(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
2022 年 1 月 27 日 (27.01.2022)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2022/017380 A1

(51) 国际专利分类号:
H04L 29/12 (2006.01) *H04W 24/02* (2009.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2021/107356

(22) 国际申请日: 2021 年 7 月 20 日 (20.07.2021)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
202010704449.1 2020年7月21日 (21.07.2020) CN

(71) 申请人: 中国移动通信有限公司研究院 (**CHINA MOBILE COMMUNICATION CO., LTD RESEARCH INSTITUTE**) [CN/CN]; 中国北京市西城区宣武门西大街32号, Beijing 100053 (CN)。 中国移动通信集团有限公司 (**CHINA MOBILE COMMUNICATIONS GROUP CO., LTD.**) [CN/CN]; 中国北京市西城区金融大街29号, Beijing 100032 (CN)。

(72) 发明人: 王荣 (**WANG, Rong**); 中国北京市西城区金融大街29号, Beijing 100032 (CN)。 周越 (**ZHOU, Yue**); 中国北京市西城区金融大街29号, Beijing 100032 (CN)。 宋月 (**SONG, Yue**); 中国北京市西城区金融大街29号, Beijing 100032 (CN)。

(74) 代理人: 北京银龙知识产权代理有限公司 (**DRAGON INTELLECTUAL PROPERTY LAW FIRM**); 中国北京市海淀区西直门北大街32号院枫蓝国际中心2号楼10层, Beijing 100082 (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, IT,

(54) **Title:** USER IP ADDRESS ALLOCATION MANAGEMENT METHOD AND APPARATUS, AND SESSION MANAGEMENT FUNCTION ENTITY

(54) 发明名称: 用户IP地址分配管理方法、装置及会话管理功能实体

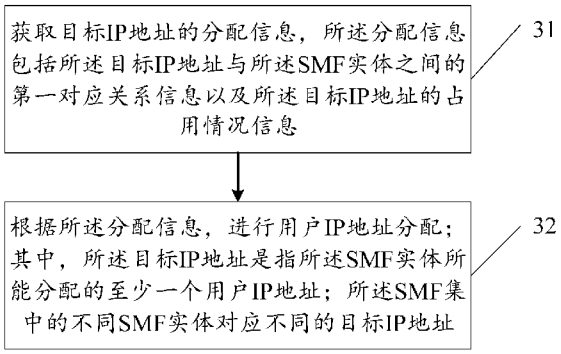

图 3

(57) **Abstract:** Provided are a user IP address allocation management method and apparatus, and a session management function (SMF) entity. The user IP address allocation management method is applied to an SMF entity in an SMF set, and comprises: acquiring allocation information of a target IP address, wherein the allocation information comprises first correspondence information between the target IP address and an SMF entity, and occupation situation information of the target IP address; and performing user IP address allocation according to the allocation information, wherein the target IP address refers to at least one user IP address that can be allocated by the SMF entity, and different SMF entities in an SMF set correspond to different target IP addresses.

(57) 摘要: 本申请提供了一种用户IP地址分配管理方法、装置及会话管理功能实体，其中，用户IP地址分配管理方法，应用于SMF集中的SMF实体，包括：获取目标IP地址的分配信息，分配信息包括目标IP地址与SMF实体之间的第一对应关系信息以及目标IP地址的占用情况信息；根据分配信息，进行用户IP地址分配；其中，目标IP地址是指SMF实体所能分配的至少一个用户IP地址；SMF集中的不同SMF实体对应不同的目标IP地址。

WO 2022/017380 A1

[见续页]

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, 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, 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))。

用户 IP 地址分配管理方法、装置及会话管理功能实体

相关申请的交叉引用

本申请主张在 2020 年 7 月 21 日在中国提交的中国专利申请号 No. 202010704449.1 的优先权，其全部内容通过引用包含于此。

技术领域

本申请涉及通信技术领域，尤其涉及一种用户 IP 地址分配管理方法、装置及会话管理功能实体。

背景技术

目前，5GC（第五代移动通信技术核心网，即 5G 核心网）支持 SMF（会话管理功能）从被选中的 PSA（协议数据单元会话锚点）UPF（用户面功能）对应的 UE（终端） IP 地址池中为 UE 分配 IP 地址（即 SMF 分配 UE IP 地址），也支持 SMF 请求 UPF 为 UE 分配 IP 地址并通过 N4 接口（SMF 和 UPF 之间的接口）流程获取 UPF 分配的 UE IP 地址（即 UPF 分配 UE IP 地址）。SMF 分配 UE IP 地址为必选功能，UPF 分配 UE IP 地址为可选功能。

为实现 SMF 的冗余性和可伸缩性，5GC 支持将多个 SMF 组成一个 SMF 集(set)，具体的，SMF 组成一个 SMF 集有两种方案，SSET（是指 SMF 集合的不同 SMF 通过单 PFCP（分组转发控制协议）偶联进行会话连续控制；如图 1 所示，SMF 集与 UPF 仅建立一条偶联）和 MPAS（是指 SMF 集合的不同 SMF 通过多 PFCP 偶联（一个 SMF 一个偶联）进行会话连续控制；如图 2 所示，SMF 集中的每一个 SMF 都与 UPF 建立一条偶联）。但如果采用 SMF 分配 UE IP 地址的方法，由于多个 SMF 同时控制同一个 UPF 的 UE IP 地址池，那么可能存在同一个 UE IP 地址被多个 SMF 分配的情况。

对此，相关技术建议如果采用 SMF 集连接 UPF（SSET 方案或者 MPAS 方案），由 UPF 来进行 UE IP 地址分配以规避 SMF 分配 UE IP 地址可能带来的地址分配冲突。但是，存在以下问题：

通过上述相关技术方案虽然能够实现 UE IP 地址分配，但考虑到网络演

进过程中，可能有些运营商在网络建设初期已经选择由 SMF 分配 UE IP 地址，那么在网络建设后期希望引入 SSET 或者 MPAS 方案以实现 SMF 的冗余性和可伸缩性时，仅提供 UPF 分配 UE IP 地址的方案，而缺乏由 SMF 分配 UE IP 地址的方案；可能会导致 UE IP 地址分配方案的无法实现，从而引起会话的无法实现。

发明内容

本申请的目的在于提供一种用户 IP 地址分配管理方法、装置及会话管理功能实体，以解决相关技术中会话可能无法实现的问题。

为了解决上述技术问题，本申请实施例提供一种用户网际互连协议 IP 地址分配管理方法，应用于会话管理功能 SMF 集中的 SMF 实体，包括：

获取目标 IP 地址的分配信息，所述分配信息包括所述目标 IP 地址与所述 SMF 实体之间的第一对应关系信息以及所述目标 IP 地址的占用情况信息；

根据所述分配信息，进行用户 IP 地址分配；

其中，所述目标 IP 地址是指所述 SMF 实体所能分配的至少一个用户 IP 地址；

所述 SMF 集中的不同 SMF 实体对应不同的目标 IP 地址。

可选的，所述根据所述分配信息，进行用户 IP 地址分配，包括：

根据所述分配信息，确定所述目标 IP 地址的占用情况信息；

根据所述占用情况信息，从所述目标 IP 地址中选择未被占用的用户 IP 地址进行分配。

可选的，还包括：

获取所述 SMF 集中其他 SMF 实体所能分配的用户 IP 地址的记录信息；

其中，所述记录信息包括所述其他 SMF 实体与所述其他 SMF 实体所能分配的用户 IP 地址之间的第二对应关系信息以及所述其他 SMF 实体所能分配的用户 IP 地址在所述 SMF 实体上的占用情况信息。

可选的，还包括：

动态维护所述分配信息以及记录信息。

可选的，所述动态维护所述分配信息，包括：

在根据所述分配信息，进行用户 IP 地址分配之后，更新被分配的用户 IP 地址的占用情况信息。

可选的，所述动态维护所述分配信息以及记录信息，包括：

在存在会话的控制面由所述 SMF 实体切换到所述其他 SMF 实体，且所述会话所占用的用户 IP 地址属于所述 SMF 实体的目标 IP 地址的情况下，维持所述 SMF 实体的所述分配信息中所述会话所占用的用户 IP 地址的占用情况信息为被占用；或者，

在存在会话的控制面由所述 SMF 实体切换到所述其他 SMF 实体，且所述会话所占用的用户 IP 地址不属于所述 SMF 实体的目标 IP 地址的情况下，将所述 SMF 实体的所述记录信息中所述会话所占用的用户 IP 地址的占用情况信息由被占用更新为未被占用。

可选的，所述动态维护所述分配信息以及记录信息，包括：

在存在会话的控制面由所述其他 SMF 实体切换到所述 SMF 实体，且所述会话所占用的用户 IP 地址属于所述 SMF 实体的目标 IP 地址的情况下，维持所述 SMF 实体的所述分配信息中所述会话所占用的用户 IP 地址的占用情况信息为被占用；或者，

在存在会话的控制面由所述其他 SMF 实体切换到所述 SMF 实体，且所述会话所占用的用户 IP 地址不属于所述 SMF 实体的目标 IP 地址的情况下，将所述 SMF 实体的所述记录信息中所述会话所占用的用户 IP 地址的占用情况信息由未被占用更新为被占用。

可选的，所述动态维护所述分配信息以及记录信息，包括：

在存在会话释放用户 IP 地址，且释放的用户 IP 地址属于所述 SMF 实体的目标 IP 地址的情况下，将所述 SMF 实体的所述分配信息中所述释放的用户 IP 地址的占用情况信息由被占用更新为未被占用；或者，

在存在会话释放用户 IP 地址，且释放的用户 IP 地址不属于所述 SMF 实体的目标 IP 地址的情况下，将所述 SMF 实体的所述记录信息中所述释放的用户 IP 地址的占用情况信息由被占用更新为未被占用；并广播所述释放的用户 IP 地址的消息。

可选的，所述动态维护所述分配信息以及记录信息，包括：

接收所述其他 SMF 实体广播的释放用户 IP 地址的消息；

根据所述消息，将被释放的用户 IP 地址的占用情况信息由被占用更新为未被占用。

可选的，所述动态维护所述分配信息以及记录信息，包括：

在所述分配信息及记录信息丢失的情况下，向所述其他 SMF 实体广播所述 SMF 实体重启的消息；

接收所述 SMF 集中所有其他 SMF 实体根据所述 SMF 实体重启的消息反馈的响应消息；

根据响应消息集合，重新确定所述分配信息以及记录信息；

其中，所述响应消息中至少包括所述 SMF 实体的所述第一对应关系和目标 IP 地址的占用情况信息；

所述响应消息集合包括所述 SMF 集中所有其他 SMF 实体反馈的响应消息。

可选的，所述根据响应消息集合，重新确定所述分配信息，包括：

根据所述响应消息集合，重新确定所述目标 IP 地址对应的占用情况信息；

根据所述第一对应关系和重新确定的占用情况信息，得到重新确定的所述分配信息。

可选的，所述根据所述响应消息集合，重新确定所述目标 IP 地址对应的占用情况信息，包括：

根据所述响应消息集合中的所述第一对应关系，重新确定所述目标 IP 地址；

根据重新确定的所述目标 IP 地址和所述响应消息集合中的所述目标 IP 地址的占用情况信息，重新确定所述目标 IP 地址对应的占用情况信息。

可选的，所述根据重新确定的所述目标 IP 地址和所述响应消息集合中的所述目标 IP 地址的占用情况信息，重新确定所述目标 IP 地址对应的占用情况信息，包括：

在所述响应消息集合中的第一用户 IP 地址的占用情况信息中存在第一占用情况信息的情况下，确定所述第一用户 IP 地址的占用情况信息为被占用；

否则，确定所述第一用户 IP 地址的占用情况信息为未被占用；

其中，所述第一占用情况信息为指示所述第一用户 IP 地址被占用的占用情况信息；

所述第一用户 IP 地址为所述目标 IP 地址中的任意一个用户 IP 地址。

可选的，所述响应消息集合中还包括所述 SMF 集中的所有所述其他 SMF 实体分别对应的所述第二对应关系信息；

其中，根据所述响应消息集合，重新确定所述记录信息，包括：

根据所述响应消息集合中的所有所述第二对应关系信息，确定各个所述第二对应关系分别对应的所述其他 SMF 实体所能分配的用户 IP 地址，并确定所述其他 SMF 实体所能分配的用户 IP 地址在所述 SMF 实体上的占用情况信息均为未被占用；

根据所述响应消息集合中的所有所述第二对应关系信息和确定的各个占用情况信息，得到重新确定的所述记录信息。

可选的，动态维护所述记录信息，包括：

接收所述其他 SMF 实体广播的 SMF 重启的消息；

根据所述 SMF 重启的消息，向所述其他 SMF 实体反馈响应消息；

其中，所述响应消息中至少包括所述其他 SMF 实体所能分配的用户 IP 地址的占用情况信息。

本申请实施例还提供了一种用户网际互连协议 IP 地址分配管理装置，应用于会话管理功能 SMF 集中的 SMF 实体，包括：

第一获取模块，用于获取目标 IP 地址的分配信息，所述分配信息包括所述目标 IP 地址与所述 SMF 实体之间的第一对应关系信息以及所述目标 IP 地址的占用情况信息；

第一分配模块，用于根据所述分配信息，进行用户 IP 地址分配；

其中，所述目标 IP 地址是指所述 SMF 实体所能分配的至少一个用户 IP 地址；

所述 SMF 集中的不同 SMF 实体对应不同的目标 IP 地址。

可选的，所述第一分配模块，包括：

第一确定子模块，用于根据所述分配信息，确定所述目标 IP 地址的占用情况信息；

第一分配子模块，用于根据所述占用情况信息，从所述目标 IP 地址中选择未被占用的用户 IP 地址进行分配。

可选的，还包括：

第二获取模块，用于获取所述 SMF 集中其他 SMF 实体所能分配的用户 IP 地址的记录信息；

其中，所述记录信息包括所述其他 SMF 实体与所述其他 SMF 实体所能分配的用户 IP 地址之间的第二对应关系信息以及所述其他 SMF 实体所能分配的用户 IP 地址在所述 SMF 实体上的占用情况信息。

可选的，还包括：

第一维护模块，用于动态维护所述分配信息以及记录信息。

可选的，所述第一维护模块，包括：

第一更新子模块，用于在根据所述分配信息，进行用户 IP 地址分配之后，更新被分配的用户 IP 地址的占用情况信息。

可选的，所述第一维护模块，包括：

第一处理子模块，用于在存在会话的控制面由所述 SMF 实体切换到所述其他 SMF 实体，且所述会话所占用的用户 IP 地址属于所述 SMF 实体的目标 IP 地址的情况下，维持所述 SMF 实体的所述分配信息中所述会话所占用的用户 IP 地址的占用情况信息为被占用；或者，

