

# (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  
2007年11月15日 (15.11.2007)

PCT

(10) 国际公布号  
WO 2007/128176 A1

(51) 国际专利分类号:  
H04L 12/24 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2006/003474

(22) 国际申请日: 2006年12月18日 (18.12.2006)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:  
200610078543.0  
2006年5月10日 (10.05.2006) 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)。

(72) 发明人; 及  
(75) 发明人/申请人 (仅对美国): 徐慧颖(XU, Huiying) [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)。章发太(ZHANG, Fatai) [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)。许用梁(XU, Yongliang) [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)。罗贤龙(LUO, Xianlong) [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)。

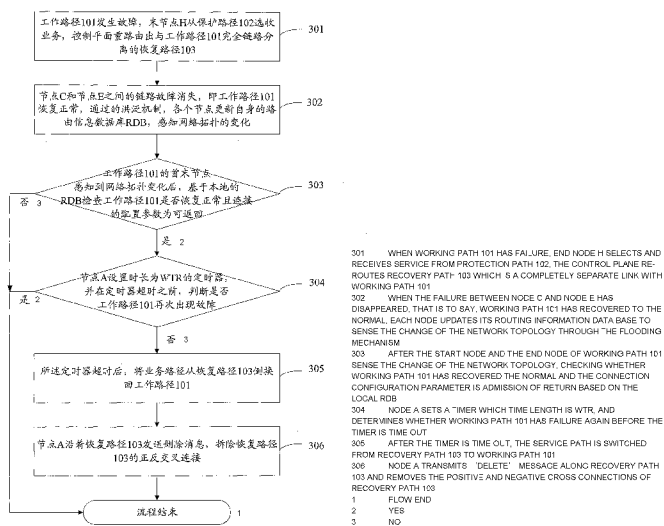
(74) 代理人: 北京德琦知识产权代理有限公司(DEQI INTELLECTUAL PROPERTY LAW CORPORATION); 中国北京市海淀区知春路1号学院国际大厦7层, Beijing 100083 (CN)。

(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, BR,

[见续页]

(54) Title: A SERVICE SWITCHING METHOD AND THE NETWORK NODE THEREOF

(54) 发明名称: 一种业务倒换的方法和网络节点



WO 2007/128176 A1

(57) Abstract: A service switching method is used in a network that a service is switched to a protection path when a working path has failure, which includes the following steps: after a service end node detects the change of the network topology, it checks whether the failure working path has recovered to the normal, if yes, the service is switched from the protection path to the working path; if no, the flow ends. Also a network node for implementing the foregoing method is disclosed. It is not based on warning disappearing announce but based on the change of network topology that the scheme of the invention triggers the service switching process, so the diffusion of warning messages is reduced, and it can realize the backspace process when the protection path and the former working path have a part of sharing resource.

(57) 摘要: 本发明公开了一种业务倒换的方法, 用于工作路径发生故障, 业务倒换到保护路径的网络中, 包括如下步骤: 所述业务的端节点检测到网络拓扑发生变化后, 检查所述发生故障的工作路径是否恢复正常, 若所述发生故障的工作路径恢复正常, 则将业务从保护路径倒换回工作路径; 否则结束本流程。本发明还公开了用于实现上述方法的网络节点。本发明方案基于网络拓扑的变化来触发业务倒换过程, 而是不依赖于告警消失通告来触发业务倒换, 可减少告警消息的扩散; 并且能够解决保护路径与原工作路径存在部分资源共用时的可返回处理。



BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, 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, LV, LY, MA, MD, 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, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, 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。

所引用双字母代码及其它缩写符号, 请参考刊登在每期PCT公报期刊起始的“代码及缩写符号简要说明”。

## 一种业务倒换的方法和网络节点

### 技术领域

本发明涉及自动交换光网络(Automatically switched optical network, ASON)领域,特别涉及一种业务倒换的方法和网络节点。

### 5 发明背景

随着信息领域相关技术的发展,特别是因特网对数据业务增长的强大推动,要求光网络能够实时、动态地调整网络的逻辑拓扑结构,实现资源的最佳利用,能够快速、高质量地为用户提供各种带宽服务与应用,并且具有更加完善的保护和恢复功能,更强的互操作性和扩展性等。而  
10 传统光网络的业务调度采用网管静态配置的方式,不支持动态开通的方式,并且大多采用线性或环形组网,保护恢复采用复用段保护、子网连接保护(Sub-Network Connection Protection SNCP)、通道保护(Passage Protect, PP)环等静态恢复方法,已不能满足上述业务的需要。

