协议，进而在网络建设中节约了成本。

请参见图15，当仅有一个MAG设备、该MAG为第一MAG，且在第一数据流移动前，第二接口为未开启状态时，本发明实施例中数据流移动的方法另一实施例，包括：

1501、当该MN将未开启的该第二接口开启时，SDN控制器从该第一MAG接收第五承载消息；

本实施例中，由于初始时，MN的第二接口为未开启状态，所以在需要进行数据流转移之前，MN需要将未开启的该第二接口开启，在开启之后MN向第一MAG发送L2层附着请求，以请求第一MAG将MN的第二接口接入第一MAG，第一MAG接收到MN发送的L2层附着请求，将L2层附着请求封装在第五承载消息中，然后将第五承载消息发送给SDN控制器。

1502、SDN控制器根据第五承载消息确定需要将第一数据流从MN的第一接口移动到MN的第二接口；

1503、SDN 控制器判断该第二路径中包含的 MAG 与该第一接口所在的第一路径中包含的 MAG 为同一个设备;

本实施例中,SDN 控制器可以判断该第二路径中包含的 MAG 与该第一接口所在的第一路径中包含的 MAG 是否为同一个设备,由于本实施例是在仅为一个 MAG 设备的前提下,那么判断结果一定为第一路径包含的 MAG 与该第二路径包含的 MAG 为同一个,且同一个 MAG 为第一 MAG,然后执行步骤 1504。

1504、SDN 控制器确定该第一 MAG 为需要接收流表项调整消息的网元设备;

1505、SDN 控制器向该第一 MAG 发送第一流表项调整消息。

本实施例中,当判断结果为该第一路径与该第二路径中 MAG 为同一个,且同一个 MAG 为第一 MAG,SDN 控制器确定该第一 MAG 为需要接收流表项调整消息的网元设备,第一流表项调整消息用于指示该第一 MAG 将该第一 MAG 中的流表项修改为第一流表项,第一流表项调整消息的内容包括:第一匹配项:目的地址前缀为第一数据流的通信地址前缀;该第一匹配项对应的流表操作:将流表项中的第一数据流的下一跳设置为第二接口。

本实施例中,当仅有一个 MAG 时,SDN 控制器的判断结果为该第二路径中包含的 MAG 与该第一接口所在的第一路径中包含的 MAG 为同一个设备,SDN 控制器根据判断结果确定该第一 MAG 为需要接收流表项调整消息的网元设备,然后向该第一 MAG 发送第一流表项调整消息,从而无需网元设备之间进行数据流移动的协商,而且与现有技术相比,网元设备 MAG 可以根据 SDN 控制器指令进行操作,这样网元设备 MAG 可以适用于任意的 IP 协议,进而在网络建设中节约了成本。

请参见图 16,本实施例中,网络中有多个 MAG 设备,所述多个 MAG 设备包括第一 MAG 和第二 MAG,且第二接口为已开启状态,对应地,本实施例数据流转移的触发条件为第一 MAG 负载过载,本实施例中数据流移动的方法包括:

1601、SDN 控制器获取获取第一接口对应的第一 MAG 的负载信息;

在实际应用中,负载信息可以为 MN 接入第一 MAG 的接口的数量信息,MAG 接入的 MN 的接口的数量越多,负载就越大。

1602、SDN 控制器根据所述负载信息确定第一 MAG 的负载大于或等于预置的负载阈值;

1603、SDN 控制器根据获取 MN 的其他接口对应的 MAG 的负载信息;

1604、SDN 控制器根据获取到的其他接口对应的 MAG 的负载信息以及 MN 的位置从其他接口对应的 MAG 中为 MN 选择第二 MAG;

本实施例中，第一 MAG 对应第一接口，第二 MAG 对应第二接口，所选择的第二 MAG 可以是所有 MAG 中负载小于预置的负载阈值的 MAG，也可以可以是所有 MAG 中负载最轻的 MAG。

1605、SDN 控制器接收该第二 MAG 发送的第二承载消息;

本实施例中，初始时，由于第二接口为已开启状态，第二路径中的 LMA 与 MAG 之间已经建立了隧道，所以第二 MAG 可以直接向 SDN 控制器发送第二承载消息。

1606、SDN 控制器根据该第二承载消息确定该第一数据流从该 MN 的第一接口移动到该 MN 的第二接口;

本实施例中，第二承载消息包括该第二接口的标识信息，然后 SDN 控制器可以根据第二承载消息中的第二接口的标识信息确定需要将该第一数据流从 MN 的第一接口移动到 MN 的第二接口。

下面举例进行说明，例如图 5 所示，初始时，MN 将数据流 X 及数据流 Y 均通过接口 1 输出到第一 MAG，然后第一 MAG 将数据流 X 及数据流 Y 输出到 LMA，LMA 为数据流 X 分配的通信地址前缀为 pref1，为数据流 Y 分配的通信地址前缀为 pref2。第一 MAG 中分别保存有对数据流 X 及数据流 Y 进行转发的流表项，数据流 X 对应的流表项具有的通信地址前缀为 pref1，数据流 Y 对应的流表项具有的通信地址前缀为 pref2。

在某一时刻，SDN 控制器获取第一 MAG 的负载信息，当确定第一 MAG 的负载信息大于或等于预置的负载阈值时，确定需要将数据流 Y 进行接口转移。SDN 控制器获取 MN 的其他接口对应的 MAG 的负载信息，根据 MN 的位置从其他 MAG 中获取负载最轻或负载小于负载阈值的 MAG 作为第二 MAG，第二 MAG 对应接口 2，这样 SDN 控制器就确定了需要将数据流 Y 从接口 1 转移到接口 2。由于接口 2 为已开启状态，此时 MN 无需通过接口 2 注册到网络中，第二 MAG 直接向 SDN 控制器发送第一承载消息，第一承载消

息中包括第二接口的标识信息，这样 SDN 控制器就确定了需要将数据流 Y 转移到第二接口。

1607、SDN 控制器判断该第二路径中包含的 MAG 与该第一接口所在的第一路径中包含的 MAG 不为同一个设备;

在实际应用中，由于限定了有多个 MAG 的条件，根据协议规定，对于一个 MN，该 MN 每一个接口对应一个 MAG 设备，例如，MN 1 有三个接口，接口 A、接口 B 和接口 C，此时接口 A 对应 MAG A、接口 B 对应 MAG B 和接口 C 对应 MAG C，具体在本实施例中，判断结果一定为该第一路径与该第二路径中 MAG 不为同一个，第一路径包含第一 MAG，第二路径包含第二 MAG。

1608、SDN 控制器确定 LMA 和该第二路径中第二 MAG 为需要接收流表项调整消息的网元设备;

在实际应用中，由于第一数据流移动到第二路径中传输，所以第二路径中的第二 MAG 和 LMA 均没有转发第一数据流的流表项，所以确定 LMA 和第二路径中第二 MAG 为需要接收流表项调整消息的网元设备。

1609、SDN 控制器向该第二 MAG 发送第二流表项调整消息;

本实施例中，第二流表项调整消息用于指示该第二 MAG 增加第二流表项，该第二流表项调整消息的内容包括：第二匹配项：源地址前缀为第一数据流的通信地址前缀；该第二匹配项对应的流表操作：将流表项中的第一数据流从 LMA-第二 MAG 隧道接口转发；以及该第二流表项调整消息的内容还包括：第三匹配项：目的地址前缀为第一数据流的通信地址前缀；该第三匹配项对应的流表操作：将流表项中的第一数据流的下一跳设置为第二接口。

1610、SDN 控制器向该 LMA 发送第三流表项调整消息。

本实施例中，第三流表项调整消息用于指示该 LMA 将该 LMA 中的流表项修改为第三流表项，该第三流表项调整消息的内容包括：第四匹配项：目的地址前缀为第一数据流的通信地址前缀；该第四匹配项对应的流表操作：将流表项中的第一数据流从 LMA-第二 MAG 隧道接口转发。

需要说明的是，本实施例中，每个数据流所对应的通信地址前缀不同，如图 5 所示，数据流 X 的通信地址前缀为 pref1，数据流 Y 的通信地址前缀为 pref2，且当某一数据流转移到其他路径进行传输时，其通信地址前缀保持不变。

此外，在向第二 MAG 发送第二流表项调整消息及向 LMA 发送第三流表项调整消息之后，SDN 控制器还可以确定 LMA 与第二 MAG 是否调整完流表项，若是，则将第一数据流的通信地址前缀封装在路由器通告 RA 消息中，然后通过第二 MAG 将 RA 消息发送给 MN。

本实施例中，当有多个 MAG 时，SDN 控制器可以通过第一 MAG 的负载状态信息和 MN 的位置为 MN 选择第二 MAG，并根据该第二 MAG 发送的第二承载消息确定该第一数据流从该 MN 的第一接口移动到该 MN 的第二接口，然后 SDN 控制器确定 LMA 和该第二路径中第二 MAG 为需要接收流表项调整消息的网元设备，并向该第二 MAG 发送第二流表项调整消息，向该 LMA 发送第三流表项调整消息，使得第一数据流从 MN 的第二接口经由第二 MAG 发送至 LMA，从而无需网元设备之间进行数据流移动的协商，而且与现有技术相比，网元设备 MAG 可以根据 SDN 控制器指令进行操作，这样网元设备 MAG 可以适用于任意的 IP 协议，进而在网络建设中节约了成本。

请参见图 17，本实施例中，网络中有多个 MAG 设备，所述多个 MAG 设备包括第一 MAG 和第二 MAG，初始时，第二接口为未开启状态，对应地，本实施例数据流转移的触发条件为将未开启的第二接口开启，本实施例中数据流移动的方法包括:

1701、当该 MN 将未开启的该第二接口开启时，该 SDN 控制器从该第二 MAG 接收第三承载消息;

本实施例中，第一接口对应第一数据流的第一路径，第二接口对应第一数据流的第二路径，初始时第一数据流通过第一路径进行传输。

由于初始时，MN 的第二接口为未开启状态，当 MN 将未开启的该第二接口开启之后，触发数据流的移动，在开启之后 MN 向第二 MAG 发送 L2 层附着请求，以请求第二 MAG 将 MN 的第二接口接入第二 MAG，第二 MAG 接收到 MN 发送的 L2 层附着请求，将 L2 层附着请求封装在第三承载消息中，然后将第三承载消息发送给 SDN 控制器。

1702、SDN 控制器根据第三承载消息确定需要将第一数据流从 MN 的第一接口移动到 MN 的第二接口;

1703、SDN 控制器判断该第二路径中包含的 MAG 与该第一接口所在的第一路径中包含的 MAG 为同一个设备;

本实施例中，SDN 控制器可以判断该第二路径中包含的 MAG 与该第一接口所在的第一路径中包含的 MAG 是否为同一个设备，由于本实施例是在具有多个 MAG 设备的前提下，那么判断结果一定为第一路径包含的 MAG 与该第二路径包含的 MAG 为不为同一个设备，第一路径包含第一 MAG，第二路径包含第二 MAG，然后执行步骤 1704。

