



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103179472 B

(45) 授权公告日 2016. 08. 17

(21) 申请号 201210402713. 1

CN 101686417 A, 2010. 03. 31,

(22) 申请日 2012. 10. 22

US 2011228670 A1, 2011. 09. 22,

(30) 优先权数据

审查员 陈忱

13/333, 031 2011. 12. 21 US

(73) 专利权人 瞻博网络公司

地址 美国加利福尼亚

(72) 发明人 A·舒克拉 S·伯达帕帝 J·怀特

R·舍卡尔 J·卡米塞帝

(74) 专利代理机构 北京市金杜律师事务所

11256

代理人 王茂华

(51) Int. Cl.

H04Q 11/00(2006. 01)

H04B 10/25(2013. 01)

(56) 对比文件

US 2011299539 A1, 2011. 12. 08,

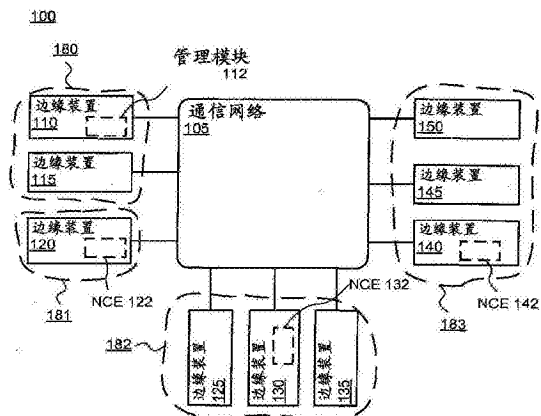
权利要求书2页 说明书18页 附图5页

(54) 发明名称

用于分布式光纤信道控制面的方法和装置

(57) 摘要

一种用于分布式光纤信道控制面的方法和装置。在一些实施例中,系统包括与分布式多段开关相关的一组网络控制实体。来自一组网络控制实体的各网络控制实体被配置为管理具有一组端口并与分布式多段开关耦合的至少一个边缘装置。来自一组网络控制实体的各网络控制实体与唯一的一组标识符相关。来自一组网络控制实体的网络控制实体被配置为响应网络控制实体接收与端口相关的登录请求向来自至少一个边缘装置的一组端口的端口分配来自其唯一的一组标识符的唯一标识符。



1. 一种用于提供分布式光纤信道控制和转发面的系统,包括:

与分布式多段开关相关的多个网络控制实体,来自所述多个网络控制实体的各网络控制实体被配置为管理具有多个端口并与分布式多段开关耦合的至少一个边缘装置,

来自所述多个网络控制实体的各网络控制实体与唯一的一组标识符相关,来自所述多个网络控制实体的第一网络控制实体被配置为响应所述第一网络控制实体接收与来自至少一个边缘装置的多个端口的端口相关的登录请求,向所述端口分配来自其唯一的一组标识符的唯一标识符,所述第一网络控制实体被配置为将来自所述至少一个边缘装置的所述登录请求中的数据转发到来自所述多个网络控制实体的第二网络控制实体。

2. 根据权利要求1的系统,其中所述第一网络控制实体与和所述第二网络控制实体相关的光纤信道域对应的光纤信道域相关。

3. 根据权利要求1的系统,其中,来自所述多个网络控制实体的各网络控制实体包含存储与所述多个端口相关的信息的光纤信道名称服务器数据库,

来自所述多个网络控制实体的每个网络控制实体包括构造登录FLOGI服务器模块,所述FLOGI服务器模块被配置为向来自所述多个端口的所述端口分配所述唯一标识符。

4. 根据权利要求1的系统,其中,来自多个网络控制实体的各网络控制实体包含光纤信道登记状态改变通知RSCN模块的实例。

5. 根据权利要求1的系统,其中,来自多个网络控制实体的各网络控制实体被配置为管理具有多个光纤信道F端口的至少一个边缘装置。

6. 根据权利要求1的系统,其中,唯一标识符是光纤信道标识符FCID,并且,登录请求是构造登录FLOGI请求。

7. 根据权利要求1的系统,其中,唯一标识符是以太网上光纤信道FCoE媒体访问控制MAC地址,并且,登录请求包含于FCoE初始化协议FIP分组中。

8. 根据权利要求1的系统,其中,来自多个网络控制实体的各网络控制实体被配置为接收并存储活动的光纤信道区域组。

9. 根据权利要求1的系统,还包括:

管理实体,所述管理实体包括构造登录FLOGI服务器坐标测定器DFSC模块,所述管理实体被配置为向来自多个网络控制实体的各网络控制实体分配唯一的一组标识符的,管理实体被配置为管理具有多个光纤信道E端口的至少一个边缘装置。

10. 根据权利要求1的系统,其中,来自多个网络控制实体的各网络控制实体包含转发信息库FIB。

11. 一种用于提供分布式光纤信道控制面的设备,包括:

用于在第一时间周期中从网络控制实体向分布式多段开关的管理模块发送对于标识符的块的请求的装置;

用于在网络控制实体上并且在第一时间周期中从分布式多段开关的管理模块接收标识符的块的装置,该网络控制实体与分布式多段开关相关;

用于在网络控制实体上并在第一时间周期之后的第二时间周期中从来自网络控制实体管理的多个端口的端口接收登录请求的装置;和

用于在网络控制实体上并在第二时间周期中响应登录请求向该端口分配来自标识符的块的唯一标识符的装置。

12. 根据权利要求11所述的设备,还包括:

用于在网络控制实体上从来自多个端口的该端口接收状态变化登记SCR请求的装置;
和

用于响应SCR请求在网络控制实体上修改N端口检测事件列表或构造检测事件列表中的至少一个的装置。

13. 根据权利要求11所述的设备,其中,唯一标识符是光纤信道标识符FCID,并且,登录请求是构造登录FLOGI请求。

14. 根据权利要求11所述的设备,其中,唯一标识符是以太网上光纤信道FCoE媒体访问控制MAC地址,并且,登录请求包含于FCoE初始化协议FIP分组中。

15. 根据权利要求11所述的设备,还包括:

用于在网络控制实体上并从管理模块接收活动光纤信道区域组的指示的装置。

16. 一种用于提供分布式光纤信道控制和转发面的装置,包括:

与分布式多段开关相关的第一网络控制实体,第一网络控制实体被配置为从管理模块接收与通过管理模块分配给第二网络控制实体的一组标识符不同的一组标识符,第一网络控制实体被配置为与和第二网络控制实体相关的光纤信道域对应的光纤信道域相关,第一网络控制实体被配置为响应第一网络控制实体从端口接收登录请求向端口分配来自其一组标识符的标识符;

第一网络控制实体被配置为从管理模块接收来自存储于管理模块上的区域组数据库的活动区域组的实例,第一网络控制实体被配置为关于端口强制活动区域组。

17. 根据权利要求16的装置,其中,活动区域组是活动光纤信道区域组。

18. 根据权利要求16的装置,其中,标识符是光纤信道标识符FCID,并且,登录请求是构造登录FLOGI请求。

19. 根据权利要求16的装置,其中,标识符是以太网上光纤信道FCoE媒体访问控制MAC地址,并且,登录请求包含于FCoE初始化协议FIP分组中。

20. 根据权利要求16的装置,其中,第一网络控制实体被配置为从端口接收状态变化登记SCR请求,并被配置为响应SCR请求修改N端口检测事件列表或构造检测事件列表中的至少一个。

用于分布式光纤信道控制面的方法和装置

[0001] 对于相关申请的交叉引用

[0002] 本申请涉及在相同日期提交并且发明名称为“Methods and Apparatus for Distributed Fibre Channel Control Plane”的共同未决的具有代理人案号JUNI-105/01US 108200-2406的美国专利申请,在此加入其全部内容作为参考。

技术领域

[0003] 这里描述的一些实施例一般涉及光纤信道构造,特别是涉及用于提供分布式光纤信道控制和用于光纤信道构造的转发面的方法和装置。

背景技术

[0004] 一些已知的光纤信道构造在没有软件和服务的完全分配的情况下跨着多个独立的光纤信道开关实现中心化控制面设计。由于存在从大量的独立的光纤信道开关构建大规模的光纤信道构造的限制,因此这种光纤信道构造的缩放一般不好。一些其它已知的光纤信道构造是基于单个大的光纤信道开关构建的。但是,这种光纤信道构造一般不在开关上、特别是在不在托管数百个光纤信道端口的大的开关上缩放。这些光纤信道构造的可缩放性的限制可能是由常规的光纤信道开关的有限尺寸导致的。并且,上述的已知的光纤信道构造的可缩放性的限制通常不随应用的以太网上的光纤信道(FCoE)机制变化,原因是这些限制不依赖于传输。

[0005] 因此,需要可使得光纤信道控制面能够在大的分布式光纤信道开关上缩放并且也可被用于FCoE的方案。

发明内容

[0006] 在一些实施例中,系统包括与分布式多段开关相关的一组网络控制实体。来自一组网络控制实体的各网络控制实体被配置为管理具有一组端口并与分布式多段开关耦合的至少一个边缘装置。来自一组网络控制实体的各网络控制实体与唯一的一组标识符相关。来自一组网络控制实体的网络控制实体被配置为响应网络控制实体接收与端口相关的登录请求,向来自至少一个边缘装置的一组端口的端口分配来自其唯一的一组标识符的唯一标识符。

附图说明

[0007] 图1是根据实施例的开关构造系统的示意图。

[0008] 图2是根据实施例的包含网络控制实体的边缘装置的系统框图。

[0009] 图3是根据实施例的被配置为与多个网络控制实体操作耦合并管理它们的管理模块的示意图。

[0010] 图4是根据实施例的管理模块和网络控制实体的示意图。

[0011] 图5是根据实施例的用于在开关构造系统的控制面中分配和分布地址的一系列的

操作的示图。

[0012] 图6是根据实施例的用于在开关构造系统中分布登录请求的标识符的方法的流程图。

具体实施方式

[0013] 在一些实施例中,开关构造系统可包括与分布式多段开关相关的一组网络控制实体。来自一组网络控制实体的各网络控制实体可被配置为管理具有一组端口并与分布式多段开关耦合的至少一个边缘装置。在一些实施例中,至少一个边缘装置可具有一组光纤信道F端口。来自一组网络控制实体的各网络控制实体可与唯一的一组标识符相关。在一些实施例中,开关构造系统还可包含被配置为向来自一组网络控制实体的各网络控制实体分配唯一的一组标识符的管理实体。管理实体可被配置为管理具有一组光纤信道E端口的至少一个边缘装置。

[0014] 在一些实施例中,来自一组网络控制实体的各网络控制实体可包含存储与一组端口相关的信息的光纤信道名称服务器数据库。在一些实施例中,来自一组网络控制实体的各网络控制实体可包含光纤信道登记状态改变通知(RSCN)模块的实例。在一些实施例中,来自一组网络控制实体的各网络控制实体可被配置为接收并存储活动光纤信道区域组。在一些实施例中,来自一组网络控制实体的各网络控制实体可包含转发信息库(FIB)。

