

(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
2016年4月28日 (28.04.2016)



(10) 国际公布号
WO 2016/062165 A1

- (51) 国际专利分类号:
H04L 12/24 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2015/088792
- (22) 国际申请日: 2015年9月1日 (01.09.2015)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201410571176.2 2014年10月23日 (23.10.2014) CN
- (71) 申请人: 华为技术有限公司 (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD) [CN/CN]; 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。
- (72) 发明人: 王子韬 (WANG, Zitao); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 吴钦 (WU, Qin); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 黄一宏 (HUANG, Yihong); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 夏靓 (XIA, Liang); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。
- (81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, 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。
- (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:

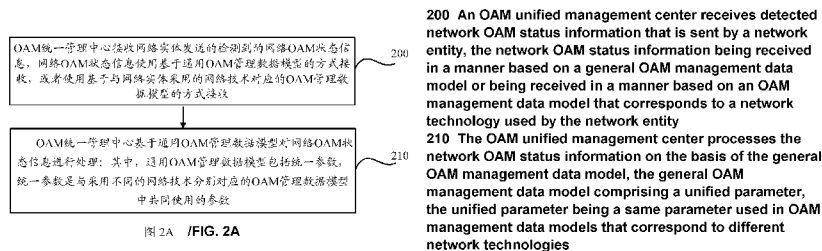
— 关于申请人有权申请并被授予专利(细则 4.17(ii))

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

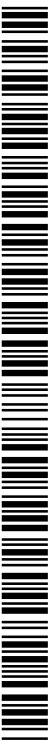
(54) Title: METHOD AND APPARATUS FOR IMPLEMENTING OPERATIONS, ADMINISTRATION AND MAINTENANCE FUNCTION

(54) 发明名称: 一种实现操作管理维护功能的方法及装置



(57) Abstract: Disclosed are a method and apparatus for implementing an operations, administration and maintenance (OAM) function. In this solution, an OAM unified management center processes network OAM status information on the basis of a general OAM management data model, and the general OAM management data model is irrelevant to the network technology used by the network entity. Therefore, the OAM function can be implemented more flexibly and in a shorter period of time.

(57) 摘要: 本发明公开了一种实现 OAM 功能的方法及装置, 在该方案中, OAM 统一管理中心基于通用 OAM 管理数据模型对网络 OAM 状态信息进行处理, 而通用 OAM 管理数据模型与网络实体所采用的网络技术无关, 因此, 提高了实现 OAM 功能的灵活性, 降低了耗时。



WO 2016/062165 A1

一种实现操作管理维护功能的方法及装置

本申请要求于 2014 年 10 月 23 日提交中国专利局、申请号为 201410571176.2、发明名称为“一种实现操作管理维护功能的方法及装置”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

5

技术领域

本发明涉及通信技术领域，特别涉及一种实现操作管理维护功能的方法及装置。

背景技术

10 当前，在 IP（Internet Protocol，互联网协议）承载网中，OAM（Operation Administration Maintenance，操作管理维护）技术已经普遍的使用以及部署，OAM 技术主要可以实现如下功能：

- 1) 性能监控并产生维护信息，根据这些信息评估链路的稳定性；
- 2) 通过定期查询的方式检测网络故障，产生各种维护和告警信息；
- 15 3) 通过调度或者切换到其它的实体，旁路失效实体，保证网络的正常运行；
- 4) 将故障信息传递给管理网络实体。

现有技术中，管理网络实体中的OAM管理数据模型与相应的网络技术强耦合，针对每一种新的网络技术，需要开发新的OAM管理数据模型。例如，如果网络实体之间采用IP网络技术，OAM管理数据模型为IP OAM管理数据模型，如果网络实体之间采用ETH网络技术，OAM管理数据模型为ETH OAM管理数据模型，如果网络实体之间采用MPLS（Multi-Protocol Label Switching，多协议标签交换）网络技术，OAM管理数据模型为MPLS OAM管理数据模型，如图1所示。

25 随着通信技术的发展，网络实体之间所采用的技术呈现多样化，若有新的网络技术出现，需要先开发新的OAM管理数据模型，然后才能实现OAM功能，因此，目前实现OAM功能的方式存在所耗费的时间较长，且灵活性较低的缺陷。

发明内容

本发明实施例提供一种实现OAM功能的方法及装置，用以解决现有技术中存在的灵活性较差和耗时较长的缺陷。

30 第一方面，提供一种实现操作管理维护OAM功能的方法，包括：

OAM 统一管理中心接收网络实体发送的检测到的网络 OAM 状态信息，所述网络 OAM 状态信息使用基于通用 OAM 管理数据模型的方式接收，或者使用基于与所述网络实体采用的网络技术对应的 OAM 管理数据模型的方式接收；

所述 OAM 统一管理中心基于所述通用 OAM 管理数据模型对所述网络 OAM 状态
5 信息进行处理；

其中，所述通用 OAM 管理数据模型包括统一参数，所述统一参数是与采用不同的网络技术分别对应的 OAM 管理数据模型中共同使用的参数。

结合第一方面，在第一种可能的实现方式中，所述 OAM 统一管理中心基于所述通用 OAM 管理数据模型对所述网络 OAM 状态信息进行处理之前，还包括：

10 所述 OAM 统一管理中心获取所述统一参数；

所述 OAM 统一管理中心采用 IETF YANG Data Model 格式将所述统一参数生成所述通用 OAM 管理数据模型。

结合第一方面，或者第一方面的第一种可能的实现方式，在第二种可能的实现方式中，所述使用基于所述通用 OAM 管理数据模型的方式接收，具体包括：

15 所述 OAM 统一管理中心接收所述网络实体采用网络配置协议 NETCONF 传递的 XML 形式的数据；

其中，所述 XML 形式的数据由所述通用 OAM 管理数据模型的对象转换而来，所述通用 OAM 管理数据模型的对象携带所述网络 OAM 状态信息；所述通用 OAM 管理数据模型的对象是所述 OAM 统一管理中心根据检测到的所述网络 OAM 状态信息对
20 所述通用 OAM 管理数据模型中的相关参数进行填充和/或扩展得到的。

结合第一方面，或者第一方面的第一至第二种可能的实现方式，在第三种可能的实现方式中，所述 OAM 统一管理中心接收所述网络 OAM 状态信息之前，还包括：

所述 OAM 统一管理中心向所述网络实体发送网络 OAM 状态检测信令；

25 其中，所述网络 OAM 状态检测信令是根据所述通用 OAM 管理数据模型生成的，且与所述网络实体采用的网络技术相关。

结合第一方面的第三种可能的实现方式，在第四种可能的实现方式中，所述 OAM 统一管理中心向所述网络实体发送网络 OAM 状态检测信令之前，还包括：

所述 OAM 统一管理中心接收应用层发送的与网络技术无关的网络 OAM 状态检测需求；

30 所述 OAM 统一管理中心确定所述网络实体所采用的网络技术的特定特征；

所述 OAM 统一管理中心基于所述通用 OAM 管理数据模型、所述特定特征，将所述网络 OAM 状态检测需求转换为所述网络 OAM 状态检测信令。

结合第一方面，或者第一方面的第一至第四种可能的实现方式，在第五种可能的实现方式中，所述通用 OAM 管理数据模型还包括如下信息中的一种或者任意组合：

- 5 被检测网络 OAM 状态的路径所包括的网络层次的网络层次信息、所包括的网络层次之间的第一关联信息、所述路径与其他路径的相对位置信息、所述路径与其他路径的第二关联信息。

结合第一方面，或者第一方面的第一至第五种可能的实现方式，在第六种可能的实现方式中，所述 OAM 统一管理中心基于所述通用 OAM 管理数据模型对所述网络 OAM 状态信息进行处理，具体包括：

10 若所述网络 OAM 状态信息使用基于通用 OAM 管理数据模型的方式接收，所述 OAM 统一管理中心根据所述通用 OAM 管理数据模型的对象确定所述网络实体和其他网络实体之间传输的数据流的第一路径发生问题；所述 OAM 统一管理中心向所述网络实体发送通知消息，以使得所述网络实体将所述数据流从所述第一路径切换至未发生问题的第二路径中传输；或者

15 若所述网络 OAM 状态信息使用基于与所述网络实体采用的网络技术对应的 OAM 管理数据模型的方式接收，所述 OAM 统一管理中心基于所述通用 OAM 管理数据模型将所述网络 OAM 状态信息转换为所述通用 OAM 管理数据模型的对象，根据所述通用 OAM 管理数据模型的对象确定所述网络实体和其他网络实体之间传输的数据流的第一路径发生问题；所述 OAM 统一管理中心向所述网络实体发送通知消息，以使得所述网络实体将所述数据流从所述第一路径切换至未发生问题的第二路径中传输。

第二方面，提供一种操作管理维护 OAM 统一管理中心，包括：

25 接收单元，用于接收网络实体发送的检测到的网络 OAM 状态信息，所述网络 OAM 状态信息使用基于通用 OAM 管理数据模型的方式接收，或者使用基于与所述网络实体采用的网络技术对应的 OAM 管理数据模型的方式接收；

处理单元，用于基于所述通用 OAM 管理数据模型对所述网络 OAM 状态信息进行处理；

其中，所述通用 OAM 管理数据模型包括统一参数，所述统一参数是与采用不同的网络技术分别对应的 OAM 管理数据模型中共同使用的参数。

30 结合第二方面，在第一种可能的实现方式中，还包括生成单元，所述生成单元用于：

获取所述统一参数，采用 IETF YANG Data Model 格式将所述统一参数生成所述通用 OAM 管理数据模型。

结合第二方面，或者第二方面的第一种可能的实现方式，在第二种可能的实现方式中，所述接收单元具体用于：接收所述网络实体采用网络配置协议 NETCONF 传递的

5 XML 形式的数据；

其中，所述 XML 形式的数据由所述通用 OAM 管理数据模型的对象转换而来，所述通用 OAM 管理数据模型的对象携带所述网络 OAM 状态信息；所述通用 OAM 管理数据模型的对象是所述 OAM 统一管理中心根据检测到的所述网络 OAM 状态信息对所述通用 OAM 管理数据模型中的相关参数进行填充和/或扩展得到的。

10 结合第二方面，或者第二方面的第一至第二种可能的实现方式，在第三种可能的实现方式中，还包括发送单元，所述发送单元用于：向所述网络实体发送网络 OAM 状态检测信令；

