

(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  
2009年9月17日 (17.09.2009)

PCT

(10) 国际公布号  
WO 2009/111954 A1

- (51) 国际专利分类号:  
H04L 12/42 (2006.01) H04L 12/24 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2009/070027
- (22) 国际申请日: 2009年1月5日 (05.01.2009)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:  
200810006577.8 2008年3月10日 (10.03.2008) CN
- (71) 申请人 (对除美国外的所有指定国): **中兴通讯股份有限公司 (ZTE CORPORATION)** [CN/CN]; 中国广东省深圳市高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦,Guangdong 518057 (CN)。
- (72) 发明人: 及
- (75) 发明人/申请人 (仅对美国): **吴少勇 (WU, Shaoyong)** [CN/CN]; 中国广东省深圳市高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦,Guangdong 518057 (CN)。  
**邵宏 (SHAO, Hong)** [CN/CN]; 中国广东省深圳市高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦,Guangdong 518057 (CN)。  
**张涛 (ZHANG, Tao)** [CN/CN]; 中国广东省深圳市高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦,Guangdong 518057 (CN)。
- (74) 代理人: **北京安信方达知识产权代理有限公司 (AFD CHINA INTELLECTUAL PROPERTY LAW**

OFFICE); 中国北京市海淀区学清路8号科技财富中心B座三层305A,Beijing 100085 (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, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, 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, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, 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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), 欧洲 (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, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

- 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

(54) Title: METHOD AND SYSTEM FOR PREVENTING NETWORK STORM PRESENTING IN AN ETHER MULTI-RINGS NETWORK

(54) 发明名称: 一种防止以太多环网络中出现网络风暴的方法和系统

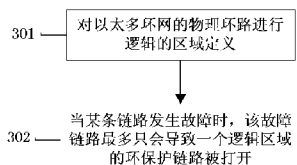


图3 / Fig 3

301 MAKING A LOGIC AREA DEFINITION FOR PHYCAL RINGS OF AN ETHER MULTI-RINGS NETWORK  
 302 WHEN A LINK IN MALFUNCTION, THE LINK IN MALFUNCTION MAY CAUSE AT MOST A RING PROTECTING LINK OF ONE LOGIC AREA TO BE OPENED

(57) Abstract: A method and system for preventing network storm presenting in an Ether ring network, the method comprises that at most one ring protecting link is opened when a link in an Ether multi-rings network is failure, the ring protecting link and the failed link in a same logic area. Wherein, each link in the Ether multi-rings network uniquely belongs to a logic area, when a link in the Ether multi-rings network is failure, main node of the logic area to which the failed link belongs will open the ring protecting link; possibly, respective links in the Ether multi-rings network respectively belong to one or more logic areas, respective logic areas are set with priority, and when a link in the Ether multi-rings network is failure, the ring protecting link of a logic area which contains the failed link and with the highest priority is opened by the main node of the logic area.

[见续页]



WO 2009/111954 A1

---

**(57) 摘要:**

一种防止以太环网中出现网络风暴的方法和系统，该方法包括：当以太多环网中的一条链路发生故障时，最多打开一条环保护链路，该环保护链路与故障链路处于同一逻辑区域中。其中，以太多环网中的每条链路唯一属于一个逻辑区域，当以太多环网中的一条链路发生故障时，故障链路所在的逻辑区域的主节点将环保护链路打开；或者，该以太多环网中的各链路分别属于一个或多个逻辑区域，为各逻辑区域设置优先级，当以太多环网中的一条链路发生故障时，包含故障链路的优先级最高的一个逻辑区域的环保护链路被该逻辑区域的主节点打开。

## 一种防止以太多环网络中出现网络风暴的方法和系统

### 技术领域

5 本发明涉及数据通信领域，更具体地涉及一种防止以太多环网络中发生网络故障的方法和系统。

### 背景技术

10 随着 IP 网络向着多业务承载方向的发展，下一代网络（Next Generation Network，简称 NGN）、网络电视（Internet Protocol Television，简称 IPTV）等业务对于网络的可靠性、实时性要求越来越高，接入网二层网络的传统环网保护 STP（生成树，Spanning Tree Protocol）技术逐渐不能满足快速收敛、链路切换的要求。

15 RFC3619 定义了一种以太网自动保护切换方法，该方法解决了以太网设备在环状网络拓扑时网络故障收敛慢的问题，利用该方法能够使得收敛时间在 50ms 以内。RFC3619 环由多个节点相连组成，其中一个节点定义为主节点，在有些技术中主节点也称为环保护链路所属节点，其他节点定义为传输节点。主节点在环上的两个端口分别定义为主端口和从端口，与从端口直连的链路可以称为环保护链路。环保护链路是当以太环网中没有任何故障或者请求时被阻塞业务通信数据以防止闭环的一条环上链路。当环上链路都没有故障时，主节点阻塞从端口的业务数据转发功能，即阻塞了环保护链路，使得业务数据不能从主节点的从端口通过，保证了业务 VLAN（Virtual Local Area Network，虚拟局域网）不会形成闭环，防止了由于闭环引起的“广播风暴”。当环上链路出现故障时，主节点打开从端口的业务数据转发功能，即打开环保护链路，使得业务数据可以从主节点的从端口通过，保证了业务数据  
25 的连通，不会出现中断。

