

(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
2024 年 1 月 25 日 (25.01.2024)



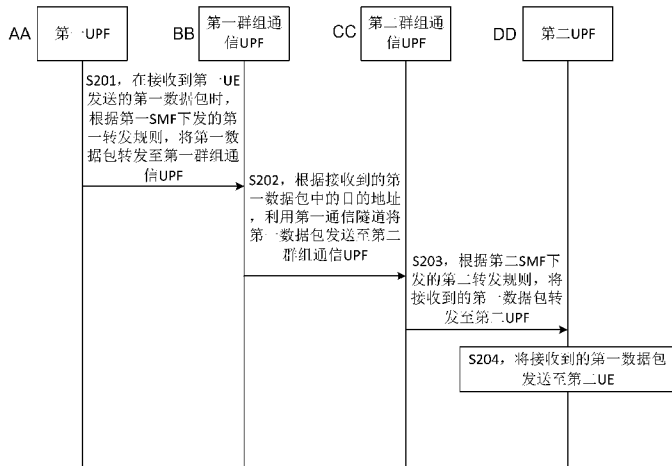
(10) 国际公布号
WO 2024/017262 A1

- (51) 国际专利分类号:
H04W 4/06 (2009.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2023/107979
- (22) 国际申请日: 2023 年 7 月 18 日 (18.07.2023)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
202210842405.4 2022年7月18日 (18.07.2022) CN
- (71) 申请人: 中国电信股份有限公司(**CHINA TELECOM CORPORATION LIMITED**) [CN/CN]; 中国北京市西城区金融大街31号, Beijing 100033 (CN)。
- (72) 发明人: 孙悦(**SUN, Yue**); 中国北京市西城区金融大街31号, Beijing 100033 (CN)。 刘海(**LIU, Hai**); 中国北京市西城区金融大街31号, Beijing 100033 (CN)。 龙彪(**LONG, Biao**); 中国北京市西城区金融大街31号, Beijing 100033 (CN)。

- (74) 代理人: 北京律智知识产权代理有限公司(**BEIJING INTELLEGAL INTELLECTUAL PROPERTY AGENT LTD.**); 中国北京市朝阳区慧忠路5号B1605、B1606、B1607, Beijing 100101 (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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚

(54) **Title:** DATA PACKET TRANSMISSION METHOD AND VIRTUAL NETWORK GROUP

(54) 发明名称: 数据包传输方法及虚拟网络组



- AA First UPF
BB First group communication UPF
CC Second group communication UPF
DD Second UPF
S201 When receiving a first data packet sent by a first UE, forward the first data packet to the first group communication UPF according to a first forwarding rule issued by a first SMF
S202 Send the first data packet to the second group communication UPF by using a first communication tunnel according to a destination address in the received first data packet
S203 Forward the received first data packet to the second UPF according to a second forwarding rule issued by a second SMF
S204 Send the received first data packet to a second UE

图 2

(57) **Abstract:** Embodiments of the present disclosure provide a data packet transmission method and a virtual network group. The solution is as follows: when receiving a first data packet sent by a first UE, a first UPF forwards the first data packet to a first group communication UPF according to a first forwarding rule issued by a first SMF; the first group communication UPF sends the first data packet to a second group communication UPF by using a first communication tunnel according to a destination address in the received first data packet; the second group communication UPF forwards the received first data packet to a second UPF according to a second forwarding rule issued by a second SMF; and the second UPF sends the received first data packet to a second UE. According to the technical solution provided by the embodiments of the present disclosure, multiple SMFs are deployed in virtual networks, so that cross-SMF communication is realized.



(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, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布：
— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

(57) 摘要: 本公开实施例提供了一种数据包传输方法及虚拟网络组。方案如下: 第一UPF在接收到第一UE发送的第一数据包时, 根据第一SMF下发的第一转发规则, 将第一数据包转发至第一群组通信UPF; 第一群组通信UPF根据接收到的第一数据包中的目的地址, 利用第一通信隧道将第一数据包发送至第二群组通信UPF; 第二群组通信UPF根据第二SMF下发的第二转发规则, 将接收到的第一数据包转发至第二UPF; 第二UPF将接收到的第一数据包发送至第二UE。通过本公开实施例提供的技术方案, 在虚拟网络中部署多个SMF, 实现了跨SMF间的通信。

数据包传输方法及虚拟网络组

本公开基于申请号为 202210842405.4、申请日为 2022 年 7 月 18 日、发明名称为《一种数据包传输方法及虚拟网络组》的中国专利申请提出，并要求该中国专利申请的优先权，该中国专利申请的全部内容在此引入本公开作为参考。

技术领域

本公开涉及移动通信技术领域，特别是涉及一种数据包传输方法及虚拟网络组。

背景技术

第五代移动通信技术局域网（5th Generation Mobile Communication Technology Local Area Network, 5G LAN）可以为用户提供一个虚拟数据网络，将签约同一切片和数据网络名称（Data Network Name, DNN）的一组终端指定为一个 5G 虚拟网络（Virtual Network, VN）组，该 5G VN 组内的各终端可以进行通信。

发明内容

本公开实施例提供了一种数据包传输方法，应用于虚拟网络组，所述虚拟网络组包括第一会话管理功能（SMF，Session Management Function）和第二 SMF，所述第一 SMF 管理第一用户面功能（UPF，User Plane Function）和第一群组通信 UPF，所述第二 SMF 管理第二 UPF 和第二群组通信 UPF，所述第一群组通信 UPF 与所述第二群组通信 UPF 间预先配置有第一通信隧道，所述第一 UPF 关联有第一用户设备（User Equipment, UE），所述第二 UPF 关联有第二 UE，所述方法包括：所述第一 UPF 在接收到所述第一 UE 发送的第一数据包时，根据所述第一 SMF 下发的第一转发规则，将所述第一数据包转发至所述第一群组通信 UPF；所述第一群组通信 UPF 根据接收到的第一数据包中的目的地址，利用所述第一通信隧道将所述第一数据包发送至所述第二群组通信 UPF；

所述第二群组通信 UPF 根据所述第二 SMF 下发的第二转发规则，将接收到的第一数据包转发至所述第二 UPF；所述第二 UPF 将接收到的第一数据包发送至所述第二 UE。

5 在一些实施例中，所述方法还包括：所述第一 SMF 在所述第一 UE 向所述第一 UPF 发送第一数据包时，向所述第一 UPF 和所述第一群组通信 UPF 发送第一 N4 信令，以使所述第一 UPF 和所述第一群组通信 UPF 基于接收到的第一 N4 信令建立第二通信隧道；所述第一 UPF 在接收到所述第一 UE 发送的第一数据包时，根据所述第一 SMF 下发的第一转发规则，将所述第一数据包转发至所述第一群组通信 UPF，包括：所述第
10 一 UPF 接收所述第一 SMF 下发的第一转发规则；所述第一 UPF 在接收到所述第一 UE 发送的第一数据包时，按照所述第一转发规则，利用所述第二通信隧道将所述第一数据包转发至所述第一群组通信 UPF。

15 在一些实施例中，所述方法还包括：所述第二 SMF 在所述第二群组通信 UPF 接收到所述第一数据包时，根据所述第一数据包中的目的地址，向所述第二群组通信 UPF 和所述第二 UPF 发送第二 N4 信令，以使所述第二群组通信 UPF 和所述第二 UPF 基于接收到的第二 N4 信令建立第三通信隧道；所述第二群组通信 UPF 根据所述第二 SMF 下发的第二转发规则，将接收到的第一数据包转发至所述第二 UPF，包括：所述第二群组通信 UPF 接收所述第二 SMF 下发的第二转发规则；所述第
20 UPF 按照所述第二转发规则，利用所述第三通信隧道将接收到的第一数据包转发至所述第二 UPF。

25 在一些实施例中，所述第一群组通信 UPF 根据接收到的第一数据包中的目的地址，利用所述第一通信隧道将所述第一数据包发送至所述第二群组通信 UPF，包括：所述第一群组通信 UPF 基于各群组通信 UPF 间的转发表，根据接收到的第一数据包中的目的地址，利用所述第一通信隧道将所述第一数据包发送至所述第二群组通信 UPF；所述方法还包括：在所述虚拟网络组中新增第三 SMF 时，所述第三 SMF 从自身管理的 UPF 中，选取一个 UPF 作为第三群组通信 UPF；所述方法还包括：所述第三 SMF 在所述第三群组通信 UPF 与所述第一群组通信 UPF 以及所述第二群
30 组通信 UPF 间配置的第四通信隧道配置完成后，基于所述第四通信隧道

更新所述转发表。

本公开实施例还提供了一种数据包传输方法，应用于虚拟网络组，所述虚拟网络组包括第一 SMF 和第二 SMF，所述第一 SMF 管理第一群组通信 UPF，所述第二 SMF 管理第二群组通信 UPF，所述第一群组通信 UPF 与所述第二群组通信 UPF 间预先配置有第一通信隧道，所述第一群组通信 UPF 关联有第三 UE，所述第二群组通信 UPF 关联有第四 UE，所述方法包括：所述第一群组通信 UPF 在接收到所述第三 UE 发送的第二数据包后，根据接收到的第二数据包中的目的地址，利用所述第一通信隧道将所述第二数据包发送至所述第二群组通信 UPF；所述第二群组通信 UPF 将接收到的第二数据包发送至所述第四 UE。

本公开实施例还提供了一种虚拟网络组，所述虚拟网络组包括第一 SMF 和第二 SMF，所述第一 SMF 管理第一 UPF 和第一群组通信 UPF，所述第二 SMF 管理第二 UPF 和第二群组通信 UPF，所述第一群组通信 UPF 与所述第二群组通信 UPF 间预先配置有第一通信隧道，所述第一 UPF 关联有第一 UE，所述第二 UPF 关联有第二 UE；所述第一 UE，用于向所述第一 UPF 发送第一数据包；所述第一 UPF，用于在接收到所述第一 UE 发送的第一数据包时，根据所述第一 SMF 下发的第一转发规则，将所述第一数据包转发至所述第一群组通信 UPF；所述第一群组通信 UPF，用于根据接收到的第一数据包中的目的地址，利用所述第一通信隧道将所述第一数据包发送至所述第二群组通信 UPF；所述第二群组通信 UPF，用于根据所述第二 SMF 下发的第二转发规则，将接收到的第一数据包转发至所述第二 UPF；所述第二 UPF，用于将接收到的第一数据包发送至所述第二 UE；所述第二 UE，用于接收所述第一数据包。

在一些实施例中，所述第一 SMF，还用于在所述第一 UE 向所述第一 UPF 发送第一数据包时，向所述第一 UPF 和所述第一群组通信 UPF 发送第一 N4 信令，以使所述第一 UPF 和所述第一群组通信 UPF 基于接收到的第一 N4 信令建立第二通信隧道；所述第一 UPF，还用于接收所述第一 SMF 下发的第一转发规则；在接收到所述第一 UE 发送的第一数据包时，按照所述第一转发规则，利用所述第二通信隧道将所述第一数据包转发至所述第一群组通信 UPF。