其中，所述网络 OAM 状态检测信令是根据所述通用 OAM 管理数据模型生成的，且与所述网络实体采用的网络技术相关。

15 结合第二方面的第三种可能的实现方式，在第四种可能的实现方式中，所述接收单元还用于：接收应用层发送的与网络技术无关的网络 OAM 状态检测需求；

所述 OAM 统一管理中心还包括转换单元，用于确定所述网络实体所采用的网络技术的特定特征；基于所述通用 OAM 管理数据模型、所述特定特征，将所述网络 OAM 状态检测需求转换为所述网络 OAM 状态检测信令。

20 结合第二方面，或者第二方面的第一至第四种可能的实现方式，在第五种可能的实现方式中，所述通用 OAM 管理数据模型还包括如下信息中的一种或者任意组合：

被检测网络 OAM 状态的路径所包括的网络层次的网络层次信息、所包括的网络层次之间的第一关联信息、所述路径与其他路径的相对位置信息、所述路径与其他路径的第二关联信息中的。

25 结合第二方面，或者第二方面的第一至第五种可能的实现方式，在第六种可能的实现方式中，所述发送单元还用于：向所述网络实体发送与所述网络实体所支持的 OAM 能力信息相对应的 OAM 配置信息；

其中，所述 OAM 配置信息是基于所述通用 OAM 管理数据模型，增加与所述网络实体所采用的网络技术相关的配置信息生成的。

30 结合第二方面，或者第二方面的第一至第六种可能的实现方式，在第七种可能的实

现方式中，若所述网络 OAM 状态信息使用基于通用 OAM 管理数据模型的方式接收，所述处理单元具体用于：根据通用 OAM 管理数据模型的对象确定所述网络实体和其他网络实体之间传输的数据流的第一路径发生问题；所述 OAM 统一管理中心向所述网络实体发送通知消息，以使得所述网络实体将所述数据流从所述第一路径切换至未发生问题的第二路径中传输；或者

若所述网络 OAM 状态信息使用基于与所述网络实体采用的网络技术对应的 OAM 管理数据模型的方式接收，所述处理单元具体用于：基于通用 OAM 管理数据模型将所述网络 OAM 状态信息转换为 OAM 管理数据模型的对象，根据通用 OAM 管理数据模型的对象确定所述网络实体和其他网络实体之间传输的数据流的第一路径发生问题；所述 OAM 统一管理中心向所述网络实体发送通知消息，以使得所述网络实体将所述数据流从所述第一路径切换至未发生问题的第二路径中传输。

第三方面，提供一种网络实体，包括：

检测单元，用于检测网络 OAM 状态；

发送单元，用于将检测到的网络 OAM 状态信息基于通用 OAM 管理数据模型的方式，或者基于与所述网络实体采用的网络技术对应的 OAM 管理数据模型的方式发送至 OAM 统一管理中心；

其中，所述通用 OAM 管理数据模型包括统一参数，所述统一参数是与采用不同的网络技术分别对应的 OAM 管理数据模型中共同使用的参数。

结合第三方面，在第一种可能的实现方式中，所述检测单元具体用于：自发检测网络 OAM 状态；

或者，根据所述 OAM 统一管理中心发送的网络 OAM 状态检测信令检测网络 OAM 状态；则所述网络实体还包括接收单元，所述接收单元用于：

接收所述 OAM 统一管理中心发送的所述网络 OAM 状态检测信令，所述网络 OAM 状态检测信令是所述 OAM 统一管理中心基于所述通用 OAM 管理数据模型生成的、且与所述网络实体所采用的网络技术相关的；

所述检测单元具体用于：根据所述网络 OAM 状态检测信令检测网络 OAM 状态。

结合第三方面，或者第三方面的第一种可能的实现方式，在第二种可能的实现方式中，所述接收单元还用于接收所述 OAM 统一管理中心发送的与所述网络实体所支持的 OAM 能力信息相对应的 OAM 配置信息；

其中，所述 OAM 配置信息是基于所述通用 OAM 管理数据模型，增加与所述网络

实体所采用的网络技术相关的配置信息生成的。

结合第三方面，或者第三方面的第一至第二种可能的实现方式，在第三种可能的实现方式中，所述发送单元具体用于发送采用网络配置协议 NETCONF 传递的 XML 形式的数据，所述 XML 形式的数据由所述通用 OAM 管理数据模型的对象转换而来，所述通用 OAM 管理数据模型使用 IETF YANG Data Model 格式生成，所述通用 OAM 管理数据模型的对象携带所述网络 OAM 状态信息。

第四方面，提供一种操作维护管理系统，包括第二方面，或者第二方面的各种可能的实现方式所述的 OAM 统一管理中心、如第三方面，或者第三方面的各种可能的实现方式所述的网络实体。

10 本发明实施例中，OAM 统一管理中心基于通用 OAM 管理数据模型对网络 OAM 状态信息进行处理，而通用 OAM 管理数据模型与网络实体所采用的网络技术无关，因此，提高了实现 OAM 功能的灵活性，降低了耗时。

附图说明

- 15 图 1 为现有技术中实现 OAM 功能的示意图；
图 2A 为本发明实施例中实现 OAM 功能的一种流程图；
图 2B 为本发明实施例中应用层、OAM 统一管理中心和网络实体之间的示意图；
图 2C 为本发明实施例中 OAM 统一管理中心和 MP 的示意图；
图 3 为本发明实施例中实现 OAM 功能的另一种流程图；
20 图 4A 为本发明实施例中实现 OAM 功能的实施例的应用场景图；
图 4B 为本发明实施例中实现 OAM 功能的一种实施例；
图 5A 为本发明实施例中 OAM 统一管理中心的一种结构示意图；
图 5B 为本发明实施例中 OAM 统一管理中心另一种结构示意图；
图 6A 为本发明实施例中网络实体的一种结构示意图；
25 图 6B 为本发明实施例中网络实体的另一种结构示意图；
图 7 为本发明实施例中操作维护管理系统的结构示意图。

具体实施方式

为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技

术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范
围。

另外，本文中术语“系统”和“网络”在本文中常被可互换使用。本文中术语“和/或”，
仅仅是一种描述关联对象的关联关系，表示可以存在三种关系，例如，A 和/或 B，可以
5 表示：单独存在 A，同时存在 A 和 B，单独存在 B 这三种情况。另外，本文中字母“/”，
一般表示前后关联对象是一种“或”的关系。

下面结合说明书附图对本发明优选的实施方式进行详细说明，应当理解，此处所描
述的优选实施例仅用于说明和解释本发明，并不用于限定本发明，并且在不冲突的情况
下，本申请中的实施例及实施例中的特征可以相互组合。

10 下面结合附图对本发明优选的实施方式进行详细说明。

参阅图 2A 所示，本发明实施例中，实现 OAM 的一种详细流程如下：

步骤 200：OAM 统一管理中心接收网络实体发送的检测到的网络 OAM 状态信息，
网络 OAM 状态信息使用基于通用 OAM 管理数据模型的方式接收，或者使用基于与网
络实体采用的网络技术对应的 OAM 管理数据模型的方式接收；

15 步骤 210：OAM 统一管理中心基于通用 OAM 管理数据模型对网络 OAM 状态信息
进行处理；其中，通用 OAM 管理数据模型包括统一参数，统一参数是与采用不同的网
络技术分别对应的 OAM 管理数据模型中共同使用的参数。

本发明实施例中，OAM 统一管理中心收集该 OAM 统一管理中心管理的网络中各
个 MP（Maintenance Point，管理维护节点）的信息，MP 的信息包括 MP 的网络拓扑
20 信息和使用的 OAM 技术信息。

本发明实施例中，设置 OAM 统一管理中心对网络进行统一管理，该 OAM 统一管
理中心是个逻辑的概念，可以为集中式的，物理上可以是个独立的网络实体，或者内置
在网络实体中，如多个交换机或路由器上；也可以是分布式的，物理上是多个独立的网
络实体，或者内置在多个网络实体中，如多个交换机或路由器上。

25 本发明实施例中，网络实体检测网络 OAM 状态，实际上是网络实体中的 MP 来执
行的，MP 具体执行 OAM 检测或 OAM 测量，MP 也是个逻辑的概念，物理上可以设置
在网络实体上，如交换机或路由器上，一台网络实体上可以设置一个或多个 MP，一台
网络实体上的多个 MP 也可以分别使用不同的 OAM 技术。

本发明实施例中，OAM 统一管理中心基于通用 OAM 管理数据模型对网络 OAM 状
30 态信息进行处理之前，要生成通用 OAM 管理数据模型，其中，生成通用 OAM 管理数

据模型的方式可以采用如下方式:

OAM 统一管理中心获取统一参数;

OAM 统一管理中心将统一参数采用 IETF YANG Data Model 格式生成通用 OAM 管理数据模型。

5 本发明实施例中, 通用 OAM 管理数据模型的代码格式可以如下:

```

module: ietf-management-oam
  +-rw domains
    +-rw domain* [md-index]
      +-rw md-index          uint32
10      +-rw md-index-next   uint32
      +-rw md-name          string
      +-rw md-level         uint32
      +-rw MEGs!
        +-rw MEG* [meg-index]
15          +-rw meg-index          uint32
          +-rw meg-index-next      uint32
          +-rw meg-name            string
          +-rw meg-level           uint32
          +-rw meg-service-pointer-type uint32
20          +-rw meg-mp-location    uint32
          +-rw meg-path-flow       enumeration
          +-rw meg-oper-status     enumeration
          +-rw meg-sub-oper-status enumeration
          +-rw ME* [me-index]
25          | +-rw me-index          uint32
          | +-rw me-mp-index        uint32
          | +-rw me-index-next     uint32
          | +-rw me-mp-index-next  uint32
          | +-rw me-name?         string
30          | +-rw me-source-mp-index uint32
          | +-rw me-sink-mp-index  uint32
          | +-rw me-mp-ifindex     InterfaceIndexOrZero
          | +-rw source-mp*       [mp-id]
          | | +-rw me-mp-type      uint32
35          | | +-rw mp-id*       [MEP-id, MIP-id]
          | | | +-rw mep-id       MEP-id
          | | | +-rw mip-id       MIP-id
          | | +-rw (source-mp-addr)?
          | | | +--:(mac-address)
40          | | | | +-rw mac-address? yang:mac-address
          | | | | +--:(ipv4-address)
          | | | | | +-rw ipv4-address? inet:ipv4-address
          | | | | | +--:(ipv6-address)
          | | | | | +-rw ipv6-address? inet:ipv6-address
45          | | +-rw session*     [session-id]
          | | | +-rw session-index uint32
          | | | +-rw (session-status)? Uint32
          | | | | +--:(sess-status-null)

