(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 11 月 28 日 (28.11.2019)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2019/223466 A1

(51) 国际专利分类号:
H04L 12/741 (2013.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2019/083367

(22) 国际申请日: 2019 年 4 月 19 日 (19.04.2019)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201810490764.1 2018年5月21日 (21.05.2018) 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: 朱强华 (**ZHU, Qianghua**); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 吴问付 (**WU, Wenfu**); 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, 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))。

(54) **Title:** COMMUNICATION METHOD AND DEVICE

(54) 发明名称: 通信的方法和设备

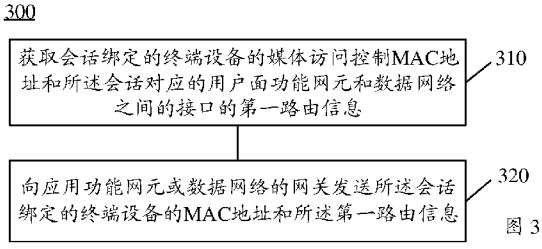


图 3

310 Acquire the media access control (MAC) address of a terminal device bound to a session, and first routing information, corresponding to the session, of an interface between a user plane function network element and a data network

320 Transmit the MAC address of the terminal device bound to the session and the first routing information to an application function network element or a gateway of the data network

(57) **Abstract:** The present application provides a communication method and device. The media access control (MAC) address of a terminal device bound to a session, and first routing information, corresponding to the session, of an interface between a user plane function (UPF) network element and a data network are acquired, and the acquired MAC address of the terminal device bound to the session and the first routing information are transmitted to an application function network element or a gateway of the data network, so that the application function network element and the gateway of the data network may determine, according to the first routing information, a transmission path of downlink data from the data network to the UPF. The method comprises: acquiring the MAC address of a terminal device bound to a session, and first routing information, corresponding to the session, of an interface between a UPF network element and a data network; and transmitting the MAC address of the terminal device bound to the session and the first routing information to an application function network element or a gateway of the data network.

WO 2019/223466 A1

[见续页]

(57) 摘要：本申请提供了一种通信的方法和设备，通过获取会话绑定的终端设备的媒体访问控制MAC地址和所述会话对应的用户面功能网元和数据网络之间的接口的第一路由信息，并将该获取到的所述话绑定的终端设备的媒体访问控制MAC地址和所述第一路由信息向应用功能网元或数据网络的网关发送，使得该应用功能网元和该数据网络的网关根据该第一路由信息确定下行数据从数据网络到UPF的的传输路径所述方法包括：获取会话绑定的终端设备的媒体访问控制MAC地址和所述会话对应的用户面功能网元和数据网络之间的接口的第一路由信息；向应用功能网元或数据网络的网关发送所述会话绑定的终端设备的MAC地址和所述第一路由信息。

通信的方法和设备

本申请要求于 2018 年 5 月 21 日提交中国国家知识产权局、申请号为 201810490764.1、发明名称为“通信的方法和设备”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

本申请涉及通信领域，并且更具体地，涉及一种通信的方法和设备。

背景技术

第五代移动通信系统（5th Generation，第五代移动通信系统）支持三种会话类型，分别是 IP 会话，以太会话和非结构会话。对于三种会话类型，运营商网络的用户面功能网元（user plane funtion，UPF）和数据网络（data network，DN）之间传输数据包需要交换网络提供特殊的传输机制。如传输 IP 会话的 IP 数据包，可以使用 NAT/隧道方式；传输非结构化会话的非结构数据包，可以使用 PtP 隧道的方式，但是如何传输以太会话的以太数据包的机制还未定义，而且 IP 会话、非结构化会话的传输机制对以太会话不适用。因此，确定如何在 UPF 和 DN 之间传输以太数据包的传输机制是一项亟待解决的问题。

发明内容

本申请提供一种通信的方法和设备，建立了在 UPF 和 DN 之间传输以太数据包的传输机制，解决了如何在 UPF 和 DN 之间传输以太数据包。

第一方面，提供了一种通信的方法，所述方法由会话管理功能网元执行，包括：获取会话绑定的终端设备的媒体访问控制 MAC 地址和所述会话对应的用户面功能网元和数据网络之间的接口的第一路由信息；向应用功能网元或数据网络的网关发送所述会话绑定的终端设备的 MAC 地址和所述第一路由信息。

因此，SMF 通过获取会话绑定的终端设备的媒体访问控制 MAC 地址和所述会话对应的用户面功能网元和数据网络之间的接口的第一路由信息，并将该获取到的所述话绑定的终端设备的媒体访问控制 MAC 地址和所述第一路由信息向应用功能网元或数据网络的网关发送，使得该应用功能网元和该数据网络的网关根据该第一路由信息确定下行数据从数据网络到 UPF 的的传输路径。

结合第一方面，在第一方面的某些实现方式中，所述获取会话绑定的终端设备 MAC 地址包括：获取第一终端设备的 MAC 地址，所述第一终端设备为请求建立所述会话的终端设备或者第二终端设备为请求建立所述会话的终端设备，所述第一终端设备通过所述第二终端设备接入所述会话；和/或根据统一数据管理网元发送的所述第一终端设备的会话签约数据，确定所述会话关联的终端设备的多个 MAC 地址；和/或 根据 DN 认证鉴权计费服务器发送的认证授权响应，确定所述会话关联的终端设备的多个 MAC 地址；和/或根据策略控制功能网元发送的所述会话策略信息，确定所述会话关联的终端设备的多个 MAC 地址。

结合第一方面，在第一方面的某些实现方式中，所述获取所述第一终端设备的 MAC 地址，包括：根据所述第一终端设备发送的会话建立请求或所述第二终端设备发送的会话建立请求，

获取所述第一终端设备的 MAC 地址，所述第二终端设备发送的会话建立请求包括所述第一终端设备的 MAC 地址；或者接收用户面功能网元发送的地址更新报告，所述地址更新报告包括所述第一终端设备的 MAC 地址。

结合第一方面，在第一方面的某些实现方式中，所述 N6 接口的第一路由信息包括所述会话关联的隧道的第一标识信息或目的信息，所述目的信息用于指示下行数据路由的目标地址，所述会话关联的隧道的第一标识信息包括所述隧道的隧道第一 ID 和/或所述隧道对应的虚电路的 ID，

其中，所述目的信息包括以下信息中的任一种或任意多种：数据网络接入标识、所述用户面功能网元 ID、所述用户面功能网元地址、全量域名、接口标识、虚拟局域网标识和路由配置标识，

结合第一方面，在第一方面的某些实现方式中，当用户面功能网元与所述网关之间的隧道为节点粒度的隧道时，所述方法还包括：在所述会话建立前，获取所述第一路由信息，所述第一路由信息包括所述会话关联的隧道的第一 ID；在所述会话建立时，获取所述第一路由信息和所述会话绑定的终端设备的媒体访问控制 MAC 地址，所述第一路由信息包括所述会话关联的隧道的第一 ID 和/或所述隧道对应的虚电路的 ID；

当用户面功能网元与所述网关之间的隧道为会话粒度的隧道时，所述获取所述会话的 N6 接口的第一路由信息包括：在所述会话建立时，获取所述第一路由信息和所述会话绑定的终端设备的媒体访问控制 MAC 地址，所述第一路由信息包括所述会话关联的隧道的第一 ID 和/或所述隧道对应的虚电路的 ID。

结合第一方面，在第一方面的某些实现方式中，当所述第一路由信息包括所述会话关联的隧道的第一 ID 时，所述方法还包括：向用户面功能网元发送隧道创建消息，所述隧道创建消息包括所述数据网络的网关地址和所述第一路由信息；或者所述隧道创建消息包括所述数据网络的标识和所述第一路由信息。

结合第一方面，在第一方面的某些实现方式中，所述第一路由信息包括所述会话关联的隧道的第一标识信息时，所述方法还包括：接收数据网络的网关发送的所述会话对应的用户面功能网元和数据网络之间的接口的第二路由信息，所述第二路由信息包括所述会话关联的隧道的第二标识信息，所述会话关联的隧道的第二标识信息包括所述隧道的隧道第二 ID 和/或所述隧道对应的虚电路的 ID。

第二方面，提供了一种通信的方法，所述方法由用户面功能网元执行，包括：接收数据网络的网关发送的下行数据；根据会话对应的用户面功能网元和数据网络之间的接口的第一路由信息或会话绑定的终端设备的多个媒体访问控制 MAC 地址，和所述下行数据的目的 MAC 地址，将所述下行数据映射到所述会话上传输。

结合第二方面，在第二方面的某些实现方式中，所述方法还包括：获取所述会话绑定的终端设备的媒体访问控制 MAC 地址和所述第一路由信息。

结合第二方面，在第二方面的某些实现方式中，所述获取会话绑定的终端设备 MAC 地址，包括：根据第一终端设备发送的数据包，获取所述第一终端设备的 MAC 地址，所述第一终端设备为请求建立所述会话的终端设备或者第二终端设备为请求建立所述会话的终端设备，所述第一终端设备通过所述第二终端设备接入所述会话；和/或接收会话管理功能网元发送的所述会话关联的终端设备的 MAC 地址。

结合第二方面，在第二方面的某些实现方式中，所述方法还包括：向数据网络的网关发送

所述会话绑定的终端设备的媒体访问控制 MAC 地址和所述第一路由信息。

结合第二方面，在第二方面的某些实现方式中，所述第一路由信息包括所述会话关联的隧道的第一标识信息，所述会话关联的隧道的第一标识信息包括所述隧道的隧道第一 ID 和/或所述隧道对应的虚电路的 ID。

结合第二方面，在第二方面的某些实现方式中，当用户面功能网元与所述网关之间的隧道为节点粒度的隧道时，所述方法还包括：在所述会话建立前，获取所述第一路由信息，所述第一路由信息包括所述会话关联的隧道的第一 ID；在所述会话建立时，获取所述第一路由信息和所述会话绑定的终端设备的媒体访问控制 MAC 地址，所述第一路由信息包括所述会话关联的隧道的第一 ID 和/或所述隧道对应的虚电路的 ID；

当用户面功能网元与所述网关之间的隧道为会话粒度的隧道时，所述获取所述第一路由信息包括：在所述会话建立时，获取所述第一路由信息和所述会话绑定的终端设备的媒体访问控制 MAC 地址，所述第一路由信息包括所述会话关联的隧道的第一 ID 和/或所述隧道对应的虚电路的 ID。

结合第二方面，在第二方面的某些实现方式中，所述方法还包括：接收数据网络的网关发送的所述会话对应的用户面功能网元和数据网络之间的接口的第二路由信息，所述第二路由信息包括所述会话关联的隧道的第二标识信息，所述会话关联的隧道的第二标识信息包括所述隧道的隧道第二 ID 和/或所述隧道对应的虚电路的 ID。

第三方面，提供了一种通信的方法，所述方法由以太数据网络的网关执行，包括：接收数据网络中的下行数据；根据下行数据的目的媒体访问控制 MAC 地址，和用户面功能网元和数据网络之间的接口的第一路由信息，将所述下行数据映射到对应的路径上传输给用户面功能网元，其中，所述第一路由信息包括会话绑定的终端设备的 MAC 地址和所述会话对应的隧道信息，或者所述第一路由信息包括会话绑定的终端设备的 MAC 地址和所述会话对应的交换机接口的信息。

结合第三方面，在第三方面的某些实现方式中，所述方法还包括获取所述第一路由信息。

结合第三方面，在第三方面的某些实现方式中，当所述用户面功能网元连接所述网关的隧道为单节点粒度的隧道时，所述获取所述第一路由信息，包括：接收核心网功能网元发送的所述隧道的第一标识信息；或者接收核心网功能网元发送的所述隧道的第一标识信息，并关联所述隧道的第一标识信息和所述隧道的第二标识信息，所述第二标识信息为所述网关分配的所述隧道的标识信息。

结合第三方面，在第三方面的某些实现方式中，所述方法还包括：接收虚拟私有网络 PVN 管理网元发送的所述隧道的创建消息，所述隧道创建消息包括目的信息；根据所述创建消息，分配所述隧道的第二标识信息，并将所述隧道的第二标识信息与所述目的信息关联；向所述核心网功能网元发送所述分配的隧道的第二标识信息。

结合第三方面，在第三方面的某些实现方式中，所述方法还包括：接收虚拟私有网络 PVN 管理网元发送的所述隧道的创建消息，所述隧道创建消息包括目的信息和所述隧道的第一标识信息。

结合第三方面，在第三方面的某些实现方式中，当所述用户面功能网元连接所述网关的隧道为会话粒度的隧道时，所述获取所述 N6 接口的路由信息，包括：接收核心网功能网元发送的通知消息，所述通知消息包括所述会话绑定的 MAC 地址，以及所述用户面功能网元连接所述网关的隧道的第一标识信息；根据所述通知消息，分配的所述隧道的第二标识信息；

关联所述会话绑定的 MAC 地址与所述用户面功能网元连接所述网关的隧道的第一标识信息和所述隧道的第二标识信息。

结合第三方面，在第三方面的某些实现方式中，所述方法还包括：向所述核心网功能网元发送所述分配的隧道的第二标识信息。

结合第三方面，在第三方面的某些实现方式中，当所述用户面功能网元连接所述网关的隧道为会话粒度的隧道时，所述获取所述第一路由信息，包括：接收核心网功能网元发送的通知消息，所述通知消息包括所述会话绑定的 MAC 地址，以及所述用户面功能网元连接所述网关的隧道的第一标识信息。

结合第三方面，在第三方面的某些实现方式中，所述隧道的第一标识信息包括所述隧道的第一 ID 和/或虚电路的标识，所述虚电路关联所述会话；或者所述隧道的第二标识信息包括所述隧道的第二 ID 和/或虚电路的标识，所述虚电路关联所述会话。

第四方面，提供了一种通信的方法，所述方法由应用功能网元执行，其特征在于，包括：接收会话管理功能网元发送的通知消息，所述通知消息包括会话绑定的终端设备的 MAC 地址信息和目的信息，或者所述通知消息包括会话绑定的终端设备的 MAC 地址信息和用户面功能网元连接网关的隧道的第一标识信息，所述目的信息用于所述应用功能网元确定下行数据路由的目标地址。

结合第四方面，在第四方面的某些实现方式中，当所述通知消息包括会话绑定的终端设备的 MAC 地址信息和目的信息时，所述方法还包括：根据所述目的信息，确定数据网络到目标地址需要经过的交换机以及所述交换机的下一跳接口；向所述交换机发送更新消息，所述更新消息包括所述会话绑定的终端设备的 MAC 地址信息和所述交换机下一跳的接口。

结合第四方面，在第四方面的某些实现方式中，所述目的信息包括以下信息中的任一种或任意多种：数据网络接入标识、所述用户面功能网元 ID、所述用户面功能网元地址、全量域名、接口标识、虚拟局域网标识和路由配置标识。

结合第四方面，在第四方面的某些实现方式中，当所述通知消息包括会话绑定的终端设备的 MAC 地址信息和用户面功能网元连接数据网络的网关的隧道的第一标识信息时，所述方法还包括：向所述数据网络的网关发送所述会话绑定的终端设备的 MAC 地址信息和用户面功能网元连接数据网络的网关的隧道的第一标识信息。

结合第四方面，在第四方面的某些实现方式中，所述隧道的第一标识信息包括所述隧道的第一 ID 和/或虚电路的标识，所述虚电路关联所述会话。

第五方面，提供了一种会话管理功能网元，其特征在于，包括：获取模块，用于获取会话绑定的终端设备的媒体访问控制 MAC 地址和所述会话对应的用户面功能网元和数据网络之间的接口的第一路由信息；发送模块，用于向应用功能网元或数据网络的网关发送所述会话绑定的终端设备的 MAC 地址和所述第一路由信息。

结合第五方面，在第五方面的某些实现方式中，所述获取模块具体用于：获取第一终端设备的 MAC 地址，所述第一终端设备为请求建立所述会话的终端设备或者第二终端设备为请求建立所述会话的终端设备，所述第一终端设备通过所述第二终端设备接入所述会话；和/或根据统一数据管理网元发送的所述第一终端设备的会话签约数据，确定所述会话关联的终端设备的多个 MAC 地址；和/或 根据 DN 认证鉴权计费服务器发送的认证授权响应，确定所述会话关联的终端设备的多个 MAC 地址；和/或根据策略控制功能网元发送的所述会话策略信息，确定所述会话关联的终端设备的多个 MAC 地址。

结合第五方面，在第五方面的某些实现方式中，所述获取模块具体用于：根据所述第一终端设备发送的会话建立请求或所述第二终端设备发送的会话建立请求，获取所述第一终端设备的MAC地址，所述第二终端设备发送的会话建立请求包括所述第一终端设备的MAC地址；或者接收用户面功能网元发送的地址更新报告，所述地址更新报告包括所述第一终端设备的MAC地址。

结合第五方面，在第五方面的某些实现方式中，所述第一路由信息包括所述会话关联的隧道的第一标识信息或目的信息，所述目的信息用于指示下行数据路由的目标地址，所述会话关联的隧道的第一标识信息包括所述隧道的隧道第一ID和/或所述隧道对应的虚电路的ID，其中，所述目的信息包括以下信息中的任一种或任意多种：数据网络接入标识、所述用户面功能网元ID、所述用户面功能网元地址、全量域名、接口标识、虚拟局域网标识和路由配置标识，

结合第五方面，在第五方面的某些实现方式中，当用户面功能网元与所述网关之间的隧道为节点粒度的隧道时，所述获取模块还用于：在所述会话建立前，获取所述第一路由信息，所述第一路由信息包括所述会话关联的隧道的第一ID；在所述会话建立时，获取所述第一路由信息和所述会话绑定的终端设备的媒体访问控制 MAC 地址，所述第一路由信息包括所述会话关联的隧道的第一ID和/或所述隧道对应的虚电路的ID；当用户面功能网元与所述网关之间的隧道为会话粒度的隧道时，所述获取模块还用于：在所述会话建立时，获取所述第一路由信息和所述会话绑定的终端设备的媒体访问控制 MAC 地址，所述第一路由信息包括所述会话关联的隧道的第一ID和/或所述隧道对应的虚电路的ID。

结合第五方面，在第五方面的某些实现方式中，当所述第一路由信息包括所述会话关联的隧道的第一ID时，所述发送模块还用于：向用户面功能网元发送隧道创建消息，所述隧道创建消息包括所述数据网络的网关地址和所述第一路由信息；或者，所述隧道创建消息包括所述数据网络的标识和所述第一路由信息。

结合第五方面，在第五方面的某些实现方式中，所述第一路由信息包括所述会话关联的隧道的第一标识信息时，所述会话管理功能网元还包括：接收模块，用于接收数据网络的网关发送的所述会话对应的用户面功能网元和数据网络之间的接口的第二路由信息，所述第二路由信息包括所述会话关联的隧道的第二标识信息，所述会话关联的隧道的第二标识信息包括所述隧道的隧道第二ID和/或所述隧道对应的虚电路的ID。

第六方面，提供了一种用户面功能网元，包括：接收模块，用于接收所述数据网络的网关发送的下行数据；发送模块，用于根据会话对应的用户面功能网元和数据网络之间的接口的第一路由信息或会话绑定的终端设备的多个媒体访问控制 MAC 地址，和所述下行数据的目的MAC地址，将所述下行数据映射到所述会话上传输。

结合第六方面，在第六方面的某些实现方式中，所述用户面功能网元还包括：获取模块，用于获取所述会话绑定的终端设备的媒体访问控制MAC地址和所述第一路由信息。

结合第六方面，在第六方面的某些实现方式中，所述获取模块具体用于：根据第一终端设备发送的数据包，获取所述第一终端设备的 MAC 地址，所述第一终端设备为请求建立所述会话的终端设备或者第二终端设备为请求建立所述会话的终端设备，所述第一终端设备通过所述第二终端设备接入所述会话；和/或接收会话管理功能网元发送的所述会话关联的终端设备的MAC地址。

结合第六方面，在第六方面的某些实现方式中，所述发送模块还用于：向数据网络的网关

发送所述会话绑定的终端设备的媒体访问控制 MAC 地址和所述第一路由信息。

结合第六方面，在第六方面的某些实现方式中，所述第一路由信息包括所述会话关联的隧道的第一标识信息，所述会话关联的隧道的第一标识信息包括所述隧道的隧道第一 ID 和/或所述隧道对应的虚电路的 ID。

结合第六方面，在第六方面的某些实现方式中，当用户面功能网元与所述网关之间的隧道为节点粒度的隧道时，所述获取模块具体用于：在所述会话建立前，获取所述第一路由信息，所述第一路由信息包括所述会话关联的隧道的第一 ID；在所述会话建立时，获取所述第一路由信息和所述会话绑定的终端设备的媒体访问控制 MAC 地址，所述第一路由信息包括所述会话关联的隧道的第一 ID 和/或所述隧道对应的虚电路的 ID；当用户面功能网元与所述网关之间的隧道为会话粒度的隧道时，所述获取模块具体用于：在所述会话建立时，获取所述第一路由信息和所述会话绑定的终端设备的媒体访问控制 MAC 地址，所述第一路由信息包括所述会话关联的隧道的第一 ID 和/或所述隧道对应的虚电路的 ID。