在一些实施例中，所述第二 SMF，还用于在所述第二群组通信 UPF 接收到所述第一数据包时，根据所述第一数据包中的目的地址，向所述第二群组通信 UPF 和所述第二 UPF 发送第二 N4 信令，以使所述第二群组通信 UPF 和所述第二 UPF 基于接收到的第二 N4 信令建立第三通信隧道；所述第二群组通信 UPF，还用于接收所述第二 SMF 下发的第二转发规则；按照所述第二转发规则，利用所述第三通信隧道将接收到的第一数据包转发至所述第二 UPF。

在一些实施例中，所述第一群组通信 UPF，还用于基于各群组通信 UPF 间的转发表，根据接收到的第一数据包中的目的地址，利用所述第一通信隧道将所述第一数据包发送至所述第二群组通信 UPF；所述虚拟网络组中还包括：新增的第三 SMF；所述第三 SMF，用于从自身管理的 UPF 中，选取一个 UPF 作为第三群组通信 UPF；所述第三 SMF，还用于在所述第三群组通信 UPF 与所述第一群组通信 UPF 以及所述第二群组通信 UPF 间配置的第四通信隧道配置完成后，基于所述第四通信隧道更新所述转发表。

本公开实施例还提供了一种虚拟网络组，应用于虚拟网络组，所述虚拟网络组包括第一 SMF 和第二 SMF，所述第一 SMF 管理第一群组通信 UPF，所述第二 SMF 管理第二群组通信 UPF，所述第一群组通信 UPF 与所述第二群组通信 UPF 间预先配置有第一通信隧道，所述第一群组通信 UPF 关联有第三 UE，所述第二群组通信 UPF 关联有第四 UE；所述第三 UE，用于向所述第一群组通信 UPF 发送第二数据包；所述第一群组通信 UPF，用于在接收到所述第三 UE 发送的第二数据包后，根据接收到的第二数据包中的目的地址，利用所述第一通信隧道将所述第二数据包发送至所述第二群组通信 UPF；所述第二群组通信 UPF，用于将接收到的第二数据包发送至所述第四 UE；所述第四 UE，用于接收所述第二数据包。

本公开实施例还提供了一种实体设备，所述实体设备为虚拟网络组包括的 SMF、UPF、群组通信 UPF 或 UE 中的任一设备，所述实体设备包括处理器、通信接口、存储器和通信总线，其中，处理器，通信接口，存储器通过通信总线完成相互间的通信；存储器，用于存放计算机程序；

处理器，用于执行存储器上所存放的程序时，实现上述任一所述的数据包传输方法步骤。

本公开实施例还提供了一种计算机可读存储介质，所述计算机可读存储介质内存储有计算机程序，所述计算机程序被处理器执行时实现上述任一所述的数据包传输方法步骤。

本公开实施例还提供了一种包含指令的计算机程序产品，当其在计算机上运行时，使得计算机执行上述任一所述的数据包传输方法。

附图说明

10 为了更清楚地说明本公开实施例或现有技术中的技术方案，下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本公开的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，还可以根据这些附图获得其他的实施例。

图 1A 为相关技术中的 5G VN 组的第一种结构示意图。

15 图 1B 为相关技术中的 5G VN 组的第二种结构示意图。

图 2 为本公开实施例提供的数据包传输方法的第一种信令图。

图 3 为本公开实施例提供的虚拟网络组的第一种结构示意图。

图 4 为本公开实施例提供的数据包传输方法的第二种信令图。

图 5 为本公开实施例提供的数据包传输方法的第三种信令图。

20 图 6 为本公开实施例提供的数据包传输方法的第四种信令图。

图 7 为本公开实施例提供的数据包传输方法的第五种信令图。

图 8 为本公开实施例提供的虚拟网络组的第二种结构示意图。

图 9 为本公开实施例提供的虚拟网络组的第三种结构示意图。

图 10 为本公开实施例提供的实体设备的一种结构示意图。

25

具体实施方式

下面将结合本公开实施例中的附图，对本公开实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本公开一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本公开中的实施例，本领域普通技术人员基于本公开所获得的所有其他实施例，都属于本公开保护的范围。

30

如图 1A 所示，图 1A 为相关技术中的 5G VN 组的第一种结构示意图。在图 1A 所示的 5G VN 组中包括一个 SMF，该 SMF 管理两个 UPF，即图 1A 中的 UPF1 和 UPF2，UPF1 和 UPF2 各自关联对应的 UE，即图 1A 所示的 UE1 和 UE2。UE1 和 UE2 可以通过数据包传输的方式实现通信。例如，UE1 在向 UE2 发送数据包时，UE1 可以将数据包发送至 UPF1，此时，SMF 可以在 UPF1 和 UPF2 之间建立 N19 隧道，UPF1 可以通过该 N19 隧道，将数据包传输至 UPF2，从而由 UPF2 传输至 UE2，实现 UE1 和 UE2 间的通信。

由于上述 5G VN 组中仅包括一个 SMF，不同 5G VN 组中的 UE 无法进行数据包传输，也就是不同 SMF 之间无法实现跨 SMF 的通信，因此，相关技术中为了解决这一问题提供了如图 1B 所示的方式以实现跨 SMF 的通信。其中，图 1B 为相关技术中的 5G VN 组的第二种结构示意图。

在图 1B 所示的 5G VN 组中，可以包括多个 SMF，如图 1B 所示的 SMF1 和 SMF2。为了实现跨 SMF 的通信过程，需要在不同 SMF 所管理的 UPF 间均配置 N19 隧道，如图 1B 中 UPF1、UPF2、UPF3 均分别与 UPF4、UPF5 建立 N19 隧道。

在图 1B 所示的 5G VN 组中，不同 SMF 所管理的 UPF 需要两两建立网状连接，随着该 5G VN 组中 UPF 数量和 SMF 数量的增加，不同 SMF 所管理的 UPF 间网状连接的数量将大大增加，这大大增加了网络的复杂度。

为了解决相关技术中的问题，本公开实施例的目的在于提供一种数据包传输方法及虚拟网络组，以在虚拟网络中部署多个 SMF，实现跨 SMF 间的通信。

本公开实施例提供了一种数据包传输方法。该方法应用于虚拟网络组，该虚拟网络组包括第一 SMF 和第二 SMF，第一 SMF 管理第一 UPF 和第一群组通信 UPF，第二 SMF 管理第二 UPF 和第二群组通信 UPF，第一群组通信 UPF 与第二群组通信 UPF 间预先配置有第一通信隧道，第一 UPF 关联有第一 UE，第二 UPF 关联有第二 UE。

如图 2 所示，图 2 为本公开实施例提供的数据包传输方法的第一种信令图。该方法包括以下步骤 S201 至步骤 S204。

步骤 S201, 第一 UPF 在接收到第一 UE 发送的第一数据包时, 根据第一 SMF 下发的第一转发规则, 将第一数据包转发至第一群组通信 UPF。

步骤 S202, 第一群组通信 UPF 根据接收到的第一数据包中的目的地址, 利用第一通信隧道将第一数据包发送至第二群组通信 UPF。

5 步骤 S203, 第二群组通信 UPF 根据第二 SMF 下发的第二转发规则, 将接收到的第一数据包转发至第二 UPF。

步骤 S204, 第二 UPF 将接收到的第一数据包发送至第二 UE。

10 为便于理解, 如图 3 所示, 图 3 为本公开实施例提供的虚拟网络组的第一种结构示意图。在图 3 所示的虚拟网络组中包括多个 SMF, 即图 3 所示的 SMF1、SMF2 和 SMF3。每一 SMF 至少管理一个 UPF, 例如, 图 3 中 SMF1 管理的 UPF 包括: UPF1 和 GC-UPF1, 其中, GC-UPF1 为 SMF1 管理的群组通信用户面功能 (Group Communication- User Plane Function, 即上群组通信 UPF, 记为 GC-UPF)。UE 可以通过接入 SMF 范围内的无线接入网 (Radio Access Network, RAN, 图 3 中未示出) 的方式与 UPF 关联。例如, 图 3 所示的 UE1 通过接入 SMF 范围内的 RAN 的方式与 UPF1 关联。

15 在图 3 所示的虚拟网络组中, 不同 SMF 所管理的 GC-UPF 间可预先配置有通信隧道, 如 N19 和/或 N6 隧道。例如, 在图 3 中, GC-UPF1 与 GC-UPF2 之间预先配置有隧道 301, GC-UPF1 与 GC-UPF3 之间预先配置有隧道 302, GC-UPF2 与 GC-UPF3 之前预先配置有隧道 303。

20 在本公开实施例中, 上述虚拟网络组中可以包括多个 SMF, 每一 SMF 可以管理多个 UPF, 每一 UPF 可以关联多个 UE。在此, 对上述虚拟网络组中的 SMF、UPF 和 UE 的数量不作具体限定。为便于理解, 下面仅以虚拟网络组中的两个 SMF, 每一 SMF 所管理的一个 UPF 和 GC-UPF, 该 UPF 所关联的一个 UE 为例进行说明, 并不起任何限定作用。

在上述虚拟网络组中, SMF、UPF、GC-UPF 和 UE 均为实体设备。每一 SMF 所管理的 UPF 中 GC-UPF 的数量为一个。

30 通过图 2 所示的方法, 可以在虚拟网络组中的第一 SMF 所管理的第一 UPF 接收到其关联的第一 UE 发送的第一数据包时, 将该第一数据包转发至第一 SMF 所管理的第一群组通信 UPF; 第一群组通信 UPF 基于接

收到的第一数据包的目的地址，利用第一群组通信 UPF 与第二 SMF 管理的第二群组通信 UPF 间预先配置有的第一通信隧道，将第一数据包发送至第二群组通信 UPF，使得第二群组通信 UPF 可以通过第二 SMF 管理的第二 UPF 将第一数据包转发至第二 UE。

- 5 虚拟网络组中可以部署有多个 SMF，针对每两个 SMF，通过这两个 SMF 中群组通信 UPF 间预先配置的通信隧道，可以实现不同 SMF 中用户设备间的数据包传输过程，这使得在虚拟网络中部署多个 SMF 的同时，可以实现不同 SMF 间的数据包传输，即实现了跨 SMF 间的通信。

再者，由于每一 SMF 所管理的 UPF 中仅有一个群组通信 UPF，这使得
10 得虚拟网络组中个 SMF 间的通信均只依赖各自管理的群组通信 UPF 间的通信隧道，这大大降低了虚拟网络组的网络复杂度。

当然，实施本公开的任一产品或方法并不一定需要同时达到以上所述的所有优点。

针对上述步骤 S201，即第一 UPF 在接收到第一 UE 发送的第一数据包时，根据第一 SMF 下发的第一转发规则，将第一数据包转发至第一群组通信 UPF。
15