```

本发明实施例中，网络 OAM 状态可以包括多种内容，如包括链路故障的状态、链路性能下降的状态，其中，可选的，链路性能下降可以指链路损耗、链路丢包、链路连通性下降、链路延迟变大中的一种或者任意组合，本发明实施例中，网络实体将检测到的网络 OAM 状态信息发送给 OAM 统一管理中心。

5 本发明实施例中，使用基于通用 OAM 管理数据模型的方式接收的方式有多种，可选的，可以采用如下方式：

OAM 统一管理中心接收网络实体采用 NETCONF (Network Configuration Protocol, 网络配置协议) 传递的 XML 形式的数

10 其中，XML 形式的数

据由通用 OAM 管理数据模型的对象转换而来，通用 OAM 管理数据模型的对象携带网络 OAM 状态信息；通用 OAM 管理数据模型的对象是 OAM 统一管理中心根据检测到的网络 OAM 状态信息，对通用 OAM 管理数据模型中的相关参数进行填充和/或扩展得到的。

15 也就是说，通用 OAM 管理数据模型的对象是根据具体实例对通用 OAM 管理数据模型中包括的相关参数进行填充和/或扩展得到。具体实例可能与网络实体采用的具体的网络技术相关，也可能不相关，例如，可以根据网络 OAM 状态信息，对通用 OAM 管理数据模型中包括的相关参数进行填充和/或扩展得到通用 OAM 管理数据模型的对象。

本发明实施例中，将通用 OAM 管理数据模型的对象转换成 XML 形式的数

20 据可以采用现有的标准的规则，在此不再进行一一详述。

本发明实施例中，通用 OAM 管理数据模型是对与现有各种网络技术对应的 OAM 管理数据模型，如：IP OAM 管理数据模型、ETH OAM 管理数据模型、MPLS OAM 管理数据模型等，所采用的共同参数的抽象和提炼而生成的，与具体 OAM 技术解耦合，若有新的网络技术产生，可以继承和扩展本发明实施例中提到的通用 OAM 管理数据模型，而不必要再产生一个全新的 OAM 管理数据模型，因此，提高了实现 OAM 功能的灵活性，降低了耗时。

25 本发明实施例中，OAM 统一管理中心接收网络 OAM 状态信息之前，还可以包括如下操作：

OAM 统一管理中心向网络实体发送网络 OAM 状态检测信令；

其中，网络 OAM 状态检测信令是根据通用 OAM 管理数据模型生成的，且与网络实体采用的网络技术相关。

30 本发明实施例中，OAM 统一管理中心向网络实体发送网络 OAM 状态检测信令之

前，还包括：

向网络实体发送 OAM 能力请求；

接收网络实体根据 OAM 能力请求发送的网络实体所支持的 OAM 能力信息。

本发明实施例中，OAM 统一管理中心向网络实体发送网络 OAM 状态检测信令的
5 触发条件可以是 OAM 统一管理中心自发发送网络 OAM 状态检测信令，也可以是应用层给 OAM 统一管理中心发送触发条件，例如：

OAM 统一管理中心接收应用层发送的与网络技术无关的网络 OAM 状态检测需求；

OAM 统一管理中心确定网络实体所采用的网络技术的特定特征；

OAM 统一管理中心基于通用 OAM 管理数据模型、特定特征，将网络 OAM 状态检
10 测需求转换为网络 OAM 状态检测信令。

其中，本发明实施例中的应用层、OAM 统一管理数据模型和网络实体的架构如图
2B 所示。

例如，网络实体为采用 IP 技术的网络实体，OAM 统一管理中心接收到应用层发送
的网络 OAM 状态检测需求时，先确定目的网络实体，并确定目的网络实体所采用的网
15 络技术为 IP 技术，然后，确定 IP 技术所特有的特定特征，将网络 OAM 状态检测需求
根据通用 OAM 管理数据模型、IP 技术所特有的特定特征将网络 OAM 状态检测需求转
换为与 IP 网络技术相关的网络 OAM 状态检测信令。

本发明实施例中，应用层可以将与具体网络技术无关的网络 OAM 状态检测需求基
于通用 OAM 管理数据模型的方式发送给 OAM 统一管理中心，也可以是应用层将与具
20 体网络技术无关的网络 OAM 状态检测需求，采用不是基于通用 OAM 管理数据模型的
方式发送给 OAM 统一管理中心。具体发送方式本发明不加以限定，都属于本发明的保
护范围。

现有技术中，应用层将网络 OAM 状态检测需求发送至网络实体时，要先了解网络
实体所采用的网络技术，然后，应用层将网络 OAM 状态检测需求转换为与网络实体所
25 采用的网络技术相关的网络 OAM 状态检测需求，这样，应用层需要了解接收网络 OAM
状态检测需求的网络实体所采用的网络技术，而本发明实施例中，应用层无需了解接收
网络 OAM 状态检测需求的网络实体所采用的网络技术，OAM 统一管理中心可以实现
网络 OAM 状态检测需求转换为网络 OAM 状态检测信令，实现统一管理，解除应用层
对具体网络技术的依赖。

30 例如，现有技术中，如需要采用 IP 网络技术的网络实体执行 CC 功能时，网络 OAM

状态检测需求中要携带目的 IP 地址、目的 IP 接口、BFD 的信息；如需要采用 ETH 网络技术的网络实体执行 CC 功能时，网络 OAM 状态检测需求中携带目的 ETH 地址、目的 ETH 接口、MPLS BFD 的信息；而本发明实施例中，可以携带网络实体的标识，OAM 统一管理中心基于网络实体的标识确定相应的信息。

5 本发明实施例中，OAM 统一管理中心可以基于通用 OAM 管理数据模型实现 CC、CV、PM、Path Discovery 等功能。

本发明实施例中，通用 OAM 管理数据模型还包括如下信息中的一种或者任意组合：

被检测网络 OAM 状态的路径所包括的网络层次的网络层次信息、所包括的网络层次之间的第一关联信息、路径与其他路径的相对位置信息、路径与其他路径的第二关联
10 信息，这样，OAM 统一管理中心可以支持跨层跨域的 OAM 交互，从而实现跨域跨层的 OAM 故障检测。

本发明实施例中，OAM 统一管理中心接收到通用 OAM 管理数据模型的对象或者网络 OAM 状态之前，还包括如下操作：

OAM 统一管理中心向网络实体发送与网络实体所支持的 OAM 能力信息相对应的
15 OAM 配置信息；

其中，OAM 配置信息是基于通用 OAM 管理数据模型，增加与网络实体所采用的网络技术相关的配置信息生成的。

本发明实施例中，OAM 统一管理中心基于通用 OAM 管理数据模型对网络 OAM 状态信息进行处理时，可以采用如下方式：

20 若网络 OAM 状态信息使用基于通用 OAM 管理数据模型的方式接收，OAM 统一管理中心根据通用 OAM 管理数据模型的对象确定网络实体和其他网络实体之间传输的数据流的第一路径发生问题；OAM 统一管理中心向网络实体发送通知消息，以使得网络实体将数据流从第一路径切换至未发生问题的第二路径中传输；或者

若网络 OAM 状态信息使用基于与网络实体采用的网络技术对应的 OAM 管理数据
25 模型的方式接收，OAM 统一管理中心基于通用 OAM 管理数据模型将网络 OAM 状态信息转换为通用 OAM 管理数据模型的对象，根据通用 OAM 管理数据模型的对象确定网络实体和其他网络实体之间传输的数据流的第一路径发生问题；OAM 统一管理中心向网络实体发送通知消息，以使得网络实体将数据流从第一路径切换至未发生问题的第二路径中传输。

30 如图 2C 所示，源网络实体和目的网络实体之间有三条路径：路径 1：R1-Ra-Rd-R2、

路径 2: R1-Rb-Rd-R2、路径 3: R1-Rc-Re-R2, 若源网络实体和目的网络实体之间的数据流是通过路径 1 传输, OAM 统一管理中心根据 R1 发送的通用 OAM 管理数据模型的对象确定路径 1 发生问题时, 所述的问题可以为性能问题、丢包问题等, OAM 统一管理中心向 R1 发送通知消息, 然后, R1 将数据流从路径 1 切换至未发生问题的路径 2 和
5 路径 3 中的一条路径上。

本发明实施例中, OAM 统一管理中心基于通用 OAM 管理数据模型对网络 OAM 状态信息进行处理的方式有多种, 可选的, 可以采用如下方式:

根据网络层次信息、第一关联信息、相对位置信息、第二关联信息进行跨域和跨层的汇总、关联和统一分析, 呈现端到端 OAM 视图。

10 本发明实施例中, 呈现端到端 OAM 视图的方式有多种, 可选的, 可以采用如下方式:

呈现发生网络故障或缺陷的路径在网络中所处的网络层次的网络层次信息和/或所处的与其他路径的相对位置信息; 或者

呈现网络端到端的性能监控结果。

15 本发明实施例中, 根据网络层次信息、第一关联信息、相对位置信息、第二关联信息进行跨网段和跨层的汇总、关联和统一分析之后, 进一步的, 还包括:

执行 OAM 统一调度。

本发明实施例中, 执行 OAM 统一调度的方式有多种, 可选的, 可以采用如下方式:

根据第一关联信息确定关联网络层次; 和/或

20 根据第二关联信息确定关联路径;

根据关联网络层次和/或关联路径, 以及相对位置信息, 确定关联网络实体;

向关联网络实体下发与其所采用的网络技术相关的网络 OAM 状态检测信令, 以使得关联网络实体执行 OAM 功能, 并发送执行 OAM 功能后的结果。

参阅图 3 所示, 本发明实施例中, 实现 OAM 功能的另一种详细流程如下:

25 步骤 300: 网络实体检测网络 OAM 状态;

步骤 310: 网络实体将检测到的网络 OAM 状态信息基于通用 OAM 管理数据模型的方式, 或者基于与网络实体采用的网络技术对应的 OAM 管理数据模型的方式发送至 OAM 统一管理中心, 其中, 通用 OAM 管理数据模型包括统一参数, 统一参数是与采用不同的网络技术分别对应的 OAM 管理数据模型中共同使用的参数。

30 本发明实施例中, 网络 OAM 状态可以包括多种内容, 如包括链路故障的状态、链

路性能下降的状态，其中，可选的，链路性能下降可以指链路损耗、链路丢包、链路连通性下降、链路延迟变大中的一种或者任意组合，本发明实施例中，网络实体将检测到的网络 OAM 状态信息发送给 OAM 统一管理中心。

本发明实施例中，触发网络实体检测网络 OAM 状态的方式有多种，可选的，可以
5 采用如下方式：

网络实体自发检测网络 OAM 状态。

或者，也可以是在 OAM 统一管理中心的触发下检测网络 OAM 状态，实现时，可以
采用如下方式：

网络实体接收 OAM 统一管理中心发送的网络 OAM 状态检测信令，网络 OAM 状
10 态检测信令是 OAM 统一管理中心基于通用 OAM 管理数据模型生成的、且与网络实体
所采用的网络技术相关的；

