



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 01102831.9

[45] 授权公告日 2005 年 1 月 12 日

[11] 授权公告号 CN 1184752C

[22] 申请日 2001.2.5 [21] 申请号 01102831.9

[71] 专利权人 华为技术有限公司

地址 518057 广东省深圳市科技园科发路华为
用户服务中心大厦

[72] 发明人 董继雄

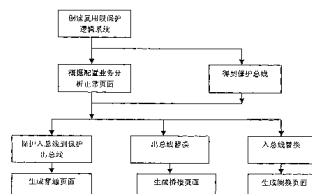
审查员 杨艳丽

权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 4 页

[54] 发明名称 光纤路径的虚拟保护方法及装置

[57] 摘要

本发明公开一种光纤路径的虚拟保护方法及装置，将光口从物理上分为多个最小保护单位；以最小保护单位为基础，将系统划分为一个以上的逻辑系统，在每个逻辑系统内，每个站点均可工作于四种工作模式之一：正常工作模式、穿通工作模式、桥接工作模式、倒换工作模式；当需要保护时，通过复用段保护、子网连接保护、通道保护等，从正常工作模式向其他三种工作模式进行倒换。解决了现有保护方式的问题，使传输组网更加灵活，保护方式更加符合用户的需要。



1、一种光纤路径的虚拟保护方法，其特征是包括以下步骤：1) 将光口从物理上分为多个最小保护单位；2) 将每个光口中的多个保护通道的最小保护单位分别划分到不同的逻辑系统内，从而形成一个以上的逻辑系统；3) 在每个逻辑系统内，使每个站点均可工作于四种工作模式之一：正常工作模式、穿通工作模式、桥接工作模式、倒换工作模式；4) 当需要保护时，通过倒换动作，从正常工作模式向其他三种工作模式进行倒换，所述倒换动作包括复用段倒换、子网连接倒换、通道倒换。

2、如权利要求1所述的光纤路径的虚拟保护方法，其特征是：其中复用段倒换的方法如下：当得到保护总线时，每个最小保护单位执行下述三种操作之一：1) 保护入总线倒换到保护出总线，形成穿通工作模式；2) 出总线替换，形成桥接工作模式；3) 入总线替换，形成倒换工作模式；当某一逻辑系统发生保护倒换时，如果其它逻辑系统不满足该逻辑系统保护倒换触发条件，则只有该逻辑系统上的业务参与保护倒换过程，即逻辑独立性。

3、如权利要求1所述的光纤路径的虚拟保护方法，其特征是：所述最小保护单位是4阶虚容器，将多个4阶虚容器中的一个或多个映射到一个或多个逻辑系统中，从而形成一个或多个的逻辑系统。

4、如权利要求2所述的光纤路径的虚拟保护方法，其特征是：所述最小保护单位是4阶虚容器，将多个4阶虚容器中的一个或多个映射到一个或多个逻辑系统中，从而形成一个或多个的逻辑系统。

5、一种光纤路径的虚拟保护装置，其特征是包括以下装置：1) 光口分割装置，用于将光口从物理上分为多个最小保护单位；2) 逻辑系统划分装置，用于将光口中的多个最小保护单位分别划分到不同的逻辑系统内，从而形成一个以上的逻辑系统；3) 模式划分装置，用于将每个逻辑系统内，每个站点的工作模式划分为四种：正常工作模式、穿通工作模式、桥接工作模

式、倒换工作模式；4) 倒换装置，用于当需要保护时，通过复用段倒换，从正常工作模式向其他三种工作模式进行倒换。

6、如权利要求5所述的光纤路径的虚拟保护装置，其特征是：其中倒换装置包括：1) 穿通模式倒换装置，用于保护入总线倒换到保护出总线，形成穿通工作模式；2) 桥接模式倒换装置，用于将出总线替换，形成桥接工作模式；3) 倒换模式倒换装置，用于将入总线替换，形成倒换工作模式。

7、如权利要求5所述的光纤路径的虚拟保护装置，其特征是：所述最小保护单位是4阶虚容器，将多个4阶虚容器中的一个或多个映射到一个或多个逻辑系统中，从而形成一个或多个的逻辑系统。

