

(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6月5日 (05.06.2008)

PCT

(10) 国际公布号  
WO 2008/064612 A1

(51) 国际专利分类号:  
H04L 12/437 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2007/071153

(22) 国际申请日: 2007年11月29日 (29.11.2007)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:  
200610161131.3  
2006年11月30日 (30.11.2006) 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)。

**Haiyan**) [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: 北京凯特来知识产权代理有限公司(BEIJING CATALY IP ATTORNEY AT LAW); 中国北京市海淀区四道口路11号银辰大厦902室郑立明, Beijing 100081 (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, 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, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

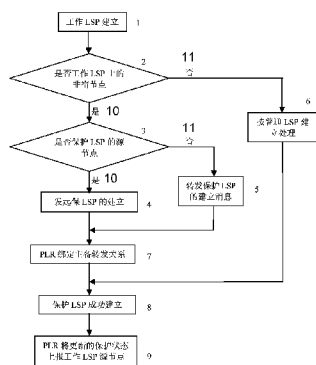
(72) 发明人; 及  
(75) 发明人/申请人 (仅对美国): 张海燕(ZHANG,

(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,

[见续页]

(54) Title: A METHOD AND DEVICE AND SYSTEM FOR PERFORMING FAST REROUTING IN A MPLS NETWORK

(54) 发明名称: 一种MPLS网络中实现快速重路由的方法及设备及系统



(57) Abstract: A method, device and system for performing fast rerouting in a MPLS network, the said method comprises that a source node of a protection LSP(label switching path) establishes a protection LSP to a work LSP destination node along a protection ring direction in a ring topology so as to fast reroute the protection ring with the protection LSP.

(57) 摘要:

- 1 ESTABLISHING THE WORK LSP
- 2 BEING THE NON-DESTINATION NODE OF THE WORK LSP?
- 3 BEING THE SOURCE NODE OF THE PROTECTION LSP?
- 4 INITIATING THE ESTABLISH THE PROTECTION LSP
- 5 TRANSMITTING THE ESTABLISHMENT MESSAGE OF THE PROTECTION LSP
- 6 HANDLING AS THE NORMAL LSP ESTABLISHMENT
- 7 PLR BINDING THE MAIN-SLAVE TRANSMISSION RELATIONSHIP
- 8 SUCCESSFULLY ESTABLISHING THE WORK LSP
- 9 PLR REPORTING THE UPDATED PROTECTION STATE TO THE SOURCE NODE OF THE WORK LSP
- 10 YES
- 11 NO

一种 MPLS 网络中实现快速重路由的方法、设备和系统, 所述方法包括: 在环拓扑上, 由保护 LSP (标签交换路径) 的源节点沿保护环方向与工作 LSP 宿节点间建立保护 LSP, 以便于可以利用该保护 LSP 实现快速重路由环保护。



WO 2008/064612 A1



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, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, 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。

# 说明书

## 一种MPLS网络中实现快速重路由的方法及设备及系统

- [1] 技术领域
- [2] 本发明涉及网络通信技术领域，尤其涉及一种针对MPLS（多协议标签交换）实现快速重路由的方法及系统。
- [3] 发明背景
- [4] MPLS是一种用于快速数据包交换和路由的体系，其为网络数据流量提供了路由、转发和交换等能力。为提高MPLS网络的信息传递的可靠性，IETF（互联网工程任务组）组织提出了快速重路由机制。所述的快速重路由技术借助MPLS流量工程的能力，为LSP（标签交换路径）提供快速保护倒换能力。
- [5] MPLS快速重路由的具体实现过程包括：预先建立本地备份路径作为保护LSP，所述的保护LSP要求不会受链路或节点故障的影响，这样，当故障发生时，检测到链路或节点故障的设备就可以快速将业务切换到所述作为备份路径的保护LSP上，从而减少经由MPLS网络传输的数据丢失量。
- [6] MPLS快速重路由具有可以迅速响应、及时切换的特点，因此，其可以保证业务数据的平滑过渡，而不会导致业务中断；同时，LSP的源节点会尝试寻找新的路径来重新建立LSP，并将数据切换到新路径上；在新的LSP建立成功之前，业务数据会一直通过保护路径转发。
- [7] IETF的MPLS工作组在其制定的标准草案RFC4090中对RSVP-TE（资源预留扩展协议）信令进行了扩展，增添了实现线性点到点LSP快速重路由的1:1保护方式。
- [8] 所述1:1保护方式的保护方案为：为被保护的LSP中的每个潜在的本地修复点创建一条保护路径。
- [9] 在1:1保护方式中，通过基于流量工程的RSVP-TE信令建立一条工作LSP，且建立信令中携带其对保护的需求以及所需的保护LSP的属性。工作LSP上除宿节点外的每个节点都是潜在的PLR（本地修复节点），根据工作LSP的信令和本地策略，PLR计算并建立由本PLR至工作LSP宿节点的保护LSP，以保护其下游链路