为满足实际业务的需要,国际电联标准化部(International  
15 Telecommunication Unite-T sector, ITU-T)、互联网工作任务组(Internet Engineering Task Force, IETF)和光因特网论坛(Optical Internetworking Forum, OIF)共同发展了自动交换光网络(Automatically switched optical network, ASON)技术,能够很好地解决上述问题。ASON引入交换的  
20 智能化来提供动态的端到端连接,能够支持网状网结构,并根据需要配置连接的带宽大小,大大地增强了网络的生存性,同时具有灵活的扩展能力和快速的保护恢复功能。

与传统光传送网相比,ASON最主要的不同就是在光传送平面上引入控制平面,将传统光传送网的管理体系演变成基于管理平面、控制平

面和传送平面的新型多层面管理结构。控制平面使用通用多协议标签交换 (Generalized Multi-Protocol Label Switching, GMPLS) 协议, 主要通过永久连接 (Switched connections, SC) 和软永久连接 (Soft permanent connections, SPC) 两种连接类型建立业务。通过控制平面功能, 可以在短时间内自动地建立、维护和拆除端到端连接或其中的部分连接。当业务的工作路径发生故障时, 控制平面将通过 GMPLS 信令协议快速地进行重路由, 建立保护路径, 并通过所建立的保护路径传输业务, 从而使业务恢复正常。当原工作路径故障恢复正常后, 可以把业务从重路由的保护路径返回到原工作路径, 方便了运营商对网络的管理, 可以保持网络连接路由的暂时动态变化和较长时间的稳定。因此业务倒换特性成为 ASON 网络中一个重要的特性而受到关注。

在现有的 ASON 中, 是利用告警消失通告以及等待恢复 (Wait to Restore, WTR) 时间来判断原工作路径是否恢复正常, 如果是则进行业务倒换操作。下面以 1+1 可返回的保护类型为例对此进行说明。如图 1 所示, 节点 A 至节点 H 为 ASON 网络中的节点, 并且节点 A 与节点 H 之间通过 1+1 可返回保护类型的连接传送业务, 其中工作路径 101 的中间节点为节点 C 和节点 E, 保护路径 102 的中间节点为节点 D 和节点 G。当节点 C 和节点 E 之间发生故障, 即工作路径 101 发生故障时, 节点 H 将选收保护路径 102 的业务; 同时, 控制平面将计算其恢复路径, 并根据计算的结果通过信令建立恢复路径 103, 其中间节点为节点 B 和节点 F, 使业务重新恢复 1+1 的保护功能。当节点 C 和节点 E 之间的故障排除后, C 节点发出告警消失通告, 通知经过此链路的所有连接的首节点故障已消失, 即图 1 中通知连接工作路径 101 的首节点 A 故障已消失; A 节点等待 WTR 时间后, 将业务从保护路径 102 倒换回原工作路径 101, 并删除恢复路径 103。其中, 设置 WTR 的目的在于防止由于工

作路径不稳定时, 业务在工作路径 101 和恢复路径 103 之间频繁切换。

然而, 经过深入研究, 发明人发现: 采用这种业务倒换方式, 如果链路上连接数较多, 则很可能引起大量的告警通告, 导致传递的信息量较大。并且, 这种方法不能解决链路存在保护时的处理, 例如业务经过的链路为复用段保护时, 在链路故障消失时仅仅通过告警消失通告无法确定是否可以进行业务倒换。

## 发明内容

有鉴于此, 本发明提出一种业务倒换的方法实施例, 可以实现不依赖于告警消息的业务倒换。该实施例用于工作路径发生故障, 业务倒换到保护路径的网络中, 包括如下步骤:

所述业务的端节点检测到网络拓扑发生变化后, 检查所述发生故障的工作路径是否恢复正常, 若所述发生故障的工作路径恢复正常, 则将业务从保护路径倒换回工作路径; 否则结束本流程。

所述业务的端节点为工作路径的首节点或末节点。

所述业务倒换到保护路径之前进一步包括: 以所述工作路径的端节点作为保护路径的端节点, 建立保护路径;

则所述将业务从保护路径倒换回工作路径之后进一步包括: 删除所述保护路径中与所述工作路径无关的连接。

所述业务倒换到保护路径之后, 进一步包括: 以所述工作路径的端节点作为恢复路径的端节点, 建立恢复路径。

所述将业务从保护路径倒换回工作路径之后, 进一步包括: 删除所述恢复路径中与工作路径无关的连接。

所述将业务从保护路径倒换回工作路径之前, 进一步包括: 在所述端节点中设置等待恢复定时器, 判断所述等待恢复定时器超时之前工作

路径是否出现故障，若是则退出本流程；否则，执行所述后续步骤。

所述方法应用于自动交换光网络 ASON。

所述保护路径的端节点检测网络拓扑发生变化的方式是：端节点接收开放式最短路径优先-流量工程 OSPF-TE 协议的洪泛信息后，更新自身路由信息数据库 RDB，当其自身 RDB 内容发生变化，则网络拓扑发生变化。

本发明还提出一种网络节点的实施例，包括路由控制器、链路资源管理器和连接控制器，所述网络节点还包括路径检验单元，用于当链路资源管理器报告网络拓扑发生变化时，判断以本网络节点设备作为端节点的工作路径是否由所述网络拓扑变化之前的故障状态恢复为正常状态，若是则向路由控制器发出路径返回信号；

所述路由控制器根据所收到的路径返回信号，触发连接控制器实现业务由保护路径倒换回工作路径的流程。

较佳地，所述网络节点进一步包括等待恢复定时器；

则所述路径检验单元在向路由控制器发出路径返回信号之前，进一步用于：启动所述等待恢复定时器，并在等待恢复定时器超时之前，判断所述工作路径是否出现故障，若否，则停止所述等待恢复定时器或向路由控制器发出路径返回信号。

所述路径检测单元和/或等待恢复定时器为路由控制器的子模块。

所述网络节点为 ASON 的网络节点。

从以上技术方案可以看出，本发明实施例基于网络拓扑的变化，而是不依赖于告警消失通告来触发业务倒换，可减少告警消息的扩散；并且能够解决保护路径与原工作路径存在部分资源共用时的可返回处理。

## 附图简要说明

图 1 为 1+1 保护类型的恢复路径与工作路径链路无关的网络示意图;

图 2 为现有技术中的网络节点结构示意图;

5 图 3 为本发明实施例一的业务倒换的流程图;

图 4 为 1+1 保护类型的恢复路径与工作路径共享部分链路的网络示意图;

图 5 为本发明实施例二的业务倒换的流程图;

图 6 为本发明实施例三的保护工作路径的网络示意图;

10 图 7 为本发明实施例的 ASON 网络节点结构示意图。

## 实施本发明的方式

本发明实施例的方案充分利用 ASON 中的路由技术的特点, 故对本发明实施例的技术方案进行详细阐述之前, 先对 ASON 中的路由技术进行简单介绍。

15 ASON 中的节点路由结构示意图如图 2 所示, 包括:

路由控制器 (Routing Controller, RC) 210, 负责响应连接控制器为了建立连接而对通道或路由信息的请求, 包括与对等的 RC 交换路由信息, 并在查询路由信息数据库 (Routing Data Base, RDB) 202 以后对路由查询作出回答, 同时也负责回送管理网络所需要的拓扑信息, 所述拓  
20 扑信息包括子网点 (Sub Network Point, SNP) 以及 SNP 的属性;

路由信息数据库 (Routing Data Base, RDB) 220, 用于向路由控制器 210 提供路由信息, 所述路由信息包括本地拓扑、网络拓扑、可达性、路由策略配置和其他通过路由信息交换获得的信息; 路由信息数据库 220 可以包含多个路由域的路由信息;