8、如权利要求6所述的光纤路径的虚拟保护装置，其特征是：所述最小保护单位是4阶虚容器，将多个4阶虚容器中的一个或多个映射到一个或多个逻辑系统中，从而形成一个或多个的逻辑系统。

光纤路径的虚拟保护方法及装置

技术领域

本发明涉及一种光纤路径的虚拟保护方法及装置，它是在目前协议保护、通道保护等诸多SDH（同步数字系列）光纤网络保护的基础上，提供一种扩展的保护方式。

背景技术

在当前，随着人们对网络带宽要求的不断提高，加上SDH传输的巨大优势，光纤网络的规模在不断地飞速扩大，光纤网络的自愈保护也显得越来越重要。根据ITU-T建议，SDH光纤传输网络的保护方式主要有通道保护、复用段保护、子网连接保护等，其中，复用段保护（包括1+1线性复用段保护、1:N线性复用段保护、2/4纤单/双向复用段共享保护）是目前传输网络上应用最为广泛的一种保护方式。

复用段保护的基本原理是通过SDH帧中的K1/K2字节来传送倒换信息，从而实现协议倒换功能。但是，由于K1/K2字节是在SDH帧中的复用段中，这样，一条光纤（或者说一个光口）就只能传送一套K1/K2字节，也就是说，一条光纤上只能属于一个复用段系统，即，一般的复用段是基于光口的复用段。这样保护就有一个缺点：不能根据不同的业务，灵活地实现相应的保护，从而造成光口上VC4资源的浪费。SDH的保护方式之所以有那么多种，是由于在不同的应用场合，需要不同的保护方式。譬如，在对倒换时间要求较高的场合（譬如倒换时间要求在20ms以内），用复用段保护可能达不到要求，这个时候就要采用通道保护来实现，而且复用段倒换有其协议字节固有的缺陷（只有4位用于表示节点号），一个环上最多只能支持16个站点（不包括REG站点，即中继站点），当环上节点数大于16时，只能用其他的保护方式。另

外，对于如图1所示的网络拓扑，当A、B、C、D组成的环采用复用段保护或者通道保护时，从B/D去站点E的业务就保护不了。

实际上，在目前SDH网络越来越复杂的情况下，上面的现象是非常普遍的。

发明内容

本发明的目的就是为了解决这种保护上的缺陷，提出一种光纤路径的虚拟保护方法及装置，不仅保护更加周到全面，而且使传输组网更加灵活，保护方式更加符合用户的需要。

为实现上述目的，本发明提出一种光纤路径的虚拟保护方法及装置。

本发明提出的保护方法的特征是包括以下步骤：1) 将光口从物理上分为多个最小保护单位；2) 将每个光口中的多个保护通道的最小保护单位分别划分到不同的逻辑系统内，从而形成一个以上的逻辑系统；3) 在每个逻辑系统内，使每个站点均可工作于四种工作模式之一：正常工作模式、穿通工作模式、桥接工作模式、倒换工作模式；4) 当需要保护时，通过倒换动作，从正常工作模式向其他三种工作模式进行倒换，所述倒换动作包括复用段倒换、子网连接倒换、通道倒换。

本发明提出的保护装置的特征是包括以下装置：1) 光口分割装置，用于将光口从物理上分为多个最小保护单位；2) 逻辑系统划分装置，用于将光口中的多个最小保护单位分别划分到不同的逻辑系统内，从而形成一个以上的逻辑系统；3) 模式划分装置，用于将每个逻辑系统内，每个站点的工作模式划分为四种：正常工作模式、穿通工作模式、桥接工作模式、倒换工作模式；4) 倒换装置，用于当需要保护时，通过复用段倒换，从正常工作模式向其他三种工作模式进行倒换。

由于采用了以上的方案，它是以最小保护单位（可以是VC4、VC3等）为基础划分逻辑系统，由于一个光口可有多个最小保护单位，因而它可以被划分到多个逻辑系统中，它可以根据业务的不同，灵活地选择不同的保护方式。而且，不同的逻辑系统（不同的业务，不同的网络）可以采用不同的倒换条