如图 1a 是 RFC3619 环的拓扑图，由节点 S1、S2、S3 和 S4 组成，其中主节点（MASTER）是 S2，其余节点 S1、S3、S4 是传输节点（TRANSIT）。主节点 S2 的两个环上端口分别是主端口和从端口，其中端口 2 是主端口（P），端口 1 是从端口（S）。如图 1b 所示，当环上链路完好时，主节点 S2 阻塞了

从端口 1 的业务数据转发功能，防止网络中存在闭环，形成“网络风暴”；  
如图 1c 所示，当环上链路出现故障时，主节点 S2 打开了从端口 1 的业务数据转发功能，使得业务数据重新连通。

RFC3619 很好地解决了单个物理环网的快速收敛问题，然而实际组网通常比较复杂，存在多个物理环相切的情况。如图 2a 所示为多个 RFC3619 环相交的拓扑结构，图中 S1、S2、S3、S4 组成环 1，S2 是主节点，节点 S2 的端口 2 为主端口，端口 1 为从端口；S3、S4、S5、S6 组成环 2，S6 是主节点，节点 S6 的端口 2 是主端口，端口 1 是从端口，当环上链路都没有故障时，主节点 S2 和 S6 分别阻塞了各自的从端口。当两个环的共享路段，即节点 S3 和 S4 之间的链路发生故障时，如图 2b 所示，环 1 中链路出现了故障，主节点 S2 打开从端口，环 2 中链路出现了故障，主节点 S6 打开从端口，整个环上出现了“超环”的闭环，形成“网络风暴”，网络出现故障。

类似于 RFC3619 的其他用于保护单环的以太环网保护技术用于多环时，也会遇到同样的问题，即共享路段的故障会使得多个环保护链路被打开，最终导致整个环上出现“超环”，形成“网络风暴”的网络故障。

本文中端口被阻塞指端口被设置阻塞后不能转发业务数据，端口被打开是指端口被设置打开后可以转发业务数据，其中端口被阻塞或者打开都不影响以太网环路保护的协议帧转发。链路被阻塞是指链路相邻的两个端口中有一个端口被阻塞或者两个端口都被阻塞，业务数据不能通过该链路的两个相邻端口中的一个转发而无法通过该阻塞链路；链路被打开是指链路相邻的两个端口都被打开，业务数据可以通过该链路的两个相邻端口转发。

## 发明内容

本发明要解决的技术问题是提供一种防止以太环网中出现网络风暴的方法和系统，能够有效防止以太环网中出现网络风暴，提高以太多环网络的抗故障能力。

为了解决上述技术问题，本发明提供了一种防止以太多环网络中出现网络风暴的方法，包括：当以太多环网络中的某一条链路发生故障时，最多打开一条环保护链路，所述环保护链路与所述故障链路处于同一逻辑区域中。

进一步地，所述以太多环网络中的每条链路唯一属于一个逻辑区域，当以太多环网络中的某条链路发生故障，所述故障链路所在的逻辑区域的主节点将环保护链路打开。

5 进一步地，划分逻辑区域时，先将所述以太网多环网络划分为多个单环，将相邻单环间的共享链路划分给其中一个单环，闭合的单环为主环，不闭合的单环为子环，所述主环和子环均称为逻辑区域。

10 进一步地，所述以太多环网络中的各链路分别属于一个或多个逻辑区域，为各逻辑区域设置优先级，当以太多环网络中的某条链路发生故障时，包含所述故障链路的优先级最高的一个逻辑区域的环保护链路被该逻辑区域的主节点打开。

进一步地，所述以太网多环网络中每个单环为一个逻辑区域，每个逻辑区域的优先级不同。

进一步地，当所述故障链路为环保护链路时，所述故障链路所在逻辑区域主节点不做操作。

15

为了解决上述技术问题，本发明还提供了一种防止以太多环网络中出现网络风暴的系统，包括多个节点，各节点之间通过链路相连接，其中，

各节点记录自己所在的逻辑区域；

20 当以太多环网络中的某条链路发生故障时，该故障链路所在逻辑区域的主节点最多只打开所述逻辑区域中的一条环保护链路。

进一步地，所述以太多环网络中的每条链路唯一属于一个逻辑区域，该链路连接的两个节点记录自己所在的逻辑区域；当以太多环网络中的某条链路发生故障，所述故障链路所在的逻辑区域的主节点打开环保护链路。

25 进一步地，划分逻辑区域时，先将所述以太网多环网络划分为多个单环，将相邻单环间的共享链路划分给其中一个单环，闭合的单环为主环，不闭合的单环为子环，所述主环和子环均称为逻辑区域。

进一步地，所述以太多环网络中的各链路分别属于一个或多个逻辑区域，各逻辑区域设置优先级，该链路连接的两个节点记录自己所在的逻辑区域以

及此逻辑区域的优先级；当以太多环网络中的某条链路发生故障时，包含所述故障链路的优先级最高的一个逻辑区域的主节点打开该逻辑区域的环保护链路。

5 进一步地，所述以太网多环网络中每个单环为一个逻辑区域，每个逻辑区域的优先级不同。

采用本发明所述方法和系统，既适用于简单的多环网络，也适用于复杂的多环网络，从根本上解决了由于一条链路故障引起多个环保护链路被打开而导致“超环”的故障，提高了以太多环网络的抗故障能力。