和节点。

- [10] 如图1所示, 工作LSP的路径为: [R1,R2,R3,R4,R5,R6], 相应的保护LSP包括以下两条:
- [11] 备用LSP1, 其路径为[R2,R7,R8,R9,R4,R5,R6], 可以在R2节点至R3节点之间链路或R3节点出现故障时提供保护;
- [12] 备用LSP2, 其路径为[R3,R8,R9,R5,R6], 其可以在R3节点至R4节点之间链路或R4节点出现故障时提供保护。
- [13] 上述现有重路由保护技术在应用于环拓扑网络时, 可实现点到点的LSP快速重路由, 但是, 不难看出, 现有技术中为对工作LSP实现保护, 需要在工作LSP除宿节点外的每个节点都为其下游链路或节点建立相应的保护LSP, 因此, 若提供可靠保护则需要建立多条保护LSP, 这必然导致为工作LSP提供保护过程中存在着实现复杂、占用网络资源较多的问题。
- [14] 发明内容
- [15] 本发明提供了一种MPLS网络中实现快速重路由的方法及设备及系统, 从而可以较为简便地在MPLS网络中实现快速重路由, 为LSP提供保护。
- [16] 本发明提供了一种MPLS网络中实现快速重路由的方法, 该方法应用于MPLS网络中, 且该方法包括:
- [17] 在环拓扑上, 以工作LSP上的节点作为保护LSP的源节点, 自该源节点起沿工作LSP反方向建立与工作LSP宿节点间的保护LSP, 利用建立的保护LSP对工作LSP实现快速重路由保护。
- [18] 本发明还提供了一种实现快速重路由的节点设备, 该设备用于MPLS网络中, 且包括:
- [19] 保护LSP建立单元, 用于进行保护LSP建立消息的传递, 以控制沿工作LSP反方向建立本地与工作LSP宿节点间的保护LSP;
- [20] 保护处理单元, 用于在工作LSP出现故障后, 利用保护LSP建立单元建立的保护LSP对工作LSP实现快速重路由保护。
- [21] 本发明还提供了一种MPLS网络中实现快速重路由的系统, 该系统设置于MPLS网络中, 该系统包括:

- [22] 保护LSP建立单元，设置于各个环拓扑的节点中，用于以工作LSP上的节点作为保护LSP的源节点，自该源节点起沿工作LSP反方向建立与工作LSP宿节点间保护LSP；
- [23] 保护处理单元，设置于环拓扑的多个节点中，用于在工作LSP出现故障后，利用建立的保护LSP对工作LSP进行保护实现快速重路由保护。
- [24] 由上述本发明提供的技术方案可以看出，本发明在环拓扑中建立一条保护LSP即可实现对多个节点和链路的快速重路由保护，无需建立多条保护LSP对多个节点和链路进行保护，因此，本发明的实现显然可以使得在为MPLS网络中的工作LSP提供保护过程中可以有效减少保护链路信息的存储量，进而也可以有效减少对网络中的带宽资源的占用。而且，由于无需建立多条保护LSP，故还可以有效减少MPLS网络中控制平面的处理开销，从而有效提高保护倒换的处理效率，进而提高整个网络的通信性能。
- [25] 附图简要说明
- [26] 图1所示为现有技术一中的保护示意图；
- [27] 图2所示为本发明实施例一的保护LSP建立流程图；
- [28] 图3所示为本发明实施例二的保护LSP建立示意图；
- [29] 图4所示为本发明实施例二中发生故障后，保护LSP进行倒换的示意图；
- [30] 图5为本发明所述的节点设备的实施例结构示意图。
- [31] 实施本发明的方式
- [32] 本发明应用于环拓扑上，具体可以由工作环中的保护LSP的源节点沿保护环方向与工作LSP宿节点间建立保护LSP，实现快速重路由环保护。
- [33] 具体一点讲，在本发明所述的环拓扑中的重路由保护的实现方案中，具体包括以下处理过程：
- [34] 首先，需要在建立工作LSP的过程中，向工作LSP中的各节点通告保护属性，并确定保护LSP的源节点。
- [35] 在确定保护LSP的源节点后，在保护环上沿工作LSP的反方向，建立由所述保护LSP的源节点至保护LSP宿节点的保护LSP。
- [36] 在建立所述保护LSP的过程中，PLR需要绑定工作LSP和保护LSP的转发关系，

以备后续保护倒换应用。

[37] 在保护LSP成功建立后，当工作LSP的链路或节点出现故障，则检测到故障或接收到故障信息的节点进行保护倒换，通过保护LSP将业务转发至工作LSP的宿节点，在环拓扑内实现对业务的保护。