网络实体根据网络 OAM 状态检测信令检测网络 OAM 状态。

当然，还有其他触发条件，在此不再进行一一详述。

可选的，还接收 OAM 统一管理中心发送的与网络实体所支持的 OAM 能力信息相
15 对应的 OAM 配置信息；

其中，OAM 配置信息是基于通用 OAM 管理数据模型，增加与网络实体所采用的
网络技术相关的配置信息生成的。

本发明实施例中，网络实体在接收 OAM 统一管理中心发送的网络 OAM 状态检测
信令之前，还可以包括如下操作：

20 网络实体接收 OAM 统一管理中心发送的 OAM 能力请求；

网络实体根据 OAM 能力请求向 OAM 统一管理中心发送网络实体支持的 OAM 能
力信息。

本发明实施例中，可选的，OAM 能力信息包括网络实体所支持的 OAM 功能、网
络实体所支持的网络承载协议、网络实体是否支持组播 OAM 等信息。当然，还可以包
25 括其他信息，在此不再进行一一详述。

本发明实施例中，OAM 统一管理中心收集该 OAM 统一管理中心管理的网络中各
个 MP 的信息，MP 的信息包括 MP 的网络拓扑信息和使用的 OAM 技术信息。

本发明实施例中，设置 OAM 统一管理中心对网络进行统一管理，该 OAM 统一管
理中心是个逻辑的概念，可以为集中式的，物理上可以是个独立的网络实体，或者内置
30 在网络实体中，如多个交换机或路由器上；也可以是分布式的，物理上是多个独立的网

络实体，或者内置在多个网络实体中，如多个交换机或路由器上。

本发明实施例中，网络实体检测网络 OAM 状态，实际上是网络实体中的 MP 来执行的，MP 具体执行 OAM 检测或 OAM 测量，MP 也是个逻辑的概念，物理上可以设置在网络实体上，如交换机或路由器上，一台网络实体上可以设置一个或多个 MP，一台网络实体上的多个 MP 也可以分别使用不同的 OAM 技术。

本发明实施例中，可选的，通用 OAM 管理数据模型可以采用如下方式生成，例如：
获取与各种网络技术分别对应的 OAM 管理数据模型共同采用的参数；
将获取的参数采用 IETF YANG Data Model 格式生成通用 OAM 管理数据模型。

本发明实施例中，通用 OAM 管理数据模型的代码格式可以如下：

```

10 module: ietf-management-oam
    +--rw domains
        +--rw domain* [md-index]
            +--rw md-index          uint32
            +--rw md-index-next    uint32
15         +--rw md-name            string
            +--rw md-level          uint32
            +--rw MEGs!
                +--rw MEG* [meg-index]
                    +--rw meg-index          uint32
20                 +--rw meg-index-next    uint32
                    +--rw meg-name          string
                    +--rw meg-level          uint32
                    +--rw meg-service-pointer-type  uint32
                    +--rw meg-mp-location    uint32
25                 +--rw meg-path-flow      enumeration
                    +--rw meg-oper-status    enumeration
                    +--rw meg-sub-oper-status enumeration
                +--rw ME* [me-index]
                    | +--rw me-index          uint32
30                 | +--rw me-mp-index       uint32
                    | +--rw me-index-next    uint32
                    | +--rw me-mp-index-next  uint32
                    | +--rw me-name?         string
                    | +--rw me-source-mp-index uint32
35                 | +--rw me-sink-mp-index  uint32
                    | +--rw me-mp-ifindex    InterfaceIndexOrZero
                    | +--rw source-mp*      [mp-id]
                    | | +--rw me-mp-type     uint32
40                 | | +--rw mp-id* [MEP-id, MIP-id]
                    | | | +--rw mep-id      MEP-id
                    | | | +--rw mip-id      MIP-id
                    | | +--rw (source-mp-addr)?
                    | | | +--: (mac-address)
45                 | | | | +--rw mac-address? yang:mac-address
                    | | | +--: (ipv4-address)

```

```

5 | | | | +-rw ipv4-address? inet:ipv4-address
| | | | +--:(ipv6-address)
| | | | +-rw ipv6-address? inet:ipv6-address
| | | +-rw session* [session-id]
| | | +-rw session-index uint32
| | | +-rw (session-status)? Uint32
| | | | +--:(sess-status-null)

```

本发明实施例中，通用 OAM 管理数据模型的对象是根据具体实例对通用 OAM 管理数据模型中包括的相关参数进行填充和/或扩展得到。具体实例可能与 MP 采用的具体网络技术相关，也可能不相关。例如，可以根据网络 OAM 状态信息，对通用 OAM 管理数据模型中包括的相关参数进行填充和/或扩展得到通用 OAM 管理数据模型的对象。本发明实施例中，进一步的，还可以将通用 OAM 管理数据模型的对象转换成 XML 形式的数据，然后，将 XML 形式的数据采用 NETCONF 传递至 OAM 统一管理中心，其中，将通用 OAM 管理数据模型的对象转换 XML 形式的数据可以采用现有的标准的规则，在此不再进行一一详述。本发明实施例中，为了提高 OAM 处理的效率，通用 OAM 管理数据模型还包括如下信息中的一种或者任意组合：

被检测网络 OAM 状态的路径所包括的网络层次的网络层次信息、所包括的网络层次之间的第一关联信息、路径与其他路径的相对位置信息、路径与其他路径的第二关联信息，这样，网络 OAM 状态信息后，根据网络层次信息、第一关联信息、相对位置信息和第二关联信息可以快速进行处理。

本发明实施例中，通用 OAM 管理数据模型是对与现有各种网络技术对应的 OAM 管理数据模型，如：IP OAM 管理数据模型、ETH OAM 管理数据模型、MPLS OAM 管理数据模型等，所采用的共同参数的抽象和提炼而生成的，与具体网络技术解耦合若有新的网络技术产生，可以继承和扩展现有通用 OAM 管理数据模型，而不必要再产生一个全新的 OAM 管理数据模型，OAM 统一管理中心基于通用 OAM 管理数据模型对网络 OAM 状态信息进行处理，而通用 OAM 管理数据模型与网络实体所采用的网络技术无关，因此，提高了实现 OAM 功能的灵活性，降低了耗时。

为了更好地理解本发明实施例，以下给出具体应用场景，如图 4A 所示，针对实现 OAM 功能的过程，作出进一步详细描述，如图 4B 所示：

步骤 400：应用层给 OAM 统一管理中心发送时延测量需求；
在该步骤中，时延测量需求与网络技术无关。

步骤 410：OAM 统一管理中心根据时延测量需求确定待检测的链路为链路 A 和链路 B，及链路 A 和链路 B 分别采用的网络技术为 ETH 网络技术和 IP 网络技术；

步骤 420: OAM 统一管理中心确定 ETH 网络技术与其它网络技术的区别的第一特定特征, IP 网络技术与其它网络技术的区别的第二特定特征;

步骤 430: OAM 统一管理中心基于通用 OAM 管理数据模型、第一特定特征, 将时延测量需求转换为与 ETH 网络技术相关的网络 OAM 状态检测信令, 基于通用 OAM 管理数据模型、第二特定特征, 将时延测量需求映射转换为与 IP 网络技术相关的网络 OAM 状态检测信令;

步骤 440: OAM 统一管理中心将转换得到的与 ETH 网络技术相关的网络 OAM 状态检测信令发送至链路 A 中的网络实体, 将转换得到的与 IP 网络技术相关的网络 OAM 状态检测信令发送至链路 B 中的网络实体;

步骤 450: 链路 A 和链路 B 中的网络实体根据网络 OAM 状态检测信令进行时延测量;

步骤 460: 链路 A 中的网络实体将第一时延测量结果基于通用 OAM 管理数据模型, 转换为通用 OAM 管理数据模型的对象, 再将通用 OAM 管理数据模型的对象转换为 XML 形式的数据, 采用 NETCONF 发送至 OAM 统一管理中心; 或者链路 A 中的网络实体将第一时延测量结果采用现有的 ETH OAM 管理数据模型发送给 OAM 统一管理中心, 由 OAM 统一管理中心基于通用 OAM 管理数据模型, 将第一时延测量结果转换为通用 OAM 管理数据模型的对象;

步骤 470: 链路 B 中的网络实体将第二时延测量结果基于通用 OAM 管理数据模型, 转换为通用 OAM 管理数据模型的对象, 再将通用 OAM 管理数据模型的对象转换为 XML 形式的数据, 采用 NETCONF 发送至 OAM 统一管理中心; 或者链路 B 中的网络实体将第二时延测量结果采用现有的 IP OAM 管理数据模型发送给 OAM 统一管理中心, 由 OAM 统一管理中心基于通用 OAM 管理数据模型, 将第二时延测量结果转换为通用 OAM 管理数据模型的对象;

步骤 480: OAM 统一管理中心对接收到的通用 OAM 管理数据模型的对象进行处理, 得到第一时延和第二时延, 并将第一时延和第二时延之和作为链路 A 和链路 B 的总时延。

基于上述相应方法的技术方案, 参阅图 5A 所示, 本发明实施例提供一种 OAM 统一管理中心 5000, 该 OAM 统一管理中心 5000 包括接收单元 50、处理单元 51, 其中:

接收单元 50, 用于接收网络实体发送的检测到的网络 OAM 状态信息, 网络 OAM 状态信息使用基于通用 OAM 管理数据模型的方式接收, 或者使用基于与网络实体采用

的网络技术对应的 OAM 管理数据模型的方式接收；

处理单元 51，用于基于通用 OAM 管理数据模型对网络 OAM 状态信息进行处理；

其中，通用 OAM 管理数据模型包括统一参数，统一参数是与采用不同的网络技术分别对应的 OAM 管理数据模型中共同使用的参数。

5 本发明实施例中，进一步的，还包括生成单元，生成单元用于：获取统一参数，采用 IETF YANG Data Model 格式将统一参数生成通用 OAM 管理数据模型。

本发明实施例中，可选的，接收单元 50 具体用于：接收网络实体采用 NETCONF 传递的 XML 形式的数

10 其中，XML 形式的数

据由通用 OAM 管理数据模型的对象转换而来，通用 OAM 管理数据模型的对象携带网络 OAM 状态信息；通用 OAM 管理数据模型的对象是 OAM 统一管理中心根据检测到的网络 OAM 状态信息，对通用 OAM 管理数据模型中的相关参数进行填充和/或扩展得到的。