10

### 附图概述

图 1a 为 RFC3619 环的拓扑图；

图 1b 为 RFC3619 环上链路没有故障时的拓扑图；

图 1c 为 RFC3619 环上链路出现故障时的拓扑图；

15 图 2a 为多个 RFC3619 环相交时的拓扑图；

图 2b 为多个 RFC3619 环的共享链路出现故障的拓扑图；

图 3 为防止以太多环网络中出现网络风暴的实施流程图；

图 4a、4b 为本发明第一实施例采用主环 - 子环逻辑定义方法在两个相交环拓扑结构中的具体应用；

20 图 5a、5b 为本发明第二实施例采用主环 - 子环逻辑定义方法在复杂多环拓扑结构中的具体应用；

图 6 为本发明第三实施例采用子环逻辑定义方法在复杂多环拓扑结构中的具体应用；

25 图 7 为本发明第四实施例采用优先级逻辑定义方法在复杂多环拓扑结构中的具体应用。

### 本发明的较佳实施方式

对现有技术分析可知，出现该故障的原因是对以太多环保护的逻辑区域不清晰，共享路段被划分在多个以太环保护区域中，当共享路段发生故障时，共享路段所属的多个以太保护区域都打开原来阻塞的环保护链路，导致了“超环”。

5 本发明的核心在于，当以太多环网络中的某一条链路发生故障时，最多打开一条环保护链路，且该环保护链路和故障链路处于同一逻辑区域中。

所述以太多环网络中的任一条链路唯一属于一个逻辑区域，或者所述以太多环网络中的链路同属于多个逻辑区域，但各逻辑区域之间有不同的优先级。

10 如图 3 所示，首先对以太多环网的物理环路进行逻辑的区域定义，使得以太多环网络中的一条链路在逻辑上只唯一由一个逻辑区域所保护，或者共享链路属于多个逻辑区域，但是各逻辑区域之间有优先级的区别，该链路由最高优先级的逻辑区域所保护（步骤 301），这样，当某条链路发生故障时，该链路的故障最多只会导致该链路所属逻辑区域的环保护链路被打开，若该  
15 故障链路属于多个逻辑区域，则最多只打开该故障链路所属的优先级最高的逻辑区域的环保护链路（步骤 302），而不会出现一条链路属于多个逻辑区域，该链路的故障导致多个逻辑区域的环保护链路被打开而出现“超环”的情况。

20 对以太多环网的物理环路进行逻辑的区域定义时，在以太多环中选出一个单环为第一区域；按照以太多环的逻辑区域定义原则，在以太多环中选出一个单环或者不完整的单环为第二个区域，以此类推，依次选出其他区域。具体实现时，将以太网多环网络划分为多个单环，将相邻单环间的共享链路划分给其中一个单环，闭合的单环为主环，不闭合的单环为子环，所述主环  
25 和子环均称为逻辑区域。每个逻辑区域中均有一个主节点，用于控制该逻辑区域中环保护链路的打开与关闭。

逻辑区域定义原则是：两个区域之间不会有共享路段，如果出现了共享路段，则将这个共享路段分给其中一个区域。例如，如果第二区域与第一区域有共享路段，则共享路段属于第一区域，第二区域为除去这些共享路段后

的路段集合，连接第一区域和第二区域的相交节点，共同属于第一区域和第二区域。

但是选择区域的顺序不一定是时间或者顺序上的，也可以先选择第二区域，再选择第一区域。

5 在以太多环的逻辑区域定义完毕后，每个区域都是一个在逻辑上完整的单环（即单环状）或者逻辑上不完整的单环（即链状），每条链路只有唯一所属逻辑区域，对于连接多个逻辑区域的节点，则属于多个区域。一个逻辑区域只有一条环保护链路。

10 在其他实施例中，各链路也可如现有技术一样属于一个或多个区域，但是各区域之间应有优先级的区别。当某条链路发生故障时，且该链路属于多个逻辑区域时，只有高优先级的逻辑区域中的环保护链路被打开，从而不会出现多个逻辑区域的环保护链路打开而出现“超环”的情况。

15 实现上述方法的防止以太多环网络中出现网络风暴的系统包括多个节点，各节点之间通过链路相连接，各节点记录自己所在的逻辑区域；当以太多环网络中的某条链路发生故障时，该故障链路所在逻辑区域的主节点最多只打开所述逻辑区域中的一条环保护链路。

20 具体实现时，以太多环网络中的每条链路可以唯一属于一个逻辑区域，该链路连接的两个节点记录自己所在的逻辑区域；当以太多环网络中的某条链路发生故障，该故障链路所在的逻辑区域的主节点打开环保护链路。

25 或者，以太多环网络中的各链路分别属于一个或多个逻辑区域，各逻辑区域设置优先级，该链路连接的两个节点记录自己所在的逻辑区域以及此逻辑区域的优先级；当以太多环网络中的某条链路发生故障时，包含该故障链路的优先级最高的一个逻辑区域的主节点打开该逻辑区域的环保护链路。

以下对具体实施方式进行详细描述，但不作为对本发明的限定。

第一实施例和第二实施例的以太多环的逻辑区域定义采用主环-子环的

方法；第三实施例采用了子环的定义方法；第四实施例采用了本发明进一步变化的区域优先级定义方法。

### 第一实施例

5 本发明应用实例一为如图 4a 所示的两个相交环拓扑。在两个环中，选择环 1 为主环，主环也可以称为环，即第一逻辑区域，则主环的逻辑区域包括 S1-S2-S4-S3-S1，在逻辑上是一个完整的单环；选择环 2 中除去与环 1 中的共享路段后的部分为子环，即第二区域，子环的逻辑区域包括 S3-S5-S6-S4，在逻辑上不是一个完整的单环，而是链状，其中环 1 和环 2 之间的共享链路，  
10 即 S3-S4 之间的链路，属于主环，而不是属于子环，节点 S3 和 S4 为主环和子环共同所属，如图 4b 所示。这样对以太多环进行逻辑区域定义后，每条链路都被唯一的逻辑区域所保护，当两个环的共享链路，即 S3-S4 之间的链路发生故障时，由于该链路是属于主环而不是子环，因此只会导致主环的环保护链路被打开，而不会使得子环的环保护链路被打开而导致“超环”。