[38] 下面将结合本发明具体实施例附图对本发明作详细说明。

[39] 如图2所示，本发明实施例一提供的保护LSP的建立流程具体可以包括如下步骤：

[40] 步骤1、源节点向宿节点发起携带有保护属性的工作LSP建立消息，宿节点回复工作LSP建立响应消息，建立工作LSP。

[41] 在本实施例一的环拓扑中，源节点向宿节点发起工作LSP建立消息，请求与宿节点建立工作LSP，并在所述的工作LSP建立消息中携带保护属性，该消息经工作LSP的各节点转发至宿节点。

[42] 本实施例一中具体可以以路径消息（Path Message）作为工作LSP建立消息；

[43] 所述的保护属性可以包括：本地保护需求、节点保护需求、带宽保护需求、保护LSP属性以及环保护属性等；

[44] 宿节点接收工作LSP建立消息，向源节点回复工作LSP响应消息，源节点与宿节点之间建立起工作LSP；

[45] 本实施例中所述的宿节点回复工作LSP建立响应消息可以为预留消息（Resv Message）。

[46] 完成上述工作LSP的建立后，便可以根据建立的工作LSP进行相应的保护LSP的建立操作，具体的处理过程如下：

[47] 步骤2、收到LSP建立消息的节点确定其是否为工作LSP上的非宿节点，若该节点为工作LSP上节点，且为相应的非宿节点，则执行步骤3；若该节点为工作LSP上的宿节点，或该节点为非工作LSP上的节点，则执行步骤6；

[48] 在环拓扑上的节点收到LSP建立的消息后，由于该LSP建立消息可能是建立工作LSP的消息，也可能是建立保护LSP的消息，因此，在节点上需要根据该节点是否为工作LSP上的非宿节点确定针对相应的消息的处理方式，其中，包括针对建立保护LSP的消息的处理；

- [49] 其中，环拓扑上接收到工作LSP的Path Message消息的节点是工作LSP上的节点，环上其它非工作LSP上的节点；
- [50] 在确定工作LSP的节点后，则进一步根据工作LSP的路径消息（Path Message）或预留消息（Resv Message）中携带的信息确定本节点是否为工作LSP的宿节点，以实现该步骤的相应处理；
- [51] 步骤3、检测工作LSP的各非宿节点是否保护LSP的源节点；
- [52] 在具体应用本发明过程中，可以选择工作LSP上宿节点以外的任意节点作为保护LSP的源节点；
- [53] 具体的工作LSP上的各非宿节点确定保护LSP源节点的方式可以包括：建立工作LSP时，可以在源节点发送的建立消息或宿节点发送的响应消息中携带保护LSP的源节点信息；或由网络管理方根据对工作LSP的保护需要指定一个节点为保护LSP的源节点，并将该节点直接配置为保护LSP的源节点，例如将工作LSP中的倒数第二跳设为保护LSP的源节点；
- [54] 工作LSP的各非宿节点通过上述方法获得保护LSP的源节点信息，便可以判断本节点是否为保护LSP的源节点，且：
- [55] 当工作LSP上宿节点外的一节点为保护LSP的源节点，则执行步骤4；
- [56] 当工作LSP上宿节点外的一节点为保护LSP的非源节点，则执行步骤5；
- [57] 步骤4、保护LSP的源节点建立保护LSP；
- [58] 当工作LSP上宿节点外的一个节点为保护LSP的源节点，则该节点在保护环上沿工作环的反方向，向宿节点发送保护LSP建立消息；
- [59] 同时，保护LSP的源节点作为PLR执行步骤7。
- [60] 步骤5、工作LSP上宿节点外的节点接收到保护LSP的Path Message或Resv Message，若该节点非保护LSP的源节点，则直接向下游或上游转发接收到的保护LSP的消息。
- [61] 同时，根据本地策略确定本节点是否作为PLR，若本节点需要作为PLR，则执行步骤7；否则，无需执行步骤7，直接转发相应的消息即可。
- [62] 步骤6、作为普通LSP建立处理，并执行步骤8；

