(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
2008 年12 月31 日 (31.12.2008)

PCT

(10) 国际公布号
WO 2009/000180 A1

(51) 国际专利分类号:
H04L 12/28 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2008/070878

(22) 国际申请日: 2008 年5 月5 日 (05.05.2008)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
200710122703.1
2007 年6 月27 日 (27.06.2007) CN

(71) 申请人 (对除美国外的所有指定国): **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; 及

(75) 发明人/申请人 (仅对美国): **陈国义 (CHEN, Guoyi)** [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)。 **曹玮 (CAO, Wei)** [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)。

(74) 代理人: **北京集佳知识产权代理有限公司 (UNITALEN ATTORNEYS AT LAW)**; 中国北京市朝阳区建国门外大街22号赛特广场7层, Beijing 100004 (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,

[见续页]

(54) **Title:** METHOD, APPARATUS AND SYSTEM FOR PROTECTING HEAD NODE OF POINT TO MULTIPOINT LABEL SWITCH PATH

(54) **发明名称:** 点到多点标签交换路径的头节点保护方法、装置和系统

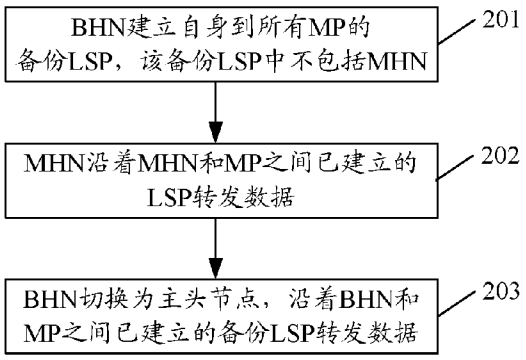


图 2 / Fig. 2

201 BHN GENERATES BACKUP LSP FROM ITSELF TO ALL MPS, WHEREIN THE BACKUP LSP DOES NOT INCLUDE MHN
202 MHN TRANSMITS DATA ALONG THE GENERATED LSP BETWEEN MHN AND MP
203 BHN SWITCHS TO MAIN HEAD NODE, TRANSMITS DATA ALONG THE GENERATED BACKUP LSP BETWEEN BHN AND MP

(57) Abstract: A method for protecting head node of point to multipoint label switch path. The method comprises BHN generating backup LSP from itself to all MPs.The backup LSP does not include MHN. MHN transmits data along the generated LSP between MHN and MP; when meeting the head node switching condition, BHN switches to the main head node, transmits data along the generated backup LSP between BHN and MP. A system and apparatus for protecting head node are provided in the present invention.

(57) 摘要:

一种点到多点标签交换路径的头节点保护方法包括 BHN 建立自身到所有 MP 的备份 LSP，所述备份 LSP 不包括 MHN，MHN 沿着 MHN 和 MP 之间已建立的 LSP 转发数据；在满足头节点切换条件时，BHN 切换为主头节点，沿着 BHN 和 MP 之间已建立的备份 LSP 转发数据。

WO 2009/000180 A1

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, 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, 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。

点到多点标签交换路径的头节点保护方法、装置和系统

本申请要求于 2007 年 06 月 27 日提交中国专利局、申请号为 200710122703.1、发明名称为“点到多点标签交换路径的头节点保护方法、装置和设备”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。

技术领域

本发明涉及通信技术领域，特别涉及基于点到多点标签交换路径（P2MP LSP，Point to Multipoint Label Switch Path ）的头节点保护方法、装置和设备。

背景技术

组播技术（Multicast）是一种一到多的多方通信方式。和普遍使用的单播技术不同，组播技术通过建立最优的组播转发路径，减少数据内容的复制，可以大幅度减少多方通信对网络资源的消耗。纯粹互联网协议（IP，Internet Protocol）组播协议目前最主要的就是协议无关组播（PIM，Protocol Independent Multicast）协议。

多协议标签交换技术（MPLS，Multiple protocol label switch）是目前广泛应用于 IP 网络的路由技术，其中标签分配一般采用标签分发协议（LDP，Label Distribution Protocol）。MPLS 一般主要用于单播 IP 转发，目前随着组播技术的发展、基于因特网电视系统（IPTV，Internet Protocol Television）的兴起，MPLS 多播逐步成为一个研究热点。目前有两种主要的 P2MP LSP 构建方法：基于 LDP 的方式和基于流量工程扩展的资源预留协议（RSVP-TE，Resource Reservation Protocol-Traffic Engineering）的方式。

基于 MPLS 的多播目前已能提供多种保护方案，最常见的是路径保护（Path protection）和局部保护。

路径保护通过和现有的主用 P2MP 并行建立一条额外的备用 P2MP LSP 来实现，当现有的主用 LSP 失效时，直接将流量切换到备用 LSP 上。通常在首端按 1:1 配置主用 LSP 和备用 LSP。