链路资源管理器 (Link Resource Manager, LRM) 230, 用于向路由控制器 210 提供所有子网点池 (SNP Pool, SNPP) 链路信息, 并将其控制的链路资源的任何状态改变告知路由控制器 210;

5 协议控制器 (Protocol Controller, PC) 240, 用于将路由原语转换成特定路由协议的消息, 因此是与协议相关的。协议控制器 240 还处理和路由协议相关的控制信息, 这些控制信息用于路由信息交换的管理和维护;

连接控制器 250, 用于根据路由控制器 210 的指示建立相应的连接。

ASON 中的路由信息分发协议采用基于 GMPLS 的开放式最短路径  
10 优先-流量工程 (Open Shortest Path First-Traffic Extension, OSPF-TE) 协议。通过 OSPF-TE 协议, 各网络节点能迅速探测到网络中拓扑的变化, 例如路由接口失败; 通过洪泛机制, 邻接节点之间发送链路状态通告 (Link Status Announcement, LSA) 可以同步各网络节点的路由信息数据库 RDB, 即所有节点最终会拥有相同的拓扑信息和链路信息。这样,  
15 网络各个节点均能感知网络拓扑的变化。

根据上述 ASON 路由技术的特点, 本发明实施例包括如下步骤:

当用于传输业务的工作路径 M1 发生故障时, 控制平面将进行动态恢复, 建立路径 M2, 并将业务通过路径 M2 传输;

20 如果业务的端节点发现网络拓扑发生变化, 则端节点将基于本地 RDB 中的路由信息检查原工作路径 M1 上的链路是否都恢复正常, 如果恢复正常, 则设置 WTR, 等待 WTR 超时后将通过倒换动作, 把 M2 所传输的业务倒换回 M1, 并删除路径 M2 的连接。

其中, 业务的端节点为路径 M1 的首节点或末节点, 同时也是路径 M2 的首节点或末节点。

25 所述建立路径 M2 有两种情况:

(1)、M2 与 M1 除了首末节点都是链路分离的;

(2)、M2 与 M1 部分资源共享, 即重用了原 M1 的部分正常连接。

下面对这两种情况分别以具体实施例加以阐述。

5 实施例一: 恢复路径与原工作路径除首末节点外链路分离时业务倒换的方法。

以图 1 所示网络结构为例, 本实施例实现 1+1 保护业务倒换的流程如图 3 所示, 包括如下步骤:

步骤 301: 节点 C 和节点 E 之间发生链路故障, 即工作路径 101 发生故障, 末节点 H 从保护路径 102 选收业务, 控制平面重路由出与工作  
10 路径 101 完全链路分离的恢复路径 103;

步骤 302: 节点 C 和节点 E 之间的链路故障消失, 即工作路径 101 恢复正常, 通过 OSPF-TE 的洪泛机制, 各个节点的路由控制器更新自身的路由信息数据库 RDB, 感知网络拓扑的变化;

步骤 303: 工作路径 101 的首末节点, 即节点 A 和节点 H 的路由控  
15 制器感知到网络拓扑变化后, 基于本地的 RDB 检查工作路径 101 是否恢复正常且连接的配置参数为可返回, 若是则执行步骤 304, 否则退出本流程;

步骤 304: 节点 A 设置时长为 WTR 的定时器, 并在定时器超时之前, 判断是否工作路径 101 再次出现故障, 若是则退出本流程, 否则执  
20 行步骤 305;

步骤 305: 所述定时器超时后, 节点 A 的路由控制器触发连接控制器将业务从恢复路径 103 倒换回工作路径 101;

步骤 306: 节点 A 沿着恢复路径 103 发送删除消息 (如 Path Tear), 拆除恢复路径 103 的正反交叉连接, 其删除过程可采用标准的 GMPLS  
25 RSVP-TE 连接拆除过程 (参见 RFC 3473 的相关内容), 删除完毕后结束