件，这样，传输组网更加灵活，保护方式更加符合用户需要。由于同一系统可以划分成多个逻辑系统，各个逻辑系统可以分别采用不同的保护方式，突破了现有技术非此即彼的模式，从而可以将更多的站点包容于保护系统之下。对于诸如图1所示情况，传统方式无法保护的站点E在此也可以得到保护。可见，本发明的保护更加周到、全面。

附图说明

图1是示出两个环不能同时保护的示意图。

图2是不同的业务采用不同的保护方式示意图。

图3是本发明实施例总线交叉方法示意图。

图4是本发明实施例622单向复用段倒换实现示意图。

图5是本发明复用段倒换算法示意图。

图6是现有某组网示意图。

图7是虚拟路径保护下的逻辑系统划分示意图。

具体实施方式

下面通过具体的实施例并结合附图对本发明作进一步详细的描述。

本发明可实现如图2所示的各种业务的保护。其技术方案的思路如下：

1、最小保护单位概念。此种设计思想基于光口从物理上可以划分为一个个VC4（4阶虚容器），最小保护单位为一个VC4。譬如，一个622Mbit/s的光口，由于其传送的净荷为4个VC4，因此我们可以将它看成是独立的四个VC4。

2、总线概念。SDH传输系统大致上可以分为支路单元，线路单元和交叉单元。本发明逻辑系统划分是对线路单元和支路单元的划分，下述倒换页面的产生是由这种划分来产生的，不同的划分，其产生的倒换页面是不同的，而倒换的执行主要是由交叉单元来完成的。对一个分插复用设备来说，其可以上下的业务有很多种，如2M bit/s，34M bit/s，155M bit/s等，而线路上的容量可以为155M bit/s，622M bit/s，2.5 Gbit/s等，我们不可能根

据线路容量或者上下业务的不同来选用不同的交叉单元,由于低阶业务上到线路上时会复用到VC4中,而交叉上可以采用时分交叉单元,将来自不同VC4而到同一个VC4的业务通过时分交叉单元的统一调整,统一交叉到该VC4上。这里,我们可以将VC4作为总线单元的基本速率。从图3可以看出这种总线交叉的含义。

3、逻辑系统概念。由于同一个站点可以从属于多个基本的网络拓扑结构,而每一个网络上面的保护方式可能不一样,我们将同一个基本拓扑同一个级别同一种保护方式的物理上的媒质可以看作一个整体,称为逻辑系统。逻辑系统的属性有:级别(如155、622、2500等)、网元类型(如分插复用器ADM、终端网元TM、中继站点REG)、业务方向(单向、双向)、保护类型(通道保护、复用段保护、1+1、1:n保护、子网连接保护等)、光纤数目(2纤、4纤)、基本网络拓扑类型(环、链)等。ADM的逻辑系统包括东向线路、西向线路和可选支路,TM的逻辑系统包括东向/西向线路和可选支路。通过这些属性,我们对上下或者创通本逻辑系统的业务进行分析,产生工作页面和保护页面。逻辑系统的概念简化了业务配置,同时为保护的灵活实施提供了可能。

4、总线替换概念。复用段倒换可以用“一端桥接,一端倒换,中间站点穿通”来完成。其实现上可以采用4如图所示的方式。当B、C两站之间的光纤发生故障时,站点B将会桥接,站点C将会倒换,而站点A、D将会穿通。从图中可以看到,对于穿通站点(如站点A),实际上就是将保护通道上入总线(5, 6, 7, 8)来的信号交叉到保护通道上的出总线(5', 6', 7', 8'),而对于桥接站点(站点B),就是将原来出到保护工作通道(1', 2', 3', 4')上的信号转为出到保护通道(5', 6', 7', 8')上,对于倒换站点(站点C),就是将原来从工作通道(1, 2, 3, 4)上入的信号改为从保护通道(5, 6, 7, 8)上入。由于每个站点均要处理所有的倒换情况,因此对每一个站点,需要准备4套页面:正常页面,穿通页面,桥接页面,倒换页面。正常页面根据逻辑系统的分析而来,其它页面均是在正常页面基础上进行总线的替换。(注:本发明中所提到的“替换”和“倒换”是