上述虚拟网络组中的第一 UE 可以发起其与虚拟网络组中第二 UE 间的通信，也就是第一 UE 建立协议数据单元（Protocol Data Unit，PDU）会话。此时，第一 UE 将向其关联的第一 UPF 发送第一数据包。第一 UPF
20 将接收到的第一 UE 发送的第一数据包。

根据第一 UE 与第二 UE 所对应用户的具体需求的不同，上述第一数据包可以为请求某一数据的数据请求数据包，或传输某一数据的数据传输数据包，在此，对上述第一数据包不作具体限定。

上述第一 UE 在向第一 UPF 发送第一数据包，上述第一 SMF 可以根据
25 该第一数据包，向第一 UPF 发送针对该第一数据包的转发规则（记为第一转发规则）。该第一转发规则中可以包括第一群组通信 UPF 的端口信息、地址信息等。第一 UPF 在接收到该第一转发规则后，可以根据该第一转发规则，将上述第一数据包转发至第一群组通信 UPF。在此，对上述第一转发规则中包括的信息不作具体限定。

30 针对上述步骤 S202，即第一群组通信 UPF 根据接收到的第一数据包

中的目的地址，利用第一通信隧道将第一数据包发送至第二群组通信 UPF。

在本步骤中，上述第一数据包中至少包括三元组信息，即源地址、目的地址和传输层协议。第一群组通信 UPF 在接收到第一 UPF 发送的第一数据包后，可以根据该第一数据包中的目的地址，确定接收到第一数据包的群组通信 UPF（即上述第二群组通信 UPF，也就是与第二 UE 所关联 UPF 所在 SMF 下管理的群组通信 UPF）。第一群组通信 UPF 可以利用其与第二群组通信 UPF 间的第一通信隧道，将接收到的第一数据包发送至第二群组通信 UPF。

10 在一些实施例中，上述步骤 S202，根据接收到的第一数据包中的目的地址，利用第一通信隧道将第一数据包发送至第二群组通信 UPF，可以表示为：

基于各群组通信 UPF 间的转发表，根据接收到的第一数据包中的目的地址，利用第一通信隧道将第一数据包发送至第二群组通信 UPF。

15 在本公开实施例中，上述虚拟网络组部署完成中，可以根据各 SMF 管理的 UPF，各 SMF 管理的 UPF 和各 UPF 关联的 UE，配置各群组通信 UPF 间的转发表。上述第一群组通信 UPF 在接收到的上述第一数据包后，由于该第一数据包为第一 UE 向第二 UE 发送的数据包，因此，该第一数据包中的目的地址为第二 UE 所对应的地址。此时，第一群组通信 UPF
20 可以根据该目的地址，在转发表中确定出该第一数据包所对应的出接口或下一跳，从而确定出需要将第一数据包转发至第二群组通信 UPF。第一群组通信 UPF 可以利用其与第二群组通信 UPF 间预先配置的第一通信隧道，将第一数据包转发至第二群组通信 UPF。

上述目的地址可以为第二 UE 的媒体存取控制（Media Access Control, 25 MAC）地址或互联网协议（Internet Protocol, IP 地址）。在此，对上述目的地址不作具体限定。

针对上述步骤 S203，即第二群组通信 UPF 根据第二 SMF 下发的第二转发规则，将接收到的第一数据包转发至第二 UPF。

在本步骤中，第二群组通信 UPF 在接收到上述第一数据包时，第二
30 SMF 可以根据该待传输数据包的目的地址，向第二群组通信 UPF 下发该

第一数据包的转发规则（记为第二转发规则）。该第二转发规则中可以包括第二 UPF 的端口信息、地址信息等。第二群组通信 UPF 根据该第二转发规则，将第一数据包转发至第二 UPF。在此，对上述第二转发规则中包括的信息不作具体限定。

5 针对上述步骤 S204，即第二 UPF 将接收到的第一数据包发送至第二 UE。

在本步骤中，第二 UPF 在接收到第二群组通信 UPF 发送的第一数据包后，可以根据该第一数据包的目的地址，将该第一数据包发送至第二 UE。此时，第二 UE 将接收到的该第一数据包，结束第一数据包从第一
10 UE 传输至第二 UE 的数据包传输过程，实现第一 UE 与第二 UE 间的通信。

为便于理解，结合上述图 3 所示的虚拟网络组，对上述步骤 S201-步骤 S204 进行说明。现假设上述第一 SMF 为 SMF1，第一 UPF 为 UPF1，第一 UE 为 UE1，第一群组通信 UPF 为 GC-UPF1，第二 SMF 为 SMF2，
15 第二 UPF 为 UPF3，第二 UE 为 UE2，第二群组通信 UPF 为 GC-UPF2。

在 UE1 发起与 UE2 的跨 SMF 通信时，UE1 将第一数据包发送至 UPF1。UPF1 根据 SMF1 下发的转发规则，将接收到的第一数据包转发至 GC-UPF1。GC-UPF1 根据第一数据包的目的地址，即 UE2 的地址，查找转发表确定 SMF2（即管理 UE2 关联的 UPF2 的 SMF）所管理的 GC-UPF
20 为 GC-UPF2。GC-UPF1 可以利用隧道 301 将第一数据包发送至 GC-UPF2。GC-UPF2 根据 SMF 下发的转发规则，将第一数据包转发至 UPF2。UPF2 根据第一数据包的目的地址，即 UE2 的地址，将该第一数据包发送至 UE2。

相比于上述图 1B 所示的虚拟网络组，采用图 3 所示的虚拟网络组可以实现跨 SMF 间的通信，并且，在图 3 所示的虚拟网络组中，由于 GC-UPF 可以为 SFM 所管理的至少一个 UPF 中的任一 UPF，因此，在图 3 所示的 UPF 并没有引入新的网元/功能模块。另外，相比于上述图 1B 所示的虚拟网络组，在图 3 所示的虚拟网络中，仅在不同 GC-UPF 间预先建立通信隧道，并不需要在各 SMF 所管理的 UPF 间建立网状连接。例如，
25 在图 3 所示虚拟网络组中，并不需要在 UPF1、UPF2 以及 UPF3 间建立
30

网状连接。并且，随着虚拟网络组中 SMF 数量的增加，仅需配置各 SMF 管理的 GC-UPF 间的通信隧道，UPF 的增加并不会增加新的网状连接。这大大降低了虚拟网络组的部署成本，以及虚拟网络组的复杂度，从而降低了跨 SMF 通信过程的复杂度。

5 在一些实施例中，根据上述图 2 所示的方法，本公开实施例还提供了一种数据包传输方法。如图 4 所示，图 4 为本公开实施例提供的数据包传输方法的第二种信令图。该方法包括以下步骤 S401 至步骤 S406。

 步骤 S401，第一 SMF 在第一 UE 向第一 UPF 发送第一数据包时，向第一 UPF 和第一群组通信 UPF 发送第一 N4 信令，以使第一 UPF 和第一
10 群组通信 UPF 基于接收到的第一 N4 信令建立第二通信隧道。

 在本步骤中，当上述第一 UE 发起与第二 UE 的通信时，也就是第一 UE 向第一 UPF 发送第一数据包时，第一 SMF 将监测到跨 SMF 通信的 PDU 会话的建立，此时，第一 SMF 可以向第一 UPF 和第一群组通信 UPF 下发 N4 信令（记为第一 N4 信令）。第一 UPF 和第一群组通信 UPF 将基
15 于该第一 N4 信令建立二者间的通信隧道（记为第二通信隧道），如上述 N19 隧道，也可为 N9 隧道。

 步骤 S402，第一 UPF 在接收到第一 UE 发送的第一数据包时，接收第一 SMF 下发的第一转发规则。

 在本公开实施例中，对上述第一 N4 信令和上述第一转发规则的下发
20 顺序不作具体限定。

 步骤 S403，第一 UPF 按照第一转发规则，利用第二通信隧道将第一数据包转发至第一群组通信 UPF。

 在上述图 2 所示的方法中，仅从用户面对第一数据包的传输过程进行说明。在上述第一数据包传输过程中，控制面也会参与该第一数据包的传输，即上述第一 SMF 控制第一 UPF 和第一群组通信 UPF 间第二通信隧道的建立。
25

 上述步骤 S402-步骤 S403 是上述步骤 S201 在一些实施例中的实施方式。

 在一些实施例中，上述第一 SMF 可以按照预设释放规则，释放该第二通信隧道，节约系统资源。例如，第一 SMF 可以在第一 UE 与第二 UE
30

通信完成后，释放第二通信隧道。关于第二通信隧道的释放以及预设释放规则，在此不作具体限定。

在本公开实施例中，上述第二通信隧道的建立是根据发送上述第一数据包的 UE，实时在该 UE 关联的 UPF 和同 SMF 下群组通信 UPF 间动态建立的，并不如上述第一通信隧道预先配置好的，有效提高了 UPF 与群组通信 UPF 间通信隧道建立的灵活性。

步骤 S404，第一群组通信 UPF 根据接收到的第一数据包中的目的地址，利用第一通信隧道将第一数据包发送至第二群组通信 UPF。

步骤 S405，第二群组通信 UPF 根据第二 SMF 下发的第二转发规则，将接收到的第一数据包转发至第二 UPF。

步骤 S406，第二 UPF 将接收到的第一数据包发送至第二 UE。

上述步骤 S404-步骤 S406 的具体实施方式可参照上述步骤 S202-步骤 S204 的具体实施方式。

在一些实施例中，根据上述图 2 所示的方法，本公开实施例还提供了一种数据包传输方法。如图 5 所示，图 5 为本公开实施例提供的数据包传输方法的第三种信令图。该方法包括以下步骤 S501 至步骤 S506。

步骤 S501，第一 UPF 在接收到第一 UE 发送的第一数据包时，根据第一 SMF 下发的第一转发规则，将第一数据包转发至第一群组通信 UPF。

步骤 S502，第一群组通信 UPF 根据接收到的第一数据包中的目的地址，利用第一通信隧道将第一数据包发送至第二群组通信 UPF。

上述步骤 S501-步骤 S502 的具体实施方式可参照上述步骤 S201-步骤 S202 的具体实施方式。

步骤 S503，第二 SMF 在第二群组通信 UPF 接收到第一数据包时，根据第一数据包中的目的地址，向第二群组通信 UPF 和第二 UPF 发送第二 N4 信令，以使第二群组通信 UPF 和第二 UPF 基于接收到的第二 N4 信令建立第三通信隧道。

在本步骤中，当上述第二群组通信 UPF 接收到第一群组通信 UPF 发送的第一数据包时，第二 SMF 可以根据该第一数据包的目的地址，确定出该目的地址对应 UE 所关联的 UPF，即第二 UPF。此时，第二 SMF 可以向第二群组通信 UPF 和第二 UPF 发送 N4 信令（记为第二 N4 信令）。