局部保护又分为链路保护和节点保护，链路保护就是针对需要保护的

链路，事先建立一条绕过（Bypass）被保护链路的单播备份 LSP，从而当被保护的链路出现问题时，可以将数据流量切换到备用 LSP 上；节点保护就是事先建立一条绕过被保护节点的单播备份 LSP，以便在被保护节点失效时将数据流量切换到备份 LSP 上。局部保护中可按 1:N 配置备份 LSP 和主用 LSP，即一条备份 LSP 可以支持多条主用 LSP。

目前针对 P2MP LSP 的保护，又提出一种叫做绕过隧道（Bypass Tunnel）的技术，针对需要保护的链路或者节点，事先建立一条绕过被保护链路或者节点的点到多点绕过隧道（P2MP Bypass Tunnel），这样大大减少在被保护路径或者节点失效时报文的复制。

针对目前部署 MPLS 多播中可能需要对多播树的出口节点（Egress）进行保护的需求，现有还提出了一种针对 Egress 的保护技术。

发明人发现，针对 P2MP LSP，虽然有多种保护技术，但没有对头节点（Head Node）进行保护的方案。但是，在实际的部署中，特别是在 IPTV 的部署中，对头节点的保护需求越来越强；因为头节点的失效意味着整棵 P2MP 树下的所有用户服务的中断。从保护的效果和意义上来说，对头节点的保护比任何其他的保护都显得重要。

发明内容

本发明实施例提供一种点到多点标签交换路径的头节点保护方法、装置和系统，以实现对头节点进行保护。

本发明实施例提供的一种点到多点标签交换路径的头节点保护方法，包括:

建立备份头节点 BHN 到相关聚合节点 MP 的备份标签交换路径 LSP，所述备份 LSP 不包括主头节点 MHN;

在满足头节点切换条件时，将 BHN 切换为主头节点，沿着所述备份 LSP 转发数据。

本发明实施例还提供一种点到多点标签交换路径的头节点保护系统，包括:

主头节点 MHN，用于沿着 MHN 和 MP 之间已建立的 LSP 转发数据;

备份头节点 BHN，用于建立自身到所有聚合节点 MP 的备份标签交换

路径 LSP，所述备份 LSP 不包括主头节点 MHN，在满足头节点切换条件时，BHN 切换为主头节点，沿着所述备份 LSP 转发数据。

本发明实施例提供的一种头节点装置，包括:

备份 LSP 建立单元，用于根据包含主头节点 MHN 的被保护路径的信息建立从该头节点装置到所有 MP 的备份 LSP，所述备份 LSP 不包括所述 MHN;

切换单元，在满足头节点切换条件时，用于将该头节点装置切换为主头节点，通知数据传输单元;

数据传输单元，用于沿着所述备份 LSP 转发数据。

本发明实施例提供的另一种头节点装置，包括:

LSP 建立单元，用于建立从该头节点装置到所有 MP 的 LSP;

切换单元，在满足头节点切换条件时，用于将该头节点装置切换为非主头节点，通知数据传输单元停止传输数据;

数据传输单元，用于沿着所述已建立的 LSP 转发数据；接到来自切换单元的停止传送通知后，停止沿着所述 LSP 转发数据。

本发明实施例提供的对头节点进行保护的方案中，通过建立备份头节点 BHN 到相关聚合节点 MP 的备份标签交换路径 LSP，所述备份 LSP 不包括主头节点 MHN，在满足头节点切换条件时，将 BHN 切换为主头节点，沿着所述备份 LSP 转发数据。因此，很好的实现了对头节点进行保护，大大完善了 P2MP LSP 的保护机制；进而能够促进 P2MP 的规模部署。

附图说明

图 1 是本发明实施例的保护主头节点的网络结构示意图;

图 2 是本发明实施例的 P2MP LSP 的头节点保护流程示意图;

图 3 是本发明实施例提供的一种头节点装置的架构示意图。

具体实施方式

下面通过具体实施例对本发明进行详细说明。

在介绍具体方案之前，首先介绍几个术语:

主头节点（MHN，Master Head Node）：针对一条给定的P2MP LSP，MHN就是最初发起建立这条LSP的头节点;

聚合节点（MP，Merge Point）：针对一条P2MP LSP，在此方案中那些和MHN直接相连的叶子节点（Leaf Point）或者分支节点(Branch Point)就叫做MP节点，MP节点可能是一个或者多个;

备份头节点（BHN，Backup Head Node）：对于一条给定的P2MP LSP，BHN针对给定的LSP，建立自身到所有MP的备份LSP，当MHN失效后，BHN就替代MHN成为头节点。