1704、SDN 控制器确定 LMA 和第二 MAG 为需要接收流表项调整消息的网元设备；

由于 MN 的第二接口为新开启接口，所以第二路径中的第二 MAG 与 LMA 之间还没有建立隧道，需要先通过步骤 1705 及 1706 先建立隧道。

1705、SDN 控制器向 LMA 发送第一隧道建立消息；

第一隧道建立消息用于指示 LMA 建立 LMA 与第二 MAG 之间的隧道的 LMA 侧的隧道接口，第一隧道建立消息包括：建立 LMA 与第二 MAG 之间的隧道的隧道配置消息。

1706、SDN 控制器向第二 MAG 发送第二隧道建立消息；

第二隧道建立消息用于指示第二 MAG 建立 LMA 与第二 MAG 之间的隧道的第二 MAG 侧的隧道接口，第二隧道建立消息包括：建立 LMA 与第二 MAG 之间的隧道的隧道配置消息。

1707、SDN 控制器向第二 MAG 发送第二流表项调整消息，第二流表项调整消息用于指示第二 MAG 根据第二流表项调整消息的内容增加第二流表项；

第二流表项调整消息的内容包括：第二匹配项：源地址前缀为第一数据流的通信地址前缀；流表操作：将第一数据流从 LMA-第二 MAG 隧道接口转发；以及所述第二流表项调整消息的内容还包括：第三匹配项：目的地址前缀为第一数据流的通信地址前缀；流表操作：将第一数据流的下一跳设置为第二接口。

1708、SDN 控制器向 LMA 发送第三流表项调整消息，第三流表项调整消息用于指示 LMA 根据第三流表项调整消息的内容将 LMA 中的流表项修改为第三流表项；

第三流表项调整消息的内容包括：第四匹配项：目的地址前缀为第一数据流的通信地址前缀；流表操作：将第一数据流从 LMA-第二 MAG 隧道接口转发。

需要说明的是，本实施例中，每个数据流所对应的通信地址前缀不同，如

图 5 所示，数据流 X 的通信地址前缀为 pref1，数据流 Y 的通信地址前缀为 pref2，且当某一数据流转移到其他路径进行传输时，其通信地址前缀保持不变。

此外，在向第二 MAG 发送第二流表项调整消息及向 LMA 发送第三流表项调整消息之后，SDN 控制器还可以确定 LMA 与第二 MAG 是否调整完流表项，若是，则将第一数据流的通信地址前缀封装在路由器通告 RA 消息中，然后通过第二 MAG 将 RA 消息发送给 MN

需要说明的是，本发明实施例中在 MAG 设备有多个的情况下，第一数据流移动之后，第一数据流移动之前所在的 MAG 中还包含有第一数据流相关的流表项，此时 SDN 控制器可以发送流表项删除消息至第一数据流移动之前所在的 MAG 中，该流表项删除消息用于指示该 MAG 删除第一数据流相关的流表项，或者该 MAG 在规定的时间内没有使用第一数据流相关的流表项时，删除该第一数据流相关的流表项。

本实施例中，当有多个 MAG 时，SDN 控制器确定 LMA 和该第二路径中第二 MAG 为需要接收流表项调整消息的网元设备之后，SDN 控制器向该 LMA 发送第一隧道建立消息，并向该第二 MAG 发送第二隧道建立消息，从而建立 LMA 与第二 MAG 之间的隧道，然后通过向该第二 MAG 发送第二流表项调整消息，向该第二 MAG 发送第二流表项调整消息，使得第一数据流从第二接口经由第二 MAG 发送至 LMA，从而无需网元设备之间进行数据流移动的协商，而且与现有技术相比，网元设备 MAG 可以根据 SDN 控制器指令进行操作，这样网元设备 MAG 可以适用于任意的 IP 协议，进而在网络建设中节约了成本。

另外需说明的是，以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的，其中所述作为分离部件说明的单元可以是或者也可以不是物理上分开的，作为单元显示的部件可以是或者也可以不是物理单元，即可以位于一个地方，或者也可以分布到多个网络单元上。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部模块来实现本实施例方案的目的。另外，本发明提供的装置实施例附图中，模块之间的连接关系表示它们之间具有通信连接，具体可以实现为一条或多条通信总线或信号线。本领域普通技术人员在不付出创造性劳动的情况下，即可以理解并实施。

通过以上的实施方式的描述，所属领域的技术人员可以清楚地了解到本发明可借助软件加必需的通用硬件的方式来实现，当然也可以通过专用硬件包括

专用集成电路、专用 CPU、专用存储器、专用元器件等来实现。一般情况下，凡由计算机程序完成的功能都可以很容易地用相应的硬件来实现，而且，用来实现同一功能的具体硬件结构也可以是多种多样的，例如模拟电路、数字电路或专用电路等。但是，对本发明而言更多情况下软件程序实现是更佳的实施方式。基于这样的理解，本发明的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的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可读取的存储介质中，如计算机的软盘，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，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。

以上对本发明实施例所提供的一种数据流移动的方法、网络系统及 SDN 控制器进行了详细介绍，对于本领域的一般技术人员，依据本发明实施例的思想，在具体实施方式及应用范围上均会有改变之处，因此，本说明书内容不应理解为对本发明的限制。

权 利 要 求

1、一种软件自定义网络 SDN 控制器，其特征在于，所述 SDN 控制器包括:

第一确定单元，用于确定需要将第一数据流从移动节点 MN 的第一接口移动到所述 MN 的第二接口，所述第一接口对应所述第一数据流的第一路径，所述第二接口对应所述第一数据流的第二路径，并且判断所述第二路径中包含的移动接入网关 MAG 与所述第一路径中包含的 MAG 是否为同一个设备;

第二确定单元，用于根据所述第一确定单元的判断结果在所述第二路径的网元设备中确定需要接收流表项调整消息的网元设备;

第一发送单元，用于向所述第二确定单元确定的需要接收流表项调整消息的网元设备发送所述流表项调整消息，所述流表项调整消息用于指示将所述第一数据流从所述第一路径移动到所述第二路径传输。

2、根据权利要求 1 所述的 SDN 控制器，其特征在于，所述流表项调整消息还用于指示所述网元设备根据所述流表项调整消息的内容调整所述网元设备中的流表项。

3、根据权利要求 2 所述的 SDN 控制器，其特征在于，所述第二确定单元具体用于，在所述判断结果为所述第一路径包含的 MAG 与所述第二路径包含的 MAG 为同一个设备，所述同一个设备为第一 MAG 时，确定所述第一 MAG 为需要接收流表项调整消息的网元设备;

所述第一发送单元具体用于，向所述第一 MAG 发送第一流表项调整消息，所述第一流表项调整消息用于指示所述第一 MAG 根据所述第一流表项调整消息的内容将所述第一 MAG 中的流表项修改为第一流表项;

所述第一流表项调整消息的内容包括: 第一匹配项: 目的地址前缀为第一数据流的通信地址前缀; 流表操作: 将第一数据流的下一跳设置为第二接口。

4、根据权利要求 2 所述的 SDN 控制器，其特征在于，所述第二确定单元具体用于，在所述判断结果为所述第一路径中包含的 MAG 与所述第二路径中包含的 MAG 不为同一个设备，所述第一路径中包含第一 MAG，所述第二路径中包含第二 MAG 时，确定本地移动锚定点 LMA 和所述第二 MAG 为需要接收所述流表项调整消息的网元设备;

所述第一发送单元包括:

第一发送子单元，用于向所述第二 MAG 发送第二流表项调整消息，所述第二流表项调整消息用于指示所述第二MAG根据所述第二流表项调整消息的内容增加第二流表项；

第二发送子单元，用于向所述 LMA 发送第三流表项调整消息，所述第三流表项调整消息用于指示所述 LMA 根据所述第三流表项调整消息的内容将所述 LMA 中的流表项修改为第三流表项；

所述第二流表项调整消息的内容包括：第二匹配项：源地址前缀为第一数据流的通信地址前缀；流表操作：将第一数据流从 LMA-第二 MAG 隧道接口转发；以及所述第二流表项调整消息的内容还包括：第三匹配前项：目的地址前缀为第一数据流的通信地址前缀；流表操作：将第一数据流的下一跳设置为第二接口；

所述第三流表项调整消息的内容包括：第四匹配项：目的地址前缀为第一数据流的通信地址前缀；流表操作：将第一数据流从 LMA-第二 MAG 隧道接口转发。

5、根据权利要求 4 所述的 SDN 控制器，其特征在于，所述第一确定单元还用于，在确定需要将第一数据流从移动节点 MN 的第一接口移动到所述 MN 的第二接口之前，确定所述第二路径中所述第二 MAG 与所述 LMA 没有建立隧道；

所述 SDN 控制器还包括：

第二发送单元，用于向所述 LMA 发送第一隧道建立消息，所述第一隧道建立消息用于指示所述 LMA 建立所述 LMA 与所述第二 MAG 之间的隧道的所述 LMA 侧的隧道接口，所述第一隧道建立消息包括：建立所述 LMA 与所述第二 MAG 之间的隧道的隧道配置消息；以及

第三发送单元，用于向所述第二 MAG 发送第二隧道建立消息，所述第二隧道建立消息用于指示所述第二 MAG 建立所述 LMA 与所述第二 MAG 之间的隧道的所述第二 MAG 侧的隧道接口，所述第二隧道建立消息包括：建立所述 LMA 与所述第二 MAG 之间的隧道的隧道配置消息。

6、根据权利要求 4 或 5 所述的 SDN 控制器，其特征在于，所述 SDN 控制器还包括：

第三确定单元，用于确定所述 LMA 与所述第二 MAG 调整完流表项；

封装单元，用于将所述第一数据流的通信地址前缀封装在路由器通告 RA 消息中；

第四发送单元，用于将所述 RA 消息通过所述第二 MAG 发送给所述 MN。

7、根据权利要求 4 至 6 任意一项所述的 SDN 控制器，其特征在于，所述第一确定单元包括：

获取子单元，用于获取所述第一接口对应的第一 MAG 的负载信息；

第一确定子单元，用于根据所述负载信息确定所述第一 MAG 的负载大于或等于预置的负载阈值；

所述获取子单元还用于，获取所述 MN 的其他接口对应的 MAG 的负载信息；

所述第一确定单元还包括：

选择子单元，用于根据所述获取子单元获取到的其他接口对应的 MAG 的负载信息以及所述 MN 的位置从所述其他接口对应的 MAG 中为所述 MN 选择所述第二 MAG，所述第二 MAG 与所述第二接口对应。

8、根据权利要求 3 所述的 SDN 控制器，其特征在于，所述第一确定单元包括：

第二确定子单元，用于确定所述第二接口为已开启状态；

第一接收子单元，用于接收所述第一 MAG 发送的第一承载消息，所述第一承载消息包括所述第二接口的标识信息；

第三确定子单元，用于根据所述第一承载消息确定需要将所述第一数据流从所述 MN 的第一接口移动到所述 MN 的第二接口。

9、根据权利要求 4 所述的 SDN 控制器，其特征在于，所述第一确定单元包括：

第四确定子单元，用于确定所述第二接口为已开启状态；

第二接收子单元，用于接收所述第二 MAG 发送的第二承载消息，所述第二承载消息包括所述第二接口的标识信息；

第五确定子单元，用于根据所述第二承载消息确定需要将所述第一数据流从所述 MN 的第一接口移动到所述 MN 的第二接口。

10、根据权利要求 4 所述的 SDN 控制器，其特征在于，所述第一确定单元包括：

第六确定子单元，用于确定所述 MN 将未开启的所述第二接口开启；

第三接收子单元，用于从所述第二 MAG 接收第三承载消息，所述第三承载消息中包含所述 MN 的 L2 层附着请求；

第七确定子单元，用于根据所述第三承载消息确定需要将第一数据流从所述 MN 的第一接口移动到所述 MN 的第二接口；或者

第四接收子单元，用于在所述 MN 具有两个以上的接口时，从所述 MN 的一个接口对应的 MAG 中接收到第四承载消息，所述第四承载消息中包含所述 MN 的 L2 层附着请求；