第二群组通信 UPF 和第二 UPF 基于接收到的第二 N4 信令建立二者间的通信隧道（记为第三通信隧道），如 N19 隧道，也可为 N9 隧道。

步骤 S504，第二群组通信 UPF 接收第二 SMF 下发的第二转发规则。

在本公开实施例中，对上述第二 N4 信令和上述第二转发规则的下发顺序不作具体限定。

步骤 S505，第二群组通信 UPF 按照第二转发规则，利用第三通信隧道将接收到的第一数据包转发至第二 UPF。

在上述图 2 所示的方法中，仅从用户面对第一数据包的传输过程进行说明。在上述第一数据包传输过程中，控制面也会参与该第一数据包的传输，即上述第二 SMF 控制第二 UPF 和第二群组通信 UPF 间第三通信隧道的建立。

上述步骤 S504-步骤 S505 是上述步骤 S203 在一些实施例中的实施方式。

在一些实施例中，上述第二 SMF 可以按照预设释放规则，释放该第三通信隧道，节约系统资源。例如，第二 SMF 可以在第一 UE 与第二 UE 通信完成后，释放第三通信隧道。关于第三通信隧道的释放以及预设释放规则，在此不作具体限定。

步骤 S506，第二 UPF 将接收到的第一数据包发送至第二 UE。

上述步骤 S506 的具体实施方式可参照上述步骤 S204 的具体实施方式。

在一些实施例中，根据上述图 2 所示的方法，本公开实施例还提供了一种数据包传输方法。如图 6 所示，图 6 为本公开实施例提供的数据包传输方法的第四种信令图。该方法包括以下步骤 S601 至步骤 S606。

步骤 S601，第一 UPF 在接收到第一 UE 发送的第一数据包时，根据第一 SMF 下发的第一转发规则，将第一数据包转发至第一群组通信 UPF。

步骤 S602，第一群组通信 UPF 根据接收到的第一数据包中的目的地址，利用第一通信隧道将第一数据包发送至第二群组通信 UPF。

步骤 S603，第二群组通信 UPF 根据第二 SMF 下发的第二转发规则，将接收到的第一数据包转发至第二 UPF。

步骤 S604，第二 UPF 将接收到的第一数据包发送至第二 UE。

上述步骤 S601-步骤 S604 与上述步骤 S201-步骤 S204 相同。

步骤 S605，在虚拟网络组中新增第三 SMF 时，第三 SMF 从自身管理的 UPF 中，选取一个 UPF 作为第三群组通信 UPF。

在本公开实施例中，用户可以根据具体需求在上述虚拟网络组中增加新的 SMF(记为第三 SMF)。当第三 SMF 被添加到上述虚拟网路组后，第三 SMF 将从其关联的 UPF 中选取一个 UPF 作为群组通信 UPF（记为第三群组通信 UPF）。

在一些实施例中，在选取上述第三群组通信 UPF 时，第三 SMF 可以选取没有 UE 关联的 UPF 作为第三群组通信 UPF。

10 在另一些实施例中，在选取上述第三群组通信 UPF 时，第三 SMF 可以选取所有 UPF 中性能最高的 UPF 作为第三群组通信 UPF。

在本公开实施例中，对上述第三群组通信 UPF 的选取方式不作具体限定。

15 在确定上述第三群组通信 UPF 后，用户可以在该第三群组通信 UPF 与该虚拟网络组中的其他群组通信 UPF（即上述第一群组通信 UPF 和上述第二群组通信 UPF）间配置通信隧道(记为第四通信隧道)，如上述 N19 和/或 N6 隧道。关于第四隧道的配置过程在此不作具体说明。

20 在本公开实施例中，通过在上述虚拟网络中增加新的 SMF，可以实现不同 SMF 间的跨 SMF 通信。当不同 SMF 对应不同的省市或者不同的国家时，在虚拟网络组中通过 SMF 的新增，可以实现不同省市或者不同国家间的跨地区通信，降低跨地区通信的通信成本。

步骤 S606，第三 SMF 在第三群组通信 UPF 与第一群组通信 UPF 以及第二群组通信 UPF 间配置的第四通信隧道配置完成后，基于第四通信隧道更新转发表。

25 在本步骤中，当上述第三群组通信 UPF 与第一群组通信 UPF 以及第二群组通信 UPF 间的第四通信隧道配置完成后，第三 SMF 可以根据每一第四通信隧道，以及与每一第四通信隧道连接的两个群组通信 UPF 同 SMF 管理的 UPF 所关联的 UE，对上述转发表进行更新。

30 为便于理解，仍以上述图 3 所示的虚拟网络组为例进行说明。现假设上述第三 SMF 为图 3 中的 SMF3。在将 SMF3 添加到图 3 所示的虚拟

网络组后，可以配置图 3 所示的隧道 302 和隧道 303。并且，SMF3 可以根据隧道 302 和隧道 303 所连接的 GC-UPF1、GC-UPF2、GC-UPF3 所对应 SMF1、SMF2 和 SMF3 所管理的每一 UPF 和每一 UPF 关联的 UE，对上述转发表进行更新。

- 5 通过对上述转发表的更新，可以有效保证转发表的有效性和准确性，便于不同 GC-UPF 间的数据包转发，为跨 SMF 间的通信提供保证。

在上述实施例中，仅以虚拟网络组中新增 SMF 时转发表的更新为例进行说明。除此以外，当上述 SFM 中新增 UPF、新增 UE、UE 关联的 UPF 发生变更或者删除某一 SMF、UPF 或 UE 时，上述转发表都将同步
10 进行更新。在此，对上述转发表的更新时机不作具体限定。

相比于上述图 1B 所示的虚拟网络组，在图 3 所示的虚拟网络组中，随着该虚拟网络中的 SMF 数量的增加，虚拟网络组中仅需配置各 GC-UPF 间的通信隧道。而在图 1B 所示的虚拟网络组中，由于需要在不同 SMF 所管理的 UPF 间新增通信隧道，这使得新增的通信隧道数将随新增
15 的 SMF 数和各 SMF 所管来的 UPF 数的增加而递增。也就是在图 3 所示的虚拟网络组中仅需在各群组通信 UPF 间配置通信隧道即可，而在图 1B 所示的虚拟网络组中却需要在各 SMF 所管理的 UPF 间建立通信隧道。采用本公开实施例提供的虚拟网络组，通过在各群组通信 UPF 间预先配置通信隧道，在实现跨 SMF 通信的同时，可以有效降低虚拟网络组的网络
20 复杂度。

在本公开实施例中，上述步骤 S605 和步骤 S606 可以在上述步骤 S601-步骤 S604 中任一步骤执行之前或之后执行，在此，对上述步骤 S605 和步骤 S606 的执行不作具体限定。

基于同一种发明构思，根据上述本公开实施例提供的数据包传输方法，本公开实施例还提供了一种数据包传输方法。该方法应用于虚拟网络组，虚拟网络组包括第一 SMF 和第二 SMF，第一 SMF 管理第一群组通信 UPF，第二 SMF 管理第二群组通信 UPF，第一群组通信 UPF 与第二群组通信 UPF 间预先配置有第一通信隧道，第一群组通信 UPF 关联有第三 UE，第二群组通信 UPF 关联有第四 UE。如图 7 所示，图 7 为本公开
25 实施例提供的数据包传输方法的第五种信令图。该方法包括以下步骤
30

S701 至步骤 S702。

步骤 S701，第一群组通信 UPF 在接收到第三 UE 发送的第二数据包后，根据接收到的第二数据包中的目的地址，利用第一通信隧道将第二数据包发送至第二群组通信 UPF。

5 在本步骤中，当第三 UE 发起与第四 UE 间的通信时，也就是第三 UE 向第四 UE 发送第二数据包时，第三 UE 关联的第一群组通信 UPF 将接收到的该第二数据包。此时，第一群组通信 UPF 可以根据第二数据包中的目的地址，利用第一通信隧道将第二数据包发送至第二群组通信 UPF。

10 上述第一群组通信 UPF 对上述第二数据包的发送过程可参照第一群组通信 UPF 对上述第一数据包的发送过程，在此不作具体说明。

步骤 S702，第二群组通信 UPF 将接收到的第二数据包发送至第四 UE。

15 在本步骤中，第二群组通信 UPF 在接收到上述第二数据包后，可以根据该第二数据包的目的地址，将该第二数据包发送至第四 UE。

20 在图 7 所示的方法中，虚拟网络组中可以部署有多个 SMF，针对每两个 SMF，通过这两个 SMF 中群组通信 UPF 间预先配置的通信隧道，可以实现不同 SMF 中用户设备间的数据包传输过程，这使得在虚拟网络中部署多个 SMF 的同时，可以实现不同 SMF 间的数据包传输，即实现了跨 SMF 间的通信。

再者，由于每一 SMF 所管理的 UPF 中仅有一个群组通信 UPF，这使得虚拟网络组中个 SMF 间的通信均只依赖各自管理的群组通信 UPF 间的通信隧道，这大大降低了虚拟网络组的网络复杂度。

25 在上述图 2 和图 7 所示的实施例中，分别针对未关联群组通信 UPF 的 UE 间的数据包传输过程，以及关联群组通信 UPF 的 UE 间的数据包传输过程进行说明。除此以外，数据包的发送端/接收端还可以为未关联群组通信 UPF 的 UE，数据包的接收端/发送端可以为关联群组通信 UPF 的 UE。此时，数据包的发送过程可参照上述图 2 和图 7 所示的方法进行传输，实现跨 SMF 的通信，具体传输过程在此不作说明。

30 基于同一种发明构思，根据上述本公开实施例提供的数据包传输方

法，本公开实施例还提供了一种虚拟网络组。如图 8 所示，图 8 为本公开实施例提供的虚拟网络组的第二种结构示意图。该虚拟网络组包括第一 SMF 801 和第二 SMF 802，第一 SMF 801 管理第一 UPF 803 和第一群组通信 UPF 804，第二 SMF 802 管理第二 UPF 806 和第二群组通信 UPF 805，第一群组通信 UPF 804 与第二群组通信 UPF 805 间预先配置有第一通信隧道 809，第一 UPF 803 关联有第一 UE 807，第二 UPF 806 关联有第二 UE 808。

第一 UE 807，可用于向第一 UPF 803 发送第一数据包。

第一 UPF 803，可用于在接收到第一 UE 807 发送的第一数据包时，根据第一 SMF 801 下发的第一转发规则，将第一数据包转发至第一群组通信 UPF 804。