图1所示为本发明实施例的保护主头节点的网络结构示意图。图中粗实线为已建立的P2MP LSP，带箭头的线为保护隧道（tunnel）。

图2所示为本发明实施例的P2MP LSP的头节点保护流程示意图。本发明实施例的提供的标签交换路径的头节点保护方法，包括:

201，BHN建立自身到所有MP的备份LSP，该备份LSP不包括MHN。

202，正常情况下， MHN沿着MHN和MP之间已建立的LSP转发数据。

203，在满足头节点切换条件时，BHN切换为主头节点，沿着BHN和MP之间已建立的备份LSP转发数据。

根据本发明实施例提出的方法：当需要进行“头节点”保护时，进行如下操作:

1、针对一条特定的P2MP LSP，首先MHN需要获得BHN的基本信息，然后MHN将这条需要头节点保护P2MP LSP的用于建立被保护路径的信息发送给BHN。 MHN传递给BHN的用于建立被保护路径的信息可以通过RSVP-TE的路径（Path）消息来携带，也可以定义新的消息格式来携带这些信息。

上述MHN需要获得BHN的基本信息的方式可以包括: MHN通过向网管查询获得BHN的基本信息；或者，MHN通过接收到的配置信息获得BHN的基本信息，或者，MHN通过接收到的来自所述BHN的主动通告，获得BHN的基本信息。所述BHN的基本信息包括BHN的地址和能力信息。

上述MHN将用于建立被保护路径的信息发送给BHN的方式可以包括:

MHN和BHN之间建立连接，在新定义的报文中分装所述用于建立被保护路径的信息，通过所述新定义的报文直接向所述BHN发送用于建立被保护路径的信息；或者，

扩展基于流量工程扩展的资源预留协议RSVP-TE的Path消息，MHN通过扩展后的Path消息直接将用于建立被保护路径的信息发送给BHN；或者，

扩展基于流量工程扩展的资源预留协议RSVP-TE的Path消息，MHN通过扩展后的Path消息将用于建立被保护路径的信息发送给MP，再由所述MP将接收到的信息发送给BHN；或者，

所述MHN通过网管将用于建立被保护路径的信息发送给BHN。

上述扩展基于流量工程扩展的资源预留协议RSVP-TE的Path消息的方式包括：通过新增加对象（Object），或对现有对象（Object）进行扩展来实现。

上述用于建立被保护路径的信息包括点到多点会话对象（SESSION Object）、发送者模板对象（SENDER_TEMPLATE Object）和所有MP节点地址信息；此外还可以进一步包括BHN的基本信息以及其他必要信息等；或者，上述用于建立被保护路径的信息包括点到多点会话对象中的点到多点标识符（P2MP ID）和扩展隧道标识符（Extended Tunnel ID），发送者模板对象中的发送者地址（Sender Address）、子组起源者标识（Sub-Group Originator ID）和点到多点的（LSP标识LSP ID），以及所有MP节点地址信息；此外还可以进一步包括BHN的基本信息以及其他必要信息等。

2、BHN收到Path消息或者新定义的消息报文时，分析收到的消息，从中取出路径特征信息并保存；然后BHN利用路径特征信息，建立一条或多条不包含MHN，从BHN到所有MP节点的备份LSP；这些LSP可以是点到点的LSP，也可以是点到多点的LSP。

上述路径特征信息可以包括点到多点会话对象（SESSION Object）、发送者模板对象（SENDER_TEMPLATE Object）和所有MP节点地址信息；或者，上述路径特征信息可以包括点到多点会话对象中的点到多点标识符（P2MP ID）和扩展隧道标识符（Extended Tunnel ID），发送者模板对象中的发送者地址（Sender Address）、子组起源者标识（Sub-Group Originator ID）和点到多点的LSP标识（LSP ID），以及所有MP节点地址信息。

可以理解，上述BHN接收到的信息可以来自MHN或MP或网管，当BHN接收到的信息来自MP或网管时，前述用于建立被保护路径的信息中应该还包括BHN的基本信息，以便于MP或网管传送。

BHN建立点到点的LSP可以包括:

BHN针对每个MP分别生成一个Path消息，并发送给所述MP，所述Path消息中携带路径特征信息，以及此LSP是P2MP LSP的备份信息的标识；此外所述Path消息中还可以携带备份P2MP LSP的建立优先级、保持优先级、保护方式（例如：节点保护还是链路保护、是否允许本地修复、是否应该包含某些链路、是否应该排除某些链路等）、带宽需求等信息;