结合第六方面，在第六方面的某些实现方式中，所述用户面功能网元还包括：接收模块，用于接收数据网络的网关发送的所述会话对应的用户面功能网元和数据网络之间的接口的第二路由信息，所述第二路由信息包括所述会话关联的隧道的第二标识信息，所述会话关联的隧道的第二标识信息包括所述隧道的隧道第二 ID 和/或所述隧道对应的虚电路的 ID。

第七方面，提供了一种数据网络的网关，包括：接收模块，用于接收数据网络中的下行数据；发送模块，用于根据下行数据的目的媒体访问控制 MAC 地址，和用户面功能网元和数据网络之间的接口的第一路由信息，将所述下行数据映射到对应的路径上传输给用户面功能网元，其中，所述第一路由信息包括会话绑定的终端设备的 MAC 地址和所述会话对应的隧道信息，或者所述第一路由信息包括会话绑定的终端设备的 MAC 地址和所述会话对应的交换机接口的信息。

结合第七方面，在第七方面的某些实现方式中，所述网关还包括获取模块，用于获取所述第一路由信息。

结合第七方面，在第七方面的某些实现方式中，当所述用户面功能网元连接所述网关的隧道为单节点粒度的隧道时，所述获取模块具体用于：接收核心网功能网元发送的所述隧道的第一标识信息；或者接收核心网功能网元发送的所述隧道的第一标识信息，并关联所述隧道的第一标识信息和所述隧道的第二标识信息，所述第二标识信息为所述网关分配的所述隧道的标识信息。

结合第七方面，在第七方面的某些实现方式中，所述接收模块还用于：接收虚拟私有网络 PVN 管理网元发送的所述隧道的创建消息，所述隧道创建消息包括目的信息；根据所述创建消息，分配所述隧道的第二标识信息，并将所述隧道的第二标识信息与所述目的信息关联；向所述核心网功能网元发送所述分配的隧道的第二标识信息。

结合第七方面，在第七方面的某些实现方式中，所述接收模块还用于：接收虚拟私有网络 PVN 管理网元发送的所述隧道的创建消息，所述隧道创建消息包括目的信息和所述隧道的第一标识信息。

结合第七方面，在第七方面的某些实现方式中，当所述用户面功能网元连接所述网关的隧道为会话粒度的隧道时，所述获取模块具体用于：接收核心网功能网元发送的通知消息，所述通知消息包括所述会话绑定的 MAC 地址，以及所述用户面功能网元连接所述网关的隧道的第一标识信息；根据所述通知消息，分配的所述隧道的第二标识信息；关联所述会话绑

定的 MAC 地址与所述用户面功能网元连接所述网关的隧道的第一标识信息和所述隧道的第二标识信息。

结合第七方面，在第七方面的某些实现方式中，所述网关还包括：向所述核心网功能网元发送所述分配的隧道的第二标识信息。

结合第七方面，在第七方面的某些实现方式中，当所述用户面功能网元连接所述网关的隧道为会话粒度的隧道时，所述获取模块具体用于：接收核心网功能网元发送的通知消息，所述通知消息包括所述会话绑定的 MAC 地址，以及所述用户面功能网元连接所述网关的隧道的第一标识信息。

结合第七方面，在第七方面的某些实现方式中，所述隧道的第一标识信息包括所述隧道的第一 ID 和/或虚电路的标识，所述虚电路关联所述会话；或者所述隧道的第二标识信息包括所述隧道的第二 ID 和/或虚电路的标识，所述虚电路关联所述会话。

第八方面，提供了一种应用功能网元，包括：接收模块，用于接收会话管理功能网元发送的通知消息，所述通知消息包括会话绑定的终端设备的 MAC 地址信息和目的信息，或者所述通知消息包括会话绑定的终端设备的 MAC 地址信息和用户面功能网元连接网关的隧道的第一标识信息，所述目的信息用于所述应用功能网元确定下行数据路由的目标地址。

结合第八方面，在第八方面的某些实现方式中，当所述通知消息包括会话绑定的终端设备的 MAC 地址信息和目的信息时，所述应用功能网元还包括：确定模块，用于根据所述目的信息，确定数据网络到目标地址需要经过的交换机以及所述交换机的下一跳接口；发送模块，用于向所述交换机发送更新消息，所述更新消息包括所述会话绑定的终端设备的 MAC 地址信息和所述交换机下一跳的接口。

结合第八方面，在第八方面的某些实现方式中，所述目的信息包括以下信息中的任一种或任意多种：数据网络接入标识、所述用户面功能网元 ID、所述用户面功能网元地址、全量域名、接口标识、虚拟局域网标识和路由配置标识。

结合第八方面，在第八方面的某些实现方式中，当所述通知消息包括会话绑定的终端设备的 MAC 地址信息和用户面功能网元连接数据网络的网关的隧道的第一标识信息时，所述应用功能网元还包括：发送模块，用于向所述数据网络的网关发送所述会话绑定的终端设备的 MAC 地址信息和用户面功能网元连接数据网络的网关的隧道的第一标识信息。

结合第八方面，在第八方面的某些实现方式中，所述隧道的第一标识信息包括所述隧道的第一 ID 和/或虚电路的标识，所述虚电路关联所述会话。

第九方面，提供了一种会话管理功能网元，包括：至少一个处理器、存储器和收发器，所述存储器用于存储指令，所述收发器用于所述会话管理功能网元和其他设备通信，所述存储的指令被所述至少一个处理器直接或间接的执行，使得所述会话管理功能网元可以执行第一方面或第一方面的任一可选的实现方式中的方法。

第十方面，提供了一种用户面功能网元，包括：至少一个处理器、存储器和收发器，所述存储器用于存储指令，所述收发器用于所述用户面功能网元和其他设备通信，所述存储的指令被所述至少一个处理器直接或间接的执行，使得所述用户面功能网元可以执行第二方面或第二方面的任一可选的实现方式中的方法。

第十一方面，提供了一种网关设备，包括：至少一个处理器、存储器和收发器，所述存储器用于存储指令，所述收发器用于所述策略控制功能网元和其他设备通信，所述存储的指令被所述至少一个处理器直接或间接的执行，使得所述网关设备可以执行第三方面或第三方

面的任一可选的实现方式中的方法。

第十二方面，提供了一种应用功能网元，包括：至少一个处理器、存储器和收发器，所述存储器用于存储指令，所述收发器用于所述用户面功能网元和其他设备通信，所述存储的指令被所述至少一个处理器直接或间接的执行，使得所述应用功能网元可以执行第四方面或第四方面的任一可选的实现方式中的方法。

第十三方面，提供了一种芯片系统，包括：至少一个处理器，所述至少一个处理器用于执行存储的指令，以使得会话管理功能网元可以执行第一方面或第一方面的任一可选的实现方式中的方法。

第十四方面，提供了一种芯片系统，包括：至少一个处理器，所述至少一个处理器用于执行存储的指令，以使得用户面功能网元可以执行第二方面或第二方面的任一可选的实现方式中的方法。

第十五方面，提供了一种芯片系统，包括：至少一个处理器，所述至少一个处理器用于执行存储的指令，以使得所述网关设备可以执行第三方面或第三方面的任一可选的实现方式中的方法。

第十六方面，提供了一种芯片系统，包括：至少一个处理器，所述至少一个处理器用于执行存储的指令，以使得应用功能网元可以执行第四方面或第四方面的任一可选的实现方式中的方法。

第十七方面，提供了一种计算机程序产品，所述计算机程序产品包括指令，当所述指令被执行时，使得会话管理功能网元可以执行第一方面或第一方面的任一可选的实现方式中的方法。

第十八方面，提供了一种计算机程序产品，所述计算机程序产品包括指令，当所述指令被执行时，使得用户面功能网元可以执行第二方面或第二方面的任一可选的实现方式中的方法。

第十九方面，提供了一种计算机程序产品，所述计算机程序产品包括指令，当所述指令被执行时，使得网关设备可以执行第三方面或第三方面的任一可选的实现方式中的方法。

第二十方面，提供了一种计算机程序产品，所述计算机程序产品包括指令，当所述指令被执行时，使得应用功能网元可以执行第四方面或第四方面的任一可选的实现方式中的方法。

第二十一方面，提供了一种计算机存储介质，该计算机存储介质存储有程序指令，当所述指令被执行时，会话管理功能网元可以执行第二方面或第二方面的任一可选的实现方式中的方法。

第二十二方面，提供了一种计算机存储介质，该计算机存储介质存储有程序指令，当所述指令被执行时，用户面功能网元可以执行第二方面或第二方面的任一可选的实现方式中的方法。

第二十三方面，提供了一种计算机存储介质，该计算机存储介质存储有程序指令，当所述指令被执行时，网关设备可以执行第三方面或第三方面的任一可选的实现方式中的方法。

第二十四方面，提供了一种计算机存储介质，该计算机存储介质存储有程序指令，当所述指令被执行时，应用功能网元可以执行第四方面或第四方面的任一可选的实现方式中的方法。

第二十五方面，提供了一种系统，所述系统包括如第一方面或第一方面的任一可选的实现方式中所述的会话管理功能网元；和/或如第二方面或第二方面的任一可选的实现方式中所

述的用户面功能网元；和/或如第三方面或第三方面的任一可选的实现方式中所述的网关设备；和/或如第四方面或第四方面的任一可选的实现方式中所述的应用功能网元。

附图说明

图 1 是根据本申请的一种通信的方法和设备的通信系统架构的示意性框图。

图 2 示出了在 5G 系统下的一种 3GPP 连接以太网络的通信系统架构的示意性架构图。

图 3 是本申请的一种通信的方法的示意性流程图。

图 4 是本申请的一种通信的方法的示意性流程图。

图 5 是本申请的一种通信的方法的示意性流程图。

图 6 是本申请的一种通信的方法的示意性流程图。

图 7 是本申请的一种通信的方法的示意性流程图。

图 8 是本申请的一种通信的方法的示意性流程图。

图 9 是本申请的一种通信的方法的示意性流程图。

图 10 是本申请的一种通信的方法的示意性流程图。

图 11 是本申请的一种通信的方法的示意性流程图。

图 12 是本申请的一种通信的方法的示意性流程图。

图 13 是本申请的一种通信的方法的示意性流程图。

图 14 是本申请实施例的会话管理功能网元的示意性框图。

图 15 是本申请实施例的用户面功能网元的示意性框图。

图 16 是本申请实施例的数据网络的网关设备的示意性框图。

图 17 是本申请实施例的应用功能网元的示意性框图。

图 18 是本申请实施例的一种通信设备的示意性框图。

具体实施方式

下面将结合附图，对本申请中的技术方案进行描述。

图 1 是根据本申请的一种通信的方法和设备的通信系统 100 的架构示意性框图。如图 1 所示，该系统 100 包括：终端设备 101，接入网设备 102，用户面网元（user plane funtion，UPF）103，数据网络（data network，DN）104，接入和移动性管理网元（access & mobility function，AMF）105，会话管理网元（session management function，SMF）106，策略控制网元（policy control function，PCF）107，应用网元（Application Function，AF）108，统一数据管理网元（unified data management，UDM）109 和认证服务器功能网元（Authentication Server Function，AUSF）110。各网元之间可以通过下一代（next generation，NG）网络接口建立连接实现通信，如：终端设备 101 通过新无线（new radio，NR）接口与接入网设备 102 建立空口连接，用于传输用户面数据和控制面信令；终端设备 101 可以通过 NG 接口 1（简称 N1）与 AMF 建立控制面信令连接；接入网设备 102 可以通过 NG 接口 3（简称 N3）与 UPF 建立用户面数据连接；接入网设备 102 可以通过 NG 接口 2（简称 N2）与 AMF 建立控制面信令连接；UPF 可以通过 NG 接口 4（简称 N4）与 SMF 建立控制面信令连接；UPF 可以通过 NG 接口 6（简称 N6）与数据网络交互用户面数据；AMF 可以通过 NG 接口 11（简称 N11）与 SMF 建立控制面信令连接；SMF 可以通过 NG 接口 7（简称 N7）与 PCF 建立控制面信令连接；PCF 可以通过 NG 接口 5（简称 N5）与 AF 建立控制面信令连接；PCF 可以通过 NG 接口 15（简称 N15）

与 AF 建立控制面信令连接；UDM 可以通过 NG 接口 8（简称 N8）与 AMF 建立控制面信令连接；UDM 可以通过 NG 接口 10（简称 N10）与 SMF 建立控制面信令连接。

应理解，本申请中的网元之间的接口名称仅是示例性的，网元之间的接口还可以是其他名称，本申请对接口的名称不予限定。

其中，图 1 所示的通信系统 100，由终端设备 UE，接入网设备 AN，核心网 Core 和数据网络构成。其中 UE，AN，Core 是构成架构的主要成分，逻辑上它们可以分为用户面和控制面两部分，控制面负责移动网络的管理，用户面负责业务数据的传输。

终端设备 101 采用下一代空口技术，与 AN 建立信号连接，数据连接，从而传输控制信号和业务数据到移动网络。终端设备是移动用户与网络交互的入口，能够提供基本的计算能力，存储能力，向用户显示业务窗口，接受用户操作输入。

接入网设备 102 类似于传统网络里面的基站，部署在靠近 UE 的位置，为特定区域的授权用户提供入网功能，并能够根据用户的级别，业务的需求等使用不同质量的传输隧道传输用户数据。AN 能够管理自身的资源，合理利用，按需为 UE 提供接入服务，把控制信号和用户数据在 UE 和核心网之间转发。

核心网 Core 负责维护移动网络的签约数据，管理移动网络的网元，为 UE 提供会话管理，移动性管理，策略管理，安全认证等功能。在 UE 附着的时候，为 UE 提供入网认证；在 UE 有业务请求时，为 UE 分配网络资源；在 UE 移动的时候，为 UE 更新网络资源；在 UE 空闲的时候，为 UE 提供快恢复机制；在 UE 去附着的时候，为 UE 释放网络资源；在 UE 有业务数据时，为 UE 提供数据路由功能，如转发上行数据到 Data Network；或者从 Data Network 接收 UE 下行数据，转发到 AN，从而发送给 UE。

核心网用户面包括用户面功能 UPF；核心网控制面包括认证服务器功能 AUSF，核心网接入和移动性管理功能 AMF，会话管理功能 SMF，统一数据管理 UDM，策略控制功能 PCF，应用功能 AF。

UPF 用于对数据流转发、QoS 控制、计费统计等；AMF 用于进行终端设备的接入和移动性管理，接收 PCF 提供的 UE 一定行以及网络选择策略并进行策略执行；SMF 用于进行 PCF 提供的会话以及业务流控制策略并进行策略执行；PCF 可以根据 AF 的请求信息、运营商策略、用户签约信息等生成策略与计费控制规则（PCC Rules），控制网络行为，并下发 PCC Rules 至控制面网元；AF 主要提供应用侧对网络侧的需求，包括业务流的服务质量需求、用户设备的移动性需求等，UDM 管理用户设备签约的上下文信息，AUSF 执行 UE 的安全认证。

DN104 是为用户提供业务服务的数据网络，一般客户端位于 UE，服务端位于数据网络。数据网络可以是私有网络，如局域网，也可以是不受运营商管控的外部网络，，还可以是运营商共同部署的专有网络，可对应于多种不同的业务域，例如 IP 多媒体子系统（IP multimedia subsystem，IMS）、互联网 Internet、互联网协议电视（internet protocol television，IPTV）、其他运营商业务域等，主要用于为终端设备提供多种数据业务服务，其中可以包含例如服务器、路由器、网关等网络设备。

上述终端设备可以指用户设备、接入终端、用户单元、用户站、移动站、移动台、远方站、远程终端、移动设备、用户终端、终端、无线通信设备、用户代理或用户装置。终端设备还可以是蜂窝电话、无绳电话、会话启动协议（Session Initiation Protocol，SIP）电话、无线本地环路（Wireless Local Loop，WLL）站、个人数字处理（Personal Digital Assistant，PDA）、具有无线通信功能的手持设备、计算设备或连接到无线调制解调器的其它处理设备、车载设

备、可穿戴设备，未来5G网络中的终端设备或者未来演进的公用陆地移动通信网络（Public Land Mobile Network，PLMN）中的终端设备等，本申请实施例对此并不限定。

上述接入网设备可以是用于与终端设备通信的设备，该接入网设备可以是全球移动通讯（Global System of Mobile communication，GSM）系统或码分多址（Code Division Multiple Access，CDMA）中的基站（Base Transceiver Station，BTS），也可以是宽带码分多址（Wideband Code Division Multiple Access，WCDMA）系统中的基站（NodeB，NB），还可以是LTE系统中的演进型基站（Evolutional NodeB，eNB或eNodeB），还可以是云无线接入网络（Cloud Radio Access Network，CRAN）场景下的无线控制器，或者该网络设备可以为中继站、接入点、车载设备、可穿戴设备以及为接入网（access network，AN）/无线接入网（radio access network，RAN）设备，由多个5G-AN/5G-RAN节点组成的网络，该5G-AN/5G-RAN节点可以为：接入节点（access point，AP）、下一代基站（NR nodeB，gNB）、中心单元（central unit，CU）和分布式单元（distributed unit, DU）分离形态的gNB、收发点（transmission receive point，TRP）、传输点（transmission point，TP）或某种其它接入节点，本申请实施例并不限定。

上述的部分网元可以独立工作，也可以组合在一起实现某些控制功能，如：AMF、SMF和PCF可以组合在一起作为管理设备，用于完成终端设备的接入鉴权、安全加密、位置注册等接入控制和移动性管理功能，以及用户面传输路径的建立、释放和更改等会话管理功能，以及分析一些切片（slice）相关的数据（如拥塞）、终端设备相关的数据的功能，UPF作为网关设备主要完成用户面数据的路由转发等功能，如：负责对终端设备的数据报文过滤、数据传输/转发、速率控制、生成计费信息等。

本申请提供的通信的方法，可以应用于会话管理网元、用户面功能网元、和数据网络的网关以及应用功能网元，所述会话管理网元、用户面功能网元、和数据网络的网关以及应用功能网元包括硬件层、运行在硬件层之上的操作系统层，以及运行在操作系统层上的应用层。所述硬件层包括中央处理器（central processing unit，CPU）、内存管理单元（memory management unit，MMU）和内存（也称为主存）等硬件。所述操作系统可以是任意一种或多种通过进程（Process）实现业务处理的计算机操作系统，例如，Linux操作系统、Unix操作系统、Android操作系统、iOS操作系统或windows操作系统等。所述应用层包含浏览器、通讯录、文字处理软件、即时通信软件等应用。

此外，本申请的各个方面或特征可以实现成方法、装置或使用标准编程和/或工程技术的制品。本申请中使用的术语“制品”涵盖可从任何计算机可读器件、载体或介质访问的计算机程序。例如，计算机可读介质可以包括，但不限于：磁存储器件（例如，硬盘、软盘或磁带等），光盘（例如，压缩盘（compact disc，CD）、数字通用盘（digital versatile disc，DVD）等），智能卡和闪存器件（例如，可擦写可编程只读存储器（erasable programmable read-only memory，EPROM）、卡、棒或钥匙驱动器等）。另外，本文描述的各种存储介质可代表用于存储信息的一个或多个设备和/或其它机器可读介质。术语“机器可读介质”可包括但不限于，能够存储、包含和/或承载指令和/或数据的各种介质。

本申请实施例的技术方案可以应用于各种通信系统，例如：全球移动通讯（Global System of Mobile communication，GSM）系统、码分多址（Code Division Multiple Access，CDMA）系统、宽带码分多址（Wideband Code Division Multiple Access，WCDMA）系统、通用分组无线业务（General Packet Radio Service，GPRS）、长期演进（Long Term Evolution，LTE）系统、LTE频分双工（Frequency Division Duplex，FDD）系统、LTE时分双工（Time Division Duplex，

TDD）、通用移动通信系统（Universal Mobile Telecommunication System，UMTS）、全球互联微波接入（Worldwide Interoperability for Microwave Access，WiMAX）通信系统、未来的第五代(5th Generation，5G)系统或新无线（New Radio，NR）等。

图 1 仅为示例性架构图，是现有技术（prior art）中 5G 架构的一种示例，除图 1 中所示功能单元之外，该网络架构还可以包括其他功能单元或功能实体，本发明实施例对此不进行限定。

在第五代移动通信系统（5th Generation，第五代移动通信系统）中，可以支持三种会话类型，分别是 IP 会话，以太会话和非结构会话。以太会话是用于传输的以太类型 PDU 数据的会话，与 IP 会话传输 IP 类型的 PDU 对应。5G 网络在支持以太会话时，一个以太会话可以关联多个 UE MAC 地址，每个以太会话中可以支持多个 QoS Flow。例如，UE 可能有多个 MAC 地址，应用 1 使用 MAC 地址 1，应用 2 使用 MAC 地址 2，应用 1 和应用 2 对应的数据都可以在同一个以太会话上传输。此外，以太网络可能会对内部的 UE 访问 5G 网络有限制，SMF 可以从 DN-AAA 获取以太会话可用的 UE MAC 地址列表，UPF 支持 ARP (Address Resolution Protocol，地址解析协议) Proxy 功能，根据 SMF 配置的 Filtering Rule 过滤非法以太包，根据 UE 发送的 MAC 地址存储会话关联的 UE MAC 地址。