- [63] 环上非工作LSP上的节点直接向下游或上游转发接收到的保护LSP的消息；工作LSP上的宿节点在接收到保护LSP建立消息后，向上游发送保护LSP的响应消息。
- [64] 步骤7、由保护LSP的源节点起，至保护LSP宿节点为止，并在环拓扑中作为PLR的节点绑定工作LSP和保护LSP的转发关系，并执行步骤8；
- [65] 在建立保护LSP的过程中，PLR将所述Path Message和Resv Message中携带的被分配的标签和相应的出接口信息映射到工作LSP的相应转发表中，在PLR中实现工作LSP和保护LSP关系的绑定。
- [66] 本实施例中所述保护LSP建立消息和保护LSP建立响应消息中携带显式路由，该显式路由限定在保护环里。
- [67] 步骤8、至此，工作LSP的保护LSP在环拓扑中成功建立。
- [68] 步骤9、PLR将经过更新的保护状态上报给工作LSP的源节点。
- [69] 在上述各步骤中，环拓扑中的各个节点在所使用的标签空间类型上，可以选择基于平台的标签空间或基于接口的标签空间。
- [70] 若采用基于平台的标签空间，且一条LSP要采用唯一的标签进行标识，则工作和保护LSP的唯一标签要求不能相同；
- [71] 若采用除上述情况外的基于平台的标签空间或基于接口的标签空间的情况，则无上述限制，一条LSP每跳的标签无约束，且工作和保护LSP间的标签无任何约束。
- [72] 为对本发明的内容进行详细说明，现选取一个工作LSP的节点作为保护LSP的源点，对保护LSP的建立以及保护倒换处理进行具体介绍。
- [73] 如图3所示，为本发明实施例二的保护LSP建立示意图，该图中选择工作LSP的倒数第二跳作为保护LSP的源节点。
- [74] 如图3所示，节点3为工作LSP的源节点，节点8为工作LSP的宿节点，节点7为保护LSP的源节点，是工作LSP的倒数第二跳节点。
- [75] 节点7通过工作LSP的Path Message中携带的保护属性确定在该工作LSP中要求由倒数第二跳发起保护LSP的建立，且节点7通过Resv



Message中携带的显式路由[3,4,5,6,7,8]判断出本节点为工作LSP的倒数第二跳，因此，节点7沿保护环（逆时针）方向发起Path

Message，即沿工作环（顺时针）的反向发起Path Message，建立保护LSP。

[76] 同时节点7作为PLR，将保护LSP的消息Path Message或Resv

Message中分配的标签和相应的出接口信息，映射到工作LSP的相应转发表中，绑定工作LSP和保护LSP的转发关系。

[77] 该保护LSP的Path

Message中携带的显式路由限定在保护环里，即[7,6,5,4,3,2,1,8]，其源节点为工作LSP的倒数第二跳节点7，宿节点为工作LSP的宿节点8。

[78] 节点6通过工作LSP的Resv

Message中携带的显式路由[3,4,5,6,7,8]判断出本节点非工作LSP的倒数第二跳，则节点6向下游节点5转发接收到的保护LSP的Path

Message，当收到反向的基于该保护LSP的Resv

Message时则向上游转发相应消息。

[79] 节点6根据本地策略确定本节点作为PLR，将保护LSP的消息（Path

Message或Resv

Message）中分配的标签和相应的出接口信息，映射到工作LSP的相应转发表中，绑定工作LSP和保护LSP的转发关系。

[80] 环中其他节点5、4、3若作为PLR则可以采用与节点6的处理相同，故不一一说明。

[81] 环上的其它非工作LSP上的节点，包括节点2、1，以及工作LSP的宿节点8，接收到保护LSP的消息后，与普通LSP的建立处理一致。

[82] 在宿节点8收到保护LSP的Path Message后，其将沿节点[8,1,2,3,4,5,6,7]返回Resv Message至倒数第二跳节点7，保护LSP成功建立。

[83] PLR通过工作LSP的Resv Message中RRO

Sub-Object携带的状态指示位，向工作LSP的源节点上报保护LSP的状态，包括本地保护是否可用、本地保护是否已启用、是否提供带宽保护、是否环保护等

- [84] 如图4所示为本发明实施例二中，当节点5、6间链路发生故障后，进行保护倒换的工作示意图。
- [85] 本发明实施例在对工作LSP进行保护时，具有多种保护倒换方法。
- [86] 故障的上游节点5检测到故障，发起保护倒换，故障LSP对应的转发表中相应倒换状态置位，后续节点5接收到的相应业务按转发表的索引交换标签，并按相应出接口转发，保护倒换后业务的路由为[3,4,5,4,3,2,1,8]；
- [87] 或，故障上游节点5检测到故障，通过保护环向源节点3发送告警信息，源节点3收到告警信息后发起保护倒换，故障LSP对应的转发表中相应倒换状态置位，后续源节点3发送的相应业务按转发表的索引交换标签，并按相应出接口转发。保护倒换后业务的路由为[3,2,1,8]；
- [88] 或，故障上游节点5检测到故障，发起保护倒换，业务的路由为[3,4,5,4,3,2,1,8]。同时通过保护环向源节点3发送告警信息，源节点3收到告警信息后发起保护倒换，故障LSP对应的转发表中相应倒换状态置位，后续源节点3发送的相应业务按转发表的索引交换标签，并按相应出接口转发。保护倒换后业务的路由为[3,2,1,8]。
- [89] 本发明中的保护LSP还可以由除宿节点之外的其他任意节点发起建立，其工作原理与上述保护LSP的工作原理相同，但是保护范围有所不同。
- [90] 例如，当在如图3所示的环拓扑中，如果从节点5发起保护LSP，则无法保护从节点6下游链路至宿节点间发生的故障，但在最大限度上，仍能保护源点到节点6之间的故障。
- [91] 虽然此时的保护范围不是最大，但是由于在实际的保护LSP应用中对保护范围的不同要求，该方法具有一定的实际意义。
- [92] 本发明还提供了一种MPLS网络中实现快速重路由的系统，该系统设置于MPLS网络中，通过该系统可以为MPLS网络中已经建立的工作LSP建立相应的保护LSP以实现快速重路由保护，其具体实现结构包括设置于拓扑环上的一组节点设备在各个节点设备的具体结构如图5所示，包括：
- [93] (1) 源节点确定单元
- [94] 用于确定保护LSP的源节点，即设置工作LSP的各非宿节点中用于根据接收获