[0015] 来自一组网络控制实体的第一网络控制实体可被配置为响应第一网络控制实体接收与端口相关的登录请求向来自至少一个边缘装置的一组端口的端口分配来自其唯一的一组标识符的唯一标识符。第一网络控制实体可与和第二网络控制实体相关的光纤信道域对应的光纤信道域相关。在一些实施例中,唯一标识符可以是光纤信道标识符(FCID),并且,登录请求可以是构造登录(FLOGI)请求。在一些实施例中,唯一标识符可以是以太网上光纤信道(FCoE)媒体访问控制(MAC)地址,并且,登录请求可以包含于FCoE初始化协议(FIP)分组中。

[0016] 在一些实施例中,装置可包括与分布式多段开关相关的第一网络控制实体。第一网络控制实体可被配置为从管理模块接收与通过管理模块分配给第二网络控制实体的一组标识符不同的一组标识符。第一网络控制实体可被配置为与和第二网络控制实体相关的光纤信道域对应的光纤信道域相关。第一网络控制实体可被配置为响应第一网络控制实体从端口接收登录请求向端口分配来自其一组标识符的标识符。在一些实施例中,标识符可以是FCID,并且,登录请求可以是FLOGI请求。在一些其它的实施例中,标识符可以是FCoE MAC地址,并且,登录请求可包含于FIP分组中。

[0017] 并且,第一网络控制实体可被配置为从管理模块接收来自存储于管理模块上的区域组数据库的活动区域组的实例。随后,第一网络控制实体可被配置为关于端口强制活动区域组。在一些实施例中,活动区域组可以是活动光纤信道区域组。在一些实施例中,第一网络控制实体可被配置为从端口接收状态变化登记(SCR)请求,并被配置为响应SCR请求修改N端口检测事件列表或构造检测事件列表中的至少一个。

[0018] 如这里使用的那样,模块可以为例如任意的组件和/或一组操作耦合电气部件,并且可包含例如存储器、处理器、电气轨迹、光学连接器和/或软件(在硬件中执行)等。

[0019] 如这里使用的那样,除非另外在上下文中明确指出,否则,单数形式“一种”、“一

个”和“该”包括多数形式。因此,例如,术语“开关构造”意味着单个开关构造或开关构造的组合。

[0020] 如这里使用的那样,术语“物理跳”可包含两个模块和/或装置之间的物理链接。例如,可以说操作耦合第一模块与第二模块的数据路径是物理跳。换句话说,物理跳可在物理上链接第一模块与第二模块。

[0021] 如这里使用的那样,术语“单个物理跳”可包含系统中的两个模块之间的直接物理连接。换句话说,单个物理跳可包含在没有中间模块的情况下耦合两个模块的链接。因此,例如,如果第一模块通过单个物理跳与第二模块耦合,那么第一模块可在不通过介入的模块发送数据分组的情况下直接向第二模块发送数据分组。

[0022] 如这里使用的那样,术语“单个逻辑跳”意味着物理跳和/或作为与第一协议相关的网络拓扑内的单个跳的物理跳的组。换句话说,根据与第一协议相关的拓扑,在通过物理跳和/或物理跳的组与第二模块和/或装置操作耦合的第一模块和/或装置之间不存在介入的节点。不管第一装置和第二装置之间的物理跳的数量如何,通过单个逻辑跳与第二模块和/或装置连接的第一模块和/或装置都可通过使用与第一协议和/或第二模块和/或装置相关的目的地地址向第二模块和/或装置发送数据分组。在一些实施例中,例如,第二协议可使用第一协议的目的地地址以在单个逻辑跳上将数据分组和/或单元从第一模块和/或装置路由到第二模块和/或装置。换句话说,当第一模块和/或装置通过第一协议的单个逻辑跳路由向第二模块和/或装置发送数据时,第一模块和/或装置处理单个逻辑跳,如同它直接向第二模块和/或装置发送数据。

[0023] 图1是根据实施例的开关构造系统100的示意图。开关构造系统100包含通信网络105;其中一些包含网络控制实体(NCE)122、132、142或管理模块112的多个边缘装置110、115、120、125、130、135、140、145和150。通信网络105可以是操作耦合边缘装置110~150与其它边缘装置110~150的任何适当的通信网络。在一些实施例中,通信网络105可包含多段开关构造。在一些实施例中,包含于通信网络105中的多段开关构造可以是包含多段光纤信道开关的光纤信道构造。光纤信道开关可以是与光纤信道协议(FCP)兼容的任何网络开关。

[0024] 虽然在图1中各边缘装置110~150通过例如单个线卡与通信网络105连接,但是,在其它的实施例中,各边缘装置110~150可通过使用多个线卡与通信网络105耦合。例如,边缘装置110可托管两个线卡,线卡中的每一个分别与通信网络105内的不同的网络实体耦合。并且,虽然包含多个网络实体和装置,但是,开关构造系统100可管理为单个虚拟开关,并且表现为对于诸如与边缘装置110~150连接的外围处理装置或其它网络的外部网络的单个虚拟开关。例如,虽然开关构造系统100可在与不同的边缘装置110~150耦合的两个外围处理装置之间包含多个物理跳,但是,开关构造系统100可被视为两个外围处理装置之间的单个逻辑跳。

[0025] 开关构造系统100包含数据面和控制面。开关构造系统100的数据面包含可有利于边缘装置110~150之间的数据(例如,数据分组)的传送的通信网络105的数据面部分。在一些实施例中,通信网络105的数据面部分可以是具有多个段的分布式开关构造。例如,通信网络105的数据面部分可以是具有开关模块(例如,集成以太网开关)的多个段的Clos开关构造网络(例如,非阻挡Clos网络、严格意义非阻挡Clos网络、Benes网络)。这种分布式多段

开关构造可包含任意数量的段。在一些实施例中,例如,分布式多段开关构造可包含三个、五个、七个或九个段。通信网络105的数据面部分可以为例如数据中心的核​​心部分的一部分,该核心部分与在在2009年6月30日提交并且发明名称为“Methods and Apparatus Related to Any-to-AnyConnectivity Within a Data Center”的共同受让的美国专利申请No.12/495337中描述的数据中心的核​​心部分类似,在此加入该专利的全部内容作为参考。

[0026] 在一些实施例中,通信网络105的数据面部分可以为(例如,可用作)单个统一光纤信道开关(例如,单个大规模统一L2/L3光纤信道开关)。换句话说,通信网络105的数据面部分可作为单个逻辑实体(例如,单个逻辑网络元件)操作。换句话说,通信网络105的数据面部分可以为第一边缘装置110~150与第二边缘装置110~150之间的单个逻辑跳的一部分(例如,连同边缘装置110~150与通信网络105之间的数据路径)。在一些实施例中,通信网络105可通过可操作为以例如2Gb/s、4Gb/s、8Gb/s、10Gb/s、40Gb/s、100Gb/s和/或更快链接速度的速度传送数据的光纤信道接口装置(图1未示出)通信。

[0027] 开关构造系统100的控制面可包含网络控制实体122、132、142、管理模块110和通信网络105的控制面部分。通信网络105的控制面部分可有利于网络控制实体122、132、142与管理模块112之间的控制信号(例如,配置信息、路由信息等)的传送。例如,管理模块112可被配置为通过通信网络105的控制面部分向网络控制实体122、132和142中的每一个发送唯一的一组标识符。作为结果,网络控制实体122、132或142可响应该网络控制实体接收与该端口相关的登录请求向由该网络控制实体管理的边缘装置(例如,边缘装置120~150)上的端口分配来自其唯一的一组标识符的唯一标识符。参照图3~6描述通过例如通信网络的控制面部分的管理模块与网络控制实体之间的这种交互作用的细节。另外,在一些实施例中,通信网络105的控制面部分可包含管理模块112与网络控制实体122、132、142之间的直接链接。在一些其它的实施例中,通信网络105的控制面部分可包含操作耦合管理模块112与网络控制实体122、132、142的中间模块和/或开关(图1未示出)。

[0028] 各边缘装置110~150可以是被配置为操作耦合例如一个或更多个外围处理装置(例如,图1没有示出的计算机装置、服务器装置、路由装置、存储装置等)与通信网络105的任何装置。虽然图1没有示出,但是各边缘装置110~150可具有一组端口,通过这些端口,边缘装置110~150可与一个或更多个外围处理装置耦合。在一些实施例中,边缘装置110~150可具有向与这些边缘装置110~150耦合的外围处理装置(例如,通过其一组端口)提供FCoE和/或光纤信道连接的收敛增强以太网(CEE)和/或光纤信道接口。在这些实施例中,网络控制实体110~150可用作对于直接固定的外围处理装置的光纤信道转发器(FCF),并且,通信网络105可用作包含例如多段光纤信道开关的光纤信道构造。

[0029] 在一些实施例中,边缘装置110~150可为例如访问开关、输入/输出模块和/或架顶装置等。在结构上,边缘装置110~150可用作源边缘装置和目的地边缘装置。因此,边缘装置110~150可对于通信网络105以及连接的外围处理装置发送和接收数据(例如,数据分组和/或数据单元的数据流)。在一些实施例中,边缘装置110~150可包含硬件模块和软件模块(在硬件中存储和/或执行)的组合。在一些实施例中,例如,各边缘装置110~150可包含场可编程门阵列(FPGA)、应用特定集成电路(ASIC)和/或数字信号处理器(DSP)等。

[0030] 在一些实施例中,各边缘装置110~150可被配置为通过通信网络105(例如,在数

据面部分内)与其它的边缘装置110~150通信。特别地,通信网络105的数据面部分可在边缘装置110~150之间提供任意对任意连接。例如,通信网络105的数据面部分可在边缘装置110~150之间传送(例如,传输)数据。在一些实施例中,通信网络105可具有边缘装置110~150可通过其传送和/或接收数据的至少数以百计或千计的端口(例如,出口端口和/或入口端口)。

[0031] 边缘装置110~150可包含边缘装置110~150可对于通信网络105发送和/或接收信号的一个或更多个网络接口装置(例如,40吉比特(Gb)以太网接口、100Gb以太网接口等)。可通过例如与边缘装置110~150操作耦合的光纤信道链接、电气链接、光学链接和/或无线链接对于通信网络105发送和/或接收信号。在一些实施例中,边缘装置110~150可被配置为基于一个或更多个协议(例如,以太网协议、多协议标签开关(MPLS)协议、光纤信道协议、FCoE协议、无限带相关协议、基于单元的协议等)对于通信网络105发送和/或接收信号。

[0032] 如图1所示,边缘装置120、130、140可分别托管网络控制实体122、132、142。各网络控制实体122、132、142可分别是在边缘装置120、130、140上执行的过程、应用、虚拟机和/或一些其它的软件模块(在硬件中执行)或硬件模块。因而,实现网络控制实体122、132、142的指令可例如存储于边缘装置120、130、140的存储器内并在边缘装置120、130、140的处理器上被执行。