所述MP接收到所述Path消息后，分配标签，预留资源，通过RESV消息给所述BHN返回响应信息，并且将此LSP与被保护的P2MP LSP进行绑定（这里的绑定是指MP利用收到Path消息中携带的路径特征信息和本地已经存在LSP的路径特征信息进行对比，如果Session Object和LSP ID都相同，说明此备份LSP和被保护的LSP相关联），完成一条备份LSP的建立；当从所述备份LSP收到数据时，所述MP将接收到的数据沿着以所述MP为根节点的子树进行转发，此子树为所述被保护P2MP LSP的一部分。

BHN建立点到多点的LSP可以包括:

BHN生成Path消息并发送给MP，所述Path消息中携带路径特征信息，以及此LSP是P2MP LSP的备份信息的标识；此外所述Path消息中还可以携带备份P2MP LSP的建立优先级、保持优先级、保护方式（例如：节点保护还是链路保护、是否允许本地修复、是否应该包含某些链路、是否应该排除某些链路等）、带宽需求等信息；BHN生成的Path消息可以是一条也可以是多条，如果BHN生成一条Path消息，则该Path消息这对所有的MP；如果BHN生成多条Path消息，则可能是以下两种情况：每条Path消息对应一个MP，或者，一条Path消息对应多个MP，具体可根据实际需要确定；BHN建立一条以BHN为根，以所有MP节点为叶子的P2MP LSP;

所述MP接收到所述Path消息后，分配标签，预留资源，通过RESV消息给所述BHN返回响应信息，并且将此LSP与被保护的P2MP LSP进行绑定（这里的绑定是指MP利用收到Path消息中携带的路径特征信息和本地已经存在

LSP的路径特征信息进行对比，如果Session Object和LSP ID都相同，说明此备份LSP和被保护的LSP相关联），完成一条备份LSP的建立；当从所述备份LSP收到数据时，所述MP将接收到的数据沿着以所述MP为根节点的子树进行转发，此子树为所述被保护P2MP LSP的一部分。

3、MHN可以主动触发进行头节点的切换，这种情况下，MHN向BHN发送通知消息，告诉BHN进行头节点的切换；BHN收到切换通知消息后，开始沿着BHN和MP之间已建立的LSP转发数据。BHN也可以通过一些故障检测机制（如双向转发检测（BFD），快速Hello消息）来发现MHN失效；如果BHN检测到MHN失效，BHN将自身切换为主头节点，开始沿着BHN和MP之间建立的LSP转发数据。也就是说，满足头节点切换条件可以包括：MHN主动触发头节点切换或BHN检测到MHN失效。

当MHN恢复到工作状态时，MHN要重新建立P2MP LSP；具体的建立方式可以是MHN独立的建立P2MP LSP，或者，BHN将来自MHN的用于建立被保护路径的信息再发送给MHN，以协助所述MHN重新建立P2MP LSP。这里，BHN将用于建立被保护路径的信息再发送给MHN的方式与1中的发送方式相同。

当MHN恢复到正常状态后，BHN通知MHN进行头节点切换或者MHN通知BHN主动要求切换回去，切换后，BHN停止沿着其和MP之间已建立的LSP转发数据，MHN作为头节点沿着其和MP之间已建立的LSP转发数据。BHN通知MHN进行头节点切换的方式包括：BHN直接通知MHN进行头节点切换；或者，BHN通过网管通知MHN进行头节点切换。

本发明实施例还提供了一种备份头节点BHN点到多点标签交换路径的头节点保护系统，包括：

主头节点（MHN），用于沿着MHN和MP之间已建立的LSP转发数据；

备份头节点（BHN），用于建立自身到所有聚合节点MP的备份标签交换路径LSP，所述备份LSP不包括MHN，在满足头节点切换条件时，BHN切换为主头节点，沿着BHN和MP之间已建立的备份LSP转发数据。

所述满足头节点切换条件包括：MHN主动触发头节点切换或BHN检测到MHN失效。

所述MHN恢复到工作状态时，还用于重新建立P2MP LSP。

所述BHN还用于在所述MHN恢复到正常状态后，通知所述MHN进行头节点切换，切换后，所述BHN停止沿着其和MP之间已建立的备份LSP转发数据，MHN作为头节点沿着其和MP之间已建立的LSP转发数据。

所述MHN还用于在所述MHN恢复到正常状态后，通知所述BHN行头节点切换，切换后，所述BHN停止沿着其和MP之间已建立的备份LSP转发数据，MHN作为头节点沿着其和MP之间已建立的LSP转发数据。

参照图3，本发明实施例还提供了一种头节点装置300，包括:

备份LSP建立单元301，用于根据包含MHN的被保护路径的信息建立该头节点装置到所有MP的备份LSP，所述备份LSP不包括MHN;

切换单元302，在满足头节点切换条件时，用于将该头节点装置切换为主头节点，并通知数据传输单元;