以太 DN 是指数据网络中的服务器或者应用使用以太地址标识通信对端，数据传输遵循 IEEE 802.3 标准制定的以太网技术标准，也即目前使用最普遍的局域网技术。以太 DN 包括服务器或者应用，还有连接服务器或者应用的交换机，他们都配置一个全球唯一的 48 位地址，也就是制造商分配给网卡的 MAC 地址，以保证以太网上所有节点能互相识别。

图 2 示出了在 5G 系统下的一种 3GPP 连接以太网络的系统 200 的架构图。如图 2 所示，该系统 200 包括私有虚拟网络(Private Virtual Network，PVN)管理 Manager 网元 210，AMF220，SMF230，DN-AAA240，UPF250，接入网设备 260，数据网络的服务器 270，第一终端设备 280，第二终端设备 290。PVN 是私有虚拟网络，主要是为一组终端提供私有通信服务，PVN 可以隔离不同组之间的通信，即不同组的终端不可以相互通信，只有同组的终端才能通信。PVN 所需要的网络功能可以由位于同一个切片资源内的 3GPP 网络提供，也可以有位于不同切片内的 3GPP 网络提供。

5G PVN Manager 网元负责为租户组建 PVN 网络，配置网络中的网元，激活网元的功能，管理网络的用户，设置网元间的拓扑和连接；PVN 网络负责网络的用户的连接管理和数据传输，PVN 网络中的网元包括 UE (Relay UE or Remote UE)，(R)AN，UPF，AMF，SMF，DN，可选地，如果 DN-AAA 由运营商部署，还可以包括 DN-AAA 网元。其中的租户可以为某企业或者某工厂，租户需要运营商为其企业或者工厂提供一个虚拟私有网络。虚拟私有网络可以为一组终端提供到企业或者工厂以太 DN 中的服务器、应用的接入和数据通信。

虚拟私有网络包括企业或者工厂中的终端设备，终端设备能够直接或者间接的通过运营商网络与以太 DN 中的服务器通信，根据终端设备的接入模式，可以分成两类：终端设备可以有不同的硬件配置，如安装了基带芯片和 WIFI 模块，如果能够直接接入到运营商网络还能够为其他类型的终端设备提供 WIFI 接入，称为中继终端，如图 2 中的第一 UE；如终端设备只配置了 WIFI 模块，则需要通过接入中继 UE 间接的接入运营商网络，此类 UE 称为远端终端，如图 2 中的第二 UE。

运营商网络为虚拟私有网络提供通信服务，需要特殊的配置，如虚拟私有网络中的 UE 的签约，租户的需求等。其中 DN-AAA 可以在以太会话建立的时候，可以提供最多 16 个以

太会话可用的 MAC 地址给 SMF，SMF 设置 UPF 的过滤规则，UPF 根据此过滤规则，把不包含可用 MAC 地址的 UE 数据丢弃。DN-AAA 的 16 个以太会话可用 MAC 地址是租户或者运营商按照租户的要求配置，主要用来防止非法 UE 使用虚拟私有网络提供的服务。

在图 2 所示的场景中，运营商网络的 UPF 和以太 DN 之间传输以太数据包需要交换网络提供特殊的传输机制，如传输 IP 会话的 IP 数据包，可以使用 NAT/隧道方式；传输非结构化会话的非结构数据包，可以使用 PtP 隧道的方式，但是如何传输以太会话的以太数据包的机制还未定义，而且 IP 会话、非结构化会话的传输机制对以太会话不适用。首先 NAT 的方式是专门用于 IP 会话的 IP 地址转换，不能用到以太会话；对于隧道的方式，例如 IP 会话的隧道，隧道信息中需要包括 UE IP 地址，对于非结构化隧道，隧道信息中需要包括 IPv6 地址；但是因为 5GC (5G Core)不为以太会话分配 IP 地址，现有的隧道方式不能适用于以太会话，为其建立 N6 连接传输以太数据包。

基于上述问题，本申请提供了一种通信的方法，会话管理功能网元 SMF 或者用户面功能网元 UPF 获取会话绑定的终端设备的媒体访问控制 MAC 地址和所述会话对应的用户面功能网元和数据网络之间的接口的第一路由信息，会话管理功能网元 SMF 或者用户面功能网元 UPF 向网络对端的网元发送所述会话绑定的终端设备的 MAC 地址和所述第一路由信息，使得网络对端的网元与 UPF 之间建立路由，解决了如何在 UPF 和 DN 之间传输以太数据包。

下面结合图 3 详细说明本申请提供的一种通信的方法。图 3 是本申请一个实施例的一种通信的方法 300 的示意性流程图，该方法 300 可以应用在图 2 所示的场景中，当然也可以应用在其他通信场景中，本申请实施例在此不作限制。

如图 3 所示，该方法 300 包括以下内容。

在 310 中，SMF 获取会话绑定的终端设备的媒体访问控制 MAC 地址和所述会话对应的用户面功能网元和数据网络之间的接口的第一路由信息。

在 320 中，SMF 向应用功能网元或数据网络的网关发送所述会话绑定的终端设备的 MAC 地址和所述第一路由信息。

因此，在本申请实施例中，SMF 通过获取会话绑定的终端设备的媒体访问控制 MAC 地址和所述会话对应的用户面功能网元和数据网络之间的接口的第一路由信息，并将该获取到的所述话绑定的终端设备的媒体访问控制 MAC 地址和所述第一路由信息向应用功能网元或数据网络的网关发送，使得该应用功能网元和该数据网络的网关根据该第一路由信息确定下行数据到 UPF 的的传输路径。

可选地，所述获取会话绑定的终端设备 MAC 地址包括:

获取第一终端设备的 MAC 地址，所述第一终端设备为请求建立所述会话的终端设备或者第二终端设备为请求建立所述会话的终端设备，所述第一终端设备通过所述第二终端设备接入所述会话； 和/或

根据统一数据管理网元发送的所述第一终端设备的会话签约数据，确定所述会话关联的终端设备的多个 MAC 地址；和/或

根据 DN 认证鉴权计费服务器发送的认证授权响应，确定所述会话关联的终端设备的多个 MAC 地址；和/或

根据策略控制功能网元发送的所述会话策略信息，确定所述会话关联的终端设备的多个 MAC 地址。

具体而言，所述第一终端设备需要接入数据网络，该第一终端设备可以是如图 2 中所示

的中继终端，也可以是如图 2 中所示的远端终端，远端终端需要通过中继终端接入网络，因此该第一终端设备是远端终端时，需要通过第二终端设备接入网络，此时第二终端设备为中继终端。

SMF 还可以从网络侧获取该会话关联的 MAC 地址信息，SMF 可以从以下三种方式中的一种或者多种获取该会话关联的 MAC 地址信息。

方式一，SMF 从统一数据管理网元（Unified Data Management，UDM）中获取终端会话签约数据，该签约数据中包括该终端会话订阅的 subscribed UE MAC 地址信息。

方式二，SMF 向 DN 认证鉴权计费（DN-Authentication-Authorization-Accounting，DN-AAA）发送认证授权请求，接收 DN-AAA 的认证授权响应，认证授权请求消息中包括 SMF PDU DN Request Container，其提供了 UE 对于特定 DN 标识的认证授权信息，SMF 可从 UE 接受此信息，提供给 DN-AAA。该认证授权响应消息中携带 UE MAC 地址信息。

方式三，SMF 从 PCF 获取会话策略信息，SMF 可以提供 UE 的标识，如 GPSI，5G 用户永久标识（5G Subscriber Permanent Identity，SUPI）等，该会话策略信息中包括 associated UE MAC 地址信息。

可选地，所述获取所述第一终端设备的 MAC 地址，包括：

根据所述第一终端设备发送的会话建立请求或所述第二终端设备发送的会话建立请求，获取所述第一终端设备的 MAC 地址，所述第二终端设备发送的会话建立请求包括所述第一终端设备的 MAC 地址；或者

接收用户面功能网元发送的地址更新报告，所述地址更新报告包括所述第一终端设备的 MAC 地址。

具体而言，当该第一终端设备中继终端时，该第一终端设备向 SMF 发送会话建立请求，该会话建立请求中包括该第一终端设备的 MAC 地址；当该第一终端设备是远端终端时，远端终端需要通过中继终端接入网络，因此该第二终端设备（此时第二终端设备为中继终端）向 SMF 发送会话建立请求，该会话建立请求中包括该第一终端设备的 MAC 地址。

在该第一终端设备或者该第二终端设备发送的会话建立请求中，也可以不包括该第一终端设备的 MAC 地址。当该第一终端设备或者该第二终端设备发送的会话建立请求中，不包括该第一终端设备的 MAC 地址时，SMF 在收到该会话建立请求时，从 PCF 获取会话策略信息，该会话策略信息中可以包括事件过滤器 Event Filter，该 Event Filter 用于指示 UPF 在检测到假的数据包后，上报数据包中的 UE MAC 地址给 SMF。可选地，该会话策略信息中包括目标 Target MAC address，该目标 Target MAC address 为运营商配置，为在会话建立完成后第一终端设备发送假数据包的目的地址；Event Filter 中也可以包括 Target MAC address。

SMF 向 UPF 发送检测消息，该检测消息包括会话 Session ID 和该 Event Filter。其中，Event Filter 用于指示 UPF 在检测到 Target MAC 地址的数据包后，上报数据包中的 UE MAC 地址给 SMF。可选地，该检测消息还可以包括 Target MAC address。

SMF 向第一终端设备（该第一终端设备为中继终端）发送会话完成消息。可选地，会话完成消息可以携带指示信息和该 Target MAC address，该指示信息指示该第一终端设备构造假数据包。如果该会话完成消息携带 Target MAC address，该第一终端设备根据 UE MAC 地址信息和 Target MAC 地址构造假数据包，该第一终端设备在发送实际上行数据之前优先发送构造的假数据包到网络。如果 SMF 不指示 Target MAC address 给该第一终端设备，该第一终端设备可以构造假以太广播数据包，UPF 检测广播报文，提供该第一终端设备 MAC 地址信息

给 SMF。或者，对于以太会话，该第一终端设备默认在会话建立完成后，根据该第一终端设备 MAC 地址信息构造并发送假包给 UPF，不需要 SMF 在会话完成消息中指示该第一终端设备构造假的数据包。

UPF 根据 Event Filter，检测到该第一终端设备发送的数据包，如果 Event Filter 包括 Target MAC 地址，则检测包括 Target MAC 地址的该第一终端设备的数据包；UPF 获取检测到的该第一终端设备 MAC 地址。

UPF 向 SMF 发送 N4 报告 report ，该 N4 报告包括该会话 Session ID 和该第一终端设备 MAC 地址信息。

SMF 根据该 N4 报告中包括的该第一终端设备 MAC 地址信息，确定该会话绑定的 MAC 地址信息。

应理解，由于在当前的 5G 标准中，SMF 与 UPF 之间的通信接口为 N4 接口，因此 SMF 向 UPF 发送的消息称作 N4 消息，UPF 向 SMF 发送的消息称作 N4 报告或 N4 消息，如该地址更新报告也可以称作 N4 报告，该检测消息可以称作 N4 消息，对于该地址更新报告的名称、该检测信息的名称，本申请对此并不进行限定。并且，在本申请中所涉及到的 N4 消息、N4 报告均不对消息本身构成任何限定。

还应理解，如果该 SMF 从会话建立请求或者该地址更新报告中获取到该第一终端设备的 MAC 地址，并且该 SMF 在该会话建立过程中，SMF 从 UDM 中获取会话关联的 UE MAC 地址；或者 SMF 从 DN-AAA 获取会话关联的 UE MAC 地址；或者 SMF 从 PCF 获取会话关联的 UE MAC 地址。那么，SMF 根据该第一终端设备的 MAC 地址和 SMF 获取该会话关联的 MAC 地址信息，确定该会话绑定的 MAC 地址信息，即 SMF 需要判断该是否允许该第一终端设备的 MAC 地址通过该以太会话访问以太数据网络。

可选地，所述第一路由信息包括所述会话关联的隧道的第一标识信息或目的信息，所述目的信息用于指示下行数据路由的目标地址，所述会话关联的隧道的第一标识信息包括所述隧道的隧道第一标识（Identification，ID）和/或所述隧道对应的虚电路的 ID，

其中，所述目的信息包括以下信息中的任一种或任意多种：数据网络接入标识（Data Network Access Identifier，DNAI）、所述用户面功能网元标识（UPF ID）、所述用户面功能网元地址（UPF Address）、全量域名（Fully Qualified Domain Name，FQDN）、接口标识 Interface ID、虚拟局域网标识 VLAN ID 和路由配置标识 Routing Profile ID。

具体而言，UPF 与 DN 网络之间可以通过层二网络或者隧道进行数据的传输。UPF 与 DN 之间的隧道分为两种，一种是用户面功能网元与所述网关之间的隧道为节点粒度的隧道，即 per Node 隧道，另一种是用户面功能网元与所述网关之间的隧道为会话粒度的隧道，即 per 会话隧道。其中，per Node 隧道是指一个 UPF 与 DN GW 建立一条隧道，per 会话隧道是指一个会话与 DN GW 建立一条隧道。

可选地，SMF 向 AF 发送通知 Notification 消息，该通知消息包括该以太会话绑定的 UE MAC 地址信息和该第一路由信息，该第一路由信息包括目的信息 Destination Information。其中 Destination Information 包括 DNAI/UPF ID/UPF Address/FQDN/Interface ID/VLAN ID/Routing Profile ID 等，用于 AF 确认下行数据路由的目标地址。

可选地，该通知消息可以通过网络开放功能网元（Network Exposure Function，NEF）/PVN Manager 转发给该 AF。该 NEF/PVN Manager 收到 Destination Information 后，可以把 3GPP 内部的标识，映射为 DN 内部的标识，以隐藏 3GPP 网络内部拓扑和用户信息。其中，把 3GPP

内部信息转化为 DN 侧可用的信息，如将 UPF ID/UPF Address/Interface ID 等映射为 DNAI 或者 Routing Profile ID，UPF ID、UPF Address、Interface ID 等都为 3GPP 内部标识，其有特殊的格式，内部标识的值跟网络部署有关，在运营商网络内可用于寻址或者标识一个网元; DNAI, Routing Profile ID 为外部标识，DN 或者 AF 可以用此标识确定路由目的地址，运营商网络不能够识别。

可选地，当用户面功能网元与所述网关之间的隧道为节点粒度的隧道时，所述方法还包括:

在所述会话建立前，获取所述第一路由信息，所述第一路由信息包括所述会话关联的隧道的第一 ID;

在所述会话建立时，获取所述第一路由信息和所述会话绑定的终端设备的媒体访问控制 MAC 地址，所述第一路由信息包括所述会话关联的隧道的第一 ID 和/或所述隧道对应的虚电路的 ID;

当用户面功能网元与所述网关之间的隧道为会话粒度的隧道时，所述获取所述第一路由信息包括:

在所述会话建立时，获取所述第一路由信息和所述会话绑定的终端设备的媒体访问控制 MAC 地址，所述第一路由信息包括所述会话关联的隧道的第一 ID 和/或所述隧道对应的虚电路的 ID。

具体而言，当用户面功能网元与所述网关之间的隧道为节点粒度的隧道时，在所述会话建立前，SMF 获取所述第一路由信息包括 SMF 分配所述隧道的第一 ID，或者所述 SMF 接收 UPF 为所述隧道分配的第一 ID。

在所述会话建立前，私有虚拟网络管理网元（Private Virtual Network Manager，PVN Manager）向 SMF 发送隧道创建 Create Tunnel 消息，该隧道创建消息可以包括 DN ID, Tunnel Type, UPF ID List 等参数，其中 Tunnel Type 参数为可选参数。Tunnel Type 指示隧道的类型为 GRE 或者 LSP 等; DN ID 指示 DN GW 所处的 DN; UPF ID List 指示需要与 DN GW 建立 per Node 隧道的 UPF。可选地，该隧道创建消息可以通过策略控制功能网元（Policy Control Function，PCF）/网络开放功能网元（Network Exposure Function，NEF）转发，PCF/NEF 收到信息后，可以根据隧道创建消息中包括的 UPF ID List 把消息分发到对应的 SMF。SMF 根据该隧道创建消息，SMF 分配隧道第一标识信息，并将该隧道的第一标识信息与 GW Address 关联。

应理解，私有虚拟网络管理网元向 SMF 发送隧道创建 Create Tunnel 消息时，如果该 SMF 或者 UPF 与 DN GW 之间支持标签分发协议（Label Distribution Protocol，LDP）/多协议边界网关协议（Multiprotocol Border Gateway Protocol，MBGP）信令交互时，该隧道创建消息可以包括 DN ID, Tunnel Type, UPF ID List 等参数。如果该 SMF 或者 UPF 与 DN GW 之间不支持 LDP/MBGP 信令交互时，该私有虚拟网络管理网元向 SMF 发送的隧道创建 Create Tunnel 消息包括该隧道的第一 ID。

在所述会话建立时，SMF 获取所述第一路由信息和所述会话绑定的终端设备的媒体访问控制 MAC 地址，所述第一路由信息包括所述会话关联的隧道的第一 ID 和/或所述隧道对应的虚电路的标识。其中，该虚电路的标识为可选的，该虚电路与所述会话对应。

当用户面功能网元与所述网关之间的隧道为会话粒度的隧道时，在所述会话建立时，获取所述第一路由信息和所述会话绑定的终端设备的媒体访问控制 MAC 地址，所述第一路由

信息包括所述会话关联的隧道的第一 ID 和/或所述隧道对应的虚电路的 ID。

可选地，所述方法还包括：向用户面功能网元发送隧道创建消息，所述隧道创建消息包括所述数据网络的网关地址和所述第一路由信息；或者所述隧道创建消息包括所述数据网络的标识和所述第一路由信息。

具体而言，SMF 向 UPF 发送该隧道创建消息，所述隧道创建消息包括所述数据网络的网关地址和所述第一路由信息时，该 UPF 根据收到的该隧道创建消息更新下一跳标记转发入口（next hop label forwarding entry，NHLFE）/转发信息表（forwarding information table，FIB）/入标签映射（incoming label map，ILM）表项。

所述隧道创建消息包括所述数据网络的标识和所述第一路由信息时， UPF 收到 DN ID，则 UPF 根据 DN ID 确定 GW Address。UPF 分配 Tunnel label 信息，并且将 Tunnel label 信息与 GW Address 关联，将 Tunnel label 信息与 Destination Information 关联。

可选地，该隧道创建消息还可以包括该隧道的类型信息，如该隧道类型可以为通路由封装（Generic Routing Encapsulation，GRE）隧道或者标签交换路径（Label Switched Path，LSP）隧道等。当该隧道消息也可以不包括该隧道的类型信息，即该系统中可以事先预设该隧道类型等。

可选地，所述方法还包括：接收数据网络的网关发送的所述会话对应的用户面功能网元和数据网络之间的接口的第二路由信息，所述第二路由信息包括所述会话关联的隧道的第二标识信息，所述会话关联的隧道的第二标识信息包括所述隧道的隧道第二 ID 和/或所述隧道对应的虚电路的 ID。

具体而言，当该隧道为隧道两端必须同步隧道标识时，例如 LSP 隧道。则该 SMF 需要接收数据网络的网关发送的所述会话对应的用户面功能网元和数据网络之间的接口的第二路由信息，所述第二路由信息包括所述会话关联的隧道的第二标识信息，所述会话关联的隧道的第二标识信息包括所述隧道的隧道第二 ID 和/或所述隧道对应的虚电路的 ID。

图 4 是本申请一个实施例的一种通信的方法 400 的示意性流程图，该方法 400 可以应用在图 2 所示的场景中，当然也可以应用在其他通信场景中，本申请实施例在此不作限制。

如图 4 所示，该方法 400 包括以下内容。

在 410 中，接收数据网络的网关发送的下行数据。

在 420 中，根据会话对应的用户面功能网元和数据网络之间的接口的第一路由信息或会话绑定的终端设备的多个媒体访问控制 MAC 地址，和所述下行数据的目的 MAC 地址，将所述下行数据映射到所述会话上传输。

因此，在本申请实施例中，UPF 在收到数据网络的网关发送的下行数据后，根据会话对应的用户面功能网元和数据网络之间的接口的第一路由信息或会话绑定的终端设备的多个媒体访问控制 MAC 地址，和所述下行数据的目的 MAC 地址，将所述下行数据映射到所述会话上传输，实现了数据网络的网关与 UPF 之间的路由互通。

可选地，所述方法还包括：获取所述会话绑定的终端设备的媒体访问控制 MAC 地址和所述第一路由信息。

具体而言，在接收数据网络的网关发送的下行数据之前，UPF 需要与 DN GW 之间建立传输数据的路径，因此 UPF 需要获取所述会话绑定的终端设备的媒体访问控制 MAC 地址和所述第一路由信息。

可选地，获取所述会话绑定的终端设备 MAC 地址，包括：根据第一终端设备发送的数

据包，获取所述第一终端设备的 MAC 地址，所述第一终端设备为请求建立所述会话的终端设备或者第二终端设备为请求建立所述会话的终端设备，所述第一终端设备通过所述第二终端设备接入所述会话；和/或接收会话管理功能网元发送的所述会话关联的终端设备的 MAC 地址。