[0033] 在一些实施例中,网络控制实体122、132、142可以是开关构造系统100的控制面的一部分。在这些实施例中,各网络控制实体122、132、142可被配置为管理一个或多个的边缘装置。例如,如图1所示,网络控制实体122可操作为管理与一组边缘装置181相关的边缘装置120;网络控制实体132可操作为管理与一组边缘装置182相关的边缘装置125、130、135;网络控制实体142可被配置为管理与一组边缘装置183相关的边缘装置140、145、150。

[0034] 在一些实施例中,各网络控制实体122、132、142可被配置为管理由该网络控制实体管理的边缘装置的一个或多个端口(图1未示出)。在一些实施例中,由网络控制实体122、132、142管理的边缘装置的这种端口可以是光纤信道F端口。光纤信道F端口是用于点对点连接的节点装置(例如,主机装置、服务器装置、存储装置、外围处理装置等)的光纤信道开关装置(例如,边缘装置)上的端口。换句话说,光纤信道开关装置的光纤信道F端口可通过使用光纤信道点对点(FC-P2P)拓扑或光纤信道开关构造(FC-SW)拓扑与节点装置上的端口(也称为N端口或节点端口)连接。例如,网络控制实体122可操作为管理与外围处理装置(图1没有示出,例如,服务器、台式计算机、移动电话等)的N端口连接的边缘装置120的光纤信道F端口。在一些实施例中,光纤信道F端口也称为光纤信道构造端口。

[0035] 在一些实施例中,各网络控制实体122、132、142可管理和/或保持与其一组边缘装置181、182、183相关的配置信息(例如,端口协议信息、网络段分配信息、端口分配信息、外围处理装置信息等)和/或转发状态信息(例如,端口标识符、网络段标识符、外围处理装置标识符等)。各网络控制实体122、132、142可监视与其一组边缘装置181、182、183相关的边缘装置(例如,边缘装置120~150)的状态和/或状况,并且/或者分别管理并保持与和其一组边缘装置181、182、183相关的边缘装置和/或端口相关的其它信息。

[0036] 在一些实施例中,网络控制实体可控制和/或管理定位网络控制实体的边缘装置(例如,网络控制实体122管理边缘装置120)。在一些其它的实施例中,网络控制实体也可控

制和/或管理定位网络控制实体的边缘装置以外的一个或更多个边缘装置(例如,网络控制实体132管理边缘装置125、135)。在一些实施例中,开关构造系统100内的管理模块(例如,管理模块112)具有基于例如处理能力向网络控制实体122、132、142分配开关构造系统100的边缘装置的灵活性。另外,在这些实施例中,当向网络控制实体122、132、142分配边缘装置时,管理模块不受网络控制实体122、132、142和/或边缘装置的物理位置限制。

[0037] 在一些实施例中,可在一个或更多个边缘装置上托管与开关构造系统100相关的管理模块、处理和/或功能。如图1所示,边缘装置110可托管管理模块112。与网络控制实体122、132、142类似,管理模块112可以是开关构造系统100的控制面的一部分。在一些其它的实施例中,可在诸如计算机装置或服务器装置等的开关构造系统100内的另一类型的装置上托管与管理模块112类似的管理模块。

[0038] 在一些实施例中,管理模块112可以是在边缘装置110上执行的过程、应用、虚拟机和/或一些其它的软件模块(在硬件中执行)或硬件模块。在一些实施例中,例如,可在边缘装置110内的存储器上存储并在边缘装置110的处理器上执行实现管理模块112的指令。

[0039] 在一些实施例中,管理模块112可将边缘装置110~150分割和/或划分成由网络控制实体122、132、142和管理模块112管理的多组的边缘装置180~183。因而,管理模块112可使一组边缘装置181与网络控制实体122相关、使一组边缘装置182与网络控制实体132相关并使一组边缘装置183与网络控制实体142相关。并且,管理模块112可自身管理与一组边缘装置180相关的边缘装置110、115。另外,管理模块112也可监视各网络控制实体122、132、142的可用的处理能力,并且在网络控制实体122、132、142的可用的处理能力跨过(例如,低于)第一阈值和/或跨过(例如,超过)第二阈值时启动和/或终止网络控制实体122、132、142。在其它的实施例中,管理模块不执行将由不同的网络控制实体和/或管理模块管理的边缘装置分组的功能。在这些实施例中,可在开关构造系统100内的另一装置(图1没有示出,例如,通信网络105内的中心化装置)内托管该功能。

[0040] 在一些实施例中,管理模块112可存储(例如,在存储器中)与开关构造系统100的配置信息(例如,端口协议信息、网络段分配信息、端口分配信息、外围处理装置信息等)和/或转发状态信息(例如,路由信息、端口标识符、网络段标识符、外围处理装置标识符等)相关的配置文件。在一些实施例中,管理模块112可通过通信网络105的控制面部分向相关的网络控制实体122、132、142发送与各组的边缘装置180~183相关的转发状态信息的一部分。作为替代方案,在一些其它的实施例中,与开关构造系统100相关的配置信息、转发状态信息和/或其它信息(例如,名称服务器数据库)可被存储于与管理模块112不同的装置和/或模块上。然后,可通过使用例如嵌入开关构造系统100内的可缩放状态分布式机构从该装置和/或模块向相关的网络控制实体(例如,网络控制实体122、132、142)和/或管理模块(例如,管理模块112)分布存储的信息。在另一些实施例中,开关构造系统100可包含多个管理模块。例如,来自多个管理模块的各管理模块可被配置为向相关的网络控制实体和/或管理模块分布转发状态信息的不同的部分。

[0041] 与网络控制实体122、132、142类似,管理模块112可操作为管理与由管理模块112管理的一组边缘装置180相关的边缘装置110、115的一个或更多个端口(图1未示出)。在一些实施例中,这种由管理模块112管理的边缘装置可至少包含光纤信道F端口和光纤信道E端口。与光纤信道F端口不同,光纤信道E端口是用于连接另一光纤信道开关装置的光纤信

道开关装置(例如,边缘装置)上的端口。例如,管理模块112可操作为管理边缘装置110的光纤信道F端口和光纤信道E端口。由管理模块112管理的光纤信道F端口可与例如节点装置(图1未示出)的N端口连接;并且,由管理模块112管理的光纤信道E端口可与例如另一开关构造的另一边缘装置(图1未示出)的另一光纤信道E端口连接。因此,可通过通过边缘装置110、115的光纤信道E端口连接其它的(例如,另一开关构造的)光纤信道开关装置,扩展开关构造系统100。在一些实施例中,这种光纤信道E端口可被称为扩展端口。在一些实施例中,两个光纤信道开关装置的光纤信道E端口之间的链接可被称为开关间链接(ISL)。参照图3~6描述管理模块和网络控制实体的更多的细节。

[0042] 图2是根据实施例的包含网络控制实体253的边缘装置200的系统框图。边缘装置200可在结构上和功能上与参照图1描述的边缘装置120~150类似。如图2所示,边缘装置200包括:处理器260;包含网络控制实体253的存储器250;线卡210、220;和端口231。处理器260与存储器250、线卡210、线卡220和端口231操作耦合。线卡210包含端口211和212。线卡220包含端口221和222。在一些实施例中,线卡210和/或220可包含一个或更多个处理器和/或存储器。在一些实施例中,端口可以是与通过网络与耦合的装置有源通信的任何实体。端口不需要是硬件端口,而可以是虚拟端口或由软件限定的端口。

[0043] 在一些实施例中,端口211、212、221和222可与例如与边缘装置200耦合的外围处理装置通信。例如,端口211、212、221和222可通过光纤电缆实现利用光纤信令的物理层。在一些实施例中,端口211、212、221和222中的一些可实现诸如光纤信令的一个物理层,并且,端口211、212、221和222中的其它端口可实现诸如双绞线电气信令的不同的物理层。并且,端口211、212、221和222可允许边缘装置200通过诸如光纤信道或以太网的通常的协议与诸如计算机服务器的外围处理装置通信。在一些实施例中,端口211、212、221和222中的一些可实现诸如光纤信道的一个协议,并且,端口211、212、221和222中的其它端口可实现诸如以太网的不同的协议。因此,边缘装置200可通过端口211、212、221和222使用同质或异质物理层和/或协议与多个外围处理装置通信。在一些实施例中,端口211、212、221或222可以是可潜在地与例如节点装置的N端口耦合的光纤信道F端口。在这些实施例中,管理模块253可被配置为至少管理光纤信道F端口(例如,端口211、212、221、222)。

[0044] 在一些实施例中,端口231可与通信网络(例如,图1中的通信网络105)内的装置(例如,开关装置、路由装置)连接,使得边缘装置200可通过通信网络与其它的装置操作耦合。端口231可以是边缘装置200可对于通信网络发送和/或接收信号的一个或更多个网络接口(例如,40吉比特(Gb)以太网接口、100Gb以太网接口等)的一部分。可通过与边缘装置200操作耦合的光学链接、电气链接和/或无线链接对于通信网络发送和/或接收信号。在一些实施例中,边缘装置200可基于一个或更多个协议(例如,光纤信道协议、以太网上光纤信道(FCoE)协议、以太网协议、多协议标签开关(MPLS)协议、无限带宽相关协议)对于通信网络发送和/或接收信号。在一些实施例中,端口231可以是可潜在地与例如另一光纤信道开关装置(例如,另一边缘装置、通信网络中的开关装置等)的光纤信道E端口耦合的光纤信道E端口。在这些实施例中,管理模块253可被配置为至少管理光纤信道E端口(例如,端口231)。

[0045] 在一些实施例中,端口231可实现与在端口211、212、221和222上实现的那些不同的物理层和/或协议。例如,端口211、212、221和222可通过使用基于数据分组的协议与外围

处理装置通信,并且,端口231可通过使用基于数据单元的协议通过开关构造(例如,图1中的开关构造系统100)通信。换句话说,边缘装置200可以是诸如分布式网络开关的网络开关的边缘装置。

[0046] 在一些实施例中,存储器250可以为例如随机存取存储器(RAM)(例如,动态RAM、静态RAM)、快擦写存储器和/或可去除存储器等。在一些实施例中,实现网络控制实体253的指令可被存储于存储器250内并在处理器260上被执行。与图1中的网络控制实体122、132、412类似,网络控制实体253可以为例如被配置为管理一个或更多个边缘装置(例如,边缘装置200)和边缘装置200和/或其它装置的端口(例如,端口211、212、221、222、231)的过程、应用、虚拟机和/或一些其它的软件模块(在硬件中执行)和/或硬件模块。例如,网络控制实体253可管理和/或保持与一组边缘装置以及它们的相关的端口相关的配置信息(例如,端口协议信息、网络段分配信息、端口分配信息、外围处理装置信息等)和/或转发状态信息(例如,端口标识符、网络段标识符、外围处理装置标识符等)。网络控制实体253也可例如监视与一组边缘装置相关的外围处理装置的状态和/或状况,并且/或者管理并保持与和一组边缘装置相关的外围处理装置和/或端口相关的其它信息。