数据传输单元303，用于沿着BHN和MP之间已建立的备份LSP转发数据。

所述头节点装置300还包括:

信息反馈单元304，用于将来自MHN的用于建立被保护路径的信息再发送给MHN，以协助所述MHN重新建立P2MP LSP。

所述头节点装置300还包括:

通知单元305，用于通知所述MHN进行头节点切换后，再将该切换信息通知给切换单元;

切换单元302根据接收到的通知切换为非主头节点，并通知数据传输单元;

数据传输单元303停止沿着BHN和MP之间已建立的备份LSP转发数据。

本发明实施例还提供了一种头节点装置400，包括:

LSP建立单元401，用于建立从该头节点到所有MP的LSP;

切换单元402，在满足头节点切换条件时，用于将该头节点切换为非主头节点，通知数据传输单元停止传输数据;

数据传输单元403，用于沿着主头节点MHN和MP之间已建立的LSP转发数据；接到来自切换单元的停止传送通知后，停止沿着MHN和MP之间已建立的LSP转发数据。

所述LSP建立单元401在所述头节点恢复到工作状态时，还用于重新建立P2MP LSP。

所述切换单元402还用于确定所述头节点恢复到正常状态后，通知BHN进行头节点切换。

本发明实施例或者其中的一部分，可以利用软件实现，相应的软件程序可以存储在可读取的存储介质中，例如光盘，硬盘，软盘等。

综上所述，本发明实施例提供了一种对头节点进行保护的方案，通过建立备份头节点 BHN 到相关聚合节点 MP 的备份标签交换路径 LSP，所述备份 LSP 不包括主头节点 MHN，在满足头节点切换条件时，将 BHN 切换为主头节点，沿着所述备份 LSP 转发数据。因此，很好的实现了对头节点进行保护，大大完善了 P2MP LSP 的保护机制；进而能够促进 P2MP 的规模部署。

以上所述仅为本发明的较佳实施例而已，并非用于限定本发明的保护范围。凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换、改进等，均包含在本发明的保护范围内。

权 利 要 求

1、一种点到多点标签交换路径的头节点保护方法，其特征在于，包括:

建立备份头节点 BHN 到相关聚合节点 MP 的备份标签交换路径 LSP，所述备份 LSP 不包括主头节点 MHN;

在满足头节点切换条件时，将 BHN 切换为主头节点，沿着所述备份 LSP 转发数据。

2、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述建立 BHN 到所有 MP 的备份 LSP，包括:

获取包含所述 MHN 的被保护路径的信息;

从所述被保护路径的信息中获得被保护路径的特征信息，根据所述特征信息建立从 BHN 到相关 MP 的备份 LSP，所述备份 LSP 不包括 MHN。

3、根据权利要求 2 所述的方法，其特征在于，

所述路径特征信息包括点到多点会话对象、发送者模板对象和所有 MP 节点地址信息；或者，所述路径特征信息包括点到多点会话对象中的点到多点标识符 P2MP ID 和扩展隧道标识符 Extended Tunnel ID，发送者模板对象中的发送者地址 Sender Address、子组起源者标识 Sub-Group Originator ID 和点到多点的 LSP 标识 LSP ID，以及所有 MP 节点地址信息。

4、根据权利要求 1 或 2 所述的方法，其特征在于，在进行头节点切换之前，还包括:

主头节点 MHN 沿着 MHN 和 MP 之间已建立的 LSP 转发数据。

5、根据权利要求 2 所述的方法，其特征在于，还包括:

所述 MHN 获得 BHN 的基本信息;

所述将 BHN 切换为主头节点是根据所述 BHN 的基本信息进行的。

6、根据权利要求 5 所述的方法，其特征在于，

所述 MHN 获得 BHN 的基本信息的方式包括:

所述 MHN 通过向网管查询获得 BHN 的基本信息；或者，

所述 MHN 通过接收到的配置信息获得 BHN 的基本信息；或者，

所述 MHN 通过接收到的来自所述 BHN 的主动通告，获得 BHN 的基本信息;

所述 BHN 的基本信息包括 BHN 的地址和能力信息。

7、根据权利要求 2 所述的方法，其特征在于，所述获取包含所述 MHN 的被保护路径的信息包括:

所述 MHN 和 BHN 之间建立连接，在新定义的报文中分装所述被保护路径的信息，通过所述新定义的报文直接向所述 BHN 发送所述被保护路径的信息；或者，

扩展基于流量工程扩展的资源预留协议 RSVP-TE 的路径 Path 消息，所述 MHN 通过所述扩展后的 Path 消息直接将所述被保护路径的信息发送给 BHN；或者，