具体而言，在该会话建立完成后，该第一终端设备向 UPF 发送假数据包，该数据包中携带该第一终端设备的 MAC 地址。

应理解，关于 UPF 根据第一终端设备发送的数据包，获取所述第一终端设备的 MAC 地址的具体过程可以参考方法 300 中的相应描述，为了避免重复，此处不再赘述。

可选地，所述方法还包括：向数据网络的网关发送所述会话绑定的终端设备的媒体访问控制 MAC 地址和所述第一路由信息。

可选地，所述第一路由信息包括所述会话关联的隧道的第一标识信息，所述会话关联的隧道的第一标识信息包括所述隧道的隧道第一 ID 和/或所述隧道对应的虚电路的 ID。

可选地，当用户面功能网元与所述网关之间的隧道为节点粒度的隧道时，所述方法还包括：

在所述会话建立前，获取所述第一路由信息，所述第一路由信息包括所述会话关联的隧道的第一 ID；在所述会话建立时，获取所述第一路由信息和所述会话绑定的终端设备的媒体访问控制 MAC 地址，所述第一路由信息包括所述会话关联的隧道的第一 ID 和/或所述隧道对应的虚电路的 ID；

当用户面功能网元与所述网关之间的隧道为会话粒度的隧道时，所述获取所述第一路由信息包括：在所述会话建立时，获取所述第一路由信息和所述会话绑定的终端设备的媒体访问控制 MAC 地址，所述第一路由信息包括所述会话关联的隧道的第一 ID 和/或所述隧道对应的虚电路的 ID。

具体而言，当用户面功能网元与所述网关之间的隧道为节点粒度的隧道时，在所述会话建立前，UPF 分配所述隧道的第一 ID。

在所述会话建立前，私有虚拟网络管理网元（Private Virtual Network Manager，PVN Manager）向 SMF 发送隧道创建 Create Tunnel 消息，该隧道创建消息可以包括 DN ID, Tunnel Type, UPF ID List 等参数，其中 Tunnel Type 参数为可选参数。Tunnel Type 指示隧道的类型为 GRE 或者 LSP 等；DN ID 指示 DN GW 所处的 DN；UPF ID List 指示需要与 DN GW 建立 per Node 隧道的 UPF。可选地，该隧道创建消息可以通过策略控制功能网元（Policy Control Function，PCF）/网络开放功能网元（Network Exposure Function，NEF）转发，PCF/NEF 收到信息后，可以根据隧道创建消息中包括的 UPF ID List 把消息分发到对应的 SMF。SMF 在收到该隧道创建消息时，向该 UPF 发送隧道创建消息，如果 SMF 可以根据 DN ID 确定 DN GW Address，则可以把 DN ID 替换为 DN GW Address。如果 UPF 收到 DN ID，则 UPF 根据 DN ID 确定 GW Address。UPF 分配 Tunnel label 信息，并且将 Tunnel label 信息与 GW Address 关联。

可选地，该隧道创建消息还可以包括该隧道的类型信息，如该隧道类型可以为 GRE 隧道或者 LSP 隧道等。当该隧道消息也可以不包括该隧道的类型信息，即该系统中可以事先预设该隧道类型等。

在所述会话建立时，UPF 获取所述第一路由信息和所述会话绑定的终端设备的媒体访问控制 MAC 地址，所述第一路由信息包括所述会话关联的隧道的第一 ID 和/或所述隧道对应的虚电路的标识。其中，该虚电路的标识为可选的，该虚电路与所述会话对应。

可选地，所述方法还包括：接收数据网络的网关发送的所述会话对应的用户面功能网元和数据网络之间的接口的第二路由信息，所述第二路由信息包括所述会话关联的隧道的第二标识信息，所述会话关联的隧道的第二标识信息包括所述隧道的隧道第二 ID 和/或所述隧道对应的虚电路的 ID。

具体而言，当该隧道为隧道两端必须同步隧道标识时，例如 LSP 隧道。则该 UPF 需要接收数据网络的网关发送的所述会话对应的用户面功能网元和数据网络之间的接口的第二路由信息，所述第二路由信息包括所述会话关联的隧道的第二标识信息，所述会话关联的隧道的第二标识信息包括所述隧道的隧道第二 ID 和/或所述隧道对应的虚电路的 ID。

图 5 是本申请一个实施例的一种通信的方法 500 的示意性流程图，该方法 500 可以应用在图 2 所示的场景中，当然也可以应用在其他通信场景中，本申请实施例在此不作限制。

如图 5 所示，该方法 500 包括以下内容。

在 510 中，数据网络的网关接收数据网络中的下行数据；

在 520 中，数据网络的网关根据下行数据的目的媒体访问控制 MAC 地址，和用户面功能网元和数据网络之间的接口的第一路由信息，将所述下行数据映射到对应的路径上传输给用户面功能网元，

其中，所述第一路由信息包括会话绑定的终端设备的 MAC 地址和所述会话对应的隧道信息，或者所述第一路由信息包括会话绑定的终端设备的 MAC 地址和所述会话对应的交换机接口的信息。

可选地，所述方法还包括获取所述第一路由信息。

可选地，当所述用户面功能网元连接所述网关的隧道为单节点粒度的隧道时，所述获取所述第一路由信息，包括：接收核心网功能网元发送的所述隧道的第一标识信息；或者
接收核心网功能网元发送的所述隧道的第一标识信息，并关联所述隧道的第一标识信息和所述隧道的第二标识信息，所述第二标识信息为所述网关分配的所述隧道的标识信息。

应理解，该核心网功能网元可以是 UPF，也可以是 SMF。

可选地，所述方法还包括：接收虚拟私有网络 PVN 管理网元发送的所述隧道的创建消息，所述隧道创建消息包括目的信息；根据所述创建消息，分配所述隧道的第二标识信息，并将所述隧道的第二标识信息与所述目的信息关联；向所述核心网功能网元发送所述分配的隧道的第二标识信息。

可选地，该目的信息包括以下信息中的任一种或任意多种：数据网络接入标识（Data Network Access Identifier，DNAI）、所述用户面功能网元标识（UPF ID）、所述用户面功能网元地址（UPF Address）、全量域名（Fully Qualified Domain Name，FQDN）、接口标识 Interface ID、虚拟局域网标识 VLAN ID 和路由配置标识 Routing Profile ID。

可选地，该隧道创建消息还可以包括该隧道的类型信息，如该隧道类型可以为通路由封装（Generic Routing Encapsulation，GRE）隧道或者标签交换路径（Label Switched Path，LSP）隧道等。当该隧道消息也可以不包括该隧道的类型信息，即该系统中可以事先预设该隧道类型等。

可选地，所述方法还包括：接收虚拟私有网络 PVN 管理网元发送的所述隧道的创建消息，所述隧道创建消息包括目的信息和所述隧道的第一标识信息。

具体而言，私有虚拟网络管理网元向 DN GW 发送隧道创建 Create Tunnel 消息时，如果该 SMF 或者 UPF 与 DN GW 之间支持 LDP/MBGP 信令交互时，该隧道创建消息可以包括目

的信息。如果该 SMF 或者 UPF 与 DN GW 之间不支持 LDP/MBGP 信令交互时，该私有虚拟网络管理网元向SMF发送的隧道创建Create Tunnel消息包括该目的信息和所述隧道的第一标识信息。

可选地，当所述用户面功能网元连接所述网关的隧道为会话粒度的隧道时，所述获取所述第一路由信息，包括：接收核心网功能网元发送的通知消息，所述通知消息包括所述会话绑定的 MAC 地址，以及所述用户面功能网元连接所述网关的隧道的第一标识信息；

DN GW 根据所述通知消息，分配的所述隧道的第二标识信息；关联所述会话绑定的 MAC 地址与所述用户面功能网元连接所述网关的隧道的第一标识信息和所述隧道的第二标识信息。

可选地，所述方法还包括：向所述核心网功能网元发送所述分配的隧道的第二标识信息。

可选地，当所述用户面功能网元连接所述网关的隧道为会话粒度的隧道时，所述获取所述第一路由信息，包括：接收核心网功能网元发送的通知消息，所述通知消息包括所述会话绑定的 MAC 地址，以及所述用户面功能网元连接所述网关的隧道的第一标识信息。

可选地，所述隧道的第一标识信息包括所述隧道的第一 ID 和/或虚电路的标识，所述虚电路关联所述会话；或者所述隧道的第二标识信息包括所述隧道的第二 ID 和/或虚电路的标识，所述虚电路关联所述会话。

图 6 是本申请一个实施例的一种通信的方法 600 的示意性流程图，该方法 600 可以应用在图 2 所示的场景中，当然也可以应用在其他通信场景中，本申请实施例在此不作限制。该方法 600 包括以下内容。

在 610 中，应用功能网元接收会话管理功能网元发送的通知消息，所述通知消息包括会话绑定的终端设备的 MAC 地址信息和目的信息，或者所述通知消息包括会话绑定的终端设备的 MAC 地址信息和用户面功能网元连接网关的隧道的第一标识信息，所述目的信息用于所述应用功能网元确定下行数据路由的目标地址。

可选地，当所述通知消息包括会话绑定的终端设备的 MAC 地址信息和目的信息时，所述方法还包括：

根据所述目的信息，确定数据网络到目标地址需要经过的交换机以及所述交换机的下一跳接口；向所述交换机发送更新消息，所述更新消息包括所述会话绑定的终端设备的 MAC 地址信息和所述交换机下一跳的接口。

具体而言，AF 能够根据 Destination Information，确定 DN 到目标地址的路径，和路径上的 Switch，以及每个 Switch 中的下一跳接口。AF 向每个交换机 Switch 发送更新 Update 消息，该更新消息包括该会话绑定的 MAC 地址信息和下一跳接口。交换机 Switch 接收到该更新消息后更新 Switch 中的 MAC 地址的列表 Table，为该会话打通 DN 到 UPF 之间 N6 接口上的路由。

可选地，目的信息包括以下信息中的任一种或任意多种：数据网络接入标识（Data Network Access Identifier，DNAI）、所述用户面功能网元标识（UPF ID）、所述用户面功能网元地址（UPF Address）、全量域名（Fully Qualified Domain Name，FQDN）、接口标识 Interface ID、虚拟局域网标识 VLAN ID 和路由配置标识 Routing Profile ID。

可选地，当所述通知消息包括会话绑定的终端设备的 MAC 地址信息和用户面功能网元连接数据网络的网关的隧道的第一标识信息时，所述方法还包括：

向所述数据网络的网关发送所述会话绑定的终端设备的 MAC 地址信息和用户面功能网元连接数据网络的网关的隧道的第一标识信息。

具体而言，在 UPF 于 DN GW 之间不支持 LDP/MBLG 信令协商隧道信息时，SMF 需要通过 AF 向 DN GW 发送会话绑定的终端设备的 MAC 地址信息和用户面功能网元连接网关的隧道的第一标识信息。

为了更好地理解本申请，下面将结合具体的实施例来说明本申请实施例提供的通信的方法。

图 7 是本申请一个实施例的通信的方法 700 的示意性流程图，该方法 700 可以应用在图 2 所示的架构中。图 7 所示的流程主要描述了 SMF 获取会话绑定的 MAC 地址信息，并把会话绑定的 MAC 地址信息通知 UPF；SMF 结合 UPF 确定目的信息，和会话绑定的 MAC 地址信息一起通知给应用功能网元，应用功能网元用该目的信息确定路径，即路径上的 Switch 和每个 Switch 中的下一跳接口，更新 Switch 中会话绑定的 MAC 地址与下一跳接口的绑定关系，从而打通 UPF 和 DN 之间的 N6 路由。如图 7 所示，该方法 700 包括以下内容。

在 710 中，SMF 获取 UE 发送的会话建立请求 Request。可选地，该请求中携带 UE 的地址信息（如 UE 的 MAC address、VID）；

在 720 中，SMF 从以下三种方式中的一种或者多种获取该会话关联的 MAC 地址信息：方式一，SMF 从 UDM 中获取终端会话签约数据，签约数据中包括 subscribed UE MAC 地址信息；方式二，SMF 向 DN-AAA 发送认证授权请求，接收 DN-AAA 的认证授权响应，认证授权请求消息中包括 SM PDU DN Request Container，其提供了 UE 对于特定 DN 标识的认证授权信息，SMF 可从 UE 接受此信息，提供给 DN-AAA，可选地，认证授权请求消息中还可以 GPSI，认证授权响应消息中携带 UE MAC 地址信息；方式三，SMF 从 PCF 获取会话策略信息，SMF 可以提供 UE 标识，如 GPSI，SUPI 等，PCF 确定会话策略信息，策略信息中包括 associated UE MAC 地址信息。

在 730 中，SMF 根据该请求中携带 UE 的地址信息和 SMF 获取该会话关联的 MAC 地址信息，确定会话绑定的 MAC 地址信息，并且选择 UPF。

在 740 中，SMF 向 AF 发送通知 Notification 消息，该通知消息包括该以太会话绑定的 UE MAC 地址信息和目的信息 Destination Information。其中 Destination Information 包括 DNAI/UPF ID/UPF Address/FQDN/Interface ID/VLAN ID/Routing Profile ID 等，用于 AF 确认下行数据路由的目标地址。

可选地，该通知消息可以通过网络开放功能网元（Network Exposure Function，NEF）/PVN Manager 转发给该 AF。该 NEF/PVN Manager 收到 Destination Information 后，可以把 3GPP 内部的标识，映射为 DN 内部的标识，以隐藏 3GPP 网络内部拓扑和用户信息。其中，把 3GPP 内部信息转化为 DN 侧可用的信息，如将 UPF ID/UPF Address/Interface ID 等映射为 DNAI 或者 Routing Profile ID，UPF ID、UPF Address、Interface ID 等都为 3GPP 内部标识，其有特殊的格式，内部标识的值跟网络部署有关，在运营商网络内可用于寻址或者标识一个网元；DNAI，Routing Profile ID 为外部标识，DN 或者 AF 可以用此标识确定路由目的地址，运营商网络不能够识别。

在 750 中，AF 接收 SMF 的通知消息，在此实施例中 AF 为 SDN Controller，Destination Information 包括 DNAI/FQDN/VLAN ID/Routing Profile ID 等信息，AF 能够根据 Destination Information，确定 DN 到目标地址的路径，和路径上的 Switch，以及每个 Switch 中的下一跳接口。AF 向每个交换机 Switch 发送更新 Update 消息，该更新消息包括该会话绑定的 MAC 地址信息和下一跳接口。交换机 Switch 接收到该更新消息后更新 Switch 中的 MAC 地址的列

表 Table，为该会话打通 DN 到 UPF 之间 N6 接口上的路由。

在 760 中，SMF 向 UPF 发送 N4 消息，该 N4 消息包括该会话 Session ID 和该会话绑定的 UE MAC 地址信息)。

在 770 中，SMF 向 UE 发送会话建立完成消息。

在 780 中，DN 网关发送的下行数据根据该下行数据目的 UE MAC 地址，通过 Switch 路由到 UPF，UPF 根据目的 MAC 地址信息把数据映射到不同的会话进行传输。

因此，在本申请实施例中，SMF 通过获取会话绑定的 MAC 地址信息，并把会话绑定的 MAC 地址信息通知 UPF；SMF 结合 UPF 确定目的信息，和会话绑定的 MAC 地址信息一起通知给应用功能网元，应用功能网元用该目的信息确定路径，即路径上的 Switch 和每个 Switch 中的下一跳接口，更新 Switch 中会话绑定的 MAC 地址与下一跳接口的绑定关系，从而打通 UPF 和 DN 之间的 N6 路由。

图 8 是本申请一个实施例的通信的方法 800 的示意性流程图，该方法 800 可以应用在图 2 所示的架构中。图 8 所示的流程主要描述了 SMF 还可以根据 UPF 上报的 UE 的 MAC 地址，确定会话绑定的 MAC 地址信息。如图 8 所示，该方法 800 包括以下内容。

在 801 中，SMF 获取 UE 发送的会话建立请求 Request。

在 802 中，SMF 从 PCF 获取会话策略信息，该会话策略信息中包括事件过滤器 Event Filter。

可选地，策略信息中包括目标 Target MAC address，该目标 Target MAC address 为运营商配置，为 UE 在会话建立完成后发送假数据包的目的地址；Event Filter 中也可以包括 Target MAC address。

在 803 中，SMF 向 UPF 发送 N4 消息，该 N4 消息包括 Session ID，Event Filter。其中，Event Filter 用于指示 UPF 在检测到 Target MAC 地址的数据包后，上报数据包中的 UE MAC 地址给 SMF。可选地，该 N4 消息还可以包括 Target MAC address。

在 804 中，SMF 向 UE 发送会话完成消息。可选地，会话完成消息可以携带 Indication 和 Target MAC address，该会话完成消息指示 UE 构造假数据包。如果该会话完成消息携带 Target MAC address，UE 根据 UE MAC 地址信息和 Target MAC 地址构造假数据包，UE 在发送实际上行 UL 数据之前优先发送构造的假数据包包到网络。如果 SMF 不指示 Target MAC address 给 UE，UE 可以构造假以太广播包，UPF 检测广播报文，提供 UE MAC 地址信息给 SMF。或者，对于以太会话，UE 默认在会话建立完成后，根据 UE MAC 地址信息构造并发送假包给 UPF，不需要 SMF 在会话完成消息中指示 UE。

应理解，在该会话建立过程中，SMF 还可以从以下三种方式中的一种或者多种获取该会话关联的 MAC 地址信息：方式一，SMF 从 UDM 中获取终端会话签约数据，签约数据中包括 subscribed UE MAC 地址信息；方式二，SMF 向 DN-AAA 发送认证授权请求，接收 DN-AAA 的认证授权响应，认证授权请求消息中包括 SM PDU DN Request Container，其提供了 UE 对于特定 DN 标识的认证授权信息，SMF 可从 UE 接受此信息，提供给 DN-AAA，可选地，认证授权请求消息中还可以 GPSI，认证授权响应消息中携带 UE MAC 地址信息；方式三，SMF 从 PCF 获取会话策略信息，SMF 可以提供 UE 标识，如 GPSI，SUPI 等，PCF 确定会话策略信息，策略信息中包括 associated UE MAC 地址信息。

在 805 中，在会话建立完成时，或者检测到新 MAC 地址时，UE 构造 Fake 以太数据包，发送到网络。

在 806 中，UPF 根据 Event Filter，检测到 UE 发送的数据包，如果 Event Filter 包括 Target

MAC 地址，则检测包括 Target MAC 地址的 UE 的数据包；UPF 获取检测到的 UE MAC 地址。

在 807 中，UPF 向 SMF 发送 N4 报告 report ，该 N4 报告包括 Session ID 和 UE MAC 地址信息，该 UE MAC 地址信息为在 860 中确定的 UE MAC 地址信息。

在 808 中，SMF 根据该 N4 报告中包括的 UE MAC 地址信息，确定会话绑定的 MAC 地址信息。

应理解，如果该 SMF 在该会话建立过程中，SMF 从 UDM 中获取会话关联的 UE MAC 地址信息；或者 SMF 从 DN-AAA 获取会话关联的 UE MAC 地址信息；或者 SMF 从 PCF 获取会话关联的 UE MAC 地址信息。那么，SMF 根据该 N4 报告和 SMF 获取该会话关联的 MAC 地址信息，确定会话绑定的 MAC 地址信息。

在 809 中，SMF 向 AF 发送通知 Notification 消息，该通知消息包括该以太会话绑定的 UE MAC 地址信息和目的信息 Destination Information。其中 Destination Information 包括 DNAI/UPF ID/UPF Address/FQDN/Interface ID/VLAN ID/Routing Profile ID 等，用于 AF 确认下行数据路由的目标地址。

可选地，该通知消息可以通过网络开放功能网元（Network Exposure Function，NEF）/PVN Manager 转发给该 AF。该 NEF/PVN Manager 收到 Destination Information 后，可以把 3GPP 内部的标识，映射为 DN 内部的标识，以隐藏 3GPP 网络内部拓扑和用户信息。其中，把 3GPP 内部信息转化为 DN 侧可用的信息，如将 UPF ID/UPF Address/Interface ID 等映射为 DNAI 或者 Routing Profile ID，UPF ID、UPF Address、Interface ID 等都为 3GPP 内部标识，其有特殊的格式，内部标识的值跟网络部署有关，在运营商网络内可用于寻址或者标识一个网元；DNAI，Routing Profile ID 为外部标识，DN 或者 AF 可以用此标识确定路由目的地址，运营商网络不能够识别。

在 810 中，AF 接收 SMF 的通知消息，在此实施例中 AF 为 SDN Controller，Destination Information 包括 DNAI/FQDN/VLAN ID/Routing Profile ID 等信息，AF 能够根据 Destination Information，确定 DN 到目标地址的路径，和路径上的 Switch，以及每个 Switch 中的下一跳接口。SMF 向每个交换机 Switch 发送更新 Update 消息，该更新消息包括该会话绑定的 MAC 地址信息和下一跳接口。交换机 Switch 接收到该更新消息后更新 Switch 中的 MAC 地址的列表 Table，为该会话打通 DN 到 UPF 之间 N6 接口上的路由。

