



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103493434 A

(43) 申请公布日 2014. 01. 01

(21) 申请号 201180070324. 7

H04L 12/46 (2006. 01)

(22) 申请日 2011. 02. 22

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2013. 10. 22

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/EP2011/052578 2011. 02. 22

(87) PCT国际申请的公布数据
W02012/113444 EN 2012. 08. 30

(71) 申请人 瑞典爱立信有限公司
地址 瑞典斯德哥尔摩

(72) 发明人 M. 马贾里 R. 科利卡

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
72001
代理人 杨美灵 汤春龙

(51) Int. Cl.

H04L 12/24 (2006. 01)

H04L 12/705 (2013. 01)

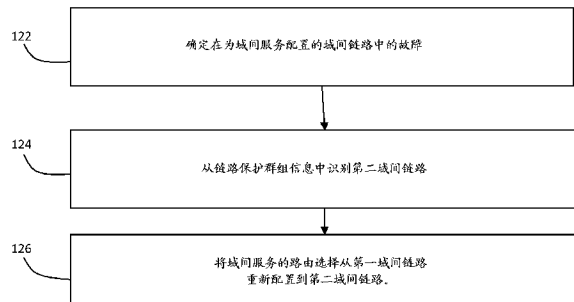
权利要求书3页 说明书13页 附图8页

(54) 发明名称

多域网络中的故障保护方法和故障保护设备

(57) 摘要

本发明涉及用于多域网络的域间链路的故障保护方法和故障保护装置。本发明可尤其应用到提供诸如以太网服务等端对端服务的多域网络。本发明的实施例为域间链路使用链路保护群组。与链路保护群组有关的链路保护群组信息用于为域间服务配置的故障域间链路识别替换域间链路。一旦替换链路已识别,域间服务的路由选择便可从故障域间链路的网络元素端口重新配置到识别的第二域间链路的网络元素端口。



1. 一种使用与至少第一链路保护群组有关的链路保护群组信息,用于在多域网络的不同域中网络元素端口之间域间链路的故障保护方法,所述第一链路保护群组包括在为域间服务配置的相应网络元素端口之间的第一域间链路和在相应网络元素端口之间的第二域间链路,所述故障保护方法包括以下步骤:

确定所述第一域间链路中的故障;

从所述链路保护群组信息中识别所述第二域间链路;以及

将所述域间服务的路由选择从所述第一域间链路的所述相应网络元素端口重新配置到所述识别的第二域间链路的所述相应网络元素端口。

2. 如前面权利要求任一项所述的故障保护方法,还包括通过以下操作创建链路保护群组信息的初始步骤:

创建链路保护群组信息实体;

将与第一域间链路有关的第一链路信息实体和所述链路保护群组信息实体相关联;

将与第二域间链路有关的第二链路信息实体和所述链路保护群组信息实体相关联。

3. 如权利要求 2 所述的故障保护方法,还包括至少以下步骤之一:

从所述 OSS 存储装置 10 选择与所述第一域间链路有关的所述第一链路信息实体;以及
从所述 OSS 存储装置创建与所述第二域间链路有关的第二链路信息实体。

4. 如权利要求 2 或 3 所述的故障保护方法,还包括以下步骤:

创建第一链路信息实体;

创建与用于所述第一域间链路的所述第一网络元素端口有关的第一链路第一端口信息实体,并且将所述第一链路第一端口信息实体和所述第一链路信息实体相关联;

创建与用于所述第一域间链路的所述第二网络元素端口有关的第一链路第二端口信息实体,并且将所述第一链路第二端口信息实体和所述第一链路信息实体相关联。

5. 如权利要求 2-4 任一项所述的方法,还包括以下步骤:

创建第二链路信息实体;

创建与用于所述第二域间链路的所述第一网络元素端口有关的第二链路第一端口信息实体,并且将所述第二链路第一端口信息实体和所述第二链路信息实体相关联;

创建与用于所述第二域间链路的所述第二网络元素端口有关的第二链路第二端口信息实体,并且将所述第二链路第二端口信息实体和所述第二链路信息实体相关联。

6. 如权利要求 4 或 5 所述的方法,也包括将用于域间服务的域间服务配置信息和对应于配置了所述域间服务的所述网络元素端口的端口信息实体相关联。

7. 如权利要求 6 所述的方法,还包括更新在所述域间服务配置信息与所述端口信息实体之间的所述关联以反映所述域间服务的所述路由选择的所述重新配置的步骤。

8. 如权利要求 2-7 任一项所述的方法,其中所述链路保护群组信息实体是操作系统支持 (OSS) 数据库中的被管理对象。

9. 如前面权利要求任一项所述的方法,其中确定所述第一域间链路中域间故障的所述步骤还包括以下步骤:

接收用于网络元素端口的警报;

识别用于所述网络元素端口的所述端口信息实体;

识别用于与所述端口信息实体相关联的所述链路的链路信息实体;

从所述端口信息实体确定在所述域间链路上配置的服务；以及从所述端口信息实体确定所述链路是否为域间边界链路，

其中在收到用于为域间服务配置的域间链路的端口的网络元素的警报时，确定域间故障。

10. 如权利要求 9 所述的方法，其中从所述链路保护群组信息识别所述第二域间链路的所述步骤还包括以下步骤：

识别与用于所述故障域间链路的所述链路信息实体相关联的链路保护群组信息实体；

从与所述链路保护群组信息实体相关联的链路信息实体确定第二域间链路是否可用；

从用于所述替换链路的所述链路信息实体确定用于所述识别的第二域间链路的网络元素端口的所述相关联端口信息实体；以及

从所述故障域间链路的所述识别的端口信息实体识别受所述故障域间链路影响的服务的服务身份。

11. 如前面权利要求任一项所述的方法，其中将所述域间服务的路由选择从所述第一域间链路的所述相应网络元素端口重新配置到所述识别的替换链路的所述相应网络元素端口的所述步骤还包括以下步骤：

删除与所述故障链路的所述网络元素端口的端口信息实体相关联的服务身份；

添加与所述识别的替换链路的所述网络元素端口的端口信息实体相关联的服务身份。

12. 如前面权利要求任一项所述的方法，其中所述域间服务是域间以太网服务。

13. 一种包括指令的机器可读媒体，指令促使处理器使用与至少第一链路保护群组有关的链路保护群组信息，执行用于在多域网络的不同域中网络元素端口之间域间链路的故障保护方法，所述第一链路保护群组包括在为域间服务配置的相应网络元素端口之间的第一域间链路和在相应网络元素端口之间的第二域间链路，所述故障保护方法包括以下步骤：

确定所述第一域间链路中的故障；

从所述链路保护群组信息中识别所述第二域间链路；以及

将所述域间服务的路由选择从所述第一域间链路的所述相应网络元素端口重新配置到所述识别的第二域间链路的所述相应网络元素端口。

14. 一种为在多域网络的不同域中网络元素端口之间的域间链路提供故障保护的装置，包括：

仓库，用于存储与至少第一链路保护群组有关的链路保护群组信息，所述第一链路保护群组包括在为域间服务配置的相应网络元素端口之间的第一域间链路和在相应网络元素端口之间的第二域间链路，

故障管理器，耦合以接收故障报告并可用于确定所述第一域间链路中的故障；

恢复管理器，耦合到所述故障管理器以接收用于所述第一域间链路的故障的通知并且耦合到所述仓库以访问与所述第一域间链路相关联的所述链路保护群组信息，所述恢复管理器可用于从所述链路保护群组信息中识别第二域间链路；以及

服务配置管理器，耦合到所述恢复管理器以接收域间服务路由选择配置更改的通知并

可用于将所述域间服务的路由选择从所述第一域间链路的所述相应网络元素端口重新配置到所述识别的第二域间链路的所述相应网络元素端口。

15. 如权利要求 14 所述的设备,还包括布置成访问所述存储装置并且在其中创建链路保护群组信息的链路保护群组配置管理器。

16. 如权利要求 14 或 15 所述的设备,其中所述链路保护群组信息包括:

与所述第一域间链路有关的第一链路信息实体;

与所述第二域间链路有关的第二链路信息实体;以及

与所述第一链路信息实体和所述第二链路信息实体中的每个相关联的链路保护群组信息实体。

17. 如权利要求 16 所述的设备,其中所述链路保护群组信息包括:

与用于和所述第一链路信息实体相关联的所述第一域间链路的第一网络元素端口有关的第一链路第一端口信息实体;以及

与用于和所述第一链路信息实体相关联的所述第一域间链路的第二网络元素端口有关的第一链路第二端口信息实体。

18. 如权利要求 16 或 17 所述的设备,其中所述链路保护群组信息包括:

与用于和所述第二链路信息实体相关联的所述第二域间链路的第一网络元素端口有关的第二链路第一端口信息实体;以及

与用于和所述第二链路信息实体相关联的所述第二域间链路的第二网络元素端口有关的第二链路第二端口信息实体。

19. 如权利要求 13-18 任一项所述的设备,其中所述仓库是操作系统支持数据库。

20. 如权利要求 14-19 任一项所述的设备,其中所述域间服务是域间以太网服务。

21. 包括如权利要求 13-20 任一项所述设备的操作系统支持。

多域网络中的故障保护方法和故障保护设备

技术领域

[0001] 本发明涉及用于多域网络中域间链路的故障保护方法和故障保护设备。本发明可尤其应用到提供诸如以太网服务等端对端域间服务的多域网络。

背景技术

[0002] 从多个互连网络区域或域形成了越来越多的网络布置。不同的域可使用不同技术传输服务业务,并且可使用不同技术为域中的服务业务提供故障保护。

[0003] 在此类情况的一个示例中,电信级以太网网络正越来越多地用于基于提供商桥和提供商骨干桥技术提供交换传输基础设施。

[0004] 提供商桥网络提供有环路防止协议,如快速生成树协议 RSTP、多生成树协议 MSTP 和以太网环保护 ERP,协议也充当网络本身中的保护方案。路由选择算法和环路防止分组在其中能够分开并且环路防止协议的桥协议数据单元 (BPDU) 在其内传播的区域称为域。