扩展基于流量工程扩展的资源预留协议 RSVP-TE 的路径 Path 消息，所述 MHN 通过所述扩展后的 Path 消息将所述被保护路径的信息发送给 MP，再由所述 MP 将接收到的信息发送给 BHN；或者，

所述 MHN 通过网管将所述被保护路径的信息发送给 BHN。

8、根据权利要求 7 所述的方法，其特征在于，所述扩展基于流量工程扩展的资源预留协议 RSVP-TE 的路径 Path 消息的方式包括:

通过新增加对象 Object，或对现有对象 Object 进行扩展来实现。

9、根据权利要求 5 所述的方法，其特征在于，所述包含所述 MHN 的被保护路径的信息来自 MHN 或 MP 或网管。

10、根据权利要求 7 所述的方法，其特征在于，所述包含所述 MHN 的被保护路径信息来自 MP 或网管时，所述被保护路径的信息中还包括 BHN 的基本信息。

11、根据权利要求 2 所述的方法，其特征在于，所建立从 BHN 到所有 MP 的备份 LSP 是点到点的 LSP，或者，点到多点的 LSP。

12、根据权利要求 11 所述的方法，其特征在于，所述建立点到点的 LSP，包括:

BHN 针对每个 MP 分别生成一个路径 Path 消息，并发送给所述 MP，所述 Path 消息中携带路径特征信息，以及此 LSP 是 P2MP LSP 的备份信息的标识;

所述 MP 接收到所述 Path 消息后，分配标签，预留资源，向所述 BHN

发送响应信息，并且将此 LSP 与被保护的 P2MP LSP 进行绑定，完成一条备份 LSP 的建立；

当从所述备份 LSP 收到数据时，所述 MP 将接收到的数据沿着以所述 MP 为根节点的子树进行转发。

13、根据权利要求 11 所述的方法，其特征在于，所述建立点到多点的 LSP，包括：

BHN 生成路径 Path 消息并发送给 MP，所述 Path 消息中携带路径特征信息，以及此 LSP 是 P2MP LSP 的备份信息的标识；所述 BHN 建立一条以 BHN 为根，以所有 MP 节点为叶子的 P2MP LSP；

所述 MP 接收到所述 Path 消息后，分配标签，预留资源，向所述 BHN 返回响应信息，并且将此 LSP 与被保护的 P2MP LSP 进行绑定，完成一条备份 LSP 的建立；

当从所述备份 LSP 收到数据时，所述 MP 将接收到的数据沿着以所述 MP 为根节点的子树进行转发。

14、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述满足头节点切换条件包括：

MHN 主动触发头节点切换；或

BHN 检测到 MHN 失效。

15、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，当所述 MHN 恢复到可用状态时，进一步包括：

重新建立基于所述 MHN 的点到多点标签交换路径 P2MP LSP；

重新建立 P2MP LSP 的方式包括：

所述 MHN 独立地重新建立所述 P2MP LSP；或者，

将来自所述 MHN 的被保护路径的信息再发送给 MHN，以协助所述 MHN 重新建立 P2MP LSP。

16、根据权利要求 1 或 15 所述的方法，其特征在于，当所述 MHN 恢复到正常状态后，进一步包括：

通知 MHN 进行头节点切换；或者，

所述 MHN 主动通知 BHN 要求切换回去，所述 BHN 停止沿着所述备

份 LSP 转发数据，MHN 作为头节点沿着其和 MP 之间已建立的 LSP 转发数据。

17、根据权利要求 16 所述的方法，其特征在于，所述通知 MHN 进行头节点切换的方式包括:

所述 BHN 直接通知 MHN 进行头节点切换；或者，所述 BHN 通过网管通知 MHN 进行头节点切换。

18、一种点到多点标签交换路径的头节点保护系统，其特征在于，包括:

主头节点 MHN，用于沿着 MHN 和 MP 之间已建立的 LSP 转发数据;

备份头节点 BHN，用于建立自身到所有聚合节点 MP 的备份标签交换路径 LSP，所述备份 LSP 不包括主头节点 MHN，在满足头节点切换条件时，BHN 切换为主头节点，沿着所述备份 LSP 转发数据。

19、根据权利要求 18 所述的系统，其特征在于，所述满足头节点切换条件包括：MHN 主动触发头节点切换或 BHN 检测到 MHN 失效。

20、根据权利要求 18 所述的系统，其特征在于，所述 MHN 恢复到工作状态时，还用于重新建立 P2MP LSP。

21、根据权利要求 18 或 20 所述的系统，其特征在于，在所述 MHN 恢复到正常状态后，所述 BHN 通知所述 MHN 进行头节点切换；或

所述 MHN 通知所述 BHN 进行头节点切换;