本发明实施例中，进一步的，还包括发送单元，发送单元用于：向网络实体发送网络 OAM 状态检测信令；

15 其中，网络 OAM 状态检测信令是根据通用 OAM 管理数据模型生成的，且与网络实体采用的网络技术相关。

本发明实施例中，进一步的，接收单元 50 还用于：接收应用层发送的与网络技术无关的网络 OAM 状态检测需求；

20 OAM 统一管理中心还包括转换单元，用于确定网络实体所采用的网络技术的特定特征；基于通用 OAM 管理数据模型、特定特征，将网络 OAM 状态检测需求转换为网络 OAM 状态检测信令。

本发明实施例中，可选的，通用 OAM 管理数据模型还包括如下信息中的一种或者任意组合：

25 被检测网络 OAM 状态的路径所包括的网络层次的网络层次信息、所包括的网络层次之间的第一关联信息、路径与其他路径的相对位置信息、路径与其他路径的第二关联信息中的。

本发明实施例中，进一步的，发送单元还用于：向网络实体发送与网络实体所支持的 OAM 能力信息相对应的 OAM 配置信息；

30 其中，OAM 配置信息是基于通用 OAM 管理数据模型，增加与网络实体所采用的网络技术相关的配置信息生成的。

本发明实施例中，可选的，若网络 OAM 状态信息使用基于通用 OAM 管理数据模型的方式接收，处理单元 51 具体用于：根据通用 OAM 管理数据模型的对象确定网络实体和其他网络实体之间传输的数据流的第一路径发生问题；OAM 统一管理中心向网络实体发送通知消息，以使得网络实体将数据流从第一路径切换至未发生问题的第二路径中传输；或者

若网络 OAM 状态信息使用基于与网络实体采用的网络技术对应的 OAM 管理数据模型的方式接收，处理单元 51 具体用于：基于通用 OAM 管理数据模型将网络 OAM 状态信息转换为 OAM 管理数据模型的对象，根据通用 OAM 管理数据模型的对象确定网络实体和其他网络实体之间传输的数据流的第一路径发生问题；OAM 统一管理中心向网络实体发送通知消息，以使得网络实体将数据流从第一路径切换至未发生问题的第二路径中传输。

如图 5B 所示，为本发明实施例提供的 OAM 统一管理中心 5000 的另一种结构示意图，该装置包括收发器 500、通信总线 510、存储器 520 及处理器 530，其中：

收发器 500，用于接收网络实体发送的检测到的网络 OAM 状态信息，网络 OAM 状态信息使用基于通用 OAM 管理数据模型的方式接收，或者使用基于与网络实体采用的网络技术对应的 OAM 管理数据模型的方式接收；

通信总线 510，用于处理器 530、收发器 500 及存储器 520 之间的连接通信；

存储器 520，用于存储程序代码；

处理器 530，用于调用存储器 520 中存储的程序代码，并执行如下操作：

基于通用 OAM 管理数据模型对网络 OAM 状态信息进行处理；

其中，通用 OAM 管理数据模型包括统一参数，统一参数是与采用不同的网络技术分别对应的 OAM 管理数据模型中共同使用的参数。

如图 6A 所示，为本发明实施例提供的网络实体 6000 的一种结构示意图，该装置包括检测单元 60、发送单元 61，其中：

检测单元 60，用于检测网络 OAM 状态；

发送单元 61，用于将检测到的网络 OAM 状态信息基于通用 OAM 管理数据模型的方式，或者基于与网络实体采用的网络技术对应的 OAM 管理数据模型的方式发送至 OAM 统一管理中心；

其中，通用 OAM 管理数据模型包括统一参数，统一参数是与采用不同的网络技术分别对应的 OAM 管理数据模型中共同使用的参数。

本发明实施例中，可选的，检测单元 60 具体用于：自发检测网络 OAM 状态；
或者，根据 OAM 统一管理中心发送的网络 OAM 状态检测信令检测网络 OAM 状态；
则网络实体还包括接收单元，接收单元用于：

接收 OAM 统一管理中心发送的网络 OAM 状态检测信令，网络 OAM 状态检测信令是 OAM 统一管理中心基于通用 OAM 管理数据模型生成的、且与网络实体所采用的网络技术相关的；

检测单元 60 具体用于：根据网络 OAM 状态检测信令检测网络 OAM 状态。

本发明实施例中，进一步的，接收单元还用于接收 OAM 统一管理中心发送的与网络实体所支持的 OAM 能力信息相对应的 OAM 配置信息；

其中，OAM 配置信息是基于通用 OAM 管理数据模型，增加与网络实体所采用的网络技术相关的配置信息生成的。

本发明实施例中，可选的，发送单元 61 具体用于发送采用 NETCONF 传递的 XML 形式的数据，XML 形式的数据由通用 OAM 管理数据模型的对象转换而来，通用 OAM 管理数据模型的对象使用 IETF YANG Data Model 格式生成，通用 OAM 管理数据模型的对象携带网络 OAM 状态信息。

如图 6B 所示，为本发明实施例提供的网络实体 6000 的另一种结构示意图，该装置包括通信总线 600、存储器 610 及处理器 620，及收发器 630，其中：

通信总线 600，用于处理器 620、收发器 630 及存储器 610 之间的连接通信；

存储器 610，用于存储程序代码；

处理器 620，用于调用存储器 610 中存储的程序代码，并执行如下操作：

检测网络 OAM 状态；

收发器 630，用于将检测到的网络 OAM 状态信息基于通用 OAM 管理数据模型的方式，或者基于与网络实体采用的网络技术对应的 OAM 管理数据模型的方式发送至 OAM 统一管理中心；

其中，通用 OAM 管理数据模型包括统一参数，统一参数是与采用不同的网络技术分别对应的 OAM 管理数据模型中共同使用的参数。

如图 7 所示，为本发明实施例提供的操作维护管理系统的一种结构示意图，包括 OAM 统一管理中心 5000 和网络实体 6000。

综上所述，本发明实施例中，OAM 统一管理中心基于通用 OAM 管理数据模型对网络 OAM 状态信息进行处理，而通用 OAM 管理数据模型与网络实体所采用的网络技

术无关，因此，提高了实现 OAM 功能的的灵活性，降低了耗时。

本发明是参照根据本发明实施例的方法、网络实体（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
5 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网络实体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网络实体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网络实体以
10 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网络实体上，使得在计算机或其他可编程网络实体上执行一系列操作步骤以产生计算机实现的处理，从而在
15 计算机或其他可编程网络实体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
20 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
25 实施例的范围。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。

25

30

权利要求

1、一种实现操作管理维护 OAM 功能的方法，其特征在于，包括：

OAM 统一管理中心接收网络实体发送的检测到的网络 OAM 状态信息，所述网络 OAM 状态信息使用基于通用 OAM 管理数据模型的方式接收，或者使用基于与所述网络实体采用的网络技术对应的 OAM 管理数据模型的方式接收；

所述 OAM 统一管理中心基于所述通用 OAM 管理数据模型对所述网络 OAM 状态信息进行处理；

其中，所述通用 OAM 管理数据模型包括统一参数，所述统一参数是与采用不同的网络技术分别对应的 OAM 管理数据模型中共同使用的参数。

2、如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述 OAM 统一管理中心基于所述通用 OAM 管理数据模型对所述网络 OAM 状态信息进行处理之前，还包括：

所述 OAM 统一管理中心获取所述统一参数；

所述 OAM 统一管理中心采用 IETF YANG Data Model 格式将所述统一参数生成所述通用 OAM 管理数据模型。

3、如权利要求 1 或 2 所述的方法，其特征在于，所述使用基于所述通用 OAM 管理数据模型的方式接收，具体包括：

所述 OAM 统一管理中心接收所述网络实体采用网络配置协议 NETCONF 传递的 XML 形式的数据；

其中，所述 XML 形式的数据由所述通用 OAM 管理数据模型的对象转换而来，所述通用 OAM 管理数据模型的对象携带所述网络 OAM 状态信息；所述通用 OAM 管理数据模型的对象是所述 OAM 统一管理中心根据检测到的所述网络 OAM 状态信息对所述通用 OAM 管理数据模型中的相关参数进行填充和/或扩展得到的。

4、如权利要求 1-3 任一项所述的方法，其特征在于，所述 OAM 统一管理中心接收所述网络 OAM 状态信息之前，还包括：

所述 OAM 统一管理中心向所述网络实体发送网络 OAM 状态检测信令；

其中，所述网络 OAM 状态检测信令是根据所述通用 OAM 管理数据模型生成的，且与所述网络实体采用的网络技术相关。

5、如权利要求 4 所述的方法，其特征在于，所述 OAM 统一管理中心向所述网络实体发送网络 OAM 状态检测信令之前，还包括：

所述 OAM 统一管理中心接收应用层发送的与网络技术无关的网络 OAM 状态检测

需求；

所述 OAM 统一管理中心确定所述网络实体所采用的网络技术的特定特征；

所述 OAM 统一管理中心基于所述通用 OAM 管理数据模型、所述特定特征，将所述网络 OAM 状态检测需求转换为所述网络 OAM 状态检测信令。

- 5 6、如权利要求 1-5 任一项所述的方法，其特征在于，所述通用 OAM 管理数据模型还包括如下信息中的一种或者任意组合：

被检测网络 OAM 状态的路径所包括的网络层次的网络层次信息、所包括的网络层次之间的第一关联信息、所述路径与其他路径的相对位置信息、所述路径与其他路径的第二关联信息。

- 10 7、如权利要求 1-6 任一项所述的方法，其特征在于，所述 OAM 统一管理中心基于所述通用 OAM 管理数据模型对所述网络 OAM 状态信息进行处理，具体包括：

若所述网络 OAM 状态信息使用基于通用 OAM 管理数据模型的方式接收，所述 OAM 统一管理中心根据所述通用 OAM 管理数据模型的对象确定所述网络实体和其他网络实体之间传输的数据流的第一路径发生问题；所述 OAM 统一管理中心向所述网络
15 实体发送通知消息，以使得所述网络实体将所述数据流从所述第一路径切换至未发生问题的第二路径中传输；或者

若所述网络 OAM 状态信息使用基于与所述网络实体采用的网络技术对应的 OAM 管理数据模型的方式接收，所述 OAM 统一管理中心基于所述通用 OAM 管理数据模型将所述网络 OAM 状态信息转换为所述通用 OAM 管理数据模型的对象，根据所述通用
20 OAM 管理数据模型的对象确定所述网络实体和其他网络实体之间传输的数据流的第一路径发生问题；所述 OAM 统一管理中心向所述网络实体发送通知消息，以使得所述网络实体将所述数据流从所述第一路径切换至未发生问题的第二路径中传输。

