

# (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  
2017年12月21日 (21.12.2017)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号  
WO 2017/214932 A1

(51) 国际专利分类号:  
H04L 12/917 (2013.01) H04L 12/24 (2006.01)

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

(21) 国际申请号: PCT/CN2016/086031

(74) 代理人: 北京同达信恒知识产权代理有限公司  
(TDIP & PARTNERS); 中国北京市海淀区知春路7  
号致真大厦A1304-05室, Beijing 100191 (CN)。

(22) 国际申请日: 2016年6月16日 (16.06.2016)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(81) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的国家  
保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG,  
BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU,  
CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD,  
GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE,  
KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, 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。

(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: 唐朋成 (TANG, Pengcheng); 中国广东  
省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼,  
Guangdong 518129 (CN)。 周伟(ZHOU, Wei); 中  
国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公  
楼, Guangdong 518129 (CN)。 周汉(ZHOU, Han);

(54) Title: NETWORK-SLICE RESOURCE MANAGEMENT METHOD AND APPARATUS

(54) 发明名称: 一种网络切片的资源管理方法和装置

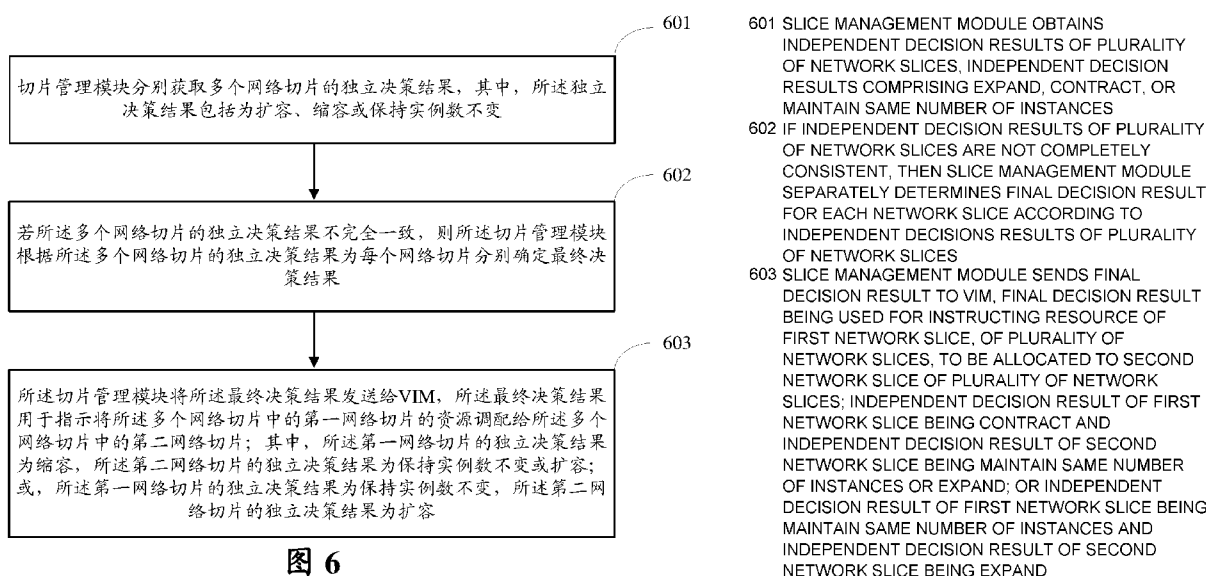


图 6

(57) Abstract: Provided are a network-slice resource management method and apparatus; the method makes use of the feature of crossing high and low loads between network slices to deploy a resource more reasonably, such that a network slice having an independent decision result of expand may coordinate a resource from another network slice having an independent decision result of contract or of maintain the same number of instances, or such that a network slice having an independent decision result of of maintain the same number of instances may coordinate a resource from another network slice having an independent decision result of contract; thus a network slice requiring an increase in capacity does not need to request a new resource from the infrastructure, and the utilization of infrastructure resources is improved while the resource procurement cost for the tenant of the slice is also reduced.

**(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)。

根据细则4.17的声明:

- 关于申请人有权申请并被授予专利(细则4.17(ii))

本国际公布:

- 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

---

**(57) 摘要:** 一种网络切片的资源管理方法和装置, 该方法利用网络切片之间负载高低交错的特征对资源进行更合理的调配, 使得独立决策结果为扩容的网络切片可以从独立决策结果为缩容或保持实例数不变的其它网络切片协调资源, 也可以使独立决策结果为保持实例数不变的网络切片从独立决策结果为缩容的其它网络切片协调资源, 从而使得需要增加容量的网络切片无需向基础设施请求新的资源, 提高了基础设施资源的利用率, 同时降低了切片租户的资源采购成本。

# 一种网络切片的资源管理方法和装置

## 技术领域

本发明涉及通信领域，尤其涉及一种网络切片（slice）的资源管理方法和装置。

## 背景技术

网络功能虚拟化（Network Function Virtualization，简称：NFV）是第五代移动通信技术（5-Generation，简称：5G）网络中的关键技术之一。在欧洲电信标准化协会（European Telecommunications Standards Institute，简称：ETSI）NFV标准中定义了一系列管理网络服务（Network Service，简称：NS）和虚拟网络功能（Virtual Network Function，简称：VNF）的生命周期管理流程，包括NS模板的上线、NS实例化、NS弹性伸缩、更新以及实例终结。其中，NS又可称为网络切片，网络切片可理解为是网络的逻辑功能的抽象化。

下面介绍网络切片的弹性伸缩机制，每个网络切片在决策是否进行扩容或缩容时都可采用如图1所示的流程：

S11：网络切片内部的监控模块会周期性地采集网络切片的运行状态指标。例如，运行状态指标包括资源指标和业务指标。监控模块将采集到的运行状态指标上报给切片弹性伸缩决策模块。

S12：切片弹性伸缩决策模块根据收集到的运行状态指标做弹性伸缩决策。决策结果可以是保持当前NS的实例数不变、创建一定数目的NS实例或者终结一定数目的NS实例。

S13：切片弹性伸缩决策模块将决策结果发送给ETSI NFV架构中的管理与编排（Management and Orchestration，简称：MANO）模块，由MANO执行对应的扩容或缩容流程。

S14：MANO完成扩容或缩容流程后，给切片弹性伸缩决策模块回复确认消息。

根据上述流程，MANO可以配合切片弹性伸缩决策模块完成一系列的扩容与缩容的动作。扩容的主要目的是满足网络切片对资源的需求，及时补充一定数目的实例；缩容的目的是在网络服务空闲时及时对资源进行回收，以免造成资源浪费，降低切片租户的成本。

但现有的网络切片的弹性伸缩机制对基础设施的资源利用率仍比较低。

## 发明内容

本申请提供一种网络切片的资源管理方法和装置，用以优化对基础设施的资源利用率。

本申请第一方面，提供了一种网络切片的资源管理方法，包括：

切片管理模块分别获取多个网络切片的独立决策结果，其中，所述独立决策结果包括扩容、缩容或保持实例数不变；

若所述多个网络切片的独立决策结果不完全一致，则所述切片管理模块根据所述多个网络切片的独立决策结果为每个网络切片分别确定最终决策结果；

所述切片管理模块将所述最终决策结果发送给VIM，所述最终决策结果用于指示将所述多个网络切片中的第一网络切片的资源调配给所述多个网络切片中的第二网络切片；

其中，所述第一网络切片的独立决策结果为缩容，所述第二网络切片的独立决策结果为保持实例数不变或扩容；或，所述第一网络切片的独立决策结果为保持实例数不变，所述第二网络切片的独立决策结果为扩容。

本申请提供的方案利用网络切片之间负载高低交错的特征对资源进行更合理的调配，使得独立决策结果为扩容的网络切片可以从独立决策结果为缩容或保持实例数不变的其它网络切片协调资源，也可以使独立决策结果为保持实例数不变的网络切片从独立决策结果为缩容的其它网络切片协调资源，从而使得需要增加容量的网络切片无需向基础设施请求新的资源，提高了基础设施资源的利用率，同时降低了切片租户的资源采购成本。

在一个可能的设计中，在所述切片管理模块获取多个网络切片的独立决策结果之前，所述方法还包括：

所述切片管理模块接收用于指示创建网络切片模板的请求，所述网络切片模板包括资源协同比参数，所述资源协同比参数为网络切片实例允许被分享的最大资源比例；

所述切片管理模块根据所述请求创建所述网络切片模板；

所述切片管理模块根据所述网络切片模板创建所述第一网络切片包含的网络切片实例。

通过这种实现方式，描述了在网络切片模板中增加资源协同比参数这个属性的过程，以及描述了利用携带有资源协同比参数的网络切片模板创建网络切片实例的过程，解决了切片资源协同比参数的配置问题。

在一个可能的设计中，在所述切片管理模块根据所述多个网络切片的独立决策结果为每个网络切片分别确定最终决策结果之前，所述方法还包括：

所述切片管理模块获取所述第一网络切片占用的总资源和所述第一网络切片的资源协同比参数值，以使得从所述第一网络切片调配给所述第二网络切片的资源不大于所述第一网络切片占用的总资源与所述第一网络切片的资源协同比参数值的乘积；

其中，所述第一网络切片的资源协同比参数值为所述第一网络切片包含的所有网络切片实例的资源协同比参数值中的最小值。

通过这种实现方式，可以避免网络切片的资源被无限剥夺，使得网络切片之间的资源调配更加合理。

在一个可能的设计中，在所述切片管理模块根据所述多个网络切片的独立决策结果为每个网络切片分别确定最终决策结果之前，所述方法还包括：

所述切片管理模块获取所述第一网络切片的SLA指标；

所述切片管理模块获取若分配资源给所述第二网络切片之后的所述第一网络切片的预测业务指标；

所述切片管理模块确定所述第一网络切片的预测业务指标不违反所述第

一网络切片的SLA指标。

通过这种实现方式，可以保证网络切片遵守SLA，从而更好地为用户提供网络服务。

在一个可能的设计中，所述切片管理模块根据所述多个网络切片的独立决策结果为每个网络切片分别确定最终决策结果，包括：

所述切片管理模块获取所述第一网络切片的预测独立决策结果；

如果所述第一网络切片的预测独立决策结果不是扩容，则所述切片管理模块确定将所述第一网络切片的资源调配给所述第二网络切片；

如果所述第一网络切片的预测独立决策结果是扩容，则所述切片管理模块确定不将所述第一网络切片的资源调配给所述第二网络切片。

通过这种实现方式，可以令网络切片更好地遵守SLA，同时也可以减少不必要的资源调配动作，避免频繁地对某一个网络切片进行缩容或扩容的动作。

在一个可能的设计中，所述切片管理模块可以部署在VNFM内；或，所述切片管理模块可以部署在NFVO内；或，所述切片管理模块可以部署在OSS/BSS内。

在一个可能的设计中，所述切片管理模块获取多个网络切片的独立决策结果，包括：

所述切片管理模块接收所述多个网络切片中的每个网络切片分别发送的独立决策结果；或，所述切片管理模块接收所述多个网络切片中的每个网络切片分别发送的业务指标和资源指标，并根据每个网络切片的业务指标和资源指标分别确定每个网络切片的独立决策结果。

在一个可能的设计中，若所述切片管理模块部署在VNFM内，则所述切片管理模块通过所述VNFM与所述VIM之间的接口将所述最终决策结果发送给所述VIM；或所述切片管理模块通过所述VNFM与NFVO之间的接口将所述最终决策结果发送给所述NFVO，再由所述NFVO通过所述NFVO与所述VIM之间的接口将所述最终决策结果转发给所述VIM；或所述切片管理模块将所述最终决策结果发送给所述OSS/BSS，由所述OSS/BSS通过所述OSS/BSS与

NFVO之间的接口将所述最终决策结果发送给所述NFVO，再由所述NFVO通过所述NFVO与所述VIM之间的接口将所述最终决策结果发送给所述VIM；

若所述切片管理模块部署在NFVO内，则所述切片管理模块通过所述NFVO与所述VIM之间的接口将所述最终决策结果发送给所述VIM；或所述切片管理模块通过所述NFVO与VNFM之间的接口将所述最终决策结果发送给所述VNFM，再由所述VNFM通过所述VNFM与所述VIM之间的接口将所述最终决策结果发送给所述VIM；

若所述切片管理模块部署在OSS/BSS内，则所述切片管理模块通过所述OSS/BSS与NFVO之间的接口将所述最终决策结果发送给所述NFVO，再由所述NFVO通过所述NFVO与所述VIM之间的接口将所述最终决策结果转发给所述VIM。

本申请第二方面，提供了一种网络切片的资源管理装置，所述装置具有实现上述方法实施例中切片管理模块行为的功能。所述功能可以通过硬件实现，也可以通过硬件执行相应的软件实现。所述硬件或软件包括一个或多个与上述功能相对应的模块或单元。

在一种可能的设计中，所述装置的结构中包括获取单元、确定单元和发送单元，这些单元可以执行上述方法示例中的相应功能，具体参见方法示例中的详细描述，此处不做赘述。

在一种可能的设计中，所述装置的结构中包括网络接口、处理器、总线以及存储器，所述网络接口用于与所述通信系统中的其他设备进行通信交互，所述处理器被配置为支持所述装置执行上述方法中相应的功能。所述存储器与所述处理器耦合，其保存所述装置必要的程序指令和数据。

## 附图说明

图 1 为现有技术下一种网络切片的弹性伸缩机制的流程图；

图 2 为现有技术下一种网络切片的部署架构的示意图；

图 3 为现有技术下两个网络切片根据负载的变化进行弹性伸缩决策的曲

线示意图；

图 4 为本申请实施例提供的一种网络切片的资源管理方法所应用的 NFV 系统的示意图；

图 5 为本申请实施例提供的一种网络切片和切片管理模块之间的信息交互示意图；

图 6 为本申请实施例提供的一种网络切片的资源管理方法的流程图；

图 7 为本申请实施例提供的一种增加、修改和查询资源协同比参数的操作流程图；

图 8 为本申请实施例提供的一种更新网络切片实例中的资源协同比参数的操作流程图；

图 9 为本申请实施例提供的一种最终决策结果的发送途径的示意图；

图 10 为本申请实施例提供的另一种最终决策结果的发送途径的示意图；

图 11 为本申请实施例提供的又一种最终决策结果的发送途径的示意图；

图 12 为本申请实施例提供的一种三个网络切片之间的资源调配方法的示意图；

图 13 为本申请实施例提供的一种网络切片的资源管理装置的结构示意图；

图 14 为本申请实施例提供的另一种网络切片的资源管理装置的结构示意图。

## 具体实施方式

以下，对本申请中的部分用语进行解释说明。

“网络切片”，又可称为 NS，在第三代合作伙伴计划（3rd Generation Partnership Project，简称：3GPP）标准中的定义是：一个网络切片由用于支持特定通信业务的一组逻辑网络功能组成。为了多个网络切片之间不相互影响，要满足业务的多样性和网络切片的隔离性。运营商可以在同一套基础设施上为不同类型的通信提供量身定制的网络切片，如图2所示，运营商为移动