第八确定子单元，用于根据所述第四承载消息确定需要将第一数据流从所述 MN 的第一接口移动到所述 MN 的第二接口。

11、根据权利要求 3 所述的 SDN 控制器，其特征在于，所述第一确定单元包括：

第九确定子单元，用于确定所述 MN 将未开启的所述第二接口开启；

第五接收子单元，用于从所述第一 MAG 接收第五承载消息；

第十确定子单元，用于根据所述第五承载消息确定需要将第一数据流从所述 MN 的第一接口移动到所述 MN 的第二接口；

所述第五承载消息中包含所述 MN 的 L2 层附着请求，所述 MN 的 L2 层附着请求用于所述 MN 请求通过所述第二接口接入到所述第一 MAG。

12 一种网络系统，其特征在于，所述系统包括：移动节点 MN、软件自定义网络 SDN 控制器和至少一个移动接入网关 MAG；

所述 SDN 控制器，用于确定需要将第一数据流从所述 MN 的第一接口移动到所述 MN 的第二接口，所述第一接口对应所述第一数据流的第一路径，所述第二接口对应所述第一数据流的第二路径，并且判断所述第二路径中包含的 MAG 与所述第一路径中包含的 MAG 是否为同一个设备；

所述 SDN 控制器，还用于根据判断结果在所述第二路径的网元设备中确定需要接收由所述 SDN 控制器发送的流表项调整消息的网元设备；

所述 SDN 控制器，还用于向所述确定的需要接收流表项调整消息的网元设备发送所述流表项调整消息，所述流表项调整消息用于指示将所述第一数据流从所述第一路径移动到所述第二路径传输。

13、根据权利要求 12 所述的系统，其特征在于，所述流表项调整消息还

用于指示所述网元设备根据所述流表项调整消息的内容调整所述网元设备中的流表项。

14、根据权利要求 13 所述的系统，其特征在于，所述至少一个 MAG 中包含第一 MAG;

所述 SDN 控制器，具体用于在所述判断结果为所述第一路径包含的 MAG 与所述第二路径包含的 MAG 为同一个设备，所述同一个设备为所述第一 MAG 时，确定所述第一 MAG 为需要接收由所述 SDN 控制器发送流表项调整消息的网元设备;

所述 SDN 控制器，具体用于向所述第一 MAG 发送第一流表项调整消息，所述第一流表项调整消息用于指示所述第一 MAG 根据所述第一流表项调整消息的内容将所述第一 MAG 中的流表项修改为第一流表项，所述第一流表项调整消息的内容包括: 第一匹配项: 目的地址前缀为第一数据流的通信地址前缀; 流表操作: 将第一数据流的下一跳设置为第二接口。

15、根据权利要求 13 所述的系统，其特征在于，所述系统还包括: 本地移动锚定点 LMA，所述至少一个 MAG 中包含第一 MAG 及第二 MAG;

所述 SDN 控制器，具体用于在所述判断结果为所述第一路径中包含的 MAG 与所述第二路径中包含的 MAG 不为同一个设备，所述第一路径中包含所述第一 MAG，所述第二路径中包含所述第二 MAG 时，确定所述 LMA 和所述第二 MAG 为需要接收所述流表项调整消息的网元设备;

所述 SDN 控制器，具体用于向所述第二 MAG 发送第二流表项调整消息以，所述第二流表项调整消息用于指示所述第二 MAG 根据所述第二流表项调整消息的内容增加第二流表项;

所述 SDN 控制器，还用于向所述 LMA 发送第三流表项调整消息，所述第三流表项调整消息用于指示所述 LMA 根据所述第三流表项调整消息的内容将所述 LMA 中的流表项修改为第三流表项;

所述第二流表项调整消息的内容包括: 第二匹配项: 源地址前缀为第一数据流的通信地址前缀; 流表操作: 将第一数据流从 LMA-第二 MAG 隧道接口转发; 以及所述第二流表项调整消息的内容还包括: 第三匹配项: 目的地址前缀为第一数据流的通信地址前缀; 流表操作: 将第一数据流的下一跳设置为第二接口;

所述第三流表项调整消息的内容包括：第四匹配项：目的地址前缀为第一数据流的通信地址前缀；流表操作：将第一数据流从 LMA-第二 MAG 隧道接口转发。

16、根据权利要求 15 所述的系统，其特征在于：

所述 SDN 控制器，还用于在确定需要将所述第一数据流从所述 MN 的第一接口移动到所述 MN 的第二接口之前确定所述第二路径中所述第二 MAG 与所述 LMA 没有建立隧道；

所述 SDN 控制器，还用于向所述 LMA 发送第一隧道建立消息，所述第一隧道建立消息用于指示所述 LMA 建立所述 LMA 与所述第二 MAG 之间的隧道的所述 LMA 侧的隧道接口，所述第一隧道建立消息包括：建立所述 LMA 与所述第二 MAG 之间的隧道的隧道配置消息；

所述 SDN 控制器，还用于向所述第二 MAG 发送第二隧道建立消息，所述第二隧道建立消息用于指示所述第二 MAG 建立所述 LMA 与所述第二 MAG 之间的隧道的所述第二 MAG 侧的隧道接口，所述第二隧道建立消息包括：建立所述 LMA 与所述第二 MAG 之间的隧道的隧道配置消息。

17、根据权利要求 15 或 16 所述的系统，其特征在于，

所述 SDN 控制器，还用于在向确定的所述网元设备发送所述流表项调整消息之后，确定所述 LMA 与所述第二 MAG 调整完流表项，并将所述第一数据流的通信地址前缀封装在路由器通告 RA 消息中，将所述 RA 消息通过所述第二 MAG 发送给所述 MN。

18、根据权利要求 15 至 17 中任一项所述的系统，其特征在于，

所述 SDN 控制器，还用于获取所述第一接口对应的第一 MAG 的负载信息，根据所述负载信息确定所述第一 MAG 的负载大于或等于预置的负载阈值，获取所述 MN 的其他接口对应的 MAG 的负载信息，并根据所获取的其他接口对应的 MAG 的负载信息以及所述 MN 的位置从所述其他接口对应的 MAG 中为所述 MN 选择所述第二 MAG，所述第二 MAG 与所述第二接口对应。

19、根据权利要求 14 所述的系统，其特征在于，

所述 SDN 控制器，还用于确定所述第二接口为已开启状态；

所述 SDN 控制器，还用于接收所述第一 MAG 发送的第一承载消息，所述第一承载消息包括所述第二接口的标识信息，根据所述第一承载消息确定需

要将所述第一数据流从所述 MN 的第一接口移动到所述 MN 的第二接口。

20、根据权利要求 15 所述的系统，其特征在于，

所述 SDN 控制器，还用于确定所述第二接口为已开启状态；

所述 SDN 控制器，还用于接收所述第二 MAG 发送的第二承载消息，所述第二承载消息包括所述第二接口的标识信息，根据所述第二承载消息确定需要将所述第一数据流从所述 MN 的第一接口移动到所述 MN 的第二接口。

21、根据权利要求 15 所述的系统，其特征在于，

所述 SDN 控制器，还用于确定所述 MN 将未开启的所述第二接口开启；

所述 SDN 控制器，还用于从所述第二 MAG 接收第三承载消息，所述第三承载消息中包含所述 MN 的 L2 层附着请求，并根据所述第三承载消息确定需要将第一数据流从所述 MN 的第一接口移动到所述 MN 的第二接口；或者

当所述 MN 具有两个以上的接口时，所述 SDN 控制器还用于，从所述 MN 的一个接口对应的 MAG 中接收第四承载消息，所述第四承载消息中包含所述 MN 的 L2 层附着请求，所述 SDN 控制器根据所述第四承载消息确定需要将第一数据流从所述 MN 的第一接口移动到所述 MN 的第二接口。

22、根据权利要求 14 所述的系统，其特征在于，

所述 SDN 控制器，还用于确定所述 MN 将未开启的所述第二接口开启；

所述 SDN 控制器，还用于从所述第一 MAG 接收第五承载消息，并根据所述第五承载消息确定需要将第一数据流从所述 MN 的第一接口移动到所述 MN 的第二接口；

所述第五承载消息中包含所述 MN 的 L2 层附着请求，所述 MN 的 L2 层附着请求用于所述 MN 请求通过所述第二接口接入到所述第一 MAG。

23、一种软件自定义网络 SDN 控制器，其特征在于，包括：

处理器，用于确定需要将第一数据流从移动节点 MN 的第一接口移动到所述 MN 的第二接口，所述第一接口对应所述第一数据流的第一路径，所述第二接口对应所述第一数据流的第二路径，并判断所述第二路径中包含的移动接入网关 MAG 与所述第一路径中包含的 MAG 是否为同一个设备，根据所述判断的判断结果在所述第二路径的网元设备中确定需要接收流表项调整消息的网元设备；

发送器，用于向所述处理器确定的需要接收流表项调整消息的网元设备发

送所述流表项调整消息，所述流表项调整消息用于指示将所述第一数据流从所述第一路径移动到所述第二路径传输。

24、根据权利要求 23 所述的 SDN 控制器，其特征在于，所述流表项调整消息还用于指示所述网元设备根据所述流表项调整消息的内容调整所述网元设备中的流表项。

25、一种数据流移动的方法，其特征在于，所述方法包括:

SDN 控制器确定需要将第一数据流从移动节点 MN 的第一接口移动到所述 MN 的第二接口，所述第一接口对应所述第一数据流的第一路径，所述第二接口对应所述第一数据流的第二路径，并且判断所述第二路径中包含的移动接入网关 MAG 与所述第一路径中包含的 MAG 是否为同一个设备;

所述 SDN 控制器根据判断结果在所述第二路径的网元设备中确定需要接收由所述 SDN 控制器发送的流表项调整消息的网元设备;

所述 SDN 控制器向所述确定的需要接收流表项调整消息的网元设备发送所述流表项调整消息，所述流表项调整消息用于指示将所述第一数据流从所述第一路径移动到所述第二路径传输。

26、根据权利要求 25 所述的方法，所述流表项调整消息还用于指示所述网元设备根据所述流表项调整消息的内容调整所述网元设备中的流表项。

27、根据权利要求 26 所述的方法，其特征在于，所述 SDN 控制器根据判断结果在所述第二路径的网元设备中确定需要接收由所述 SDN 控制器发送流表项调整消息的网元设备具体包括:

若所述判断结果为所述第一路径包含的 MAG 与所述第二路径包含的 MAG 为同一个设备，所述同一个设备为第一 MAG，所述 SDN 控制器确定所述第一 MAG 为需要接收由所述 SDN 控制器发送流表项调整消息的网元设备;