得的保护LSP的源节点信息，确定作为保护LSP的源节点的节点设备；或，根据配置的信息确定工作LSP环中的作为保护LSP的源节点的节点设备；

[95] 当确定自身为保护LSP的源节点时，则触发自身的保护LSP建立单元；

[96] (2) 保护LSP建立单元

[97] 用于以工作LSP上的节点作为保护LSP的源节点，自该源节点起沿工作LSP反方向建立与工作LSP宿节点间的保护LSP；

[98] 具体由保护LSP的源节点负责发起建立过程，其他保护LSP上的节点设备负责配合执行建立保护LSP的过程；

[99] (3) 保护处理单元

[100] 用于在工作LSP发生故障后，利用建立的保护LSP对工作LSP进行保护实现快速重路由保护。

[101] 可以看出，上述系统中主要是由设置于拓扑环上的各节点设备构成，下面将结合图5对相应的可以实现快速重路由的节点设备的具体实现结构进行描述，该节点设备可以为保护LSP源节点的节点设备，也可以为保护LSP中间节点的节点设备，即该节点设备即为拓扑环上的任意节点设备，其具体结构包括保护LSP建立单元和保护处理单元，其中；

[102] (1) 所述的保护LSP建立单元具体包括：

[103] 保护LSP建立操作单元，用于沿与工作LSP相反的保护环方向，向工作LSP的宿节点发送或转发保护LSP建立消息，对于作为保护LSP的源节点的节点设备需要发起建立过程，即需要发送所述保护LSP建立的消息，对于作为保护LSP的中间节点的节点设备，则负责转发所述的保护LSP建立的消息，以建立相应的保护LSP；

[104] 保护LSP建立确认单元，用于接收工作LSP的宿节点返回的保护LSP建立响应消息，确定保护LSP建立。

[105] (2) 所述的保护处理单元具体包括：

[106] 当确定本地节点设备为故障上游的PLR，则直接发起保护倒换，和/或，由故障上游的节点向工作LSP的源节点发送告警，以便于通过工作LSP的源节点发起保护倒换，具体的保护倒换实现过程前面已经有描述，故在此不再详述；

- [107] 对于发生保护倒换的节点设备（可以为故障上游的PLR节点设备和/或工作LSP的源节点设备），则对接收到的业务按转发表的索引交换标签，并按相应出接口转发，以实现对工作LSP的保护。
- [108] 而且，本发明所述节点设备还可以包括转发关系存储单元，用于在所述保护LSP建立后，保存绑定的工作LSP与保护LSP的转发关系，所述转发关系用于进行保护倒换时使用。
- [109] 以上所述，仅为本发明较佳的具体实施方式，但本发明的保护范围并不局限于此，任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内，可轻易想到的变化或替换，都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此，本发明的保护范围应该以权利要求的保护范围为准。

## 权利要求书

- [1] 1、一种MPLS网络中实现快速重路由的方法，其特征在于，包括：  
在多协议标签交换MPLS网络的环拓扑上，以工作LSP上的节点作为保护LSP的源节点，自该源节点起沿工作LSP反方向建立与工作LSP宿节点间的保护LSP，利用建立的保护LSP对工作LSP实现快速重路由保护。
- [2] 2、根据权利要求1所述的方法，其特征在于，所述保护LSP的建立过程具体包括：  
在源节点向宿节点发送的建立工作LSP的消息中加入包含环保护需求的保护LSP属性；所述宿节点以外的工作LSP的节点接收所述消息后，根据所述保护LSP属性，由保护LSP的源节点发起建立到工作LSP的宿节点间的保护LSP。
- [3] 3、根据权利要求1所述的方法，其特征在于，所述保护LSP的建立过程具体包括：  
保护LSP的源节点在保护环上沿与工作LSP相反的保护环方向向工作LSP的宿节点发送保护LSP建立消息；  
保护环上接收到保护LSP建立消息的各节点将所述保护LSP建立消息转发至工作LSP的宿节点；  
所述工作LSP的宿节点向所述保护LSP的源节点回复保护LSP建立响应消息，建立所述工作LSP的宿节点与保护LSP的源节点间的保护LSP。
- [4] 4、根据权利要求1、2或3所述的方法，其特征在于，所述的方法还包括确定所述保护LSP的源节点的过程，具体包括：  
建立工作LSP的过程中，由源节点在其发送的建立消息或宿节点在其发送的响应消息中携带保护LSP的源节点信息，工作LSP的各非宿节点获得保护LSP的源节点信息，判断确定保护LSP的源节点；  
或者，  
将工作LSP中的一个固定节点配置为保护LSP的源节点。
- [5] 5、根据权利要求4所述的方法，其特征在于，所述确定所述保护LSP的源节点的过程包括：将工作LSP中由宿节点到源节点方向的第二跳作为所