15

### 第二实施例

本发明应用实例二为如图 5a 所示为复杂的相交环拓扑。如图 5b 所示，选择环 0 为主环，主环也可以称为环，即第一逻辑区域，主环为 S1-S2-S3-S6-S5-S4-S1；定义第二逻辑区域，即子环 1，子环 1 为环 1 中除去  
20 与主环的共享路段后的部分，即 S4-S9-S10-S11-S6；定义第三逻辑区域，即子环 2，子环 2 为环 2 中除去与主环的共享路段后的部分，即 S4-S12-S13-S6；定义第四逻辑区域，即子环 3，子环 3 为环 3 中除去与主环的共享路段后的部分，即 S1-S7-S8-S3；定义第五逻辑区域，即子环 4，子环 4 为环 4 连接在子环 1 上的部分，即 S9-S14-S15-S16-S11；定义第六逻辑区域，即子环 5，子  
25 环 5 为环 5 连接在子环 2 上的部分，即 S12-S17-S13；定义第七逻辑区域，即子环 6，子环 6 为环 6 连接在子环 2 上的部分，即 S3-S18-S13，环 6 和主环以及子环 2 的共享路段部分不属于子环 6。这样对以太多环进行逻辑区域定义后，每条链路都被唯一的逻辑区域所保护，当环的共享链路，例如 S4-S5 之间的链路发生故障时，由于该链路是属于主环而不是子环 1 或者 2，因此

只会导致主环的环保护链路被打开，而不会使得子环的环保护链路被打开而导致“超环”。

具体的说，假设在主环中 S1 为主节点，主节点也可以称为环保护链路所属节点，S1-S4 为环保护链路；在子环 1 中 S9 为主节点，S4-S9 为环保护链路；在子环 2 中 S12 为主节点，S4-S12 为环保护链路；在子环 3 中 S7 为主节点，S1-S7 为环保护链路；在子环 4 中 S14 为主节点，S9-S14 为环保护链路；在子环 5 中 S17 为主节点，S13-S17 为环保护链路；在子环 6 中 S18 为主节点，S18-S13 为环保护链路。

当所有链路均正常时，节点 S1 到 S17 有业务数据传送，则业务数据传送的唯一路径为 S1-S2-S3-S6-S13-S12-S17。

假设链路 S3-S6 发生故障，故障链路的相邻节点会发送消息给主节点通知链路故障，主节点判断发生故障的链路如果属于与该主节点相同的逻辑区域，则打开从端口即打开环保护链路 S1-S4，此时 S1 到 S17 的业务数据传送的唯一路径为 S1-S4-S5-S6-S13-S12-S17。

假设链路 S6-S13 发生故障，该链路唯一属于子环 2，子环 2 的主节点 S12 打开环保护链路 S4-S12，此时 S1 到 S17 的业务数据传送的唯一路径为 S1-S2-S3-S6-S5-S4-S12-S17。

假设链路 S13-S17 发生故障，由于该链路本身即为环保护链路，则此时不需要打开任何链路，S1 到 S17 的业务数据传送路径与链路正常时相同。

可见，一个逻辑区域只有一条环保护链路，当一条链路发生故障时，最多只有一条环保护链路被打开，传送业务数据的两节点之间只有唯一一条链路相通，不会有超环的出现，从而有效地避免了网络风暴的形成，提高了以太多环网络的抗故障能力。多条链路发生故障时，也只打开一条环保护链路，也就是说一个逻辑区域中当有链路发生故障时，最多只打开一条环保护链路。

25

### 第三实施例

本实施例为采用子环逻辑定义方法在复杂多环拓扑结构中的具体应用。以太多环的拓扑结构同应用实例二的图 5a，采用子环的逻辑划分方法，但子

环划分时不考虑层次关系，共享路段属于多个与其相连接的子环中的任意一个，如图 6 所示，子环 0 包含的链路为 S1-S2-S3-S6-S5-S4-S1；子环 1 包含的链路为 S4-S9、S6-S11，其与子环 0 的共享路段 S4-S5-S6 属于环 0，与子环 4 的共享路段 S9-S10-S11 属于子环 4，但是节点 S4 和 S6 同属于子环 0、子环 1 和子环 2，节点 S9 和 S11 同属于子环 1 和子环 4；子环 4 包含的链路为 S9-S10-S11-S16-S15-S14-S9；子环 3 包含的链路为 S1-S7-S8-S3；子环 6 包含的链路为 S3-S18-S13；子环 2 包含的链路为 S4-S12、S6-S13，与子环 0 的共享路段 S4-S5-S6 属于子环 0，与子环 5 的共享路段 S12-S13 属于子环 5；子环 5 包含链路 S12-S17-S13-S12。图中每个环路包含的链路用不同的虚线或实线表示。

仍然按照第二实施例中所假设的主节点及环保护链路的情况，当所有链路均正常时，节点 S1 到 S17 有业务数据传送，则业务数据传送的唯一路径为 S1-S2-S3-S6-S13-S12-S17。