在存在会话的控制面由所述 SMF 实体切换到所述其他 SMF 实体，且所述会话所占用的用户 IP 地址不属于所述 SMF 实体的目标 IP 地址的情况下，将所述 SMF 实体的所述记录信息中所述会话所占用的用户 IP 地址的占用情况信息由被占用更新为未被占用。

可选的，所述第一维护模块，包括：

第二处理子模块，用于在存在会话的控制面由所述其他 SMF 实体切换到所述 SMF 实体，且所述会话所占用的用户 IP 地址属于所述 SMF 实体的目标 IP 地址的情况下，维持所述 SMF 实体的所述分配信息中所述会话所占用的用户 IP 地址的占用情况信息为被占用；或者，

在存在会话的控制面由所述其他 SMF 实体切换到所述 SMF 实体，且所述会话所占用的用户 IP 地址不属于所述 SMF 实体的目标 IP 地址的情况下，

将所述 SMF 实体的所述记录信息中所述会话所占用的用户 IP 地址的占用情况信息由未被占用更新为被占用。

可选的，所述第一维护模块，包括：

第三处理子模块，用于在存在会话释放用户 IP 地址，且释放的用户 IP 地址属于所述 SMF 实体的目标 IP 地址的情况下，将所述 SMF 实体的所述分配信息中所述释放的用户 IP 地址的占用情况信息由被占用更新为未被占用；或者，

在存在会话释放用户 IP 地址，且释放的用户 IP 地址不属于所述 SMF 实体的目标 IP 地址的情况下，将所述 SMF 实体的所述记录信息中所述释放的用户 IP 地址的占用情况信息由被占用更新为未被占用；并广播所述释放的用户 IP 地址的消息。

可选的，所述第一维护模块，包括：

第一接收子模块，用于接收所述其他 SMF 实体广播的释放用户 IP 地址的消息；

第二更新子模块，用于根据所述消息，将被释放的用户 IP 地址的占用情况信息由被占用更新为未被占用。

可选的，所述第一维护模块，包括：

第一广播子模块，用于在所述分配信息及记录信息丢失的情况下，向所述其他 SMF 实体广播所述 SMF 实体重启的消息；

接收所述 SMF 集中所有其他 SMF 实体根据所述 SMF 实体重启的消息反馈的响应消息；

第二确定子模块，用于根据响应消息集合，重新确定所述分配信息以及记录信息；

其中，所述响应消息中至少包括所述 SMF 实体的所述第一对应关系和目标 IP 地址的占用情况信息；

所述响应消息集合包括所述 SMF 集中所有其他 SMF 实体反馈的响应消息。

可选的，所述第二确定子模块，包括：

第一确定单元，用于根据所述响应消息集合，重新确定所述目标 IP 地址

对应的占用情况信息；

第一处理单元，用于根据所述第一对应关系和重新确定的占用情况信息，得到重新确定的所述分配信息。

可选的，所述第一确定单元，包括：

第一确定子单元，用于根据所述响应消息集合中的所述第一对应关系，重新确定所述目标 IP 地址；

第二确定子单元，用于根据重新确定的所述目标 IP 地址和所述响应消息集合中的所述目标 IP 地址的占用情况信息，重新确定所述目标 IP 地址对应的占用情况信息。

可选的，所述第二确定子单元，具体用于：

在所述响应消息集合中的第一用户 IP 地址的占用情况信息中存在第一占用情况信息的情况下，确定所述第一用户 IP 地址的占用情况信息为被占用；

否则，确定所述第一用户 IP 地址的占用情况信息为未被占用；

其中，所述第一占用情况信息为指示所述第一用户 IP 地址被占用的占用情况信息；

所述第一用户 IP 地址为所述目标 IP 地址中的任意一个用户 IP 地址。

可选的，所述响应消息集合中还包括所述 SMF 集中的所有所述其他 SMF 实体分别对应的所述第二对应关系信息；

其中，所述第二确定子模块，包括：

第二确定单元，用于根据所述响应消息集合中的所有所述第二对应关系信息，确定各个所述第二对应关系分别对应的所述其他 SMF 实体所能分配的用户 IP 地址，并确定所述其他 SMF 实体所能分配的用户 IP 地址在所述 SMF 实体上的占用情况信息均为未被占用；

第三确定单元，用于根据所述响应消息集合中的所有所述第二对应关系信息和确定的各个占用情况信息，得到重新确定的所述记录信息。

可选的，所述第一维护模块，包括：

第二接收子模块，用于接收所述其他 SMF 实体广播的 SMF 重启的消息；

第一反馈子模块，用于根据所述 SMF 重启的消息，向所述其他 SMF 实体反馈响应消息；

其中，所述响应消息中至少包括所述其他 SMF 实体所能分配的用户 IP 地址的占用情况信息。

本申请实施例还提供了一种会话管理功能 SMF 实体，所述 SMF 实体为 SMF 集中的 SMF 实体，包括：处理器和收发机；

所述处理器，用于获取目标 IP 地址的分配信息，所述分配信息包括所述目标 IP 地址与所述 SMF 实体之间的第一对应关系信息以及所述目标 IP 地址的占用情况信息；

根据所述分配信息，进行用户 IP 地址分配；

其中，所述目标 IP 地址是指所述 SMF 实体所能分配的至少一个用户 IP 地址；

所述 SMF 集中的不同 SMF 实体对应不同的目标 IP 地址。

可选的，所述处理器用于，包括：

根据所述分配信息，确定所述目标 IP 地址的占用情况信息；

根据所述占用情况信息，从所述目标 IP 地址中选择未被占用的用户 IP 地址进行分配。

可选的，所述处理器还用于：

获取所述 SMF 集中其他 SMF 实体所能分配的用户 IP 地址的记录信息；

其中，所述记录信息包括所述其他 SMF 实体与所述其他 SMF 实体所能分配的用户 IP 地址之间的第二对应关系信息以及所述其他 SMF 实体所能分配的用户 IP 地址在所述 SMF 实体上的占用情况信息。

可选的，所述处理器还用于：

动态维护所述分配信息以及记录信息。

可选的，所述处理器具体用于：

在根据所述分配信息，进行用户 IP 地址分配之后，更新被分配的用户 IP 地址的占用情况信息。

可选的，所述处理器具体用于：

在存在会话的控制面由所述 SMF 实体切换到所述其他 SMF 实体，且所述会话所占用的用户 IP 地址属于所述 SMF 实体的目标 IP 地址的情况下，维持所述 SMF 实体的所述分配信息中所述会话所占用的用户 IP 地址的占用情

况信息为被占用；或者，

在存在会话的控制面由所述 SMF 实体切换到所述其他 SMF 实体，且所述会话所占用的用户 IP 地址不属于所述 SMF 实体的目标 IP 地址的情况下，将所述 SMF 实体的所述记录信息中所述会话所占用的用户 IP 地址的占用情况信息由被占用更新为未被占用。

可选的，所述处理器具体用于：

在存在会话的控制面由所述其他 SMF 实体切换到所述 SMF 实体，且所述会话所占用的用户 IP 地址属于所述 SMF 实体的目标 IP 地址的情况下，维持所述 SMF 实体的所述分配信息中所述会话所占用的用户 IP 地址的占用情况信息为被占用；或者，

在存在会话的控制面由所述其他 SMF 实体切换到所述 SMF 实体，且所述会话所占用的用户 IP 地址不属于所述 SMF 实体的目标 IP 地址的情况下，将所述 SMF 实体的所述记录信息中所述会话所占用的用户 IP 地址的占用情况信息由未被占用更新为被占用。

可选的，所述处理器具体用于：

在存在会话释放用户 IP 地址，且释放的用户 IP 地址属于所述 SMF 实体的目标 IP 地址的情况下，将所述 SMF 实体的所述分配信息中所述释放的用户 IP 地址的占用情况信息由被占用更新为未被占用；或者，

在存在会话释放用户 IP 地址，且释放的用户 IP 地址不属于所述 SMF 实体的目标 IP 地址的情况下，将所述 SMF 实体的所述记录信息中所述释放的用户 IP 地址的占用情况信息由被占用更新为未被占用；并通过所述收发机广播所述释放的用户 IP 地址的消息。

可选的，所述处理器具体用于：

通过所述收发机接收所述其他 SMF 实体广播的释放用户 IP 地址的消息；

根据所述消息，将被释放的用户 IP 地址的占用情况信息由被占用更新为未被占用。

可选的，所述处理器具体用于：

在所述分配信息及记录信息丢失的情况下，通过所述收发机向所述其他 SMF 实体广播所述 SMF 实体重启的消息；

通过所述收发机接收所述SMF集中所有其他SMF实体根据所述SMF实体重启的消息反馈的响应消息；

根据响应消息集合，重新确定所述分配信息以及记录信息；

其中，所述响应消息中至少包括所述SMF实体的所述第一对应关系和目标IP地址的占用情况信息；

所述响应消息集合包括所述SMF集中所有其他SMF实体反馈的响应消息。

可选的，所述处理器具体用于：

根据所述响应消息集合，重新确定所述目标IP地址对应的占用情况信息；

根据所述第一对应关系和重新确定的占用情况信息，得到重新确定的所述分配信息。

可选的，所述处理器具体用于：

根据所述响应消息集合中的所述第一对应关系，重新确定所述目标IP地址；

根据重新确定的所述目标IP地址和所述响应消息集合中的所述目标IP地址的占用情况信息，重新确定所述目标IP地址对应的占用情况信息。

可选的，所述处理器具体用于：

在所述响应消息集合中的第一用户IP地址的占用情况信息中存在第一占用情况信息的情况下，确定所述第一用户IP地址的占用情况信息为被占用；

否则，确定所述第一用户IP地址的占用情况信息为未被占用；

其中，所述第一占用情况信息为指示所述第一用户IP地址被占用的占用情况信息；

所述第一用户IP地址为所述目标IP地址中的任意一个用户IP地址。

可选的，所述响应消息集合中还包括所述SMF集中的所有所述其他SMF实体分别对应的所述第二对应关系信息；

其中，所述处理器具体用于：

根据所述响应消息集合中的所有所述第二对应关系信息，确定各个所述第二对应关系分别对应的所述其他SMF实体所能分配的用户IP地址，并确定所述其他SMF实体所能分配的用户IP地址在所述SMF实体上的占用情况

信息均为未被占用；

根据所述响应消息集合中的所有所述第二对应关系信息和确定的各个占用情况信息，得到重新确定的所述记录信息。

可选的，所述处理器具体用于：

通过所述收发机接收所述其他 SMF 实体广播的 SMF 重启的消息；

根据所述 SMF 重启的消息，通过所述收发机向所述其他 SMF 实体反馈响应消息；

其中，所述响应消息中至少包括所述其他 SMF 实体所能分配的用户 IP 地址的占用情况信息。

本申请实施例还提供了一种会话管理功能 SMF 实体，包括存储器、处理器及存储在所述存储器上并可在所述处理器上运行的计算机程序；所述处理器执行所述程序时实现上述的用户网际互连协议 IP 地址分配管理方法。

本申请实施例还提供了一种可读存储介质，其上存储有程序，该程序被处理器执行时实现上述的用户网际互连协议 IP 地址分配管理方法中的步骤。

本申请的上述技术方案的有益效果如下：

上述方案中，所述用户网际互连协议 IP 地址分配管理方法通过获取目标 IP 地址的分配信息，所述分配信息包括所述目标 IP 地址与所述 SMF 实体之间的第一对应关系信息以及所述目标 IP 地址的占用情况信息；根据所述分配信息，进行用户 IP 地址分配；其中，所述目标 IP 地址是指所述 SMF 实体所能分配的至少一个用户 IP 地址；所述 SMF 集中的不同 SMF 实体对应不同的目标 IP 地址；能够实现采用 SMF 集内的 SMF 分配 UE IP（即上述用户 IP）地址，并且避免地址分配冲突，保证了 UE IP 地址分配的正常实现，进而保证了会话的正常实现，很好的解决了相关技术中会话可能无法实现的问题。

附图说明

图 1 为相关技术中的 SSET 方案示意图；

图 2 为相关技术中的 MPAS 方案示意图；

图 3 为本申请实施例的用户 IP 地址分配管理方法流程示意图；

图 4 为本申请实施例的 UE IP 地址池划分示意图；

图 5 为本申请实施例的 UE IP 地址池表示意图；

图 6 为本申请实施例的 UE IP 地址分配示意图；

图 7 为本申请实施例的 UE IP 地址动态标记示意图；

图 8 为本申请实施例的 UE IP 地址动态标记以及按需广播释放消息示意图；

图 9 为本申请实施例的 SMF 重启示意图；

图 10 为本申请实施例的用户 IP 地址分配管理装置结构示意图；

图 11 为本申请实施例的会话管理功能 SMF 实体结构示意图。

具体实施方式

为使本申请要解决的技术问题、技术方案和优点更加清楚，下面将结合附图及具体实施例进行详细描述。

本申请针对现有的技术中会话可能无法实现的问题，提供一种用户网际互连协议 IP 地址分配管理方法，应用于会话管理功能 SMF 集中的 SMF 实体，如图 3 所示，包括：

步骤 31：获取目标 IP 地址的分配信息，所述分配信息包括所述目标 IP 地址与所述 SMF 实体之间的第一对应关系信息以及所述目标 IP 地址的占用情况信息；

步骤 32：根据所述分配信息，进行用户 IP 地址分配；

其中，所述目标 IP 地址是指所述 SMF 实体所能分配的至少一个用户 IP 地址；

所述 SMF 集中的不同 SMF 实体对应不同的目标 IP 地址。

本申请实施例提供的所述用户网际互连协议 IP 地址分配管理方法通过获取目标 IP 地址的分配信息，所述分配信息包括所述目标 IP 地址与所述 SMF 实体之间的第一对应关系信息以及所述目标 IP 地址的占用情况信息；根据所述分配信息，进行用户 IP 地址分配；其中，所述目标 IP 地址是指所述 SMF 实体所能分配的至少一个用户 IP 地址；所述 SMF 集中的不同 SMF 实体对应不同的目标 IP 地址；能够实现采用 SMF 集内的 SMF 分配 UE IP 地址，并且避免地址分配冲突，保证了 UE IP 地址分配的正常实现，进而保证了会话的

正常实现，很好的解决了相关技术中会话可能无法实现的问题。

具体的，所述根据所述分配信息，进行用户 IP 地址分配，包括：根据所述分配信息，确定所述目标IP地址的占用情况信息；根据所述占用情况信息，从所述目标 IP 地址中选择未被占用的用户 IP 地址进行分配。

进一步的，所述的用户网际互连协议 IP 地址分配管理方法，还包括：获取所述 SMF 集中其他 SMF 实体所能分配的用户 IP 地址的记录信息；其中，所述记录信息包括所述其他 SMF 实体与所述其他 SMF 实体所能分配的用户 IP 地址之间的第二对应关系信息以及所述其他 SMF 实体所能分配的用户 IP 地址在所述 SMF 实体上的占用情况信息。