述保护LSP的源节点。

- [6] 6、根据权利要求1、2或3所述的方法，其特征在于，在所述保护LSP建立过程中，确定保护LSP内的各本地修复节点PLR，并在各本地修复节点建立保护LSP时绑定工作LSP与保护LSP的转发关系。
- [7] 7、根据权利要求6所述的方法，其特征在于，若工作LSP发生故障，所述的对工作LSP实现快速重路由保护的处理包括：  
故障上游的PLR发起保护倒换，并将工作LSP对应的转发表中相应倒换状态置位，故障上游的PLR接收到的相应业务后，根据转发表的索引交换标签及相应出接口转发相应业务；  
或者，  
故障上游的节点向工作LSP的源节点发送告警信息，所述源节点发起保护倒换，并将工作LSP对应的转发表中相应倒换状态置位，之后，该源节点根据转发表的索引交换标签及相应出接口转发相应业务；  
或者，  
故障上游的PLR节点发起保护倒换，并向工作LSP源节点发送告警信息，该源节点也发起保护倒换，在该源节点发起的保护倒换建立前，由故障上游的PLR对业务进行重路由转发，在该源节点发起的保护倒换建立后，由源节点对业务进行重路由转发。
- [8] 8、一种实现快速重路由的节点设备，其特征在于，包括：  
保护LSP建立单元，用于在MPLS网络中，以工作LSP上的节点作为保护LSP的源节点，沿工作LSP反方向建立本地与工作LSP宿节点间的保护LSP；  
保护处理单元，用于利用所述保护LSP建立单元建立的保护LSP对工作LSP实现快速重路由保护。
- [9] 9、根据权利要求8所述的节点设备，其特征在于，所述保护LSP建立单元包括：  
保护LSP建立操作单元，用于沿与工作LSP相反的保护环方向向工作LSP的宿节点发送或转发保护LSP建立消息；  
保护LSP建立确认单元，用于接收工作LSP的宿节点返回的保护LSP建立响

应消息，确定保护LSP建立。

- [10] 10、根据权利要求8或9所述的节点设备，其特征在于，所述节点设备还包括转发关系存储单元，用于在所述保护LSP建立后，保存绑定的工作LSP与保护LSP的转发关系。
- [11] 11、一种MPLS网络中实现快速重路由的系统，其特征在于，包括：  
保护LSP建立单元，设置于MPLS网络的环拓扑的各个节点中，用于以工作LSP上的节点作为保护LSP的源节点，自该源节点起沿工作LSP反方向建立与工作LSP宿节点间的保护LSP；  
保护处理单元，设置于环拓扑的多个节点中，用于在工作LSP出现故障后，利用建立的保护LSP对工作LSP进行保护实现快速重路由保护。
- [12] 12、根据权利要求11所述的系统，其特征在于，所述的系统还包括源节点确定单元，用于确定保护LSP的源节点，具体包括：  
工作LSP的各非宿节点根据接收获得的保护LSP的源节点信息，确定出作为保护LSP的源节点的节点设备；或者，根据配置的信息确定工作LSP环中的作为保护LSP的源节点的节点设备。