[0047] 在一些实施例中,网络控制实体253可在存储器250内实现为存储代表由处理器260执行的指令的代码的非暂时性处理器可读介质。特别地,可以执行指令中的一些,使得边缘装置200的网络控制实体253除了其它的操作以外还检索和分布用于登录请求的标识符。进一步参照图5~6描述这些操作的细节。

[0048] 图3是根据实施例的被配置为操作耦合并管理多个网络控制实体380、381、382的管理模块350的示意图。如图3所示,网络控制实体380~382与管理模块350操作耦合,并且,这种连接可通过通信网络(图3未示出,例如,图1中的通信网络105)的控制面部分。并且,管理模块350、网络控制实体380~382和耦合管理模块350和网络控制实体380~382的通信网络的控制面部分处于开关构造系统300的控制面内。另外,网络控制实体380~382可在结构上和功能上与参照图1表示和描述的网络控制实体122、132、142类似,并且,管理模块350可在结构上和功能上与参照图1表示和描述的管理模块112类似。

[0049] 与图1中的网络控制实体和管理模块类似,各网络控制实体380~382和管理模块350可被配置为管理一个或多个边缘装置。特别地,如图3所示,网络控制实体380可被配置为管理边缘装置364、368;网络控制实体381可被配置为管理边缘装置370、372;网络控制实体382可被配置为管理边缘装置374、376、378;管理模块350可被配置为管理边缘装置360、362。在一些实施例中,网络控制实体或管理模块可被配置为管理托管该网络控制实体或该管理模块的边缘装置或与托管该网络控制实体或该管理模块的边缘装置操作耦合(例如,通过通信网络)的边缘装置。例如,边缘装置364可以是在其中托管网络控制实体380的边缘装置,并且,边缘装置368可以是与网络控制实体380操作耦合并被其管理的边缘装置。

[0050] 如图3所示,管理模块350可跨着多个网络控制实体380~382提供物理开关的单个连接点。并且,在一些实施例中,管理模块350可在开关构造系统300和另一开关构造系统和/或开关(图3未示出)之间提供单个连接点。在这些实施例中,图3所示的开关构造系统300可表现为对于其它开关构造系统的单个虚拟开关和/或通过管理模块350与开关构造系统300操作耦合的开关。另外,可通过管理模块350控制开关构造系统300与另一开关构造系统和/或开关之间的通信。

[0051] 如参照图1描述的那样,管理模块(例如,管理模块350)可管理具有一组光纤信道E端口和/或一组光纤信道F端口的至少一个边缘装置(例如,边缘装置360、362)。在一些实施例中,这种边缘装置可包含具有CEE(收敛增强以太网)或向外部光纤信道开关装置(例如,边缘装置)提供连接的光纤信道接口的一组一个或更多个架顶(TOR)或其它类型的光纤连接器。在一些实施例中,由管理模块管理的这种边缘装置可提供光纤信道E端口和光纤信道F端口。因此,这种边缘装置可通过光纤信道E端口向光纤信道开关装置(例如,另一边缘装置,开关构造)提供连接,并通过光纤信道F端口向节点装置(例如,主机装置、服务器装置、存储装置)提供连接。类似地,网络控制实体(例如,网络控制实体380~382)可管理具有一组光纤信道F端口的至少一个边缘装置(例如,边缘装置364、368、370、372、374、376、378)。在一些实施例中,由网络控制实体管理的这种边缘装置提供光纤信道F端口,但是不提供光纤信道E端口。

[0052] 在开关构造系统300的控制面中,可跨着网络控制实体380~382和管理模块350分布各种光纤信道服务和/或协议,以使得整个光纤信道控制面能够缩放,使得可以支持与开关构造系统内的边缘装置相关的大量的光纤信道F端口和/或光纤信道E端口。这种光纤信道服务和/或协议可包含例如构造登录(FLOGI)服务器、名称服务器、区域服务器、FIP、域管理器等。特别地,可在光纤信道F端口上支持一组光纤信道服务和协议(例如,FLOGI服务器、名称服务器、区域服务器、RSCN服务器、FIP等),并且,可在光纤信道E端口上支持一组光纤信道服务和协议(例如,E端口状态机、域管理器、分布式FLOGI服务器坐标测定器(DFSC)、FIP、光纤最短路径优先(FSPF)协议等)。在一些实施例中,如参照图4更详细地描述的那样,在光纤信道F端口上支持的服务和协议可与在光纤信道E端口上支持的服务和协议不同。在一些实施例中,可以以中心化的方式在管理模块350上运行并由其管理用于开关构造系统300的光纤信道服务和/或协议中的一些。这种中心化的光纤信道服务和/或协议可包含例如域管理器、FSPF协议、E端口支持服务等。

[0053] 图4是根据实施例的管理模块410和网络控制实体450的示意图。管理模块410和网络控制实体450可分别在结构上和功能上与参照图1和图3描述的管理模块和网络控制实体类似。托管管理模块410的装置(图4未示出,例如,边缘装置)和托管网络控制实体450的装置(图4未示出,例如,边缘装置)可通过例如通信网络(例如,图1中的通信网络105)相互操作耦合。虽然图4示为管理模块410仅与网络控制实体450耦合,但是,在其它的实施例中,与图1中的管理模块112和图3中的管理模块350类似,管理模块410可耦合并管理多个网络控制实体。换句话说,管理模块410可以是例如包含多个网络控制实体(例如,网络控制实体450)的分布式多段开关的控制面的一部分。

[0054] 与参照图1和图3描述的管理模块和网络控制实体类似,管理模块410可管理与管理模块410相关的一个或更多个装置的一组光纤信道E端口和/或光纤信道F端口,并且,网络控制实体450可管理与网络控制实体450相关的一个或更多个装置的一组光纤信道F端口。特别地,可在管理模块410与网络控制实体450之间分布各种光纤信道服务、协议和/或功能,使得可支持与管理模块410和网络控制实体450相关的光纤信道E端口和/或光纤信道F端口。

[0055] 如图4所示,管理模块410包含大量的模块,这些模块包含域管理器412、DFSC 414、主区域服务器416、FSPF模块416和E端口状态机420;网络控制实体450包含大量的模块,这

些模块包含FLOGI服务器451、名称服务器453、子区域服务器455、转发信息库(FIB)457和RSCN服务器459。虽然图4所示的模块中的一些被描述为服务器,但是,这些服务器可以为例如被配置为实现服务器的功能的模块。例如,FLOGI服务器451可以为被配置为实现物理FLOGI服务器的功能的NCE 450内的模块(例如,由NCE 450控制和/或管理)。对于另一例子,名称服务器453可以为被配置为实现物理光纤信道名称服务器的功能的NCE 450内的模块(例如,由NCE 450控制和/或管理)。虽然图4没有示出并且这里没有详尽说明,但是,在一些实施例中,管理模块410或网络控制实体450可包含被配置为支持用于例如由管理模块410或网络控制实体450管理的光纤信道F端口和/或光纤信道E端口的协议或向其提供服务的其它模块。

[0056] 包含于管理模块410和网络控制实体450中的模块(包含描述为服务器的模块)中的每一个可以为例如在管理模块410和网络控制实体450上执行的过程、应用、虚拟机和/或一些其它的软件模块(存储于存储器中并且/或者在硬件中被执行)或硬件模块。并且,模块中的每一个可被存储于与管理模块410或网络控制实体450相关的存储器或存储装置(例如,图2中的边缘装置200的存储器250)中,并且由与管理模块410或网络控制实体450相关的处理器(例如,图2中的边缘装置200的处理器260)执行。另外,在一些实施例中,管理模块或网络控制实体不需要包含如图4所示的那样包含于管理模块410或网络控制实体450中的所有模块。例如,域管理器可位于与管理模块操作耦合的单独的装置上。因此,管理模块不需要包含域管理器模块。

[0057] 在一些实施例中,FSPF模块418可在由管理模块410管理的光纤信道F端口和光纤信道E端口上支持FSPF协议。例如,FSPF模块418可被配置为根据FSPF协议通过管理模块410和/或网络控制实体450建立用于光纤信道数据业务的路径。在一些实施例中,E端口状态机420可被配置为管理与管理模块410相关的光纤信道E端口。

[0058] 在一些实施例中,虽然图4没有示出,但是,网络控制实体450可被配置为管理具有一组端口(例如,光纤信道F端口)的一个或更多个边缘装置。由网络控制实体450管理的各边缘装置可通过来自一组端口的端口与节点装置(例如,主机装置、服务器装置、存储装置等)耦合。在一些实施例中,由网络控制实体450管理的边缘装置可通过端口(例如,光纤信道F端口)从与边缘装置耦合的节点装置接收登录请求,通过该端口,边缘装置与该节点装置耦合。这种登录请求可然后从边缘装置被发送到网络控制实体450。作为结果,网络控制实体450可被配置为向边缘装置的该端口分配与网络控制实体450相关的来自唯一的一组标识符的唯一标识符。因此,边缘装置可向节点装置发送分配的标识符。

[0059] 在一些实施例中,登录请求可以是FLOGI请求,并且,唯一标识符可以是光纤信道标识符(FCID)。在一些实施例中,管理模块410的DFSC 414和网络控制实体450的FLOGI服务器451可被集体配置为操作分配标识符的过程。特别地,DFSC 414可被配置为向网络控制实体450分配来自在管理模块410上保持的FCID的共同地址池的唯一的一组FCID。例如,FLOGI服务器451可被配置为向DFSC414发送对于FCID的块的请求。响应这种请求,DFSC 414可被配置为向FLOGI服务器451分配和发送FCID的唯一的块。因此,响应从例如与网络控制实体450相关的光纤信道F端口新连接的节点装置接收FLOGI请求,FLOGI服务器451可被配置为向F端口分配来自接收的FCID的唯一的块的唯一FCID,并然后通过该F端口向节点装置发送分配的FCID。另外,在构造登录过程中,可在FLOGI服务器451和DFSC 414之间交换FCID以

外的操作参数,诸如FC-PH(光纤信道的物理层)版本支持、支持的服务的类型、帧尺寸、支持的确认(ACK)的类型(例如,单个帧/多个帧)、缓冲信用的数量、寻址、超时值、误差恢复策略、次序号等。

[0060] 在一些实施例中,虽然图4没有示出,但是,可跨着管理模块410和相关的网络控制实体分布FLOGI服务,使得管理模块410和/或各相关的网络控制实体(例如,网络控制实体450)可运行FLOGI服务器的独立的实例(例如,FLOGI服务器451)。在这些实施例中,各分布式FLOGI服务器可由DFSC 414管理。与以上关于FLOGI服务器451描述的过程类似,各分布式FLOGI服务器可被配置为向与该FLOGI服务器相关的端口(例如,光纤信道F端口)分配来自在管理模块410上保持的FCID的共同地址池的FCID。另外,可实现多种技术,以使诸如中心化FCID分配、半分布式FCID分配、分布式FCID分配等的来自这种分布式FLOGI服务器环境中的FCID的同一地址池的FCID的分配同步化。