其中，其他 SMF 实体是指除所述 SMF 实体外的 SMF 实体。其他 SMF 实体的数量为至少一个。

更进一步的，所述的用户网际互连协议 IP 地址分配管理方法，还包括：动态维护所述分配信息以及记录信息。

具体的，所述动态维护所述分配信息，包括：在根据所述分配信息，进行用户 IP 地址分配之后，更新被分配的用户 IP 地址的占用情况信息。

具体是指，将占用情况信息由未被占用（可用），更新为被占用（不可用）。

此外，考虑到：仅通过给 SMF 集内的 SMF 分配不同的 UE IP 地址进行 UE IP 地址分配的方案并不能完全的避免地址分配冲突的风险，因为 SSET 或者 MPAS 方案要求，任何一个会话可以由 SMF 集内的任一 SMF 控制，例如：当 SMF A 为某会话分配了 UE IP 地址后，此会话可能会切换到集合内的 SMF B，当会话由 SMF A 迁移到 SMF B 时，如果不做特殊处理，则 SMF A 会认为最初分配的 UE IP 地址又可以分配，在下一个会话请求时也可能出现重复分配该 UE IP 地址的情况。为防止此类地址分配冲突的风险，本申请实施例中提供以下两种示例措施：

第一种示例措施，所述动态维护所述分配信息以及记录信息，包括：在存在会话的控制面由所述 SMF 实体切换到所述其他 SMF 实体，且所述会话所占用的用户 IP 地址属于所述 SMF 实体的目标 IP 地址的情况下，维持所述 SMF 实体的所述分配信息中所述会话所占用的用户 IP 地址的占用情况信息为被占用；或者，在存在会话的控制面由所述 SMF 实体切换到所述其他 SMF

实体，且所述会话所占用的用户 IP 地址不属于所述 SMF 实体的目标 IP 地址的情况下，将所述 SMF 实体的所述记录信息中所述会话所占用的用户 IP 地址的占用情况信息由被占用更新为未被占用。

第二种示例措施，所述动态维护所述分配信息以及记录信息，包括：在存在会话的控制面由所述其他 SMF 实体切换到所述 SMF 实体，且所述会话所占用的用户 IP 地址属于所述 SMF 实体的目标 IP 地址的情况下，维持所述 SMF 实体的所述分配信息中所述会话所占用的用户 IP 地址的占用情况信息为被占用；或者，在存在会话的控制面由所述其他 SMF 实体切换到所述 SMF 实体，且所述会话所占用的用户 IP 地址不属于所述 SMF 实体的目标 IP 地址的情况下，将所述 SMF 实体的所述记录信息中所述会话所占用的用户 IP 地址的占用情况信息由未被占用更新为被占用。

针对 IP 地址释放的情况，本申请实施例中提供以下两种示例措施：

第一种示例措施，所述动态维护所述分配信息以及记录信息，包括：在存在会话释放用户 IP 地址，且释放的用户 IP 地址属于所述 SMF 实体的目标 IP 地址的情况下，将所述 SMF 实体的所述分配信息中所述释放的用户 IP 地址的占用情况信息由被占用更新为未被占用；或者，在存在会话释放用户 IP 地址，且释放的用户 IP 地址不属于所述 SMF 实体的目标 IP 地址的情况下，将所述 SMF 实体的所述记录信息中所述释放的用户 IP 地址的占用情况信息由被占用更新为未被占用；并广播所述释放的用户 IP 地址的消息。

第二种示例措施，所述动态维护所述分配信息以及记录信息，包括：接收所述其他 SMF 实体广播的释放用户 IP 地址的消息；根据所述消息，将被释放的用户 IP 地址的占用情况信息由被占用更新为未被占用。

针对 SMF 重启的情况，本申请实施例中提供以下两种示例措施：

第一种示例措施，所述动态维护所述分配信息以及记录信息，包括：在所述分配信息及记录信息丢失的情况下，向所述其他 SMF 实体广播所述 SMF 实体重启的消息；接收所述 SMF 集中所有其他 SMF 实体根据所述 SMF 实体重启的消息反馈的响应消息；根据响应消息集合，重新确定所述分配信息以及记录信息；其中，所述响应消息中至少包括所述 SMF 实体的所述第一对应关系和目标 IP 地址的占用情况信息；所述响应消息集合包括所述 SMF 集中

所有其他 SMF 实体反馈的响应消息。

其中，所述根据响应消息集合，重新确定所述分配信息，包括：根据所述响应消息集合，重新确定所述目标 IP 地址对应的占用情况信息；根据所述第一对应关系和重新确定的占用情况信息，得到重新确定的所述分配信息。

具体的，所述根据所述响应消息集合，重新确定所述目标 IP 地址对应的占用情况信息，包括：根据所述响应消息集合中的所述第一对应关系，重新确定所述目标 IP 地址；根据重新确定的所述目标 IP 地址和所述响应消息集合中的所述目标 IP 地址的占用情况信息，重新确定所述目标 IP 地址对应的占用情况信息。

更具体的，所述根据重新确定的所述目标 IP 地址和所述响应消息集合中的所述目标 IP 地址的占用情况信息，重新确定所述目标 IP 地址对应的占用情况信息，包括：在所述响应消息集合中的第一用户 IP 地址的占用情况信息中存在第一占用情况信息的情况下，确定所述第一用户 IP 地址的占用情况信息为被占用；否则，确定所述第一用户 IP 地址的占用情况信息为未被占用；其中，所述第一占用情况信息为指示所述第一用户 IP 地址被占用的占用情况信息；所述第一用户 IP 地址为所述目标 IP 地址中的任意一个用户 IP 地址。

进一步的，所述响应消息集合中还包括所述 SMF 集中的所有所述其他 SMF 实体分别对应的所述第二对应关系信息；其中，根据所述响应消息集合，重新确定所述记录信息，包括：根据所述响应消息集合中的所有所述第二对应关系信息，确定各个所述第二对应关系分别对应的所述其他 SMF 实体所能分配的用户 IP 地址，并确定所述其他 SMF 实体所能分配的用户 IP 地址在所述 SMF 实体上的占用情况信息均为未被占用；根据所述响应消息集合中的所有所述第二对应关系信息和确定的各个占用情况信息，得到重新确定的所述记录信息。

第二种示例措施，动态维护所述记录信息，包括：接收所述其他 SMF 实体广播的 SMF 重启的消息；根据所述 SMF 重启的消息，向所述其他 SMF 实体反馈响应消息；其中，所述响应消息中至少包括所述其他 SMF 实体所能分配的用户 IP 地址的占用情况信息。

其中，其他 SMF 实体所能分配的用户 IP 地址即其他 SMF 实体对应的目

标 IP 地址；这里的措施可以理解为所述 SMF 维护所述 SMF 的记录信息，也可以理解为协助维护其他 SMF 实体的分配信息。

下面对本申请实施例提供的所述用户网际互连协议 IP 地址分配管理方法进行举例说明。

针对上述技术问题，本申请实施例提供了一种用户 IP 地址分配管理方法，具体可实现为一种 SMF 集内由 SMF 进行 UE IP 地址分配并防止地址分配冲突的方法，具体的：

本方案中可以是：将 UE IP 地址池（即上述 SMF 集中的所有 SMF 实体所能分配的 IP 地址集合）按 SMF 集（Set）中 SMF 总数进行分割，分割成多个 UE IP 地址块。

假设 SMF 集（set）中 SMF 总数为 M（M 为大于或等于 2 的整数），则将可分配的 UE IP 地址池分割成 M 块。本方案对 UE IP 地址池的分割目标、分割方法不做具体要求，可根据运营商需求灵活制定。

例如可以实现如下分割目标：

平均分；

按 SMF 的处理能力等比例分；或者，

按 SMF 的选择优先级权重分。

例如可以使用如下分割方法：

顺序分割；或者，

哈希分割；

最终将可分配的 UE IP 地址池分为 M 块 UE IP 地址块。

（一）SMF 集（set）内每一个 SMF 拥有仅自己可控可分配的 UE IP 地址块（即上述目标 IP 地址）；

为方便描述，本方案中，将 UE IP 地址块依次编号，从 1 开始到 m（m 与 M 对应，m 为大于或等于 2 的整数）。n 代表任意一个 UE IP 地址块的编号。

集合内一个 SMF 唯一对应一个 UE IP 地址块编号（也就是不同 SMF 实体对应不同的目标 IP 地址）。

对于某一个 UE IP 地址块，它被唯一的分配给 SMF 集内的某一个 SMF。

每个 SMF 记录（m,n）两个参数。m 代表 Set 中 SMF 总数（即 UE IP 地址块总数），n 代表 SMF 可控可分配的 UE IP 地址块的编号，具体可参见图 4（图中 XX.XX.XX.XX 表示一个 IP 地址）。

（二）SMF 集（set）内每一个 SMF 记录（维护）一张 UE IP 地址池表（即记录了上述分配信息以及记录信息的总信息，表格是一种呈现形式），包含所有 UE IP 地址块信息。

每个 SMF 维护一个 UE IP 地址池表，表内包含集内所有 UE IP 地址块的 UE IP 地址信息。

每个 UE IP 地址对应两个属性，一是此 UE IP 地址所属的地址块编号；二是此 UE IP 地址是否被占用的标识（即上述占用情况信息，被占用对应于下述不可用，未被占用对应于下述可用）。

通过这张 UE IP 地址池表，每个 SMF 均拥有专属可控可分配的 n 号 UE IP 地址块，并且也知道非本 SMF 可用的 UE IP 地址信息，具体可参见图 5（图中表示 UE IP 地址是否可用那一列中 y 表示可用，n 表示不可用，XX.XX.XX.XX 表示一个 IP 地址）。

（三）SMF 集内的每一个 SMF 按需标记 UE IP 地址是否可用，动态维护 UE IP 地址池表。

3a.当需要 SMF 分配新 UE IP 地址，SMF 集（set）内的 SMF 仅能从自己可控可分配的 n 号 UE IP 地址块中选择并分配 UE IP 地址，同时变更此（分配的）UE IP 地址的状态标记，从可用变为不可用。

结合记录的（m,n）参数以及 UE IP 地址池表，SMF 从 n 号 UE IP 地址块获得本 SMF 可分配的 UE IP 地址列表。

在会话建立或者会话修改过程中，如果需要 SMF 分配 UE IP 地址，SMF（根据占用情况信息）从属于自己的 n 号 UE IP 地址块内进行 UE IP 地址选择并标记此（选中的）UE IP 地址已被分配不可用（也就是将占用情况信息从可用变为不可用），具体可参见图 6（图中的 PDU Session Establish 表示协议数据单元会话建立，y→n 表示状态由可用变为不可用，其他参见图 5 中所表示的含义）。

此处要求 SMF 能且仅能从属于自己的 n 号 UE IP 地址块中选择并分配。

3b. 当会话的控制面从 SMF A 换到 SMF 集中的另一个 SMF B 时，SMF A 和 B 可以动态标记此 UE IP 地址的可用状态。

会话控制面换到 SMF B 后，SMF B 为此会话服务；具体可参见图 7（各个符号的含义参见图 5）：

SMF A：当会话所占用的 UE IP 地址属于本 SMF 所拥有的 n 号 UE IP 地址块，则标记不变，此 UE IP 地址依然不可用；当会话所占用的 UE IP 地址不属于本 SMF 所拥有的 n 号 UE IP 地址块，则变更标记，从不可用变为可用。

SMF B：当会话所占用的 UE IP 地址属于本 SMF 所拥有的 n 号 UE IP 地址块，则标记不变，此 UE IP 地址依然不可用；当会话所占用的 UE IP 地址不属于本 SMF 所拥有的 n 号 UE IP 地址块，则变更标记，从可用变为不可用。

3c. 当 SMF A 释放 UE IP 地址时，SMF A 按需广播此 UE IP 地址释放消息，SMF A 以及集内的其他 SMF 动态标记此 UE IP 地址的可用状态。

SMF 可能会由于会话释放，会话更新等原因释放一些 UE IP 地址，具体可参见图 8（各个符号的含义参见图 5，图 8 中的 available UE IP Address list 表示可用的 UE IP 地址列表，add 表示 UE IP 地址，图 8 中释放了 1 号地址块的 1 个地址，2 号地址块的 2 个地址，m 号地址块的 1 个地址）：

SMF A：当释放的 UE IP 地址属于本 SMF 所拥有的 n 号 UE IP 地址块，则变更标记，从不可用变为可用；不广播此 UE IP 地址释放消息。

SMF A：当释放的 UE IP 地址不属于本 SMF 所拥有的 n 号 UE IP 地址块，则变更标记，从不可用变为可用，并广播发送此 UE IP 地址释放的消息（为了让 IP 地址的分配者知晓）。

广播消息可包含如下内容：

（1）m, 本集合内 SMF 总个数；

（2）n, 本 SMF 拥有的 IP 地址块编号；

（3）释放的 UE IP 地址列表，包含一个或多个 UE IP 地址。

集内其他 SMF：当收到 UE IP 地址释放的消息，检查并确认本地维护的 UE IP 地址池表中此 UE IP 地址标记为可用，如果此 UE IP 地址被标记为不

可用，则将标记变更为可用。

（四）在所述分配信息及记录信息丢失的情况下，比如 SMF 集（set）内某 SMF 重启后，此 SMF 广播重启消息，集内其他 SMF 共享本地维护的 UE IP 地址池表，重启 SMF 据此创建并维护 UE IP 地址池表。

4a. SMF 集（set）内某 SMF 重启后，此 SMF 向所属集内的所有 SMF 广播本节点重启消息。

重启消息可包含如下内容：

（1）m，本集合内 SMF 总个数；

（2）n，本 SMF 拥有的 IP 地址块编号；

（3）Recovery time，本节点重启时间点。

4b：SMF 集（set）内 SMF 收到某节点重启消息后，共享本节点维护的 UE IP 地址池表。

共享信息可包含如下内容：

（1）m，本集合内 SMF 总个数；

（2）n，本 SMF 拥有的 IP 地址块编号；

（3）UE IP 地址池表。

UE IP 地址池表内容参考上述部分（二）的内容。

4c： 重启的 SMF 整合各 SMF 发来的 UE IP 地址池表，创建并维护自己的 UE IP 地址池表。

重启 SMF 根据其他节点共享的信息对 UE IP 地址标注是否可用：

（1）非本 SMF 拥有（可控可分配）的 UE IP 地址块内的 IP 地址，均标注为可用。

（2）本 SMF 拥有的 UE IP 地址块内的 IP 地址，从所有收集来的标注信息中取或进行确定。

其中，4a 和 4b 的流程具体可如图 9 所示。

（五）以具体场景举例，描述此避免地址分配冲突的处理逻辑及方法。

场景：SMF A，SMF B， SMF C 组成一个集合，SMF A 从自己的 UE IP 地址块内为某一个会话分配 UE IP 地址，之后 SMF A 故障，该会话控制面由 SMF A 换到 SMF B 上，之后又换到 SMF C 上，然后 SMF A 故障恢复重启，