在 811 中，SMF 向 UPF 发送 N4 消息，该 N4 消息包括该会话 Session ID 和该会话绑定的 UE MAC 地址信息)。

在 812 中，DN 网关发送的下行数据根据该下行数据目的 UE MAC 地址，通过 Switch 路由到 UPF，UPF 根据目的 MAC 地址信息把数据映射到不同的会话进行传输。

因此，在本申请实施例中，SMF 通过获取会话绑定的 MAC 地址信息，并把会话绑定的 MAC 地址信息通知 UPF；SMF 结合 UPF 确定目的信息，和会话绑定的 MAC 地址信息一起通知给应用功能网元，应用功能网元用该目的信息确定路径，即路径上的 Switch 和每个 Switch 中的下一跳接口，更新 Switch 中会话绑定的 MAC 地址与下一跳接口的绑定关系，从而打通 UPF 和 DN 之间的接口路由。

图 9 是本申请一个实施例的通信的方法 900 的示意性流程图，该方法 900 可以应用在图 2 所示的架构中。图 9 所示的流程与方法 700 和方法 800 的主要区别在于 PVN Manager 在构建 PVN 时，指示 DN GW 和 UPF 创建 per Node 隧道，在建立会话时，通过 LDP/MBGP 信令更新 UPF 和 DN 之间 UE MAC 地址和隧道映射关系。如图 9 所示，该方法 900 包括以下内容。

在 910 中，PVN Manager 在构建 PVN 网络时，根据 PVN 网络的拓扑结构，配置 DN GW(Switch/Router) 到 UPF 的 per Node 隧道，隧道可以采用 GRE 或者 LSP 隧道。

在 910a 中，PVN Manager 向 SMF 发送隧道创建 Create Tunnel 消息，该隧道创建消息可以包括 DN ID, Tunnel Type, UPF ID List 等参数，其中 Tunnel Type 参数为可选参数。Tunnel Type 指示隧道的类型为 GRE 或者 LSP 等；DN ID 指示 DN GW 所处的 DN；UPF ID List 指示需要与 DN GW 建立 per Node 隧道的 UPF。

可选地，该隧道创建消息可以通过 PCF/NEF 转发，PCF/NEF 收到信息后，可以根据隧道创建消息中包括的 UPF ID List 把消息分发到对应的 SMF。

在 910b 中，SMF 向 UPF 发送 Create Tunnel 消息，该 Create Tunnel 消息包括 DN ID 和 Tunnel Type；或者，该 Create Tunnel 消息包括 DN GW Address 和 Tunnel Type。其中 DN ID 和 Tunnel Type 为 PVN Manager 指示的，发送的 UPF 为 UPF ID List 的 UPF ID 指示的；如果 SMF 可以根据 DN ID 确定 DN GW Address，则可以把 DN ID 替换为 DN GW Address。

在 910c 中，PVN Manager 向 DN GW 发送隧道 Create Tunnel 消息，该隧道创建消息可以包括目的信息和隧道类型，其中 Destination Information 为 DNAI/FQDN/VLAN ID/Routing Profile ID 等。隧道类型参数可选，隧道类型用于指示隧道的类型为 GRE 或者 LSP 等；可选地，该隧道创建消息可以通过 AF 转发给 DN GW。

在 910d 中，如果 UPF 收到 DN ID，则 UPF 根据 DN ID 确定 GW Address。UPF 分配 Tunnel label 信息，并且将 Tunnel label 信息与 GW Address 关联，将 Tunnel label 信息与 Destination Information 关联。DN GW 和 UPF 通过 LDP/MBGP 信令交换分配的 Tunnel label 信息；更新各自的下一跳标记转发入口（next hop label forwarding entry，NHLFE）/转发信息表（forwarding information table，FIB）/入标签映射（incoming label map，ILM）表项，Per Node Tunnel 建立完成。

在 910e 中，可选地，UPF 把 Tunnel 信息通知给 SMF。该 Tunnel 信息为在 910d 中确定的 Tunnel label 信息。

应理解，910e 为可选步骤，UPF 将 Tunnel 信息通知给 SMF，SMF 可以对 Tunnel label 信息进行管理。

在 920 中，在会话建立时，SMF 获取会话数据网络名称（Data Network Name，DNN），SMF 向 UPF 发送 N4 消息，该 N4 消息包括 Session ID，DNN 或者 Tunnel 信息。

应理解，如果 SMF 能够根据 DNN（DN ID）获取隧道信息，可以携带 Tunnel 信息；否则携带 DNN。

在 930 中，UPF 获取会话绑定的 UE MAC 地址信息。

UPF 获取会话绑定的 UE MAC 地址信息的具体流程可以参考方法 700 和方法 800 的相关描述，为了避免重复，此处不再赘述。

在 940a 中，UPF 分配 VC Label，将该 VC Label 与会话绑定的 MAC 地址关联。应理解，940a 为可选地步骤。

在 940b 中，UPF 与 DN GW 通过 LDP/MBGP 信令同步信息，该同步的信息包括 VC Label, Tunnel Label, 会话绑定的 UE MAC 地址信息。其中 VC Label 为可选的，当 UPF 分配 VC Label 时，将该 VC Label 与会话绑定的 MAC 地址关联，在该同步信息中携带该 VC Label。

在 940c 中，DN GW 接收会话绑定的 MAC 地址信息（和 VC Label 信息），更新到 UPF 的路由。

在 950 中，DN GW 根据下行数据的目的 MAC 地址把 DL 数据映射到 Per Node 隧道的 Tunnel Label（和 VC label）上，把下行数据加上这些标签，在隧道上传输给 UPF。UPF 根据目的 MAC 地址把数据映射到不同的会话；如果携带 VC Label，可以根据 VC Label 把数据映射到不同的会话。

因此，在本申请实施例中，在于 PVN Manager 在构建 PVN 时，指示 DN GW 和 UPF 创建 per Node 隧道，在建立会话时，通过 LDP/MBGP 信令更新 UPF 和 DN 之间 UE MAC 地址和隧道映射关系，从而打通 UPF 和 DN 之间的接口路由。

图 10 是本申请一个实施例的通信的方法 1000 的示意性流程图，该方法 1000 可以应用在图 2 所示的架构中。图 10 所示的流程与方法 900 的主要区别在于 PVN Manager 在构建 PVN 时，指示 DN GW 和 SMF 创建 per Node 隧道，在建立会话时，SMF 和 DN 之间更新 UE MAC 地址和隧道映射关系，SMF 将配置的隧道标识信息发送给 UPF，UPF 根据 SMF 发送的隧道标识信息，分配隧道标识。如图 10 所示，该方法 1000 包括以下内容。

在 1010 中，PVN Manager 在构建 PVN 网络时，根据 PVN 网络的拓扑结构，配置 DN GW(Switch/Router) 到 UPF 的 per Node 隧道，隧道可以采用 GRE 或者 LSP 隧道。

在 1010a 中，PVN Manager 向 SMF 发送隧道创建 Create Tunnel 消息，该隧道创建消息可以包括 DN ID, Tunnel Type, UPF ID List 等参数，其中 Tunnel Type 参数为可选参数。Tunnel Type 指示隧道的类型为 GRE 或者 LSP 等；DN ID 指示 DN GW 所处的 DN；UPF ID List 指示需要与 DN GW 建立 per Node 隧道的 UPF。

可选地，该隧道创建消息可以通过 PCF/NEF 转发，PCF/NEF 收到信息后，可以根据隧道创建消息中包括的 UPF ID List 把消息分发到对应的 SMF。

在 1010b 中，SMF 根据 DN ID，确定 GW Address。 SMF 分配 Tunnel label 信息，与 GW Address 关联。

在 1010c 中，PVN Manager 向 DN GW 发送隧道 Create Tunnel 消息，该隧道创建消息可以包括目的信息和隧道类型，其中 Destination Information 为 DNAI/FQDN/VLAN ID/Routing Profile ID 等。隧道类型参数可选，隧道类型用于指示隧道的类型为 GRE 或者 LSP 等；可选地，该隧道创建消息可以通过 AF 转发给 DN GW。

在 1010d 中，DN GW 分配 Tunnel label 信息，与 Destination Information 关联；DN GW 和 SMF 通过 LDP/MBGP 信令交换分配的 Tunnel label 信息；更新各自的 NHLFE/FIB/ILM 表项，LDP、MBGP 信令通过 UPF 转发。

在 1010e 中，SMF 发送隧道创建 Create Tunnel(GW Address, Tunnel Label)消息知给 UPF，该隧道创建消息包括 GW Address 和 Tunnel Label；配置 UPF 上的 NHLFE/FIB/ILM 表项；Per Node Tunnel 建立完成。

在 1020 中，在会话建立时，SMF 获取会话绑定的 UE MAC 地址信息。

UPF 获取会话绑定的 UE MAC 地址信息的具体流程可以参考方法 700 和方法 800 的相关描述，为了避免重复，此处不再赘述。

在 1030a 中，SMF 获取会话 DNN，获取 Tunnel 信息。

可选地，SMF 可以分配 VC Label，与会话绑定的 MAC 地址信息关联。

在 1030b 中，SMF 与 DN GW 通过 LDP/MBGP 信令同步信息，该同步的信息包括 VC Label, Tunnel Label, 会话绑定的 UE MAC 地址信息，其中 VC Label 可选。LDP/MBGP 信令通过 UPF 转发。

在 1030c 中，DN GW 收到会话绑定的 MAC 地址信息（和 VC Label 信息），更新到 UPF 的路由。

在 1040 中，SMF 向 UPF 发送 N4 消息，该 N4 消息包括 Session ID, Tunnel Label/VC Label, 和会话绑定的 UE MAC 地址信息，其中 VC label 可选；UPF 收到 N4 消息，更新隧道信息。

在 1050 中，DN GW 根据目的 MAC 地址把 DL 数据映射到 Per Node 隧道的 Tunnel Label（和 VC label）上，把下行数据加上这些标签，在隧道上传输给 UPF。UPF 根据目的 MAC 地址把数据映射到不同的会话；如果携带 VC Label，可以根据 VC Label 把数据映射到不同的会话。

因此，在本申请实施例中，在于 PVN Manager 在构建 PVN 时，指示 DN GW 和 SMF 创建 per Node 隧道，在建立会话 SMF 和 DN 之间更新 UE MAC 地址和隧道映射关系，SMF 将配置的隧道标识信息发送给 UPF，UPF 根据 SMF 发送的隧道标识信息，分配隧道标识，从而打通 UPF 和 DN 之间的接口路由。

图 11 是本申请一个实施例的通信的方法 1100 的示意性流程图，该方法 1100 可以应用在图 2 所示的架构中。如图 11 所示的流程与方法 900 的主要区别在于 UPF 和 DN GW 之间不支持 LDP/MBLG 信令协商隧道信息，需要通过信令面信息通知对端，该方法 1100 包括以下内容。

在 1110 中，PVN Manager 在构建 PVN 网络时，根据 PVN 网络的拓扑结构，配置 DN GW(Switch/Router) 到 UPF 的 per Node 隧道，隧道可以采用 GRE 或者 LSP 隧道；如果采用 LSP 隧道，因为 LSP Label 是单向的，一个隧道，需要在两端维护 In Tunnel Label 和 Out Tunnel Label，这些 Tunnel Label 分配有两种方法：方法一：Tunnel label 由 PVN Manager 集中分配；方法二：Tunnel Label 由 UPF/SMF 和 GW Controller/DN GW 各自分配，然后通过 PVN Manager 同步；这种方式交互信令比第一种方法多，在本实施例中采用方法一。

在 1110a 中，PVN Manager 向 SMF 发送隧道创建 Create Tunnel 消息，该隧道创建消息可以包括 DN ID, Tunnel Type, UPF ID List 等参数，其中 Tunnel Type 参数为可选参数。Tunnel Type 指示隧道的类型为 GRE 或者 LSP 等；DN ID 指示 DN GW 所处的 DN；UPF ID List 指示需要与 DN GW 建立 per Node 隧道的 UPF。

可选地，该隧道创建消息可以通过 PCF/NEF 转发，PCF/NEF 收到信息后，可以根据隧道创建消息中包括的 UPF ID List 把消息分发到对应的 SMF。

在 1110b 中，SMF 向 UPF 发送 Create Tunnel 消息，该 Create Tunnel 消息包括 DN ID 和 Tunnel Type；或者，该 Create Tunnel 消息包括 DN GW Address 和 Tunnel Type。其中 DN ID 和 Tunnel Type 为 PVN Manager 指示的，发送的 UPF 为 UPF ID List 的 UPF ID 指示的；如果 SMF 可以根据 DN ID 确定 DN GW Address，则可以把 DN ID 替换为 DN GW Address。

在 1110c 中，PVN Manager 向 DN GW 发送隧道 Create Tunnel 消息，该隧道创建消息可以包括目的信息和隧道类型，其中 Destination Information 为 DNAI/FQDN/VLAN ID/Routing Profile ID 等。隧道类型参数可选，隧道类型用于指示隧道的类型为 GRE 或者 LSP 等；可选地，该隧道创建消息可以通过 AF 转发给 DN GW。DN GW 和 UPF 通过 PVN Manager 的静态配置；更新各自的 NHLFE/FIB/ILM 表项，Per Node Tunnel 建立完成。

在 1120 中，在会话建立时，SMF 获取会话 DNN；向 UPF 发送 N4 消息，该 N4 消息包括 Session ID，DNN 或者 Tunnel 信息。

应理解，如果 SMF 能够根据 DNN（DN ID）获取隧道信息，可以携带 Tunnel 信息；否

则携带 DNN。

在 1130a 中，UPF 获取会话绑定的 UE MAC 地址信息。UPF 获取会话绑定的 UE MAC 地址信息的具体流程可以参考方法 700 和方法 800 的相关描述，为了避免重复，此处不再赘述。

在 1130b 中，UPF 可以分配 VC Label，将该 VC Label 与会话绑定的 MAC 地址信息关联。该 1130b 为可选步骤。

在 1140a 中，UPF 向 SMF 发送 N4 消息，该 N4 消息包括 Session ID, Tunnel Label/VC Label, 和会话绑定的 UE MAC 地址信息；其中 VC Label 可选。

在 1140b 中，SMF 向 AF 发送通知消息，该通知消息包括会话绑定的 MAC addresses, Tunnel label 和 VC label，其中 VC Label 可选；可选地，该通知消息可以通过 NEF/PVN Manager 转发。

在 1140c 中，AF 更新 DN GW 中的隧道信息与会话绑定的 MAC 地址的映射关系，发送更新消息，该更新消息包括 会话绑定的 MAC addresses, Tunnel label 和 VC label；其中 VC Label 可选。

在 1150 中，DN GW 根据目的 MAC 地址把 DL 数据映射到 Per Node 隧道的 Tunnel Label（和 VC label）上，把下行数据加上这些标签，在隧道上传输给 UPF。UPF 根据目的 MAC 地址把数据映射到不同的会话；如果携带 VC Label，可以根据 VC Label 把数据映射到不同的会话。

因此，在本申请实施例中，当 UPF 和 DN GW 之间不支持 LDP/MBLG 信令协商隧道信息，在于 PVN Manager 在构建 PVN 时，需要通过信令面信息通知对端，指示 DN GW 和 UPF 创建 per Node 隧道，在建立会话时通过 SMF 到 AF 的通知消息携带隧道信息和会话的绑定 MAC 地址信息，更新 UPF 和 DN GW 之间的路由。

图 12 是本申请一个实施例的通信的方法 1200 的示意性流程图，该方法 1200 可以应用在图 2 所示的架构中。图 12 所示的流程与方法 900 的主要区别在于 UPF 和 DN GW 之间建立的是 per Session 的隧道，需要在会话建立时建立 UPF 和 DN GW 之间的隧道。如图 12 所示，该方法 1200 包括以下内容。

在 1210 中，在会话建立时，UPF 获取会话绑定的 UE MAC 地址信息。

UPF 获取会话绑定的 UE MAC 地址信息的具体流程可以参考方法 700 和方法 800 的相关描述，为了避免重复，此处不再赘述。

在 1220a 中，SMF 获取会话 DNN，确定 DN GW 地址，向 UPF 发送所述 DN GW 地址。

在 1220b 中，UPF 确定隧道信息，如 Tunnel Label，可选地，还可以包括 VC label，将该隧道信息与会话绑定的 UE MAC 地址信息关联。

在 1220c 中，UPF 通过 LDP/MBGP 信令通知 DN GW，LDP/MBGP 信令中包括 Tunnel Label，VC label，与会话绑定的 UE MAC 地址，其中 VC label 为可选地。

在 1220d 中，DN GW 接收该 LDP/MBGP 信令，更新到 UPF 的路由。

在 1230a 中，DN GW 分配 Tunnel Label 和 VC label。

在 1230b 中，DN GW 使用 LDP/MBGP 信令通知 UPF，LDP/MBGP 信令中包括 Tunnel Label，VC label。

在 1230c 中，UPF 接收 DN GW 分配的 Tunnel label 和 VC label，更新 NHLFE/FIB/ILM 表项，完成 Per Session Tunnel 构建。

在1240中，DN GW根据目的MAC地址把DL数据映射到Per Session隧道的Tunnel Label（和VC label）上，把下行数据加上这些标签，在隧道上传输给UPF。UPF根据Tunnel Label把该下行数据映射到不同的会话。

因此，在本申请实施例中，如果UPF和DN GW之间建立的是per Session的隧道，那么在会话建立时建立UPF和DN GW之间的隧道，从而打通UPF和DN之间的接口路由。

图13是本申请一个实施例的通信的方法1300的示意性流程图，该方法1300可以应用在图2所示的架构中。图13所示的流程与方法900的主要区别在于UPF和DN GW之间建立的是per Session的隧道，需要在会话建立是建立UPF和DN GW之间的隧道，并且在UPF和DN GW之间不支持LDP/MBLG信令协商隧道信息，需要通过信令面信息通知对端。如图13所示，该方法1300包括以下内容。

在1310中，在会话建立时，UPF获取会话绑定的UE MAC地址信息。

SMF获取会话绑定的UE MAC地址信息的具体流程可以参考方法700和方法800的相关描述，为了避免重复，此处不再赘述。

在1320a中，SMF确定隧道信息，如Tunnel Label，可选地，还可以包括VC label；与会话绑定的UE MAC地址信息关联，SMF获取会话DNN，确定DN GW地址。

在1320b中，SMF向AF发送通知notification消息，该通知消息包括该会话绑定的MAC地址，Tunnel label，目的信息，VC label，其中VC Label可选。

可选地，消息可以通过NEF/PVN Manager转发。Destination Information包括DNAI/UPF ID/UPF Address/FQDN/Interface ID/VLAN ID/Routing Profile ID等，用于AF确认下行数据路由的目标地址，NEF/PVN Manager收到Destination Information后，可以把3GPP内部的标识，映射为DN内部的标识，以隐藏3GPP网络内部拓扑和用户信息，把3GPP内部信息转化为AF侧可用的信息，如UPF ID/UPF Address/Interface ID等映射为DNAI或者Routing Profile ID。

在1320c中，AF更新DN GW中的隧道信息与会话绑定的MAC地址的映射关系，发送更新消息，该更新消息包括 该会话绑定的MAC 地址，Tunnel label，目的信息，VC label，其中VC Label可选。

在1320d中，DN GW收到Update消息后，更新会话绑定的MAC地址信息和隧道信息的映射。

在1330a中，DN GW分配Tunnel Label和VC label，

在1330b中，DN GW向AF发送Notify消息，该Notify消息包括Tunnel Label和VC label。

在1330c中，AF发送Notify Ack消息给SMF，该Notify Ack消息包括Tunnel Label和VC label。

在1330d中，SMF接收DN GW分配的Tunnel label和VC label，配置UPF更新NHLFE/FIB/ILM表项。

在1330e中，SMF向UPF发送N4消息，该N4消息包括Session ID，会话绑定的MAC地址信息，Tunnel Label/VC Label。Per Session Tunnel构建完成。

在1340中，DN GW根据目的MAC地址把DL数据映射到Per Node隧道的Tunnel Label（和VC label）上，把下行数据加上这些标签，在隧道上传输给UPF。UPF根据Tunnel Label把数据映射到不同的会话。

因此，在本申请实施例中，当UPF和DN GW之间不支持LDP/MBLG信令协商隧道信息，需要通过信令面信息通知对端，指示DN GW和UPF创建隧道，更新UPF和DN GW之

间的路由。

图 14 是根据本申请的会话管理功能网元 1400 的示意性框图。如图 14 所示，该会话管理功能网元 1400 包括以下模块。

获取模块 1410，用于获取会话绑定的终端设备的媒体访问控制 MAC 地址和所述会话对应的用户面功能网元和数据网络之间的接口的第一路由信息。

发送模块 1420，用于向应用功能网元或数据网络的网关发送所述会话绑定的终端设备的 MAC 地址和所述第一路由信息。

可选地，所述获取模块 1410 和所述发送模块 1420 用于执行本申请的一种通信的方法 300 至方法 1300 中会话管理功能网元的各个操作，为了简洁，在此不再赘述。