宽带 (Mobile Broad Band, 简称: MBB) 通信提供MBB网络切片, 为车辆间通信 (Vehicle to Vehicle, 简称: V2V) 提供V2V切片, 为机器类通信 (Machine Type Communication, 简称: MTC) 提供MTC网络切片。

“网络切片实例”, 通过网络切片模板生成。通过网络切片模板创建网络切片实例的过程称为实例化。例如, 网络切片实例可由软件实现。一个网络切片可以包含多个网络切片实例, 这多个网络切片实例所使用的网络切片模板可以相同, 也可以不同。本申请使用“实例数”来指一个网络切片包含的网络切片实例的数目。

“资源调配”, 是指将一个网络切片下所占用的资源, 如虚拟机 (简称: VM)、中央处理器 (Central Processing Unit, 简称: CPU)、内存和硬盘存储等, 调配给另一个网络切片使用, 从而可以省略另一个网络切片从空闲资源中申请新资源的过程。例如, 可以通过撤销一个网络切片下的一部分网络切片实例并将撤销的这部分网络切片实例所占用的资源调配给另一个网络切片的方式实现资源调配; 也可以通过修改网络切片实例的归属关系的方式实现资源调配; 还可以在不撤销网络切片实例的前提下通过仅将网络切片实例所占用的一部分资源调配给其它网络切片的方式实现资源调配。

“独立决策结果”, 是根据一个网络切片的资源指标和业务指标得到的弹性伸缩决策结果。每个网络切片的独立决策结果只与该网络切片自身的状态有关, 例如, 与该网络切片的资源指标和业务指标有关。

“最终决策结果”, 也可以称为协同决策结果, 是综合多个网络切片的独立决策结果得到的弹性伸缩决策结果。每个网络切片的最终决策结果不仅与该网络切片自身的独立决策结果有关, 还与其它网络切片的独立决策结果有关。

“资源指标”, 可以包括以下的一项或多项: 网络切片包含的实例数的指标, VM个数指标, 每个VM的CPU指标、内存指标、或带宽利用率指标等其他指标。

“业务指标”, 取决于NS提供的服务。对于分组核心演进 (Evolved Packet

Core, 简称: EPC) 控制面的网络服务, 该业务指标可以包括信令的平均处理时延、附着的用户数、激活的承载数等; 对于EPC转发面的网络服务, 该业务指标可以包括报文转发带宽、报文处理时延等。

“服务水平协议 (Service Level Agreement, 简称: SLA)”, 是指一种描述运营商或内容提供商关于业务的运行时间、运行质量、链接性等方面的承诺的协议。如, 用户购买运营商的服务时, 运营商和用户之间会签订SLA, 比如运营商提供给用户的网络带宽不能低于50兆 (单位: M), 如果运营商提供的带宽不足50M, 就算运营商违反SLA, 需要对用户做出赔偿。

另外, 需要理解的是, 在本申请的描述中, “第一”、“第二”等词汇, 仅用于描述目的, 而不能理解为指示或暗示相对重要性。并且, 除非另有说明, “多个”的含义是两个或两个以上。

下面结合说明书附图和各实施例对本发明技术方案进行说明。

目前的弹性伸缩机制中, 每个网络切片根据自身的负载独立地决定是否进行扩容或缩容, 如图3所示为两个网络切片分别根据各自的负载变化进行弹性伸缩决策的曲线示意图。一般情况下, 不同的网络切片的负载变化趋势不一样, 并且随着时间的推移, 同一网络切片的负载也会发生变化。图3中, 增强型移动带宽 (enhanced MBB, 简称: eMBB) 网络切片的负载始终处于较低水平, 但还未达到缩容的条件, 因此eMBB网络切片占用的VM个数始终保持不变。大规模机器类通信 (massive MTC, 简称: mMTC) 网络切片的负载呈现出高低变化的趋势, MANO根据mMTC网络切片的负载的变化情况配合mMTC网络切片完成一系列扩容与缩容的动作。

但这种弹性伸缩机制因各个网络切片在进行弹性伸缩决策时只考虑自身负载的变化, 而没有考虑部署在同一片基础设施上的其他切片的负载变化情况, 采取的弹性伸缩策略只是局部最优解, 而不是整个基础设施的全局最优解, 因此对基础设施资源的利用率较低。

为此, 本申请提出了一种网络切片的资源管理方法和装置, 利用网络切片之间负载高低交错的特征对资源进行更合理的调配, 使得独立决策结果为

扩容的网络切片可以从独立决策结果为扩容或保持实例数不变的其它网络切片协调资源，也可以使独立决策结果为保持实例数不变的网络切片从独立决策结果为扩容的其它网络切片协调资源，从而使得需要增加容量的网络切片无需向基础设施请求新的资源，提高了基础设施资源的利用率，同时降低了切片租户的资源采购成本。

本申请提供的网络切片的资源管理方法，可应用于图4所示的NFV系统，该NFV系统可以通过多种网络实现，例如数据中心网络、服务提供者网络、或者局域网（Local Area Network，简称：LAN）等。

如图4所示，该NFV系统可以包括NFV-MANO 101，NFV基础设施（NFV Infrastructure，简称：NFVI）102，多个VNF 103，多个网元管理器（element management，简称：EM）104，以及一个或多个运营支撑系统或业务支撑系统（Operation Support System/Business Support System，简称：OSS/BSS）106。

NFV-MANO 101可以包括服务、VNF和基础设施描述（Service VNF and Infrastructure Description）系统105，网络功能虚拟化编排器（Network Function Virtualization Orchestrator，简称：NFVO）107，一个或多个虚拟化的网络功能管理（Virtualised Network Function Manager，简称：VNFM）108，以及一个或多个虚拟化基础设施管理器（Virtualized Infrastructure Manager，简称VIM）109。NFVI 102可以包括计算硬件110、存储硬件111、网络硬件112组成的硬件资源层、虚拟化层、以及虚拟计算113（例如虚拟机）、虚拟存储114和虚拟网络115组成的虚拟资源层。

硬件资源层中的计算硬件110可以为专用的处理器或通用的用于提供处理和计算功能的处理器；存储硬件111用于提供存储能力，该存储能力可以是存储硬件111本身提供的（例如一台服务器的本地内存），也可以通过网络提供（例如服务器通过网络连接一个网络存储设备）；网络硬件112可以是交换机、路由器和/或其他网络设备，网络硬件112用于实现多个设备之间的通信，多个设备之间通过无线或有线连接。

NFVI 102中的虚拟化层用于抽象硬件资源层的硬件资源，将VNF 103和硬

件资源所属的物理层解耦，向VNF 103提供虚拟资源。

虚拟资源层可以包括虚拟计算113、虚拟存储114和虚拟网络115。虚拟计算113、虚拟存储114可以以虚拟机或其他虚拟容器的形式提供给VNF 103，例如一个或多个VNF 103可以部署在一台虚拟机上。虚拟化层通过抽象网络硬件112形成虚拟网络115。虚拟网络115，例如虚拟交换机（Vswitches），用于实现多个虚拟机之间，或多个承载VNF的其他类型的虚拟容器之间的通信。网络硬件的虚拟化可以通过虚拟LAN（Virtual LAN，简称：VLAN）、虚拟专用局域网业务（Virtual Private LAN Service，简称：VPLS）、虚拟可扩展局域网（Virtual eXtensible Local Area Network，简称：VxLAN）或通用路由封装网络虚拟化（Network Virtualization using Generic Routing Encapsulation，简称：NVGRE）等技术实现。

OSS/BSS 106主要面向电信服务运营商，提供综合的网络管理和业务运营功能，包括网络管理（例如故障监控、网络信息收集等）、计费管理以及客户服务管理等。服务、VNF和基础设施描述系统105在ETSI GS NFV 002 v1.1.1标准中有详细介绍，本申请实施例在此不再赘述。

NFV-MANO 101可以用于实现VNF 103和NFVI 102的监控和管理。NFVO 107可以与一个或多个VNFM 108进行通信以实现与资源相关的请求、发送配置信息给VNFM 108、以及收集VNF 103的状态信息。另外，NFVO 107还可以与VIM 109进行通信以实现资源分配，和/或，实现虚拟化硬件资源的配置信息和状态信息的预留和交换。VNFM 108可以在NFVO 107的指挥下与VNF 103和EM 104通信以执行VNF 103生命周期管理和实现配置/状态信息的交换，即负责VNF 103的创建、删除、启动、停止等。VIM 109可以用于控制和管理VNF 103和计算硬件110、存储硬件111、网络硬件112、虚拟计算113、虚拟存储114、虚拟网络115的交互。例如，VIM 109可以用于执行资源向VNF 103的分配操作。VNFM 108和VIM 109可以互相通信以交换虚拟化硬件资源配置和状态信息。

NFVI 102包含硬件和软件，二者共同建立虚拟化环境以部署、管理和执

行VNF 103。换句话说，硬件资源层和虚拟资源层用于向各个VNF 103提供虚拟资源，例如虚拟机和/或其他形式的虚拟容器。

VNF 103是至少一个网络功能的虚拟化，该网络功能之前是由物理网络设备提供的。在一种实现方式下，VNF 103可以是一个虚拟化的移动管理实体（Mobility Management Entity，简称：MME）节点，用于提供典型的非虚拟化的MME设备提供的所有网络功能。在另一种实现方式下，VNF 103可以用于实现非虚拟化的MME设备上提供的全部组件中的部分组件的功能。一个VNF 103可以由多个VM组成。EM 104可以用于管理一个或多个VNF 103。

本申请提供的网络切片的资源管理方法主要涉及两种网元，一种是网络切片，一种是切片管理模块，切片管理模块用于根据多个网络切片的独立决策结果对这多个网络切片之间的资源进行协调。

网络切片可以包括一个或多个VNF 103。例如，在图4中，网络切片1由VNF 1和VNF 2组成，网络切片2由VNF 3组成。每个网络切片的独立决策结果可以由与该网络切片所包含的VNF 103内部决定，也可以由该网络切片所包含的VNF 103相连的EM 104决定，也可以由VNFM 108决定，或者也可以由切片管理模块决定。

切片管理模块可以部署在VNFM 108内，也可以部署在NFVO 107内，或者也可以部署在在OSS/BSS 106内。

无论切片管理模块采取哪种部署方式，网络切片和切片管理模块之间的信息交互都如图5所示。图5中包括切片管理模块501和多个网络切片，如网络切片i 502、网络切片j 503和网络切片k 504。每个网络切片可以包括至少一个网络切片实例505和监控模块506。

每个网络切片内部的监控模块506，用于周期性地采集该网络切片包括的网络切片实例505的资源指标和业务指标。如图5中， $s_{resource,i,t}$ 表示网络切片i 502内部的监控模块506采集到的网络切片i 502包括的网络切片实例505在t时刻的资源指标， $s_{performance,i,t}$ 表示网络切片i 502内部的监控模块506采集到的网络

切片i包括的网络切片实例505在t时刻的业务指标。

可选的，每个网络切片还可以包括切片弹性伸缩决策模块507。

当网络切片包括切片弹性伸缩决策模块507时，监控模块506可以将采集到的资源指标和业务指标上报给该网络切片内部的切片弹性伸缩决策模块507。

每个网络切片内部的切片弹性伸缩决策模块507，用于根据该网络切片的资源指标和业务指标，得到该网络切片对应的独立决策结果。切片弹性伸缩决策模块507可以基于不同的策略进行弹性伸缩决策，所述策略可以是静态阈值算法（Static Threshold）、动态阈值算法（Dynamic Threshold）或增强学习算法（Reinforcement Learning）以及其它更高级更复杂的算法。切片弹性伸缩决策模块的功能可以由图4中的EM 104实施，也可以由图4中的VNFM 108实施。

当网络切片不包括切片弹性伸缩决策模块507时，切片弹性伸缩决策模块507的功能可以由切片管理模块501代为实施。即，监控模块506可以将资源指标和业务指标上报给切片管理模块501，由切片管理模块501根据网络切片的资源指标和业务指标得到该网络切片对应的独立决策结果。

切片管理模块501，用于获取多个网络切片分别对应的独立决策结果，基于所述多个网络切片分别对应的独立决策结果进行统一的弹性伸缩决策，为所述多个网络切片中的每个网络切片分别确定最终决策结果。例如，获取多个网络切片分别对应的独立决策结果包括：直接获取多个网络切片分别对应的独立决策结果，或是获取多个网络切片的资源指标和业务指标并基于这两个指标分析得到所述多个网络切片分别对应的独立决策结果。如图5中， $s_{i,t}$ 、 $s_{j,t}$ 和 $s_{k,t}$ 分别表示网络切片i 502、网络切片j 503和网络切片k 504在t时刻的资源指标和业务指标， $p_{i,t}$ 、 $p_{j,t}$ 和 $p_{k,t}$ 分别表示网络切片i 502、网络切片j 503和网络切片k 504在t时刻的独立决策结果， $a_{i,t}$ 、 $a_{j,t}$ 和 $a_{k,t}$ 分别表示网络切片i 502、网络切片j 503和网络切片k 504在t时刻的最终决策结果。每个网络切片

的独立决策结果和最终决策结果可能相同，也可能不同。

切片管理模块501可以基于不同的策略进行统一的弹性伸缩决策，所述策略可以是SLA评估（Evaluation）、投资回报比（return on investment，简称：ROI）和最优解搜索算法（Heuristically Search）等策略中的至少一个。以切片管理模块501基于SLA评估进行统一的弹性伸缩决策为例，各个网络切片还需要将各自的SLA指标发送给切片管理模块501。