[0005] 提供商桥网络通过分布式环路防止协议保护服务业务,防止来自域内的网络故障,协议能够响应网络故障,计算沿从配置的服务的来源到目的地的路由携带服务业务的无环路由选择拓扑。

[0006] 为实现域内网络故障的此响应性,必须在环路防止协议能够计算的任何可能分组路由中能够涉及的所有网络元素端口上配置用于标记有服务的相关虚拟局域网 VLAN 标记的服务的业务。

[0007] 在上述多域网络布置中,环路防止协议不在域之间操作。因此,必需专门选择域间链路以便将服务业务从一个域携带到另一域。在此链路上的故障不能得到保护。

[0008] 本发明寻求减轻或改善现有技术的至少一些缺点,以及提供用于多域网络的域间链路的新颖故障保护方法和故障保护设备。

发明内容

[0009] 根据本发明的一方面,提供了一种用于在多域网络的不同域中网络元素端口之间的域间链路的故障保护方法。方法使用与至少第一链路保护群组有关的链路保护群组信息,第一链路保护群组包括在为域间服务配置的相应网络元素端口之间的第一域间链路和在相应网络元素端口之间的第二域间链路。在第一步骤中,确定在第一域间链路中的故障。在第二步骤中,从链路保护群组信息中识别第二域间链路。在第三步骤中,将域间服务的路由选择从第一域间链路的相应网络元素端口重新配置到识别的第二域间链路的相应网络元素端口。

[0010] 根据本发明的第二方面,提供了一种包括指令的机器可读媒体,指令促使处理器执行根据本发明,用于在多域网络的不同域中网络元素端口之间域间链路的故障保护方法。

[0011] 根据本发明的第三方面,提供了一种为在多域网络的不同域中网络元素端口之间的域间链路提供故障保护的的设备。设备包括仓库,仓库用于存储与至少第一链路保护群组

有关的链路保护群组信息,第一链路保护群组包括在为域间服务配置的相应网络元素端口之间的第一域间链路和在相应网络元素端口之间的第二域间链路。设备也包括故障管理器,故障管理器耦合以接收故障报告并可用于确定第一域间链路中的故障。设备也包括恢复管理器,恢复管理器耦合到故障管理器以接收用于第一域间链路的故障的通知并且耦合到仓库以访问与第一域间链路相关联的链路保护群组信息,恢复管理器可用于从链路保护群组信息识别第二域间链路。设备也包括服务配置管理器,服务配置管理器耦合到恢复管理器以接收域间服务路由选择配置更改的通知并可用于将域间服务的路由选择从第一域间链路的相应网络元素端口重新配置到识别的第二域间链路的相应网络元素端口。

附图说明

[0012] 现在将通过示例,参照附图描述本发明:

图 1 是示出其中可实现本发明的一个示范网络布置的示意图;

图 2 是示出其中可实现本发明的第二示范网络布置的示意图;

图 3 是示出链路保护群组实体之间逻辑关系的示意图;

图 4 是存储的链路保护群组实体的示意图;

图 5 是示出根据本发明的实施例的故障保护的方法的流程图;

图 6 是示出在一示范实施例中操作系统支持体系结构的图;

图 7 是示出在图 6 所示示范实施例中操作系统支持体系结构的操作的详细方法的流程图;

图 8 是示出根据一示范实施例,配置链路保护群组的方法的流程图;

图 9 是示出为域间以太网服务配置链路保护群组的方法的流程图。

具体实施方式

[0013] 图 1 是示出其中可实现本发明的实施例的一个示范网络布置的示意图。

[0014] 图 1 示出能够跨网络布置 2 提供例如通信服务等域间服务的网络布置 2。在图 1 所示示范实施例中,域间服务是在服务接入点 4 与服务接入点 6 之间提供的域间以太网服务,并且服务接入点 4 和服务接入点 6 充当以太网服务端点。

[0015] 操作系统支持 (OSS) 8 提供用于管理网络布置 2 中以太网服务的操作。具体而言,操作系统支持 (OSS) 8 负责确定通信服务(在示范实施例中为以太网服务)跨网络布置 2 的路由选择。操作系统支持 (OSS) 8 提供有 OSS 仓库 10。在一些实施例中, OSS 仓库 10 可实现为数据库。

[0016] 网络布置 2 具有第一域 12 和第二域 14。在图 1 所示示范实施例中,在第一域 12 和第二域 14 的每个域中实现环路避免协议。然而,在第一域 12 与第二域 14 之间不实现环路避免协议。

[0017] 第一域 12 被构建为生成树并且其内具有多个网络元素 16、18、20、22。第二域 14 被构建为以太网环,并且在其内也具有多个网络元素 24、26、28、30。第一域间链路 32 在第一域 12 的网络元素 20 与第二域 14 的网络元素 24 之间提供。第二域间链路 34 在第一域 12 的网络元素 22 与第二域 14 的网络元素 30 之间提供。

[0018] 每个网络元素提供有至少一个网络端口(为清晰起见,图 1 中未示出),允许通过

网络链路与另一网络元素进行通信。如技术人员将熟知的一样,在网络布置 38 中配置以太网服务的示范实施例中,每个域中的网络端口配置有用于以太网服务的虚拟局域网标识 (VLAN ID)。

[0019] 在本发明的实施例中,图 1 以示意图方式示出的链路保护群组 36 应用到域间链路 32 和 34 以提供从考虑下面的描述将变得清楚的域间链路故障保护。图 2 是稍微更详细地示出其中可实现本发明的第二示范网络布置的示意图。

[0020] 图 2 示出能够跨网络布置 38 提供例如通信服务等域间服务的又一示范网络布置 38。在示范实施例中,域间服务是在服务接入点 40 与服务接入点 42 之间提供的域间以太网服务,并且服务接入点 40 和服务接入点 42 充当以太网服务端点。

[0021] 操作系统支持 (OSS) 8 提供用于管理网络布置 38 中以太网服务的操作。具体而言,操作系统支持 (OSS) 8 负责确定域间服务(在示范实施例中为域间以太网服务)跨网络布置 38 的路由选择。操作系统支持 (OSS) 8 提供有 OSS 仓库 10。在一些实施例中,OSS 仓库 10 可实现为数据库,并且 OSS 仓库将在下面的描述中概括称为 OSS 数据库 10。

[0022] 网络布置 38 具有第一域 44 和第二域 46,这些域在图 2 所示示范实施例中是多协议交换标签传输简档 (profile) (MPLS-TP) 网络域。技术人员将理解,其它实施例可在包括图 1 所示那些域的任何种类的域中实现。在示范实施例中,在第一域 44 和第二域 46 的每个域中实现环路避免协议。然而,在第一域 44 与第二域 46 之间不实现环路避免协议。

[0023] 第一域 44 在其内具有多个网络元素 48、50、52、54,并且第二域 46 在其内也具有多个网络元素 56、58、60、62。第一域间链路 64 在第一域 44 的网络元素 52 与第二域 46 的网络元素 56 之间提供。第二域间链路 66 在第一域 44 的网络元素 54 与第二域 46 的网络元素 62 之间提供。每个网络元素 48-62 提供有至少一个网络端口,从而允许通过网络链路与另一网络元素进行通信,网络端口在图 2 中示为在相应网络元素 48-62 上的圆形元素。为清晰起见,图 2 中只明确识别了网络元素 52 的网络端口 68、网络元素 54 的网络端口 70、网络元素 56 的网络端口 72 和网络元素 62 的网络端口 74。

[0024] 如技术人员将熟知的一样,在网络布置 38 中配置以太网服务的示范实施例中,每个域中的网络端口配置有用于以太网服务的虚拟局域网标识 (VLAN ID)。

[0025] 在本发明的实施例中,图 2 以示意图方式示出应用到域间链路 64 和 66 以提供域间链路故障保护的链路保护群组 36。

[0026] 如在后面将变得清楚的一样,在链路保护群组 36 中,第一域间链路 64 和第二域间链路 66 之一将作为主要业务域间链路用于携带服务业务,并且第一域间链路 64 和第二域间链路 66 中的另一链路将是次要或替换域间链路以便在主要业务域间链路不能携带通信业务时携带服务业务。

[0027] 如下文将更详细解释的一样,在通信服务是域间以太网服务的示范实施例中,操作系统支持 (OSS) 8 应用域间以太网服务的虚拟局域网标识 (VLAN ID) 到在携带通信业务的链路保护群组的主要业务链路的每端的网络元素的网络端口。如果形成与链路保护群组的主要业务链路有关的故障,则操作系统支持 (OSS) 8 从在主要业务链路的每端的网络元素的网络端口删除域间以太网服务的虚拟局域网标识 (VLAN ID),并且将虚拟局域网标识 (VLAN ID) 应用到在携带通信业务的链路保护群组的次要替换域间链路的每端的网络元素的网络端口。

[0028] 现在将参照图 3-7 解释如图 2 所示网络布置 38 中示范链路保护群组 36 的功能和操作。然而,技术人员将理解的是,下述功能和操作的原理也可应用到上面参照图 1 所示网络布置 2 所述的链路保护群组 36 和在其它实施例中其它网络布置中应用。具体而言,技术人员将领会的是,本发明适用于许多可能的多域服务拓扑,包括多协议交换标签传输简档 (MPLS-TP) 网络域与多生成树协议 (MSTP) 网络和以太网环保护 (ERP) 网络区域互连的情况。链路保护群组也能够应用到提供商桥云与多协议交换标签传输简档 (MPLS-TP) 核心网络互连的网络。

[0029] 在图 3-7 的描述中,假设链路保护群组 36 存在并且在操作以提供用于域间链路的故障保护。下面将结合图 8 和 9 描述链路保护群组 36 的设置和启动。

[0030] 根据实施例的链路保护群组 36 由操作系统支持 OSS 8 中的故障保护元素形成和操作。具体而言,应注意的是,只在 OSS 数据库 10 上配置链路保护群组 (LPG),并且对于链路保护群组 (LPG) 的配置,不要求网络元素或网络端口的配置。

[0031] 链路保护群组 (LPG) 36 用于在检测到影响用于通信服务的业务路由选择的域间链路的故障时重新配置用于通信服务的业务路由选择。在以太网服务中,这可通过重新配置以太网服务虚拟局域网标识符 (VLAN ID) 来实现。