切换完成后，所述 BHN 停止沿着所述备份 LSP 转发数据，MHN 作为头节点沿着所述已建立的 LSP 转发数据。

22、一种头节点装置，其特征在于，包括:

备份 LSP 建立单元，用于根据包含主头节点 MHN 的被保护路径的信息建立从该头节点装置到所有 MP 的备份 LSP，所述备份 LSP 不包括所述 MHN;

切换单元，在满足头节点切换条件时，用于将该头节点装置切换为主头节点，通知数据传输单元;

数据传输单元，用于沿着所述备份 LSP 转发数据。

23、根据权利要求 22 所述的头节点装置，其特征在于，还包括:

信息反馈单元，用于将来自 MHN 的用于建立被保护路径的信息再发送给 MHN，以协助所述 MHN 重新建立 P2MP LSP。

24、根据权利要求 22 或 23 所述的头节点装置，其特征在于，还包括:

通知单元，用于通知所述 MHN 进行头节点切换，再将该切换信息通知给所述切换单元;

所述切换单元，用于根据接收到的通知将所述BHN切换为非主头节点，并通知所述数据传输单元;

所述数据传输单元，用于停止沿着所述备份 LSP 转发数据。

25、一种头节点装置，其特征在于，包括:

LSP 建立单元，用于建立从该头节点装置到所有 MP 的 LSP;

切换单元，在满足头节点切换条件时，用于将该头节点装置切换为非主头节点，通知数据传输单元停止传输数据;

数据传输单元，用于沿着所述已建立的 LSP 转发数据；接到来自切换单元的停止传送通知后，停止沿着所述 LSP 转发数据。

26、根据权利要求 25 所述的头节点装置，其特征在于，

所述 LSP 建立单元在该头节点装置恢复到工作状态时，重新建立 P2MP LSP。

27、根据权利要求 25 或 26 所述的头节点装置，其特征在于，所述切换单元确定所述该头节点装置恢复到正常状态后，将该头节点装置切换为主头节点。

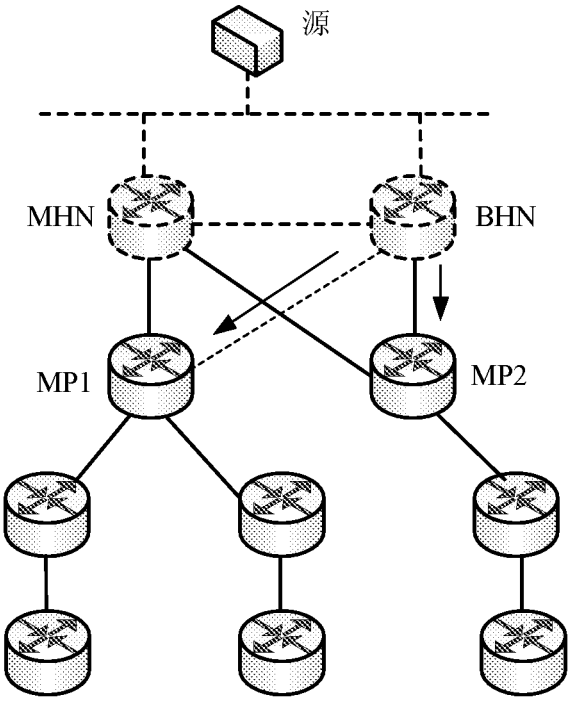

源
MHN
BHN
MP1
MP2

图 1

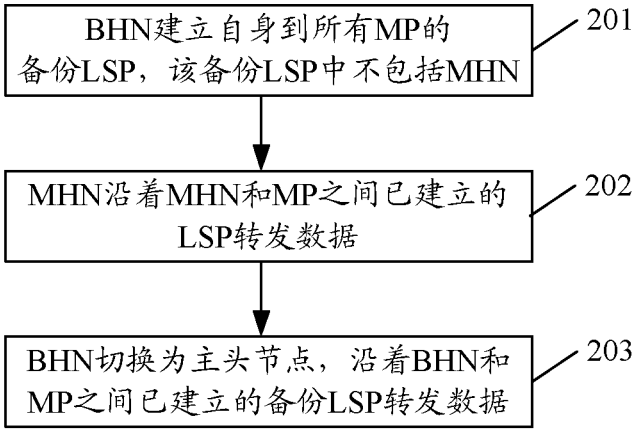

BHN建立自身到所有MP的备份LSP，该备份LSP中不包括MHN
201
MHN沿着MHN和MP之间已建立的LSP转发数据
202
BHN切换为主头节点，沿着BHN和MP之间已建立的备份LSP转发数据
203