假设链路 S3-S6 发生故障，该链路唯一属于子环 0，子环 0 的主节点 S1 打开环保护链路 S1-S4，此时业务数据从 S1 传送到 S17 的唯一路径为 S1-S4-S5-S6-S13-S12-S17。

假设链路 S6-S13 发生故障，该链路唯一属于子环 2，子环 2 的主节点 S12 打开环保护链路 S4-S12，此时业务数据从 S1 传送到 S17 的唯一路径为 S1-S2-S3-S6-S5-S4-S12-S17。

可见，无论怎样划分逻辑区域，只需要保证一条链路唯一属于一个逻辑区域，当某条链路出现故障时，该链路所属逻辑区域的环保护链路被打开，传送业务数据的两节点之间只有唯一一条链路相通，避免了超环的出现。

#### 第四实施例

本实施例采用了优先级逻辑定义方法，对以太多环的逻辑区域定义时，每个逻辑区域都是一个完整的单环，还定义了不同的优先级。这样对以太多环进行逻辑区域定义后，每条链路可以属于多个逻辑区域，当某条链路发生故障时，如果该链路在发生故障之前为打开状态，则只会导致所述最高优先

级的逻辑区域的环保护链路被打开，而不会使得多个逻辑区域的环保护链路被打开而形成“超环”。

以太多环的拓扑结构同应用实例二的图 5a, 采用优先级的逻辑定义方法, 优先级号越大, 则优先级越低。如图 7 所示, 环 0 的优先级为 0, 且是一个完整的单环; 环 1 的优先级为 1, 是一个完整的单环; 环 2 的优先级为 2, 是一个完整的单环; 环 3 的优先级为 3, 是一个完整的单环; 环 4 的优先级为 4, 是一个完整的单环; 环 5 的优先级为 5, 是一个完整的单环; 环 6 的优先级为 6, 是一个完整的单环。链路 S4-S5 同时属于环 0、环 1 和环 2, 当链路 S4-S5 发生故障时, 如果该链路在发生故障前为打开状态, 由于环 0 的优先级最高, 因此最多只会导致环 0 的环保护链路被打开, 而不会导致环 1 和环 2 的环保护链路打开而形成“超环”。本实施用例表面上看与本发明的原则“每条链路只有惟一所属逻辑区域”不相符, 实际上还是本发明的一种变化后的应用, 符合本发明的特征“当某条链路发生故障时, 最多只有一个逻辑区域中的环保护链路被打开, 而不会出现多个逻辑区域的环保护链路打开而出现‘超环’的情况”。

本实施例中的优先级划分仅为一示例, 优先级的划分根据需要进行, 只要保证各个逻辑区域的优先级不同即可。

当然, 本发明还可有其他多种实施例, 在不背离本发明精神及其实质的情况下, 熟悉本领域的技术人员当可根据本发明作出各种相应的改变和变形, 但这些相应的改变和变形都应属于本发明所附的权利要求的保护范围。

### 工业实用性

本发明既适用于简单的多环网络, 也适用于复杂的多环网络, 从根本上解决了由于一条链路故障引起多个环保护链路被打开而导致“超环”的故障, 提高了以太多环网络的抗故障能力。

## 权 利 要 求 书

1、一种防止以太多环网络中出现网络风暴的方法，其特征在于，

当以太多环网络中的某一条链路发生故障时，最多打开一条环保护链路，所述环保护链路与所述故障链路处于同一逻辑区域中。

5        2、如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，

所述以太多环网络中的每条链路唯一属于一个逻辑区域，当以太多环网络中的某条链路发生故障，所述故障链路所在的逻辑区域的主节点将环保护链路打开。

3、如权利要求 2 所述的方法，其特征在于，

10        划分逻辑区域时，先将所述以太网多环网络划分为多个单环，将相邻单环间的共享链路划分给其中一个单环，闭合的单环为主环，不闭合的单环为子环，所述主环和子环均称为逻辑区域。

4、如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，

15        所述以太多环网络中的各链路分别属于一个或多个逻辑区域，为各逻辑区域设置优先级，当以太多环网络中的某条链路发生故障时，包含所述故障链路的优先级最高的一个逻辑区域的环保护链路被该逻辑区域的主节点打开。

5、如权利要求 4 所述的方法，其特征在于，

20        所述以太网多环网络中每个单环为一个逻辑区域，每个逻辑区域的优先级不同。

6、如权利要求 1 至 5 中任一权利要求所述的方法，其特征在于，

当所述故障链路为环保护链路时，所述故障链路所在逻辑区域主节点不做操作。

25        7、一种防止以太多环网络中出现网络风暴的系统，包括多个节点，各节点之间通过链路相连接，其特征在于，

各节点记录自己所在的逻辑区域;

当以太多环网络中的某条链路发生故障时,该故障链路所在逻辑区域的主节点最多只打开所述逻辑区域中的一条环保护链路。

8、如权利要求 7 所述的系统,其特征在于,

5 所述以太多环网络中的每条链路唯一属于一个逻辑区域,该链路连接的两个节点记录自己所在的逻辑区域;

当以太多环网络中的某条链路发生故障,所述故障链路所在的逻辑区域的主节点打开环保护链路。

9、如权利要求 8 所述的系统,其特征在于,

10 划分逻辑区域时,先将所述以太网多环网络划分为多个单环,将相邻单环间的共享链路划分给其中一个单环,闭合的单环为主环,不闭合的单环为子环,所述主环和子环均称为逻辑区域。