所述 SDN 控制器向所述确定的需要接收流表项调整消息的网元设备发送所述流表项调整消息具体为:

所述 SDN 控制器向所述第一 MAG 发送第一流表项调整消息，所述第一流表项调整消息用于指示所述第一MAG根据所述第一流表项调整消息的内容将所述第一 MAG 中的流表项修改为第一流表项;

所述第一流表项调整消息的内容包括: 第一匹配项: 目的地址前缀为第一数据流的通信地址前缀; 流表操作: 将第一数据流的下一跳设置为第二接口。

28、根据权利要求 26 所述的方法，其特征在于，所述 SDN 控制器根据判断结果在所述第二路径的网元设备中确定需要接收由所述 SDN 控制器发送流表项调整消息的网元设备具体包括:

若所述判断结果为所述第一路径中包含的MAG与所述第二路径中包含的MAG 不为同一个设备，所述第一路径中包含第一 MAG，所述第二路径中包含第二MAG,则所述SDN控制器确定本地移动锚定点LMA和所述第二MAG为需要接收所述流表项调整消息的网元设备;

所述 SDN 控制器向所述确定需要接收流表项调整消息的网元设备发送所述流表项调整消息具体包括:

所述 SDN 控制器向所述第二 MAG 发送第二流表项调整消息，所述第二流表项调整消息用于指示所述第二MAG根据所述第二流表项调整消息的内容增加第二流表项；以及

所述 SDN 控制器向所述 LMA 发送第三流表项调整消息，所述第三流表项调整消息用于指示所述 LMA 根据所述第三流表项调整消息的内容将所述 LMA 中的流表项修改为第三流表项;

所述第二流表项调整消息的内容包括：第二匹配项：源地址前缀为第一数据流的通信地址前缀；流表操作：将第一数据流从 LMA-第二 MAG 隧道接口转发；以及所述第二流表项调整消息的内容还包括：第三匹配项：目的地址前缀为第一数据流的通信地址前缀；流表操作：将第一数据流的下一跳设置为第二接口;

所述第三流表项调整消息的内容包括：第四匹配项：目的地址前缀为第一数据流的通信地址前缀；流表操作：将第一数据流从 LMA-第二 MAG 隧道接口转发。

29、根据权利要求 28 所述的方法，其特征在于，在所述 SDN 控制器确定需要将第一数据流从所述 MN 的第一接口移动到所述 MN 的第二接口之前，所述方法还包括:

所述 SDN 控制器确定所述第二 MAG 与所述 LMA 没有建立隧道;

所述 SDN 控制器向所述 LMA 发送第一隧道建立消息，所述第一隧道建立消息用于指示所述 LMA 建立所述 LMA 与所述第二 MAG 之间的隧道的所述 LMA 侧的隧道接口，所述第一隧道建立消息包括：建立所述 LMA 与所述

第二 MAG 之间的隧道的隧道配置消息;

所述 SDN 控制器向所述第二 MAG 发送第二隧道建立消息，所述第二隧道建立消息用于指示所述第二 MAG 建立所述 LMA 与所述第二 MAG 之间的隧道的所述第二 MAG 侧的隧道接口，所述第二隧道建立消息包括：建立所述 LMA 与所述第二 MAG 之间的隧道的隧道配置消息。

30、根据权利要求 28 或 29 所述的方法，其特征在于，所述 SDN 控制器向确定的所述网元设备发送所述流表项调整消息之后还包括:

所述 SDN 控制器确定所述 LMA 与所述第二 MAG 调整完流表项;

所述 SDN 控制器将所述第一数据流的通信地址前缀封装在路由器通告 RA 消息中，并将所述 RA 消息通过所述第二 MAG 发送给所述 MN。

31、根据权利要求 28 至 30 任一权利要求所述的方法，其特征在于，所述 SDN 控制器确定需要将所述第一数据流从所述 MN 的第一接口移动到所述 MN 的第二接口具体包括:

所述 SDN 控制器获取所述第一接口对应的第一 MAG 的负载信息;

所述 SDN 控制器根据所述负载信息确定所述第一 MAG 的负载大于或等于预置的负载阈值;

所述 SDN 控制器获取所述 MN 的其他接口对应的 MAG 的负载信息，并根据所获取的其他接口对应的 MAG 的负载信息以及所述 MN 的位置从所述其他接口对应的 MAG 中为所述 MN 选择所述第二 MAG，所述第二 MAG 与所述第二接口对应。

32、根据权利要求 27 所述的方法，其特征在于，所述 SDN 控制器确定需要将第一数据流从所述 MN 的第一接口移动到所述 MN 的第二接口具体包括:

所述 SDN 控制器确定所述第二接口为已开启状态;

所述 SDN 控制器接收所述第一 MAG 发送的第一承载消息，所述第一承载消息包括所述第二接口的标识信息;

所述 SDN 控制器根据所述第一承载消息确定需要将所述第一数据流从所述 MN 的第一接口移动到所述 MN 的第二接口。

33、根据权利要求 28 所述的方法，其特征在于，所述 SDN 控制器确定需要将第一数据流从所述 MN 的第一接口移动到所述 MN 的第二接口具体包括:

所述 SDN 控制器确定所述第二接口为已开启状态;

所述 SDN 控制器接收所述第二 MAG 发送的第二承载消息，所述第二承载消息包括所述第二接口的标识信息;

所述 SDN 控制器根据所述第二承载消息确定需要将所述第一数据流从所述 MN 的第一接口移动到所述 MN 的第二接口。

34、根据权利要求 28 所述的方法，其特征在于，所述 SDN 控制器确定需要将第一数据流从所述 MN 的第一接口移动到所述 MN 的第二接口具体包括:

所述 SDN 控制器确定所述 MN 将未开启的所述第二接口开启;

所述 SDN 控制器从所述第二 MAG 接收第三承载消息，所述第三承载消息中包含所述 MN 的 L2 层附着请求，并根据所述第三承载消息确定需要将第一数据流从所述 MN 的第一接口移动到所述 MN 的第二接口；或者

当所述 MN 具有两个以上的接口时，所述 SDN 控制器从所述 MN 的一个接口对应的 MAG 中接收第四承载消息，所述第四承载消息中包含所述 MN 的 L2 层附着请求，所述 SDN 控制器根据所述第四承载消息确定需要将第一数据流从所述 MN 的第一接口移动到所述 MN 的第二接口。

35、根据权利要求 27 述的方法，其特征在于，SDN 控制器确定需要将第一数据流从所述 MN 的第一接口移动到所述 MN 的第二接口具体包括:

所述 SDN 控制器确定所述 MN 将未开启的所述第二接口开启;

所述 SDN 控制器从所述第一 MAG 接收第五承载消息，并根据所述第五承载消息确定第一数据流从所述 MN 的第一接口移动到所述 MN 的第二接口;

所述第五承载消息中包含所述 MN 的 L2 层附着请求，所述 MN 的 L2 层附着请求用于请求通过所述第二接口接入到所述第一 MAG。

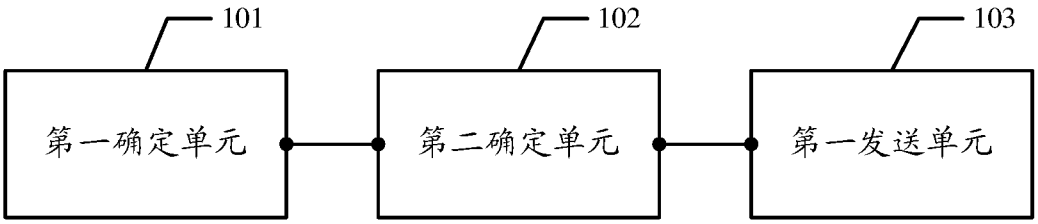

101
102
103
第一确定单元
第二确定单元
第一发送单元

图 1

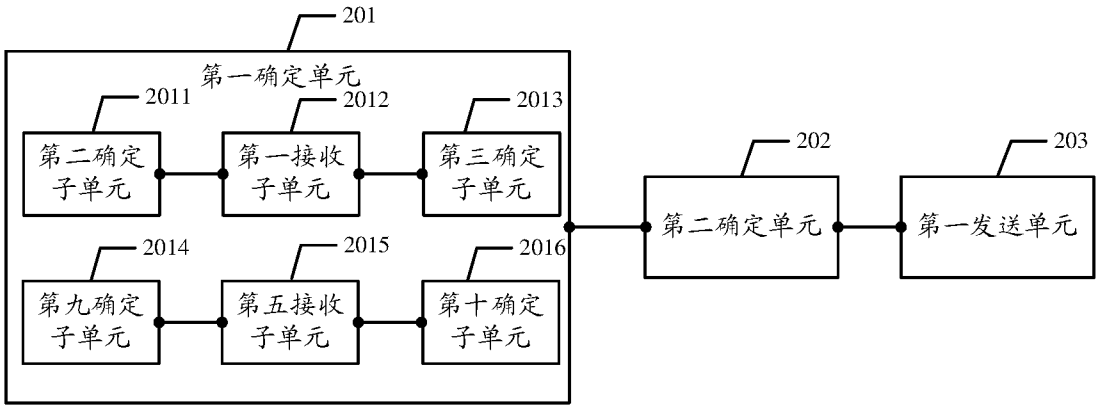

201
第一确定单元
2011
2012
2013
第二确定子单元
第一接收子单元
第三确定子单元
2014
2015
2016
第九确定子单元
第五接收子单元
第十确定子单元
202
203
第二确定单元
第一发送单元