会话从 SMF C 换到 SMF A 上。

1. SMF A 未故障，则 SMF A 从自己可分配的 UE IP 地址块为一个会话分配 UE IP 地址，并变更此 UE IP 地址的标记（状态标记）为不可用。

2. SMF A 发生故障，会话控制面从 SMF A 换到 SMF B。

a）SMF A 故障不可用。

b）SMF B 处理会话，SMF B 将本 SMF（SMF B）所维护的该 UE IP 地址的标记从可用变更为不可用。

3. 由于某种原因，会话控制面从 SMF B 换到 SMF C。

a）SMF B 将本 SMF（SMF B）所维护的该 UE IP 地址的标记从不可用变更为可用。

b）SMF C 处理会话，将本 SMF（SMF C）所维护的该 UE IP 地址的标记从可用变更为不可用。

4. SMF A 重启。

a）SMF 广播发送重启消息给集内所有其他的 SMF。

b）集内其他 SMF 收到重启消息，共享本节点的（即其他 SMF 所维护的）UE IP 地址池表。

c）重启的 SMF A 汇总共享信息，重建自己的 UE IP 地址池表。

1）非本节点可分配的 UE IP 地址全都标记为可用；

2）本节点可分配的 UE IP 地址根据收到的标记信息取或进行确认。

具体的，在此场景中，比如：SMF A 收到 SMF B 对上述 UE IP 地址的标记为可用，而 SMF C 对此 UE IP 地址的标记为不可用，则对两个标记取或，SMF A 会标记此 UE IP 地址为不可用。

5. 由于某种原因，会话的控制面从 SMF C 换回 SMF A。

a）SMF C 将本 SMF（SMF C）所维护的该 UE IP 地址的标记从不可用变更为可用。

b）SMF A 处理会话，UE IP 地址标记不变，依然是不可用。

子场景 1：SMF A 释放此会话。

6. SMF A 释放此 UE IP 地址，将 UE IP 地址的标记从不可用变更为可用。

子场景 2：会话的控制面从 SMF A 换到 SMF C。SMF C 释放此会话。

6. 会话控制面从 SMF A 换到 SMF C。

a）SMF A 继续标记此 UE IP 地址不可用。

b）SMF C 处理会话，将本 SMF（SMF C）所维护的该 UE IP 地址的标记从可用变更为不可用。

7. SMF C 释放此会话，UE IP 地址也被释放。

a）SMF C 标记本 SMF（SMF C）所维护的此 UE IP 地址为可用。

b）SMF C 广播发送此 UE IP 地址释放消息。

c）SMF A 收到 SMF C 的 UE IP 地址释放消息，查看本地维护的 UE IP 地址池表，发现此 UE IP 地址被标记为不可用，则变更为可用。

d）SMF B 收到 SMF C 的 UE IP 地址释放消息，查看本地维护的 UE IP 地址池表，发现此 UE IP 地址被标记为可用，则不做处理。

在此说明，附图中涉及的“初始标记状态”是指会话切换 SMF 或者释放 UE IP 等操作引起的 UE IP 的占用状态（占用情况信息）发生变化之前的 UE IP 地址池表的标记状态（包括 UE IP 占用情况的标记状态，即占用情况信息的标记状态）。

由上可知，本申请实施例提供的方案涉及：

1. 在 SMF 集（set）与 UPF 连接的方案中（例如 SSET、MPAS），由 SMF 分配 UE IP 地址。

2. SMF 集（set）内每一个 SMF 拥有仅自己可控可分配的 UE IP 地址块。

3. SMF 集（set）内每一个 SMF 记录（维护）一张 UE IP 地址池表，包含所有 UE IP 地址块信息。

4. SMF 集内的每一个 SMF 按需标记 UE IP 地址是否可用，动态维护 UE IP 地址池表。

（1）当需要 SMF 分配新 UE IP 地址，SMF 集（set）内的 SMF 仅能从自己可控可分配的 n 号 UE IP 地址块中选择并分配 UE IP 地址，同时变更此 UE IP 地址的标记，从可用变为不可用。

（2）当会话的控制面从 SMF A 换到 SMF 集中的另一个 SMF B 时，SMF A 和 B 可以动态标记此 UE IP 地址的可用状态。

（3）当 SMF A 释放 UE IP 地址时，SMF A 按需广播此 UE IP 地址释放

消息，SMF A 以及集内的其他 SMF 动态标记此 UE IP 地址的可用状态。

5. SMF 集（set）内某 SMF 重启后，此 SMF 广播重启消息，集内其他 SMF 共享各自本地维护的 UE IP 地址池表，重启 SMF 据此创建并维护 UE IP 地址池表。

（1）SMF 集（set）内某 SMF 重启后，此 SMF 向所属集内的所有 SMF 广播本节点重启消息。

（2）SMF 集（set）内 SMF 收到某节点重启消息后，共享本节点维护的 UE IP 地址池表。

（3）重启的 SMF 整合各 SMF 发来的 UE IP 地址池表，创建并维护自己的 UE IP 地址池表。

综上，本申请实施例提供的方案是能够实现 SMF 集（set）概念引入下，由 SMF 进行用户 IP 地址分配，同时又可避免冲突；实现的机制是：将用户 IP 地址池按 SMF 集中的 SMF 总数进行分割，每个 SMF 分到对应的不冲突的 IP 地址块，且每个 SMF 均维护 SMF 集中用户 IP 地址池的总表，即每个 SMF 均拥有专属可用的用户 IP 地址列表，并且也知道非本 SMF 可用的用户 IP 地址属于的 IP 地址池，且由于 SMF 对已分配的 IP 地址作标记，可避免由于 SMF 切换导致的地址分配冲突。

本申请实施例还提供了一种用户网际互连协议 IP 地址分配管理装置，应用于会话管理功能 SMF 集中的 SMF 实体，如图 10 所示，包括：

第一获取模块 101，用于获取目标 IP 地址的分配信息，所述分配信息包括所述目标 IP 地址与所述 SMF 实体之间的第一对应关系信息以及所述目标 IP 地址的占用情况信息；

第一分配模块 102，用于根据所述分配信息，进行用户 IP 地址分配；

其中，所述目标 IP 地址是指所述 SMF 实体所能分配的至少一个用户 IP 地址；

所述 SMF 集中的不同 SMF 实体对应不同的目标 IP 地址。

本申请实施例提供的所述用户网际互连协议 IP 地址分配管理装置通过获取目标 IP 地址的分配信息，所述分配信息包括所述目标 IP 地址与所述 SMF 实体之间的第一对应关系信息以及所述目标 IP 地址的占用情况信息；根据所

述分配信息，进行用户 IP 地址分配；其中，所述目标 IP 地址是指所述 SMF 实体所能分配的至少一个用户 IP 地址；所述 SMF 集中的不同 SMF 实体对应不同的目标 IP 地址；能够实现采用 SMF 集内的 SMF 分配 UE IP 地址，并且避免地址分配冲突，保证了 UE IP 地址分配的正常实现，进而保证了会话的正常实现，很好的解决了相关技术中会话可能无法实现的问题。

具体的，所述第一分配模块，包括：第一确定子模块，用于根据所述分配信息，确定所述目标 IP 地址的占用情况信息；第一分配子模块，用于根据所述占用情况信息，从所述目标 IP 地址中选择未被占用的用户 IP 地址进行分配。

进一步的，所述的用户网际互连协议 IP 地址分配管理装置，还包括：第二获取模块，用于获取所述 SMF 集中其他 SMF 实体所能分配的用户 IP 地址的记录信息；其中，所述记录信息包括所述其他 SMF 实体与所述其他 SMF 实体所能分配的用户 IP 地址之间的第二对应关系信息以及所述其他 SMF 实体所能分配的用户 IP 地址在所述 SMF 实体上的占用情况信息。

更进一步的，所述的用户网际互连协议 IP 地址分配管理装置，还包括：第一维护模块，用于动态维护所述分配信息以及记录信息。

具体的，所述第一维护模块，包括：第一更新子模块，用于在根据所述分配信息，进行用户 IP 地址分配之后，更新被分配的用户 IP 地址的占用情况信息。

此外，考虑到：仅通过给 SMF 集内的 SMF 分配不同的 UE IP 地址进行 UE IP 地址分配的方案并不能完全的避免地址分配冲突的风险，因为 SSET 或者 MPAS 方案要求，任何一个会话可以由 SMF 集内的任一 SMF 控制，例如：当 SMF A 为某会话分配了 UE IP 地址后，此会话可能会切换到集合内的 SMF B，当会话由 SMF A 迁移到 SMF B 时，如果不做特殊处理，则 SMF A 会认为最初分配的 UE IP 地址又可以分配，在下一个会话请求时也可能出现重复分配该 UE IP 地址的情况。为防止此类地址分配冲突的风险，本申请实施例中提供以下两种示例措施：

第一种示例措施，所述第一维护模块，包括：第一处理子模块，用于在存在会话的控制面由所述 SMF 实体切换到所述其他 SMF 实体，且所述会话所

占用的用户 IP 地址属于所述 SMF 实体的目标 IP 地址的情况下，维持所述 SMF 实体的所述分配信息中所述会话所占用的用户 IP 地址的占用情况信息为被占用；或者，在存在会话的控制面由所述 SMF 实体切换到所述其他 SMF 实体，且所述会话所占用的用户 IP 地址不属于所述 SMF 实体的目标 IP 地址的情况下，将所述 SMF 实体的所述记录信息中所述会话所占用的用户 IP 地址的占用情况信息由被占用更新为未被占用。

第二种示例措施，所述第一维护模块，包括：第二处理子模块，用于在存在会话的控制面由所述其他 SMF 实体切换到所述 SMF 实体，且所述会话所占用的用户 IP 地址属于所述 SMF 实体的目标 IP 地址的情况下，维持所述 SMF 实体的所述分配信息中所述会话所占用的用户 IP 地址的占用情况信息为被占用；或者，在存在会话的控制面由所述其他 SMF 实体切换到所述 SMF 实体，且所述会话所占用的用户 IP 地址不属于所述 SMF 实体的目标 IP 地址的情况下，将所述 SMF 实体的所述记录信息中所述会话所占用的用户 IP 地址的占用情况信息由未被占用更新为被占用。

针对 IP 地址释放的情况，本申请实施例中提供以下两种示例措施：

第一种示例措施，所述第一维护模块，包括：第三处理子模块，用于在存在会话释放用户 IP 地址，且释放的用户 IP 地址属于所述 SMF 实体的目标 IP 地址的情况下，将所述 SMF 实体的所述分配信息中所述释放的用户 IP 地址的占用情况信息由被占用更新为未被占用；或者，在存在会话释放用户 IP 地址，且释放的用户 IP 地址不属于所述 SMF 实体的目标 IP 地址的情况下，将所述 SMF 实体的所述记录信息中所述释放的用户 IP 地址的占用情况信息由被占用更新为未被占用；并广播所述释放的用户 IP 地址的消息。

第二种示例措施，所述第一维护模块，包括：第一接收子模块，用于接收所述其他 SMF 实体广播的释放用户 IP 地址的消息；第二更新子模块，用于根据所述消息，将被释放的用户 IP 地址的占用情况信息由被占用更新为未被占用。

针对 SMF 重启的情况，本申请实施例中提供以下两种示例措施：

第一种示例措施，所述第一维护模块，包括：第一广播子模块，用于在所述分配信息及记录信息丢失的情况下，向所述其他 SMF 实体广播所述 SMF

实体重启的消息；接收所述 SMF 集中所有其他 SMF 实体根据所述 SMF 实体重启的消息反馈的响应消息；第二确定子模块，用于根据响应消息集合，重新确定所述分配信息以及记录信息；其中，所述响应消息中至少包括所述 SMF 实体的所述第一对应关系和目标 IP 地址的占用情况信息；所述响应消息集合包括所述 SMF 集中所有其他 SMF 实体反馈的响应消息。

其中，所述第二确定子模块，包括：第一确定单元，用于根据所述响应消息集合，重新确定所述目标 IP 地址对应的占用情况信息；第一处理单元，用于根据所述第一对应关系和重新确定的占用情况信息，得到重新确定的所述分配信息。

具体的，所述第一确定单元，包括：第一确定子单元，用于根据所述响应消息集合中的所述第一对应关系，重新确定所述目标 IP 地址；第二确定子单元，用于根据重新确定的所述目标 IP 地址和所述响应消息集合中的所述目标 IP 地址的占用情况信息，重新确定所述目标 IP 地址对应的占用情况信息。

更具体的，所述第二确定子单元，具体用于：在所述响应消息集合中的第一用户 IP 地址的占用情况信息中存在第一占用情况信息的情况下，确定所述第一用户 IP 地址的占用情况信息为被占用；否则，确定所述第一用户 IP 地址的占用情况信息为未被占用；其中，所述第一占用情况信息为指示所述第一用户 IP 地址被占用的占用情况信息；所述第一用户 IP 地址为所述目标 IP 地址中的任意一个用户 IP 地址。

进一步的，所述响应消息集合中还包括所述 SMF 集中的所有所述其他 SMF 实体分别对应的所述第二对应关系信息；其中，所述第二确定子模块，包括：第二确定单元，用于根据所述响应消息集合中的所有所述第二对应关系信息，确定各个所述第二对应关系分别对应的所述其他 SMF 实体所能分配的用户 IP 地址，并确定所述其他 SMF 实体所能分配的用户 IP 地址在所述 SMF 实体上的占用情况信息均为未被占用；第三确定单元，用于根据所述响应消息集合中的所有所述第二对应关系信息和确定的各个占用情况信息，得到重新确定的所述记录信息。

第二种示例措施，所述第一维护模块，包括：第二接收子模块，用于接收所述其他 SMF 实体广播的 SMF 重启的消息；第一反馈子模块，用于根据所

述 SMF 重启的消息，向所述其他 SMF 实体反馈响应消息；其中，所述响应消息中至少包括所述其他 SMF 实体所能分配的用户 IP 地址的占用情况信息。

其中，上述用户网际互连协议 IP 地址分配管理方法的所述实现实施例均适用于该用户网际互连协议 IP 地址分配管理装置的实施例中，也能达到相同的技术效果。

本申请实施例还提供了一种会话管理功能 SMF 实体，所述 SMF 实体为 SMF 集中的 SMF 实体，如图 11 所示，所述 SMF 实体包括：处理器 111 和收发机 112；

所述处理器 111，用于获取目标 IP 地址的分配信息，所述分配信息包括所述目标 IP 地址与所述 SMF 实体之间的第一对应关系信息以及所述目标 IP 地址的占用情况信息；