[0061] 在一些实施例中,这种分配FCID的分布方法可允许FLOGI服务在开关构造系统中的大的配置上缩放,并使得能够在大量的N端口(即,节点装置的N端口)同时执行构造登录时实现总体更好的性能。以这种方式,DFSC 414和分布式FLOGI服务器(例如,FLOGI服务器451)可将开关构造系统呈现为对于节点装置的多个N端口的单个同质光纤开关元件。另外,在一些实施例中,可通过使用与FLOGI服务类似的分布式机构在这种开关构造系统中实现诸如端口登录(PLOGI)和过程登录(PRLI)的其它类型的登录服务。

[0062] 在一些实施例中,分布式FLOGI服务器实例(例如,FLOGI服务器451)也可被用于向与FLOGI服务器操作耦合的各N端口(即,节点装置的N端口)以一致的方式提供其它的(即,FLOGI服务以外的)参数和/或能力。由分布式FLOGI服务器实例提供的参数和/或能力可包含例如构造名称、各种定时器的值(R_A_TOV(资源分配超时值)、E_D_TOV(误差检测超时值)等)、服务能力或支持的CoS(服务的类)和它们的属性等。在这些实施例中,与FLOGI服务类似,DFSC 414可被配置为向分布式FLOGI服务器实例分配这些参数和/或能力。

[0063] 在一些实施例中,管理模块410的域管理器412可被配置为使一个或更多个光纤信道域与由管理模块410管理的网络控制实体相关。域管理器412可被用于向在管理模块410上保持的FCID的共同地址池分配一个或更多个光纤信道域,使得可响应在FLOGI服务器实例上接收的FLOGI请求跨着各种FLOGI服务器实例(例如,FLOGI服务器451)分布来自该共同地址池的FCID,并且,分配给给定的FCID服务器实例的FCID处于给定的光纤信道域内。在一些实施例中,FCID可包括包含与该FCID相关的光纤信道域的信息的域字段。例如,3字节的FCID可具有分配给包含光纤信道域的信息的域字段的1个字节和分配给该给定光纤信道域内的地址的其它的2个字节(即,各光纤信道域内的 2^{16} (即,65536)个唯一地址)。

[0064] 在一些实施例中,如果单个光纤信道域具有足够的FCID以操作接收的FLOGI请求(即,可响应各唯一FLOGI请求分配唯一FCID),那么域管理器412可使单个光纤信道域与在管理模块410上保持的FCID的共同地址池相关。在这些实施例中,网络控制实体450与作为与由管理模块410管理的任何剩余网络控制实体相关的光纤信道域的不同光纤信道域相关。例如,图3中的网络控制实体380~382可与共同光纤信道域相关。在一些其它的实施例中,例如,当单个光纤信道域不具有足够的FCID以操作接收的FLOGI请求时,域管理器412可使多个光纤信道域与在管理模块410上保持的FCID的共同地址池相关。在这些实施例中,网络控制实体450与可与管理模块410管理的另一网络控制实体相关的光纤信道域不同

的光纤信道域相关。在图3的例子中,网络控制实体380可与光纤信道域相关,并且,网络控制实体381~382可与不同的光纤信道域相关。

[0065] 在一些实施例中,域管理器412可与DFSC 414交互作用,以管理分配给在管理模块410上保持的FCID的地址池的光纤信道域。在一些实施例中,DFSC 414可以是与域管理器412交互作用的管理模块410内的单点模块。在一些实施例中,可动态或手动配置域管理器412。换句话说,可通过例如程序、应用、网络管理员、操作员等设置、配置和/或操作域管理器412。

[0066] 在一些实施例中,与上述的FLOGI请求和FCID的组合类似,在网络控制实体450上接收的登录请求可以是嵌入和/或包含于FIP分组中的FLOGI或构造恢复(FDISC)请求,并且,分配给与网络控制实体450相关的端口的唯一标识符可以是FCoE MAC地址。作为以太网上的光纤信道帧的封装机构,FCoE可允许光纤信道使用以太网(例如,10吉字节以太网或更高速度),同时保留光纤信道协议、功能和/或服务。作为FCoE的整体部分,FIP可使得能够发现和初始化与以太网连接的FCoE能够实体。在这里描述的开关构造系统中,可跨着开关构造系统中的所有的网络控制实体和管理模块分布FIP协议的实现。在一些实施例中,FIP协议可与在网络控制实体或管理模块上运行的本地FLOGI服务器实例(例如,FLOGI服务器451)和/或DFSC实例(DFSC 414)交互作用。

[0067] 在一些实施例中,管理模块410的DFSC 414和网络控制实体450的FLOGI服务器451可被集体配置为操作分配标识符的过程。在一些实施例中,可以以与上述的FLOGI请求和FCID的组合类似的方法操作这种过程。例如,DFSC 414和FLOGI服务器451可被集体配置为响应嵌入和/或包含于在由网络控制实体450管理的边缘装置的端口(光纤信道F端口)上接收的FIP分组中的FLOGI或FDISC请求向该端口分配来自例如在管理模块410上保持的FCoE MAC地址的共同池的唯一FCID MAC地址。在一些其它的实施例中,FCoE MAC地址可通过其它的装置产生,并然后作为唯一标识符被分配给接收FLOGI或FDISC请求的各端口。例如,在由网络控制实体450管理的端口上接收FIP分组内的FLOGI或FDISC请求之后,DFSC 414和FLOGI服务器451可被集体配置为根据基于分配该端口的FCID的预定算法产生唯一FCoE MAC地址,并然后将FCoE MAC地址作为唯一标识符分配给端口。在一些实施例中,这种方法可被称为提供构造的MAC地址(FPMA)模式。

[0068] 在一些实施例中,可跨着开关构造系统的网络控制实体(例如,网络控制实体450)和管理模块(例如,管理模块410)以分布地方式实现名称服务器。作为结果,可以在开关构造系统内缩放名称服务器的实现,以从与开关构造系统相关的N端口操作登录时的相应的操作(例如,属性登记、撤销登记、询问等)。例如,如图4所示,网络控制实体450可包含名称服务器453。在节点装置与由网络控制实体450管理的边缘装置连接(例如,通过N端口)时,FLOGI服务器451可被配置为操作登录过程,并然后可通过用于该装置的名称服务器453完成登记、撤销登记和/或其它操作。

[0069] 在一些实施例中,名称服务器453可包含可存储与由网络控制实体450管理的端口(例如,光纤信道F端口)相关的信息以及诸如装置的地址(例如,MAC地址、IP地址)和登记属性(服务器能力、装置的类型等)等的与和这些端口耦合的装置相关的信息的光纤信道名称服务器数据库。在一些实施例中,管理模块410可被配置为维持光纤信道名称服务器数据库,并且向由管理模块410管理的各网络控制实体分布光纤信道名称服务器数据库的实例。

例如,管理模块410可被配置为向网络控制实体450发送光纤信道名称服务器数据库的实例,使得光纤信道名称服务器数据库的实例可被存储于网络控制实体450的名称服务器453内。

[0070] 并且,在一些实施例中,各网络控制实体和/或管理模块上的名称服务器的分布式实现可被用于集体发现耦合并登录其它的网络控制实体或管理模块的装置。特别地,在装置(例如,边缘装置)通过网络控制实体或管理模块执行登录并登记属性之后,网络控制实体或管理模块上的名称服务器可被配置为将接收的登录和属性数据推向开关构造系统内的其它网络控制实体和/或管理模块的全部或一部分。换句话说,与名称服务器本地的装置相关的数据(例如,响应来自装置的FLOGI请求限定的数据在托管名称服务器的网络控制实体或管理模块上被处理)可被分布给开关构造系统内的所有的相关的网络控制实体和/或管理模块。另外,管理模块可被配置为将它从与该管理模块耦合的另一开关构造系统掌握的数据推向由该管理模块管理的网络控制实体的全部或一部分。因此,可跨着开关构造系统内的网络控制实体和/或管理模块分布与由网络控制实体或管理模块管理的端口或装置相关的信息(地址、登记属性、状态、能力等)。在一些实施例中,这种机构可使得能够在本地在网络控制实体和管理模块上执行装置发现和区域过滤编辑。

[0071] 在一些实施例中,可在开关构造系统中实现分区机构。分区机构可使得能够实现装置的选择性发现以及禁用某些构造节点与装置(例如,边缘装置、节点装置)之间的不希望的业务。在这些实施例中,区域数据库管理可在管理模块上被中心化,而区域增强可跨着由该管理模块管理的多个网络控制实体被分布。换句话说,区域组数据库可被中心定位并存储于管理模块上,该管理模块可被配置为向相关的网络控制实体分布增强分区(例如,硬分区、软分区)所需要的所有信息。特别地,管理模块可被配置为向由管理模块管理的各网络控制实体发送存储于区域设定数据库内的活动区域组的实例,使得各网络控制实体可增强活动区域组。因此,这种分区机构与这里描述的FLOGI、名称服务器和RSCN服务器机构不同,这里,FLOGI服务器(FLOGI服务器451)、名称服务器(例如,名称服务器453)和RSCN服务器(例如,RSCN服务器459)可跨着开关构造系统内的所有的网络控制实体和/或管理模块被分布。另外,在一些实施例中,管理模块可被配置为在向各网络控制实体分布光纤信道名称服务器数据库的实例之后向各网络控制实体发送活动区域组的实例。

[0072] 并且,对于整个开关构造系统使用在管理模块上运行的区域组数据库的单个实例可简化设计并提供用于更新区域组数据库的单个统一界面。在一些实施例中,可通过例如以下的方式更新在管理模块上存储和保持的区域组数据库:从节点装置(例如,服务器装置、存储装置等)通过光纤信道F端口通过使用光纤信道共同传输(FCCT)通过管理应用(存储于存储器中并且/或者在硬件中执行);通过光纤信道E端口通过合并区域处理通过相邻的开关构造;在SW-ILS字段上通过构造管理对话协议通过远程开关构造;通过命令行接口(CLI)的管理员;等等。另外,对于在开关构造系统内缩放的分区服务,区域组数据库与上述的用于更新区域组数据库的实体的交互作用应是最小的。因此,作为区域组数据库的变化的结果的区域增强处理和任何事件配送处理不需要被中心化,而可跨着所有的相关的网络控制实体被分布。

[0073] 在图4的例子中,管理模块410上的主区域服务器416可包含区域组数据库,并且,网络控制实体450上的子区域服务器455可被配置为在本地实现区域增强。在一些实施例