现有技术中，由于每个网络切片获取不到其他网络切片的SLA、ROI信息等，所以每个网络切片所做的弹性伸缩决策优化只是局部最优的弹性伸缩策略，而无法实现全局统筹。而本申请实施例中，切片管理模块501可以综合考虑各个网络切片的SLA、ROI信息等，采用最优搜索算法找到让各个网络切片达到全局最优的弹性伸缩策略。

切片管理模块501为个网络切片分别确定最终决策结果之后，将确定出的最终决策结果发送给VIM 508，由VIM 508根据最终决策结果调整每个网络切片的实例数。

可选的，每个网络切片还可以包括分析引擎509。

每个网络切片内部的分析引擎509，用于向监控模块506获取网络切片包括的网络切片实例505当前的资源指标和业务指标，以及结合该网络切片的历史资源指标和历史业务指标，预测该网络切片的资源指标和业务指标的变化趋势。如图5中， $s_{resource_i,t}$ 表示网络切片i 502内部的分析引擎509预测的网络切片i 502在t'时刻的资源指标， $s_{performance_i,t}$ 表示网络切片i 502内部的分析引擎509预测的网络切片i 502在t'时刻的业务指标。其中，分析引擎509可以采用模式识别（Pattern Match）或预测算法（Prediction）的方式预测资源指标和业务指标的变化趋势。

当网络切片还包括分析引擎509时，切片弹性伸缩决策模块507或者切片管理模块501还可以在资源指标和业务指标的基础上，结合分析引擎509得到的预测资源指标和预测业务指标进行弹性伸缩决策，确定网络切片对应的独

立决策结果，从而使得得到的独立决策结果更为准确。同理，切片管理模块501也可以在独立决策结果的基础上，结合分析引擎509得到的预测资源指标和预测业务指标进行统一的弹性伸缩决策，为所述多个网络切片中的每个网络切片分别确定最终决策结果，从而使得得到的最终决策结果更为准确。

基于上述提供的NFV系统，本申请实施例还提供了一种网络切片的资源管理方法，如图6所示。本申请实施例可通过多次执行图6所示的方法中的步骤，达到动态调整各个网络切片的实例数的目的。例如，该方法可包括如下步骤：

步骤601：切片管理模块分别获取多个网络切片的独立决策结果，其中，所述独立决策结果包括为扩容、缩容或保持实例数不变。

其中，扩容的目的在于及时补充一定数目的网络切片实例，以满足网络服务对资源的需求，缩容的目的在于当网络服务空闲时及时回收一定数目的网络切片实例，以免造成资源浪费。

可选的，所述切片管理模块可以通过以下两种方式获取到多个网络切片的独立决策结果。

第一种方式：所述多个网络切片中的每个网络切片内部的监控模块采集该网络切片的业务指标和资源指标，并将其上报给该网络切片的切片弹性伸缩决策模块。切片弹性伸缩决策模块根据该网络切片的业务指标和资源指标确定出该网络切片的独立决策结果；然后所述每个网络切片分别将各自的独立决策结果发送给所述切片管理模块。

第二种方式：所述多个网络切片中的每个网络切片内部的监控模块采集该网络切片的业务指标和资源指标；然后所述每个网络切片分别将各自的业务指标和资源指标发送给所述切片管理模块，由所述切片管理模块根据每个网络切片的业务指标和资源指标分别确定每个网络切片的独立决策结果。

步骤602：若所述多个网络切片的独立决策结果不完全一致，则所述切片管理模块根据所述多个网络切片的独立决策结果为每个网络切片分别确定最终决策结果。

步骤 603: 所述切片管理模块将所述最终决策结果发送给 VIM, 所述最终决策结果用于指示将所述多个网络切片中的第一网络切片的资源调配给所述多个网络切片中的第二网络切片; 其中, 所述第一网络切片的独立决策结果为扩容, 所述第二网络切片的独立决策结果为保持实例数不变或扩容; 或, 所述第一网络切片的独立决策结果为保持实例数不变, 所述第二网络切片的独立决策结果为扩容。

在现网运行环境中, 多个网络切片之间的负载可能会呈现波峰波谷交错的情况, 本申请实施例正是利用此类交错关系对资源进行更合理的调配, 将低负载的网络切片的资源调配给高负载的网络切片, 从而可以提高基础设施资源的利用率。例如, 假设某网络切片的 CPU 利用率低于 20% 时将发起扩容请求, 当该网络切片在常规负载下, 如 CPU 利用率为 30% 左右时, 虽然尚未达到触发扩容的阈值条件, 但该网络切片已经有一定程度的资源浪费。利用本申请实施例可以将这部分被浪费的资源调配给其它网络切片, 从而提高这部分被浪费的资源的利用效率, 进而提高基础设施资源整体的利用率。

可选的, 为了得到更加准确的独立决策结果, 在切片管理模块或网络切片内部的切片弹性伸缩决策模块作出独立决策结果之前, 网络切片内部的分析引擎可以采用模式识别 (Pattern Match) 或预测算法 (Prediction) 等方式, 结合网络切片当前的资源指标和业务指标以及网络切片的历史资源指标和历史业务指标, 预测网络切片的资源指标和业务指标的变化趋势, 即预测网络切片在未来的预测资源指标和预测业务指标。然后切片管理模块或网络切片内部的切片弹性伸缩决策模块可以在网络切片当前的业务指标和资源指标的基础上结合该网络切片未来的预测业务指标和预测资源指标, 确定出该网络切片的独立决策结果。如此可以在某个网络切片的负载发生突变之前提前对该网络切片进行扩容, 更好地遵守该网络切片的 SLA。

以上描述了一种网络切片之间的资源调配方法, 为了令网络切片之间的资源调配更加合理, 本申请实施例还提出了以下三种资源调配策略。这三种资源调配策略可以单独实施, 也可以联合实施。

### 第一种资源调配策略:

为了避免网络切片的资源被无限剥夺,本申请实施例可以为网络切片增加了一个资源协同比参数的属性,并依据网络切片的资源协同比参数进行资源调配,所述资源协同比参数为一个网络切片实例允许被分享的最大资源比例。例如,假设某网络切片实例的资源协同比参数为 30%时,该网络切片实例在 t1 时刻占用的 VM 个数为 10 个,则该网络切片实例在 t1 时刻允许被调配出去的 VM 的个数不超过 $10 \times 30\% = 3$ 个,假设该网络切片实例在 t1 时刻被分走 3 个 VM,那么在下次资源调配时该网络切片实例允许被调配出去的 VM 的个数不超过 $\lfloor (10-3) \times 30\% \rfloor = 2$ 个,或不超过 $\lceil (10-3) \times 30\% \rceil = 3$ 个。

为了在网络切片中增加所述资源协同比参数,需要扩展实例化网络切片所用到的网络切片模板的属性,即在原有的网络切片模板参数的基础上增加资源协同比参数,并且允许在创建模板之后查看和修改所述资源协同比参数在初始创建时设置的默认值。即,切片管理模块需要支持与资源协同比参数有关的增、改、查等操作,相关操作的流程如图 7 所示,其中在网络切片模板中增加资源协同比参数的过程可参见步骤 701 至步骤 704:

步骤 701: 切片管理模块接收来自用户的用于指示创建网络切片模板的请求,所述网络切片模板包括资源协同比参数。

步骤 702: 切片管理模块根据所述请求创建所述网络切片模板。

创建完成之后的所述网络切片模板包括的所述资源协同比参数允许被查看和被修改。

为了安全性和保证参数的正确性,切片管理模块可以在创建所述网络切片模板之前对该用户进行认证,以及对请求中携带的参数的取值进行校验。

步骤 703: 切片管理模块将创建完成之后的所述网络切片模板插入到模板库中。

步骤 704: 完成模板创建流程之后,切片管理模块向用户返回模板创建成功确认消息。

用户修改已经创建的网络切片模板中的资源协同比参数的过程参见步骤 705 至步骤 708:

步骤 705: 切片管理模块接收来自用户的用于指示更新网络切片模板的资源协同比参数的请求, 该请求中携带了新的资源协同比参数的取值。

步骤 706: 切片管理模块根据该请求修改网络切片模板中的资源协同比参数的取值。

为了安全性和保证参数的完整性, 切片管理模块可以在修改资源协同比参数之前对用户进行认证, 以及对待修改的网络切片模板进行校验。

步骤 707: 切片管理模块完成对网络切片模板的更新后, 将修改后的网络切片模板重新插入到模板库中。

步骤 708: 切片管理模块向用户返回参数更新成功确认消息。

用户查看已有网络切片模板的属性的过程参见步骤 709 至步骤 711:

步骤 709: 切片管理模块接收来自用户的用于指示查询网络切片模板属性的请求, 该请求中可以指定待查看的网络切片模板的编号, 若该请求中没有指定特定的网络切片模板, 则表示查询所有网络切片模板的属性。

步骤 710: 切片管理模块根据指定的切片模板编号从模板库中提取对应的网络切片模板; 如果该请求中没有指定网络切片模板的编号, 则提取所有的网络切片模板。

为了安全性, 切片管理模块可以在提取网络切片模板之前对用户进行认证。

步骤 711: 切片管理模块将获取到的网络切片模板的属性返回给用户, 所述属性中包括资源协同比参数。

上述过程描述了对网络切片模板属性中的切片资源协同比参数的增加、修改和查询的动作, 解决了资源协同比参数的配置问题, 采用本实施例的步骤可以灵活地对网络切片的资源共享比例进行修改, 从而为网络切片之间的资源协同提供了支撑。

在创建完携带资源协同比参数的网络切片模板之后, 切片管理模块便可

以利用该网络切片模板创建网络切片实例，如利用该网络切片模板创建步骤 602 中的所述第一网络切片所包含的网络切片实例，创建完成之后的所述第一网络切片包含的网络切片实例的资源协同比参数值允许被查看和被修改。

实际应用中，出于成本考虑可以为网络切片实例设置一个较高的资源协同比参数，出于性能考虑可以为网络切片实例设置一个较低的资源协同比参数。为了使得网络服务的性能更加优化，在运营期间有可能需要微调资源协同比参数，其中，修改网络切片实例中的资源协同比参数的流程如图 8 所示，包括以下步骤：

步骤 801: 切片管理模块接收来自用户的用于指示修改网络切片实例中的资源协同比参数的请求，该请求中携带了需要修改的网络切片实例的标识以及新的资源协同比参数的取值。

步骤 802: 切片管理模块根据该请求修改指定网络切片实例中的资源协同比参数的取值。

为了安全性，切片管理模块可以在修改资源协同比参数之前对发送该请求消息的用户进行认证。

步骤 803: 切片管理模块向用户返回参数更新确认消息。

本申请实施例提供了修改已经实例化了的网络切片中的资源协同比参数的修改流程，解决了已经通过网络切片模板实例化了的网络切片实例的参数更新问题，可以让用户灵活地对网络切片实例的资源协同比进行更新，从而支持更灵活的协同策略配置。

如果上述步骤 603 中的所述第一网络切片包含的所有网络切片实例的资源协同比参数均相同，那么所述第一网络切片的资源协同比参数值可以认为是所述第一网络切片包含的任一个网络切片实例的资源协同比参数值；如果所述第一网络切片包含的网络切片实例的资源协同比参数并不完全相同，那么所述第一网络切片的资源协同比参数值可以认为是所述第一网络切片包含的所有网络切片实例的资源协同比参数值中的最小值，如某网络切片包括两个网络切片实例，这两个网络切片实例的资源协同比参数值分别是 10%和

20%，那么可以将其中的较小值 10% 作为该网络切片的资源协同比参数值。

相应的，在所述步骤 602 之前，所述切片管理模块可以获取所述第一网络切片占用的总资源和所述第一网络切片的资源协同比参数值，以使得从所述第一网络切片分配给所述第二网络切片的资源不大于所述第一网络切片占用的总资源与所述第一网络切片的资源协同比参数值的乘积。其中，所述第一网络切片的资源协同比参数值为所述第一网络切片包含的所有网络切片实例的资源协同比参数值中的最小值。

在本申请的另一个实施例中，如果所述第一网络切片包含的网络切片实例的资源协同比参数并不完全相同，所述切片管理模块还可以分别获取所述第一网络切片包含的每个网络切片实例占用的总资源和每个网络切片实例的资源协同比参数值，以使得从每个网络切片实例分配给所述第二网络切片的资源不大于该网络切片实例占用的总资源与该网络切片实例的资源协同比参数值的乘积。例如，某网络切片包括网络切片实例 A 和网络切片实例 B，网络切片实例 A 和网络切片实例 B 的资源协同比参数值分别是 10% 和 20%，网络切片实例 A 和网络切片实例 B 占用的 VM 个数分别是 10 个和 20 个，那么从网络切片实例 A 调配出去的 VM 个数不能超过 1 个（ $10 \times 10\%$ ），从网络切片实例 B 调配出去的 VM 个数不能超过 4 个（ $20 \times 20\%$ ）。

#### 第二种资源调配策略：

为了令网络切片能够更好地为用户提供网络服务，所述切片管理模块可以依据网络切片的 SLA 指标进行资源调配，具体实现方式如下：

在所述步骤 602 之前，所述切片管理模块获取所述第一网络切片的 SLA 指标，以及获取若分配资源给所述第二网络切片之后的所述第一网络切片的预测业务指标。如果所述第一网络切片的预测业务指标不违反所述第一网络切片的 SLA 指标，则所述切片管理模块确定将所述第一网络切片的资源分配给所述第二网络切片；如果所述第一网络切片的预测业务指标违反所述第一网络切片的 SLA 指标，则所述切片管理模块确定不将所述第一网络切片的资源分配给所述第二网络切片。

例如，SLA 定义了合约的最大时延，若切片管理模块预测到某网络切片如果调配一部分资源给其它网络切片后，该网络切片在未来的某一时刻的时延将超过 SLA 定义的最大时延，这样，预测到的业务指标违反所述第一网络切片的 SLA 指标，那么切片管理模块可以决定不从该网络切片调配资源。

第三种资源调配策略：

由于所述切片管理模块可能会多次执行图 6 所示的方法中的步骤，为了令网络切片更好地遵守 SLA，同时为了减少不必要的资源调配动作，避免频繁地对某一个网络切片进行扩容或扩容的动作，例如，在某一个时间段将一个网络切片的资源调配给了另一个网络切片，而在相邻的下一个时间段又从其它的网络切片调配资源给该网络切片；所述切片管理模块可以依据网络切片的预测独立决策结果进行资源调配。