[0032] 链路保护群组 (LPG) 由网络布置中的操作系统支持 (OSS) 功能形成和管理。在操作系统支持 (OSS) 管理的链路保护群组 (LPG) 中,在诸如图 1 所示第一域间链路 64 和第二域间链路 66 等两个域间链路之间形成关联。链路之间的此关联提供链路保护群组 (LPG)。

[0033] 在使用链路保护群组 (LPG) 36 中链路之一设置诸如以太网服务等通信服务时,该链路是链路保护群组 (LPG) 36 的主要业务携带链路。在链路保护群组 (LPG) 36 的主要链路中发生故障时,链路保护群组中的另一域间链路能够转而配置成携带通信服务业务,由此提供用于主要域间链路的故障保护。通信服务是以太网服务时,链路的重新配置可通过将有关 VLAN ID 配置从主要链路保护群组 (LPG) 链路的端口移到次要链路保护群组 (LPG) 链路的端口来实现。

[0034] 与形成链路保护群组的链路之间关联有关的链路保护群组信息 78 在使用链路保护群组的故障处理方法中存储和使用。在一些实施例中,使用 OSS 数据库 10 中的被管理对象实现链路保护群组,并且这些被管理对象形成链路保护群组信息 78。在这些实施例中,操作系统支持 8 在操作系统支持数据库 10 中创建和管理不同被管理对象以实现和使用链路保护群组 (LPG)。

[0035] 将领会的是,链路保护群组 (LPG) 包括两个域间链路。此外,在两端端口之间形成每个域间链路,每端端口在不同域中的相应网络元素上。链路保护群组的逻辑模型包括用于链路保护群组中涉及的每个不同元素的被管理对象,即,链路保护群组 (LPG) 本身;链路保护群组内的每个链路和用于链路保护群组内每个链路的两个端口的每个端口。

[0036] 因此,在图 2 所示示范实施例中,域间链路 64 和 66 形成链路保护群组 36。域间链路 64 在域 44 中网络元素 52 上的网络元素端口 68 与域 46 中网络元素 56 上网络元素端口 72 之间形成。类似地,域间链路 66 在域 44 中网络元素 54 上的网络元素端口 70 与域 46 中网络元素 62 上网络元素端口 74 之间形成。

[0037] 链路保护群组信息 78 包括用于图 1 所示示范链路保护群组的不同元素的被管理对象,即:

用于链路保护群组 36 的被管理对象 LPG1 80 ;
用于域间链路 64 的被管理对象 L1 82 ;
用于网络元素端口 68 的被管理对象 L1P1 84 ;
用于网络元素端口 72 的被管理对象 L1P2 86 ;
用于域间链路 66 的被管理对象 L2 88 ;
用于网络元素端口 70 的被管理对象 L2P1 90 ;以及
用于网络元素端口 74 的被管理对象 L2P2 92。

[0038] 被管理对象如图 3 所示相互相关,图 3 示出用于链路保护群组 (LPG) 36 的被管理对象的逻辑关系模型。

[0039] 图 4 示出在 OSS 存储装置 10 内存储的被管理对象的示范布置。如在前面描述中提及的一样,在示范实施例中,OSS 存储装置 10 是诸如关系数据库等数据库,并且被管理对象存储为数据库 10 内的被管理对象。在此类数据库中,不同被管理对象之间的关联反映在链路保护群组的对应相应部分之间的逻辑关联。

[0040] 下面将讨论在每个被管理对象类型中存储的信息。技术人员将领会的是,在一些实现中,下面未描述的其它信息或关联也可在被管理对象中存储或与其相关联。另外,存储信息的方式或在被管理对象之间形成的关联可如技术人员选择的一样,在不同实现中不同。

[0041] 链路保护群组被管理对象与形成链路保护群组的每个链路相关联。

[0042] 在参照图 4 所示示范实施例中,链路保护群组被管理对象 LPG1 80 存储与第一链路被管理对象 L1 82 的关联 94 和与第二链路被管理对象 L2 88 的关联 96。

[0043] 链路被管理对象与对应链路保护群组被管理对象相关联,并且也与在链路每端的网络元素端口的端口被管理对象相关联。

[0044] 在参照图 4 所示示范实施例中,第一链路被管理对象 L1 82 存储与链路保护群组被管理对象 LPG1 80 的关联 98、与用于网络元素端口 68 的被管理对象 L1P1 84 的关联 100 及与用于网络元素端口 72 的被管理对象 L1P2 86 的关联 102。

[0045] 在参照图 4 所示示范实施例中,第二链路被管理对象 L2 88 存储与链路保护群组被管理对象 LPG1 80 的关联 104、与用于网络元素端口 70 的被管理对象 L2P1 90 的关联 106 及与用于网络元素端口 74 的被管理对象 L2P2 92 的关联 108。

[0046] 端口被管理对象与对应链路被管理对象相关联。另外,端口被管理对象与端口有关的其它信息相关联,为清晰起见,图 4 中未示出所有信息。具体而言,端口被管理对象可包括指示在网络元素端口上配置的服务的服务关联。在一些实施例中,这可通过将端口被管理对象与用于某个服务的服务被管理对象相关联来实现。另外,在一些实施例中,与网络元素端口是否在域边界有关的信息在相应端口被管理对象中存储或与其相关联。

[0047] 在图 4 所示示范实施例中,用于网络元素端口 68 的端口被管理对象 L1P1 84 存储域边界信息 110a、与网络元素端口 68 上配置的服务的关联 112a 及与第一链路被管理对象 L1 82 的关联 114。

[0048] 在图 4 所示示范实施例中,用于网络元素端口 72 的端口被管理对象 L1P2 86 存储域边界信息 110b、与网络元素端口 72 上配置的服务的关联 112b 及与第一链路被管理对象 L1 82 的关联 116。

[0049] 在图 4 所示示范实施例中,用于网络元素端口 70 的端口被管理对象 L2P1 90 存储域边界信息 110c、与网络元素端口 70 上配置的服务的关联 112c 及与第二链路被管理对象 L2 88 的关联 118。

[0050] 在图 4 所示示范实施例中,用于网络元素端口 72 的端口被管理对象 L2P2 92 存储域边界信息 110d、与网络元素端口 72 上配置的服务的关联 112d 及与第二链路被管理对象 L2 88 的关联 120。

[0051] 在此连接中,要注意的是,如技术人员将理解的一样,除在 OSS 数据库 10 中存储外,端口被管理对象也在与端口相关联的网络元素的网络元素存储装置中存储。

[0052] 现在将参照图 5 和 6,描述根据实施例,使用链路保护群组提供用于域间链路的故障保护。

[0053] 如前面所提及的一样,在此示范方法中,假设根据示范实施例的链路保护群组已设置,并且域间以太网服务在通过链路保护群组的链路之一操作。

[0054] 在第一步骤 122 中,监视为域间服务配置的链路以确定域间链路中是否存在故障。如将参照图 6 和 7 更详细讨论的一样,这可在本发明的不同实现中以不同方式执行。

[0055] 在第二步骤 124 中,响应在域间链路中故障的检测,从与就故障域间链路而言在操作的链路保护群组有关的链路保护群组信息 78 确定第二域间链路。如将参照图 6 和 7 更详细讨论的一样,这可在本发明的不同实现中以不同方式执行。

[0056] 在第三步骤 126 中,域间服务的路由选择从第一域间链路重新配置到第二域间链路。同样地,如将参照图 6 和 7 更详细讨论的一样,这可在本发明的不同实现中以不同方式执行。

[0057] 图 6 中示出操作系统支持 OSS 8 中一实施例的示范实现。为简明起见,忽略了与本发明的实施例的讨论无关的操作系统支持 OSS 8 的元素。

[0058] 操作支持系统 OSS 存储装置 10 在示范实施例中示为操作系统支持 (OSS) 8 的一部分。然而,如技术人员将领会的一样,OSS 存储装置 10 可单独实现,并且 OSS 模块访问单独的 OSS 存储装置 10,如下面描述中将描述的一样。

[0059] 在示范实施例中,如参照图 4 所论述的,OSS 存储装置 10 实现为数据库。然而,如技术人员将熟知的一样,数据库的使用不是必需的,并且 OSS 存储装置 10 可在不同实施例中以其它方式实现。

[0060] 操作系统支持 (OSS) 8 能够经中介层 130 与多个网络元素 NE 进行通信。具体而言,操作系统支持 (OSS) 8 能够从网络元素接收与链路状态有关的信息以便监视链路状态,并且也能够传递 VLAN ID 到网络元素以便配置域间以太网服务。要求的中介层功能性将为技术人员理解并且因此将不详细描述。

[0061] 为清晰起见,只四个示范网络元素示为由操作系统支持 (OSS) 8 监视,即网络元素 52、54、56 和 62。然而,技术人员将领会在本发明的一实施例的可行实现中,也将监视其它网络元素。

[0062] 图 6 所示示范实施例的操作系统支持 (OSS) 8 提供有多个功能模块。具体而言,操作系统支持 (OSS) 8 提供有:

链路保护群组配置管理器 132;

故障管理器 134;

恢复管理器 136 ;以及

以太网服务配置管理器 138。

[0063] 链路保护群组配置管理器 132、故障管理器 134、恢复管理器 136 和以太网服务配置管理器 138 可在不同实施例中以许多不同方式布置,并且不同元素的所述功能性可在更少数量的模块中组合,或者分割到更大数量的模块中。在一些实施例中,操作系统支持 (OSS) 8 可实现为在适合处理器上运行的计算机程序,并且不同管理器可实现为计算机程序的模块。

[0064] 链路保护群组配置管理器 132、故障管理器 134、恢复管理器 136 及以太网服务配置管理器 138 全部耦合到操作系统支持数据库 10,并且能够创建操作系统支持 (OSS) 数据库 10 中的被管理对象或者与其交互。每个管理器与被管理对象的交互将在下面参照特定管理器更详细描述。