图 2

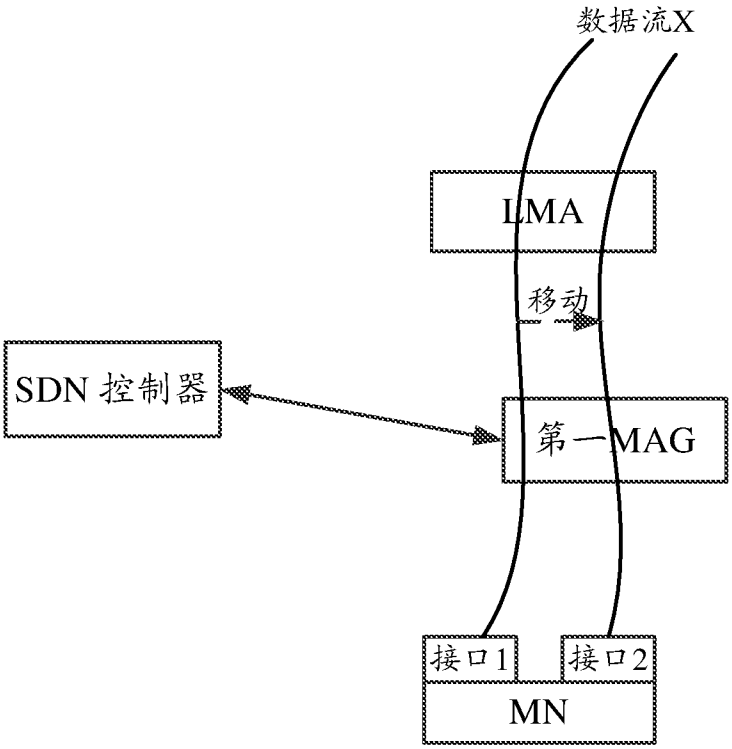

数据流X
LMA
移动
SDN 控制器
第一MAG
接口1
接口2
MN

图 3

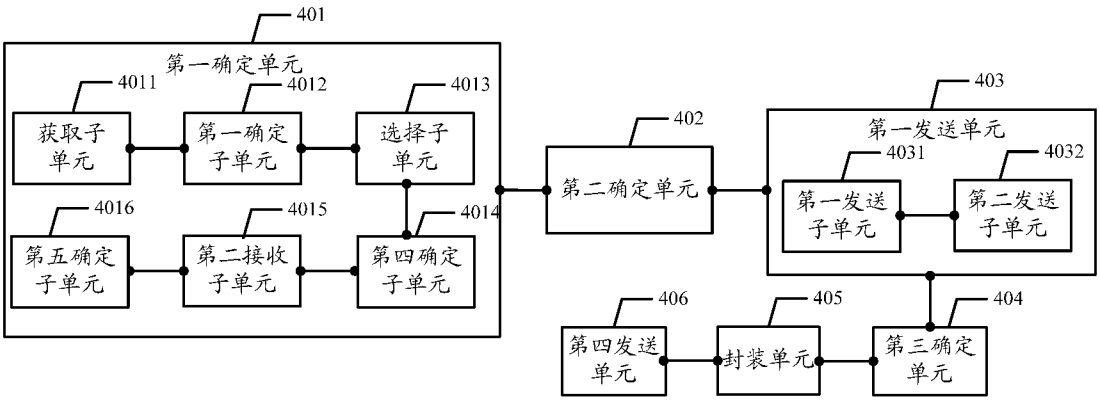

401
第一确定单元
4011
获取子单元
4012
第一确定子单元
4013
选择子单元
4016
第五确定子单元
4015
第二接收子单元
4014
第四确定子单元
402
第二确定单元
403
第一发送单元
4031
第一发送子单元
4032
第二发送子单元
406
第四发送单元
405
封装单元
404
第三确定单元

图 4

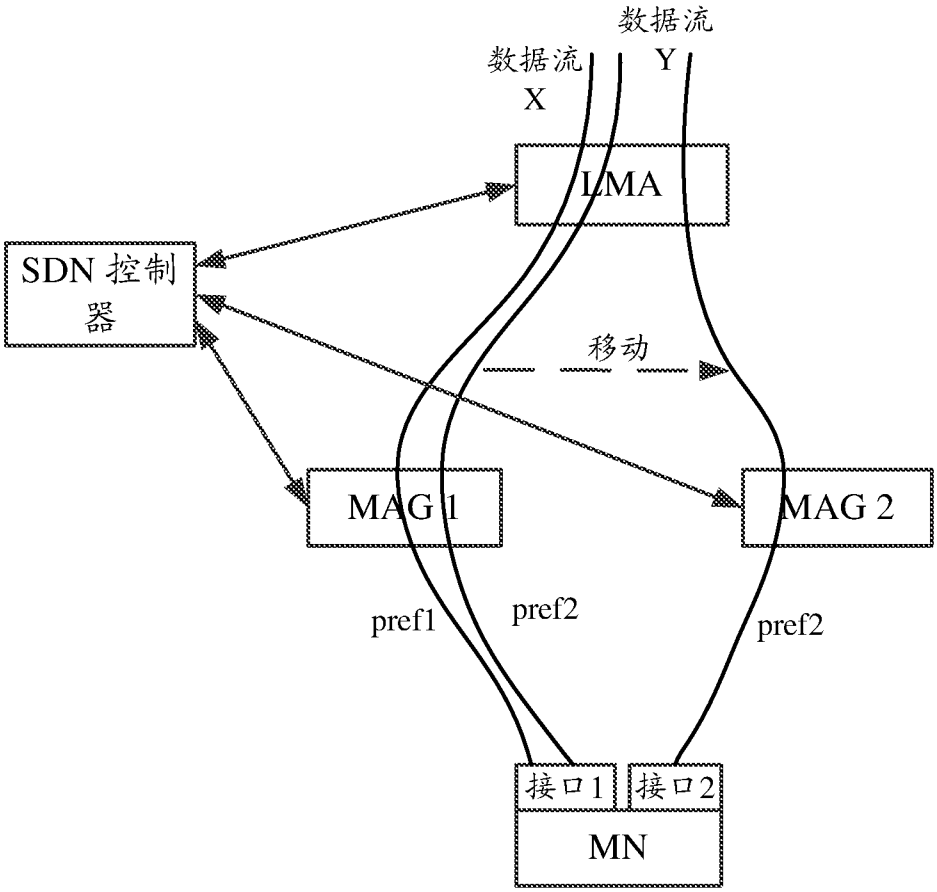

数据流
Y
数据流
X
LMA
SDN 控制器
移动
MAG 1
MAG 2
pref1
pref2
pref2
接口 1
接口 2
MN

图 5

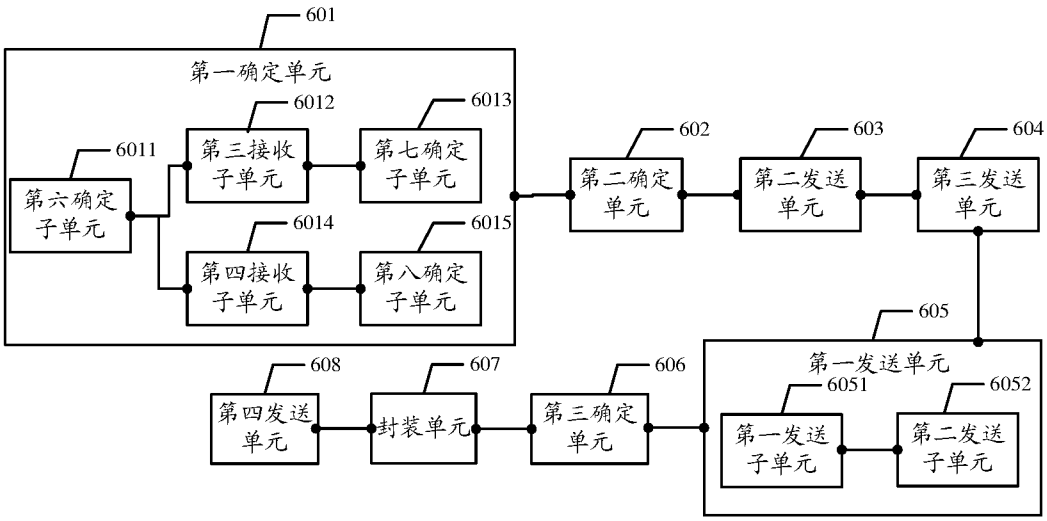

601
第一确定单元
6012
第三接收子单元
6013
第七确定子单元
6011
第六确定子单元
6014
第四接收子单元
6015
第八确定子单元
602
第二确定单元
603
第二发送单元
604
第三发送单元
605
第一发送单元
6051
第一发送子单元
6052
第二发送子单元
606
第三确定单元
607
封装单元
608
第四发送单元

图 6

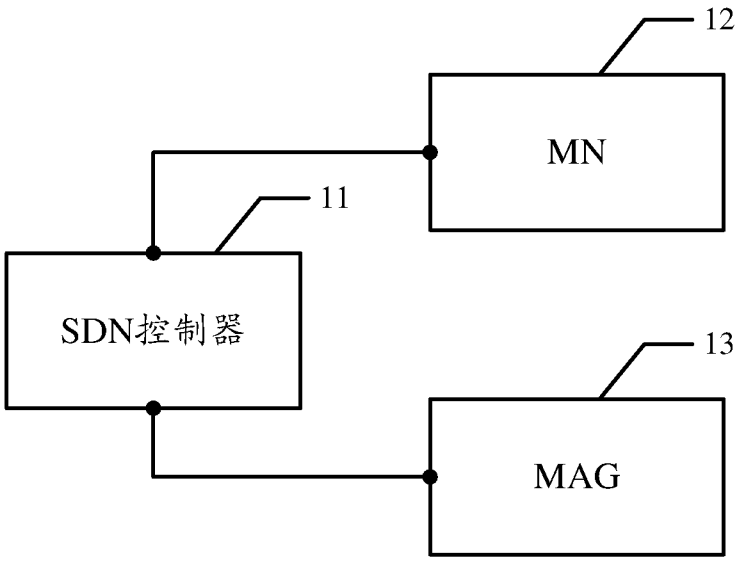

12
MN
11
SDN控制器
13
MAG

图 7

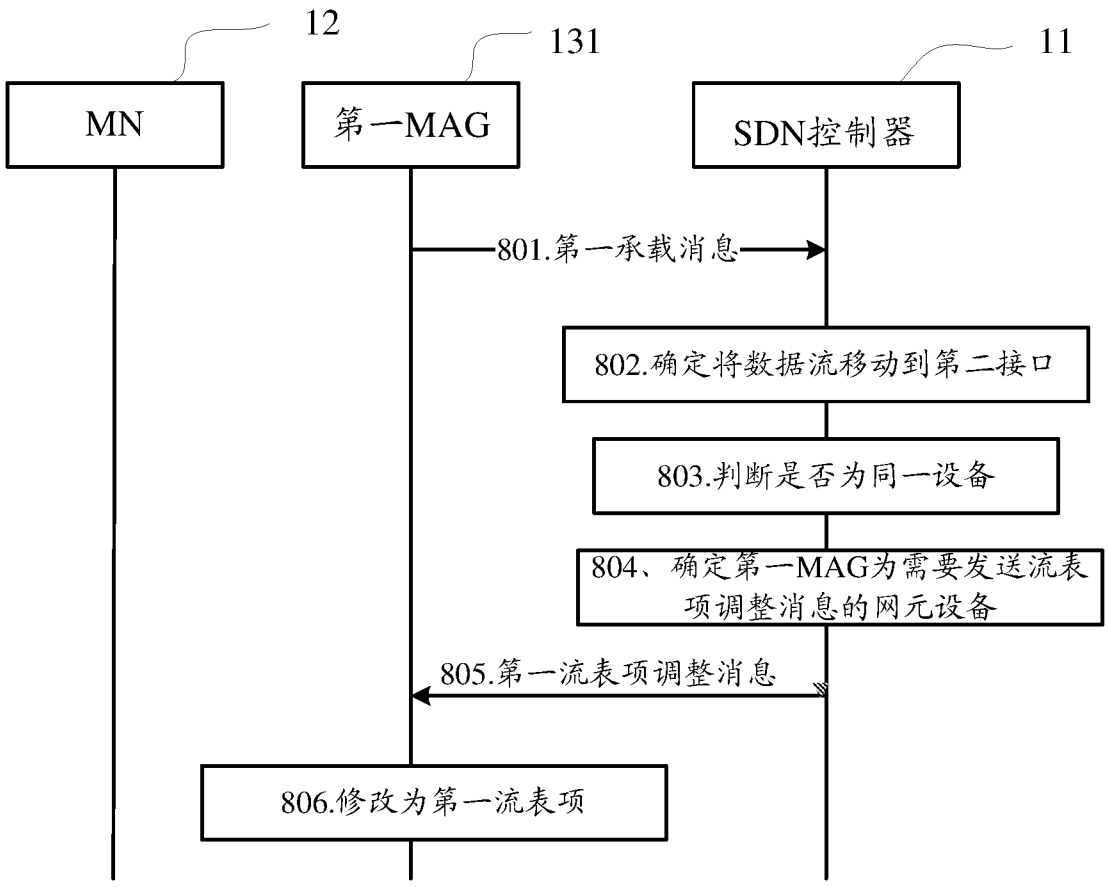

12
131
11
MN
第一MAG
SDN控制器
801.第一承载消息
802.确定将数据流移动到第二接口
803.判断是否为同一设备
804、确定第一MAG为需要发送流表项调整消息的网元设备
805.第一流表项调整消息
806.修改为第一流表项