根据所述分配信息，进行用户 IP 地址分配；

其中，所述目标 IP 地址是指所述 SMF 实体所能分配的至少一个用户 IP 地址；

所述 SMF 集中的不同 SMF 实体对应不同的目标 IP 地址。

本申请实施例提供的所述会话管理功能 SMF 实体通过获取目标 IP 地址的分配信息，所述分配信息包括所述目标 IP 地址与所述 SMF 实体之间的第一对应关系信息以及所述目标 IP 地址的占用情况信息；根据所述分配信息，进行用户 IP 地址分配；其中，所述目标 IP 地址是指所述 SMF 实体所能分配的至少一个用户 IP 地址；所述 SMF 集中的不同 SMF 实体对应不同的目标 IP 地址；能够实现采用 SMF 集内的 SMF 分配 UE IP 地址，并且避免地址分配冲突，保证了 UE IP 地址分配的正常实现，进而保证了会话的正常实现，很好的解决了相关技术中会话可能无法实现的问题。

具体的，所述处理器用于，包括：根据所述分配信息，确定所述目标 IP 地址的占用情况信息；根据所述占用情况信息，从所述目标 IP 地址中选择未被占用的用户 IP 地址进行分配。

进一步的，所述处理器还用于：获取所述 SMF 集中其他 SMF 实体所能分配的用户 IP 地址的记录信息；其中，所述记录信息包括所述其他 SMF 实体与所述其他 SMF 实体所能分配的用户 IP 地址之间的第二对应关系信息以

及所述其他SMF实体所能分配的用户IP地址在所述SMF实体上的占用情况信息。

更进一步的，所述处理器还用于：动态维护所述分配信息以及记录信息。

具体的，所述处理器具体用于：在根据所述分配信息，进行用户IP地址分配之后，更新被分配的用户IP地址的占用情况信息。

此外，考虑到：仅通过给SMF集内的SMF分配不同的UE IP地址进行UE IP地址分配的方案并不能完全的避免地址分配冲突的风险，因为SSET或者MPAS方案要求，任何一个会话可以由SMF集内的任一SMF控制，例如：当SMF A为某会话分配了UE IP地址后，此会话可能会切换到集合内的SMF B，当会话由SMF A迁移到SMF B时，如果不做特殊处理，则SMF A会认为最初分配的UE IP地址又可以分配，在下一个会话请求时也可能出现重复分配该UE IP地址的情况。为防止此类地址分配冲突的风险，本申请实施例中提供以下两种示例措施：

第一种示例措施，所述处理器具体用于：在存在会话的控制面由所述SMF实体切换到所述其他SMF实体，且所述会话所占用的用户IP地址属于所述SMF实体的目标IP地址的情况下，维持所述SMF实体的所述分配信息中所述会话所占用的用户IP地址的占用情况信息为被占用；或者，在存在会话的控制面由所述SMF实体切换到所述其他SMF实体，且所述会话所占用的用户IP地址不属于所述SMF实体的目标IP地址的情况下，将所述SMF实体的所述记录信息中所述会话所占用的用户IP地址的占用情况信息由被占用更新为未被占用。

第二种示例措施，所述处理器具体用于：在存在会话的控制面由所述其他SMF实体切换到所述SMF实体，且所述会话所占用的用户IP地址属于所述SMF实体的目标IP地址的情况下，维持所述SMF实体的所述分配信息中所述会话所占用的用户IP地址的占用情况信息为被占用；或者，在存在会话的控制面由所述其他SMF实体切换到所述SMF实体，且所述会话所占用的用户IP地址不属于所述SMF实体的目标IP地址的情况下，将所述SMF实体的所述记录信息中所述会话所占用的用户IP地址的占用情况信息由未被占用更新为被占用。

针对 IP 地址释放的情况，本申请实施例中提供以下两种示例措施：

第一种示例措施，所述处理器具体用于：在存在会话释放用户 IP 地址，且释放的用户 IP 地址属于所述 SMF 实体的目标 IP 地址的情况下，将所述 SMF 实体的所述分配信息中所述释放的用户 IP 地址的占用情况信息由被占用更新为未被占用；或者，在存在会话释放用户 IP 地址，且释放的用户 IP 地址不属于所述 SMF 实体的目标 IP 地址的情况下，将所述 SMF 实体的所述记录信息中所述释放的用户 IP 地址的占用情况信息由被占用更新为未被占用；并通过所述收发机广播所述释放的用户 IP 地址的消息。

第二种示例措施，所述处理器具体用于：通过所述收发机接收所述其他 SMF 实体广播的释放用户 IP 地址的消息；根据所述消息，将被释放的用户 IP 地址的占用情况信息由被占用更新为未被占用。

针对 SMF 重启的情况，本申请实施例中提供以下两种示例措施：

第一种示例措施，所述处理器具体用于：在所述分配信息及记录信息丢失的情况下，通过所述收发机向所述其他 SMF 实体广播所述 SMF 实体重启的消息；通过所述收发机接收所述 SMF 集中所有其他 SMF 实体根据所述 SMF 实体重启的消息反馈的响应消息；根据响应消息集合，重新确定所述分配信息以及记录信息；其中，所述响应消息中至少包括所述 SMF 实体的所述第一对应关系和目标 IP 地址的占用情况信息；所述响应消息集合包括所述 SMF 集中所有其他 SMF 实体反馈的响应消息。

其中，所述处理器具体用于：根据所述响应消息集合，重新确定所述目标 IP 地址对应的占用情况信息；根据所述第一对应关系和重新确定的占用情况信息，得到重新确定的所述分配信息。

具体的，所述处理器具体用于：根据所述响应消息集合中的所述第一对应关系，重新确定所述目标 IP 地址；根据重新确定的所述目标 IP 地址和所述响应消息集合中的所述目标 IP 地址的占用情况信息，重新确定所述目标 IP 地址对应的占用情况信息。

更具体的，所述处理器具体用于：在所述响应消息集合中的第一用户 IP 地址的占用情况信息中存在第一占用情况信息的情况下，确定所述第一用户 IP 地址的占用情况信息为被占用；否则，确定所述第一用户 IP 地址的占用情

况信息为未被占用；其中，所述第一占用情况信息为指示所述第一用户 IP 地址被占用的占用情况信息；所述第一用户 IP 地址为所述目标 IP 地址中的任意一个用户 IP 地址。

进一步的，所述响应消息集合中还包括所述 SMF 集中的所有所述其他 SMF 实体分别对应的所述第二对应关系信息；其中，所述处理器具体用于：根据所述响应消息集合中的所有所述第二对应关系信息，确定各个所述第二对应关系分别对应的所述其他 SMF 实体所能分配的用户 IP 地址，并确定所述其他 SMF 实体所能分配的用户 IP 地址在所述 SMF 实体上的占用情况信息均为未被占用；根据所述响应消息集合中的所有所述第二对应关系信息和确定的各个占用情况信息，得到重新确定的所述记录信息。

第二种示例措施，所述处理器具体用于：通过所述收发机接收所述其他 SMF 实体广播的 SMF 重启的消息；根据所述 SMF 重启的消息，通过所述收发机向所述其他 SMF 实体反馈响应消息；其中，所述响应消息中至少包括所述其他 SMF 实体所能分配的用户 IP 地址的占用情况信息。

其中，上述用户网际互连协议 IP 地址分配管理方法的所述实现实施例均适用于该会话管理功能 SMF 实体的实施例中，也能达到相同的技术效果。

本申请实施例还提供了一种会话管理功能 SMF 实体，包括存储器、处理器及存储在所述存储器上并可在所述处理器上运行的计算机程序；所述处理器执行所述程序时实现上述的用户网际互连协议 IP 地址分配管理方法。

其中，上述用户网际互连协议 IP 地址分配管理方法的所述实现实施例均适用于该会话管理功能 SMF 实体的实施例中，也能达到相同的技术效果。

本申请实施例还提供了一种可读存储介质，其上存储有程序，该程序被处理器执行时实现上述的用户网际互连协议 IP 地址分配管理方法中的步骤。

其中，上述用户网际互连协议 IP 地址分配管理方法的所述实现实施例均适用于该可读存储介质的实施例中，也能达到相同的技术效果。

需要说明的是，此说明书中所描述的许多功能部件都被称为模块/子模块/单元/子单元，以便更加特别地强调其实现方式的独立性。

本申请实施例中，模块/子模块/单元/子单元可以用软件实现，以便由各种类型的处理器执行。举例来说，一个标识的可执行代码模块可以包括计算机

指令的一个或多个物理或者逻辑块，举例来说，其可以被构建为对象、过程或函数。尽管如此，所标识模块的可执行代码无需物理地位于一起，而是可以包括存储在不同位里上的不同的指令，当这些指令逻辑上结合在一起时，其构成模块并且实现该模块的规定目的。

实际上，可执行代码模块可以是单条指令或者是许多条指令，并且甚至可以分布在多个不同的代码段上，分布在不同程序当中，以及跨越多个存储器设备分布。同样地，操作数据可以在模块内被识别，并且可以依照任何适当的形式实现并且被组织在任何适当类型的数据结构内。所述操作数据可以作为单个数据集被收集，或者可以分布在不同位置上（包括在不同存储设备上），并且至少部分地可以仅作为电子信号存在于系统或网络上。

在模块可以利用软件实现时，考虑到现有硬件工艺的水平，所有可以以软件实现的模块，在不考虑成本的情况下，本领域技术人员都可以搭建对应的硬件电路来实现对应的功能，所述硬件电路包括常规的超大规模集成（VLSI）电路或者门阵列以及诸如逻辑芯片、晶体管之类的现有半导体或者是其它分立的元件。模块还可以用可编程硬件设备，诸如现场可编程门阵列、可编程阵列逻辑、可编程逻辑设备等实现。

以上所述的是本申请的可选实施方式，应当指出对于本技术领域的普通人员来说，在不脱离本申请所述原理前提下，还可以作出若干改进和润饰，这些改进和润饰也应视为本申请的保护范围。

权 利 要 求 书

1. 一种用户网际互连协议 IP 地址分配管理方法，应用于会话管理功能 SMF 集中的 SMF 实体，包括：

获取目标 IP 地址的分配信息，所述分配信息包括所述目标 IP 地址与所述 SMF 实体之间的第一对应关系信息以及所述目标IP地址的占用情况信息；

根据所述分配信息，进行用户 IP 地址分配；

其中，所述目标 IP 地址是指所述 SMF 实体所能分配的至少一个用户 IP 地址；

所述 SMF 集中的不同 SMF 实体对应不同的目标 IP 地址。

2. 根据权利要求 1 所述的用户网际互连协议 IP 地址分配管理方法，其中，所述根据所述分配信息，进行用户 IP 地址分配，包括：

根据所述分配信息，确定所述目标 IP 地址的占用情况信息；

根据所述占用情况信息,从所述目标 IP 地址中选择未被占用的用户 IP 地址进行分配。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的用户网际互连协议 IP 地址分配管理方法，其中，还包括：

获取所述 SMF 集中其他 SMF 实体所能分配的用户 IP 地址的记录信息；

其中，所述记录信息包括所述其他 SMF 实体与所述其他 SMF 实体所能分配的用户 IP 地址之间的第二对应关系信息以及所述其他 SMF 实体所能分配的用户 IP 地址在所述 SMF 实体上的占用情况信息。

4. 根据权利要求 3 所述的用户网际互连协议 IP 地址分配管理方法，其中，还包括：

动态维护所述分配信息以及记录信息。

5. 根据权利要求 4 所述的用户网际互连协议 IP 地址分配管理方法，其中，所述动态维护所述分配信息，包括：

在根据所述分配信息，进行用户 IP 地址分配之后，更新被分配的用户 IP 地址的占用情况信息。

6. 根据权利要求 4 所述的用户网际互连协议 IP 地址分配管理方法，其

中，所述动态维护所述分配信息以及记录信息，包括：

在存在会话的控制面由所述 SMF 实体切换到所述其他 SMF 实体，且所述会话所占用的用户 IP 地址属于所述 SMF 实体的目标 IP 地址的情况下，维持所述 SMF 实体的所述分配信息中所述会话所占用的用户 IP 地址的占用情况信息为被占用；或者，

在存在会话的控制面由所述 SMF 实体切换到所述其他 SMF 实体，且所述会话所占用的用户 IP 地址不属于所述 SMF 实体的目标 IP 地址的情况下，将所述 SMF 实体的所述记录信息中所述会话所占用的用户 IP 地址的占用情况信息由被占用更新为未被占用。

7. 根据权利要求 4 所述的用户网际互连协议 IP 地址分配管理方法，其中，所述动态维护所述分配信息以及记录信息，包括：

在存在会话的控制面由所述其他 SMF 实体切换到所述 SMF 实体，且所述会话所占用的用户 IP 地址属于所述 SMF 实体的目标 IP 地址的情况下，维持所述 SMF 实体的所述分配信息中所述会话所占用的用户 IP 地址的占用情况信息为被占用；或者，

在存在会话的控制面由所述其他 SMF 实体切换到所述 SMF 实体，且所述会话所占用的用户 IP 地址不属于所述 SMF 实体的目标 IP 地址的情况下，将所述 SMF 实体的所述记录信息中所述会话所占用的用户 IP 地址的占用情况信息由未被占用更新为被占用。

8. 根据权利要求 4 所述的用户网际互连协议 IP 地址分配管理方法，其中，所述动态维护所述分配信息以及记录信息，包括：

在存在会话释放用户 IP 地址，且释放的用户 IP 地址属于所述 SMF 实体的目标 IP 地址的情况下，将所述 SMF 实体的所述分配信息中所述释放的用户 IP 地址的占用情况信息由被占用更新为未被占用；或者，

在存在会话释放用户 IP 地址，且释放的用户 IP 地址不属于所述 SMF 实体的目标 IP 地址的情况下，将所述 SMF 实体的所述记录信息中所述释放的用户 IP 地址的占用情况信息由被占用更新为未被占用；并广播所述释放的用户 IP 地址的消息。

9. 根据权利要求 4 所述的用户网际互连协议 IP 地址分配管理方法，其

中，所述动态维护所述分配信息以及记录信息，包括：

接收所述其他 SMF 实体广播的释放用户 IP 地址的消息；

根据所述消息，将被释放的用户 IP 地址的占用情况信息由被占用更新为未被占用。

10. 根据权利要求 4 所述的用户网际互连协议 IP 地址分配管理方法，其中，所述动态维护所述分配信息以及记录信息，包括：

在所述分配信息及记录信息丢失的情况下，向所述其他 SMF 实体广播所述 SMF 实体重启的消息；

接收所述 SMF 集中所有其他 SMF 实体根据所述 SMF 实体重启的消息反馈的响应消息；

根据响应消息集合，重新确定所述分配信息以及记录信息；

其中，所述响应消息中至少包括所述 SMF 实体的所述第一对应关系和目标 IP 地址的占用情况信息；

所述响应消息集合包括所述 SMF 集中所有其他 SMF 实体反馈的响应消息。

11. 根据权利要求 10 所述的用户网际互连协议 IP 地址分配管理方法，其中，所述根据响应消息集合，重新确定所述分配信息，包括：

根据所述响应消息集合，重新确定所述目标 IP 地址对应的占用情况信息；

根据所述第一对应关系和重新确定的占用情况信息，得到重新确定的所述分配信息。

12. 根据权利要求 11 所述的用户网际互连协议 IP 地址分配管理方法，其中，所述根据所述响应消息集合，重新确定所述目标 IP 地址对应的占用情况信息，包括：