[0065] 操作系统支持 8 的链路保护群组配置管理器 (LPGCM) 132 布置成访问 OSS 数据库 10,并且负责在 OSS 数据库 10 中创建与链路保护群组有关的被管理对象。参照图 8,将更详细解释在一示范实施例中用于链路保护群组的被管理对象在 OSS 数据库 8 中的创建和配置中涉及的步骤。

[0066] 具体而言,在上面结合图 3 和 4 所述的链路保护群组的创建和配置期间,链路保护群组配置管理器 (LPGCM) 132 创建链路保护群组 (LPG) 被管理对象 LPG1 80,并且创建在链路保护群组 (LPG) 被管理对象、链路被管理对象和网络元素端口被管理对象之间的必需关联,例如如上参照图 3 和 4 所述。通常,预期端口被管理对象将已经存储在 OSS 数据库中,并且链路被管理对象也可存储在 OSS 数据库中。需要时,链路保护群组配置管理器 (LPGCM) 132 创建链路保护群组要求的端口被管理对象和链路被管理对象。

[0067] 应注意的是,只在 OSS 数据库 10 中创建和配置链路保护群组被管理对象 LPG1 80 和链路被管理对象 L1 82 及链路被管理对象 L2 88,并且不要求进行相关网络元素的配置。

[0068] 在下面的描述中,假设覆盖域间链路的链路保护群组的所有必需被管理对象在 OSS 数据库 10 中设置。

[0069] 操作系统支持 8 的故障管理器 134 通过中介层 130 耦合到网络元素 52、54、56、62 以接收故障信息。另外,故障管理器 (FM) 134 也布置成访问 OSS 数据库 10 中的被管理对象。在示范实施例中,如将结合图 7 更详细解释的一样,故障管理器 FM 134 可用于侦听网络元素警报,并且访问 OSS 数据库 10 以识别为域间服务配置的故障域间链路。故障管理器 (FM) 布置成将故障域间链路的通知 140 提供到恢复管理器 (RM)。

[0070] 如将结合图 7 更详细描述的一样,操作系统支持 8 的恢复管理器 (RM) 136 布置成从故障管理器 (FM) 接收故障域间链路的通知 140,并且布置成访问 OSS 数据库 10 以便识别故障域间链路是否可通过链路保护群组恢复。如果以太网服务业务能够使用链路保护群组恢复,则恢复管理器 (RM) 136 布置成通过以太网服务配置管理器指示以太网服务的重新配置。在示范实施例中,这例如可通过应用相关 VLAN ID 配置到链路保护群组中识别的替换链路的端口来实现。

[0071] 操作系统支持 8 的以太网服务配置管理器 (ESCM) 138 布置成从恢复管理器 (RM) 136 接收使用链路保护群组中指定的替换链路恢复故障域间链路的指示 142。以太网服务配置管理器 (ESCM) 138 访问 OSS 数据库 10 中的被管理对象以识别 VLAN ID 配置要更改到

的端口,并且在 OSS 数据库 10 中更新在更新的端口被管理对象上的 VLAN ID 配置。另外,以太网服务配置管理器 (ESCM) 138 可通过此处未指定的一些中介块,确保在相应网络元素端口更新 VLAN ID 配置。

[0072] 现在将参照图 7,解释在根据图 6 的操作系统支持 (OSS) 8 的示范实施例中实现的在故障检测时提供以太网服务动态重新配置的故障处理方法。

[0073] 在下面的描述中,在开始阶段 148,假设以太网服务例如在图 1 所示网络布置 38 中已跨不同域创建、路由和激活。链路保护群组 (LPG) 配置用于域间链路,并且根据上面结合图 3 和 4 所述示范实施例的链路保护群组被管理对象已在 OSS 数据库 10 中创建和配置。

[0074] 在第一步骤 150 中,故障管理器 (FM) 134 通过中介层 130 从相应网络元素接收用于影响在特定网络元素上业务的故障的警报通知。在示范实施例中,我们将假设警报通知与第一域间链路 64 的网络元素端口 68 有关。

[0075] 在第二步骤 152 中,响应收到的警报通知,故障管理器 (FM) 134 访问 OSS 数据库 10 以查找用于特定网络元素端口的端口被管理对象。如果在 OSS 数据库 10 中不能找到用于特定端口的端口被管理对象,则故障处理方法退出到在步骤 152- 否中的故障处理结束阶段 154。

[0076] 在示范实施例中,在 OSS 数据库 10 中找到用于第一域间链路 64 的网络元素端口 68 的网络元素端口被管理对象 L1P1 84。如果用于特定端口的端口被管理对象能够找到,步骤 152- 是,则在步骤 156 中,故障管理器 (FM) 134 访问 OSS 数据库 10 以访问与特定端口被管理对象相关联的链路被管理对象。如果在 OSS 数据库 10 中不能找到链路被管理对象,则故障处理方法退出到在步骤 156- 否中的故障处理结束阶段 154。

[0077] 在示范实施例中,在 OSS 数据库 10 中找到用于从网络元素端口被管理对象 L1P1 84 中链路关联 114 识别的域间链路 64 的链路被管理对象 L1 82。如果链路被管理对象能够找到,步骤 156- 是,则在步骤 158 中,故障管理器 (FM) 134 确定是否在链路上配置以太网服务。这例如可通过使用在图 3 和 4 所示示范实施例中在 OSS 数据库 10 中找到的网络元素端口被管理对象 L1P1 84 的服务关联 112a 来进行。

[0078] 如果未配置以太网服务,步骤 158- 否,则故障处理方法退出到故障处理结束阶段 154。

[0079] 如果以太网服务已配置,步骤 158- 是,则在步骤 160 中,故障管理器 (FM) 134 将确定链路是否为涉及域边界端口的域间连接。

[0080] 在示范实施例中,这可通过访问端口被管理对象 L1P1 84 的域边界信息 110a 来进行。

[0081] 如果链路不是域间链路,步骤 160- 否,则故障处理方法退出到故障处理结束阶段 154。

[0082] 然而,如果链路是域间链路,步骤 160- 是,则故障处理方法操作转到恢复管理器 (RM) 136 以检查有关故障域间链路的链路保护群组 (LPG) 配置。

[0083] 在一些实施例中,消息 140 可从故障管理器 (FM) 134 发送到恢复管理器 (RM) 136,响应该消息,恢复管理器 (RM) 136 确定链路保护群组 (LPG) 是否配置用于故障域间链路。在其它实施例中,可实现从故障管理器 (FM) 134 到恢复管理器 (RM) 136 的必需过渡而不使用显式消息。

[0084] 例如,在恢复管理器 (RM) 136 和故障管理器 (FM) 134 实现为软件程序的模块的实施例中,从故障管理器 (FM) 134 到恢复管理器 (RM) 136 的必需过渡可通过在不同软件模块之间的交互实现而不使用显式消息。

[0085] 一旦故障处理方法操作已在步骤 162 中转到恢复管理器 (RM),恢复管理器 (RM) 136 便通过确定对应链路保护群组 (LPG) 被管理对象是否存储在 OSS 数据库 10 中,确定是否存在在受故障影响的链路上配置的链路保护群组 (LPG)。

[0086] 因此,在示范实施例中,恢复管理器 (RM) 136 从用于第一域间链路 64 的链路被管理对象 L1 82 确定与链路保护群组被管理对象 80 的关联 98,并且访问链路保护群组被管理对象 80。

[0087] 如果未找到链路保护群组 (LPG) 被管理对象,步骤 162- 否,则链路保护群组 (LPG) 未配置用于故障链路,并且因此故障处理方法退出到故障处理结束阶段 154。

[0088] 如果找到链路保护群组 (LPG) 被管理对象,步骤 162- 是,则恢复管理器 (RM) 136 从 OSS 数据库访问链路保护群组 (LPG) 被管理对象,并且在步骤 164 中,恢复管理器 (RM) 136 检查链路保护群组是否指定恢复业务的可用替换链路。

[0089] 在示范实施例中,恢复管理器 (RM) 136 从 OSS 数据库 10 访问链路保护群组 (LPG) 被管理对象 80,并且在步骤 164 中,恢复管理器 (RM) 136 确定链路保护群组被管理对象 LPG1 80 也与第二域间链路被管理对象 L2 88 相关联。

[0090] 如果替换链路不可用,步骤 164- 否,则故障处理方法退出到故障处理结束阶段 154。

[0091] 然而,如果替换链路在链路替换群组 (LPG) 中可用,步骤 164- 是,则恢复管理器 (RM) 136 在步骤 166 中识别与能够用于恢复业务的识别的替换链路相关联的网络元素端口。

[0092] 因此,在示范实施例中,在步骤 164 中,恢复管理器 (RM) 136 访问第二域间链路被管理对象 L2 88,并且使用关联 106 和 108 识别与能够用于恢复业务的识别的替换链路 66 相关联的网络元素端口 70、74 的端口被管理对象 L2P1 90 和 L2P2 92。

[0093] 在步骤 168 中,恢复管理器 (RM) 136 识别受故障链路影响的服务。这可为以太网服务进行,例如通过获得已收到警报的网络元素端口上配置的虚拟局域网 ID (VLAN ID)。

[0094] 在示范实施例中,能够读取用于端口被管理对象 L1P1 84 的服务关联 112a 和用于端口被管理对象 L1P2 88 的服务关联 112b 以识别服务。

[0095] 随后,以太网服务配置管理器 (ESCM) 138 将相关 VLAN ID 从与故障链路相关联的端口重新配置到与链路保护群组 (LPG) 中指定的替换链路相关联的端口。

[0096] 在一些实施例中,重新配置消息 142 可从恢复管理器 (RM) 发送到以太网服务配置管理器 (ESCM) 138,响应该消息,以太网服务配置管理器 (ESCM) 138 重新配置用于第二域间链路 L2 的识别的服务而不是故障第一域间链路 L1。在其它实施例中,可实现从恢复管理器 (RM) 136 到以太网服务配置管理器 (ESCM) 138 的必需过渡而不使用显式消息。

[0097] 例如,在恢复管理器 (RM) 136 和以太网服务配置管理器 (ESCM) 138 实现为软件程序的模块的实施例中,从恢复管理器 (RM) 136 到以太网服务配置管理器 (ESCM) 138 的必需过渡可通过在不同软件模块之间的交互实现而不使用显式消息。