所述预测独立决策结果为根据网络切片的预测资源指标和预测业务指标得到的网络切片在下一个时间段内有可能采用的独立决策结果。

具体实现方式如下：

在所述步骤 602 之前，所述切片管理模块获取所述第一网络切片的预测独立决策结果。如果所述第一网络切片的预测独立决策结果不是扩容，则所述切片管理模块确定将所述第一网络切片的资源分配给所述第二网络切片；如果所述第一网络切片的预测独立决策结果是扩容，则所述切片管理模块确定不将所述第一网络切片的资源分配给所述第二网络切片。

在步骤 602 之后，所述切片管理模块可以将所述多个网络切片分别对应的最终决策结果返回给各个网络切片，返回的消息中可以包含用于指示最终决策结果的代号，如用 0 表示保持当前实例数不变，用 1 表示该网络切片需要被动扩容，用 2 表示该网络切片需要被动扩容，如果最终决策结果是扩容或扩容，则返回的消息中还要携带扩容的实例数以及扩容的实例数。

在步骤 603 中，所述切片管理模块还需要将所述最终决策结果发送给 VIM，由所述 VIM 执行所述最终决策结果。

由于所述切片管理模块可以部署在 VNFM、NFVO 或 OSS/BSS 内，根据

所述切片管理模块不同的部署方式，所述最终决策结果可以有以下几种途径由所述切片管理模块发往所述 VIM:

若所述切片管理模块部署在 VNFM 内，则所述切片管理模块可以通过所述 VNFM 与所述 VIM 之间的接口将所述最终决策结果发送给所述 VIM，如图 9 中的途径 1；或所述切片管理模块可以通过所述 VNFM 与 NFVO 之间的接口将所述最终决策结果发送给所述 NFVO，再由所述 NFVO 通过所述 NFVO 与所述 VIM 之间的接口将所述最终决策结果转发给所述 VIM，如图 9 中的途径 2；或所述切片管理模块可以将所述最终决策结果发送给所述 OSS/BSS，由所述 OSS/BSS 通过所述 OSS/BSS 与 NFVO 之间的接口将所述最终决策结果发送给所述 NFVO，再由所述 NFVO 通过所述 NFVO 与所述 VIM 之间的接口将所述最终决策结果发送给所述 VIM，如图 9 中的途径 3。

若所述切片管理模块部署在 NFVO 内，则所述切片管理模块可以通过所述 NFVO 与所述 VIM 之间的接口将所述最终决策结果发送给所述 VIM，如图 10 中的途径 4；或所述切片管理模块可以通过所述 NFVO 与 VNFM 之间的接口将所述最终决策结果发送给所述 VNFM，再由所述 VNFM 通过所述 VNFM 与所述 VIM 之间的接口将所述最终决策结果发送给所述 VIM，如图 10 中的途径 5。

若所述切片管理模块部署在 OSS/BSS 内，则所述切片管理模块可以通过所述 OSS/BSS 与 NFVO 之间的接口将所述最终决策结果发送给所述 NFVO，再由所述 NFVO 通过所述 NFVO 与所述 VIM 之间的接口将所述最终决策结果转发给所述 VIM，如图 11 中的途径 6。

为了更清楚地说明本申请的技术方案，本实施例以 3 个网络切片为例，通过这 3 个网络切片的负载变化以及这 3 个网络切片包含的实例数的变化，说明一种最简单的网络切片之间的资源调配方法。需要说明的是，这个实施例仅仅是本申请的一种实现方式，不构成对本申请的限定。

如图 12 所示，初始状态时（例如，图 12 中的 0-45 秒），eMBB 网络切片和高可靠机器类通信（Ultra-reliable MTC，简称：uMTC）网络切片均处于轻

载状态，但由于未达到扩容阈值，不会触发扩容动作；mMTC 网络切片会周期性地出现突发性负载，分别是图 12 中的 B1, B2, B4, B5 四个位置，uMTC 网络切片在 B3 位置会出现一个突发性负载。

切片管理模块基于这三个网络切片的状态进行以下决策：

在图 12 中的 B1 位置，mMTC 网络切片的独立决策结果是扩容，此时 uMTC 网络切片处于轻载状态，切片管理模块的最终决策结果是对 uMTC 网络切片进行被动扩容，从 uMTC 网络切片调配出 2 个 VM 供 mMTC 网络切片使用；在图 12 中的 B1 和 B2 的位置之间，当 mMTC 网络切片的负载处于下降趋势时，切片管理模块对 mMTC 网络切片进行扩容，并从 mMTC 网络切片调配出 2 个 VM 返回给 uMTC 网络切片。

类似的，在图 12 中的 B2 位置 mMTC 网络切片的负载突发程度更高，需要一次增加多个实例，此时切片管理模块有两种选择，一是从 eMBB 网络切片调配资源，二是从 uMTC 网络切片调配资源。切片管理模块结合预测算法，对 eMBB 网络切片和 uMTC 网络切片的负载变化趋势进行预测，预测结果表明 uMTC 网络切片的负载会在 B3 位置处发生变化，如果从 uMTC 网络切片调配资源，则该 uMTC 网络切片会在 B3 位置因负载量过大导致违反 uMTC 网络切片的 SLA 指标，因此最终决策结果是从 eMBB 网络切片处调配出 4 个 VM 给 mMTC 网络切片。

图 12 中的 B4 和 B5 位置处的最终决策结果与 B1 和 B2 位置处的最终决策结果类似，此处不再赘述。

基于本申请上述提供的网络切片的资源管理方法，本申请还提供一种网络切片的资源管理装置，如图 13 所示，所述网络切片的资源管理装置包括获取单元 131、确定单元 132 和发送单元 133。

所述获取单元 131，用于分别获取多个网络切片的独立决策结果，其中，所述独立决策结果包括扩容、扩容或保持实例数不变。

所述确定单元 132，若所述多个网络切片的独立决策结果不完全一致，则用于根据所述多个网络切片的独立决策结果为每个网络切片分别确定最终

决策结果。

所述发送单元 133，用于将所述最终决策结果发送给 VIM，所述最终决策结果用于指示将所述多个网络切片中的第一网络切片的资源调配给所述多个网络切片中的第二网络切片；其中，所述第一网络切片的独立决策结果为扩容，所述第二网络切片的独立决策结果为保持实例数不变或扩容；或，所述第一网络切片的独立决策结果为保持实例数不变，所述第二网络切片的独立决策结果为扩容。

可选的，所述装置还可以包括：

接收单元，用于在所述获取单元 131 获取多个网络切片的独立决策结果之前，接收用于指示创建网络切片模板的请求，所述网络切片模板包括资源协同比参数，所述资源协同比参数为网络切片实例允许被分享的最大资源比例。

模板创建单元，用于根据所述请求创建所述网络切片模板。

实例创建单元，用于根据所述网络切片模板创建所述第一网络切片包含的网络切片实例。

可选的，在所述确定单元 132 根据所述多个网络切片的独立决策结果为每个网络切片分别确定最终决策结果之前，所述获取单元 131 还可以用于：获取所述第一网络切片占用的总资源和所述第一网络切片的资源协同比参数值，以使得所述确定单元 132 确定从所述第一网络切片调配给所述第二网络切片的资源不大于所述第一网络切片占用的总资源与所述第一网络切片的资源协同比参数值的乘积；其中，所述第一网络切片的资源协同比参数值为所述第一网络切片包含的所有网络切片实例的资源协同比参数值中的最小值。

可选的，在所述确定单元 132 根据所述多个网络切片的独立决策结果为每个网络切片分别确定最终决策结果之前，所述获取单元 131 还可以用于：获取所述第一网络切片的服务水平协议 SLA 指标；以及，获取若分配资源给所述第二网络切片之后的所述第一网络切片的预测业务指标。

相应的，所述确定单元 132 在为每个网络切片分别确定最终决策结果之

前，还用于：确定所述第一网络切片的预测业务指标不违反所述第一网络切片的 SLA 指标。

可选的，在所述确定单元 132 根据所述多个网络切片的独立决策结果为每个网络切片分别确定最终决策结果之前，所述获取单元 131 还可以用于：获取所述第一网络切片的预测独立决策结果。

相应的，所述确定单元 132 具体用于：如果所述第一网络切片的预测独立决策结果不是扩容，则确定将所述第一网络切片的资源调配给所述第二网络切片；如果所述第一网络切片的预测独立决策结果是扩容，则确定不将所述第一网络切片的资源调配给所述第二网络切片。

可选的，所述获取单元 131 在获取多个网络切片的独立决策结果时，具体用于：接收所述多个网络切片中的每个网络切片分别发送的独立决策结果；或，接收所述多个网络切片中的每个网络切片分别发送的业务指标和资源指标，并根据每个网络切片的业务指标和资源指标分别确定每个网络切片的独立决策结果。

可选的，所述装置可以部署在 VNFEM 内；或，所述装置可以部署在 NFVO 内；或，所述装置可以部署在 OSS/BSS 内。

可选的，若所述装置部署在 VNFEM 内，则所述发送单元 133 通过所述 VNFEM 与所述 VIM 之间的接口将所述最终决策结果发送给所述 VIM；或所述发送单元 133 通过所述 VNFEM 与 NFVO 之间的接口将所述最终决策结果发送给所述 NFVO，再由所述 NFVO 通过所述 NFVO 与所述 VIM 之间的接口将所述最终决策结果转发给所述 VIM；或所述发送单元 133 将所述最终决策结果发送给所述 OSS/BSS，由所述 OSS/BSS 通过所述 OSS/BSS 与 NFVO 之间的接口将所述最终决策结果发送给所述 NFVO，再由所述 NFVO 通过所述 NFVO 与所述 VIM 之间的接口将所述最终决策结果发送给所述 VIM。

可选的，若所述装置部署在 NFVO 内，则所述发送单元 133 通过所述 NFVO 与所述 VIM 之间的接口将所述最终决策结果发送给所述 VIM；或所述发送单元 133 通过所述 NFVO 与 VNFEM 之间的接口将所述最终决策结果发送

给所述 VNFM，再由所述 VNFM 通过所述 VNFM 与所述 VIM 之间的接口将所述最终决策结果发送给所述 VIM。

可选的，若所述装置部署在 OSS/BSS 内，则所述发送单元 133 通过所述 OSS/BSS 与 NFVO 之间的接口将所述最终决策结果发送给所述 NFVO，再由所述 NFVO 通过所述 NFVO 与所述 VIM 之间的接口将所述最终决策结果转发给所述 VIM。

本实施例中未尽之细节可参考上述图 6 所示方法中对切片管理模块的描述，在此不再赘述。

需要说明的是，本申请实施例中对单元的划分是示意性的，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。在本申请的实施例中的各功能单元可以集成在一个处理单元中，也可以是各个单元单独物理存在，也可以两个或两个以上单元集成在一个单元中。上述集成的单元既可以采用硬件的形式实现，也可以采用软件功能单元的形式实现。

基于上述提供的网络切片的资源管理方法，本申请还提供一种网络切片的资源管理装置，如图 14 所示，所述装置包括网络接口 141 和处理器 142，例如，所述网络接口 141 和所述处理器 142 通过总线 143 相互连接。

所述处理器 142 用于执行以下操作：

分别获取多个网络切片的独立决策结果，其中，所述独立决策结果包括扩容、缩容或保持实例数不变；若所述多个网络切片的独立决策结果不完全一致，则根据所述多个网络切片的独立决策结果为每个网络切片分别确定最终决策结果；通过所述网络接口 141 将所述最终决策结果发送给 VIM，所述最终决策结果用于指示将所述多个网络切片中的第一网络切片的资源调配给所述多个网络切片中的第二网络切片；其中，所述第一网络切片的独立决策结果为缩容，所述第二网络切片的独立决策结果为保持实例数不变或扩容；或，所述第一网络切片的独立决策结果为保持实例数不变，所述第二网络切片的独立决策结果为扩容。

所述网络接口 141 可以是有线接口，例如光纤分布式数据接口（英文：

Fiber Distributed Data Interface, 简称: FDDI)、以太网(英文: Ethernet)接口。网络接口 1101 也可以是无无线接口, 例如无线局域网接口。

所述处理器 142 可以是通用处理器, 包括中央处理器(英文: central processing unit, 简称: CPU)、网络处理器(英文: network processor, 简称: NP)等; 还可以是数字信号处理器(英文: digital signal processor, 简称: DSP)、专用集成电路(英文: application-specific integrated circuit, 简称: ASIC)、现场可编程门阵列(英文: field-programmable gate array, 简称: FPGA)或者其他可编程逻辑器件等。

所述处理器 142 为 CPU 时, 所述装置还可以包括: 存储器, 用于存储程序。具体地, 程序可以包括程序代码, 所述程序代码包括计算机操作指令。存储器可能包含随机存取存储器(英文: random access memory, 简称: RAM), 也可能还包括非易失性存储器(英文: non-volatile memory), 例如至少一个磁盘存储器。所述处理器 142 执行所述存储器中存储的程序代码, 实现上述功能。

综上所述, 本申请提供的技术方案, 利用网络切片之间负载高低交错的特征对资源进行更合理的调配, 使得独立决策结果为扩容的网络切片可以从独立决策结果为缩容或保持实例数不变的其它网络切片协调资源, 也可以使独立决策结果为保持实例数不变的网络切片从独立决策结果为缩容的其它网络切片协调资源, 从而使得需要增加容量的网络切片无需向基础设施请求新的资源, 提高了基础设施资源的利用率, 同时降低了切片租户的资源采购成本。

本领域内的技术人员应明白, 本发明的实施例可提供为方法、系统、或计算机程序产品。因此, 本发明可采用完全硬件实施例、完全软件实施例、或结合软件和硬件方面的实施例的形式。而且, 本发明可采用在一个或多个其中包含有计算机可用程序代码的计算机可用存储介质(包括但不限于磁盘存储器、CD-ROM、光学存储器等)上实施的计算机程序产品的形式。