图 8

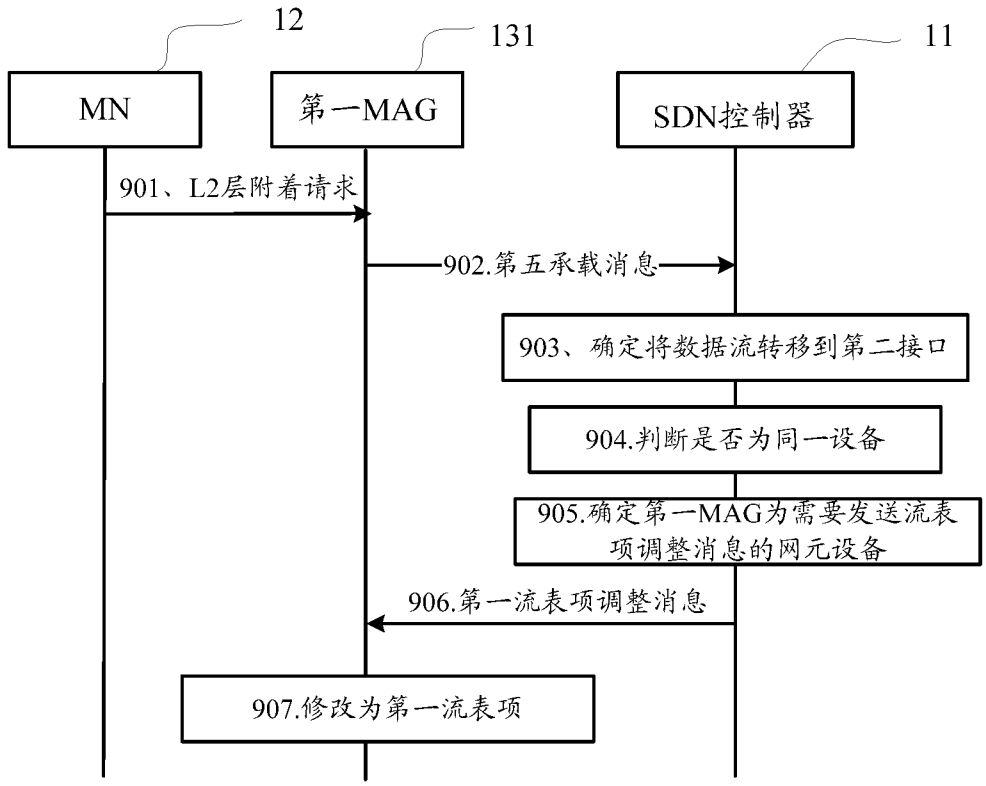

12
131
11
MN
第一MAG
SDN控制器
901、L2层附着请求
902.第五承载消息
903、确定将数据流转移到第二接口
904.判断是否为同一设备
905.确定第一MAG为需要发送流表项调整消息的网元设备
906.第一流表项调整消息
907.修改为第一流表项

图 9

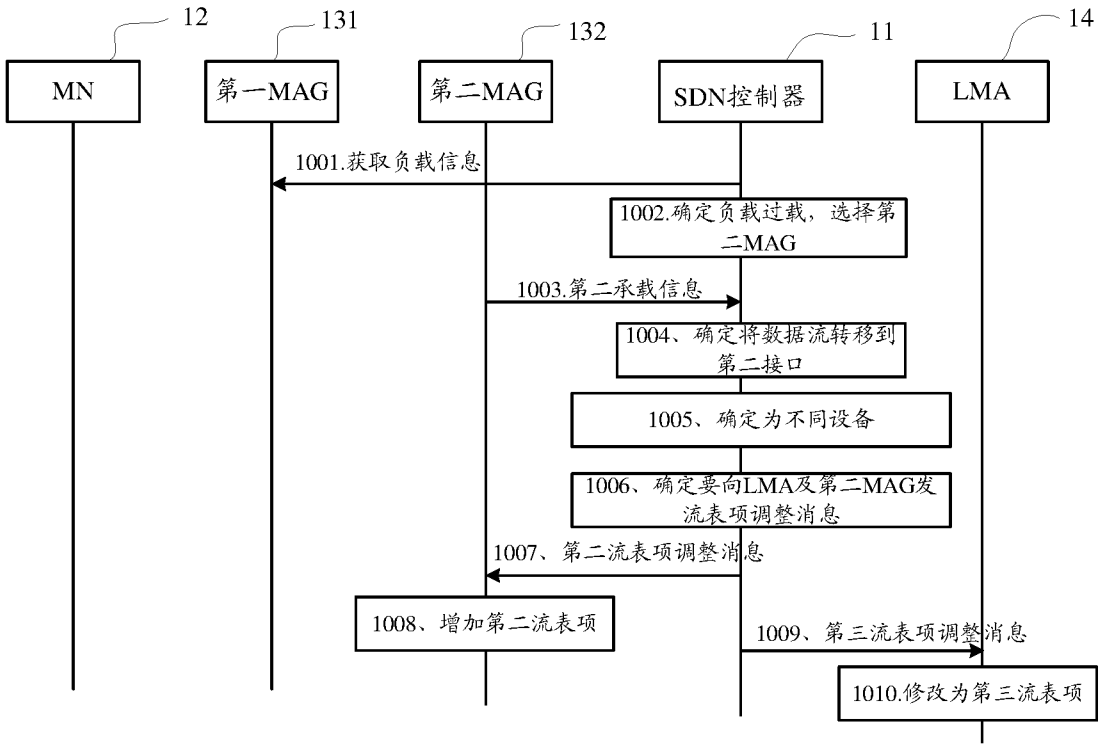

12
131
132
11
14
MN
第一MAG
第二MAG
SDN控制器
LMA
1001.获取负载信息
1002.确定负载过载，选择第二MAG
1003.第二承载信息
1004、确定将数据流转移到第二接口
1005、确定为不同设备
1006、确定要向LMA及第二MAG发流表项调整消息
1007、第二流表项调整消息
1008、增加第二流表项
1009、第三流表项调整消息
1010.修改为第三流表项

图 10

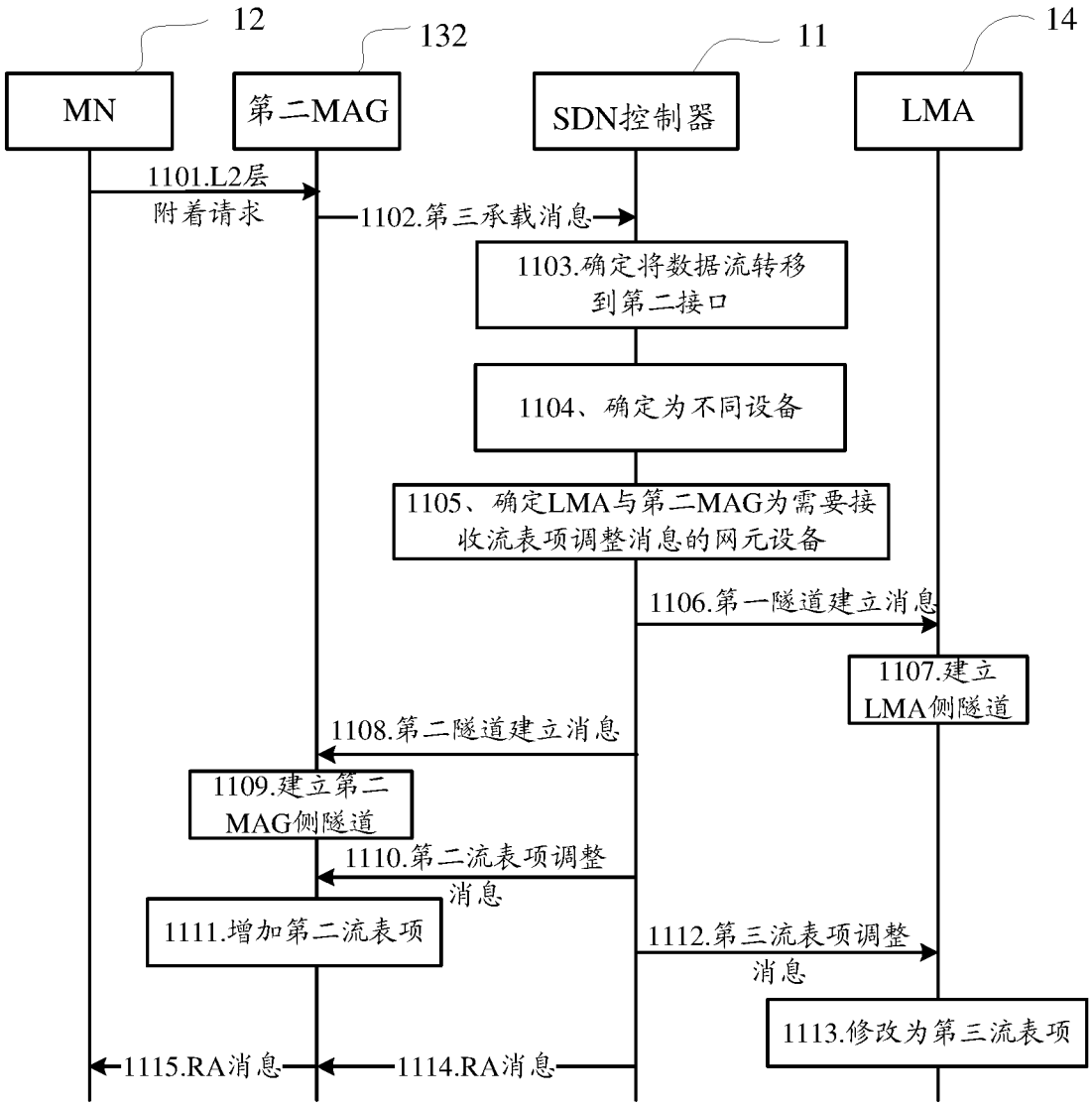

12
132
11
14
MN
第二MAG
SDN控制器
LMA
1101.L2层
附着请求
1102.第三承载消息
1103.确定将数据流转移
到第二接口
1104、确定为不同设备
1105、确定LMA与第二MAG为需要接
收流表项调整消息的网元设备
1106.第一隧道建立消息
1107.建立
LMA侧隧道
1108.第二隧道建立消息
1109.建立第二
MAG侧隧道
1110.第二流表项调整
消息
1111.增加第二流表项
1112.第三流表项调整
消息
1113.修改为第三流表项
1115.RA消息
1114.RA消息