[0098] 在步骤 170 中,以太网服务配置管理器 (ESCM) 138 从在故障第一域间链路 66 涉

及的端口删除服务配置。

[0099] 在示范实施例中,以太网服务配置管理器(ESCM) 138 例如通过删除与相应虚拟局域网 ID (VLAN ID) 的关联,更新用于端口被管理对象 L1P1 84 的服务关联 112a 和用于端口被管理对象 L1P2 88 的服务关联 112b,以在第一域间链路 64 的端口上删除服务的配置。

[0100] 在步骤 172 中,以太网服务配置管理器(ESCM) 138 将服务配置添加到在链路保护群组(LPG) 第二域间链路 66 中涉及的端口。

[0101] 在示范实施例中,以太网服务配置管理器(ESCM) 138 例如通过添加与相应虚拟局域网 ID (VLAN ID) 的关联,更新用于端口被管理对象 L2P1 90 的服务关联 112c 和用于端口被管理对象 L2P2 92 的服务关联 112d,以在第二域间链路 66 的端口上添加服务的配置。

[0102] 之后,通过在用于故障链路的链路保护群组中指定的替换链路,恢复以太网业务,并且故障处理方法退出到故障处理结束阶段 154。如从上面的描述将领会的一样,在示范实施例中,通过使用用于第一和第二域间链路 64、66 的链路保护群组 36 的链路保护群组信息 78,将域间服务从故障第一域间链路 64 重新配置到第二域间链路 66。

[0103] 在一些实施例中,可将形成链路保护群组(LPG) 的链路只视为可由以太网服务业务使用的备选域间链路。在对选择链路之一为主要链路并且将另一链路指定为次要链路无实际优选的实施例中,如果诸如上述方法等故障恢复方法用于将以以太网服务业务从第一故障链路交换到链路保护群组(LPG) 内的替换链路,则一旦故障得以纠正,操作系统支持(OSS) 8 可不将以太网业务交换回原链路。

[0104] 从上述内容中,能够看到本发明的实施例提供了用于携带诸如以太网业务服务等域间服务的域间链路的故障管理的新颖方法和设备。

[0105] 如上所示,在示范实施例中创建或配置链路保护群组(LPG) 时,在 OSS 数据库 10 中将一组被管理对象创建和存储为链路保护群组信息 78。对于每个链路保护群组(LPG),创建或选择对应于如上参照图 3 所述链路保护群组(LPG) 的逻辑模型中指定的被管理对象的一组被管理对象,并且将其相互关联。现在将参照图 8,描述用于链路保护群组被管理对象创建和关联的示范方法。

[0106] 在步骤 174 中,响应创建链路保护群组(LPG) 的指示,操作系统支持 OSS 8 的链路保护群组配置管理器(LPGCM) 132 在 OSS 数据库 10 中创建链路保护群组被管理对象 LPG1 80。

[0107] 在步骤 175 中,链路保护群组管理器(LPGCM) 132 创建 OSS 数据库 10 中的第一链路被管理对象 L1 82。

[0108] 在步骤 176 中,链路保护群组管理器(LPGCM) 132 接收识别用于在设置的链路保护群组的第一链路的第一端口的信息,例如,可接收第一链路第一端口坐标。在响应中,链路保护群组配置管理器(LPGCM) 132 识别在 OSS 数据库 10 中第一链路第一端口被管理对象 L1P1 84,创建在第一链路第一端口被管理对象 L1P1 84 与第一链路被管理对象 L1 82 之间的关联。

[0109] 在步骤 177 中,链路保护群组管理器(LPGCM) 132 接收识别用于在设置的链路保护群组的第一链路的第二端口的信息,例如,可接收第一链路第二端口坐标。在响应中,链

路保护群组配置管理器 (LPGCM) 132 识别在 OSS 数据库 10 中第一链路第二端口被管理对象 L1P2 86, 创建在第一链路第二端口被管理对象 L1P2 86 与第一链路被管理对象 L1 82 之间的关联。

[0110] 作为步骤 175-177 的备选, 如果第一链路被管理对象 L1 82 已经在 OSS 数据库 10 中存在, 则在步骤 178 中可只选择第一链路被管理对象 L1 82。

[0111] 在步骤 179 中, 链路保护群组配置管理器 (LPGCM) 132 将第一链路被管理对象 L1 82 与链路保护群组被管理对象 LPG1 80 相关联。

[0112] 在步骤 180 中, 链路保护群组配置管理器 (LPGCM) 132 创建 OSS 数据库 10 中的第二链路被管理对象 L2 88。

[0113] 在步骤 182 中, 链路保护群组配置管理器 (LPGCM) 132 接收识别用于在设置的链路保护群组的第二链路的第一端口的信息, 例如, 可接收第二链路第一端口坐标。在响应中, 链路保护群组配置管理器 (LPGCM) 132 识别在 OSS 数据库 10 中第二链路第一端口被管理对象 L2P1 90, 创建在第二链路第一端口被管理对象 L2P1 90 与第二链路被管理对象 L2 88 之间的关联。

[0114] 在步骤 183 中, 链路保护群组配置管理器 (LPGCM) 132 接收识别用于在设置的链路保护群组的第二链路的第二端口的信息, 例如, 可接收第二链路第二端口坐标。在响应中, 链路保护群组配置管理器 (LPGCM) 132 识别在 OSS 数据库 10 中第二链路第二端口被管理对象 L2P2 92, 创建在第二链路第二端口被管理对象 L2P2 92 与第二链路被管理对象 L2 88 之间的关联。

[0115] 在步骤 184 中, 链路保护群组配置管理器 (LPGCM) 132 将第二链路被管理对象与链路保护群组被管理对象相关联。

[0116] 在上面的描述中, 假设端口被管理对象在 OSS 数据库 10 中已经可用。如果端口被管理对象在 OSS 数据库 10 中不可用, 则链路保护群组配置管理器 (LPGCM) 132 可在 OSS 数据库中创建相应端口被管理对象。

[0117] 在其它实施例中, 操作系统支持 8 可能可在 OSS 数据库 10 中创建链路保护群组被管理对象, 并且随后选择链路被管理对象以便与链路保护群组被管理对象相关联。在上面参照图 6 所述的示范实施例中, 此动作由链路保护群组配置管理器 (LPGCM) 132 执行。

[0118] 在一些实施例中, 运营商选择要在链路保护群组中使用的链路。

[0119] 在一些实施例中, 在新链路保护群组的形成期间不考虑已经在链路保护群组中包括的链路。

[0120] 同样地, 重要的是注意只在 OSS 数据库 10 创建链路保护群组, 并且不要求网络元素注意链路保护群组的存在或配置。

[0121] 如果由网络运营商识别链路保护群组 (LPG), 则可例如根据上面参照图 8 所述示范实施例创建和配置它们。在此情况下, 链路保护群组 (LPG) 的创建和配置可由运营商启动, 而与域间以太网服务创建无关。

[0122] 备选, 在创建域间以太网服务的过程中, 如果无适合的链路保护群组 (LPG) 已经存在, 则可能必需创建和配置链路保护群组 (LPG)。

[0123] 多域以太网服务路由选择和激活由操作系统支持 (OSS) 8 执行。现在将参照图 9, 描述使用链路保护群组的多域以太网服务域间链路配置的示范方法。

[0124] 如上所述,并且如技术人员将熟知的一样,在用于域间以太网服务的路由选择操作期间,操作系统支持 OSS 8 识别要配置与在设置的以太网服务有关的虚拟局域网标识 (VLAN ID) 的网络端口。

[0125] 路由选择操作到达域间链路时,在根据如从图 9 的步骤 190 开始所示的实施例的域间链路配置方法中由操作系统支持 OSS 8 将链路保护群组 (LPG) 考虑在内。

[0126] 在步骤 192 中,确定是否存在在所述域间链路上配置的链路保护群组 (LPG)。这能够通过搜索 OSS 数据库 10 以查找对应于域间链路的链路被管理对象来实现。

[0127] 如果链路保护群组 (LPG) 不存在,步骤 192- 否,则在示范实施例的步骤 194 中,操作系统支持 8 为运营商提供创建链路保护群组的机会。

[0128] 如果运营商要创建链路保护群组 (LPG),步骤 194- 是,则在步骤 196 中,例如根据如上面参照图 8 所述的方法,创建链路保护群组以作为以太网服务的创建的一部分。

[0129] 一旦在步骤 196 中已创建链路保护群组,便在步骤 198 中应用虚拟局域网标识 (VLAN ID) 配置到与链路保护群组的一个域间链路相关联的端口的端口被管理对象。

[0130] 如果运营商不想创建链路保护群组 (LPG),步骤 194- 否,则链路保护群组不用于域间链路。因此,在步骤 202 中,将虚拟局域网标识 (VLAN ID) 配置应用到与域间链路相关联的端口的端口被管理对象,并且域间链路配置在步骤 200 中结束。

[0131] 如果在步骤 192- 是中确定用于域间链路的链路保护群组已经设置,则在步骤 204 中确定是否存在用于已经配置的域间链路的多于一个链路保护群组。

[0132] 如果只设置了单个域间链路保护群组,步骤 204- 否,则在步骤 206 中将链路保护群组选择为以太网路由选择的一部分,并且在步骤 198 中应用虚拟局域网标识 (VLAN ID) 配置到与链路保护群组的一个域间链路相关联的端口的端口被管理对象,并且域间链路配置在步骤 200 中结束。

[0133] 如果多于一个域间链路保护群组存在,步骤 204- 是,则必须确定哪个链路保护群组要用于保护域间链路。因此,在示范实施例中,在步骤 208 中要求运营商选择可用的链路保护群组。在其它实施例中,选择可由操作系统支持 (OSS) 8 例如基于其它路由选择因素自动或半自动进行。

[0134] 一旦在步骤 208 中已选择链路保护群组,便在步骤 198 中应用虚拟局域网标识 (VLAN ID) 配置到与链路保护群组的一个域间链路相关联的端口的端口被管理对象,并且域间链路配置在步骤 200 中结束。