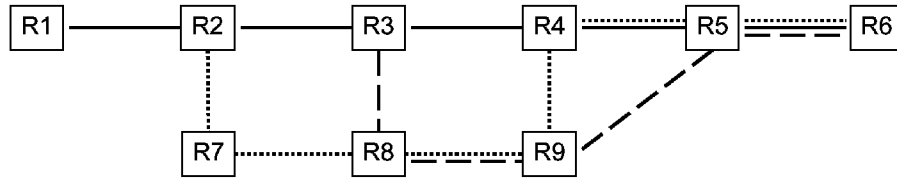


图 1

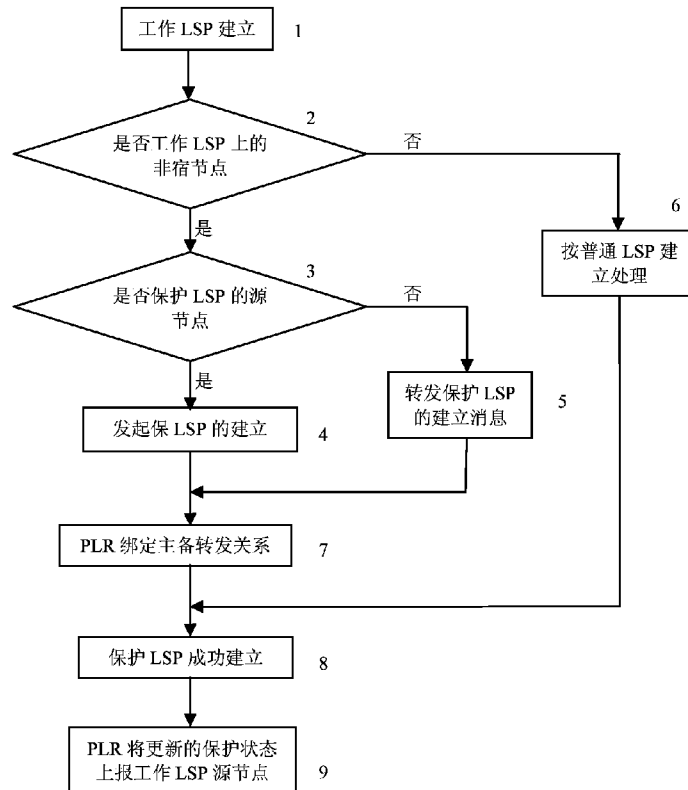


图 2



2/3

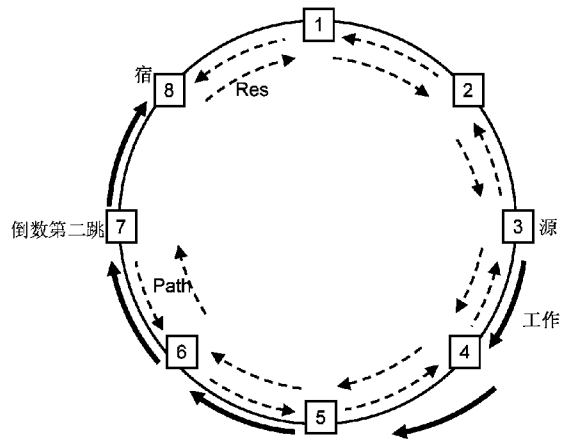


图 3

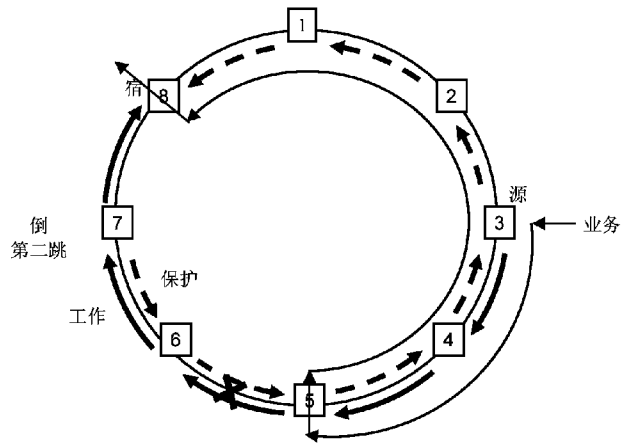


图 4

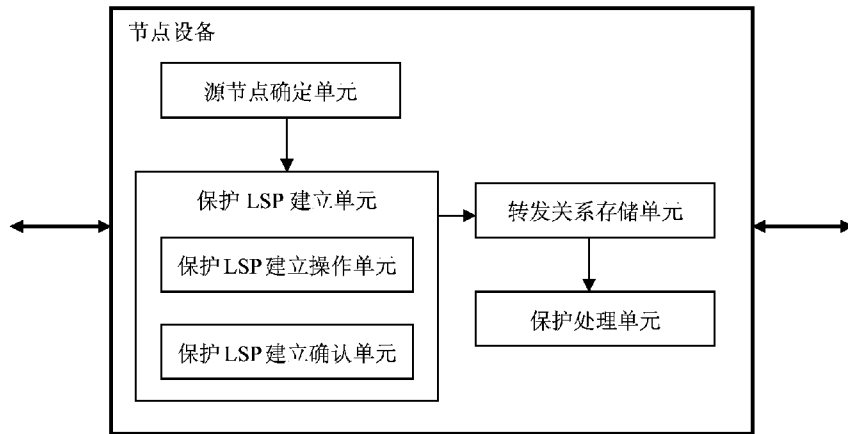


图 5

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2007/071153

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b>  <p style="text-align: center;">H04L 12/437(2006.01)i</p> <p>According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC</p>				
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>  <p>Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)</p> <p style="text-align: center;">IPC: H04L 12/-</p> <p>Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched</p> <p>Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)</p> <p>Data Base: CPRS, WPI, EPODOC, PAJ</p> <p>Search Words: multiprotocol label switching; MPLS; reroute; reverse; direction; redirect;</p>				
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>				
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.		
X	CN1658595A (ECI Telecom Ltd.) 24Jul.2005 (24.08.2005) See claim 1 and the abstract	1, 8, 11		
X	US20020060985A1 (Lee et al) 23May2002 (23.05.2002) See claim 1 and the abstract	1, 8, 11		
A	WO0129682A1 (TELLABS OPERATIONS INC) 26Apr.2001 (26.04.2001) See the whole document	1-12		
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.				
<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; border: none; vertical-align: top;"> <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> </td> <td style="width: 50%; border: none; vertical-align: top;"> <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> </td> </tr> </table>			<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>
<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 19Feb.2008(19.02.2008)		Date of mailing of the international search report <b>13 Mar. 2008 (13.03.2008)</b>		
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  <p style="text-align: center;">LIU,Jing</p> Telephone No. (86-10)62411640		

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

International application No.