不同的概念，替换是指数字上的含义，如：入总线1替换成入总线9，而倒换是指网元，具体来讲是逻辑系统采取的动作，比如逻辑系统1发生复用段倒换，而不会说逻辑系统1发生复用段替换；倒换是由工作部分倒换到保护部分。）

根据上述概念，本发明的光纤路径的虚拟保护方法包括以下步骤：1）将光口从物理上分为多个最小保护单位；2）根据业务的需求，将每个光口中的多个保护通道的最小保护单位分别划分到不同的逻辑系统内，从而形成一个以上的逻辑系统；这样，也就把光口划分到了多个不同的逻辑系统中；3）在每个逻辑系统内，使每个站点均可工作于四种工作模式之一：正常工作模式、穿通工作模式、桥接工作模式、倒换工作模式；4）当需要保护时，通过复用段倒换，从正常工作模式向其他三种工作模式进行倒换。

5、保护独立概念：不同的保护属性，其保护条件各不相同；通道保护基于通道上的TU-AIS等，复用段保护基于复用段上的MS-AIS等，而不同的保护从属于逻辑上不同的网络拓扑，一般走不同的物理路径，从而保护的发生并不是同时的，因此，要求一个逻辑系统的保护将不影响其它逻辑系统的工作模式。

具体算法表示如图5所示。从这种倒换算法中，我们可以看到，在这里，我们采用的是光口倒换，即参与倒换的是光口上的全部VC4。在虚拟路径保护中，我们可以根据自己的需要，来配置参与倒换的VC4的个数，而将其它VC4用于其它的保护。

图6为现有某地组网拓扑图。图7为利用本发明对该网进行逻辑划分的方式。在该划分中，按照逆时针方向，由网元A、B、C、D、E、F、G组成虚拟环1（即逻辑系统1），由网元H、I、J、K、L、M、N、O组成虚拟环2（即逻辑系统2），由网元A、B、C、D、E、F、I、J、K、L、M、N、O、H、G组成一个大的虚拟环3（即逻辑系统3）。在虚拟环1和虚拟环2中，可以采用复用段保护保护环内业务，而虚拟环3则可以采用通道保护，保护环间业务。在此设计中，每一个站点均包含两个逻辑系统，根据业务的需要，既可以将每一个光纤的全部VC4均映射到复用段逻辑系统中，又可以将部分VC4

映射到复用段逻辑系统中，对于组成虚拟环3的逻辑系统，则由于跨越站点比较多，而且通道保护比较占用资源，因此，一般要根据业务的多少和光口级别来将全部光口中的其中一个或者几个VC4映射到该逻辑系统中。