- 8、一种操作管理维护 OAM 统一管理中心，其特征在于，包括：

接收单元，用于接收网络实体发送的检测到的网络 OAM 状态信息，所述网络 OAM
25 状态信息使用基于通用 OAM 管理数据模型的方式接收，或者使用基于与所述网络实体采用的网络技术对应的 OAM 管理数据模型的方式接收；

处理单元，用于基于所述通用 OAM 管理数据模型对所述网络 OAM 状态信息进行处理；

其中，所述通用 OAM 管理数据模型包括统一参数，所述统一参数是与采用不同的
30 网络技术分别对应的 OAM 管理数据模型中共同使用的参数。

9、如权利要求 8 所述的 OAM 统一管理中心，其特征在于，还包括生成单元，所述生成单元用于：获取所述统一参数，采用 IETF YANG Data Model 格式将所述统一参数生成所述通用 OAM 管理数据模型。

10、如权利要求 8 或 9 所述的 OAM 统一管理中心，其特征在于，所述接收单元具体用于：接收所述网络实体采用网络配置协议 NETCONF 传递的 XML 形式的数据；

其中，所述 XML 形式的数据由所述通用 OAM 管理数据模型的对象转换而来，所述通用 OAM 管理数据模型的对象携带所述网络 OAM 状态信息；所述通用 OAM 管理数据模型的对象是所述 OAM 统一管理中心根据检测到的所述网络 OAM 状态信息对所述通用 OAM 管理数据模型中的相关参数进行填充和/或扩展得到的。

11、如权利要求 8-10 任一项所述的 OAM 统一管理中心，其特征在于，还包括发送单元，所述发送单元用于：向所述网络实体发送网络 OAM 状态检测信令；

其中，所述网络 OAM 状态检测信令是根据所述通用 OAM 管理数据模型生成的，且与所述网络实体采用的网络技术相关。

12、如权利要求 11 所述的 OAM 统一管理中心，其特征在于，所述接收单元还用于：接收应用层发送的与网络技术无关的网络 OAM 状态检测需求；

所述 OAM 统一管理中心还包括转换单元，用于确定所述网络实体所采用的网络技术的特定特征；基于所述通用 OAM 管理数据模型、所述特定特征，将所述网络 OAM 状态检测需求转换为所述网络 OAM 状态检测信令。

13、如权利要求 8-12 任一项所述的 OAM 统一管理中心，其特征在于，所述通用 OAM 管理数据模型还包括如下信息中的一种或者任意组合：

被检测网络 OAM 状态的路径所包括的网络层次的网络层次信息、所包括的网络层次之间的第一关联信息、所述路径与其他路径的相对位置信息、所述路径与其他路径的第二关联信息中的。

14、如权利要求 8-13 任一项所述的 OAM 统一管理中心，其特征在于，所述发送单元还用于：向所述网络实体发送与所述网络实体所支持的 OAM 能力信息相对应的 OAM 配置信息；

其中，所述 OAM 配置信息是基于所述通用 OAM 管理数据模型，增加与所述网络实体所采用的网络技术相关的配置信息生成的。

15、如权利要求 8-14 任一项所述的 OAM 统一管理中心，其特征在于，若所述网络 OAM 状态信息使用基于通用 OAM 管理数据模型的方式接收，所述处理单元具体用

于：根据通用 OAM 管理数据模型的对象确定所述网络实体和其他网络实体之间传输的数据流的第一路径发生问题；所述 OAM 统一管理中心向所述网络实体发送通知消息，以使得所述网络实体将所述数据流从所述第一路径切换至未发生问题的第二路径中传输；或者

- 5 若所述网络 OAM 状态信息使用基于与所述网络实体采用的网络技术对应的 OAM 管理数据模型的方式接收，所述处理单元具体用于：基于通用 OAM 管理数据模型将所述网络 OAM 状态信息转换为 OAM 管理数据模型的对象，根据通用 OAM 管理数据模型的对象确定所述网络实体和其他网络实体之间传输的数据流的第一路径发生问题；所述 OAM 统一管理中心向所述网络实体发送通知消息，以使得所述网络实体将所述数据流从所述第一路径切换至未发生问题的第二路径中传输。

16、一种网络实体，其特征在于，包括：

检测单元，用于检测网络 OAM 状态；

发送单元，用于将检测到的网络 OAM 状态信息基于通用 OAM 管理数据模型的方式，或者基于与所述网络实体采用的网络技术对应的 OAM 管理数据模型的方式发送至
15 OAM 统一管理中心；

其中，所述通用 OAM 管理数据模型包括统一参数，所述统一参数是与采用不同的网络技术分别对应的 OAM 管理数据模型中共同使用的参数。

17、如权利要求 16 所述的网络实体，其特征在于，所述检测单元具体用于：自发检测网络 OAM 状态；

- 20 或者，根据所述 OAM 统一管理中心发送的网络 OAM 状态检测信令检测网络 OAM 状态；则所述网络实体还包括接收单元，所述接收单元用于：

接收所述 OAM 统一管理中心发送的所述网络 OAM 状态检测信令，所述网络 OAM 状态检测信令是所述 OAM 统一管理中心基于所述通用 OAM 管理数据模型生成的、且与所述网络实体所采用的网络技术相关的；

- 25 所述检测单元具体用于：根据所述网络 OAM 状态检测信令检测网络 OAM 状态。

18、如权利要求 16 或 17 所述的网络实体，其特征在于，所述接收单元还用于接收所述 OAM 统一管理中心发送的与所述网络实体所支持的 OAM 能力信息相对应的 OAM 配置信息；

- 30 其中，所述 OAM 配置信息是基于所述通用 OAM 管理数据模型，增加与所述网络实体所采用的网络技术相关的配置信息生成的。

19、如权利要求 16-18 任一项所述的网络实体，其特征在于，所述发送单元具体用于发送采用网络配置协议 NETCONF 传递的 XML 形式的数据，所述 XML 形式的数据由所述通用 OAM 管理数据模型的对象转换而来，所述通用 OAM 管理数据模型使用 IETF YANG Data Model 格式生成，所述通用 OAM 管理数据模型的对象携带所述网络
5 OAM 状态信息。