[0135] 一旦已根据上述方法路由以太网服务,便必需在网络元素的相关端口上激活以太网服务。操作系统支持 OSS 8 访问 OSS 数据库 10 中的被管理对象以确定应配置虚拟局域网配置 (VLAN ID) 的端口。这些端口将是在重新计算域内的活动拓扑 (MSTP、RSTP 和 ERP) 时能够涉及环路防止协议进行的服务路由选择的端口,并且也将是与链路保护群组的选择的主要链路相关联的端口。

[0136] 最后,操作系统支持 OSS 8 将虚拟局域网配置 (VLAN ID) 发送到相关网络元素以激活以太网服务。

[0137] 从上述内容中,能够看到本发明的实施例提供了用于携带诸如以太网服务业务等领域间服务业务的域间链路的故障管理的新颖方法和设备。

[0138] 本发明的实施例通过最小化域间链路上由于严重故障而造成的网络停机时间,通

过操作系统支持 OSS 提供了运营级以太网 OAM 能力的改进。这可为网络运营商产生相当大的营运开支 (OPEX) 节省。

[0139] 另外, 由于操作系统支持 (OSS) 执行域间保护, 因此, 实现本发明的实施例不要求进行网络元素 (NE) 升级。另外, 为域间以太网服务重新配置使用 VLAN ID 重新配置避免了在快速生成树协议 (RSTP) 和多生成树协议 (MSTP) 网络中的协议重新收敛。