图 15 是根据本申请的用户面功能网元 1500 的示意性框图。如图 15 所示，该用户面功能网元 1500 包括以下模块。

接收模块 1510，用于接收所述数据网络的网关发送的下行数据。

发送模块 1520，用于根据会话对应的用户面功能网元和数据网络之间的接口的第一路由信息或会话绑定的终端设备的多个媒体访问控制 MAC 地址，和所述下行数据的目的 MAC 地址，将所述下行数据映射到所述会话上传输。

可选地，所述接收模块 1510 和所述发送模块 1520 用于执行本申请的一种通信的方法 300 至方法 1300 中用户面功能网元的各个操作，为了简洁，在此不再赘述。

图 16 是根据本申请的数据网络的网关设备 1600 的示意性框图。如图 16 所示，该网关设备 1600 包括以下模块。

接收模块 1610，用于接收数据网络中的下行数据。

发送模块 1620，用于根据下行数据的目的媒体访问控制 MAC 地址，和用户面功能网元和数据网络之间的接口的第一路由信息，将所述下行数据映射到对应的路径上传输给用户面功能网元，

其中，所述第一路由信息包括会话绑定的终端设备的 MAC 地址和所述会话对应的隧道信息，或者所述第一路由信息包括会话绑定的终端设备的 MAC 地址和所述会话对应的交换机接口的信息。

可选地，所述获取模块 1610 和所述发送模块 1620 用于执行本申请的一种通信的方法 300 至方法 1300 中数据网络的网关的各个操作，为了简洁，在此不再赘述。

图 17 是根据本申请的应用功能网元 1700 的示意性框图。如图 17 所示，该应用功能网元 1700 包括以下模块。

接收模块 1710，用于接收会话管理功能网元发送的通知消息，所述通知消息包括会话绑定的终端设备的 MAC 地址信息和目的信息，或者所述通知消息包括会话绑定的终端设备的 MAC 地址信息和用户面功能网元连接网关的隧道的第一标识信息，所述目的信息用于所述应用功能网元确定下行数据路由的目标地址。

可选地，当所述通知消息包括会话绑定的终端设备的 MAC 地址信息和目的信息时，所述应用功能网元 1700 还包括：

确定模块 1720，用于根据所述目的信息，确定数据网络到目标地址需要经过的交换机以及所述交换机的下一跳接口；

发送模块 1730，用于向所述交换机发送更新消息，所述更新消息包括所述会话绑定的终端设备的 MAC 地址信息和所述交换机下一跳的接口。

可选地，当所述通知消息包括会话绑定的终端设备的 MAC 地址信息和用户面功能网元连接数据网络的网关的隧道的第一标识信息时，所述发送模块 1730 用于向所述数据网络的网关发送所述会话绑定的终端设备的 MAC 地址信息和用户面功能网元连接数据网络的网关的隧道的第一标识信息。

可选地，所述接收模块 1710、确定模块 1720 和所述发送模块 1730 用于执行本申请的一种通信的方法 300 至方法 1300 中应用功能网元的各个操作，为了简洁，在此不再赘述。

上述会话管理功能网元、用户面功能网元、网关设备及应用功能网元与方法实施例中的会话管理功能网元、用户面功能网元、网关设备及应用功能网元完全对应，由相应的模块执行相应的步骤，具体可以参考相应的方法实施例。

图 18 示出了本申请提供的通信设备 1800 的示意性框图，所述通信设备 1800 包括:

存储器 1810，用于存储程序，所述程序包括代码;

收发器 1820，用于和其他设备进行通信;

处理器 1830，用于执行存储器 1810 中的程序代码。

可选地，当所述代码被执行时，所述处理器 1830 可以实现方法 300 至方法 1300 的各个操作，为了简洁，在此不再赘述。收发器 1820 用于在处理器 1830 的驱动下执行具体的信号收发。

通信设备 1800 可以为上述会话管理功能网元、用户面功能网元、网关设备及应用功能网元中的任意一个，执行确定模块的操作，收发器可以包括发射机和/或接收机，分别执行发送模块及接收模块相应的步骤。

本申请还提供了一种通信系统，该通信系统包括: 会话管理功能网元、用户面功能网元、网关设备及应用功能网元。

可选地，该系统还可以包括其他网元，对于该系统包括的其他网元，本申请对此并不进行限定。

本领域普通技术人员可以意识到，结合本文中所公开的实施例描述的各示例的单元及算法步骤，能够以电子硬件、或者计算机软件和电子硬件的结合来实现。这些功能究竟以硬件还是软件方式来执行，取决于技术方案的特定应用和设计约束条件。专业技术人员可以对每个特定的应用来使用不同方法来实现所描述的功能，但是这种实现不应认为超出本申请的范围。

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

在本申请所提供的几个实施例中，应该理解到，所揭露的系统、装置和方法，可以通过其它的方式实现。例如，以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的，例如，所述单元的划分，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。

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单元来实现本实施例方案的目的。

另外，在本申请各个实施例中的各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。

所述功能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说对现有技术做出贡献的部分或者该技术方案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所述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（Read-Only Memory，ROM）、随机存取存储器（Random Access Memory，RAM）、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

以上所述，仅为本申请的具体实施方式，但本申请的保护范围并不局限于此，任何熟悉本技术领域的技术人员在本申请揭露的技术范围内，可轻易想到变化或替换，都应涵盖在本申请的保护范围之内。因此，本申请的保护范围应以所述权利要求的保护范围为准。

权 利 要 求

1、一种会话管理功能网元，其特征在于，包括:

获取模块，用于获取会话绑定的终端设备的媒体访问控制MAC地址和所述会话对应的用户面功能网元和数据网络之间的接口的第一路由信息;

发送模块，用于向应用功能网元或数据网络的网关发送所述会话绑定的终端设备的MAC地址和所述第一路由信息。

2、根据权利要求1所述的会话管理功能网元，其特征在于，所述获取模块具体用于:

获取第一终端设备的MAC地址，所述第一终端设备为请求建立所述会话的终端设备或者第二终端设备为请求建立所述会话的终端设备，所述第一终端设备通过所述第二终端设备接入所述会话; 和/或

根据统一数据管理网元发送的所述第一终端设备的会话签约数据，确定所述会话关联的终端设备的多个MAC地址; 和/或

根据策略控制功能网元发送的所述会话策略信息，确定所述会话关联的终端设备的多个MAC地址。

3、根据权利要求2所述的会话管理功能网元，其特征在于，所述获取模块具体用于:

根据所述第一终端设备发送的会话建立请求或所述第二终端设备发送的会话建立请求，获取所述第一终端设备的MAC地址，所述第二终端设备发送的会话建立请求包括所述第一终端设备的MAC地址; 或者

接收用户面功能网元发送的地址更新报告，所述地址更新报告包括所述第一终端设备的MAC地址。

4、根据权利要求1至3中任一项所述的会话管理功能网元，其特征在于，所述N6接口的第一路由信息包括所述会话关联的隧道的第一标识信息或目的信息，所述目的信息用于指示下行数据路由的目标地址，所述会话关联的隧道的第一标识信息包括所述隧道的隧道第一ID和/或所述隧道对应的虚电路的ID。

5、根据权利要求4所述的会话管理功能网元，其特征在于，当用户面功能网元与所述网关之间的隧道为节点粒度的隧道时，所述获取模块还用于:

在所述会话建立前，获取所述第一路由信息，所述第一路由信息包括所述会话关联的隧道的第一ID;

在所述会话建立时，获取所述第一路由信息和所述会话绑定的终端设备的媒体访问控制MAC地址，所述第一路由信息包括所述会话关联的隧道的第一ID和/或所述隧道对应的虚电路的ID;

当用户面功能网元与所述网关之间的隧道为会话粒度的隧道时，所述获取模块还用于:

在所述会话建立时，获取所述第一路由信息和所述会话绑定的终端设备的媒体访问控制MAC地址，所述第一路由信息包括所述会话关联的隧道的第一ID和/或所述隧道对应的虚电路的ID。

6、根据权利要求4或5所述的会话管理功能网元，其特征在于，当所述第一路由信息包括所述会话关联的隧道的第一ID时，所述发送模块还用于:

向用户面功能网元发送隧道创建消息，所述隧道创建消息包括所述数据网络的网关地址和所述第一路由信息；或者，所述隧道创建消息包括所述数据网络的标识和所述第一路由信息。

7、根据权利要求 1 至 6 中任一项所述的会话管理功能网元，其特征在于，所述第一路由信息包括所述会话关联的隧道的第一标识信息时，所述会话管理功能网元还包括：

接收模块，用于接收数据网络的网关发送的所述会话对应的用户面功能网元和数据网络之间的接口的第二路由信息，所述第二路由信息包括所述会话关联的隧道的第二标识信息，所述会话关联的隧道的第二标识信息包括所述隧道的隧道第二 ID 和/或所述隧道对应的虚电路的 ID。

8、一种用户面功能网元，其特征在于，包括：

接收模块，用于接收所述数据网络的网关发送的下行数据；

发送模块，用于根据会话对应的用户面功能网元和数据网络之间的接口的第一路由信息或会话绑定的终端设备的多个媒体访问控制MAC地址，和所述下行数据的目的MAC地址，将所述下行数据映射到所述会话上传输。

9、根据权利要求 8 所述的用户面功能网元，其特征在于，所述用户面功能网元还包括：

获取模块，用于获取所述会话绑定的终端设备的媒体访问控制 MAC 地址和所述第一路由信息。

10、根据权利要求 9 所述的用户面功能网元，其特征在于，所述获取模块具体用于：

根据第一终端设备发送的数据包，获取所述第一终端设备的 MAC 地址，所述第一终端设备为请求建立所述会话的终端设备或者第二终端设备为请求建立所述会话的终端设备，所述第一终端设备通过所述第二终端设备接入所述会话；和/或

接收会话管理功能网元发送的所述会话关联的终端设备的 MAC 地址。

11、根据权利要求 9 或 10 所述的用户面功能网元，其特征在于，所述发送模块还用于：

向数据网络的网关发送所述会话绑定的终端设备的媒体访问控制 MAC 地址和所述第一路由信息。

12、根据权利要求 8 至 11 中任一项所述的用户面功能网元，其特征在于，所述第一路由信息包括所述会话关联的隧道的第一标识信息，

所述会话关联的隧道的第一标识信息包括所述隧道的隧道第一 ID 和/或所述隧道对应的虚电路的 ID。

13、根据权利要求 12 所述的用户面功能网元，其特征在于，当用户面功能网元与所述网关之间的隧道为节点粒度的隧道时，所述获取模块具体用于：

在所述会话建立前，获取所述第一路由信息，所述第一路由信息包括所述会话关联的隧道的第一 ID；

在所述会话建立时，获取所述第一路由信息和所述会话绑定的终端设备的媒体访问控制 MAC 地址，所述第一路由信息包括所述会话关联的隧道的第一 ID 和/或所述隧道对应的虚电路的 ID；

当用户面功能网元与所述网关之间的隧道为会话粒度的隧道时，所述获取模块具体用于：

在所述会话建立时，获取所述第一路由信息和所述会话绑定的终端设备的媒体访问控制 MAC 地址，所述第一路由信息包括所述会话关联的隧道的第一 ID 和/或所述隧道对应的虚电路的 ID。

14、根据权利要求 8 至 13 中任一项所述的用户面功能网元，其特征在于，所述用户面功能网元还包括：

接收模块，用于接收数据网络的网关发送的所述会话对应的用户面功能网元和数据网络之间的接口的第二路由信息，所述第二路由信息包括所述会话关联的隧道的第二标识信息，所述会话关联的隧道的第二标识信息包括所述隧道的隧道第二 ID 和/或所述隧道对应的虚电路的 ID。

15、一种数据网络的网关，其特征在于，包括：

接收模块，用于接收数据网络中的下行数据；

发送模块，用于根据下行数据的目的媒体访问控制 MAC 地址，和用户面功能网元和数据网络之间的接口的第一路由信息，将所述下行数据映射到对应的路径上传输给用户面功能网元，

其中，所述第一路由信息包括会话绑定的终端设备的 MAC 地址和所述会话对应的隧道信息，或者所述第一路由信息包括会话绑定的终端设备的 MAC 地址和所述会话对应的交换机接口的信息。

16、根据权利要求 15 所述的网关，其特征在于，所述网关还包括获取模块，用于获取所述第一路由信息。

17、根据权利要求 16 所述的网关，其特征在于，当所述用户面功能网元连接所述网关的隧道为单节点粒度的隧道时，所述获取模块具体用于：

接收核心网功能网元发送的所述隧道的第一标识信息；或者

接收核心网功能网元发送的所述隧道的第一标识信息，并关联所述隧道的第一标识信息和所述隧道的第二标识信息，所述第二标识信息为所述网关分配的所述隧道的标识信息。

18、根据权利要求 17 所述的网关，其特征在于，所述接收模块还用于：

接收虚拟私有网络 PVN 管理网元发送的所述隧道的创建消息，所述隧道创建消息包括目的信息；

根据所述创建消息，分配所述隧道的第二标识信息，并将所述隧道的第二标识信息与所述目的信息关联；

向所述核心网功能网元发送所述分配的隧道的第二标识信息。

19、根据权利要求 17 所述的网关，其特征在于，所述接收模块还用于：

接收虚拟私有网络 PVN 管理网元发送的所述隧道的创建消息，所述隧道创建消息包括目的信息和所述隧道的第一标识信息。

20、根据权利要求 16 所述的网关，其特征在于，当所述用户面功能网元连接所述网关的隧道为会话粒度的隧道时，所述获取模块具体用于：

接收核心网功能网元发送的通知消息，所述通知消息包括所述会话绑定的 MAC 地址，

以及所述用户面功能网元连接所述网关的隧道的第一标识信息;

根据所述通知消息，分配的所述隧道的第二标识信息;

关联所述会话绑定的 MAC 地址与所述用户面功能网元连接所述网关的隧道的第一标识信息和所述隧道的第二标识信息。

21、根据权利要求 20 所述的网关，其特征在于，所述网关还包括:

向所述核心网功能网元发送所述分配的隧道的第二标识信息。

22、根据权利要求 15 所述的网关，其特征在于，当所述用户面功能网元连接所述网关的隧道为会话粒度的隧道时，所述获取模块具体用于:

接收核心网功能网元发送的通知消息，所述通知消息包括所述会话绑定的 MAC 地址，以及所述用户面功能网元连接所述网关的隧道的第一标识信息。

23、根据权利要求 15 至 22 中任一项所述的网关，其特征在于，所述隧道的第一标识信息包括所述隧道的第一 ID 和/或虚电路的标识，所述虚电路关联所述会话；或者所述隧道的第二标识信息包括所述隧道的第二 ID 和/或虚电路的标识，所述虚电路关联所述会话。

24、一种应用功能网元，其特征在于，包括:

接收模块，用于接收会话管理功能网元发送的通知消息，所述通知消息包括会话绑定的终端设备的 MAC 地址信息和目的信息，或者所述通知消息包括会话绑定的终端设备的 MAC 地址信息和用户面功能网元连接网关的隧道的第一标识信息，所述目的信息用于所述应用功能网元确定下行数据路由的目标地址。

25、根据权利要求 24 所述的应用功能网元，其特征在于，当所述通知消息包括会话绑定的终端设备的 MAC 地址信息和目的信息时，所述应用功能网元还包括:

确定模块，用于根据所述目的信息，确定数据网络到目标地址需要经过的交换机以及所述交换机的下一跳接口;

发送模块，用于向所述交换机发送更新消息，所述更新消息包括所述会话绑定的终端设备的 MAC 地址信息和所述交换机下一跳的接口。

26、根据权利要求 24 所述的应用功能网元，其特征在于，当所述通知消息包括会话绑定的终端设备的 MAC 地址信息和用户面功能网元连接数据网络的网关的隧道的第一标识信息时，所述应用功能网元还包括:

发送模块，用于向所述数据网络的网关发送所述会话绑定的终端设备的 MAC 地址信息和用户面功能网元连接数据网络的网关的隧道的第一标识信息。

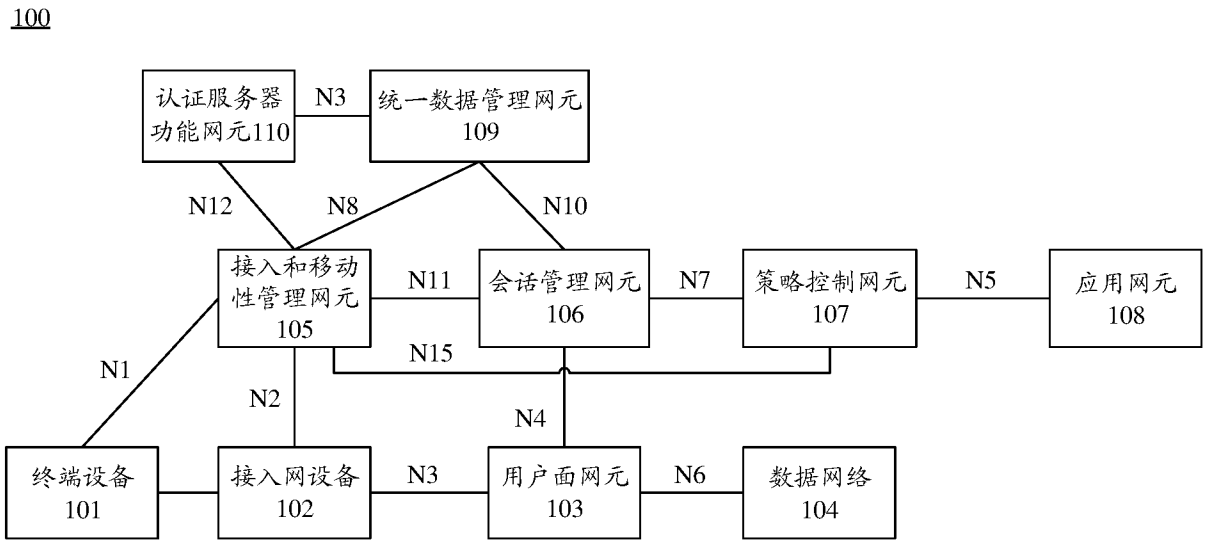

100
认证服务器功能网元110
N3
统一数据管理网元109
N12
N8
N10
接入和移动性管理网元105
N11
会话管理网元106
N7
策略控制网元107
N5
应用网元108
N15
N1
N2
N4
终端设备101
接入网设备102
N3
用户面网元103
N6
数据网络104

图 1

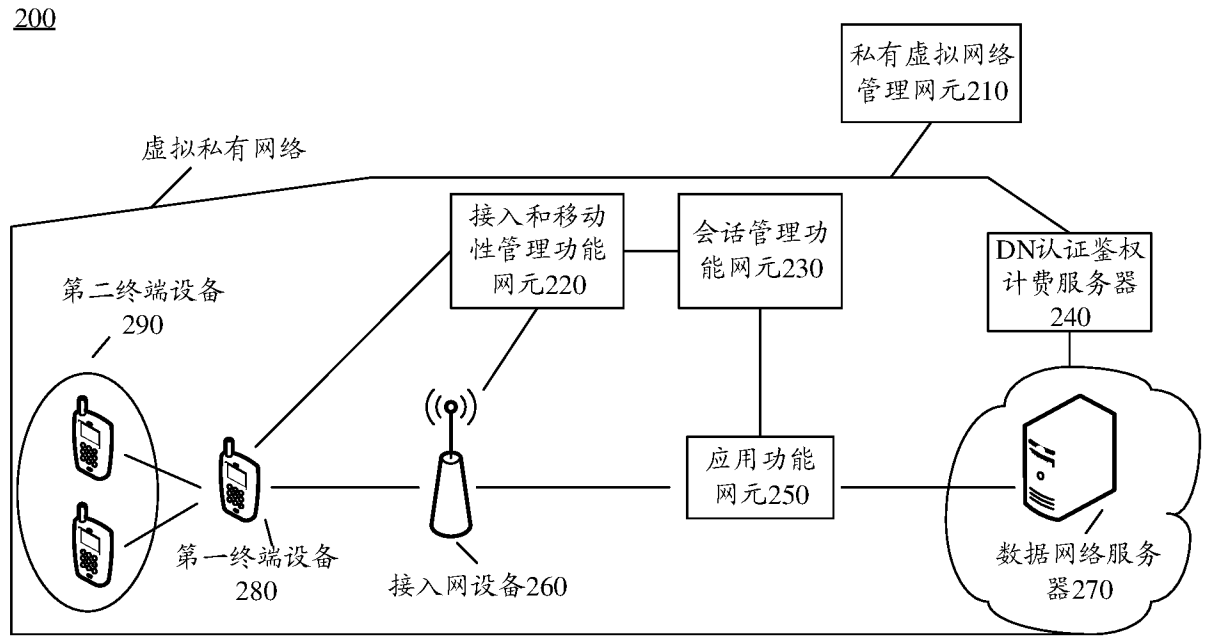

200
私有虚拟网络管理网元210
虚拟私有网络
接入和移动性管理功能网元220
会话管理功能网元230
DN认证鉴权计费服务器240
第二终端设备290
应用功能网元250
第一终端设备280
接入网设备260
数据网络服务器270