20、一种操作维护管理系统，其特征在于，包括如权利要求8-15所述的OAM统一管理中心、如权利要求16-19所述的网络实体。

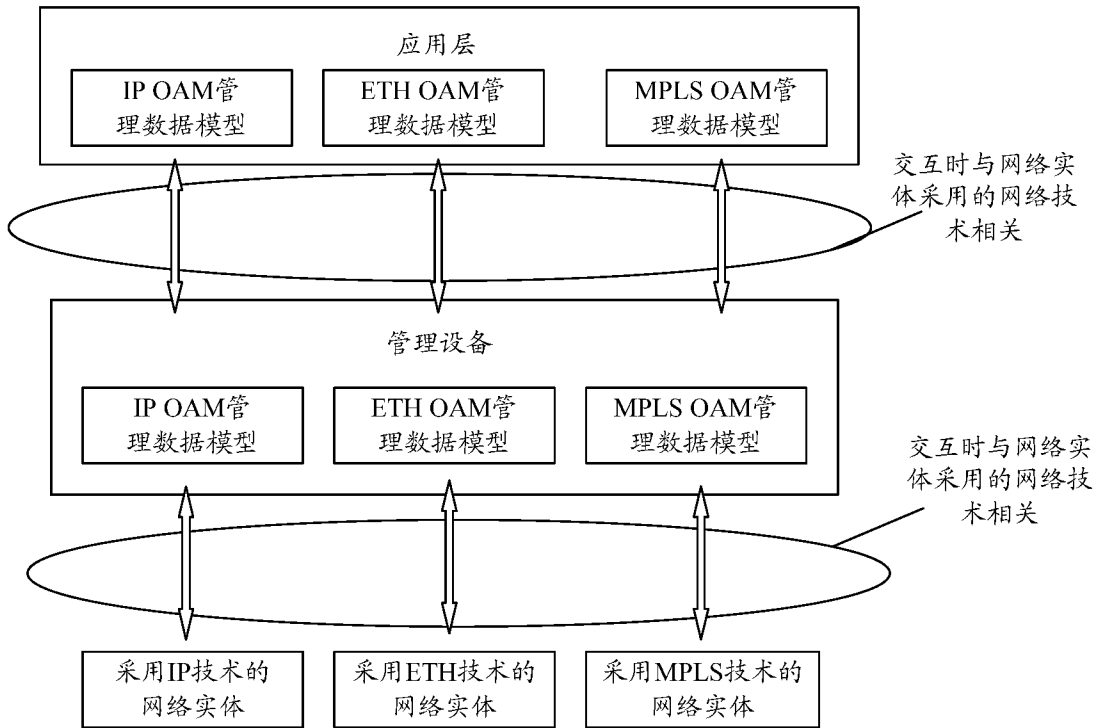


图 1

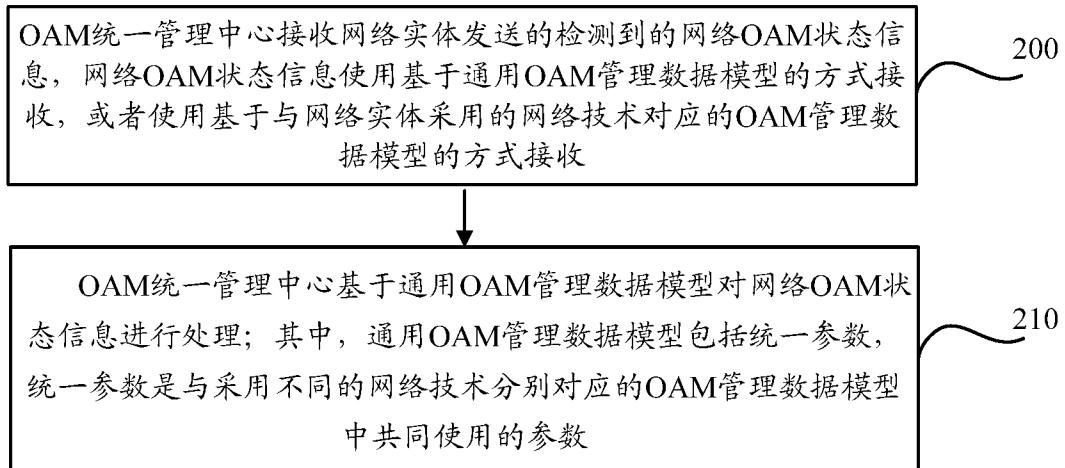


图 2A

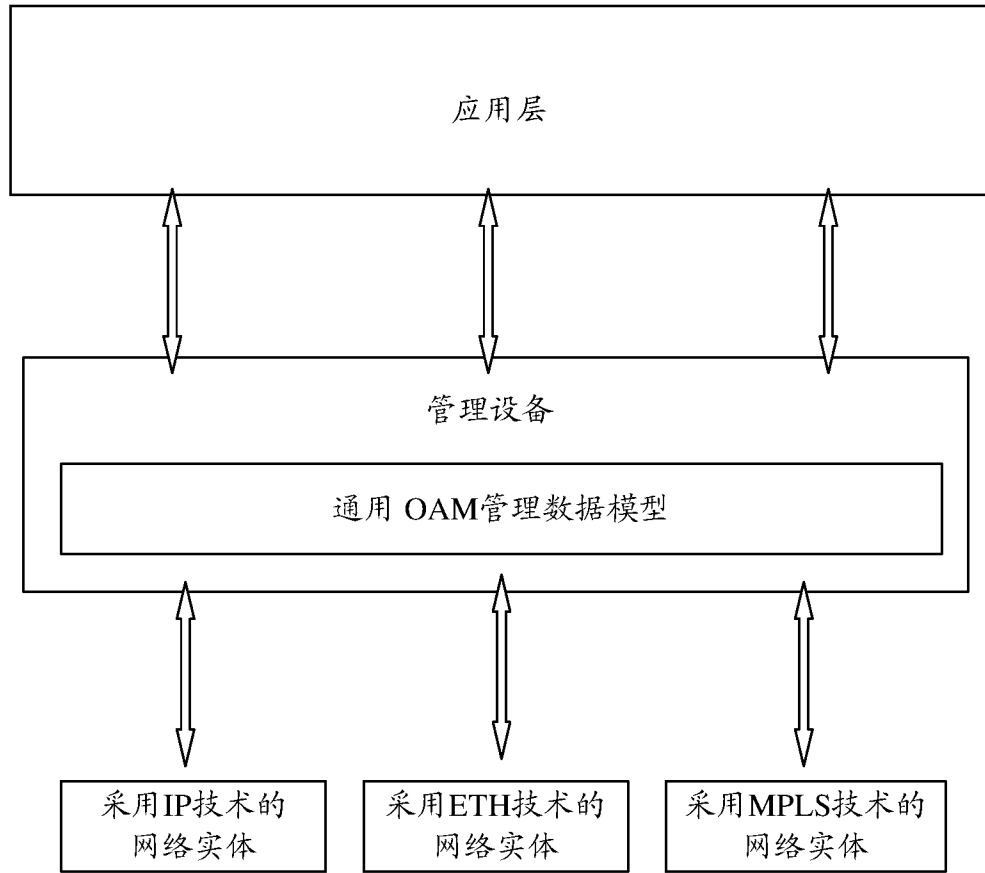


图 2B

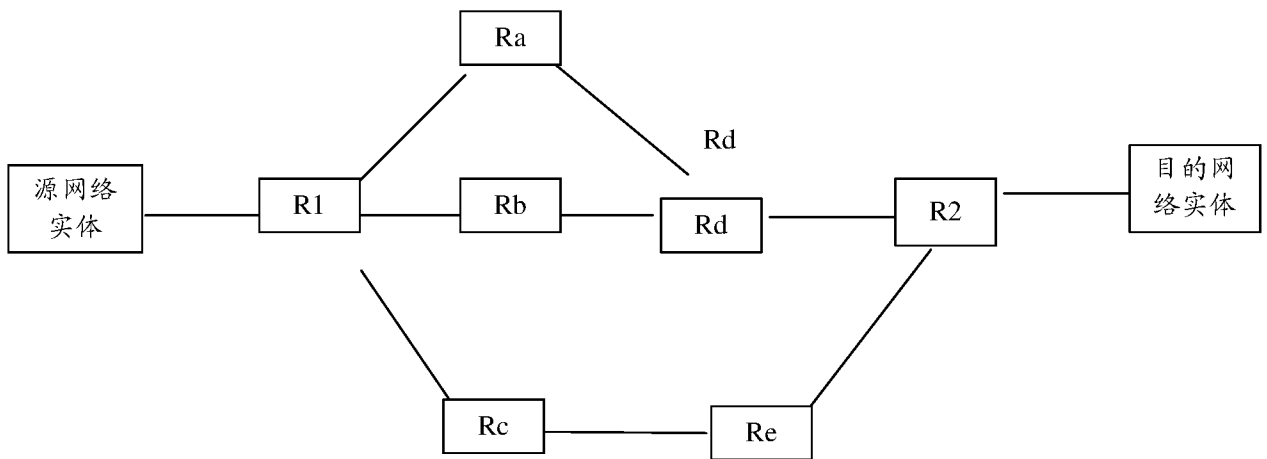


图 2C

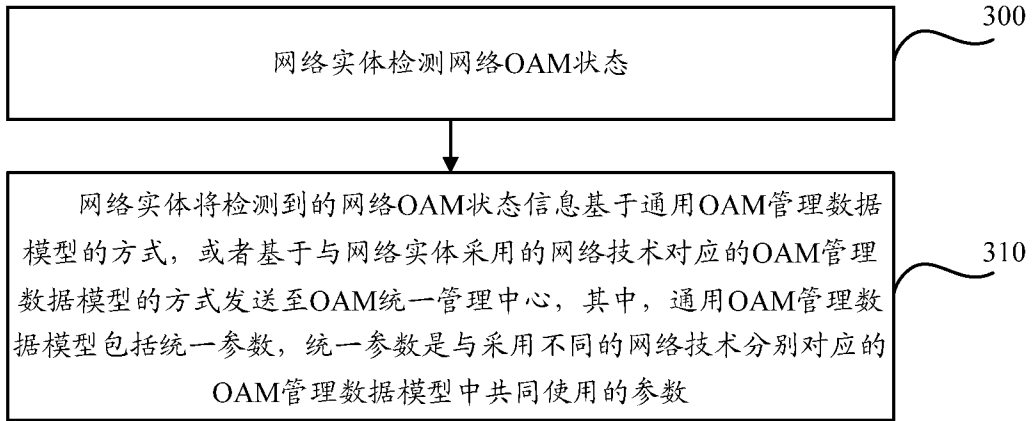


图 3

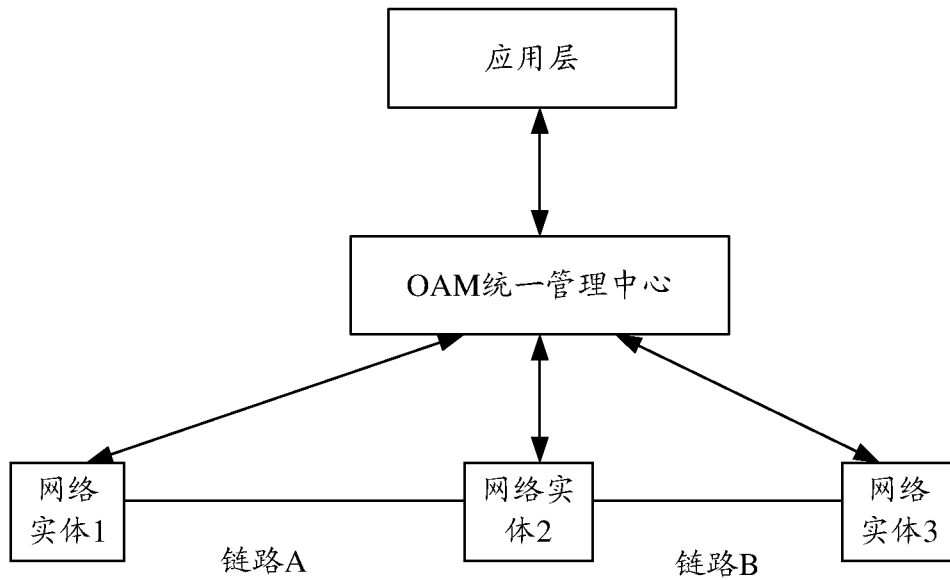


图 4A



图 4B

5/6

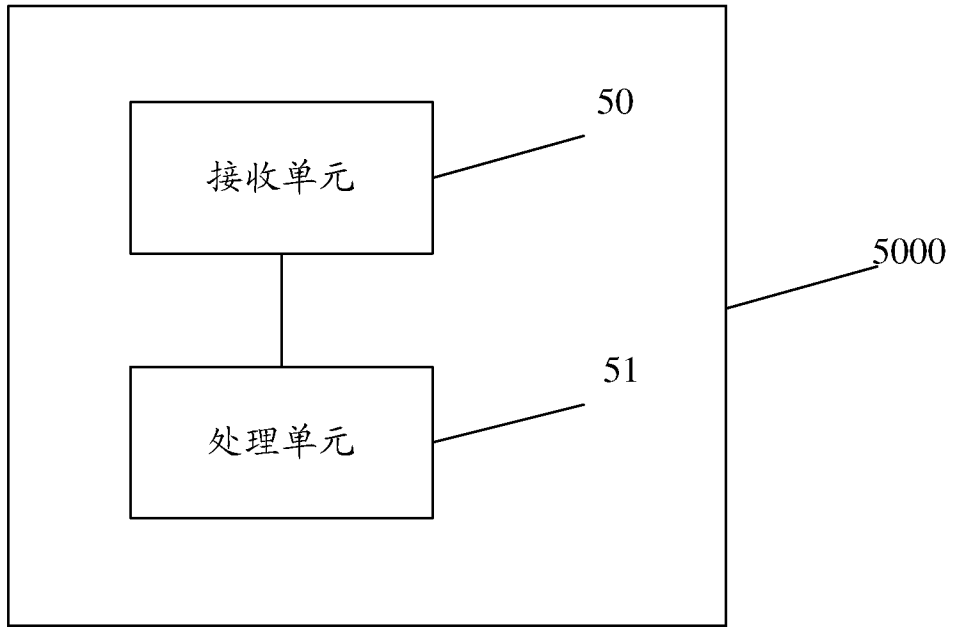


图 5A

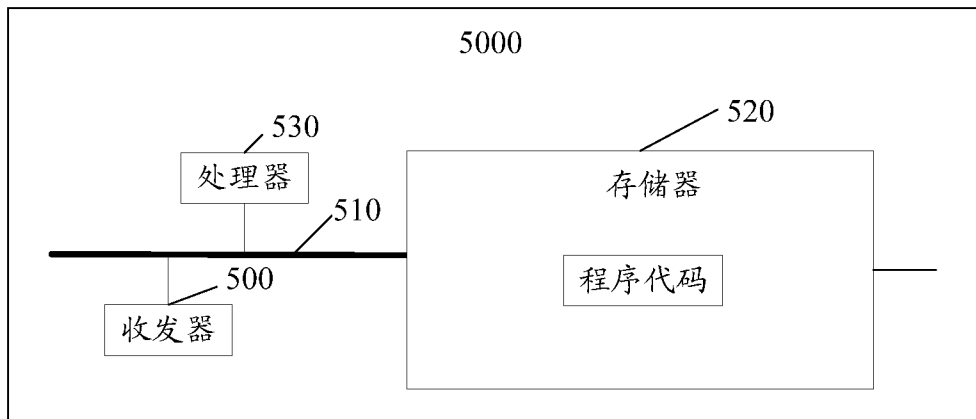


图 5B

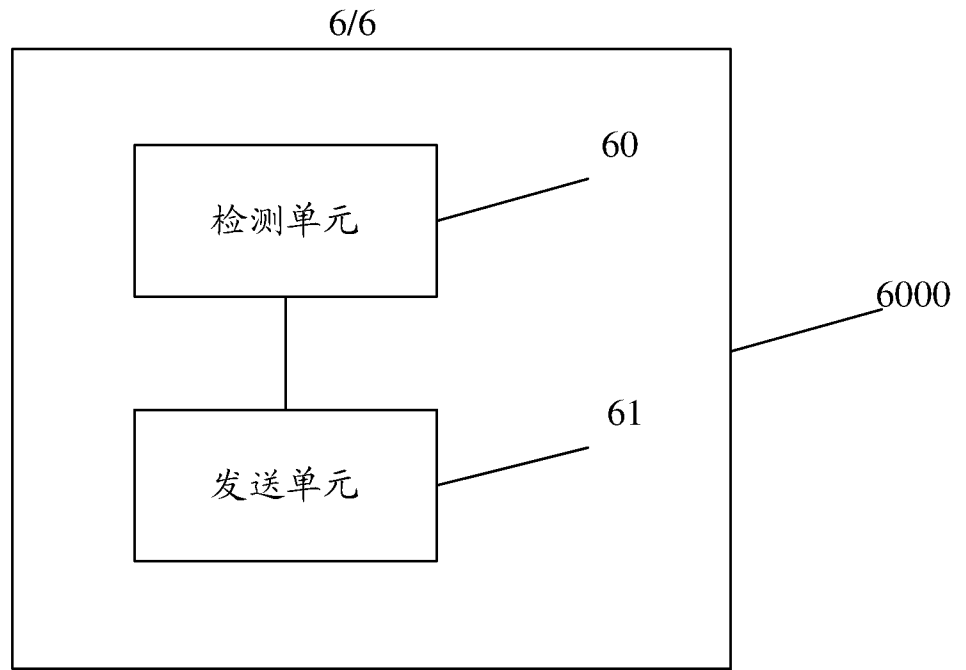


图 6A

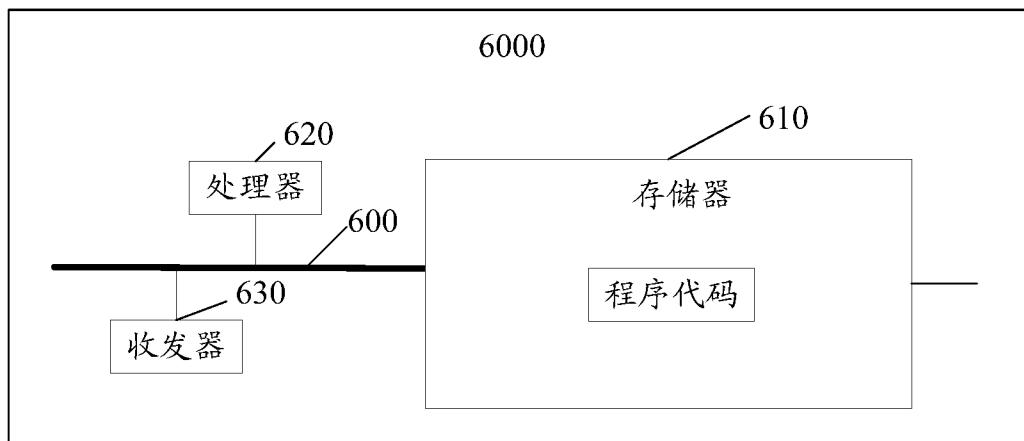


图 6B

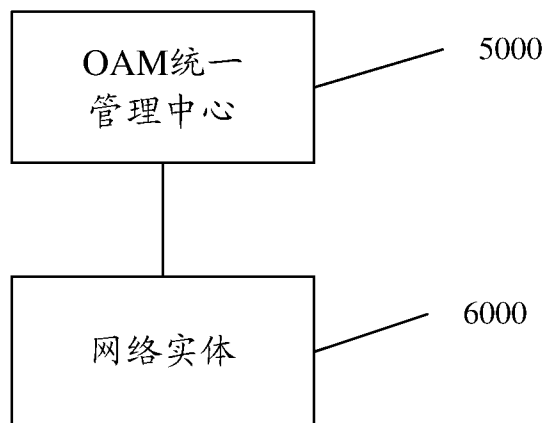


图 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2015/088792

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

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

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)

CNPAT, WPI, EPODOC: OAM, management, path, operation, maintenance, administration, model, data, unified, general, multi-network, all-network, parameter, protocol, channel, link, level

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 103152205 A (FIBERHOME TELECOMMUNICATION TECHNOLOGIES CO., LTD.), 12 June 2013 (12.06.2013), description, paragraphs [0003]-[0008] and [0084]-[0158]	1-6, 8-14, 16-20
A	CN 103152205 A (FIBERHOME TELECOMMUNICATION TECHNOLOGIES CO., LTD.), 12 June 2013 (12.06.2013), description, paragraphs [0003]-[0008] and [0084]-[0158]	7, 15
A	CN 103369571 A (XIAMEN UNIVERSITY et al.), 23 October 2013 (23.10.2013), the whole document	1-20
A	CN 101588367 A (BEIJING UNIVERSITY OF POSTS AND TELECOMMUNICATIONS), 25 November 2009 (25.11.2009), the whole document	1-20
A	CN 101420385 A (BEIJING UNIVERSITY OF POSTS AND TELECOMMUNICATIONS), 29 April 2009 (29.04.2009), the whole document	1-20

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“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)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” document member of the same patent family</p>
---	---

Date of the actual completion of the international search
10 October 2015 (10.10.2015)

Date of mailing of the international search report
03 November 2015 (03.11.2015)

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
WANG, Xinyue
Telephone No.: (86-10) **82245268**

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2015/088792

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 103152205 A	12 June 2013	None	
CN 103369571 A	23 October 2013	None	
CN 101588367 A	25 November 2009	None	
CN 101420385 A	29 April 2009	None	

<p>A. 主题的分类</p> <p>H04L 12/24 (2006.01) i</p> <p>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</p>																				
<p>B. 检索领域</p> <p>检索的最低限度文献 (标明分类系统和分类号)</p> <p>H04L</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>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))</p> <p>CNPAT, WPI, EPODOC: OAM, 操作, 管理, 维护, 模型, 数据, 统一, 通用, 多网, 全网, 参数, 协议, 路径, 层次, operation, maintenance, administration, model, data, unified, general, multi-network, all-network, parameter, protocol, channel, link, level</p>																				