本发明经过严格试验证明，同时经过网上设备运行的考验，效果非常理想，完全达到设计要求。

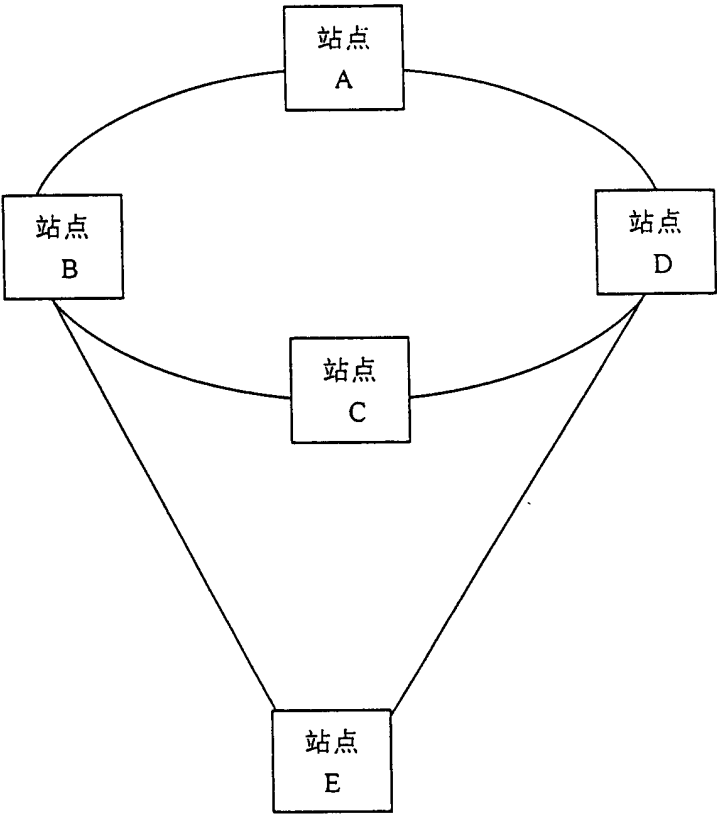


图 1

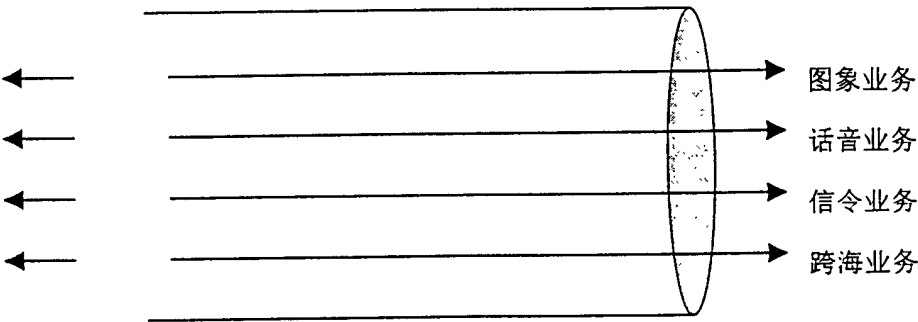