本流程。

实施例二：恢复路径与原工作路径部分资源共享时业务倒换的方法。

如图 4 所示，1+1 保护业务的工作路径 401 从首节点 A 开始，依次经过节点 N1、节点 D、节点 N2 到末节点 G；保护路径的中间节点为节点 C 和节点 F；恢复路径 403 从首节点 A 开始，依次经过节点 N1、节点 B、节点 E、节点 N2 到末节点 G；恢复路径 403 共享了工作路径 401 中节点 A 至节点 N1 和节点 N2 至节点 G 的连接资源。

如图 4 所示网络结构，业务倒换的流程如图 5 所示，包括如下步骤：

步骤 501：当节点 D 和节点 N2 之间发生链路故障，即工作路径 401 发生故障，末节点 G 从保护路径 402 选收业务，控制平面重路由出与工作路径 401 部分资源共享的恢复路径 403；

步骤 502：节点 D 和节点 N2 之间的链路故障消失，即工作路径 401 恢复正常，通过 OSPF-TE 的洪泛机制，各个节点的路由控制器更新自身的路由信息数据库 RDB，感知网络拓扑发生变化；

步骤 503：工作路径 401 的首末节点，即节点 A 和节点 G 的路由控制器感知到网络拓扑变化后，基于本地的 RDB 检查工作路径 401 是否恢复正常且连接的配置参数为可返回，若是则执行步骤 504，否则退出本流程；

步骤 504：节点 A 设置时长为 WTR 的定时器，并在定时器超时之前，判断是否工作路径 401 再次出现故障，若是则退出本流程，否则执行步骤 505；

步骤 505：所述定时器超时后，节点 A 的路由控制器触发连接控制器将业务从恢复路径 403 倒换回工作路径 401；

步骤 506：节点 A 沿着恢复路径 403 发送删除消息，但只删除与工作路径 401 无关的连接，即删除节点 N1 到节点 B、节点 B 到节点 E、

节点 E 到节点 N2 的连接, 保留共享工作路径 401 的部分连接, 即节点 A 到节点 N1、节点 N2 到节点 G 的连接, 其删除过程可采用标准的 GMPLS RSVP-TE 连接拆除过程 (参见 RFC 3473 的相关内容), 删除完毕后结束本流程。

- 5       上述步骤 504 至步骤 506 中由工作路径的首节点即节点 A 实现的各个操作, 也可以由工作路径的末节点即节点 G 完成。

实施例三: 工作路径不具有保护属性时的业务倒换方法。

以上两个实施例都是 1+1 保护的工作路径进行业务倒换的情况。本发明方案也可应用于无保护的工作路径。如图 6 所示, 首节点 A 和末节点 H 通过工作路径 601 传输数据, 在传输过程中, 中间节点 C 和节点 E 之间发生故障; 则建立保护路径 602, 再通过保护路径 602 传输业务。若首节点 A 或末节点 H 通过感知网络拓扑变化又得知工作路径 601 恢复正常, 则启动时长为 WTR 的定时器; 当所述定时器超时则将业务再倒换回工作路径 601, 并删除保护路径 602。

- 15       图 6 所示的保护路径 602 与工作路径 601 除首末节点之外是无关的, 实际应用中, 保护路径 602 也可能和工作路径 601 共享部分连接, 在这种情况下, 所述删除保护路径 602 为删除保护路径 602 与工作路径 603 无关的连接。

用于实现本发明实施例方法的网络节点设备示意框图如图 7 所示。

- 20       与图 2 所示现有技术的网络节点比较, 本发明实施例的网络节点设备在在路由控制器 710 中增加了路径检验单元 711 和 WTR 定时器 712。其中,

路径检验单元 711 用于当链路资源管理器 730 报告网络拓扑发生变化时, 判断以本网络节点设备作为首节点, 并且参数配置为可返回的工作路径是否由所述网络拓扑变化之前的故障状态恢复为正常状态, 并根据判断结果启动时长为 WTR 的 WTR 定时器 712;

25

所述 WTR 定时器 712 超时前，路径检测单元 711 进一步判断所述工作路径是否出现异常，若是则停止 WTR 定时器 712；

当 WTR 定时器 712 超时，则由路径检测单元 711 或 WTR 定时器 712 向路由控制器 710 发出路径返回信号，路由控制器 710 收到该信号  
5 则触发将业务由保护路径倒换回工作路径的流程。