根据所述响应消息集合中的所述第一对应关系，重新确定所述目标 IP 地址；

根据重新确定的所述目标 IP 地址和所述响应消息集合中的所述目标 IP 地址的占用情况信息，重新确定所述目标 IP 地址对应的占用情况信息。

13. 根据权利要求 12 所述的用户网际互连协议 IP 地址分配管理方法，其中，所述根据重新确定的所述目标 IP 地址和所述响应消息集合中的所述目

标IP地址的占用情况信息，重新确定所述目标IP地址对应的占用情况信息，包括：

在所述响应消息集合中的第一用户IP地址的占用情况信息中存在第一占用情况信息的情况下，确定所述第一用户IP地址的占用情况信息为被占用；

否则，确定所述第一用户IP地址的占用情况信息为未被占用；

其中，所述第一占用情况信息为指示所述第一用户IP地址被占用的占用情况信息；

所述第一用户IP地址为所述目标IP地址中的任意一个用户IP地址。

14. 根据权利要求10所述的用户网际互连协议IP地址分配管理方法，其中，所述响应消息集合中还包括所述SMF集中的所有所述其他SMF实体分别对应的所述第二对应关系信息；

其中，根据所述响应消息集合，重新确定所述记录信息，包括：

根据所述响应消息集合中的所有所述第二对应关系信息，确定各个所述第二对应关系分别对应的所述其他SMF实体所能分配的用户IP地址，并确定所述其他SMF实体所能分配的用户IP地址在所述SMF实体上的占用情况信息均为未被占用；

根据所述响应消息集合中的所有所述第二对应关系信息和确定的各个占用情况信息，得到重新确定的所述记录信息。

15. 根据权利要求4所述的用户网际互连协议IP地址分配管理方法，其中，动态维护所述记录信息，包括：

接收所述其他SMF实体广播的SMF重启的消息；

根据所述SMF重启的消息，向所述其他SMF实体反馈响应消息；

其中，所述响应消息中至少包括所述其他SMF实体所能分配的用户IP地址的占用情况信息。

16. 一种用户网际互连协议IP地址分配管理装置，应用于会话管理功能SMF集中的SMF实体，包括：

第一获取模块，用于获取目标IP地址的分配信息，所述分配信息包括所述目标IP地址与所述SMF实体之间的第一对应关系信息以及所述目标IP地址的占用情况信息；

第一分配模块，用于根据所述分配信息，进行用户 IP 地址分配；

其中，所述目标 IP 地址是指所述 SMF 实体所能分配的至少一个用户 IP 地址；

所述 SMF 集中的不同 SMF 实体对应不同的目标 IP 地址。

17. 根据权利要求 16 所述的用户网际互连协议 IP 地址分配管理装置，其中，所述第一分配模块，包括：

第一确定子模块，用于根据所述分配信息，确定所述目标 IP 地址的占用情况信息；

第一分配子模块，用于根据所述占用情况信息，从所述目标 IP 地址中选择未被占用的用户 IP 地址进行分配。

18. 根据权利要求 16 或 17 所述的用户网际互连协议 IP 地址分配管理装置，其中，还包括：

第二获取模块，用于获取所述 SMF 集中其他 SMF 实体所能分配的用户 IP 地址的记录信息；

其中，所述记录信息包括所述其他 SMF 实体与所述其他 SMF 实体所能分配的用户 IP 地址之间的第二对应关系信息以及所述其他 SMF 实体所能分配的用户 IP 地址在所述 SMF 实体上的占用情况信息。

19. 根据权利要求 18 所述的用户网际互连协议 IP 地址分配管理装置，其中，还包括：

第一维护模块，用于动态维护所述分配信息以及记录信息。

20. 根据权利要求 19 所述的用户网际互连协议 IP 地址分配管理装置，其中，所述第一维护模块，包括：

第一更新子模块，用于在根据所述分配信息，进行用户 IP 地址分配之后，更新被分配的用户 IP 地址的占用情况信息。

21. 根据权利要求 19 所述的用户网际互连协议 IP 地址分配管理装置，其中，所述第一维护模块，包括：

第一处理子模块，用于在存在会话的控制面由所述 SMF 实体切换到所述其他 SMF 实体，且所述会话所占用的用户 IP 地址属于所述 SMF 实体的目标 IP 地址的情况下，维持所述 SMF 实体的所述分配信息中所述会话所占用的

用户 IP 地址的占用情况信息为被占用；或者，

在存在会话的控制面由所述 SMF 实体切换到所述其他 SMF 实体，且所述会话所占用的用户 IP 地址不属于所述 SMF 实体的目标 IP 地址的情况下，将所述 SMF 实体的所述记录信息中所述会话所占用的用户 IP 地址的占用情况信息由被占用更新为未被占用。

22. 根据权利要求 19 所述的用户网际互连协议 IP 地址分配管理装置，其中，所述第一维护模块，包括：

第二处理子模块，用于在存在会话的控制面由所述其他 SMF 实体切换到所述 SMF 实体，且所述会话所占用的用户 IP 地址属于所述 SMF 实体的目标 IP 地址的情况下，维持所述 SMF 实体的所述分配信息中所述会话所占用的用户 IP 地址的占用情况信息为被占用；或者，

在存在会话的控制面由所述其他 SMF 实体切换到所述 SMF 实体，且所述会话所占用的用户 IP 地址不属于所述 SMF 实体的目标 IP 地址的情况下，将所述 SMF 实体的所述记录信息中所述会话所占用的用户 IP 地址的占用情况信息由未被占用更新为被占用。

23. 根据权利要求 19 所述的用户网际互连协议 IP 地址分配管理装置，其中，所述第一维护模块，包括：

第三处理子模块，用于在存在会话释放用户 IP 地址，且释放的用户 IP 地址属于所述 SMF 实体的目标 IP 地址的情况下，将所述 SMF 实体的所述分配信息中所述释放的用户 IP 地址的占用情况信息由被占用更新为未被占用；或者，

在存在会话释放用户 IP 地址，且释放的用户 IP 地址不属于所述 SMF 实体的目标 IP 地址的情况下，将所述 SMF 实体的所述记录信息中所述释放的用户 IP 地址的占用情况信息由被占用更新为未被占用；并广播所述释放的用户 IP 地址的消息。

24. 根据权利要求 19 所述的用户网际互连协议 IP 地址分配管理装置，其中，所述第一维护模块，包括：

第一接收子模块，用于接收所述其他 SMF 实体广播的释放用户 IP 地址的消息；

第二更新子模块，用于根据所述消息，将被释放的用户 IP 地址的占用情况信息由被占用更新为未被占用。

25. 根据权利要求 19 所述的用户网际互连协议 IP 地址分配管理装置，其中，所述第一维护模块，包括：

第一广播子模块，用于在所述分配信息及记录信息丢失的情况下，向所述其他 SMF 实体广播所述 SMF 实体重启的消息；

接收所述 SMF 集中所有其他 SMF 实体根据所述 SMF 实体重启的消息反馈的响应消息；

第二确定子模块，用于根据响应消息集合，重新确定所述分配信息以及记录信息；

其中，所述响应消息中至少包括所述 SMF 实体的所述第一对应关系和目标 IP 地址的占用情况信息；

所述响应消息集合包括所述 SMF 集中所有其他 SMF 实体反馈的响应消息。

26. 根据权利要求 25 所述的用户网际互连协议 IP 地址分配管理装置，其中，所述第二确定子模块，包括：

第一确定单元，用于根据所述响应消息集合，重新确定所述目标 IP 地址对应的占用情况信息；

第一处理单元，用于根据所述第一对应关系和重新确定的占用情况信息，得到重新确定的所述分配信息。

27. 根据权利要求 26 所述的用户网际互连协议 IP 地址分配管理装置，其中，所述第一确定单元，包括：

第一确定子单元，用于根据所述响应消息集合中的所述第一对应关系，重新确定所述目标 IP 地址；

第二确定子单元，用于根据重新确定的所述目标 IP 地址和所述响应消息集合中的所述目标 IP 地址的占用情况信息，重新确定所述目标 IP 地址对应的占用情况信息。

28. 根据权利要求 27 所述的用户网际互连协议 IP 地址分配管理装置，其中，所述第二确定子单元，具体用于：

在所述响应消息集合中的第一用户IP地址的占用情况信息中存在第一占用情况信息的情况下，确定所述第一用户 IP 地址的占用情况信息为被占用；

否则，确定所述第一用户IP地址的占用情况信息为未被占用；

其中，所述第一占用情况信息为指示所述第一用户IP地址被占用的占用情况信息；

所述第一用户IP地址为所述目标IP地址中的任意一个用户IP地址。

29. 根据权利要求 25 所述的用户网际互连协议 IP 地址分配管理装置，其中，所述响应消息集合中还包括所述 SMF 集中的所有所述其他 SMF 实体分别对应的所述第二对应关系信息；

其中，所述第二确定子模块，包括：

第二确定单元，用于根据所述响应消息集合中的所有所述第二对应关系信息，确定各个所述第二对应关系分别对应的所述其他SMF实体所能分配的用户IP地址，并确定所述其他SMF实体所能分配的用户IP地址在所述SMF实体上的占用情况信息均为未被占用；

第三确定单元，用于根据所述响应消息集合中的所有所述第二对应关系信息和确定的各个占用情况信息，得到重新确定的所述记录信息。

30. 根据权利要求 19 所述的用户网际互连协议 IP 地址分配管理装置，其中，所述第一维护模块，包括：

第二接收子模块，用于接收所述其他SMF实体广播的SMF重启的消息；

第一反馈子模块，用于根据所述 SMF 重启的消息，向所述其他 SMF 实体反馈响应消息；

其中，所述响应消息中至少包括所述其他 SMF 实体所能分配的用户 IP 地址的占用情况信息。

31. 一种会话管理功能 SMF 实体，所述 SMF 实体为 SMF 集中的 SMF 实体，包括：处理器和收发机；

所述处理器，用于获取目标IP地址的分配信息，所述分配信息包括所述目标IP地址与所述SMF实体之间的第一对应关系信息以及所述目标IP地址的占用情况信息；

根据所述分配信息，进行用户 IP 地址分配；

其中，所述目标 IP 地址是指所述 SMF 实体所能分配的至少一个用户 IP 地址；

所述 SMF 集中的不同 SMF 实体对应不同的目标 IP 地址。

32. 一种会话管理功能 SMF 实体，包括存储器、处理器及存储在所述存储器上并可在所述处理器上运行的计算机程序；其中，所述处理器执行所述程序时实现如权利要求 1 至 15 中任一项所述的用户网际互连协议 IP 地址分配管理方法。

33. 一种可读存储介质，其上存储有程序，其中，该程序被处理器执行时实现如权利要求 1 至 15 中任一项所述的用户网际互连协议 IP 地址分配管理方法中的步骤。

34. 一种计算机程序产品，所述计算机程序产品被至少一个处理器执行以实现如权利要求 1-15 任一项所述的用户网际互连协议 IP 地址分配管理方法。

35. 一种会话管理功能 SMF 实体，所述会话管理功能 SMF 实体被配置成用于执行如权利要求 1-15 任一项所述的用户网际互连协议 IP 地址分配管理方法。

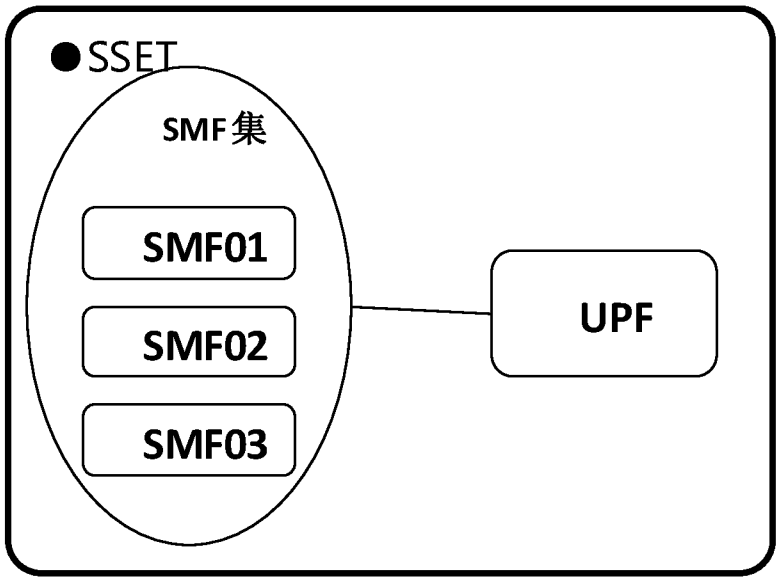
SSET
SMF集
SMF01
SMF02
SMF03
UPF

图 1

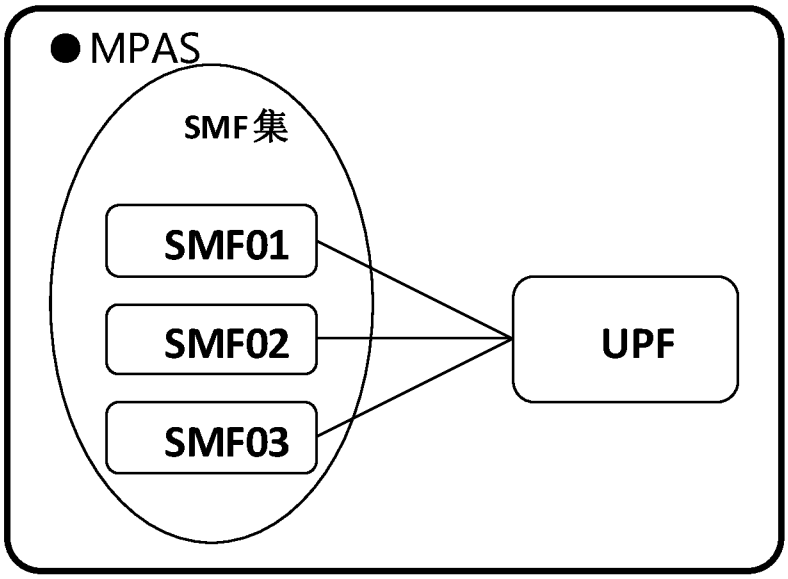
MPAS
SMF集
SMF01
SMF02
SMF03
UPF

图 2

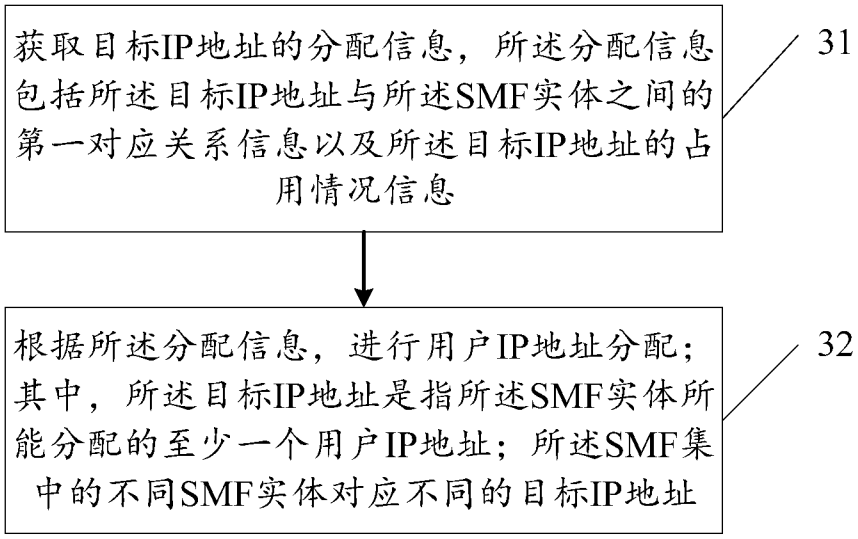
获取目标IP地址的分配信息，所述分配信息包括所述目标IP地址与所述SMF实体之间的第一对应关系信息以及所述目标IP地址的占用情况信息
31
根据所述分配信息，进行用户IP地址分配；其中，所述目标IP地址是指所述SMF实体所能分配的至少一个用户IP地址；所述SMF集中的不同SMF实体对应不同的目标IP地址
32