图 2

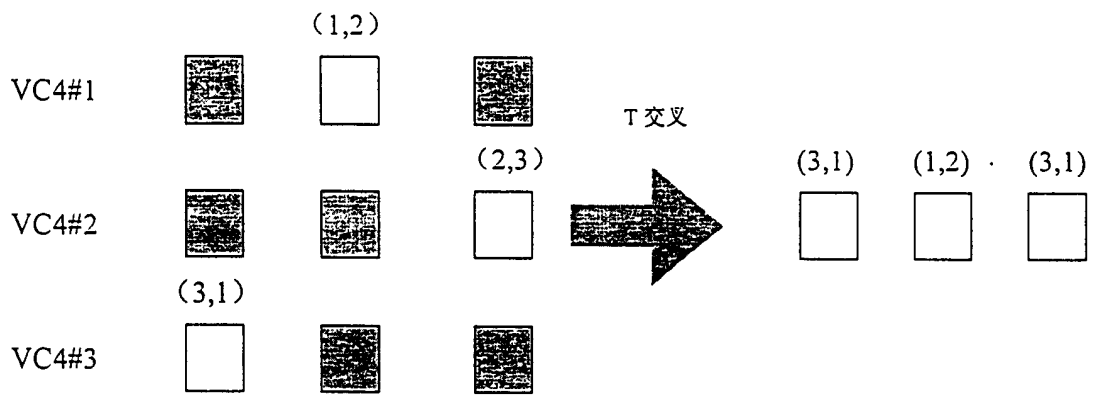


图 3

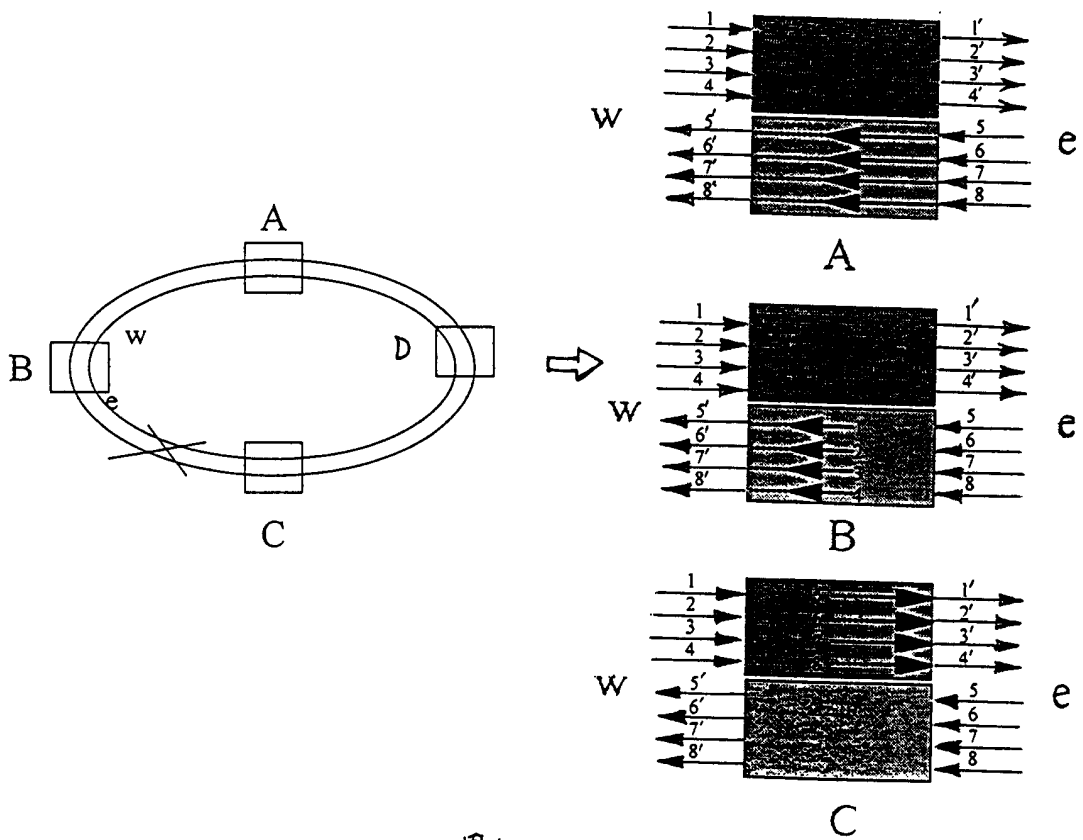


图 4