第一群组通信 UPF 804，可用于根据接收到的第一数据包中的目的地址，利用第一通信隧道 809 将第一数据包发送至第二群组通信 UPF 805。

第二群组通信 UPF 805，可用于根据第二 SMF 802 下发的第二转发规则，将接收到的第一数据包转发至第二 UPF 806。

第二 UPF 806，可用于将接收到的第一数据包发送至第二 UE 808。

第二 UE 808，可用于接收第一数据包。

在一些实施例中，第一 SMF 801，还可以用于在第一 UE 向第一 UPF 803 发送第一数据包时，向第一 UPF 803 和第一群组通信 UPF 804 发送第一 N4 信令，以使第一 UPF 803 和第一群组通信 UPF 804 基于接收到的第一 N4 信令建立第二通信隧道。

第一 UPF 803，还可以用于接收第一 SMF 801 下发的第一转发规则；按照第一转发规则，利用第二通信隧道将第一数据包转发至第一群组通信 UPF 804。

在一些实施例中，第二 SMF 802，还可以用于在第二群组通信 UPF 805 接收到第一数据包时，根据第一数据包中的目的地址，向第二群组通信 UPF 805 和第二 UPF 806 发送第二 N4 信令，以使第二群组通信 UPF 805 和第二 UPF 806 基于接收到的第二 N4 信令建立第三通信隧道。

第二群组通信 UPF 805，还可以用于接收第二 SMF 802 下发的第二转发规则；按照第二转发规则，利用第三通信隧道将接收到的第一数据

包转发至第二 UPF 806。

在一些实施例中，第一群组通信 UPF 804，还可以用于基于各群组通信 UPF 间的转发表，根据接收到的第一数据包中的目的地址，利用第一通信隧道将第一数据包发送至第二群组通信 UPF。

5 虚拟网络组还可以包括：新增的第三 SMF。

第三 SMF，可用于从自身管理的 UPF 中，选取一个 UPF 作为第三群组通信 UPF。

10 第三 SMF，还可以用于在第三群组通信 UPF 与第一群组通信 UPF 804 以及第二群组通信 UPF 805 间配置的第四通信隧道配置完成后，基于第四通信隧道更新转发表。

基于同一种发明构思，根据上述本公开实施例提供的数据包传输方法，本公开实施例还提供了一种虚拟网络组。如图 9 所示，图 9 为本公开实施例提供的虚拟网络组的第三种结构示意图。该虚拟网络组包括第一 SMF 901 和第二 SMF 902，第一 SMF 901 管理第一群组通信 UPF 903，
15 第二 SMF 902 管理第二群组通信 UPF 904，第一群组通信 UPF 903 与第二群组通信 UPF 904 间预先配置有第一通信隧道 907，第一群组通信 UPF 903 关联有第三 UE 905，第二群组通信 UPF 904 关联有第四 UE 906。

第三 UE 905，可用于向第一群组通信 UPF 903 发送第二数据包。

20 第一群组通信 UPF 903，可用于在接收到第三 UE 905 发送的第二数据包后，根据接收到的第二数据包中的目的地址，利用第一通信隧道 907 将第二数据包发送至第二群组通信 UPF 904。

第二群组通信 UPF 904，可用于将接收到的第二数据包发送至第四 UE 906。

第四 UE 906，可用于接收第二数据包。

25 通过本公开实施例提供的虚拟网络组，可以虚拟网络组中的第一 SMF 所管理的第一 UPF 接收到其关联的第一 UE 发送的第一数据包时，将该第一数据包转发至第一 SMF 所管理的第一群组通信 UPF；第一群组通信 UPF 基于接收到的第一数据包的目的地址，利用第一群组通信 UPF 与第二 SMF 管理的第二群组通信 UPF 间预先配置有的第一通信隧道，将
30 第一数据包发送至第二群组通信 UPF，使得第二群组通信 UPF 可以通过

第二 SMF 管理的第二 UPF 将第一数据包转发至第二 UE。

虚拟网络组中可以部署有多个 SMF，针对每两个 SMF，通过这两个 SMF 中群组通信 UPF 间预先配置的通信隧道，可以实现不同 SMF 中用户设备间的数据包传输过程，这使得在虚拟网络中部署多个 SMF 的同时，
5 可以实现不同 SMF 间的数据包传输，即实现了跨 SMF 间的通信。

再者，由于每一 SMF 所管理的 UPF 中仅有一个群组通信 UPF，这使得虚拟网络组中个 SMF 间的通信均只依赖各自管理的群组通信 UPF 间的通信隧道，这大大降低了虚拟网络组的网络复杂度。

基于同一种发明构思，根据上述本公开实施例提供的数据包传输方法，本公开实施例还提供了一种实体设备，该实体设备可以为上述虚拟网络组所包括的 SMF、UPF、群组通信 UPF 或 UE 中的任一设备。如图
10 所示，包括处理器 1001、通信接口 1002、存储器 1003 和通信总线 1004，其中，处理器 1001，通信接口 1002，存储器 1003 通过通信总线 1004 完成相互间的通信。

15 存储器 1003，可用于存放计算机程序。

处理器 1001，可用于执行存储器 1003 上所存放的程序时，实现上述任一的数据包传输方法步骤。

上述目标终端和目标网络设备提到的通信总线 1004 可以是外设部件互连标准（Peripheral Component Interconnect，PCI）总线或扩展工业标准
20 结构（Extended Industry Standard Architecture，EISA）总线等。该通信总线 1004 可以分为地址总线、数据总线、控制总线等。为便于表示，图中仅用一条粗线表示，但并不表示仅有一根总线或一种类型的总线。

通信接口 1002 可用于上述实体设备与其他设备之间的通信。

存储器 1003 可以包括随机存取存储器（Random Access Memory，
25 RAM），也可以包括非易失性存储器（Non-Volatile Memory，NVM），例如至少一个磁盘存储器。可选的，存储器还可以是至少一个位于远离前述处理器的存储装置。

上述的处理器 1001 可以是通用处理器，包括中央处理器（Central Processing Unit，CPU）、网络处理器（Network Processor，NP）等；还可
30 以是数字信号处理器（Digital Signal Processor，DSP）、专用集成电路

（Application Specific Integrated Circuit, ASIC）、现场可编程门阵列（Field-Programmable Gate Array, FPGA）或者其他可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑器件、分立硬件组件。

5 基于同一种发明构思，根据上述本公开实施例提供的数据包传输方法，本公开实施例还提供了一种计算机可读存储介质，该计算机可读存储介质内存储有计算机程序，所述计算机程序被处理器执行时实现上述任一数据包传输方法的步骤。

10 基于同一种发明构思，根据上述本公开实施例提供的数据包传输方法，本公开实施例还提供了一种包含指令的计算机程序产品，当其在计算机上运行时，使得计算机执行上述实施例中任一数据包传输方法。

在上述实施例中，可以全部或部分地通过软件、硬件、固件或者其任意组合来实现。当使用软件实现时，可以全部或部分地以计算机程序产品的形式实现。所述计算机程序产品包括一个或多个计算机指令。在计算机上加载和执行所述计算机程序指令时，全部或部分地产生按照本公开实施例所述的流程或功能。所述计算机可以是通用计算机、专用计算机、计算机网络、或者其他可编程装置。所述计算机指令可以存储在计算机可读存储介质中，或者从一个计算机可读存储介质向另一个计算机可读存储介质传输，例如，所述计算机指令可以从一个网站站点、计算机、服务器或数据中心通过有线（例如同轴电缆、光纤、数字用户线
15 （DSL））或无线（例如红外、无线、微波等）方式向另一个网站站点、计算机、服务器或数据中心进行传输。所述计算机可读存储介质可以是计算机能够存取的任何可用介质或者是包含一个或多个可用介质集成的服务器、数据中心等数据存储设备。所述可用介质可以是磁性介质，（例如，软盘、硬盘、磁带）、光介质（例如，DVD）、或者半导体介质（例如固态硬盘 Solid State Disk（SSD））等。
25

需要说明的是，在本文中，诸如第一和第二等之类的关系术语仅仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来，而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何这种实际的关系或者顺序。而且，术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含，
30 从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者设备不仅包括那些要

素，而且还包括没有明确列出的其他要素，或者是还包括为这种过程、方法、物品或者设备所固有的要素。在没有更多限制的情况下，由语句“包括一个……”限定的要素，并不排除在包括所述要素的过程、方法、物品或者设备中还存在另外的相同要素。

5 本说明书中的各个实施例均采用相关的方式描述，各个实施例之间相同相似的部分互相参见即可，每个实施例重点说明的都是与其他实施例的不同之处。尤其，对于虚拟网络组、实体设备、计算机可读存储介质及计算机程序产品等实施例而言，由于其基本相似于方法实施例，所以描述的比较简单，相关之处参见方法实施例的部分说明即可。

10 以上所述仅为本公开的较佳实施例，并非用于限定本公开的保护范围。凡在本公开的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换、改进等，均包含在本公开的保护范围内。

权利要求

1、一种数据包传输方法，其中，应用于虚拟网络组，所述虚拟网络组包括第一会话管理功能 SMF 和第二 SMF，所述第一 SMF 管理第一用户面功能 UPF 和第一群组通信 UPF，所述第二 SMF 管理第二 UPF 和第二群组通信 UPF，所述第一群组通信 UPF 与所述第二群组通信 UPF 间预先配置有第一通信隧道，所述第一 UPF 关联有第一用户设备 UE，所述第二 UPF 关联有第二 UE，所述方法包括：

所述第一 UPF 在接收到所述第一 UE 发送的第一数据包时，根据所述第一 SMF 下发的第一转发规则，将所述第一数据包转发至所述第一群组通信 UPF；

所述第一群组通信 UPF 根据接收到的第一数据包中的目的地址，利用所述第一通信隧道将所述第一数据包发送至所述第二群组通信 UPF；

所述第二群组通信 UPF 根据所述第二 SMF 下发的第二转发规则，将接收到的第一数据包转发至所述第二 UPF；

所述第二 UPF 将接收到的第一数据包发送至所述第二 UE。

2、根据权利要求 1 所述的方法，其中，所述方法还包括：

所述第一 SMF 在所述第一 UE 向所述第一 UPF 发送第一数据包时，向所述第一 UPF 和所述第一群组通信 UPF 发送第一 N4 信令，以使所述第一 UPF 和所述第一群组通信 UPF 基于接收到的第一 N4 信令建立第二通信隧道；

所述第一 UPF 在接收到所述第一 UE 发送的第一数据包时，根据所述第一 SMF 下发的第一转发规则，将所述第一数据包转发至所述第一群组通信 UPF，包括：

所述第一 UPF 接收所述第一 SMF 下发的第一转发规则；

所述第一 UPF 在接收到所述第一 UE 发送的第一数据包时，按照所述第一转发规则，利用所述第二通信隧道将所述第一数据包转发至所述第一群组通信 UPF。

3、根据权利要求 1 所述的方法，其中，所述方法还包括：

所述第二 SMF 在所述第二群组通信 UPF 接收到所述第一数据包时，根据所述第一数据包中的目的地址，向所述第二群组通信 UPF 和所述第

二 UPF 发送第二 N4 信令，以使所述第二群组通信 UPF 和所述第二 UPF 基于接收到的第二 N4 信令建立第三通信隧道；

所述第二群组通信 UPF 根据所述第二 SMF 下发的第二转发规则，将接收到的第一数据包转发至所述第二 UPF，包括：

5 所述第二群组通信 UPF 接收所述第二 SMF 下发的第二转发规则；

所述第二群组通信 UPF 按照所述第二转发规则，利用所述第三通信隧道将接收到的第一数据包转发至所述第二 UPF。

4、根据权利要求 1 所述的方法，其中，所述第一群组通信 UPF 根据接收到的第一数据包中的目的地址，利用所述第一通信隧道将所述第一数据包发送至所述第二群组通信 UPF，包括：