中,可在包含于主区域服务器416中的区域组数据库中存储和保持与多个活动和/或不活动区域组相关的信息。在一些实施例中,子区域服务器455可从主区域服务器416接收活层区域的实例。子区域服务器455可然后被配置为关于由网络控制实体450管理的一个或多个端口增强活动区域组。在一些实施例中,子区域服务器455可被配置为从主区域服务器416接收活动区域组的指示(例如,添加、删除)。作为结果,子区域服务器455可然后被配置为因此在本地更新区域组的信息。在一些实施例中,以上描述的区域组可以是光纤信道区域组。

[0074] 在一些实施例中,可在开关构造系统中实现状态变化通知的服务,使得,不管装置的登记状态什么时候改变(例如,装置离线或在线),都可通知共同区域中的其它装置。在一些实施例中,可通过RSCN或SCR请求承载这种状态变化的通知。在这些实施例中,可跨着开关构造系统内的网络控制实体和/或管理模块分布负责处理进入的RSCN/SCR请求(可在诸如外围处理装置的最终装置上产生RSCN或SCR请求)的RSCN服务器的实例。在一些实施例中,RSCN服务器的这种实例可以是光纤信道RSCN模块。并且,除了其它的功能以外,RSCN服务器的实例还可被配置为向其它的网络控制实体和/或管理模块发送构造变化的通知。在一些实施例中,这种通知不穿过多个区域。

[0075] 在一些实施例中,管理模块可从由该管理模块管理的网络控制实体接收与状态变化相关的请求(例如,SCR请求、RSCN请求)。响应这种请求的接收,管理模块可被配置为基于接收的请求向由管理模块管理的剩余的网络控制实体发送更新(例如,SCR更新),使得各剩余的网络控制实体可因此在该网络控制实体上更新RSCN服务器。

[0076] 在图4的例子中,网络控制实体450包含RSCN服务器459。在一些实施例中,RSCN服务器459可保持本地登记N端口的两个列表。本地N端口可以是例如与网络控制实体450操作耦合并由其管理的节点装置的N端口。一个列表可包含已登记以接收N端口检测事件的所有本地N端口;另一列表可包含已登记以接收构造检测事件的所有本地N端口。如果N端口登记以接收N端口检测事件,那么,不管什么时候在给定的一组N端口中的一个上检测到预定类型的事件,该N端口都可接收通知。类似地,如果N端口登记以接收构造检测事件,那么,不管什么时候在开关构造系统的某部分内(例如,在通信网络内,在边缘装置上)检测到预定类型的事件,该N端口都可接收通知。在一些实施例中,如果本地N端口登记为接收两种类型的事件,那么本地N端口可以处于在RSCN服务器459上保持的两个列表中。在一些实施例中,可对于每个区域保持一对这种列表。即,RSCN服务器459可对于与本地N端口相关的各活动区域保持一对的两个列表。

[0077] 在一些实施例中,RSCN服务器459可被配置为从诸如本地N端口的与网络控制实体450相关的端口接收SCR请求。在一些实施例中,这种SCR请求可以是SCR扩展链接服务(ELS)请求。为了处理这种进入的SCR请求,RSCN服务器459可被配置为例如通过询问子区域服务器455导出N端口的区域成员身份。基于导出的N端口的区域成员身份,RSCN服务器459可然后被配置为根据接收的SCR请求更新在RSCN服务器459上保持的相应的列表。例如,RSCN服务器459可因此被配置为修改与区域相关的相应的N端口检测列表和/或相应的构造检测列表或对其添加或去除N端口。

[0078] 在一些实施例中,在从由网络控制实体450管理的端口接收SCR请求时,RSCN服务器459可被配置为向管理模块410发送SCR请求(或者,作为替代方案,基于接收的SCR请求的新的SCR请求)。管理模块410可然后被配置为基于接收的SCR请求向剩余的网络控制实体

(图4未示出)发送SCR更新。如上所述,响应接收这种SCR更新,各剩余网络控制实体可以以与网络控制实体450更新RSCN服务器459类似的方式更新该网络控制实体上的RSCN数据库。

[0079] 在一些实施例中,网络控制实体450上的FIB 457可被用于存储与由网络控制实体450管理的端口(例如,F端口、N端口)上的转发业务相关的信息。特别地,FIB 457可存储与具有由网络控制实体450管理的一个或更多个端口的路线相关的信息。这种路线可以是本地域路线(例如,FLOGI路线)或远程域路线(例如,FSPF路线)。在一些实施例中,FLOGI服务器451可被配置为将用于直接固定的N端口的路线安装到FIB 457中。在一些实施例中,安装在其它(例如,远程)网络控制实体和/或管理模块上的其它FIB中的路线可通过例如构造间传输机构被输出到FIB 457。在这些实施例中,一般地,具有由网络控制实体450管理的一个或更多个端口的路线可被输出到FIB457。

[0080] 图5是根据实施例的用于在开关构造系统的控制面中分配和分布地址的一系列的操作的示图。特别地,图5基于时线表示管理模块500、网络控制实体510和端口520之间的一系列的操作的示图。管理模块500和网络控制实体510可在结构上和功能上与分别参照图1、图3和图4表示和描述的管理模块和网络控制实体类似。特别地,管理模块500操作耦合并管理网络控制实体510的操作。端口520可以由网络控制实体510管理并可能与节点装置耦合的端口(例如,光纤信道F端口)。例如,端口520可在结构上和功能上与参照图2表示和描述的端口211、212、221、222类似。

[0081] 如图5所示,开始,网络控制实体510被配置为通过表示为信号560的控制信号向管理模块500发送对于地址的块的请求。如果参照图4描述的那样,由网络控制实体510请求的地址可以是可被分配给与网络控制实体510相关的可能的节点装置的标识符。即,在通过网络控制实体510登录节点装置时,网络控制实体510可向该节点装置分配唯一标识符。这种标识符可以为例如FCID、FCoE MAC地址等。在FCID的情况下,网络控制实体510的FLOGI服务器(例如,图4中的FLOGI服务器451)可被配置为向管理模块500发送对于FCID的请求。

[0082] 响应从网络控制实体510接收对于地址(即,信号560)的请求,管理模块500可被配置为通过示为信号562的控制信号向网络控制实体510发送地址的块。在一些实施例中,可在管理模块500上保持的共同地址池检索地址的块。在一些实施例中,在发送给网络控制实体510的地址的块与从管理模块500向任何其它网络控制实体发送的地址不同的意义上,该地址的块是唯一的。例如,响应从网络控制实体510的FLOGI服务器接收对于FCID的请求,管理模块500的DFSC模块(例如,图4中的DFSC 414)可被配置为从保持于管理模块500上的FCID的共同地址池检索FCID的唯一块,并然后通过信号562向网络控制实体510发送检索的FCID的块。

[0083] 如图5所示,端口520可被配置为通过在图5中示为信号564的控制信号向网络控制实体510发送登录请求。在一些实施例中,作为节点装置新近与端口520连接或者被新近激活的结果,端口520可从与端口520耦合的节点装置接收登录请求。端口520可然后被配置为将接收的登录请求转发给网络控制实体510。作为替代方案,端口520可被配置为基于从节点装置接收的登录请求产生登录请求,并然后将产生的登录请求发送给网络控制实体510。在一些实施例中,登录请求可以是FLOGI请求或FDISC请求(例如,任选地嵌入和/或包含于FIP分组中)。

[0084] 响应通过信号564接收登录请求,网络控制实体510可被配置为向端口520分配来

自地址的块的地址,并然后通过图5中示为信号566的控制信号向端口520发送分配的地址。在一些实施例中,在分配给端口520的地址与分配给任何其它端口的地址不同的意义上,该地址被唯一地分配给端口520。例如,如果在网络控制实体510上接收FLOGI请求,那么网络控制实体510的FLOGI服务器可被配置为向端口520分配唯一FCID并然后通过信号566向端口520发送分配的FCID。对于另一例子,如果在网络控制实体510上接收嵌入和/或包含于FIP分组中的FLOGI或FDISC请求,那么网络控制实体510的FLOGI服务器可被配置为向端口520分配唯一FCoE MAC地址,并然后通过信号566向端口520发送分配的FCoE MAC地址。

[0085] 与上述的网络控制实体510与端口520之间的交互作用类似,网络控制实体510可被配置为响应另一端向网络控制实体510发送登录请求向由网络控制实体510管理的该端口(图5未示出)分配和发送来自接收的地址的块的另一地址。在一些实施例中,如图5中的步骤568所示,网络控制实体510可被配置为向由网络控制实体510管理的端口分配和发送来自接收的地址的块各地址。

[0086] 在一些实施例中,在从接收的地址的块分配和送出各地址之后,网络控制实体510可被配置为通过示为信号570的控制信号向管理模块500发送对于附加的地址的块请求。作为替代方案,可响应在网络控制实体510上占有的剩余地址的数量达到未必为零但可以为正数的预定阈值,由网络控制实体510发送对于附加地址的请求。在一些实施例中,例如,可通过在网络控制实体510上占有的可用(即,未分配)地址的数量低于预定的阈值(例如,由网络管理员限定)自动地、通过来自操作员的命令或者通过任何其它适当的装置在网络控制实体510上触发这种请求附加的地址的操作。例如,在网络控制实体510通过信号566向端口520发送地址(例如,FCID、FCoE MAC地址)之后,网络控制实体510检查可用的地址的数量,并确定该数量低于预定的阈值(例如,1、2、5、10等)。作为结果,网络控制实体510被配置为通过信号570向管理模块500发送对于附加的地址的块请求。

[0087] 响应从网络控制实体510接收对于附加的地址的请求(即,信号570),管理模块500可被配置为通过示为信号572的控制信号向网络控制实体510发送附加的地址的块。与先前向网络控制实体510发送的地址类似,可在管理模块500上保持的共同地址池检索附加的地址的块。并且,在向网络控制实体510发送的附加的地址的块与从管理模块500发送给任何其它网络控制实体的地址以及先前发送给网络控制实体510的地址不同的意义上,这些附加的地址的块是唯一的。例如,响应从网络控制实体510的FLOGI服务器接收对于附加的FCID的请求,管理模块500的DFSC模块可被配置为从保持于管理模块500上的FCID的共同地址池检索FCID的附加的唯一块,并然后通过信号572向网络控制实体510发送检索的FCID的附加的块。

[0088] 图6是示出根据实施例的用于对于开关构造系统中的登录请求分布标识符的方法的流程图。在一些实施例中,例如托管网络控制实体(例如,图2中的网络控制实体253)的边缘装置(例如,图2中的边缘装置200)内的存储器(例如,图2中的存储器250)包含存储代表由有边缘装置的处理器(例如,图2中的处理器260)执行的指令的代码的非暂时性处理器可读介质。指令中的一些可被执行,以导致处理器关于检索和分布用于登录请求的标识符执行一系列的操作。

[0089] 在602上,可在第一时间周期中从网络控制实体向分布式多段开关的管理模块发送对于标识符的块请求。在一些实施例中,标识符可以为例如可在登录节点装置时唯一