本发明是参照根据本发明实施例的方法、设备(系统)、和计算机程序产

品的流程图和 / 或方框图来描述的。应理解可由计算机程序指令实现流程图和 / 或方框图中的每一流程和 / 或方框、以及流程图和 / 或方框图中的流程和 / 或方框的结合。可提供这些计算机程序指令到通用计算机、专用计算机、嵌入式处理机或其他可编程数据处理设备的处理器以产生一个机器，使得通过计算机或其他可编程数据处理设备的处理器执行的指令产生用于实现在流程图一个流程或多个流程和 / 或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的装置。

这些计算机程序指令也可存储在能引导计算机或其他可编程数据处理设备以特定方式工作的计算机可读存储器中，使得存储在该计算机可读存储器中的指令产生包括指令装置的制品，该指令装置实现在流程图一个流程或多个流程和 / 或方框图一个方框或多个方框中指定的功能。

这些计算机程序指令也可装载到计算机或其他可编程数据处理设备上，使得在计算机或其他可编程设备上执行一系列操作步骤以产生计算机实现的处理，从而在计算机或其他可编程设备上执行的指令提供用于实现在流程图一个流程或多个流程和 / 或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的步骤。

尽管已描述了本发明的优选实施例，但本领域内的技术人员一旦得知了基本创造性概念，则可对这些实施例作出另外的变更和修改。所以，所附权利要求意欲解释为包括优选实施例以及落入本发明范围的所有变更和修改。

显然，本领域的技术人员可以对本发明实施例进行各种改动和变型而不脱离本发明实施例的精神和范围。这样，倘若本发明实施例的这些修改和变型属于本发明权利要求及其等同技术的范围之内，则本发明也意图包含这些改动和变型在内。

## 权利要求

1、一种网络切片的资源管理方法，其特征在于，包括：

切片管理模块分别获取多个网络切片的独立决策结果，其中，所述独立决策结果包括扩容、缩容或保持实例数不变；

若所述多个网络切片的独立决策结果不完全一致，则所述切片管理模块根据所述多个网络切片的独立决策结果为每个网络切片分别确定最终决策结果；

所述切片管理模块将所述最终决策结果发送给虚拟基础设施管理器VIM，所述最终决策结果用于指示将所述多个网络切片中的第一网络切片的资源调配给所述多个网络切片中的第二网络切片；

其中，所述第一网络切片的独立决策结果为缩容，所述第二网络切片的独立决策结果为保持实例数不变或扩容；或，所述第一网络切片的独立决策结果为保持实例数不变，所述第二网络切片的独立决策结果为扩容。

2、如权利要求1所述的方法，其特征在于，在所述切片管理模块获取多个网络切片的独立决策结果之前，所述方法还包括：

所述切片管理模块接收用于指示创建网络切片模板的请求，所述网络切片模板包括资源协同比参数，所述资源协同比参数为网络切片实例允许被分享的最大资源比例；

所述切片管理模块根据所述请求创建所述网络切片模板；

所述切片管理模块根据所述网络切片模板创建所述第一网络切片包含的网络切片实例。

3、如权利要求2所述的方法，其特征在于，在所述切片管理模块根据所述多个网络切片的独立决策结果为每个网络切片分别确定最终决策结果之前，所述方法还包括：

所述切片管理模块获取所述第一网络切片占用的总资源和所述第一网络切片的资源协同比参数值，以使得从所述第一网络切片调配给所述第二网络

切片的资源不大于所述第一网络切片占用的总资源与所述第一网络切片的资源协同比参数值的乘积;

其中, 所述第一网络切片的资源协同比参数值为所述第一网络切片包含的所有网络切片实例的资源协同比参数值中的最小值。

4、如权利要求 1-3 中任一项所述的方法, 其特征在于, 在所述切片管理模块根据所述多个网络切片的独立决策结果为每个网络切片分别确定最终决策结果之前, 所述方法还包括:

所述切片管理模块获取所述第一网络切片的服务水平协议 SLA 指标;

所述切片管理模块获取若分配资源给所述第二网络切片之后的所述第一网络切片的预测业务指标;

所述切片管理模块确定所述第一网络切片的预测业务指标不违反所述第一网络切片的 SLA 指标。

5、如权利要求 1-4 中任一项所述的方法, 其特征在于, 所述切片管理模块根据所述多个网络切片的独立决策结果为每个网络切片分别确定最终决策结果, 包括:

所述切片管理模块获取所述第一网络切片的预测独立决策结果;

如果所述第一网络切片的预测独立决策结果不是扩容, 则所述切片管理模块确定将所述第一网络切片的资源调配给所述第二网络切片;

如果所述第一网络切片的预测独立决策结果是扩容, 则所述切片管理模块确定不将所述第一网络切片的资源调配给所述第二网络切片。

6、如权利要求 1-5 中任一项所述的方法, 其特征在于,

所述切片管理模块部署在虚拟网络功能管理器 VNFM 内; 或

所述切片管理模块部署在网络功能虚拟化编排器 NFVO 内; 或

所述切片管理模块部署在运营支撑系统 OSS/业务支撑系统 BSS 内。

7、如权利要求 1-6 中任一项所述的方法, 其特征在于, 所述切片管理模块获取多个网络切片的独立决策结果, 包括:

所述切片管理模块接收所述多个网络切片中的每个网络切片分别发送的

的独立决策结果；或

所述切片管理模块接收所述多个网络切片中的每个网络切片分别发送的业务指标和资源指标，并根据每个网络切片的业务指标和资源指标分别确定每个网络切片的独立决策结果。

8、如权利要求 1-7 中任一所述的方法，其特征在于，若所述切片管理模块部署在 VNFM 内，则所述切片管理模块通过所述 VNFM 与所述 VIM 之间的接口将所述最终决策结果发送给所述 VIM；或所述切片管理模块通过所述 VNFM 与 NFVO 之间的接口将所述最终决策结果发送给所述 NFVO，再由所述 NFVO 通过所述 NFVO 与所述 VIM 之间的接口将所述最终决策结果转发给所述 VIM；或所述切片管理模块将所述最终决策结果发送给所述 OSS/BSS，由所述 OSS/BSS 通过所述 OSS/BSS 与 NFVO 之间的接口将所述最终决策结果发送给所述 NFVO，再由所述 NFVO 通过所述 NFVO 与所述 VIM 之间的接口将所述最终决策结果发送给所述 VIM；

若所述切片管理模块部署在 NFVO 内，则所述切片管理模块通过所述 NFVO 与所述 VIM 之间的接口将所述最终决策结果发送给所述 VIM；或所述切片管理模块通过所述 NFVO 与 VNFM 之间的接口将所述最终决策结果发送给所述 VNFM，再由所述 VNFM 通过所述 VNFM 与所述 VIM 之间的接口将所述最终决策结果发送给所述 VIM；

若所述切片管理模块部署在 OSS/BSS 内，则所述切片管理模块通过所述 OSS/BSS 与 NFVO 之间的接口将所述最终决策结果发送给所述 NFVO，再由所述 NFVO 通过所述 NFVO 与所述 VIM 之间的接口将所述最终决策结果转发给所述 VIM。

9、一种网络切片的资源管理装置，其特征在于，包括：

获取单元，用于分别获取多个网络切片的独立决策结果，其中，所述独立决策结果包括扩容、缩容或保持实例数不变；

确定单元，若所述多个网络切片的独立决策结果不完全一致，则用于根据所述多个网络切片的独立决策结果为每个网络切片分别确定最终决策结

果；

发送单元，用于将所述最终决策结果发送给虚拟基础设施管理器 VIM，所述最终决策结果用于指示将所述多个网络切片中的第一网络切片的资源调配给所述多个网络切片中的第二网络切片；

其中，所述第一网络切片的独立决策结果为扩容，所述第二网络切片的独立决策结果为保持实例数不变或扩容；或，所述第一网络切片的独立决策结果为保持实例数不变，所述第二网络切片的独立决策结果为扩容。

10、如权利要求 9 所述的装置，其特征在于，所述装置还包括：

接收单元，用于在所述获取单元获取多个网络切片的独立决策结果之前，接收用于指示创建网络切片模板的请求，所述网络切片模板包括资源协同比参数，所述资源协同比参数为网络切片实例允许被分享的最大资源比例；

模板创建单元，用于根据所述请求创建所述网络切片模板；

实例创建单元，用于根据所述网络切片模板创建所述第一网络切片包含的网络切片实例。

11、如权利要求 10 所述的装置，其特征在于，在所述确定单元根据所述多个网络切片的独立决策结果为每个网络切片分别确定最终决策结果之前，所述获取单元还用于：

获取所述第一网络切片占用的总资源和所述第一网络切片的资源协同比参数值，以使得所述确定单元确定从所述第一网络切片调配给所述第二网络切片的资源不大于所述第一网络切片占用的总资源与所述第一网络切片的资源协同比参数值的乘积；

其中，所述第一网络切片的资源协同比参数值为所述第一网络切片包含的所有网络切片实例的资源协同比参数值中的最小值。

12、如权利要求 9-11 中任一项所述的装置，其特征在于，在所述确定单元根据所述多个网络切片的独立决策结果为每个网络切片分别确定最终决策结果之前，所述获取单元还用于：

获取所述第一网络切片的服务水平协议 SLA 指标；

获取若分配资源给所述第二网络切片之后的所述第一网络切片的预测业务指标;

所述确定单元在为每个网络切片分别确定最终决策结果之前, 还用于:

确定所述第一网络切片的预测业务指标不违反所述第一网络切片的 SLA 指标。

13、如权利要求 9-12 中任一项所述的装置, 其特征在于, 在所述确定单元根据所述多个网络切片的独立决策结果为每个网络切片分别确定最终决策结果之前, 所述获取单元还用于:

获取所述第一网络切片的预测独立决策结果;

所述确定单元具体用于:

如果所述第一网络切片的预测独立决策结果不是扩容, 则确定将所述第一网络切片的资源调配给所述第二网络切片;

如果所述第一网络切片的预测独立决策结果是扩容, 则确定不将所述第一网络切片的资源调配给所述第二网络切片。

14、如权利要求 9-13 中任一项所述的装置, 其特征在于,

所述装置部署在虚拟网络功能管理器 VNFM 内; 或

所述装置部署在网络功能虚拟化编排器 NFVO 内; 或

所述装置部署在运营支撑系统 OSS/业务支撑系统 BSS 内。

15、如权利要求 9-14 中任一项所述的装置, 其特征在于, 所述获取单元在获取多个网络切片的独立决策结果时, 具体用于:

接收所述多个网络切片中的每个网络切片分别发送的的独立决策结果;

或

接收所述多个网络切片中的每个网络切片分别发送的的业务指标和资源指标, 并根据每个网络切片的业务指标和资源指标分别确定每个网络切片的独立决策结果。

16、如权利要求 9-15 中任一所述的装置, 其特征在于, 若所述装置部署在 VNFM 内, 则所述发送单元通过所述 VNFM 与所述 VIM 之间的接口将所

述最终决策结果发送给所述 VIM; 或所述发送单元通过所述 VNFM 与 NFVO 之间的接口将所述最终决策结果发送给所述 NFVO, 再由所述 NFVO 通过所述 NFVO 与所述 VIM 之间的接口将所述最终决策结果转发给所述 VIM; 或所述发送单元将所述最终决策结果发送给所述 OSS/BSS, 由所述 OSS/BSS 通过所述 OSS/BSS 与 NFVO 之间的接口将所述最终决策结果发送给所述 NFVO, 再由所述 NFVO 通过所述 NFVO 与所述 VIM 之间的接口将所述最终决策结果发送给所述 VIM;

若所述装置部署在 NFVO 内, 则所述发送单元通过所述 NFVO 与所述 VIM 之间的接口将所述最终决策结果发送给所述 VIM; 或所述发送单元通过所述 NFVO 与 VNFM 之间的接口将所述最终决策结果发送给所述 VNFM, 再由所述 VNFM 通过所述 VNFM 与所述 VIM 之间的接口将所述最终决策结果发送给所述 VIM ;

若所述装置部署在 OSS/BSS 内, 则所述发送单元通过所述 OSS/BSS 与 NFVO 之间的接口将所述最终决策结果发送给所述 NFVO, 再由所述 NFVO 通过所述 NFVO 与所述 VIM 之间的接口将所述最终决策结果转发给所述 VIM。