所述第一群组通信 UPF 基于各群组通信 UPF 间的转发表，根据接收到的第一数据包中的目的地址，利用所述第一通信隧道将所述第一数据包发送至所述第二群组通信 UPF；

所述方法还包括：

15 在所述虚拟网络组中新增第三 SMF 时，所述第三 SMF 从自身管理的 UPF 中，选取一个 UPF 作为第三群组通信 UPF；

所述方法还包括：

所述第三 SMF 在所述第三群组通信 UPF 与所述第一群组通信 UPF 以及所述第二群组通信 UPF 间配置的第四通信隧道配置完成后，基于所述第四通信隧道更新所述转发表。

5、一种数据包传输方法，其中，应用于虚拟网络组，所述虚拟网络组包括第一会话管理功能 SMF 和第二 SMF，所述第一 SMF 管理第一群组通信用户面功能 UPF，所述第二 SMF 管理第二群组通信 UPF，所述第一群组通信 UPF 与所述第二群组通信 UPF 间预先配置有第一通信隧道，所述第一群组通信 UPF 关联有第三用户设备 UE，所述第二群组通信 UPF 关联有第四 UE，所述方法包括：

所述第一群组通信 UPF 在接收到所述第三 UE 发送的第二数据包后，根据接收到的第二数据包中的目的地址，利用所述第一通信隧道将所述第二数据包发送至所述第二群组通信 UPF；

30 所述第二群组通信 UPF 将接收到的第二数据包发送至所述第四 UE。

6、一种虚拟网络组，其中，所述虚拟网络组包括第一会话管理功能 SMF 和第二 SMF，所述第一 SMF 管理第一用户面功能 UPF 和第一群组通信 UPF，所述第二 SMF 管理第二 UPF 和第二群组通信 UPF，所述第一群组通信 UPF 与所述第二群组通信 UPF 间预先配置有第一通信隧道，所述
5 所述第一 UPF 关联有第一用户设备 UE，所述第二 UPF 关联有第二 UE；

所述第一 UE，用于向所述第一 UPF 发送第一数据包；

所述第一 UPF，用于在接收到所述第一 UE 发送的第一数据包时，根据所述第一 SMF 下发的第一转发规则，将所述第一数据包转发至所述第一群组通信 UPF；

10 所述第一群组通信 UPF，用于根据接收到的第一数据包中的目的地址，利用所述第一通信隧道将所述第一数据包发送至所述第二群组通信 UPF；

所述第二群组通信 UPF，用于根据所述第二 SMF 下发的第二转发规则，将接收到的第一数据包转发至所述第二 UPF；

15 所述第二 UPF，用于将接收到的第一数据包发送至所述第二 UE；

所述第二 UE，用于接收所述第一数据包。

7、根据权利要求 6 所述的虚拟网络组，其中，所述第一 SMF，还用于在所述第一 UE 向所述第一 UPF 发送第一数据包时，向所述第一 UPF 和所述第一群组通信 UPF 发送第一 N4 信令，以使所述第一 UPF 和所述
20 第一群组通信 UPF 基于接收到的第一 N4 信令建立第二通信隧道；

所述第一 UPF，还用于接收所述第一 SMF 下发的第一转发规则；在接收到所述第一 UE 发送的第一数据包时，按照所述第一转发规则，利用所述第二通信隧道将所述第一数据包转发至所述第一群组通信 UPF。

8、根据权利要求 6 所述的虚拟网络组，其中，所述第二 SMF，还用于在所述第二群组通信 UPF 接收到所述第一数据包时，根据所述第一数据包中的目的地址，向所述第二群组通信 UPF 和所述第二 UPF 发送第二
25 N4 信令，以使所述第二群组通信 UPF 和所述第二 UPF 基于接收到的第二 N4 信令建立第三通信隧道；

所述第二群组通信 UPF，还用于接收所述第二 SMF 下发的第二转发
30 规则；按照所述第二转发规则，利用所述第三通信隧道将接收到的第一

数据包转发至所述第二 UPF。

9、根据权利要求 6 所述的虚拟网络组，其中，所述第一群组通信 UPF，还用于基于各群组通信 UPF 间的转发表，根据接收到的第一数据包中的目的地址，利用所述第一通信隧道将所述第一数据包发送至所述
5 第二群组通信 UPF；

所述虚拟网络组中还包括：新增的第三 SMF；

所述第三 SMF，用于从自身管理的 UPF 中，选取一个 UPF 作为第三群组通信 UPF；

所述第三 SMF，还用于在所述第三群组通信 UPF 与所述第一群组通信 UPF 以及所述第二群组通信 UPF 间配置的第四通信隧道配置完成后，
10 基于所述第四通信隧道更新所述转发表。

10、一种虚拟网络组，其中，应用于虚拟网络组，所述虚拟网络组包括第一会话管理功能 SMF 和第二 SMF，所述第一 SMF 管理第一群组通信用户面功能 UPF，所述第二 SMF 管理第二群组通信 UPF，所述第一
15 群组通信 UPF 与所述第二群组通信 UPF 间预先配置有第一通信隧道，所述第一群组通信 UPF 关联有第三用户设备 UE，所述第二群组通信 UPF 关联有第四 UE；

所述第三 UE，用于向所述第一群组通信 UPF 发送第二数据包；

所述第一群组通信 UPF，用于在接收到所述第三 UE 发送的第二数据包后，根据接收到的第二数据包中的目的地址，利用所述第一通信隧道将所述第二数据包发送至所述第二群组通信 UPF；
20