图 3

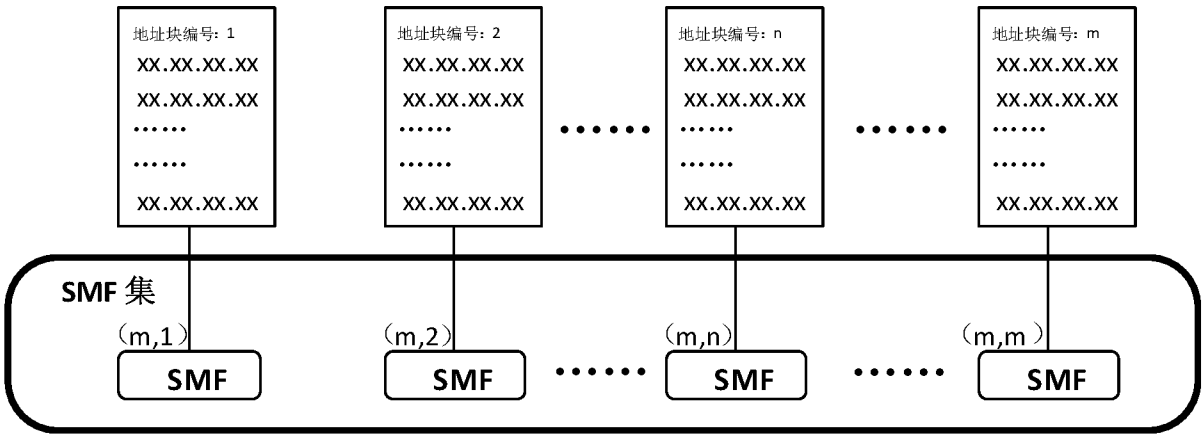
地址块编号：1
XX.XX.XX.XX
XX.XX.XX.XX
……
……
XX.XX.XX.XX
地址块编号：2
XX.XX.XX.XX
XX.XX.XX.XX
……
……
XX.XX.XX.XX
地址块编号：n
XX.XX.XX.XX
XX.XX.XX.XX
……
……
XX.XX.XX.XX
地址块编号：m
XX.XX.XX.XX
XX.XX.XX.XX
……
……
XX.XX.XX.XX
SMF 集
(m,1)
SMF
(m,2)
SMF
(m,n)
SMF
(m,m)
SMF

图 4

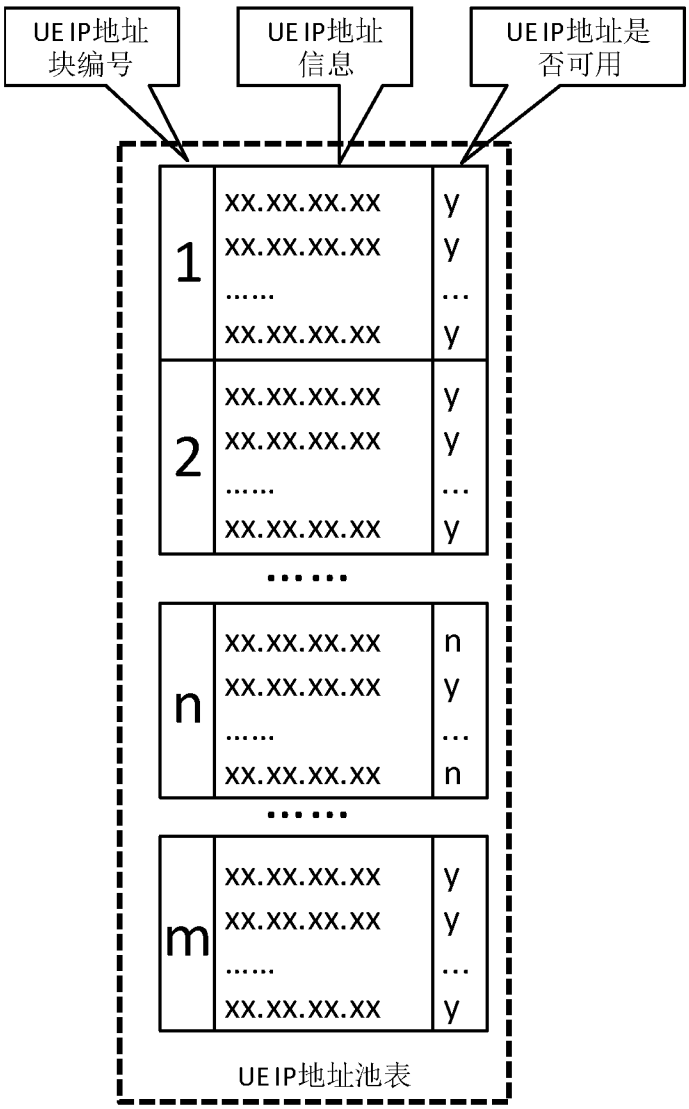
UE IP地址块编号
UE IP地址信息
UE IP地址是否可用
1
xx.xx.xx.xx
xx.xx.xx.xx
……
xx.xx.xx.xx
y
y
…
y
2
xx.xx.xx.xx
xx.xx.xx.xx
……
xx.xx.xx.xx
y
y
…
y
n
xx.xx.xx.xx
xx.xx.xx.xx
……
xx.xx.xx.xx
n
y
…
n
m
xx.xx.xx.xx
xx.xx.xx.xx
……
xx.xx.xx.xx
y
y
…
y
UE IP地址池表

图 5

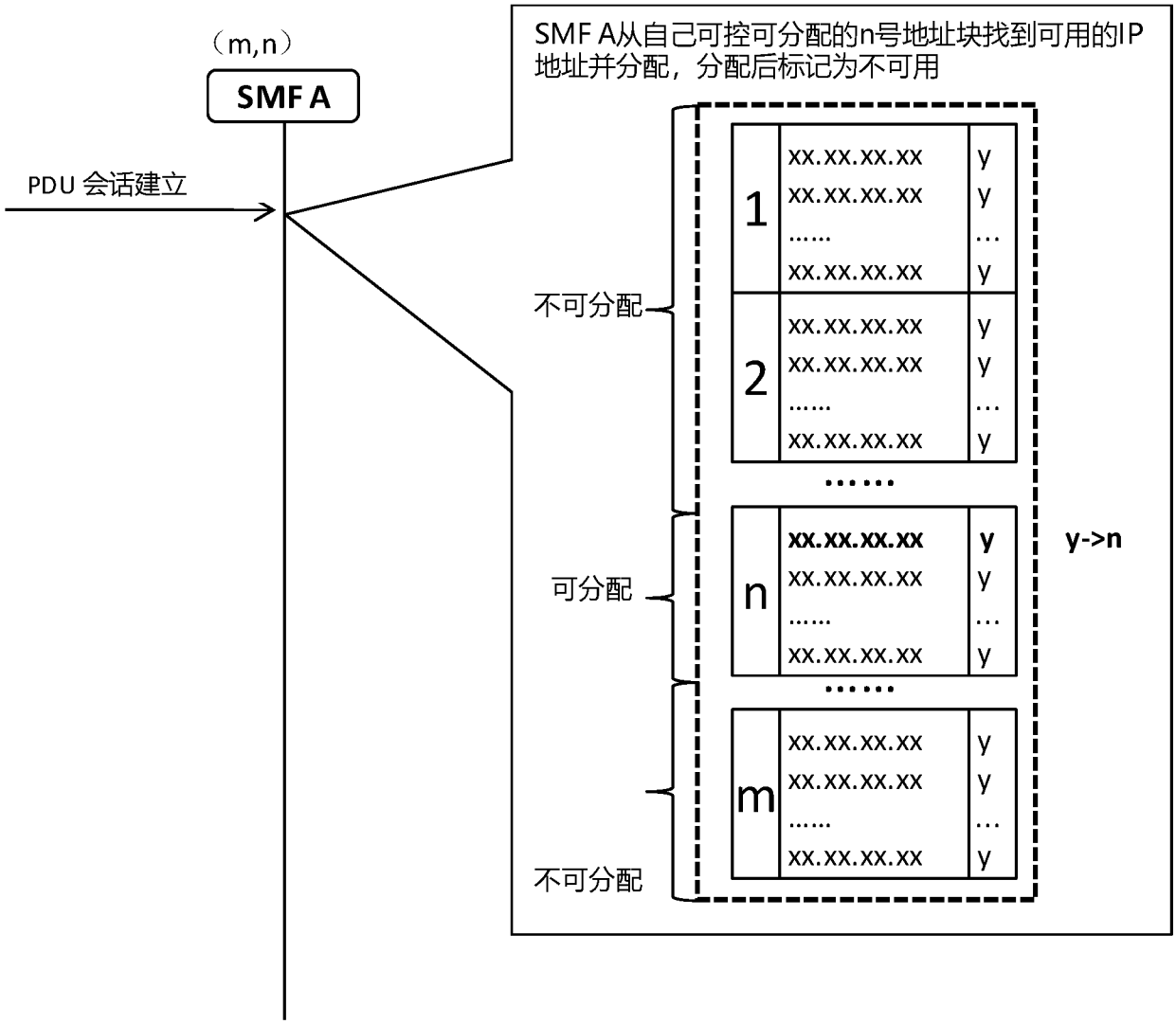
（m,n）
SMF A
PDU 会话建立
SMF A从自己可控可分配的n号地址块找到可用的IP地址并分配，分配后标记为不可用
不可分配
可分配
不可分配
1
2
n
m
xx.xx.xx.xx
y
y->n

图 6

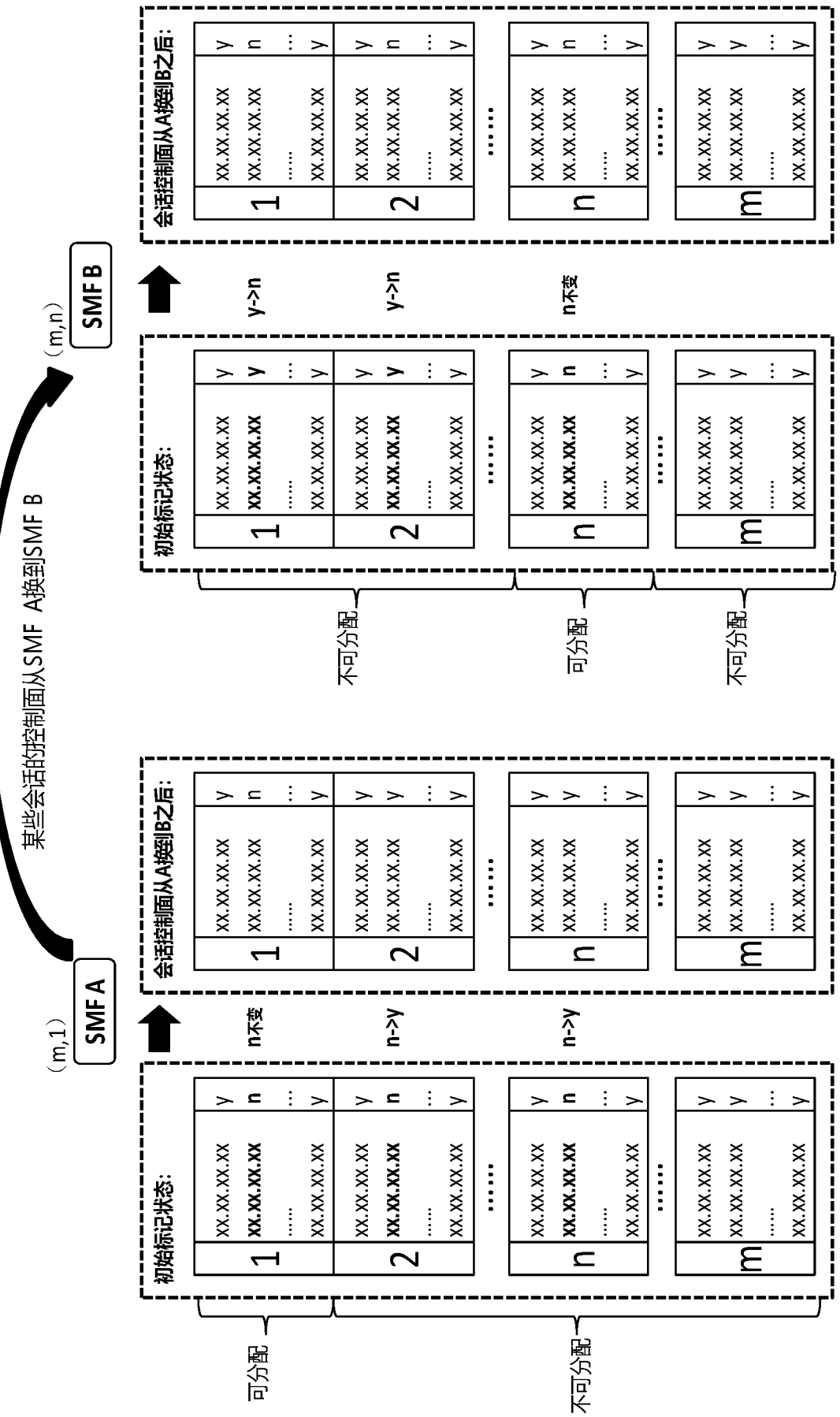
SMF A
SMF B
（m,1）
（m,n）
某些会话的控制面从SMF A换到SMF B
初始标记状态:
会话控制面从A换到B之后:
n不变
n->y
y->n
n不变
可分配
不可分配
可分配
不可分配