分配给节点装置的地址。例如,标识符可以为FCID、FCoE MAC地址等。在FCID的情况下,网络控制实体的FLOGI服务器可被配置为向管理模块发送对于标识符的块的请求。在图4的例子中,网络控制实体450的FLOGI服务器451可被配置为在第一时间周期中向管理模块410的DFSC 414发送对于FCID的块的请求。网络控制实体450和管理模块410均与分布式多段开关(图4未示出)相关。

[0090] 在604上,可在第一时间周期中在来自分布式多段开关的管理模块的网络控制实体上接收标识符的块。特别地,响应接收对于标识符的块的请求,管理模块可被配置为从例如保持于管理模块上的标识符的共同池检索标识符的块。检索的标识符可然后在第一时间周期中从管理模块被发送到网络控制实体。在一些实施例中,在发送给网络控制实体的标识符的块与从管理模块发送给任何其它网络控制实体的标识符不同的意义上,该标识符的块是唯一的。在图4的例子中,响应从FLOGI服务器451接收对于标识符的块的请求,DFSC 414可被配置为从保持于管理模块410上的标识符的共同池(图4未示出)检索标识符的唯一块,并然后在第一时间周期中向FLOGI服务器451发送检索的标识符。

[0091] 在606上,可在第一时间周期之后的第二时间周期中在网络控制实体上接收来自自由网络控制实体管理的一组端口的端口的登录请求。在一些实施例中,在第二时间周期中,可在第一时间周期之后在端口(例如,光纤信道E端口)上登录节点装置时从该端口发送这种登录请求。节点装置可以例如与端口新近连接或者新近被激活。这种登录请求可以是FLOGI请求、FDISC请求或任何其它类型的登录请求。在图4的例子中,在由网络控制实体450管理的端口上登录节点装置(图4未示出)时,FLOGI服务器451可在第一时间周期之后的第二时间周期中从端口接收源自节点装置的登录请求。

[0092] 在608上,可响应登录请求在第二时间周期中在网络控制实体上向端口分配来自标识符的块的唯一标识符。分配给端口的标识符在与分配给任何其它端口的标识符不同的意义上是唯一的。在一些实施例中,可进一步从网络控制实体向端口发送分配给端口的标识符。在一些实施例中,如果在网络控制实体上接收的登录请求是FLOGI请求,那么在网络控制实体上分配给端口的唯一标识符可以是FCID。在一些其它的实施例中,如果在网络控制实体上接收的登录请求是FLOGI或FDISC请求(例如,任选地嵌入FIP分组中),那么在网络控制实体上分配给端口的唯一标识符可以是FCoE MAC地址。在图4的例子中,响应在第二时间周期中在FLOGI服务器451从端口接收的登录请求,FLOGI服务器451可被配置为在第二时间周期中向端口分配来自DFSC 414接收的标识符的块的唯一标识符(例如,FCID、FCoE MAC地址等)。

[0093] 以上表示和描述的实施例指的是多个外围处理装置,包括计算节点、存储节点、服务节点和路由器。在一些实施例中,计算节点中的一个或更多个可以是可包含例如处理器、存储器和/或一个或更多个网络接口装置(例如,网络接口卡(NIC))的通用计算引擎。在一些实施例中,计算节点内的处理器可以是一个或更多个高速缓存相干域的一部分。在一些实施例中,计算节点可以是主机装置和/或服务器等。在一些实施例中,计算节点中的一个或更多个可具有虚拟化的资源,使得任何计算节点(或其一部分)可替代与开关构造系统操作耦合的任何其它计算节点(或其一部分)。

[0094] 这里描述的一些实施例涉及具有上面具有用于执行各种计算机实现操作的指令或计算机代码的非暂时性计算机可读介质(也可称为非暂时性处理器可读介质)的计算机

存储产品。计算机可读介质(或处理器可读介质)在本身不包含暂时传播信号(例如,诸如在空间或电缆的传输介质上传播的承载信息的电磁波)的意义上是非暂时性的。介质和计算机代码(也可称为代码)可以是出于特定的用途或多个用途设计和构建的那些。非暂时性计算机可读介质的例子包括但不限于:诸如硬盘、软盘和磁带的磁存储介质;诸如紧致盘/数字视频盘(CD/DVD)、紧致盘只读存储器(CD-ROM)和全息装置的光学存储介质;诸如光盘的磁光存储介质;载波信号处理模块;和诸如应用特定集成电路(ASIC)、可编程逻辑器件(PLD)、只读存储器(ROM)和随机存取存储器(RAM)的被特别配置为存储和执行程序代码的硬件装置。

[0095] 计算机代码的例子包括但不限于微代码或微指令、诸如由编译程序产生的机器指令、用于产生网络服务器的代码和包含通过使用解释程序由计算机执行的高级指令的文件。例如,可通过使用Java、C++或其它编程语言(面向对象的编程语言)和开发工具实现实施例。计算机代码的其它例子包括但不限于控制信号、加密代码和压缩代码。

[0096] 虽然以上描述了各种实施例,但应理解,它们仅作为例子而不是限制被给出,并且,可以提出形式和细节的各种变化。除相互排斥的组合以外,可以在任意组合中组合这里描述的装置和/或方法的任何部分。这里描述的实施例可包括描述的不同的实施例的功能、部件和/或特征的各种组合和/或再组合。