所述第二群组通信 UPF，用于将接收到的第二数据包发送至所述第四 UE；

所述第四 UE，用于接收所述第二数据包。

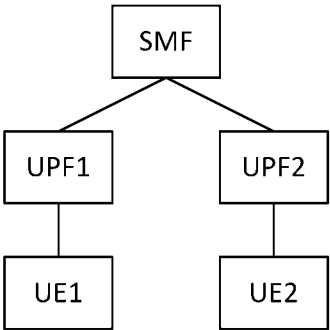


图 1A

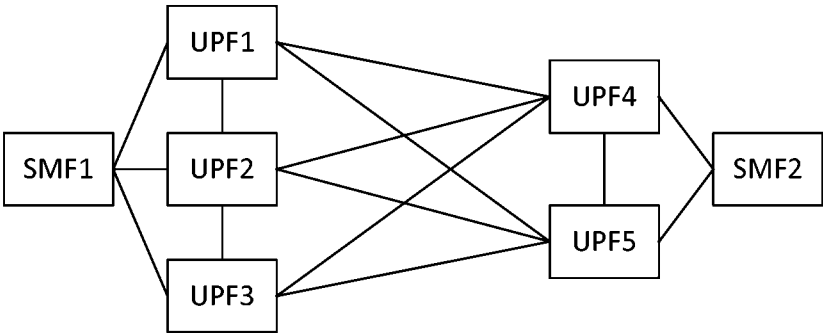


图 1B

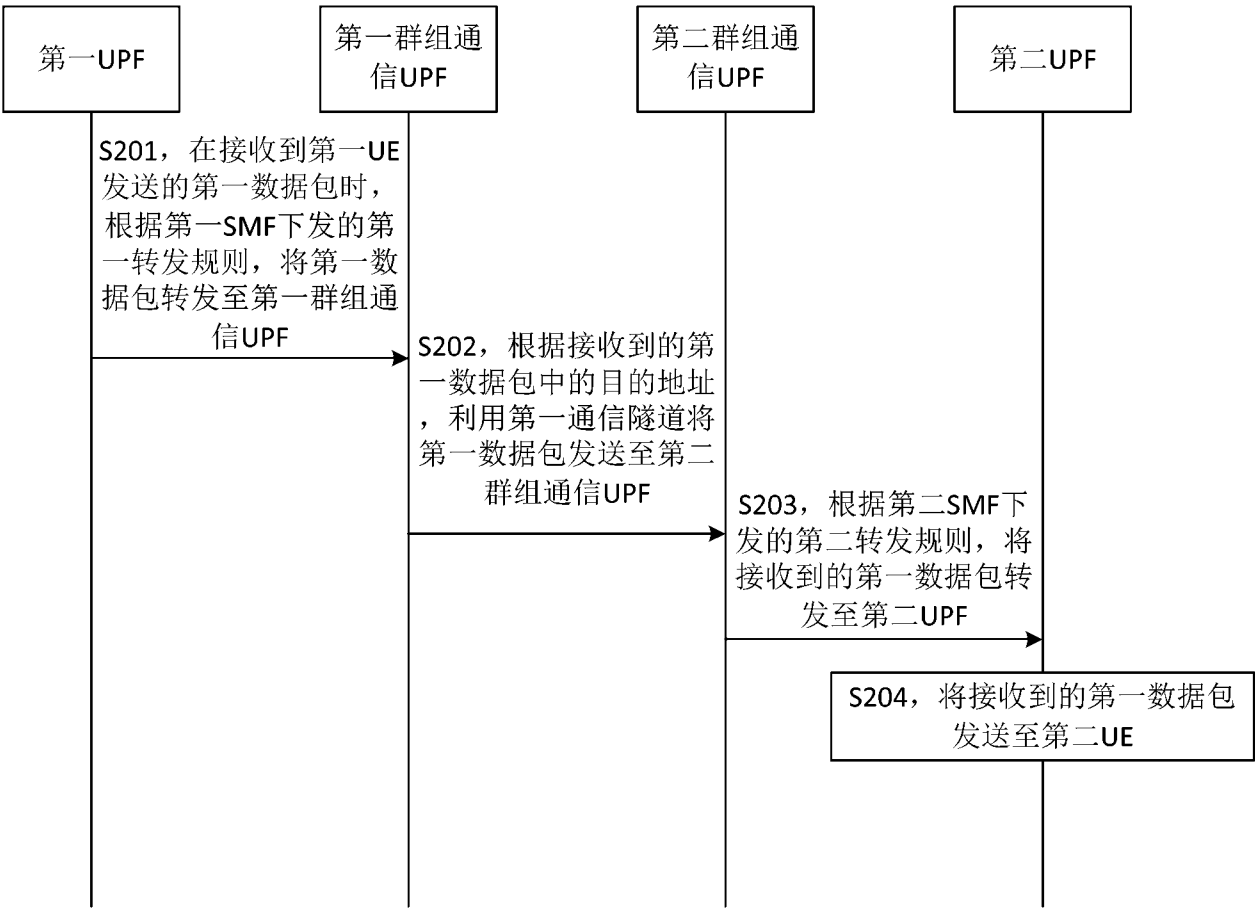


图 2

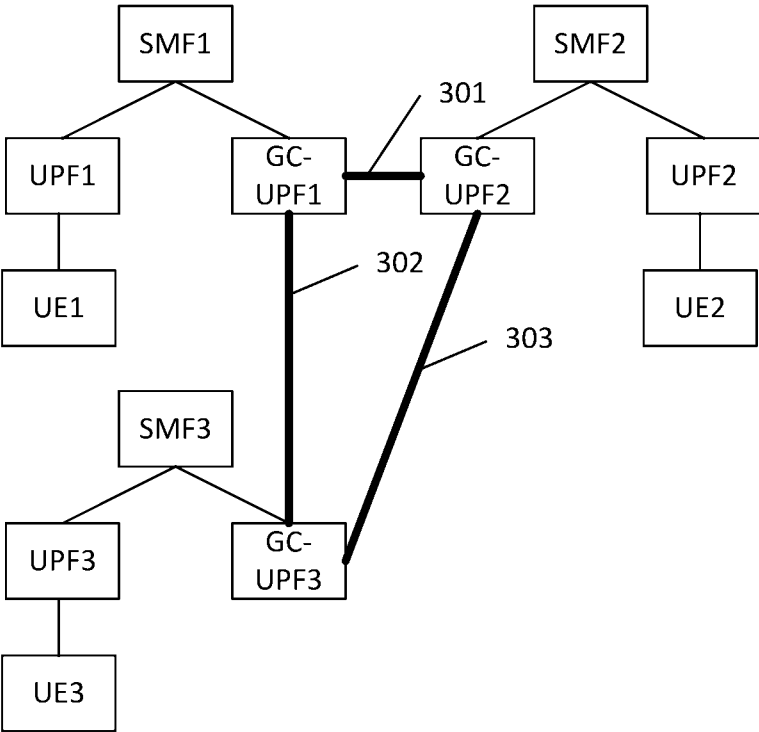


图 3

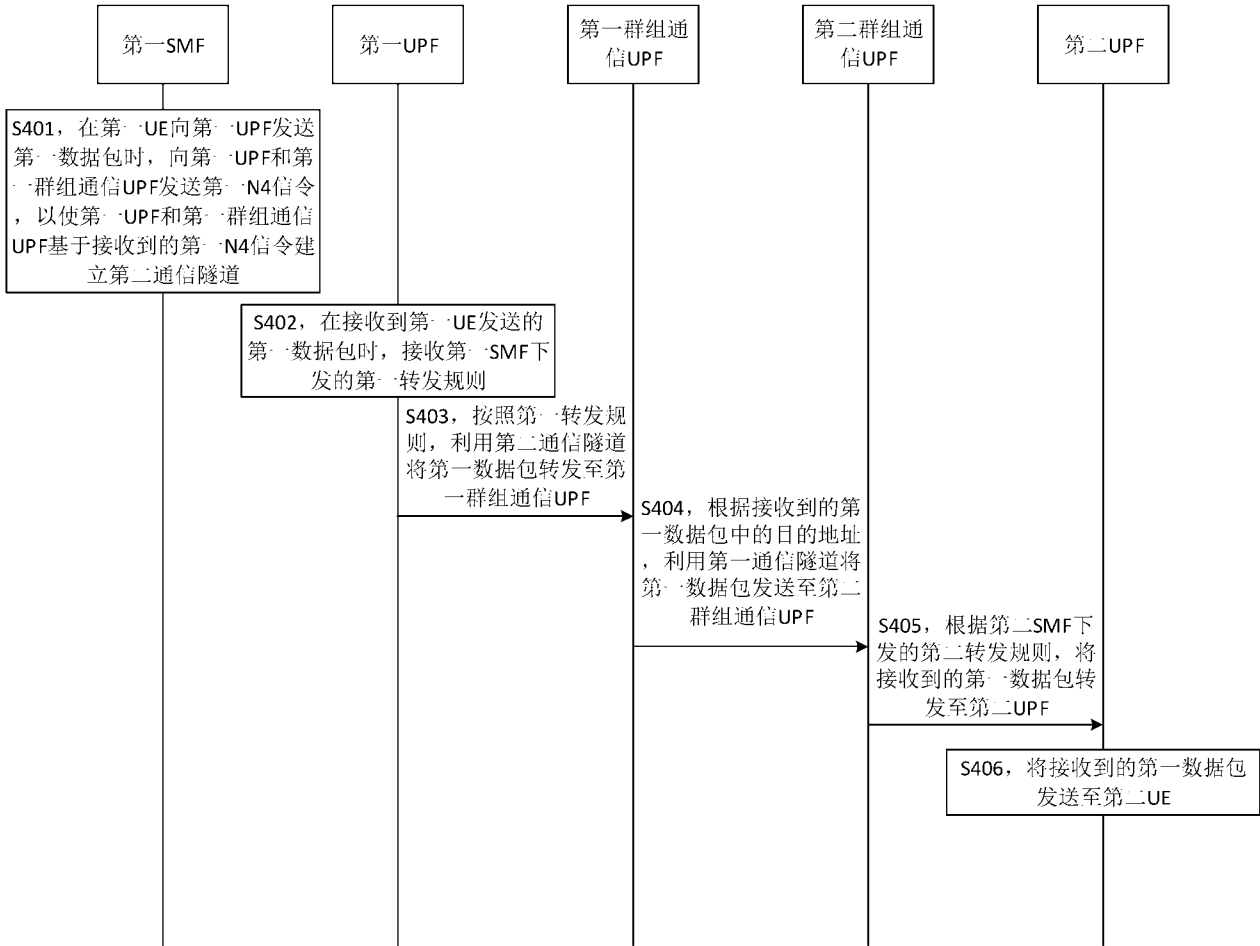


图 4

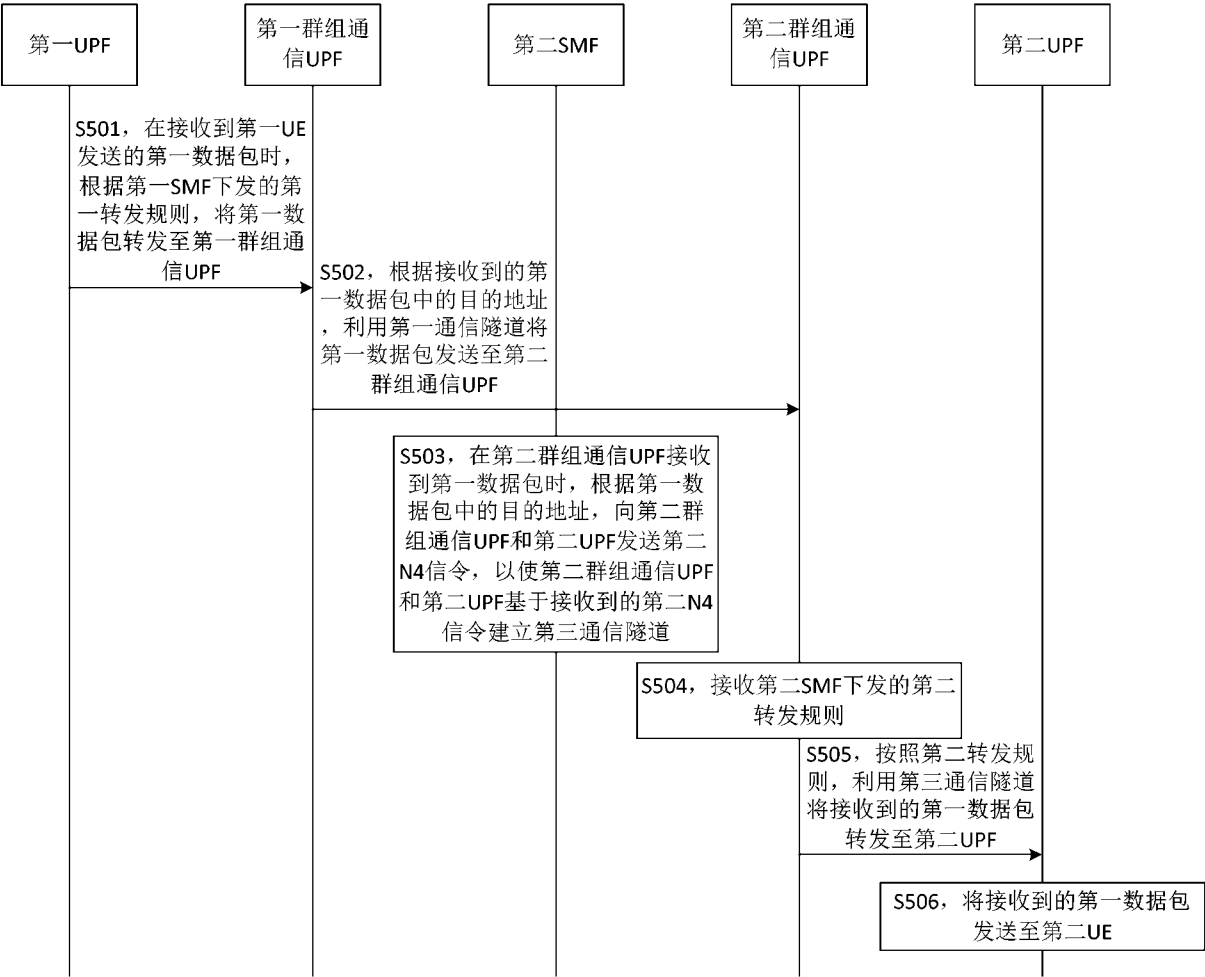


图 5

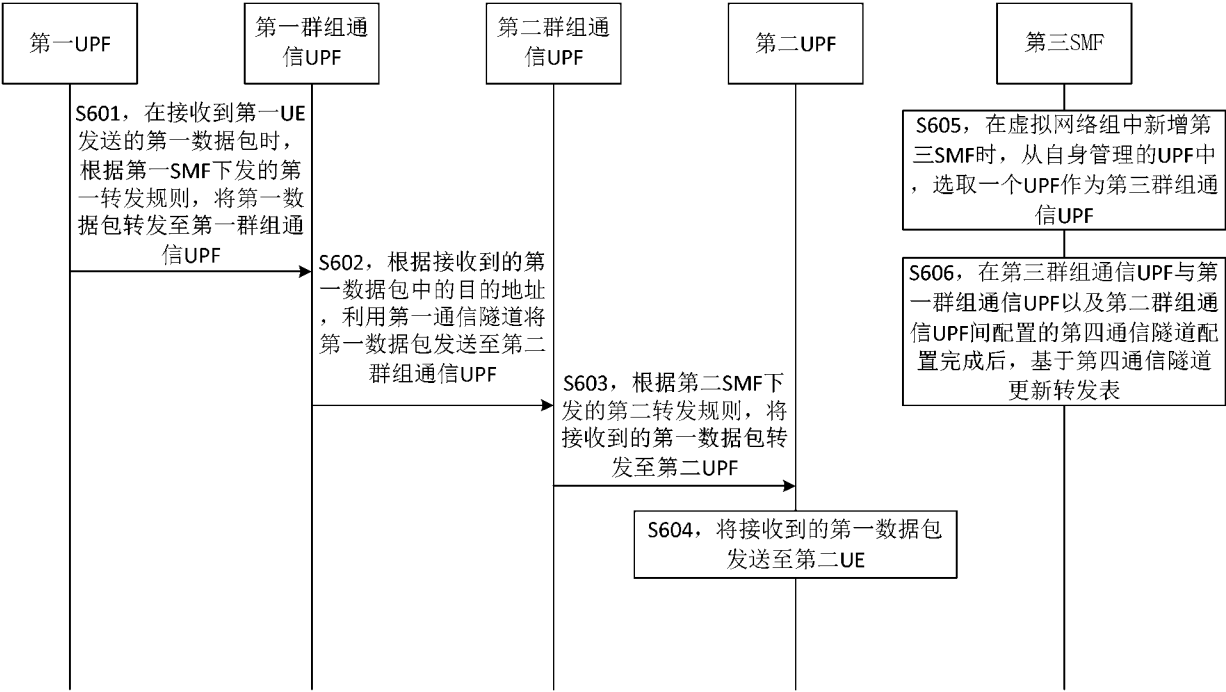


图 6

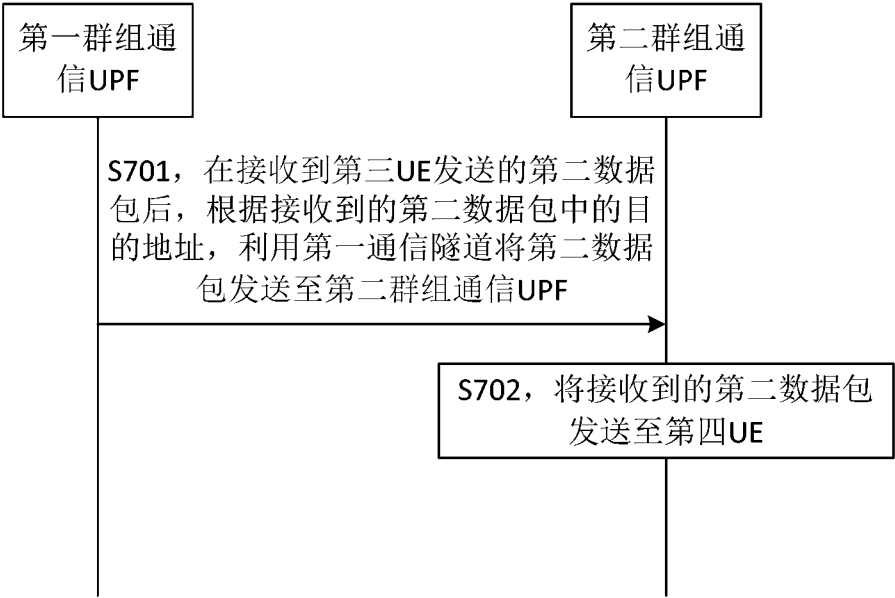


图 7

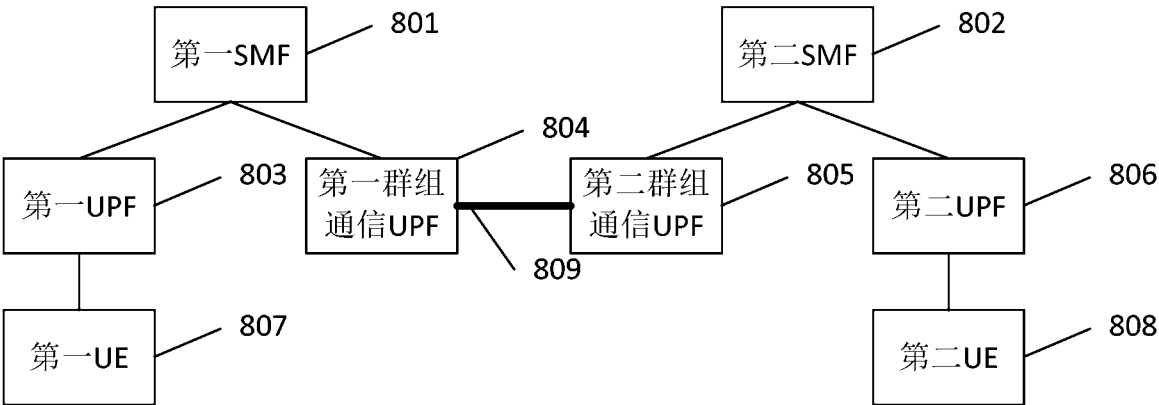


图 8

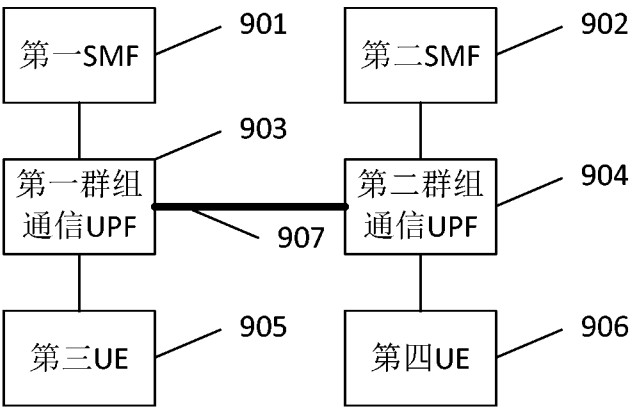


图 9

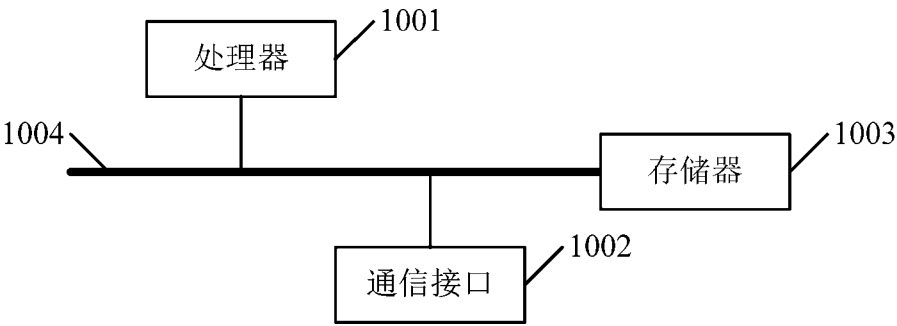


图 10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2023/107979

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W 4/06(2009.01)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:H04W,H04L

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)

WPABSC; CNTXT; CJFD; CNKI; 3GPP; IETF; VEN; ENTXT: 虚拟网络组, VN组, 会话管理功能, SMF, 用户面功能, UPF, 群组, 群组 s UPF, 跨SMF, Virtual w Network w group, Session w Management w Function, User w Plane w Function, group, across w SMF

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 114128223 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 01 March 2022 (2022-03-01) entire document	1-10
A	CN 113225242 A (ZTE CORP.) 06 August 2021 (2021-08-06) entire document	1-10
A	US 2022150166 A1 (TELEFONAKTIEBOLAGET LM ERICSSON (PUBL)) 12 May 2022 (2022-05-12) entire document	1-10
A	S. Homma et al. "User Plane Protocol and Architectural Analysis on 3GPP 5G System draft-ietf-dmm-5g-uplane-analysis-00" IETF, 06 January 2019 (2019-01-06), entire document	1-10



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

"D" document cited by the applicant in the international application

"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

09 October 2023

Date of mailing of the international search report

24 October 2023

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration (ISA/
CN)
China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District,
Beijing 100088

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2023/107979

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	114128223	A	01 March 2022	US	2022078047	A1	10 March 2022