图 2

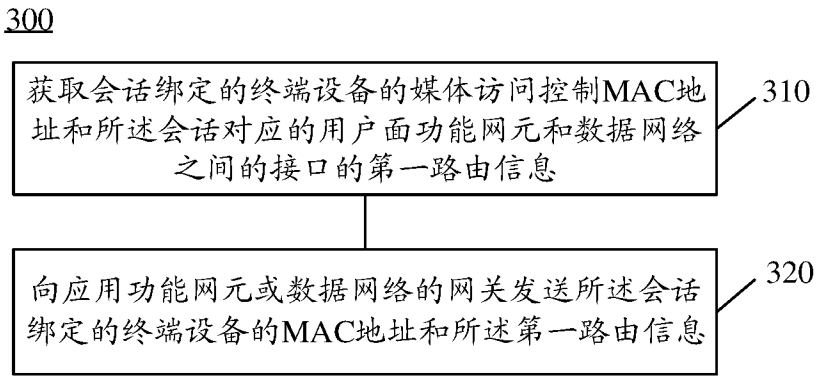

300
获取会话绑定的终端设备的媒体访问控制MAC地址和所述会话对应的用户面功能网元和数据网络之间的接口的第一路由信息
310
向应用功能网元或数据网络的网关发送所述会话绑定的终端设备的MAC地址和所述第一路由信息
320

图 3

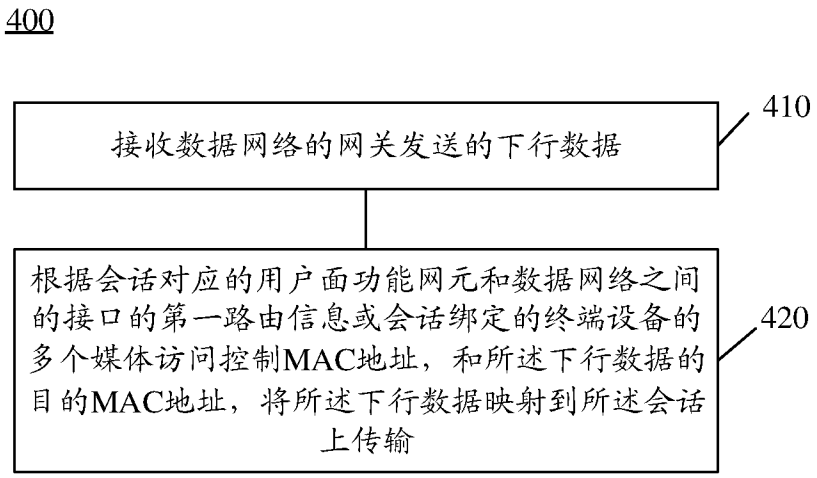

400
接收数据网络的网关发送的下行数据
410
根据会话对应的用户面功能网元和数据网络之间的接口的第一路由信息或会话绑定的终端设备的多个媒体访问控制MAC地址，和所述下行数据的目的MAC地址，将所述下行数据映射到所述会话上传输
420

图 4

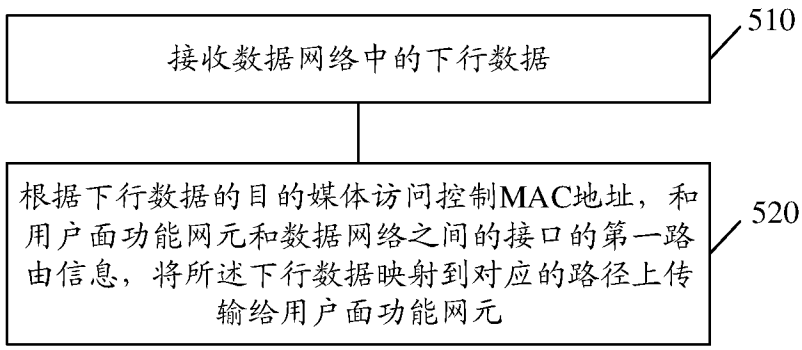

接收数据网络中的下行数据
510
根据下行数据的目的媒体访问控制MAC地址，和用户面功能网元和数据网络之间的接口的第一路由信息，将所述下行数据映射到对应的路径上传输给用户面功能网元
520

图 5

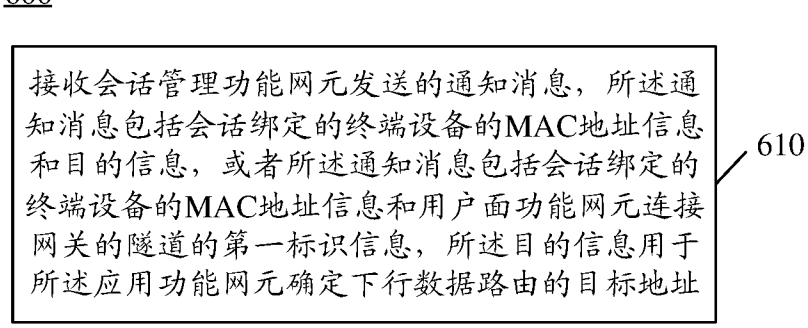

600
接收会话管理功能网元发送的通知消息，所述通知消息包括会话绑定的终端设备的MAC地址信息和目的信息，或者所述通知消息包括会话绑定的终端设备的MAC地址信息和用户面功能网元连接网关的隧道的第一标识信息，所述目的信息用于所述应用功能网元确定下行数据路由的目标地址
610

图 6

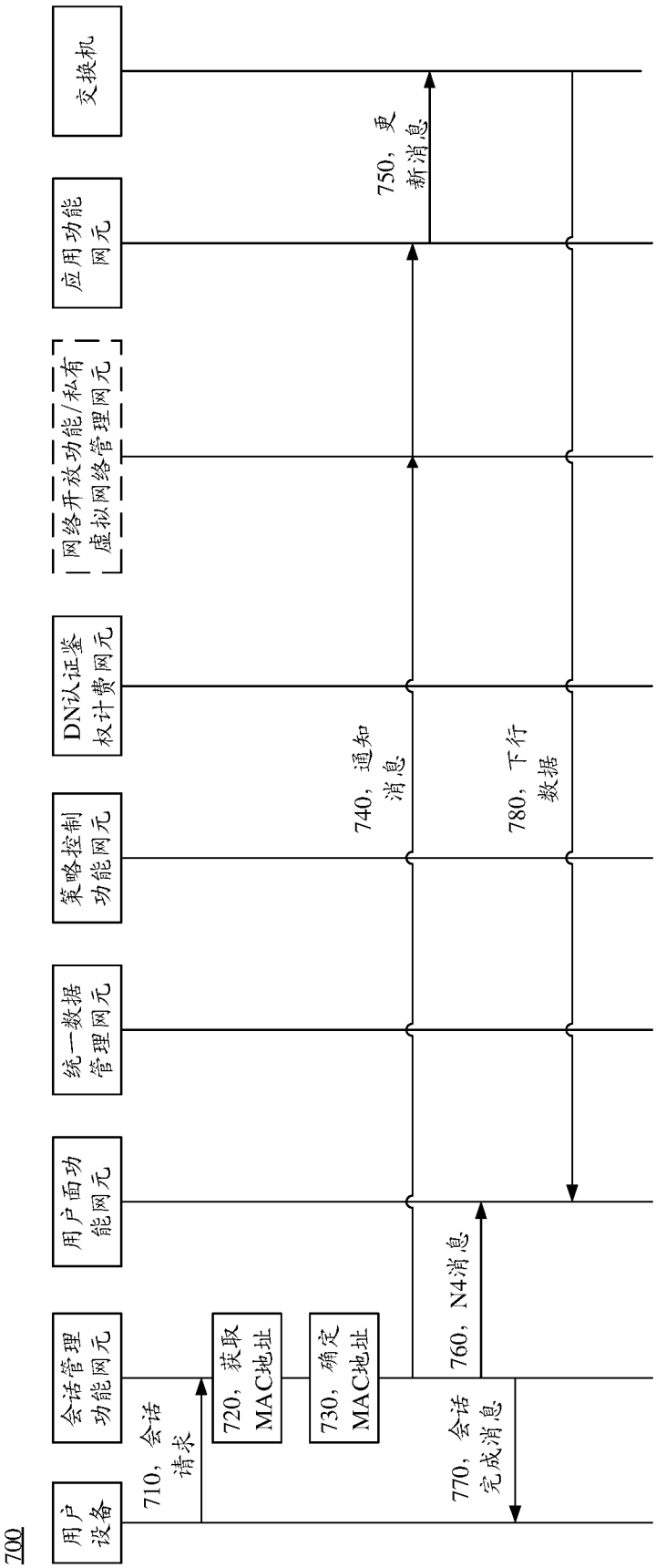

700
用户设备
会话管理功能网元
用户面功能网元
统一数据管理网元
策略控制功能网元
DN认证鉴权计费网元
网络开放功能/私有虚拟网络管理网元
应用功能网元
交换机
710，会话请求
720，获取MAC地址
730，确定MAC地址
740，通知消息
750，更新消息
760，N4消息
770，会话完成消息
780，下行数据

图7

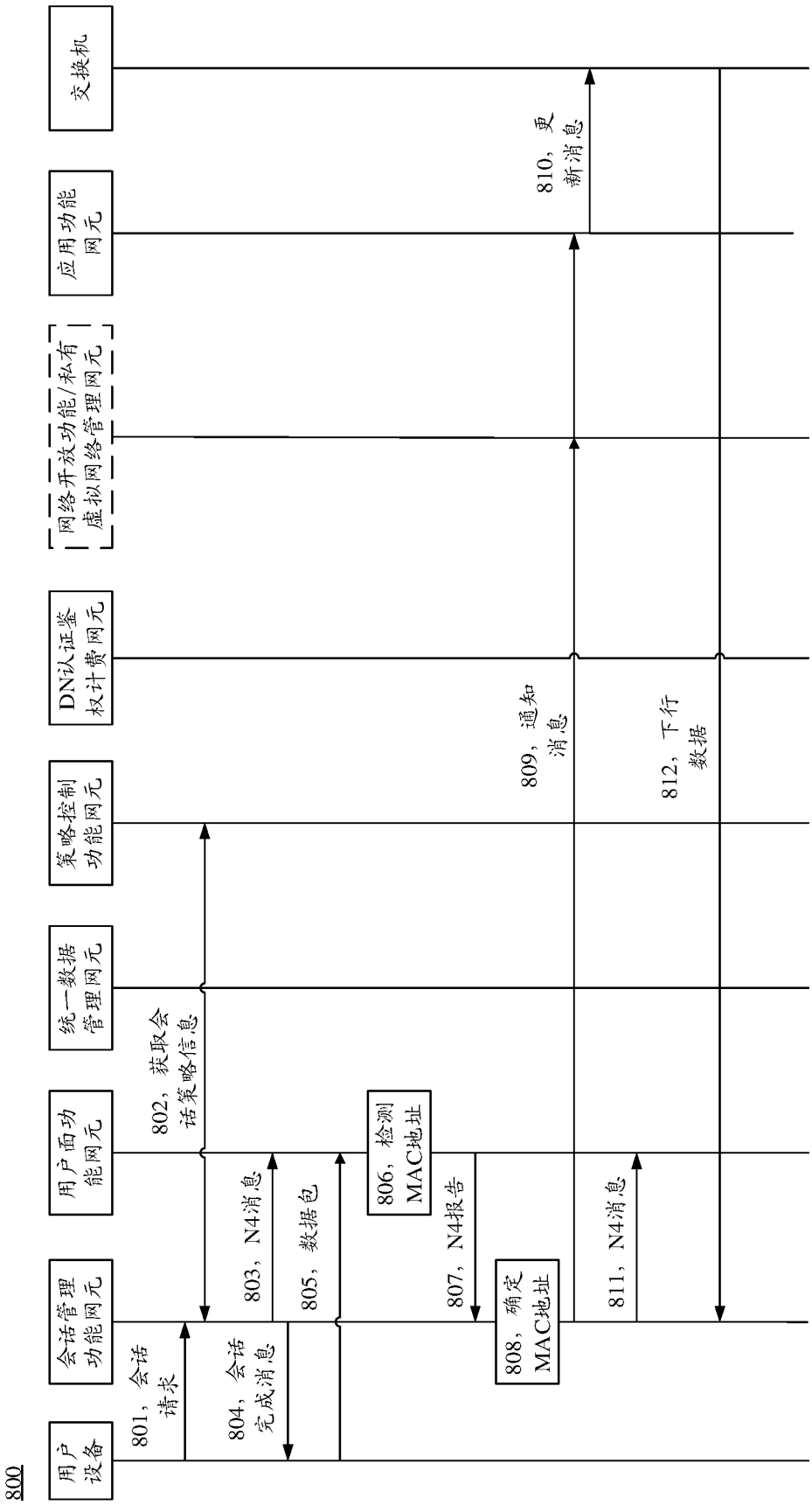

800
用户设备
会话管理功能网元
用户面功能网元
统一数据管理网元
策略控制功能网元
DN认证鉴权计费网元
网络开放功能/私有虚拟网络管理网元
应用功能网元
交换机
801，会话请求
802，获取会话策略信息
803，N4消息
804，会话完成消息
805，数据包
806，检测MAC地址
807，N4报告
808，确定MAC地址
809，通知消息
810，更新消息
811，N4消息
812，下行数据

图 8

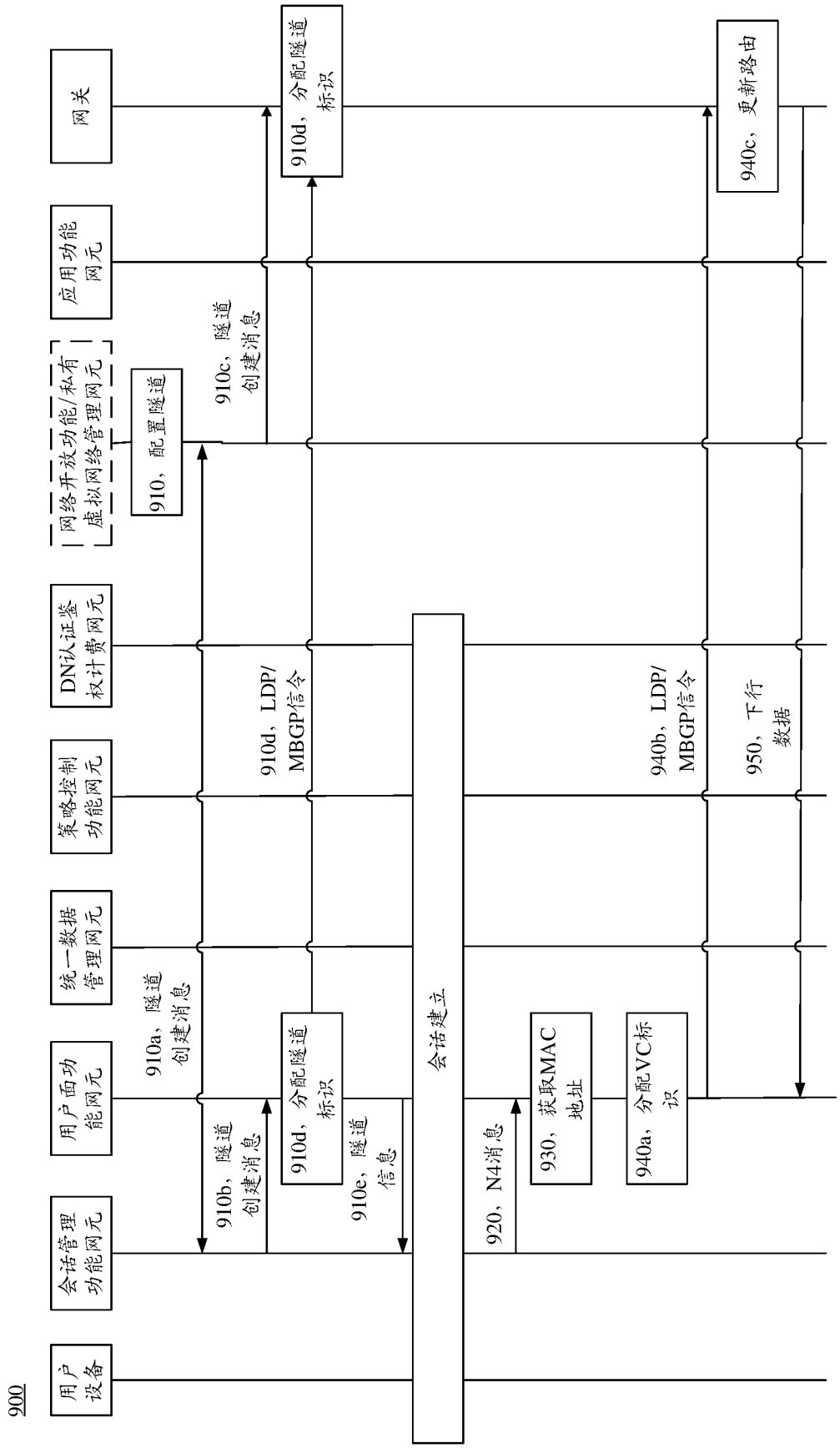

900
用户设备
会话管理功能网元
用户面功能网元
统一数据管理网元
策略控制功能网元
DN认证鉴权计费网元
网络开放功能/私有虚拟网络管理网元
应用功能网元
网关
910，配置隧道
910a，隧道创建消息
910b，隧道创建消息
910c，隧道创建消息
910d，分配隧道标识
910d，分配隧道标识
910d，LDP/MBGP信令
910e，隧道信息
会话建立
920，N4消息
930，获取MAC地址
940a，分配VC标识
940b，LDP/MBGP信令
940c，更新路由
950，下行数据

图9

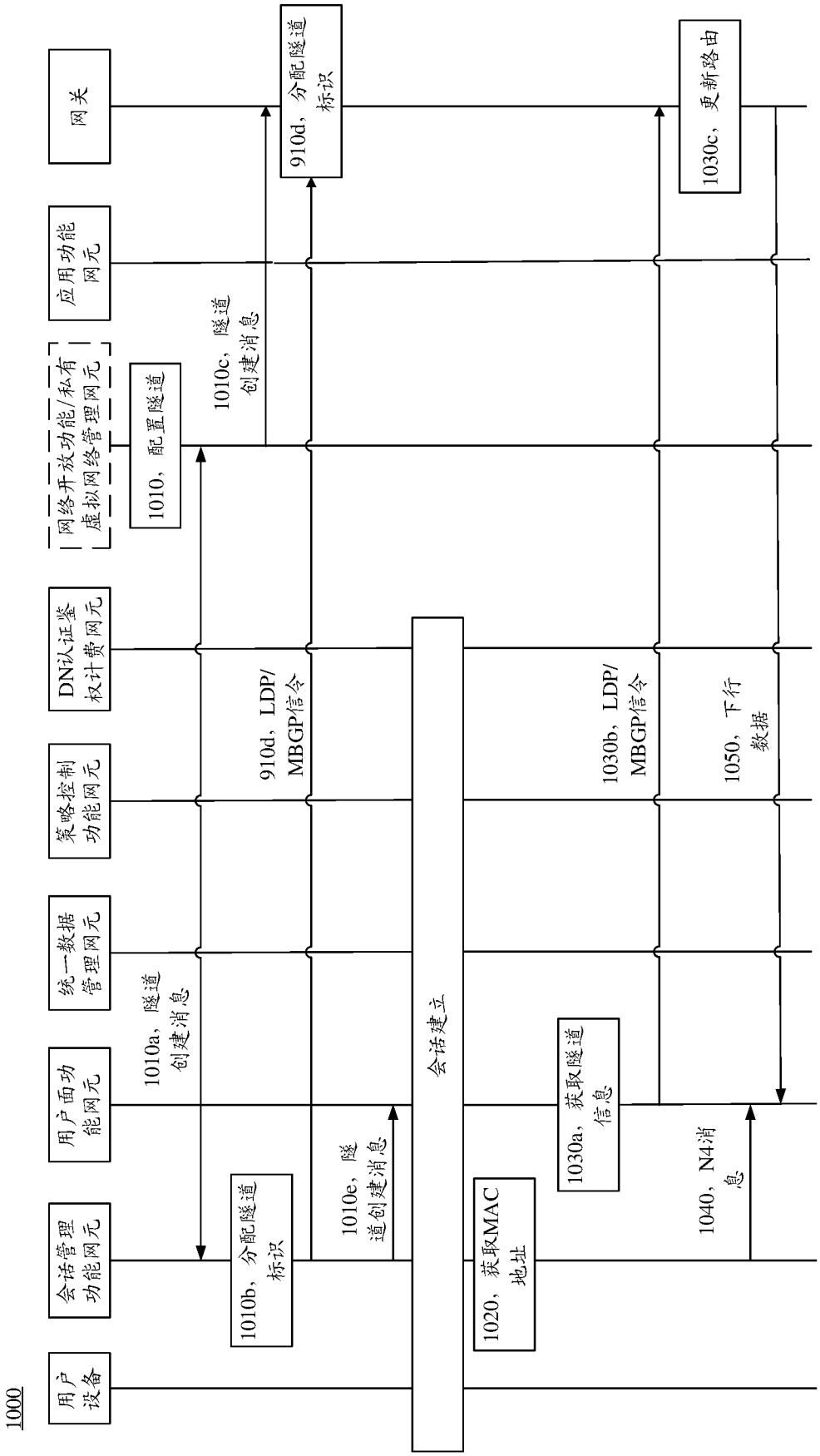

1000
用户设备
会话管理功能网元
用户面功能网元
统一数据管理网元
策略控制功能网元
DN认证鉴权计费网元
网络开放功能/私有虚拟网络管理网元
应用功能网元
网关
1010，配置隧道
1010a，隧道创建消息
1010b，分配隧道标识
1010c，隧道创建消息
910d，分配隧道标识
910d，LDP/MBGP信令
1010e，隧道创建消息
会话建立
1020，获取MAC地址
1030a，获取隧道信息
1030b，LDP/MBGP信令
1030c，更新路由
1040，N4消息
1050，下行数据