图 2

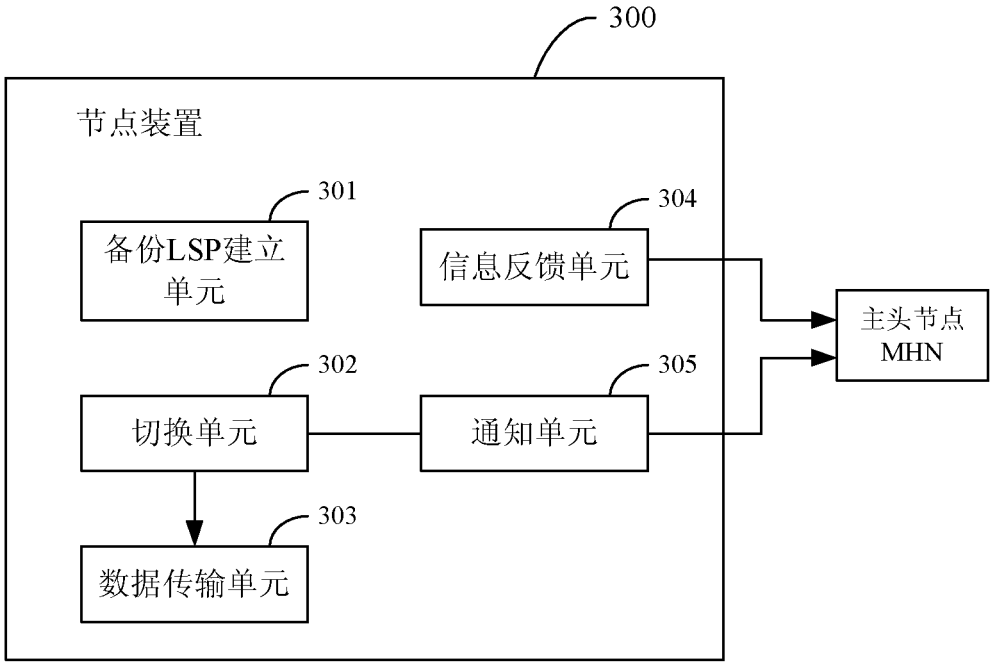

300
节点装置
301
备份LSP建立单元
304
信息反馈单元
主头节点MHN
302
切换单元
305
通知单元
303
数据传输单元

图 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2008/070878

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04L12/28(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)

IPC:H04L;H04B;H04Q

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:LSP,head w node,label,switch,path,protect,backup,handover

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN1937546A(HUAWEI TECHNOLOGIES CO.,LTD.) 28 March 2007(28.03.2007) the whole document	1-27
A	CN1838606A(HUAWEI TECHNOLOGIES CO.,LTD.) 27 September 2006(27.09.2006) the whole document	1-27
A	CN1921456A(HUAWEI TECHNOLOGIES CO.,LTD.) 28 February 2007(28.02.2007) the whole document	1-27
A	US6980537B1(ITT MANUFACTURING ENTERPRISES,INC.) 27 December 2005 (27.12.2005)	1-27

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"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)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"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

"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

"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

"&"document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
25 July 2008(25.07.2008)	**21 Aug. 2008 (21.08.2008)**
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 LI,Bin Telephone No. (86-10)62413365

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (April 2007)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2008/070878

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN1937546A	28.03.2007	NONE	
CN1838606A	27.09.2006	NONE	
CN1921456A	28.02.2007	US2008062882A1	13.03.2008
		WO2008031348A1	20.03.2008
US6980537B1	27.12.2005	NONE	

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2008/070878

A. 主题的分类

H04L12/28(2006.01)i

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. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

IPC:H04L;H04B;H04Q

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: 头节点，标签，交换，路径，保护，备份，切换，LSP，head w node,label,switch,path,protect,backup,handover

C. 相关文件

类　型*	引用文件，必要时，指明相关段落	相关的权利要求
A	CN1937546A(华为技术有限公司) 28.3 月 2007 （28.03.2007）全文	1-27
A	CN1838606A(华为技术有限公司) 27.9 月 2006 （27.09.2006）全文	1-27
A	CN1921456A(华为技术有限公司) 28.2 月 2007 （28.02.2007）全文	1-27
A	US6980537B1(ITT MANUFACTURING ENTERPRISES,INC.) 27.12 月 2005（27.12.2005）全文	1-27

☐ 其余文件在 C 栏的续页中列出。　　☒ 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	国际检索报告邮寄日期
25.7 月 2008（25.07.2008）	**21.8 月 2008 (21.08.2008)**
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 李彬 电话号码：(86-10) **62413365**

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2008/070878

检索报告中引用的专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
CN1937546A	28.03.2007	无	
CN1838606A	27.09.2006	无	
CN1921456A	28.02.2007	US2008062882A1	13.03.2008
		WO2008031348A1	20.03.2008
US6980537B1	27.12.2005	无	