<p>C. 相关文件</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>类型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>CN 103152205 A (烽火通信科技股份有限公司) 2013年 6月 12日 (2013 - 06 - 12) 说明书[0003]段-[0008]段, [0084]段-[0158]段</td> <td>1-6, 8-14, 16-20</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 103152205 A (烽火通信科技股份有限公司) 2013年 6月 12日 (2013 - 06 - 12) 说明书[0003]段-[0008]段, [0084]段-[0158]段</td> <td>7, 15</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 103369571 A (厦门大学等) 2013年 10月 23日 (2013 - 10 - 23) 全文</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 101588367 A (北京邮电大学) 2009年 11月 25日 (2009 - 11 - 25) 全文</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 101420385 A (北京邮电大学) 2009年 4月 29日 (2009 - 04 - 29) 全文</td> <td>1-20</td> </tr> </tbody> </table>			类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	X	CN 103152205 A (烽火通信科技股份有限公司) 2013年 6月 12日 (2013 - 06 - 12) 说明书[0003]段-[0008]段, [0084]段-[0158]段	1-6, 8-14, 16-20	A	CN 103152205 A (烽火通信科技股份有限公司) 2013年 6月 12日 (2013 - 06 - 12) 说明书[0003]段-[0008]段, [0084]段-[0158]段	7, 15	A	CN 103369571 A (厦门大学等) 2013年 10月 23日 (2013 - 10 - 23) 全文	1-20	A	CN 101588367 A (北京邮电大学) 2009年 11月 25日 (2009 - 11 - 25) 全文	1-20	A	CN 101420385 A (北京邮电大学) 2009年 4月 29日 (2009 - 04 - 29) 全文	1-20
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																		
X	CN 103152205 A (烽火通信科技股份有限公司) 2013年 6月 12日 (2013 - 06 - 12) 说明书[0003]段-[0008]段, [0084]段-[0158]段	1-6, 8-14, 16-20																		
A	CN 103152205 A (烽火通信科技股份有限公司) 2013年 6月 12日 (2013 - 06 - 12) 说明书[0003]段-[0008]段, [0084]段-[0158]段	7, 15																		
A	CN 103369571 A (厦门大学等) 2013年 10月 23日 (2013 - 10 - 23) 全文	1-20																		
A	CN 101588367 A (北京邮电大学) 2009年 11月 25日 (2009 - 11 - 25) 全文	1-20																		
A	CN 101420385 A (北京邮电大学) 2009年 4月 29日 (2009 - 04 - 29) 全文	1-20																		
<p><input type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p>																				
<p>* 引用文件的具体类型:</p> <p>“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件</p> <p>“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利</p> <p>“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)</p> <p>“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” 同族专利的文件</p>																				
<p>国际检索实际完成的日期</p> <p>2015年 10月 10日</p>		<p>国际检索报告邮寄日期</p> <p>2015年 11月 3日</p>																		
<p>ISA/CN的名称和邮寄地址</p> <p>中华人民共和国国家知识产权局 (ISA/CN) 北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 中国</p> <p>传真号 (86-10)62019451</p>		<p>受权官员</p> <p>王歆玥</p> <p>电话号码 (86-10)82245268</p>																		

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2015/088792

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	103152205	A	2013年 6月 12日	无	
CN	103369571	A	2013年 10月 23日	无	
CN	101588367	A	2009年 11月 25日	无	
CN	101420385	A	2009年 4月 29日	无	