图10

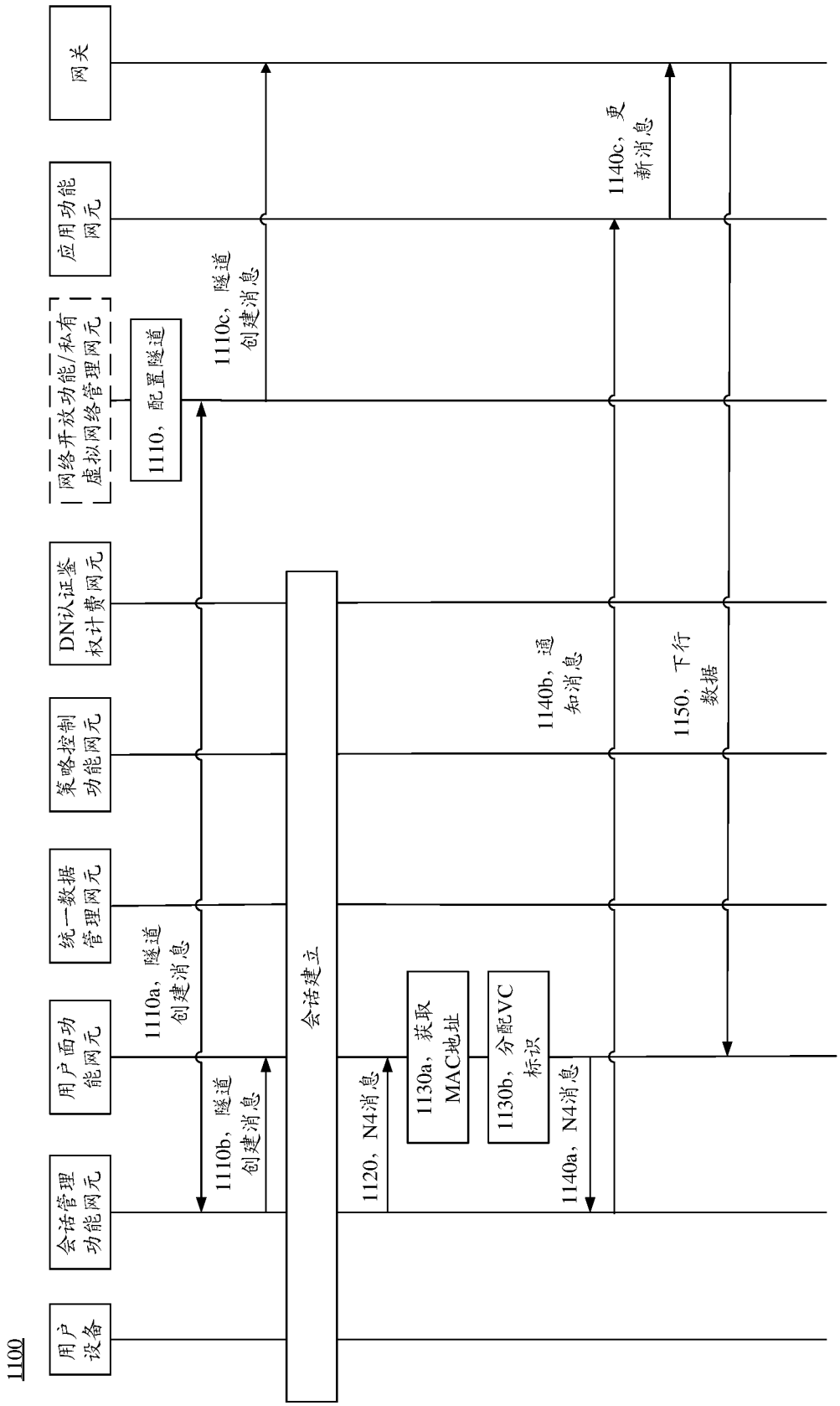

1100
用户设备
会话管理功能网元
用户面功能网元
统一数据管理网元
策略控制功能网元
DN认证鉴权计费网元
网络开放功能/私有虚拟网络管理网元
应用功能网元
网关
1110，配置隧道
1110a，隧道创建消息
1110b，隧道创建消息
1110c，隧道创建消息
会话建立
1120，N4消息
1130a，获取MAC地址
1130b，分配VC标识
1140a，N4消息
1140b，通知消息
1140c，更新消息
1150，下行数据

图11

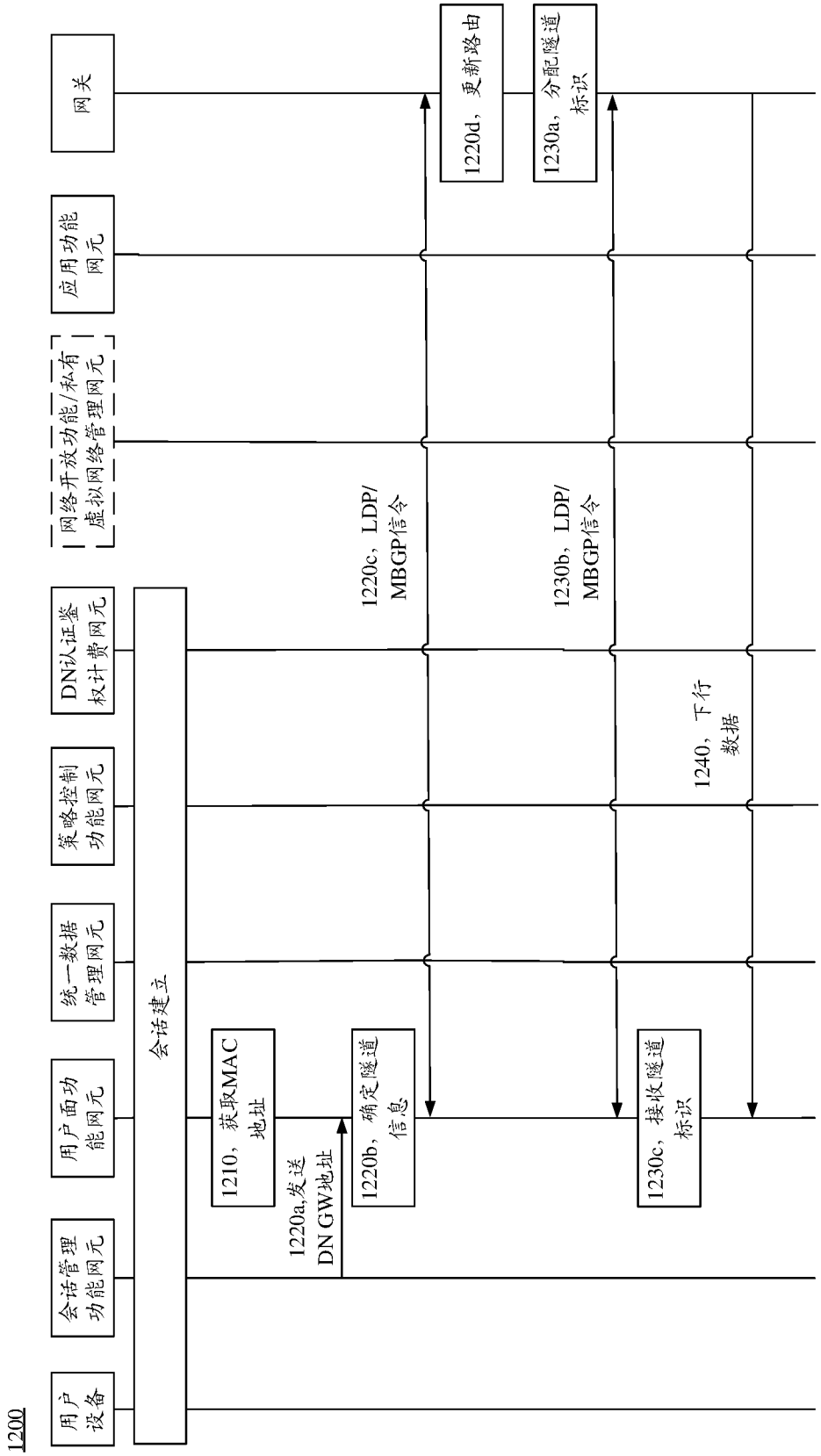

1200
用户设备
会话管理功能网元
用户面功能网元
统一数据管理网元
策略控制功能网元
DN认证鉴权计费网元
网络开放功能/私有虚拟网络管理网元
应用功能网元
网关
会话建立
1210，获取MAC地址
1220a,发送DN GW地址
1220b，确定隧道信息
1220c，LDP/MBGP信令
1220d，更新路由
1230a，分配隧道标识
1230b，LDP/MBGP信令
1230c，接收隧道标识
1240，下行数据

图12

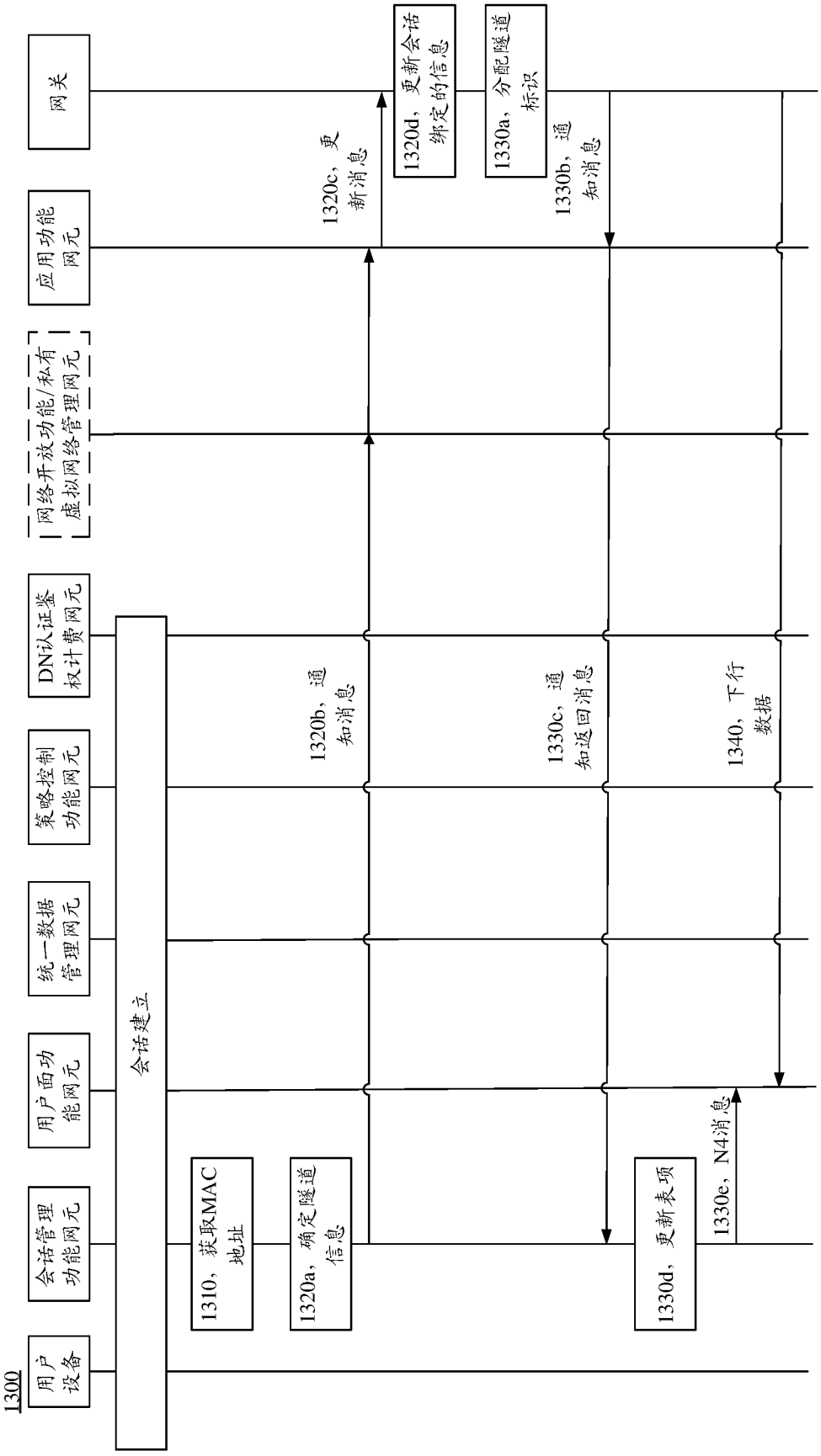

1300
用户设备
会话管理功能网元
用户面功能网元
统一数据管理网元
策略控制功能网元
DN认证鉴权计费网元
网络开放功能/私有虚拟网络管理网元
应用功能网元
网关
会话建立
1310，获取MAC地址
1320a，确定隧道信息
1320b，通知消息
1320c，更新消息
1320d，更新会话绑定的信息
1330a，分配隧道标识
1330b，通知消息
1330c，通知返回消息
1330d，更新表项
1330e，N4消息
1340，下行数据

图13

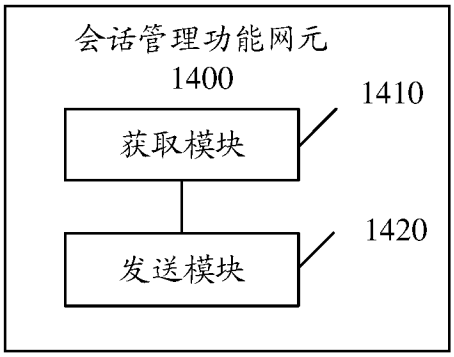

会话管理功能网元
1400
1410
获取模块
1420
发送模块

图 14

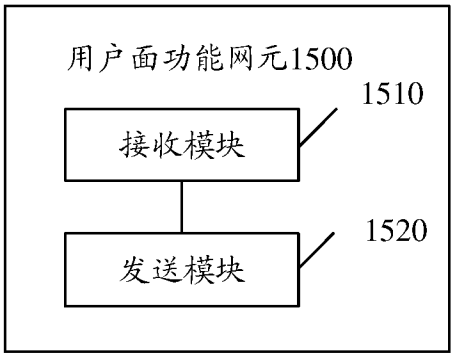

用户面功能网元1500
1510
接收模块
1520
发送模块

图 15

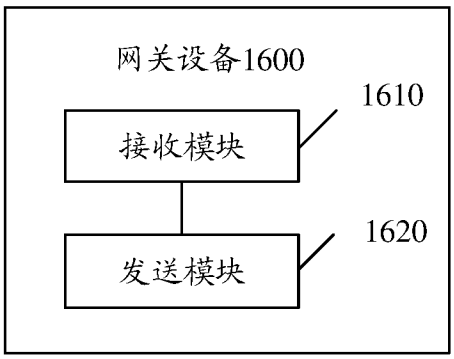

网关设备1600
1610
接收模块
1620
发送模块

图 16

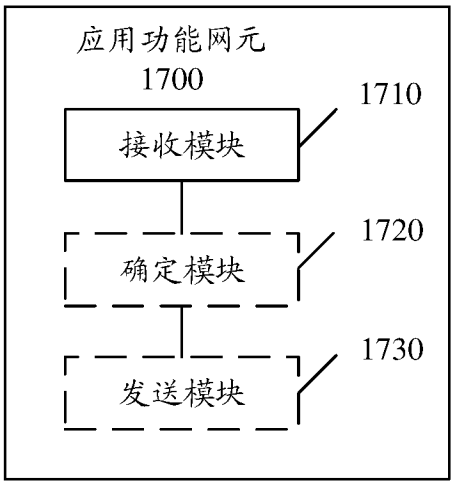

应用功能网元
1700
1710
接收模块
1720
确定模块
1730
发送模块

图 17

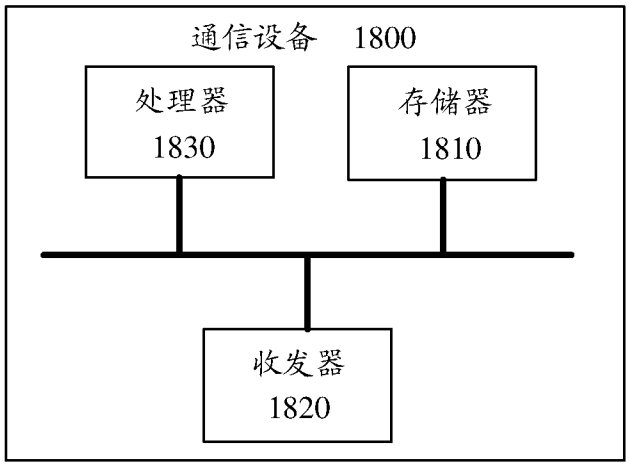

通信设备 1800
处理器
1830
存储器
1810
收发器
1820

图 18

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2019/083367

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04L 12/741(2013.01)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: 会话, 管理, 网元, 获取, 绑定, 媒体访问控制地址, MAC, 路由 VEN, GOOGLE: Session, management, network element, acquisition, binding, media access control address, MAC, routing

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2018139107 A1 (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 17 May 2018 (2018-05-17) entire document	1-26
A	US 2017288972 A1 (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 05 October 2017 (2017-10-05) entire document	1-26
A	WO 2008138274 A1 (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 20 November 2008 (2008-11-20) entire document	1-26
A	Huawei et al. "Resource Management of UPF Shared by Multiple SMFs" *3GPP TSG-SA WG2 Meeting #127, S2-183458,* 20 April 2018 (2018-04-20), entire document	1-26
A	Huawei et al. "Select the Same SMF+UPF for PDU Sessions of the Same DNN" *3GPP TSG-SA WG2 Meeting #127, S2-183450,* 20 April 2018 (2018-04-20), entire document	1-26
A	Huawei et al. "Resource Management of UPF Shared by Multiple SMFs" *3GPP TSG-SA WG2 Meeting #127, S2-184096,* 20 April 2018 (2018-04-20), entire document	1-26

☐ 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
25 June 2019	**10 July 2019**

Name and mailing address of the ISA/CN	Authorized officer
National Intellectual Property Administration, PRC (ISA/CN) **No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing 100088** **China**	
Facsimile No. **(86-10)62019451**	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2019/083367

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
US	2018139107	A1	17 May 2018	WO	2018086622	A1	17 May 2018
US	2017288972	A1	05 October 2017	WO	2017167237	A1	05 October 2017
				US	2017289270	A1	05 October 2017
				US	10142427	B2	27 November 2018
				WO	2017167215	A1	05 October 2017
				WO	2017167247	A1	05 October 2017
				US	2017288961	A1	05 October 2017
WO	2008138274	A1	20 November 2008	CN	101309284	B	05 September 2012
				CN	101309284	A	19 November 2008

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2019/083367

A. 主题的分类

H04L 12/741(2013.01)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：会话、管理、网元、获取、绑定、媒体访问控制地址、MAC、路由 VEN,GOOGLE：Session, management, network element, acquisition, binding, media access control address, MAC, routing

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	US 2018139107 A1 (华为技术有限公司) 2018年 5月 17日 (2018-05-17) 全文	1-26
A	US 2017288972 A1 (华为技术有限公司) 2017年 10月 5日 (2017-10-05) 全文	1-26
A	WO 2008138274 A1 (华为技术有限公司) 2008年 11月 20日 (2008-11-20) 全文	1-26
A	Huawei等. "Resource management of UPF shared by multiple SMFs" 3GPP TSG-SA WG2 Meeting #127, S2-183458, 2018年 4月 20日 (2018-04-20), 全文	1-26
A	Huawei等. "Select the same SMF+UPF for PDU Sessions of the same DNN" 3GPP TSG-SA WG2 Meeting #127, S2-183450, 2018年 4月 20日 (2018-04-20), 全文	1-26
A	Huawei等. "Resource management of UPF shared by multiple SMFs" 3GPP TSG-SA WG2 Meeting #127, S2-184096, 2018年 4月 20日 (2018-04-20), 全文	1-26

☐ 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
2019年 6月 25日	2019年 7月 10日
ISA/CN的名称和邮寄地址 中国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 传真号 (86-10)62019451	受权官员 唐文森 电话号码 62411230

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2019/083367

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)
US	2018139107	A1	2018年 5月 17日	WO	2018086622	A1	2018年 5月 17日
US	2017288972	A1	2017年 10月 5日	WO	2017167237	A1	2017年 10月 5日
				US	2017289270	A1	2017年 10月 5日
				US	10142427	B2	2018年 11月 27日
				WO	2017167215	A1	2017年 10月 5日
				WO	2017167247	A1	2017年 10月 5日
				US	2017288961	A1	2017年 10月 5日
WO	2008138274	A1	2008年 11月 20日	CN	101309284	B	2012年 9月 5日
				CN	101309284	A	2008年 11月 19日