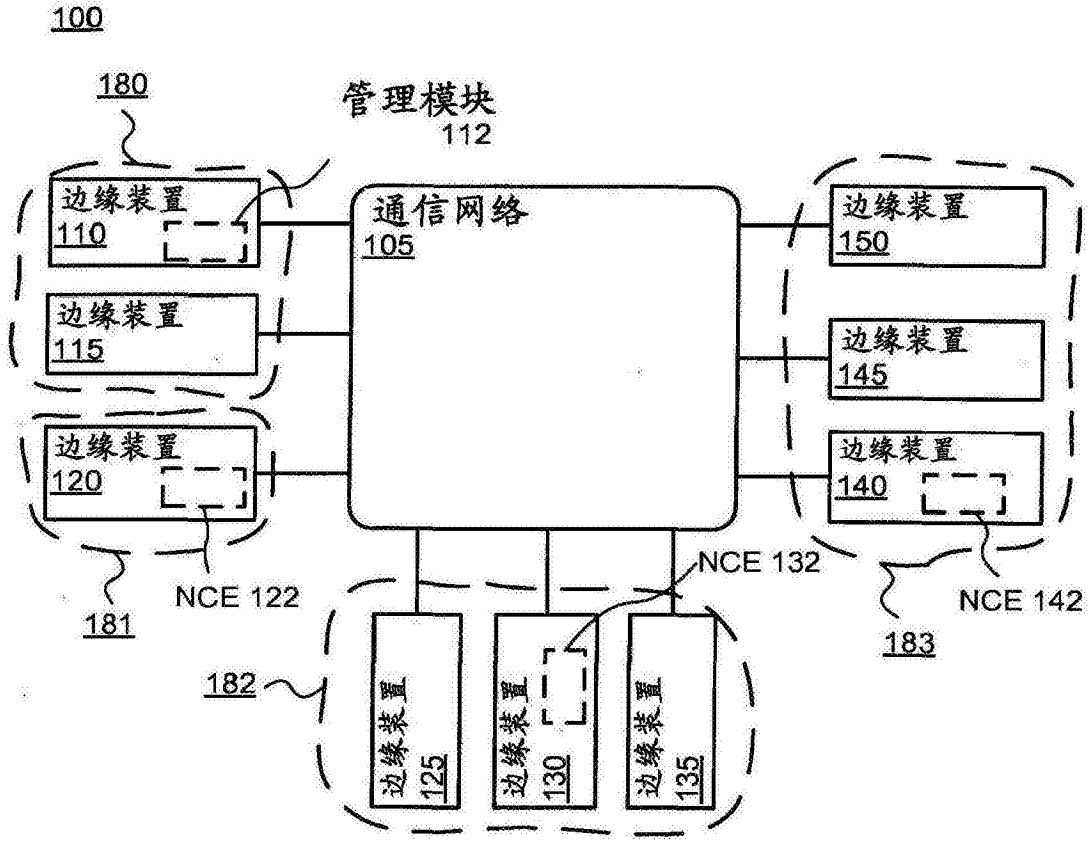


图1

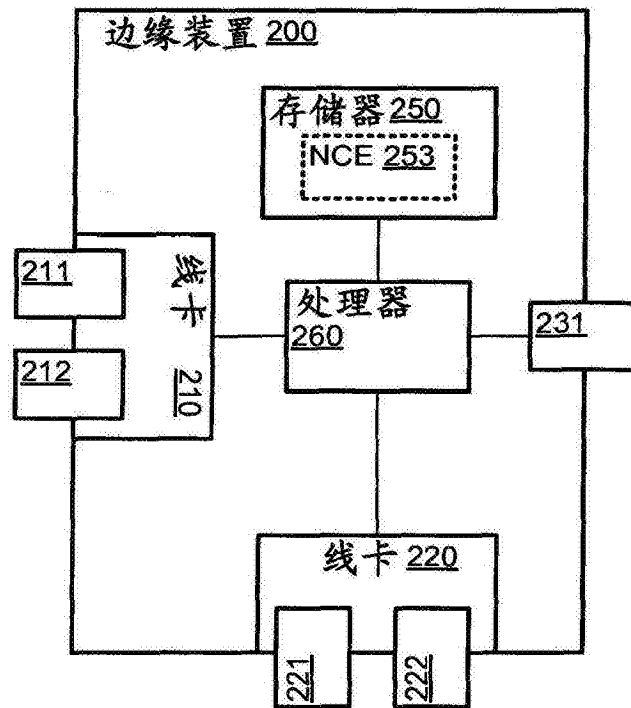


图2

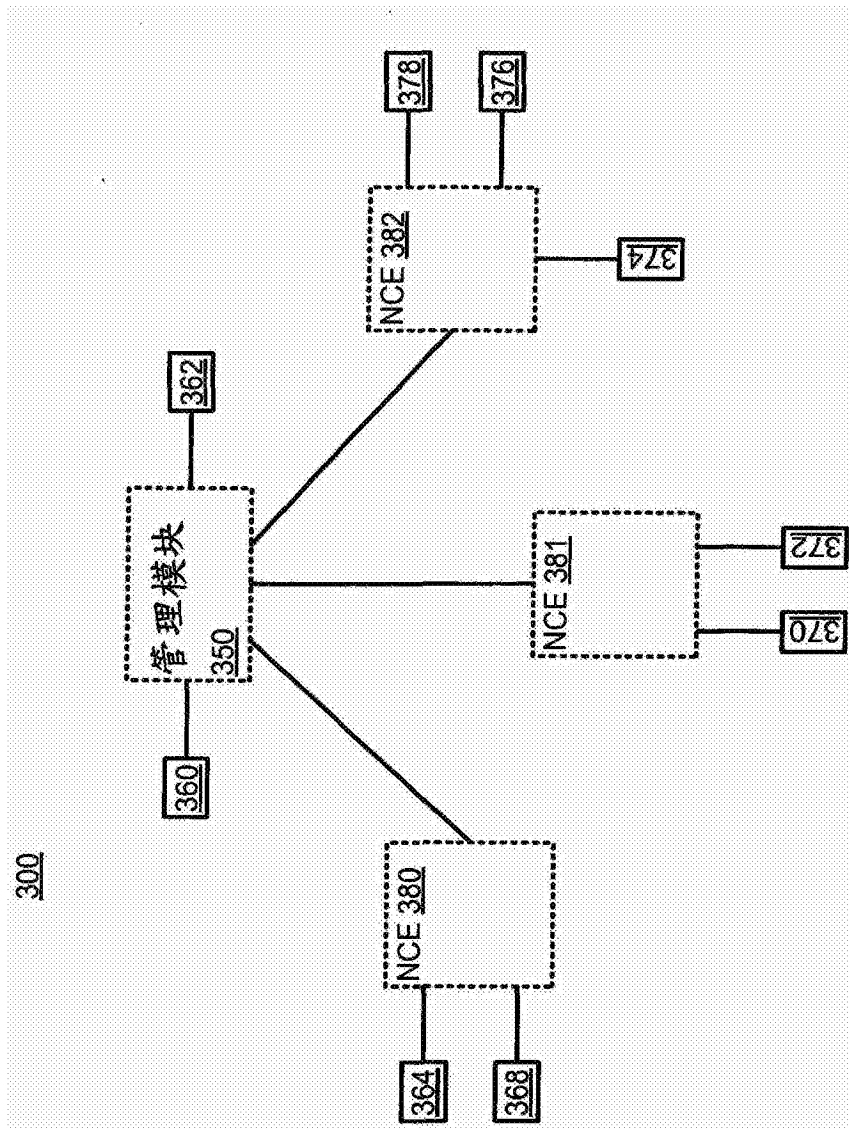


图3

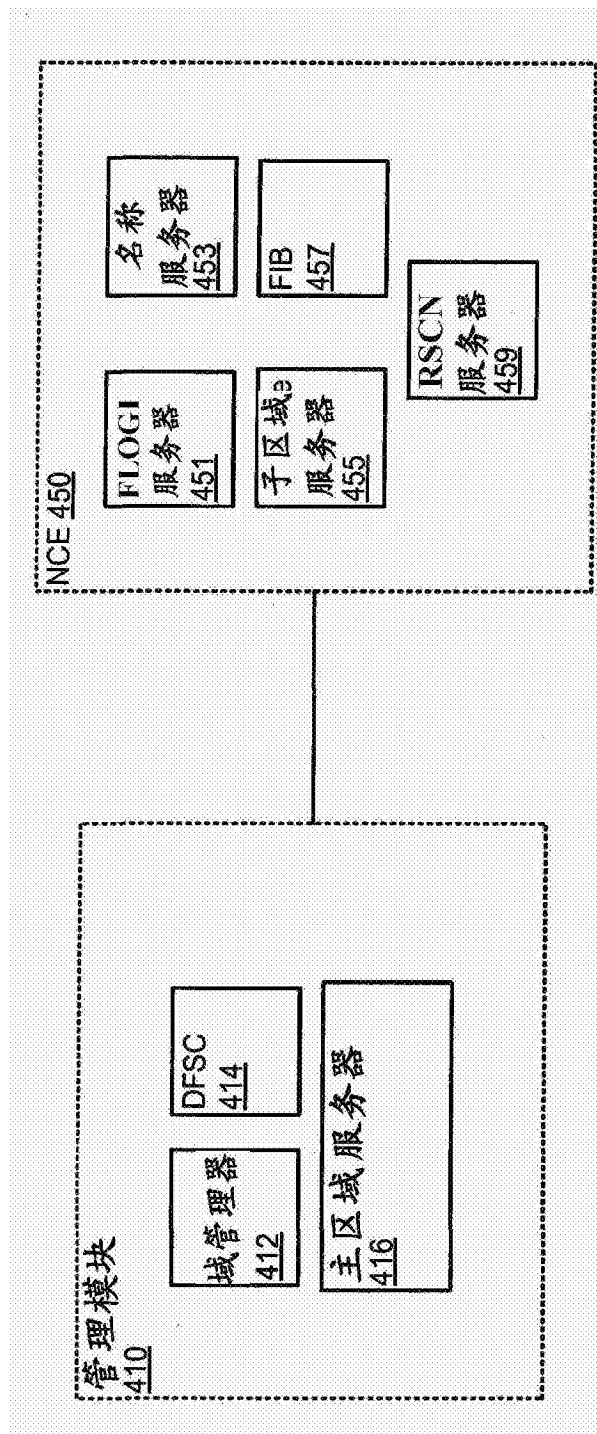


图4

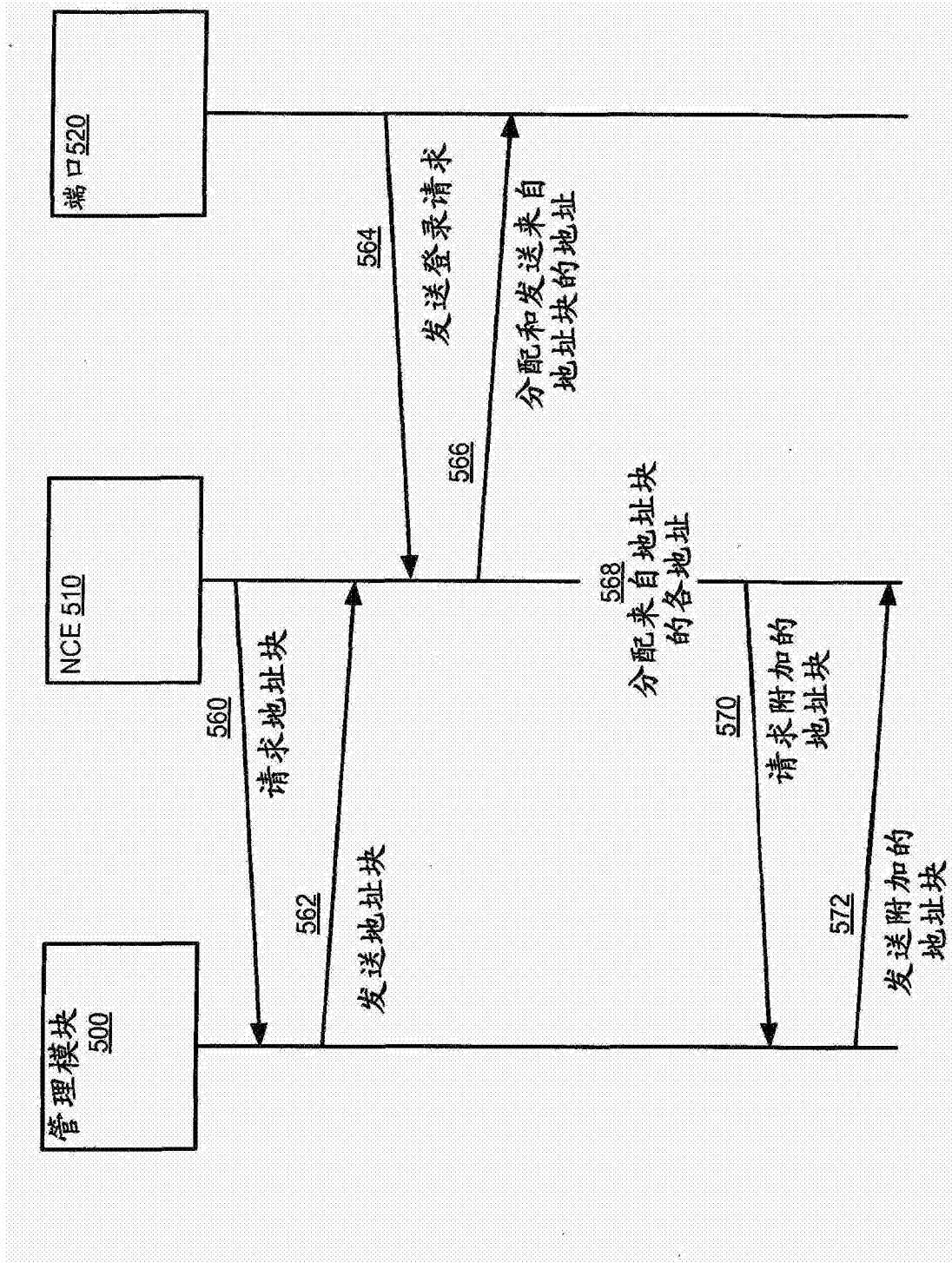


图5

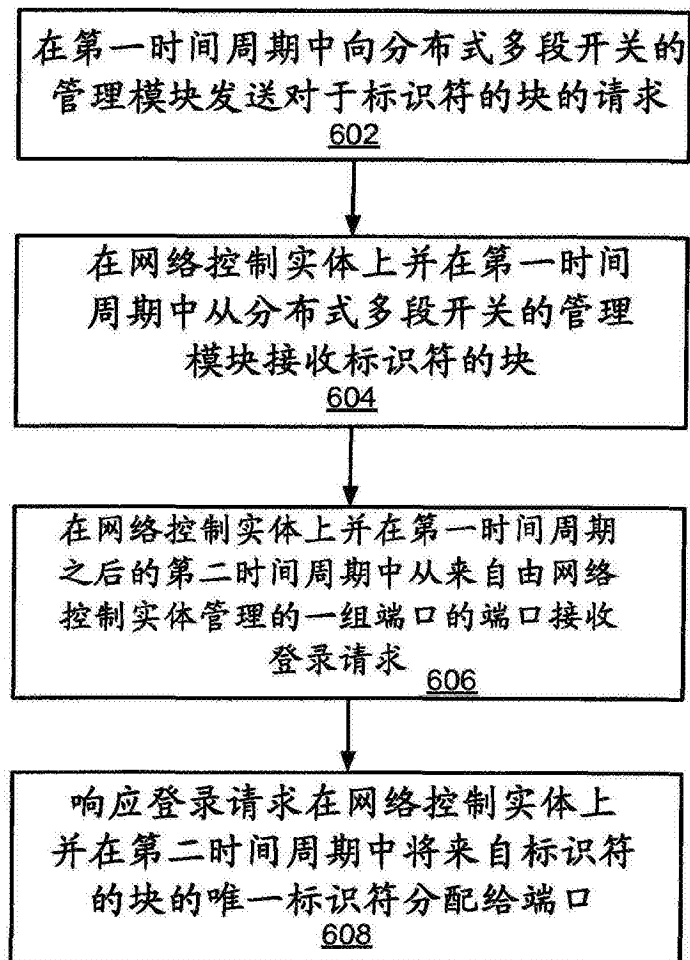
600

图6