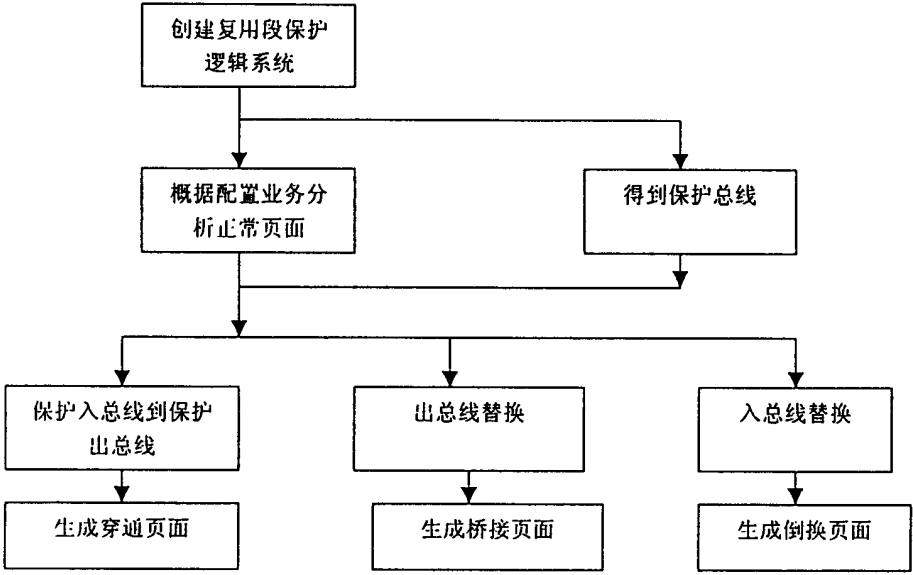


图 5

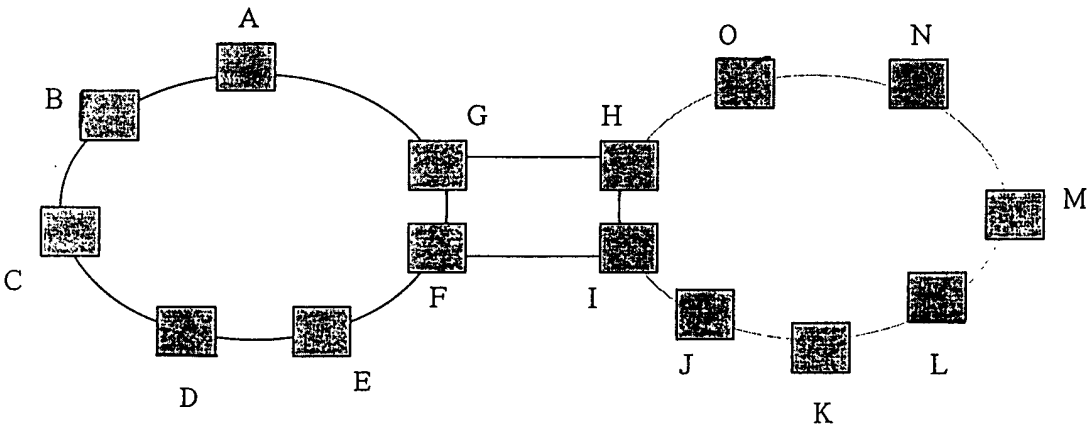


图 6

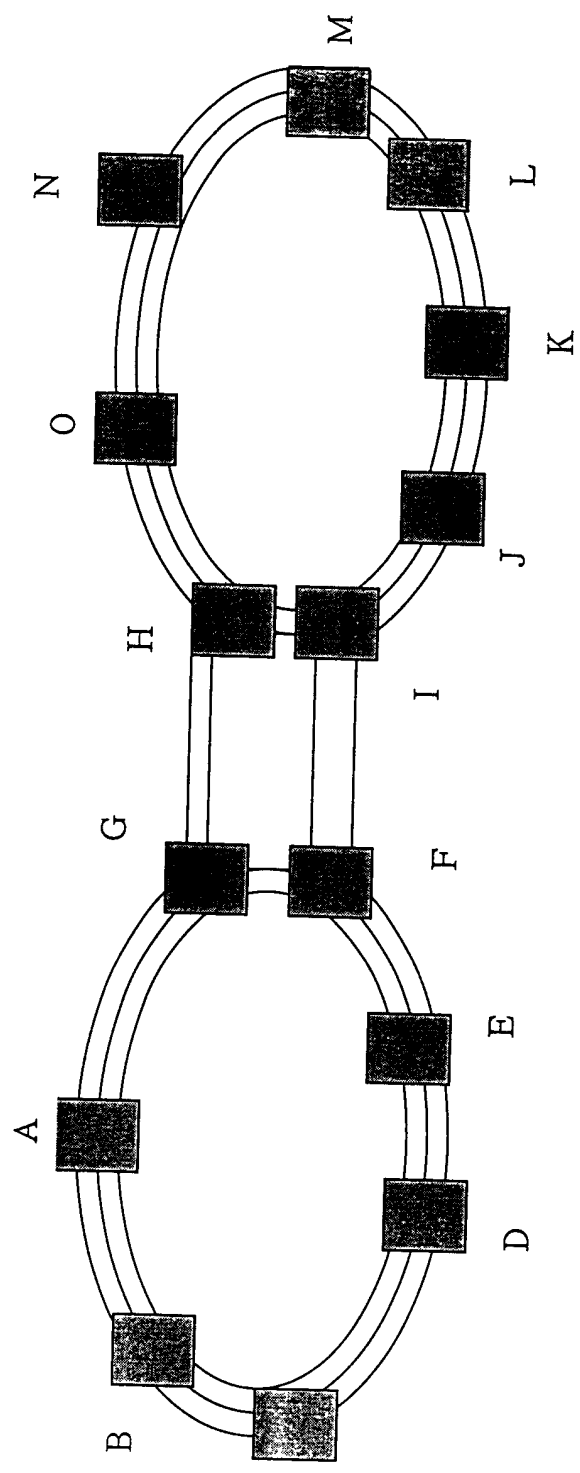


图7