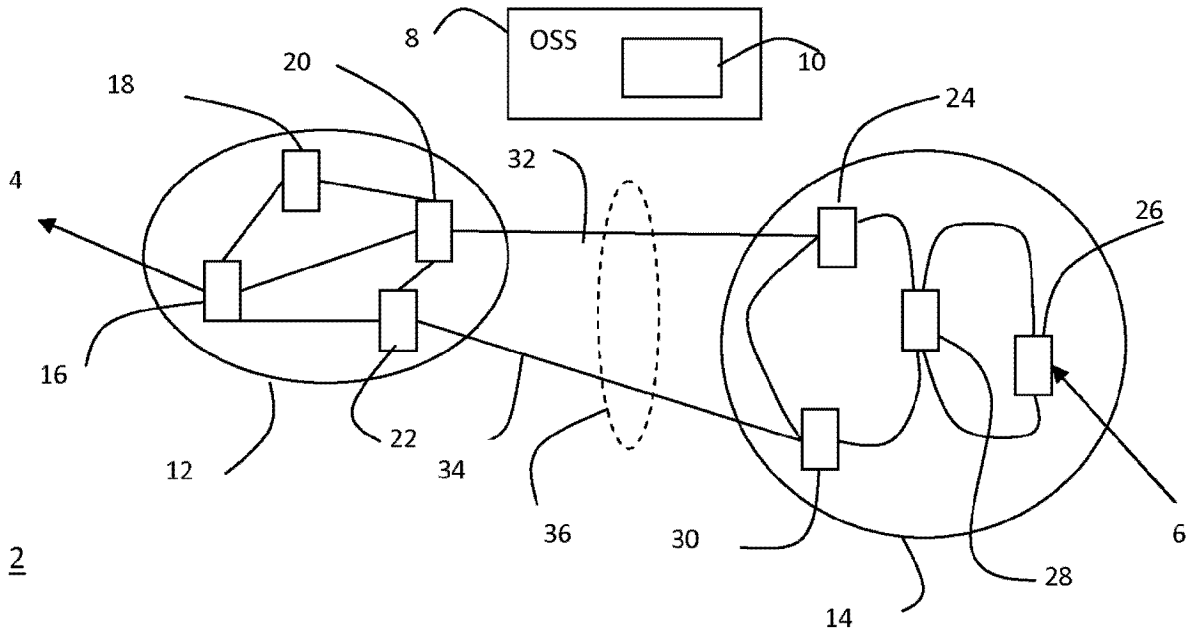


图 1

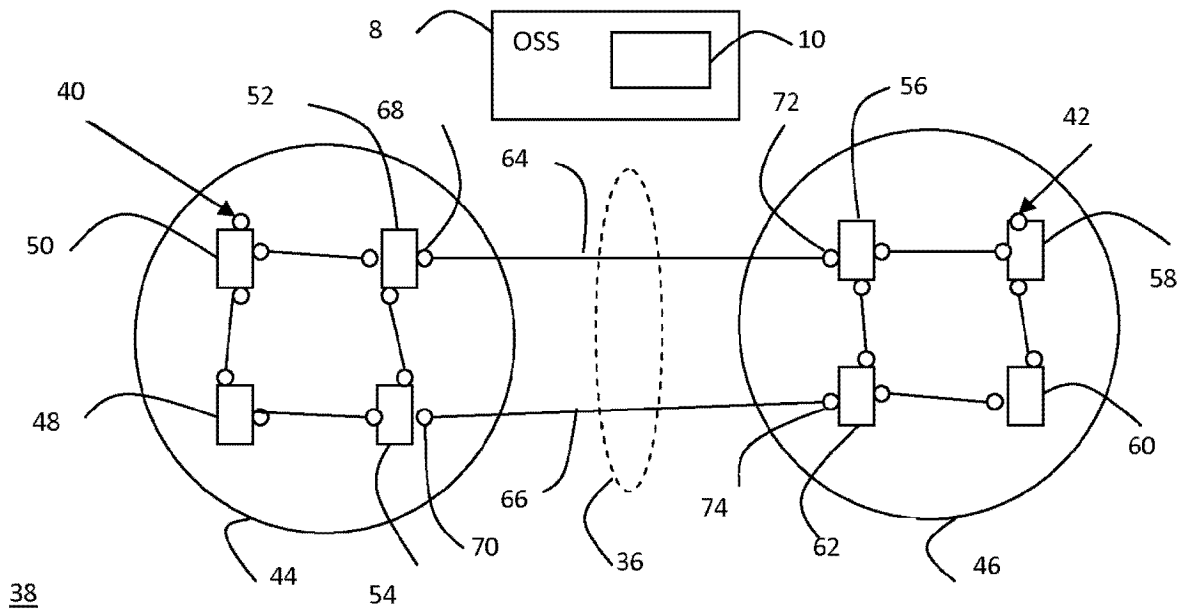


图 2

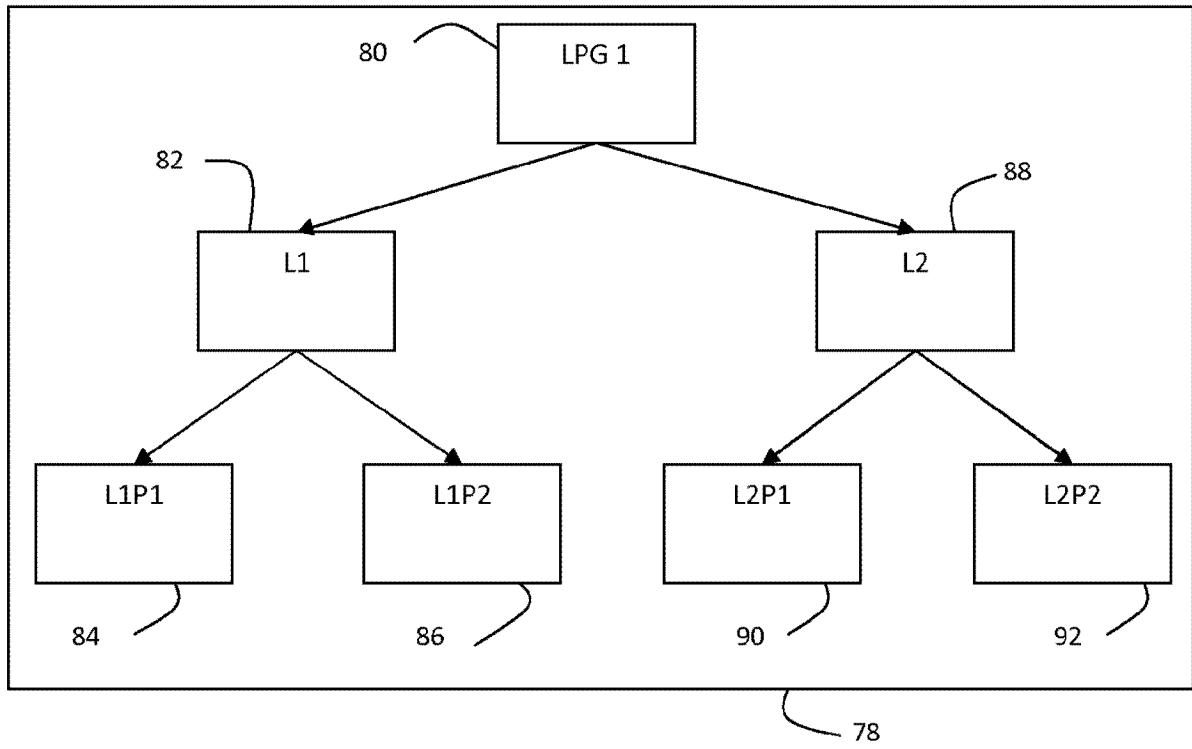


图 3

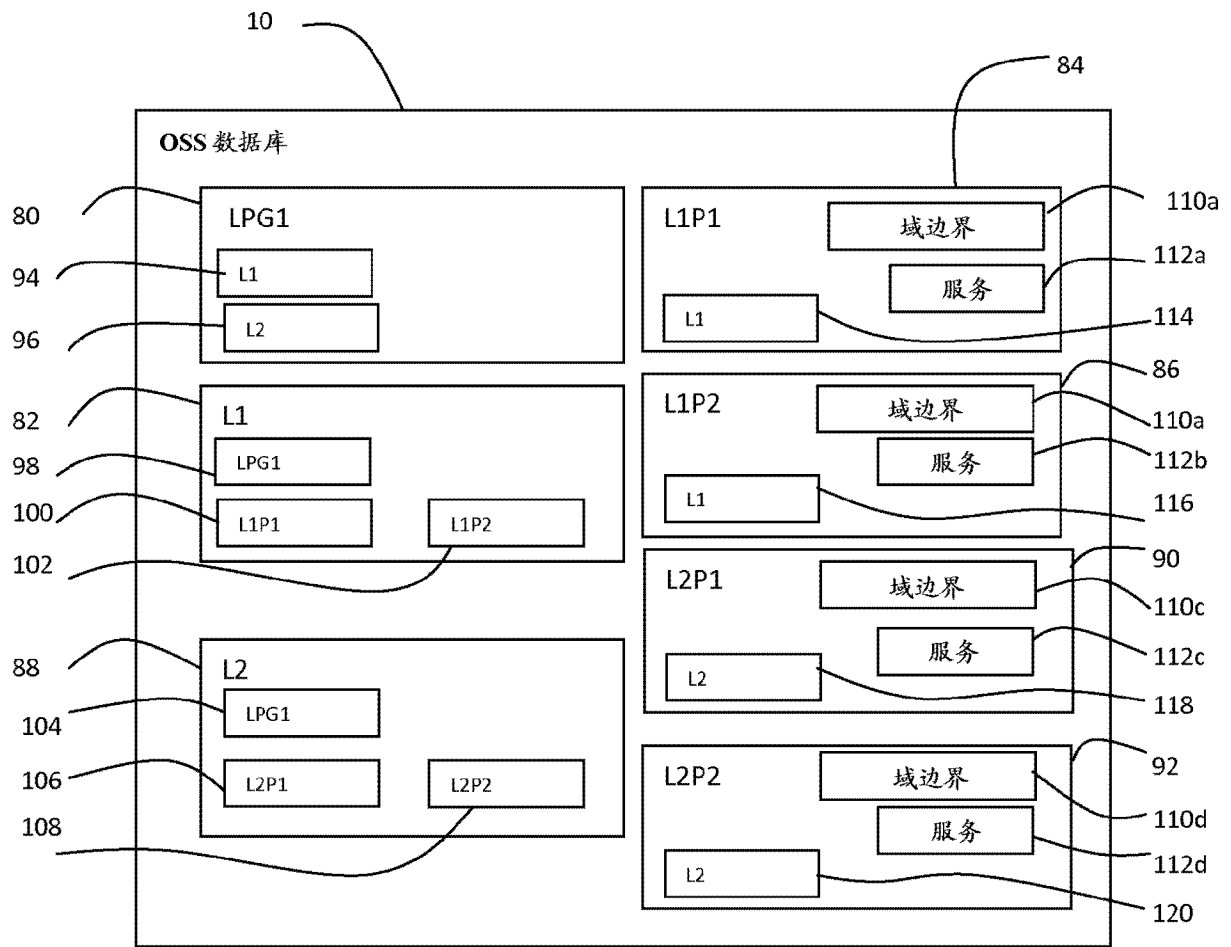


图 4

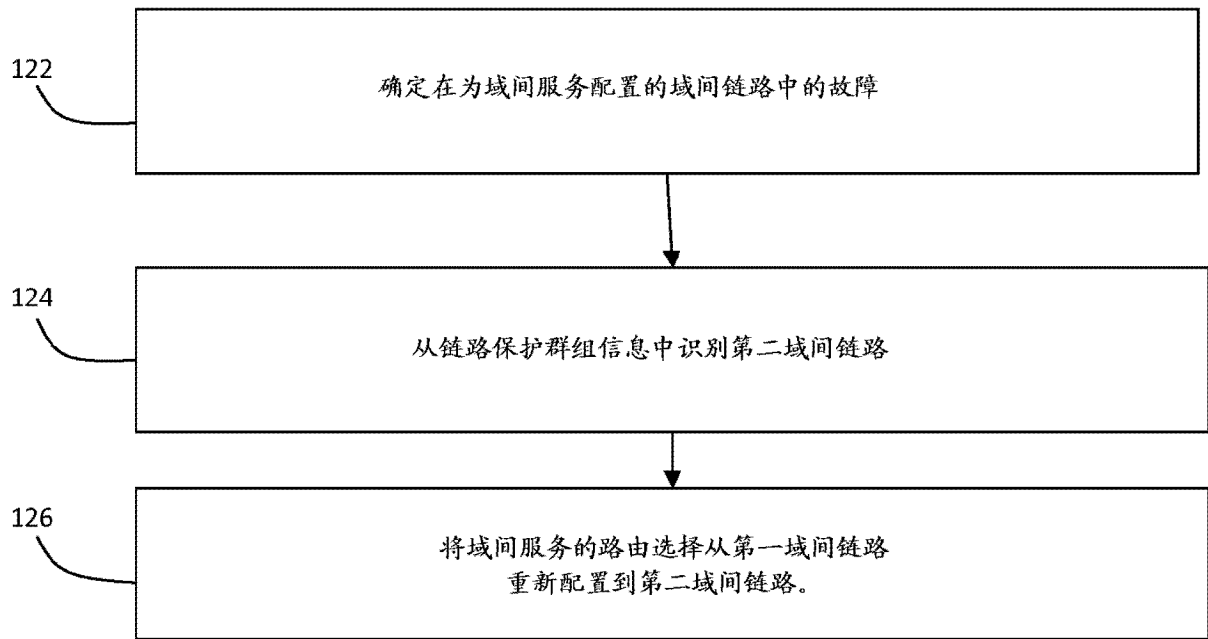