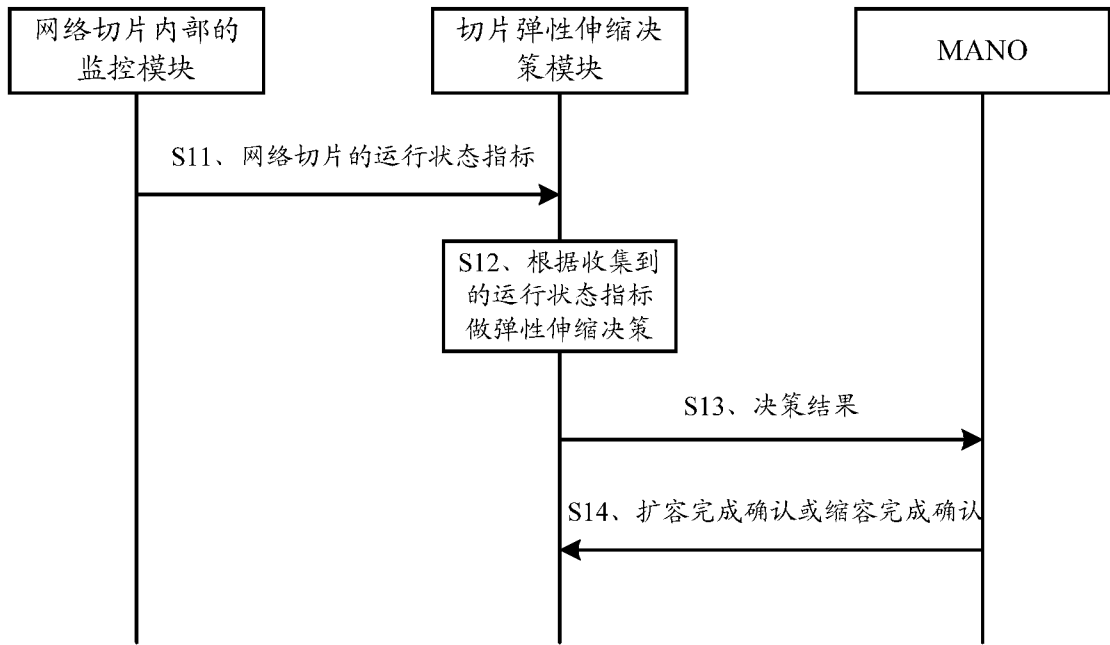


图 1

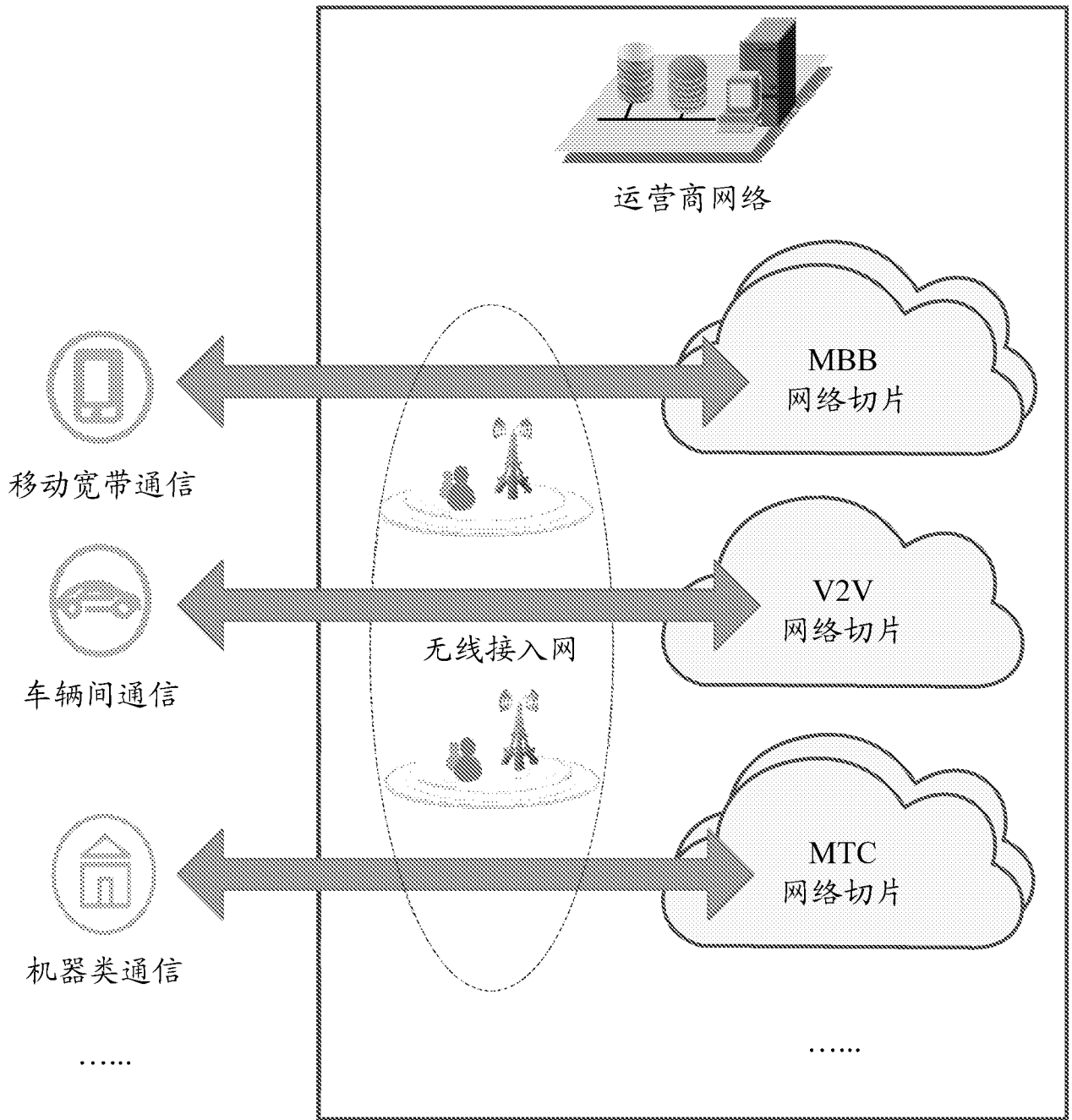


图 2

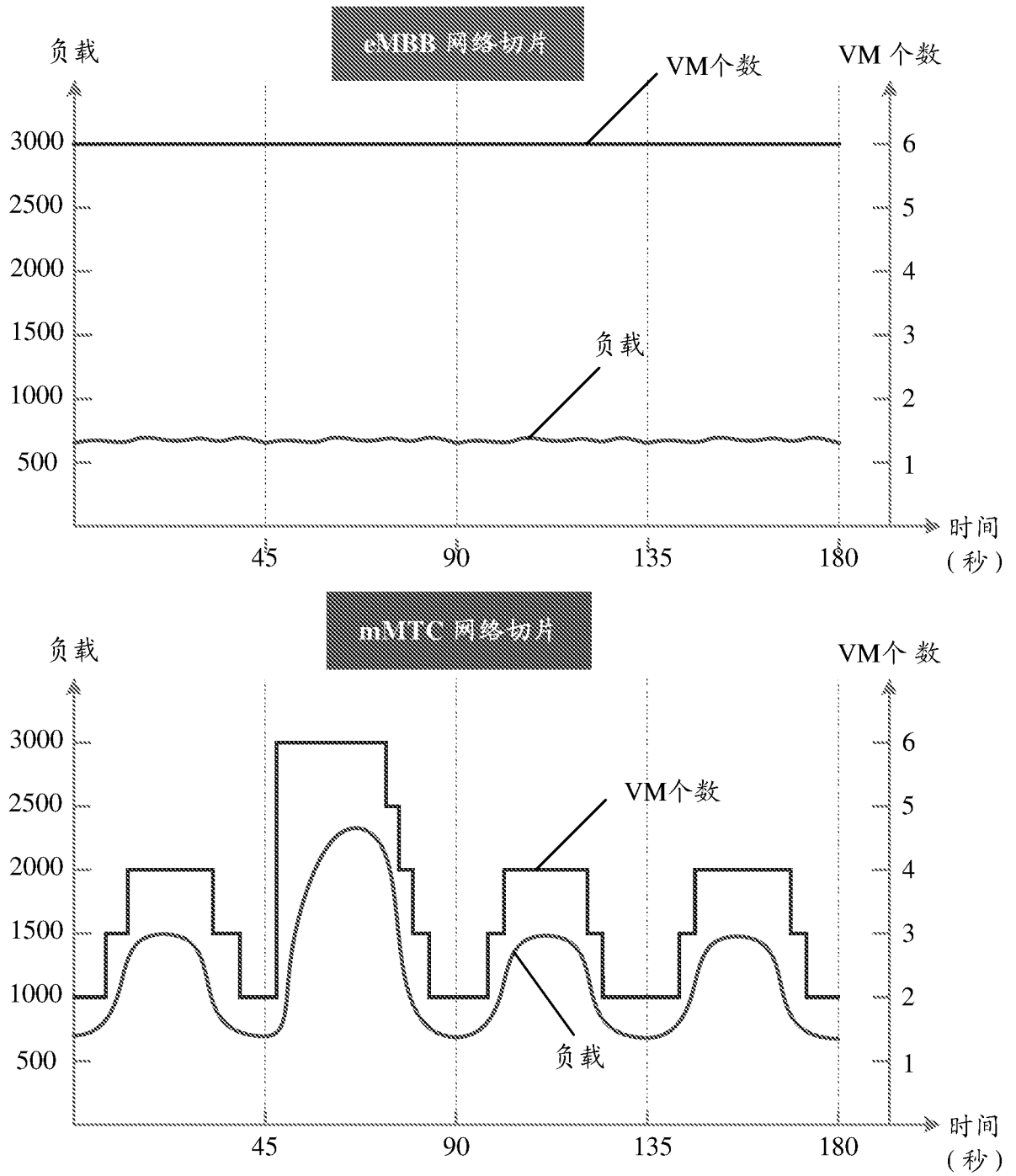


图 3

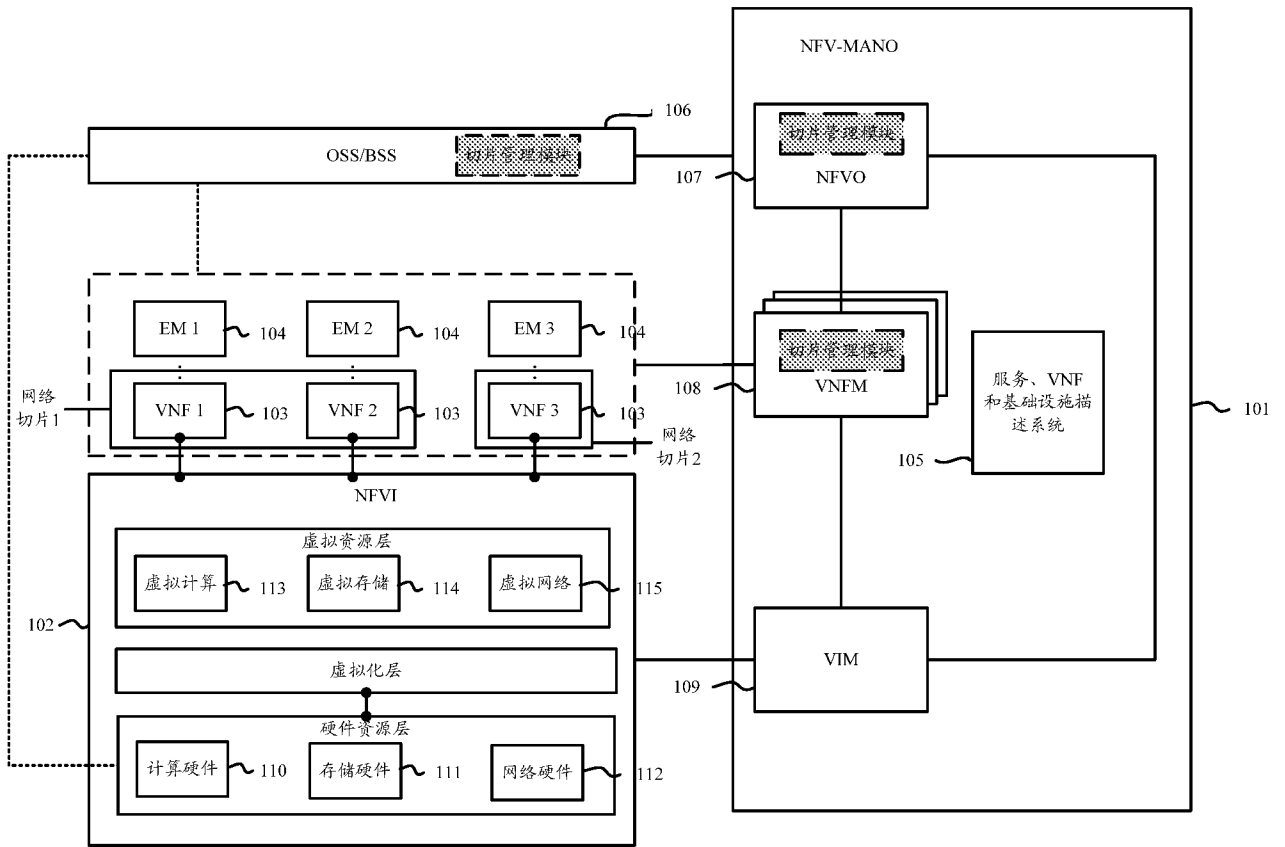


图 4



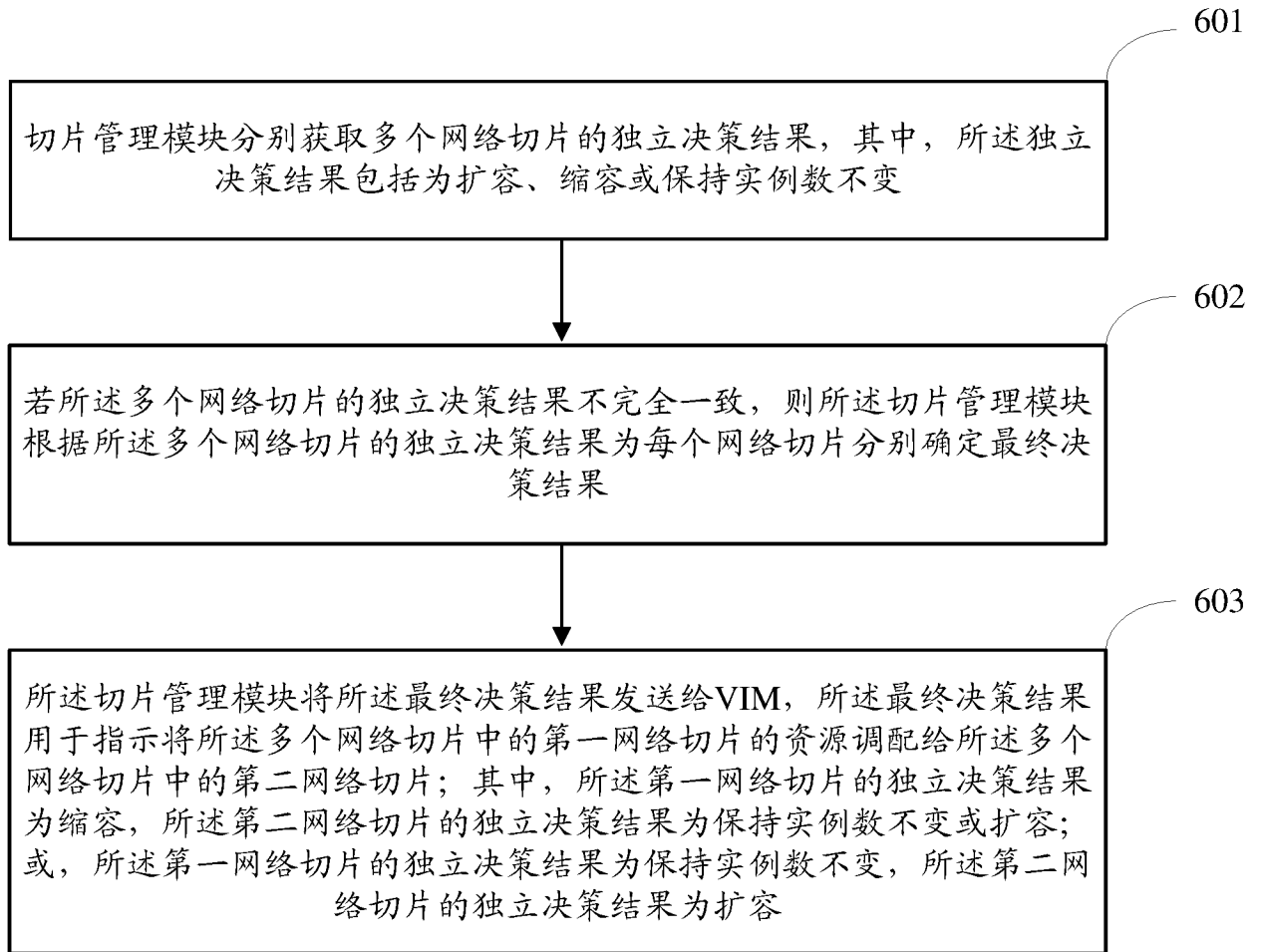


图 6

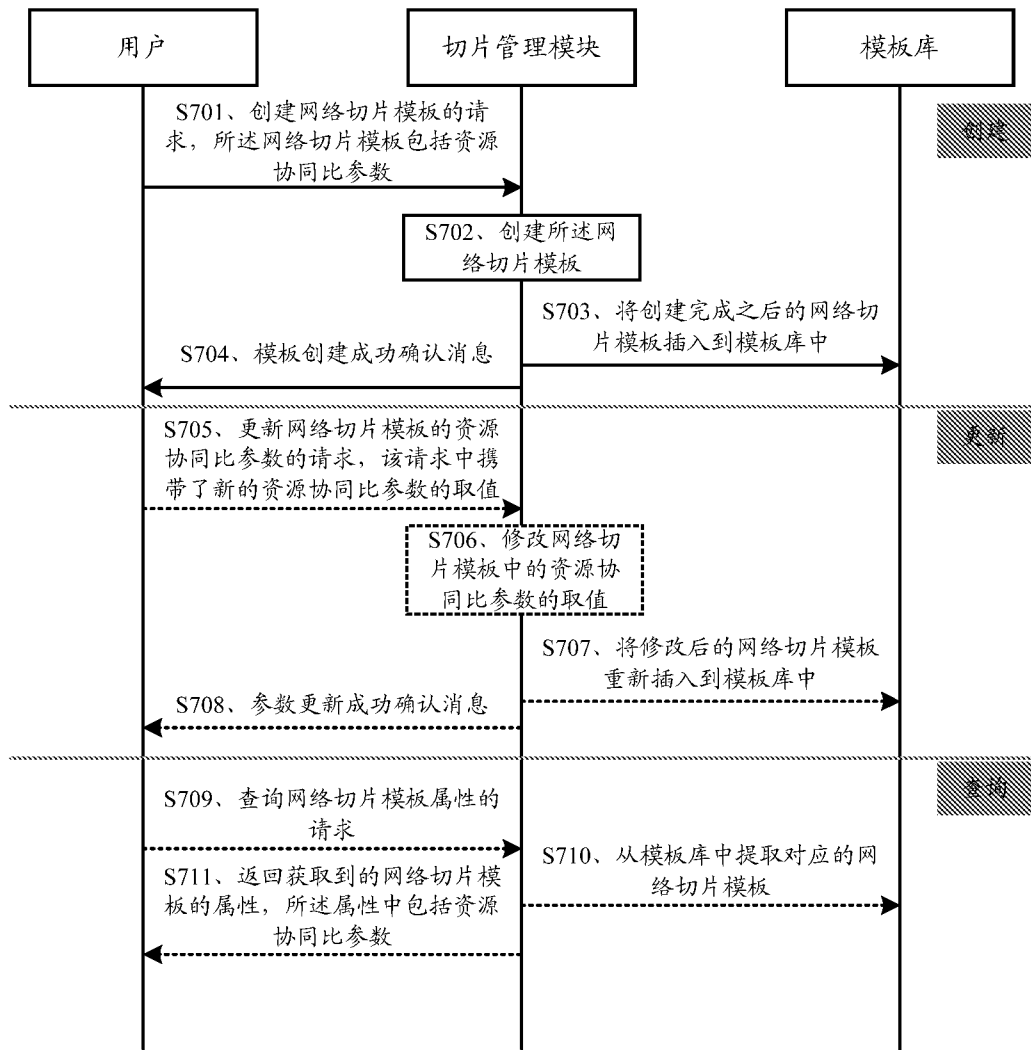


图 7

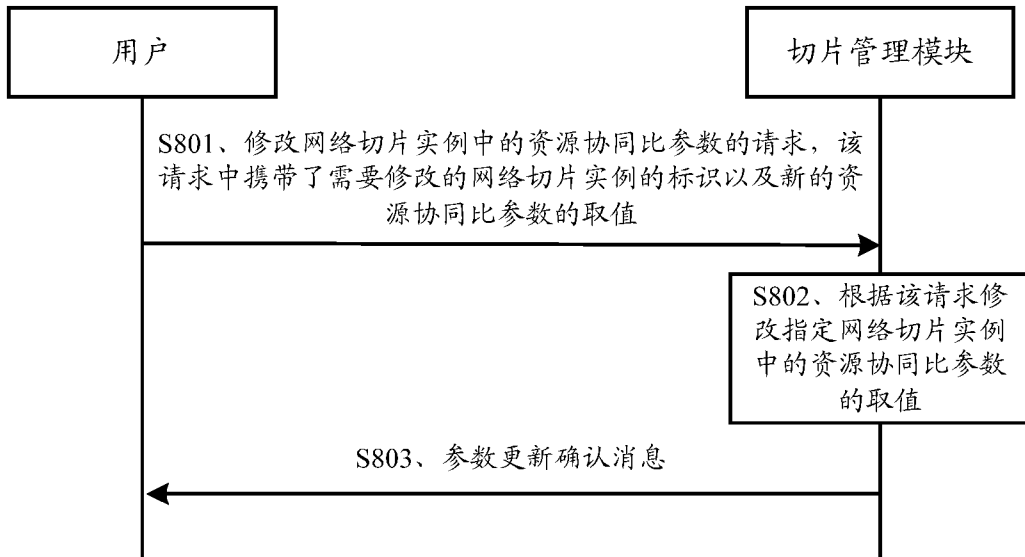


图 8

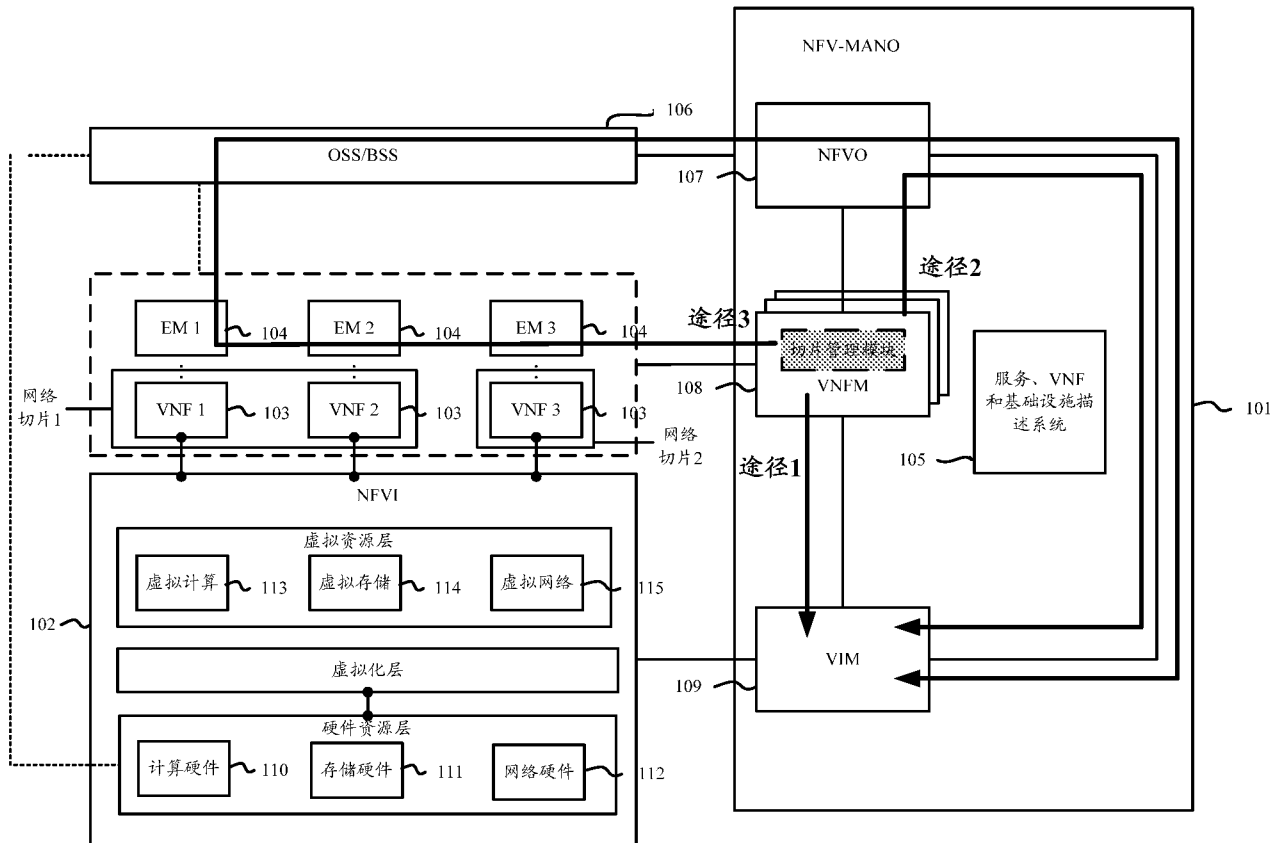


图 9

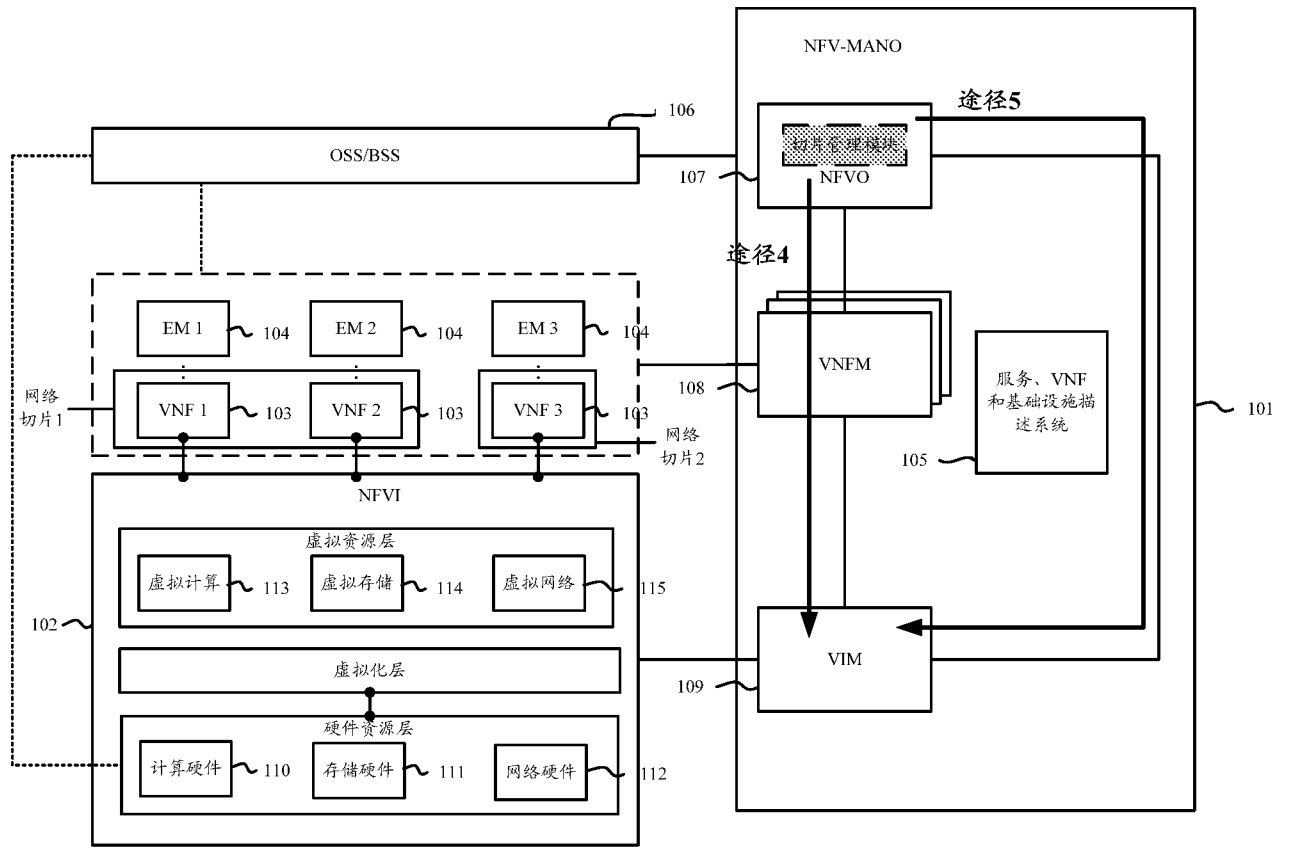


图 10

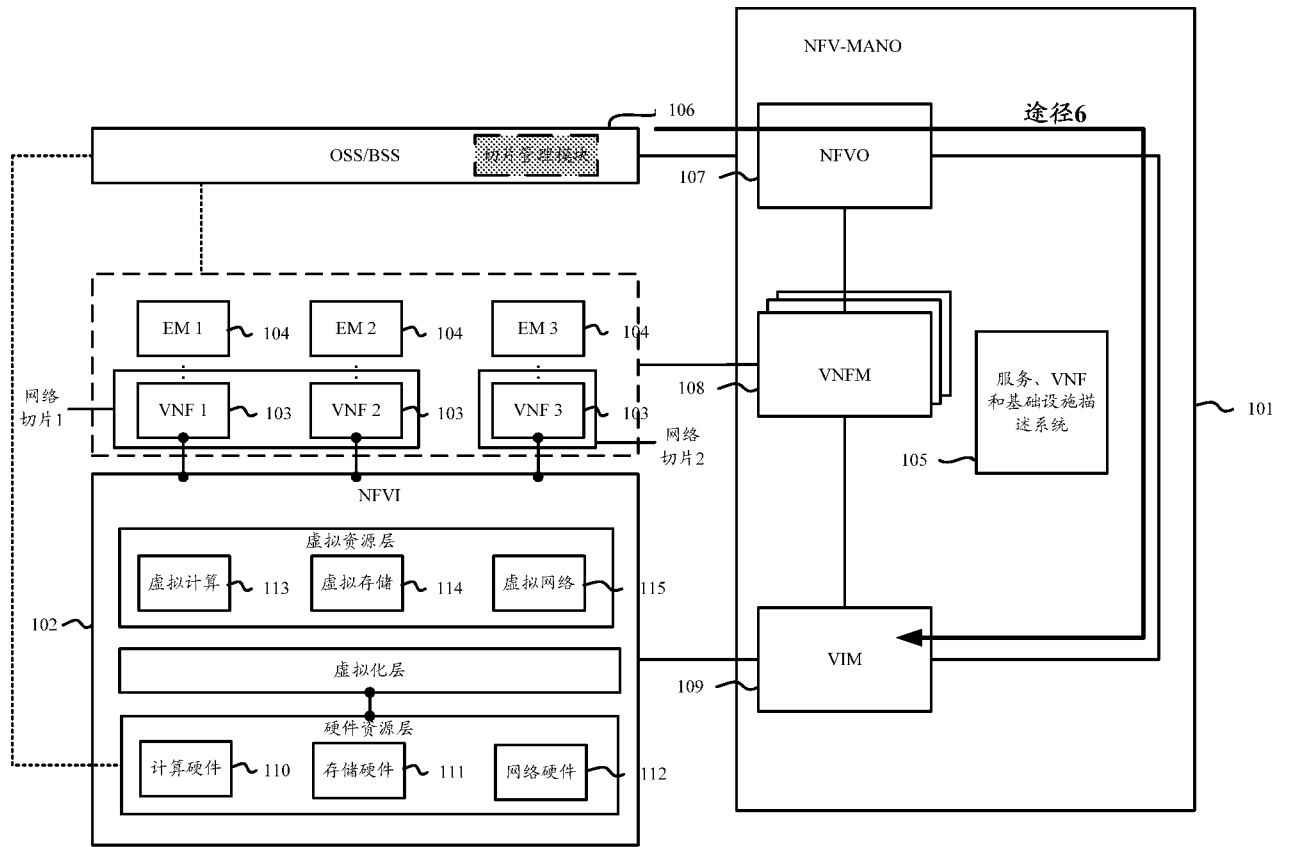


图 11

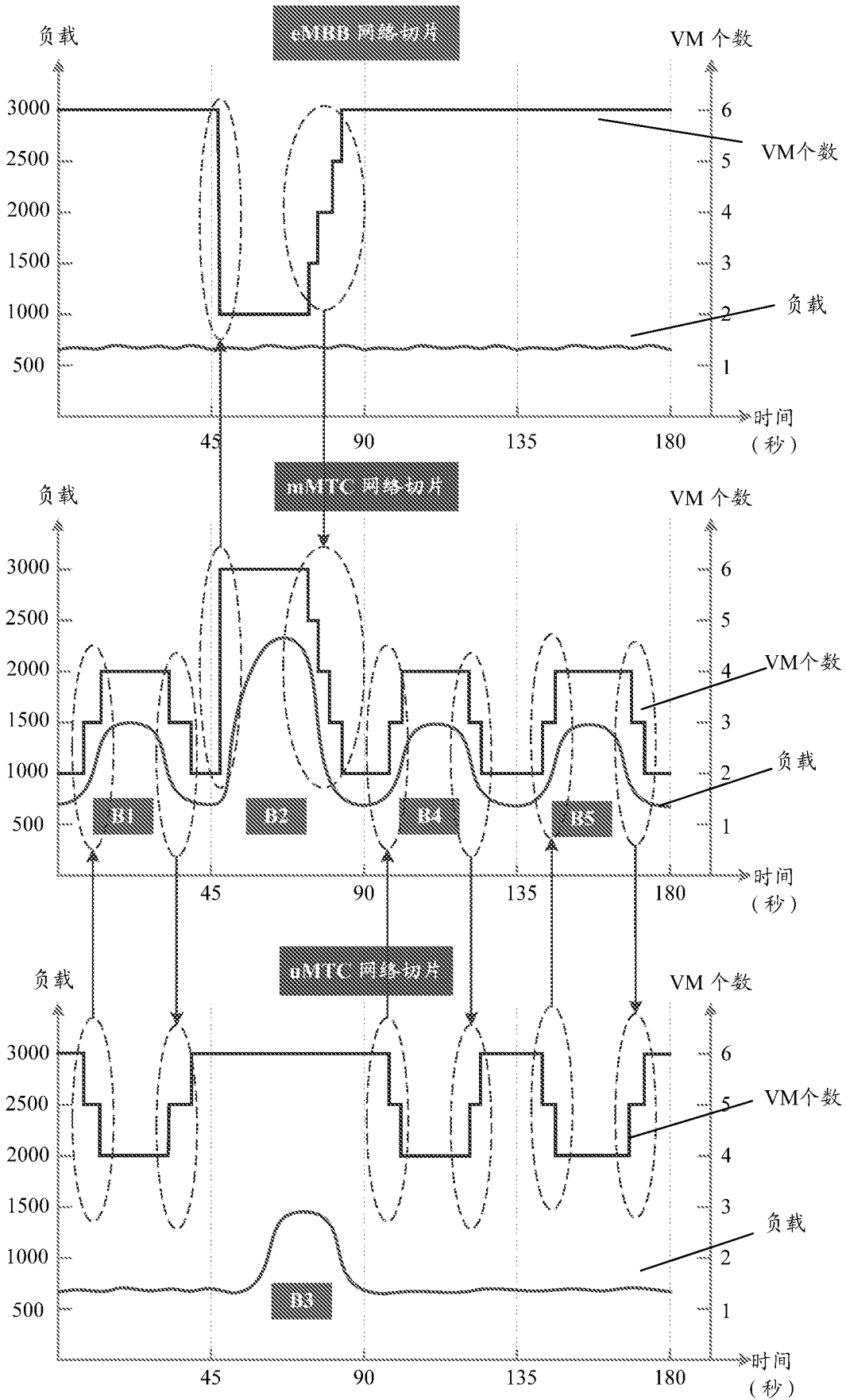


图 12

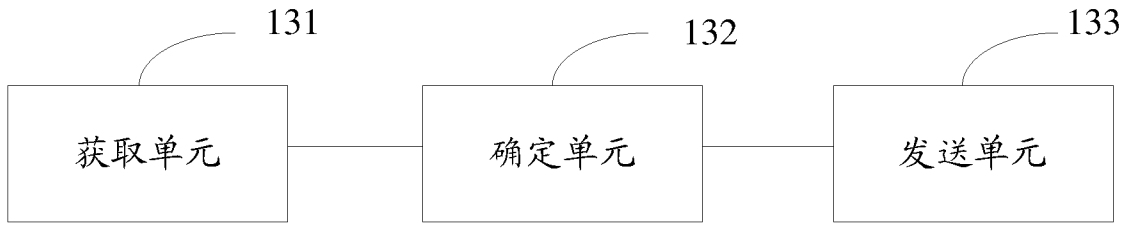


图 13

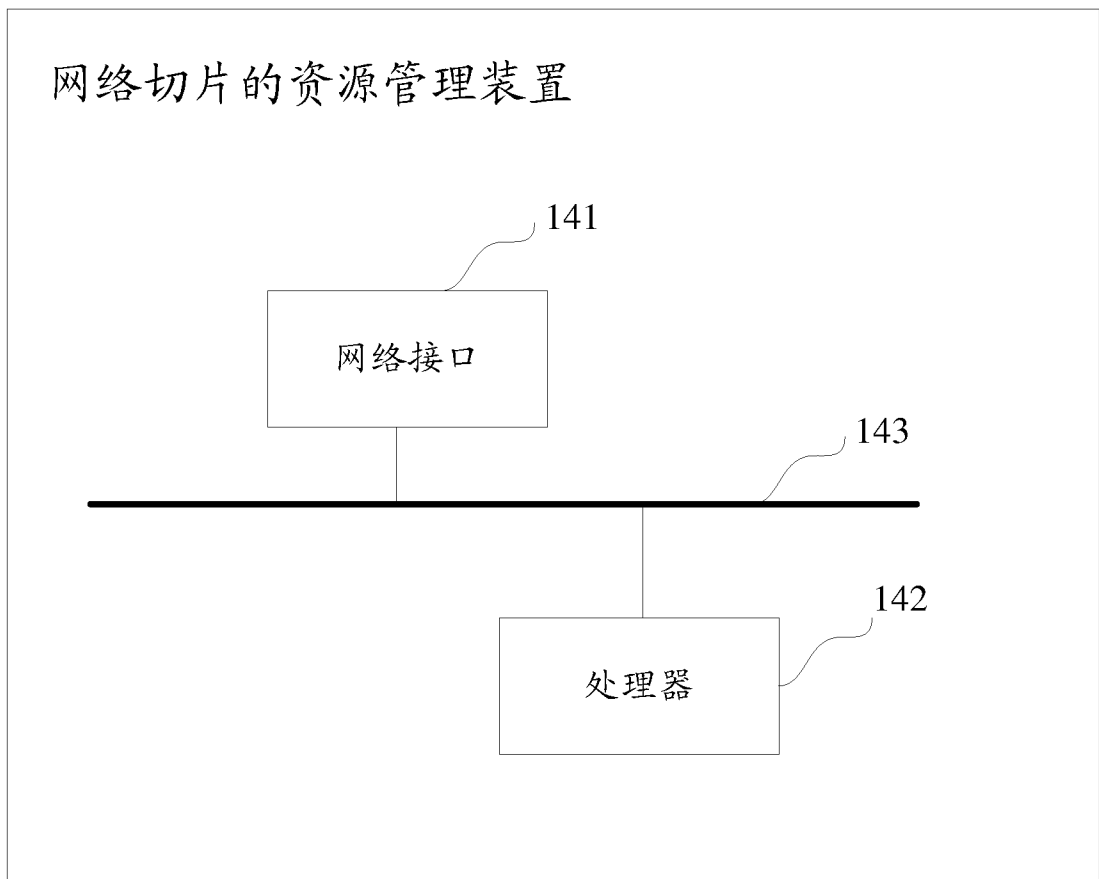


图 14

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

**PCT/CN2016/086031**

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04L 12/917(2013.01) i; H04L 12/24(2006.01) i

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

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04L, H04B, H04W, G06F

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, VEN: VNF, NFV:capacity increasing, capacitydecreasing, network slice, network service, slice, VNF, virtual network function, NFV, decision, resource, manage, allocate, assign, distribute, schedule, extend, increase, reduce, decrease, capacity, dynamic, cooperat+

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 105468435 A (CERTUSNET INC.), 06 April 2016 (06.04.2016), description, paragraphs [0056]-[0108], and figures 3 and 4	1, 5-9, 13-16
A	CN 105468435 A (CERTUSNET INC.), 06 April 2016 (06.04.2016), the whole document	2-4, 10-12
A	CN 105429780 A (NANJING USPEED NETWORK TECHNOLOGY CO., LTD.), 23 March 2016 (23.03.2016), the whole document	1-16