10、如权利要求 7 所述的系统,其特征在于,

15 所述以太多环网络中的各链路分别属于一个或多个逻辑区域,各逻辑区域设置优先级,该链路连接的两个节点记录自己所在的逻辑区域以及此逻辑区域的优先级;

当以太多环网络中的某条链路发生故障时,包含所述故障链路的优先级最高的一个逻辑区域的主节点打开该逻辑区域的环保护链路。

11、如权利要求 10 所述的方法,其特征在于,

20 所述以太网多环网络中每个单环为一个逻辑区域,每个逻辑区域的优先级不同。

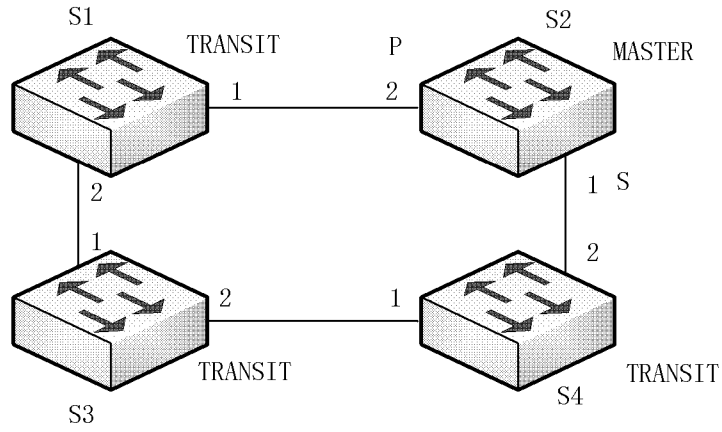


图 1a

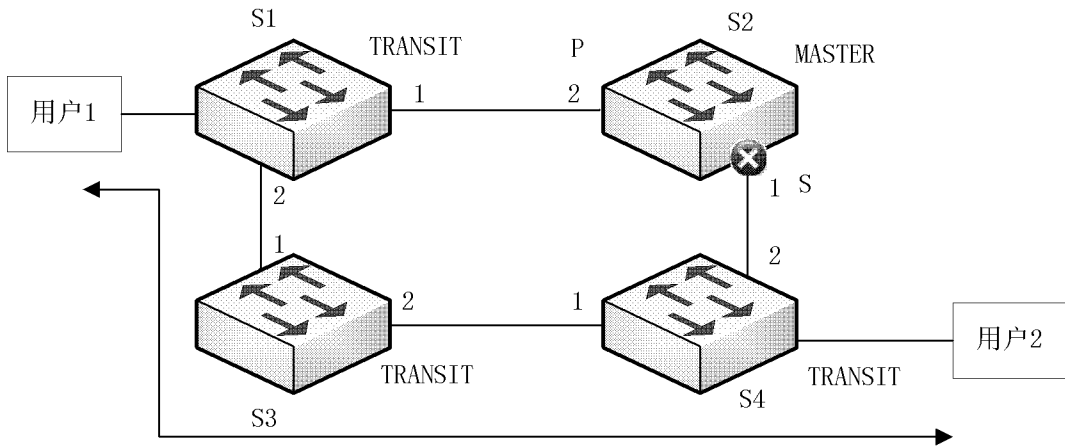


图 1b

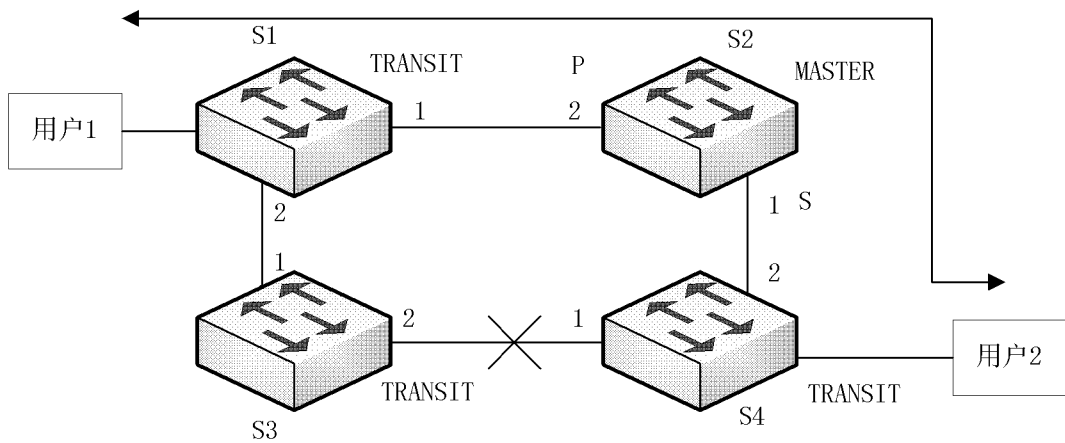


图 1c

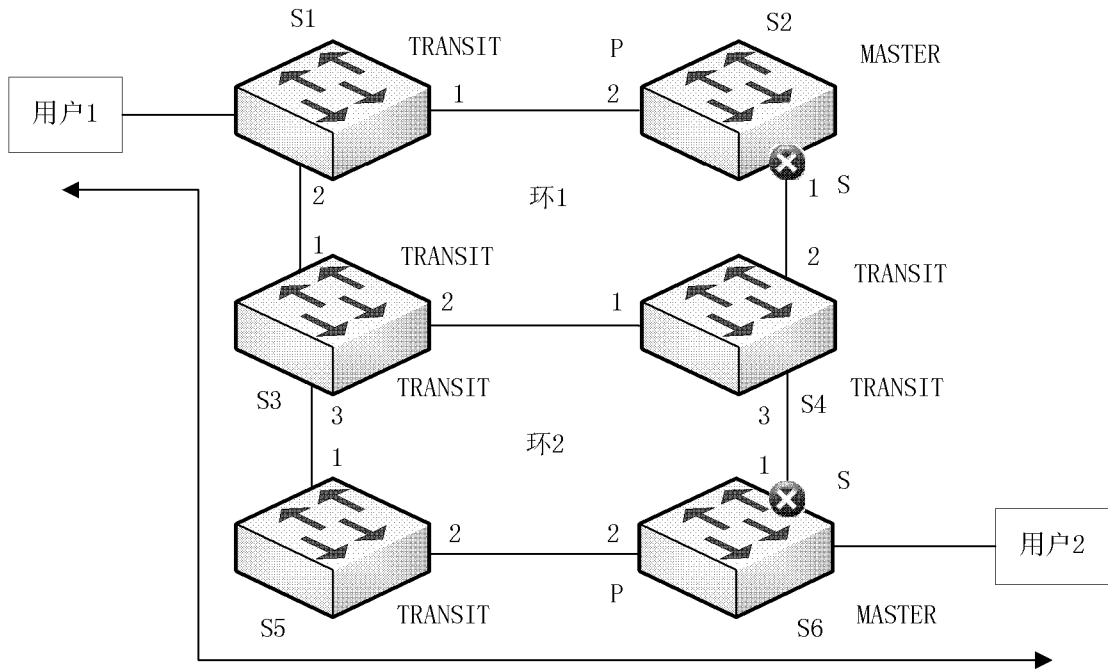


图 2a

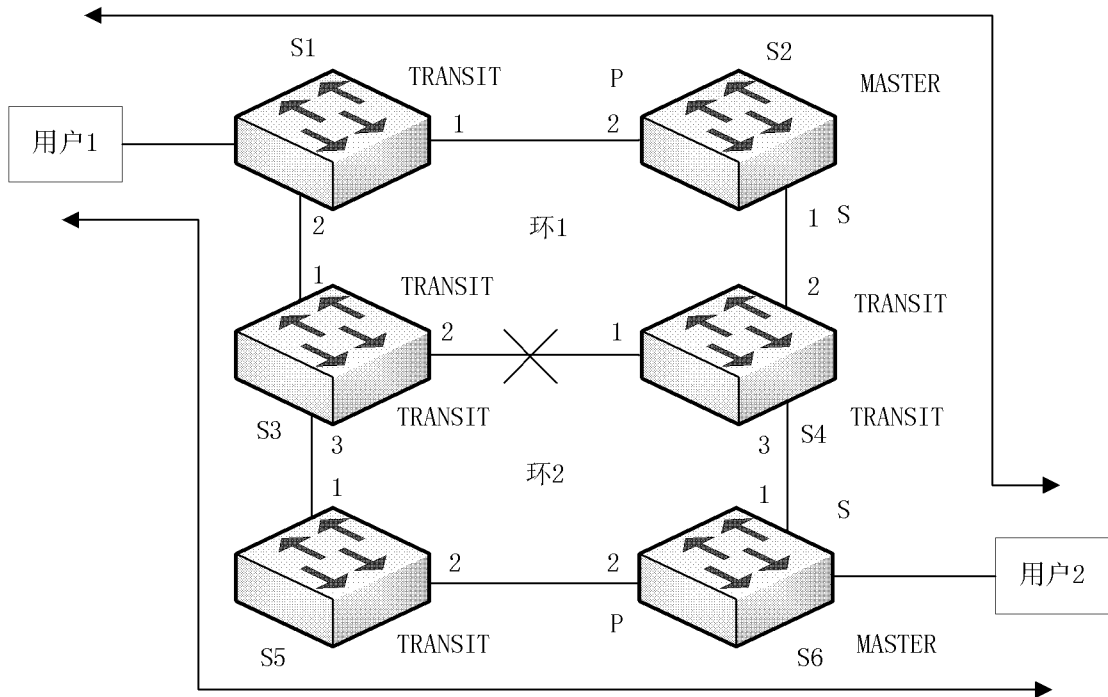


图 2b

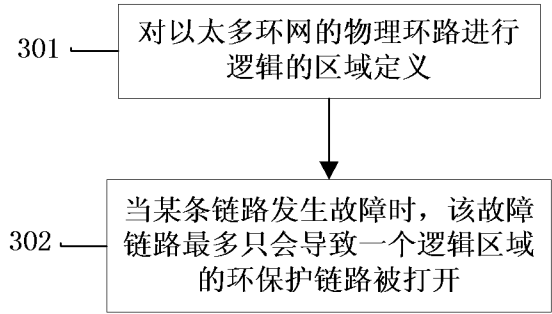


图 3

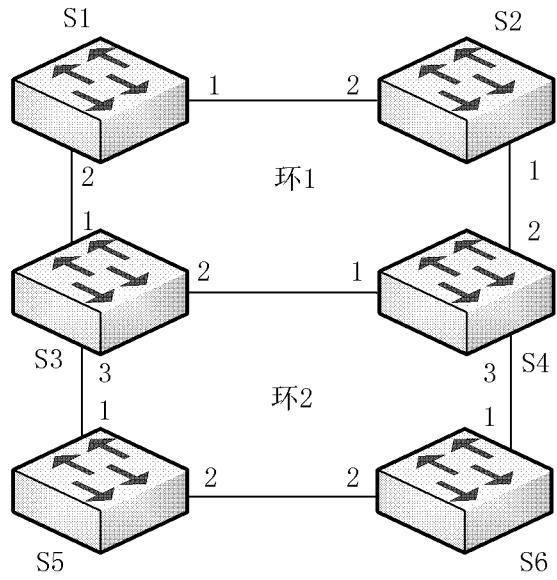


图 4a

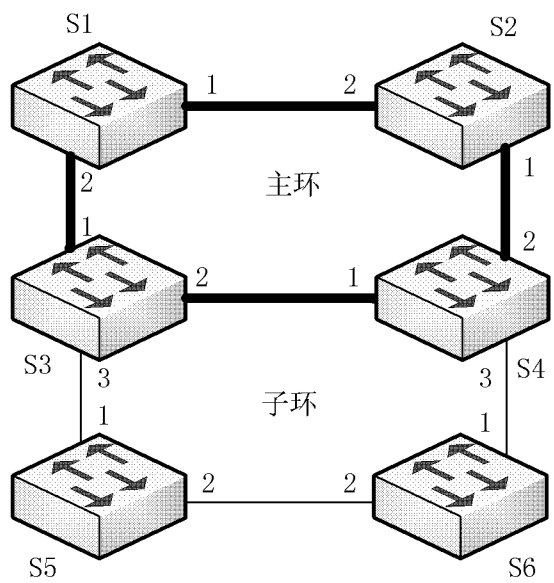


图 4 b





# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2009/070027

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

See the extra sheet

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)

IPC: H04L 12/-

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)

WPI, EPODOC, PAJ, CNPAT, CNKI: Ether, network, ring, loop, storm, fail, malfunction, congest, stream, link, channel, area, domain, field.

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN1976311A (ZHONGXING COMMUNICATION CO LTD) 06 Jun. 2007(06.06.2007) description page 2, line 21 – page 3, line 23	1-11
A	CN101064632A (SIEMENS COMMUNICATION TECHNOLOGY BEIJING) 31 Oct. 2007(31.10.2007) the whole document	1-11