				WO	2020233532	A1	26 November 2020
				EP	3962027	A1	02 March 2022
				EP	3962027	A4	20 July 2022
				EP	3962027	B1	16 August 2023

CN	113225242	A	06 August 2021	None			

US	2022150166	A1	12 May 2022	JP	2023109789	A	08 August 2023
				WO	2020148062	A1	23 July 2020
				EP	3895385	A1	20 October 2021
				JP	2022517176	A	07 March 2022
				JP	7274582	B2	16 May 2023
				MX	2021008244	A	16 August 2021
				BR	112021012912	A2	14 September 2021

A. 主题的分类

H04W 4/06(2009.01)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)

IPC:H04W,H04L

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))

WPABSC;CNTXT;CJFD;CNKI;3GPP;IETF;VEN;ENTXT: 虚拟网络组, VN组, 会话管理功能, SMF, 用户面功能, UPF, 群组, 群组 s UPF, 跨SMF, Virtual w Network w group, Session w Management w Function, User w Plane w Function, group, across w SMF

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 114128223 A (华为技术有限公司) 2022年3月1日 (2022 - 03 - 01) 全文	1-10
A	CN 113225242 A (中兴通讯股份有限公司) 2021年8月6日 (2021 - 08 - 06) 全文	1-10
A	US 2022150166 A1 (ERICSSON TELEFON AB L M) 2022年5月12日 (2022 - 05 - 12) 全文	1-10
A	S. Homma et al. "User Plane Protocol and Architectural Analysis on 3GPP 5G System draft-ietf-dmm-5g-uplane-analysis-00" IETF, 2019年1月6日 (2019 - 01 - 06), 全文	1-10

☐ 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

"D" 申请人在国际申请中引证的文件

"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

2023年10月9日

国际检索报告邮寄日期

2023年10月24日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中国国家知识产权局
中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

授权官员

刘永喆

电话号码 (+86) 010-62412024

PCT/ISA/210 表(第2页) (2022年7月)

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2023/107979

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	114128223	A	2022年3月1日	US	2022078047	A1	2022年3月10日
				WO	2020233532	A1	2020年11月26日
				EP	3962027	A1	2022年3月2日
				EP	3962027	A4	2022年7月20日
				EP	3962027	B1	2023年8月16日

CN	113225242	A	2021年8月6日	无			

US	2022150166	A1	2022年5月12日	JP	2023109789	A	2023年8月8日
				WO	2020148062	A1	2020年7月23日
				EP	3895385	A1	2021年10月20日
				JP	2022517176	A	2022年3月7日
				JP	7274582	B2	2023年5月16日
				MX	2021008244	A	2021年8月16日
				BR	112021012912	A2	2021年9月14日