图 7

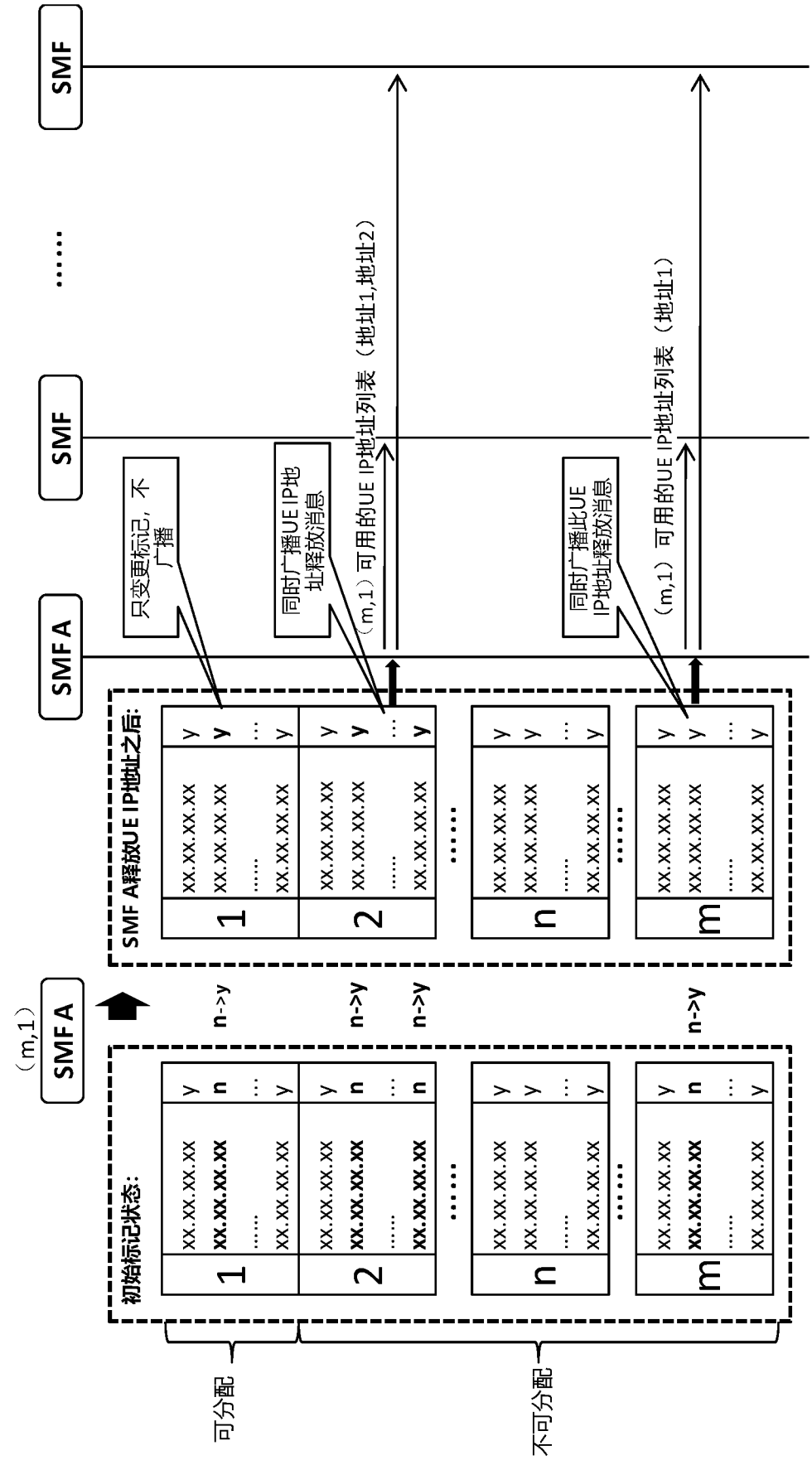
SMF
SMF
SMF A
SMF A
（m,1）
初始标记状态:
SMF A释放UE IP地址之后:
只变更标记，不广播
同时广播UE IP地址释放消息
（m,1）可用的UE IP地址列表（地址1,地址2）
同时广播此UE IP地址释放消息
（m,1）可用的UE IP地址列表（地址1）
n->y
可分配
不可分配

图 8

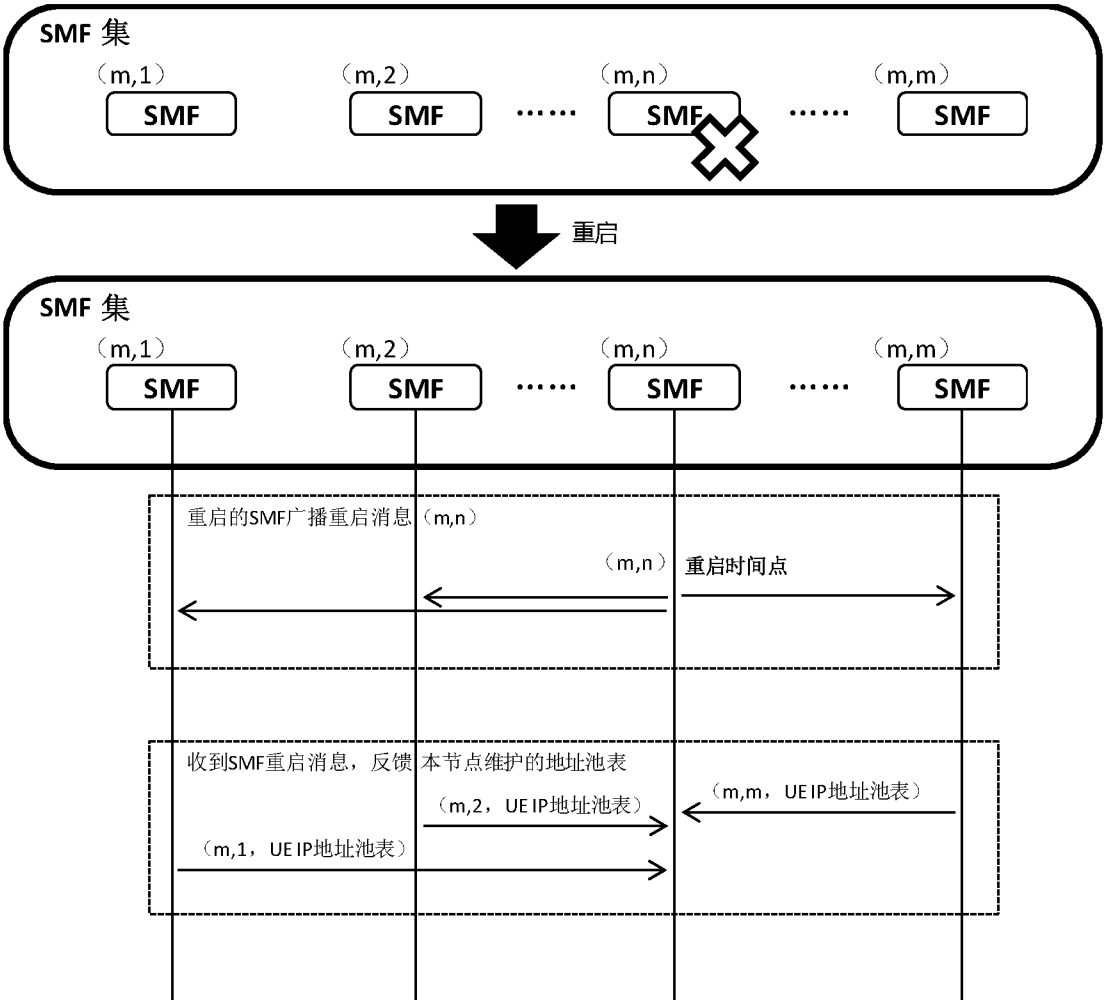
SMF 集
（m,1）
SMF
（m,2）
SMF
……
（m,n）
SMF
……
（m,m）
SMF
重启
SMF 集
（m,1）
SMF
（m,2）
SMF
……
（m,n）
SMF
……
（m,m）
SMF
重启的SMF广播重启消息（m,n）
（m,n）
重启时间点
收到SMF重启消息，反馈本节点维护的地址池表
（m,m，UE IP地址池表）
（m,2，UE IP地址池表）
（m,1，UE IP地址池表）

图 9

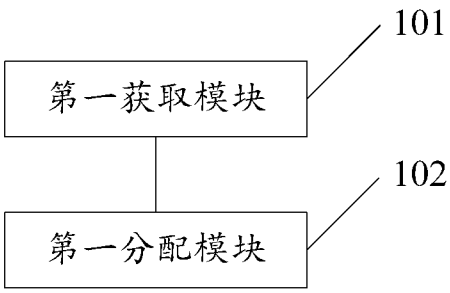
101
第一获取模块
102
第一分配模块

图 10

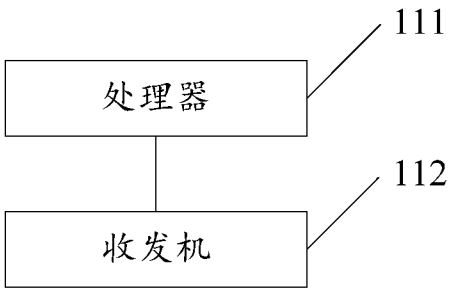
111
处理器
112
收发机

图 11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2021/107356

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04L 29/12(2006.01)i; H04W 24/02(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)

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; VEN; USTXT; WOTXT; EPTXT; CNKI; 3GPP: 地址, 分配, 会话管理网元, 会话管理功能, 多, 不同, 集, 冲突, 重复, 段, 池, 块, 范围, 关联, 映射, 对应, 占用, 可用, 用户面功能, 切换, 更新, address, IP, allocat+, SMF, multiple, set, different, conflict, section, segment, block, pool, range?, corresponding, mapping, occup+, available, UPF, switch+, handover, updat+

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 110661894 A (ZTE CORPORATION) 07 January 2020 (2020-01-07) description paragraphs [0004], [0041]-[0078], [0102]-[0106]	1, 2, 16, 17, 31-35
X	CN 110166580 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 23 August 2019 (2019-08-23) description, paragraphs [0055]-[0086]	1, 2, 16, 17, 31-35
A	CN 110120988 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 13 August 2019 (2019-08-13) entire document	1-35
A	CN 110557791 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 10 December 2019 (2019-12-10) entire document	1-35
A	HUAWEI et al. "“Solution: IP Address Allocation”" *SA WG2 Meeting #126 S2-182477*, 05 March 2018 (2018-03-05), pp. 1-4	1-35
A	NOKIA et al. "“23.501 § 5.8: IP Address Allocation for a PDU Session and Forwarding Realms”" *SA WG2 Meeting #122 S2-175307*, 09 July 2017 (2017-07-09), pp. 1-4	1-35

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

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
22 September 2021	**28 September 2021**

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

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2021/107356

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	HUAWEI et al. "“Resource Management of UPF Shared by Multiple SMFs”" *SA WG2 Meeting #127 S2-184096*, 23 April 2018 (2018-04-23), pp. 1-5	1-35

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2021/107356

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN 110661894 A	07 January 2020	None	
CN 110166580 A	23 August 2019	WO 2019158010 A1	22 August 2019
CN 110120988 A	13 August 2019	WO 2019154038 A1	15 August 2019
		EP 3739851 A4	30 December 2020
		CN 110120988 B	30 March 2021
		EP 3739851 A1	18 November 2020
		US 2020366642 A1	19 November 2020
CN 110557791 A	10 December 2019	WO 2019228254 A1	05 December 2019
		EP 3742800 A1	25 November 2020

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2021/107356

A. 主题的分类

H04L 29/12(2006.01)i; H04W 24/02(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)

H04L; H04W

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称，和使用的检索词（如使用））

CNABS;CNTXT;VEN;USTXT;WOTXT;EPTXT;CNKI;3GPP：地址，分配，会话管理网元，会话管理功能，多，不同，集，冲突，重复，段，池，块，范围，关联，映射，对应，占用，可用，用户面功能，切换，更新，address, IP, allocat+, SMF, multiple, set, different, conflict, section, segment, block, pool, range?, corresponding, mapping, occup+, available, UPF, switch+, handover, updat+

C. 相关文件

类 型*	引用文件，必要时，指明相关段落	相关的权利要求
X	CN 110661894 A (中兴通讯股份有限公司) 2020年 1月 7日 (2020-01-07) 说明书第[0004]、[0041]-[0078]、[0102]-[0106]段	1, 2, 16, 17, 31-35
X	CN 110166580 A (华为技术有限公司) 2019年 8月 23日 (2019-08-23) 说明书第[0055]-[0086]段	1, 2, 16, 17, 31-35
A	CN 110120988 A (华为技术有限公司) 2019年 8月 13日 (2019-08-13) 全文	1-35
A	CN 110557791 A (华为技术有限公司) 2019年 12月 10日 (2019-12-10) 全文	1-35
A	HUAWEI 等. ″“Solution: IP Address Allocation”″ SA WG2 Meeting #126 S2-182477, 2018年 3月 5日 (2018-03-05), 第1-4页	1-35
A	NOKIA 等. ″“23.501 § 5.8: IP Address Allocation for a PDU Session and Forwarding Realms”″ SA WG2 Meeting #122 S2-175307, 2017年 7月 9日 (2017-07-09), 第1-4页	1-35

☑ 其余文件在C栏的续页中列出。

☑ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型：

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

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

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

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

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

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

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期	国际检索报告邮寄日期
2021年 9月 22日	2021年 9月 28日

ISA/CN的名称和邮寄地址	受权官员
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	吕梅利
传真号 (86-10)62019451	电话号码 86-(512)-88996099

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	HUAWEI 等. ″“Resource Management of UPF Shared by Multiple SMFs”″ SA WG2 Meeting #127 S2-184096, 2018年 4月 23日 (2018-04-23), 第1-5页	1-35

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2021/107356

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	110661894	A	2020年 1月 7日	无			
CN	110166580	A	2019年 8月 23日	WO	2019158010	A1	2019年 8月 22日
CN	110120988	A	2019年 8月 13日	WO	2019154038	A1	2019年 8月 15日
				EP	3739851	A4	2020年 12月 30日
				CN	110120988	B	2021年 3月 30日
				EP	3739851	A1	2020年 11月 18日
				US	2020366642	A1	2020年 11月 19日
CN	110557791	A	2019年 12月 10日	WO	2019228254	A1	2019年 12月 5日
				EP	3742800	A1	2020年 11月 25日