A	CN 104954220 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.), 30 September 2015 (30.09.2015), the whole document	1-16
A	WO 2016048430 A1 (INTEL IP CORP.), 31 March 2016 (31.03.2016), the whole document	1-16

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

* Special categories of cited documents:	“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
“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	“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
“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date	“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
“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)	“&”document member of the same patent family
“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	

Date of the actual completion of the international search

27February 2017 (27.02.2017)

Date of mailing of the international search report

**07 March 2017 (07.03.2017)**Name and mailing address of the ISA/CN:  
State Intellectual Property Office of the P. R. China  
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao  
Haidian District, Beijing 100088, China  
Facsimile No.: (86-10) 62019451

Authorized officer

**HAN, Zheng**Telephone No.:(86-10) **62089454**

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
Information on patent family members

International application No.  
**PCT/CN2016/086031**

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 105468435 A	06 April 2016	None	
CN 105429780 A	23 March 2016	None	
CN 104954220 A	30 September 2015	WO 2015149600 A1	08 October 2015
WO 2016048430 A1	31 March 2016	None	

A. 主题的分类 H04L 12/917(2013.01)i; H04L 12/24(2006.01)i  按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类		
B. 检索领域 检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号) H04L, H04B, H04W, G06F  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, VEN: 网络切片, 网络服务, 切片, VNF, 虚拟网络功能, NFV, 决策, 资源, 管理, 分配, 调度, 扩容, 缩容, 动态, 协同, network slice, network service, slice, VNF, virtual network function, NFV, decision, resource, manage, allcote, assign, distribute, schedule, extend, increase, reduce, decrease, capacity, dynamic, cooperat+		
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 105468435 A (赛特斯信息科技股份有限公司) 2016年 4月 6日 (2016 - 04 - 06) 说明书第[0056]-[0108]段, 附图3和4	1, 5-9, 13-16
A	CN 105468435 A (赛特斯信息科技股份有限公司) 2016年 4月 6日 (2016 - 04 - 06) 全文	2-4, 10-12
A	CN 105429780 A (南京优速网络科技有限公司) 2016年 3月 23日 (2016 - 03 - 23) 全文	1-16
A	CN 104954220 A (华为技术有限公司) 2015年 9月 30日 (2015 - 09 - 30) 全文	1-16
A	WO 2016048430 A1 (INTEL IP CORP.) 2016年 3月 31日 (2016 - 03 - 31) 全文	1-16
<input type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。 <input checked="" type="checkbox"/> 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 2017年 2月 27日		国际检索报告邮寄日期 2017年 3月 7日
ISA/CN的名称和邮寄地址 中华人民共和国国家知识产权局(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		授权官员 韩峥 电话号码 (86-10)62089454

国际检索报告  
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2016/086031

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	105468435	A	2016年 4月 6日	无			
CN	105429780	A	2016年 3月 23日	无			
CN	104954220	A	2015年 9月 30日	WO	2015149600	A1	2015年 10月 8日
WO	2016048430	A1	2016年 3月 31日	无			