PCT/CN2007/071153

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN1658595A	24.08.2005	EP1528731A2	04.05.2005
		US2005094554A1	05.05.2005
		INKOL200400677A	06.10.2006
US20020060985A1	23.05.2002	UA78303C2	15.03.2007
		US6904018 B2	07.06.2005
		KR20020039557A	27.05.2002
WO0129682A1	26.04.2001	AU1098101A	30.04.2001
		US7315510B1	01.01.2008
		US7298693B1	20.11.2007
		WO0130000 A1	26.04.2001
		AU1338001A	30.04.2001
		WO0129685 A1	26.04.2001
		AU1340201 A	30.04.2001

国际检索报告

国际申请号  
PCT/CN2007/071153

<p><b>A. 主题的分类</b></p> <p style="text-align: center;">H04L 12/437 (2006.01) i</p> <p>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</p>														
<p><b>B. 检索领域</b></p> <p>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)</p> <p style="text-align: center;">IPC: H04L12/-</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>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))</p> <p>数据库: CPRS, WPI, EPODOC, PAJ</p> <p>检索词: 多协议标签交换; MPLS; 重路由; 反向; 反方向; multiprotocol label switching; MPLS; reroute; reverse; direction; redirect;</p>														
<p><b>C. 相关文件</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">类 型*</th> <th style="width: 60%;">引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th style="width: 30%;">相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">X</td> <td>CN1658595A (ECI 电信公司) 24.8 月 2005 (24.08.2005) 参见权利要求 1 和摘要</td> <td style="text-align: center;">1, 8, 11</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">X</td> <td>US20020060985A1 (Lee 等) 23.5 月 2002 (23.05.2002) 参见权利要求 1 和摘要</td> <td style="text-align: center;">1, 8, 11</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">A</td> <td>WO0129682A1 (TELLABS OPERATIONS INC) 26.4 月 2001 (26.04.2001) 参见全文</td> <td style="text-align: center;">1-12</td> </tr> </tbody> </table>			类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	X	CN1658595A (ECI 电信公司) 24.8 月 2005 (24.08.2005) 参见权利要求 1 和摘要	1, 8, 11	X	US20020060985A1 (Lee 等) 23.5 月 2002 (23.05.2002) 参见权利要求 1 和摘要	1, 8, 11	A	WO0129682A1 (TELLABS OPERATIONS INC) 26.4 月 2001 (26.04.2001) 参见全文	1-12
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求												
X	CN1658595A (ECI 电信公司) 24.8 月 2005 (24.08.2005) 参见权利要求 1 和摘要	1, 8, 11												
X	US20020060985A1 (Lee 等) 23.5 月 2002 (23.05.2002) 参见权利要求 1 和摘要	1, 8, 11												
A	WO0129682A1 (TELLABS OPERATIONS INC) 26.4 月 2001 (26.04.2001) 参见全文	1-12												
<p><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。</p>														
<p>* 引用文件的具体类型:</p> <p>“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件</p> <p>“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利</p> <p>“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</p> <p>“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&amp;” 同族专利的文件</p>														
<p>国际检索实际完成的日期</p> <p style="text-align: center;">19.2 月 2008 (19.02.2008)</p>		<p>国际检索报告邮寄日期</p> <p style="text-align: center;"><b>13.3 月 2008 (13.03.2008)</b></p>												
<p>中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN)</p> <p>中国北京市海淀区蓟门桥西土城路 6 号 100088</p> <p>传真号: (86-10)62019451</p>		<p>受权官员</p> <p style="text-align: center;">刘静</p> <p>电话号码: (86-10) 62411640</p>												

国际检索报告  
关于同族专利的信息

国际申请号  
PCT/CN2007/071153

检索报告中引用的 专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
CN1658595A	24.08.2005	EP1528731A2	04.05.2005
		US2005094554A1	05.05.2005
		INKOL200400677A	06.10.2006
US20020060985A1	23.05.2002	UA78303C2	15.03.2007
		US6904018 B2	07.06.2005
WO0129682A1	26.04.2001	KR20020039557A	27.05.2002
		AU1098101A	30.04.2001
		US7315510B1	01.01.2008
		US7298693B1	20.11.2007
		WO0130000 A1	26.04.2001
		AU1338001A	30.04.2001
		WO0129685 A1	26.04.2001
AU1340201 A	30.04.2001		