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>“&amp;” document member of the same patent family</p>
--	---

Date of the actual completion of the international search

31 Mar. 2009(31.03.2009)

Date of mailing of the international search report

**16 Apr. 2009 (16.04.2009)**

Name and mailing address of the ISA/CN  
The State Intellectual Property Office, the P.R.China  
6 Xitucheng Rd., Jimen Bridge, Haidian District, Beijing, China  
100088  
Facsimile No. 86-10-62019451

Authorized officer

LIU Yuan

Telephone No. (86-10)62411632

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

International application No.

PCT/CN2009/070027

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN1976311A	06.06.2007	None	
CN101064632A	31.10.2007	WO2007125111A1	08.11.2007

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2009/070027

Continuation of : A. CLASSIFICATION OF SUBJECTMATTER:

H04L12/42 (2006.01) i

H04L12/24 (2006.01) i

国际检索报告

国际申请号  
**PCT/CN2009/070027**

<b>A. 主题的分类</b>		
见附加页		
按照国际专利分类表(IPC)或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类		
<b>B. 检索领域</b>		
检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)		
IPC: H04L 12/-		
包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献		
在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))		
WPI, EPODOC, PAJ, CNPAT, CNKI: 以太, 网络, 环, 风暴, 故障, 阻塞, 拥塞, 失效, 流, 链接, 链路, 信道, 域; Ether, network, ring, loop, storm, fail, malfunction, congest, stream, link, channel, area, domain, field.		
<b>C. 相关文件</b>		
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
X	CN1976311A (中兴通讯股份有限公司) 06. 6 月 2007(06.06.2007) 说明书第 2 页第 21 行至第 3 页第 23 行	1-11
A	CN101064632A (西门子通信技术(北京)有限公司) 31. 10 月 2007(31.10.2007) 全文	1-11
<input type="checkbox"/> 其余文件在 C 栏的续页中列出。 <input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。		
* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件		“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件
国际检索实际完成的日期 31. 3 月 2009(31.03.2009)		国际检索报告邮寄日期 <b>16.4 月 2009 (16.04.2009)</b>
中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路 6 号 100088 传真号: (86-10)62019451		受权官员 <b>刘渊</b> 电话号码: (86-10) <b>62411632</b>

## 第 IV 栏 摘要正文(接第 1 页第 5 项)

一种防止以太环网中出现网络风暴的方法和系统,该方法包括:当以太多环网中的一条链路发生故障时,最多打开一条环保护链路,该环保护链路与故障链路处于同一逻辑区域中。其中,以太多环网中的每条链路唯一属于一个逻辑区域,当以太多环网中的一条链路发生故障时,故障链路所在的逻辑区域的主节点将环保护链路打开;或者,该以太多环网中的各链路分别属于一个或多个逻辑区域,为各逻辑区域设置优先级,当以太多环网中的一条链路发生故障时,包含故障链路的优先级最高的一个逻辑区域的环保护链路被该逻辑区域的主节点打开。

国际检索报告  
关于同族专利的信息

国际申请号  
**PCT/CN2009/070027**

检索报告中引用的 专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
CN1976311A	06.06.2007	无	
CN101064632A	31.10.2007	WO2007125111A1	08.11.2007

续: A. 主题的分类:

H04L12/42 (2006.01) i

H04L12/24 (2006.01) i