图 11

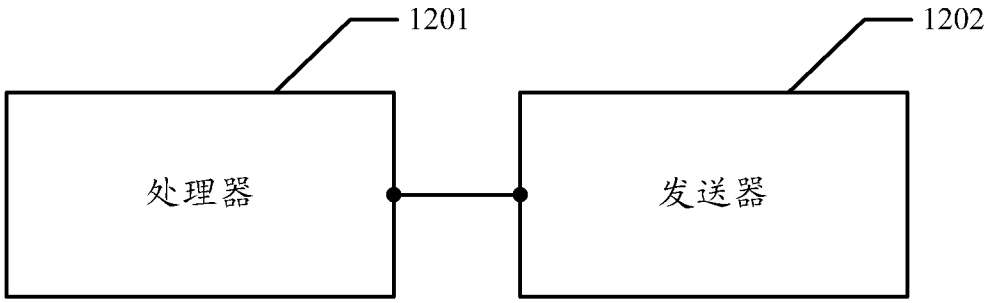

1201
1202
处理器
发送器

图 12

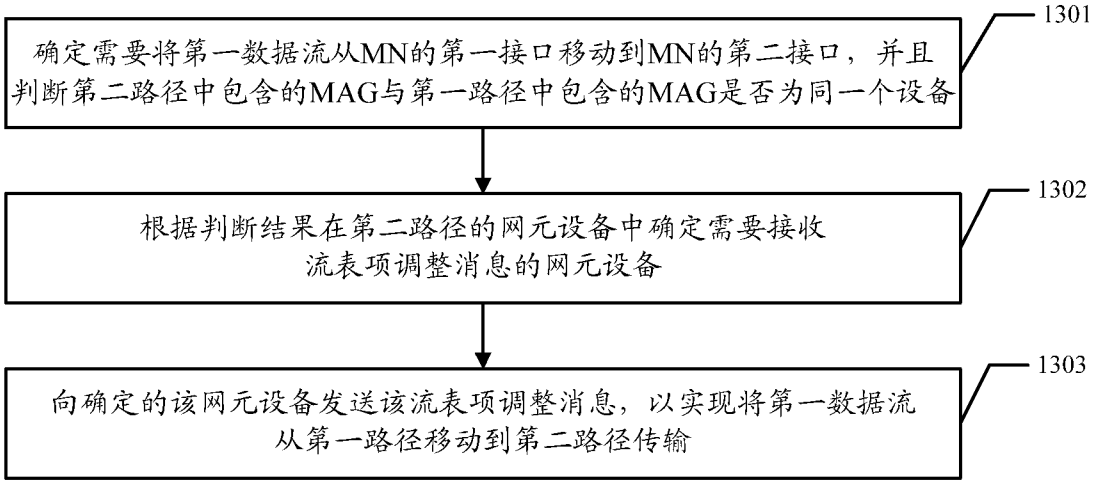

确定需要将第一数据流从MN的第一接口移动到MN的第二接口，并且判断第二路径中包含的MAG与第一路径中包含的MAG是否为同一个设备
1301
根据判断结果在第二路径的网元设备中确定需要接收流表项调整消息的网元设备
1302
向确定的该网元设备发送该流表项调整消息，以实现将第一数据流从第一路径移动到第二路径传输
1303

图 13

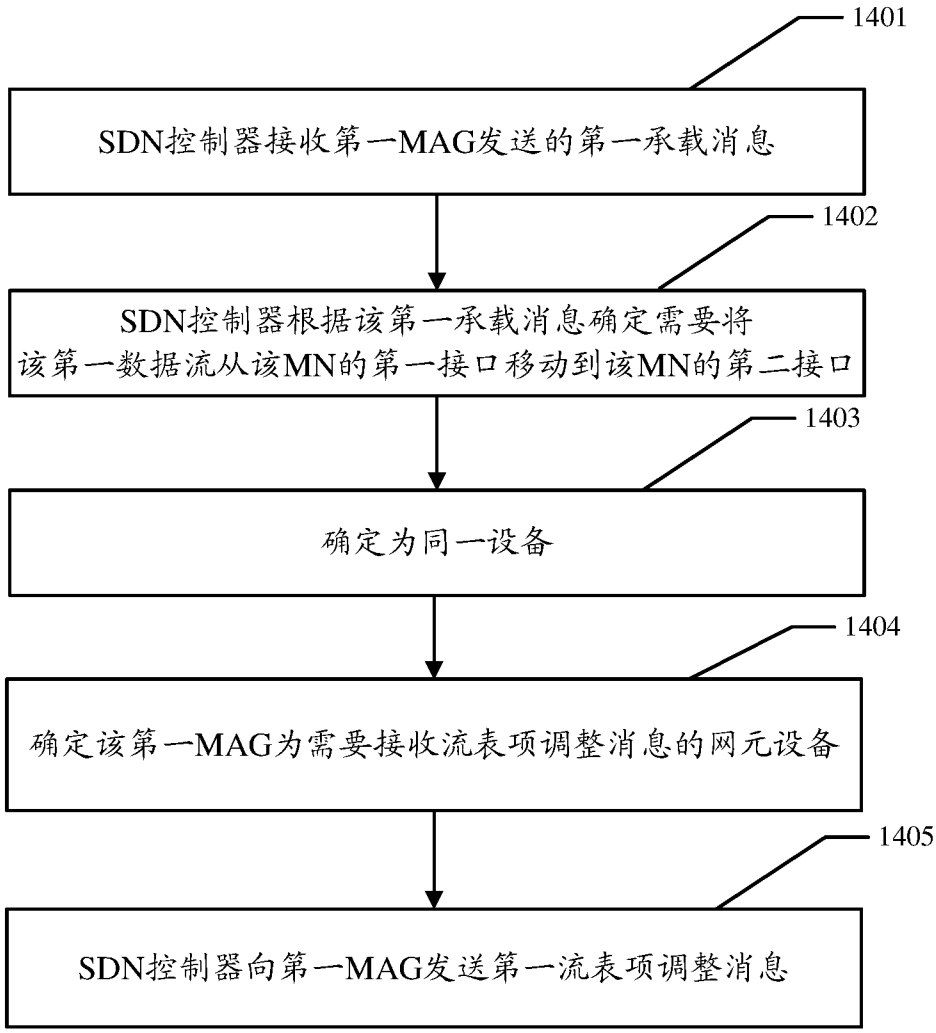

SDN控制器接收第一MAG发送的第一承载消息
1401
SDN控制器根据该第一承载消息确定需要将该第一数据流从该MN的第一接口移动到该MN的第二接口
1402
确定为同一设备
1403
确定该第一MAG为需要接收流表项调整消息的网元设备
1404
SDN控制器向第一MAG发送第一流表项调整消息
1405

图 14

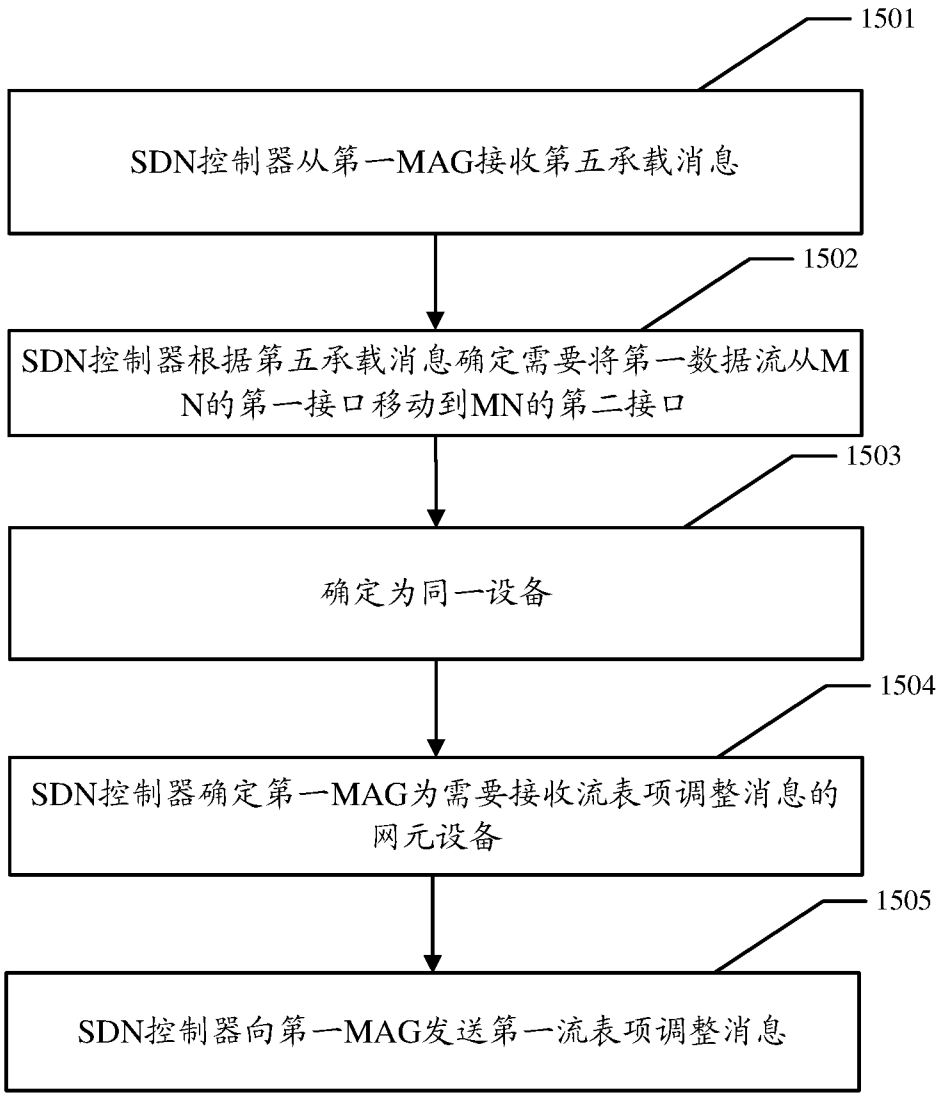

1501
SDN控制器从第一MAG接收第五承载消息
1502
SDN控制器根据第五承载消息确定需要将第一数据流从MN的第一接口移动到MN的第二接口
1503
确定为同一设备
1504
SDN控制器确定第一MAG为需要接收流表项调整消息的网元设备
1505
SDN控制器向第一MAG发送第一流表项调整消息