图 5

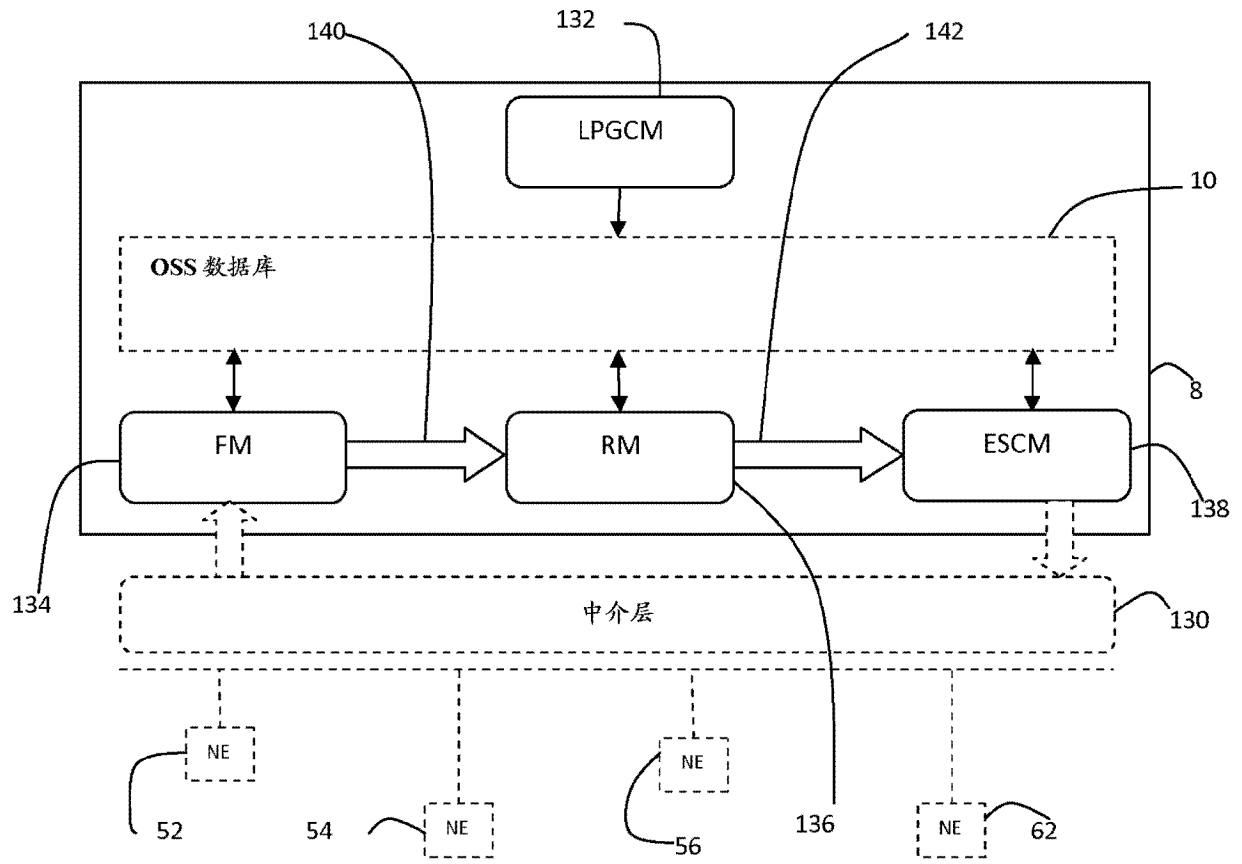


图 6

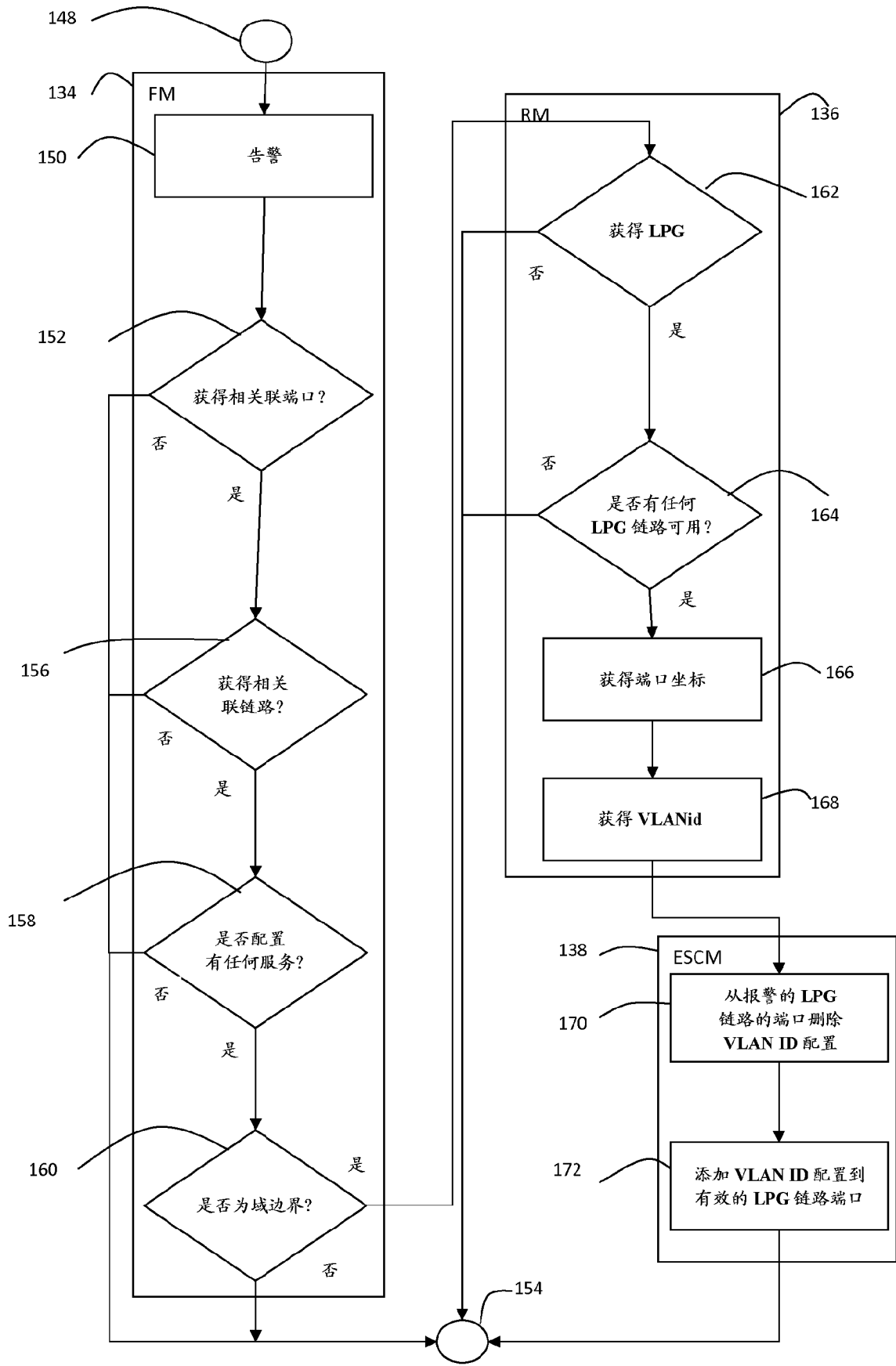


图 7

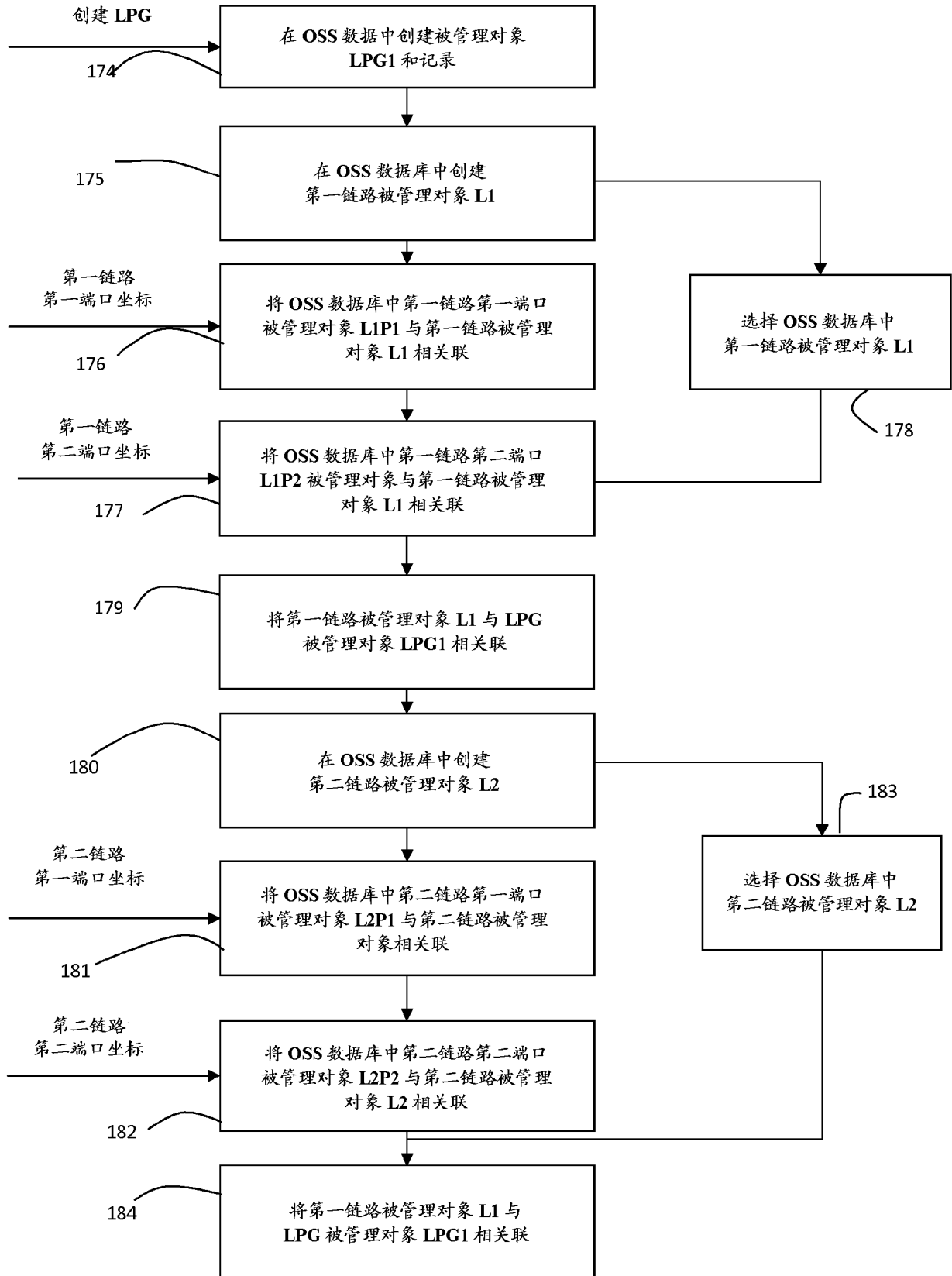


图 8

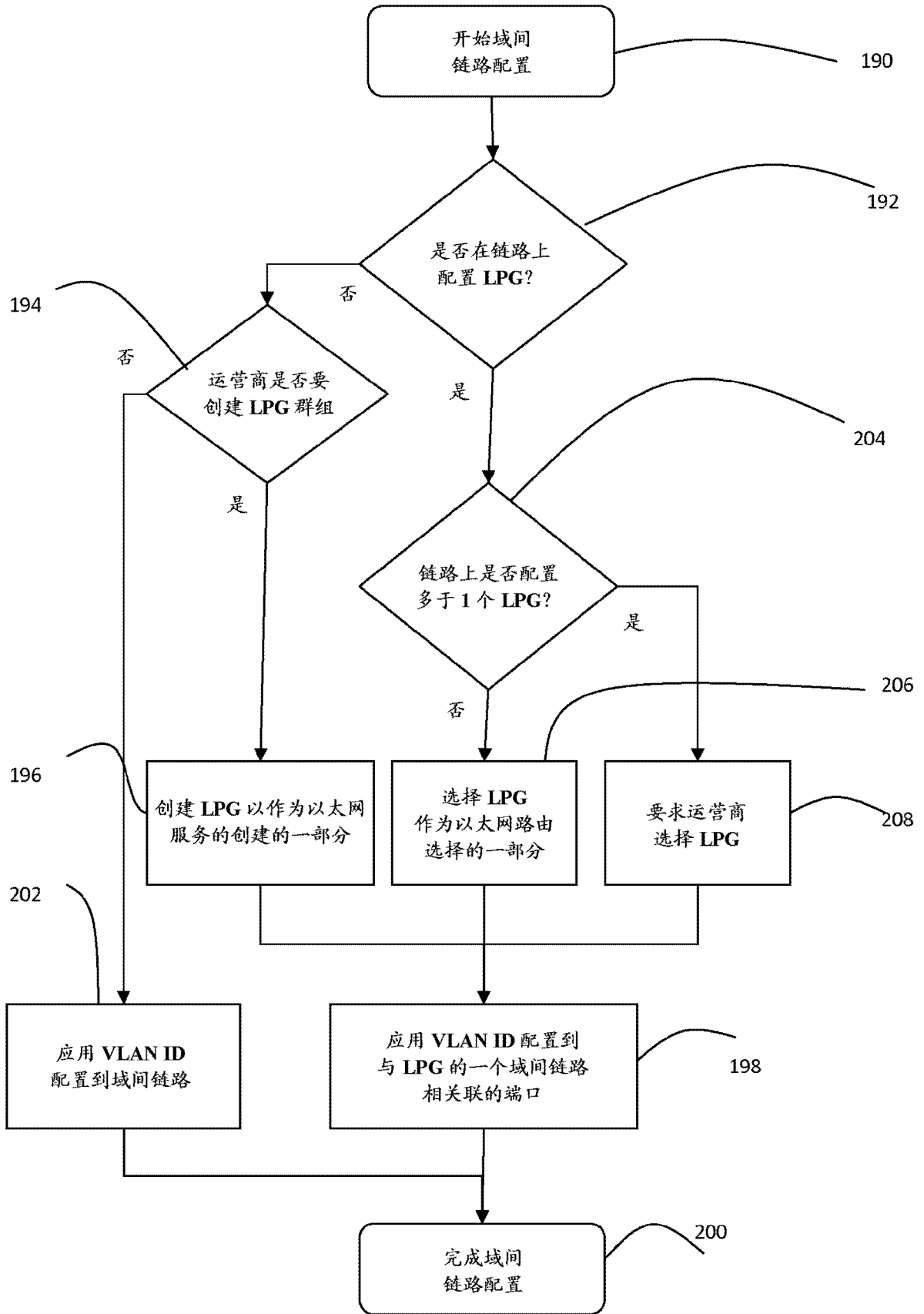


图 9