图 15

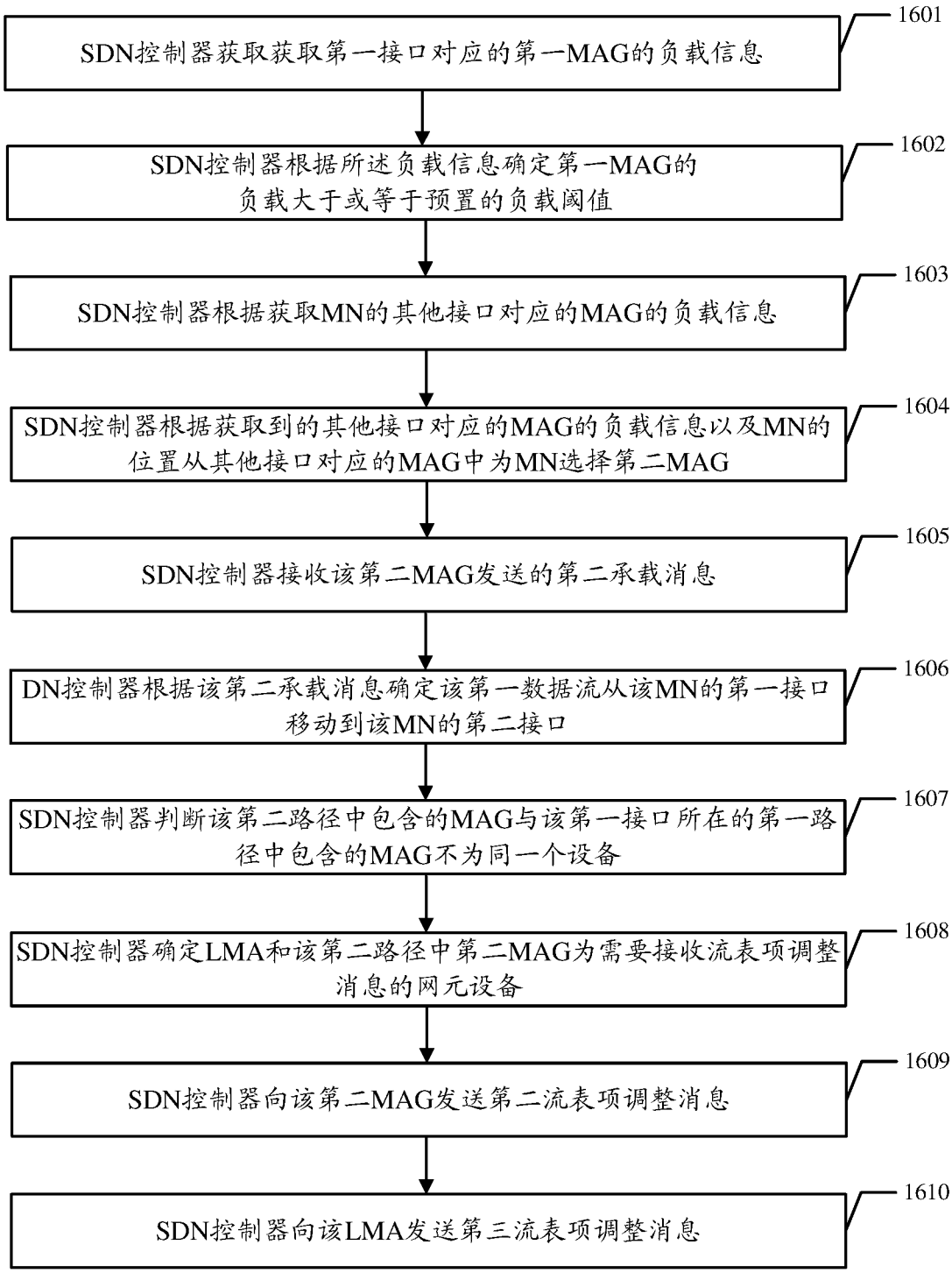

SDN控制器获取获取第一接口对应的第一MAG的负载信息
1601
SDN控制器根据所述负载信息确定第一MAG的负载大于或等于预置的负载阈值
1602
SDN控制器根据获取MN的其他接口对应的MAG的负载信息
1603
SDN控制器根据获取到的其他接口对应的MAG的负载信息以及MN的位置从其他接口对应的MAG中为MN选择第二MAG
1604
SDN控制器接收该第二MAG发送的第二承载消息
1605
DN控制器根据该第二承载消息确定该第一数据流从该MN的第一接口移动到该MN的第二接口
1606
SDN控制器判断该第二路径中包含的MAG与该第一接口所在的第一路径中包含的MAG不为同一个设备
1607
SDN控制器确定LMA和该第二路径中第二MAG为需要接收流表项调整消息的网元设备
1608
SDN控制器向该第二MAG发送第二流表项调整消息
1609
SDN控制器向该LMA发送第三流表项调整消息
1610

图 16

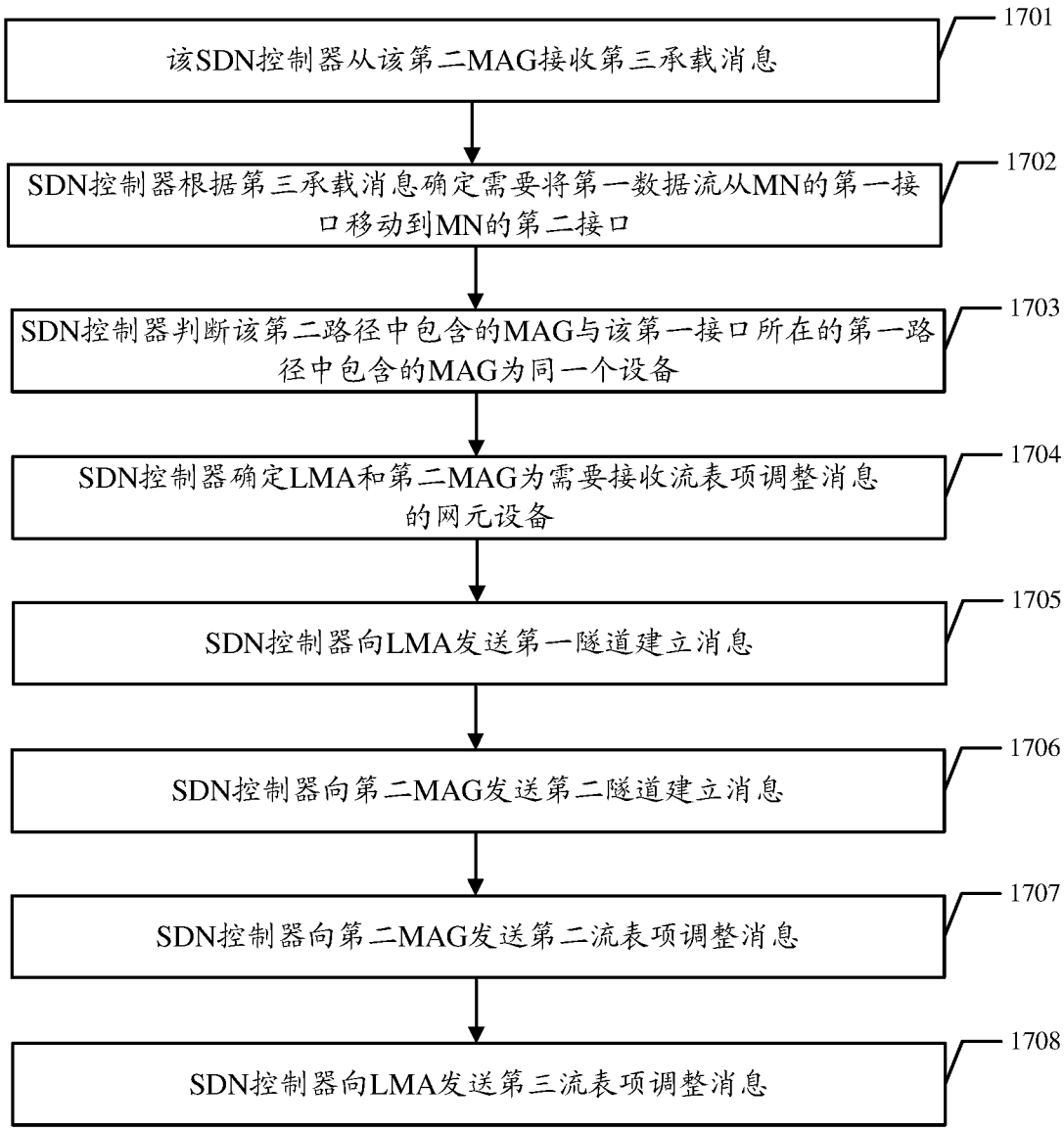

该SDN控制器从该第二MAG接收第三承载消息
1701
SDN控制器根据第三承载消息确定需要将第一数据流从MN的第一接口移动到MN的第二接口
1702
SDN控制器判断该第二路径中包含的MAG与该第一接口所在的第一路径中包含的MAG为同一个设备
1703
SDN控制器确定LMA和第二MAG为需要接收流表项调整消息的网元设备
1704
SDN控制器向LMA发送第一隧道建立消息
1705
SDN控制器向第二MAG发送第二隧道建立消息
1706
SDN控制器向第二MAG发送第二流表项调整消息
1707
SDN控制器向LMA发送第三流表项调整消息
1708

图 17

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2014/078309

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04L 29/12 (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; 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)

CNTXT; CNABS; CNKI; VEN: flow, stream, path, mobil+, switch+, transfer+, MAG, identical, same, flow table, address prefix, adjust+, chang+, protocol

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 102892172 A (UNIV QINGHUA) 23 January 2013 (23.01.2013) the whole document	1-35
A	CN 103516699 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO LTD) 15 January 2014 (15.01.2014) the whole document	1-35
A	CN 101600193 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO LTD) 09 December 2009 (09.12.2009) the whole document	1-35
A	US 2009245149 A1 (FUTUREWEI TECHNOLOGIES INC.) 01 October 2009 (01.10.2009) the whole document	1-35

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
07 February 2015	17 February 2015
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 LU, Qiuyan Telephone No. (86-10) 62089459

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2014/078309

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 102892172 A	23 January 2013	None	
CN 103516699 A	15 January 2014	None	
CN 101600193 A	09 December 2009	CN 101600193 B	24 August 2011
US 2009245149 A1	01 October 2009	US 8675551 B2	18 March 2014
		WO 2009121293 A	08 October 2009

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2014/078309

A. 主题的分类

H04L 29/12(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,VEN,CNKI:流，数据，业务， 路径， 移动，切换，更换，转移，移动接入网关，同一，相同，流表项，地址前缀，调整，改变，协议，flow，stream, path, mobil+, switch+, transfer+, MAG, identical, same, flow table, address prefix, adjust+, chang+, protocol

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 102892172 A (清华大学) 2013年 1月 23日 (2013-01-23) 全文	1-35
A	CN 103516699 A (华为技术有限公司等) 2014年 1月 15日 (2014-01-15) 全文	1-35
A	CN 101600193 A (华为技术有限公司) 2009年 12月 09日 (2009-12-09) 全文	1-35
A	US 2009245149 A1 (FUTUREWEI TECHNOLOGIES INC) 2009年 10月 01日 (2009-10-01) 全文	1-35

☐ 其余文件在C栏的续页中列出。

☑ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型：

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件，或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件（如具体说明的）

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布，与申请不相抵触，但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件，单独考虑该文件，认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件，当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时，要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期	国际检索报告邮寄日期
2015年 2月 07日	2015年 2月 17日

ISA/CN的名称和邮寄地址	受权官员
中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN) 北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 中国	鲁秋艳
传真号 (86-10)62019451	电话号码 (86-10)62089459

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2014/078309

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	102892172	A	2013年 1月 23日	无			
CN	103516699	A	2014年 1月 15日	无			
CN	101600193	A	2009年 12月 09日	CN	101600193	B	2011年 8月 24日
US	2009245149	A1	2009年 10月 01日	US	8675551	B2	2014年 3月 18日
				WO	2009121293	A1	2009年 10月 08日