所述路径检验单元 711 和 WTR 定时器 712 也可作为网络节点设备中与路由控制 719 相互独立的模块。

路由控制器 710 还增加一个向连接控制器 750 的接口，用于触发连接控制器 750 将业务从保护路径倒换回工作路径，并删除保护路径或恢  
10 复路径中与工作路径无关的连接。

本发明实施例 ASON 网络节点的其它模块与现有技术相同，故不再赘述。

本发明实施例方案基于网络拓扑的变化来触发业务倒换过程，因此可减少告警信息的扩散；并且能够解决保护路径与原工作路径存在部分  
15 资源共用时的可返回处理，本发明一个或所有实施例方案可适用于各种保护类型连接的可返回实现。

以上所述仅为本发明的实施例而已，并不用以限制本发明，凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等，均应包含在本发明的保护范围之内。

## 权利要求书

1、一种业务倒换的方法，用于工作路径发生故障，业务倒换到保护路径的网络中，其特征在于，该方法包括如下步骤：

5 所述业务的端节点检测到网络拓扑发生变化后，检查所述发生故障的工作路径是否恢复正常，若所述发生故障的工作路径恢复正常，则将业务从保护路径倒换回工作路径；否则结束本流程。

2、根据权利要求1所述的方法，其特征在于，所述业务的端节点为工作路径的首节点或末节点。

10 3、根据权利要求1所述的方法，其特征在于，所述业务倒换到保护路径之前进一步包括：以所述工作路径的端节点作为保护路径的端节点，建立保护路径；

则所述将业务从保护路径倒换回工作路径之后进一步包括：删除所述保护路径中与所述工作路径无关的连接。

15 4、根据权利要求1所述的方法，其特征在于，所述业务倒换到保护路径之后，进一步包括：以所述工作路径的端节点作为恢复路径的端节点，建立恢复路径。

5、根据权利要求4所述的方法，其特征在于，所述将业务从保护路径倒换回工作路径之后，进一步包括：删除所述恢复路径中与工作路径无关的连接。

20 6、根据权利要求1所述的方法，其特征在于，所述将业务从保护路径倒换回工作路径之前，进一步包括：在所述端节点中设置等待恢复定时器，判断所述等待恢复定时器超时之前工作路径是否出现故障，若是则退出本流程；否则，执行所述后续步骤。

7、根据权利要求1至6任一项所述的方法，其特征在于，所述方法

应用于自动交换光网络 ASON。

8、根据权利要求 1 至 6 任一项所述的方法，其特征在于，所述保护路径的端节点检测网络拓扑发生变化的方式是：端节点接收开放式最短路径优先-流量工程 OSPF-TE 协议的洪泛信息后，更新自身路由信息数据库 RDB，当其自身 RDB 内容发生变化，则网络拓扑发生变化。

9、一种网络节点，包括路由控制器、链路资源管理器和连接控制器，其特征在于，所述网络节点还包括路径检验单元，用于当链路资源管理器报告网络拓扑发生变化时，判断以本网络节点设备作为端节点的工作路径是否由所述网络拓扑变化之前的故障状态恢复为正常状态，若是则向路由控制器发出路径返回信号；

所述路由控制器根据所收到的路径返回信号，触发连接控制器实现业务由保护路径倒换回工作路径的流程。

10、根据权利要求 9 所述的网络节点，其特征在于，所述网络节点进一步包括等待恢复定时器；

15 则所述路径检验单元在向路由控制器发出路径返回信号之前，进一步用于：启动所述等待恢复定时器，并在等待恢复定时器超时之前，判断所述工作路径是否出现故障，若否，则停止所述等待恢复定时器或向路由控制器发出路径返回信号。

11、根据权利要求 10 所述的网络节点，其特征在于，所述路径检测单元和/或等待恢复定时器为路由控制器的子模块。

12、根据权利要求 9、10 或 11 所述的网络节点，其特征在于，所述网络节点为 ASON 的网络节点。

1/6

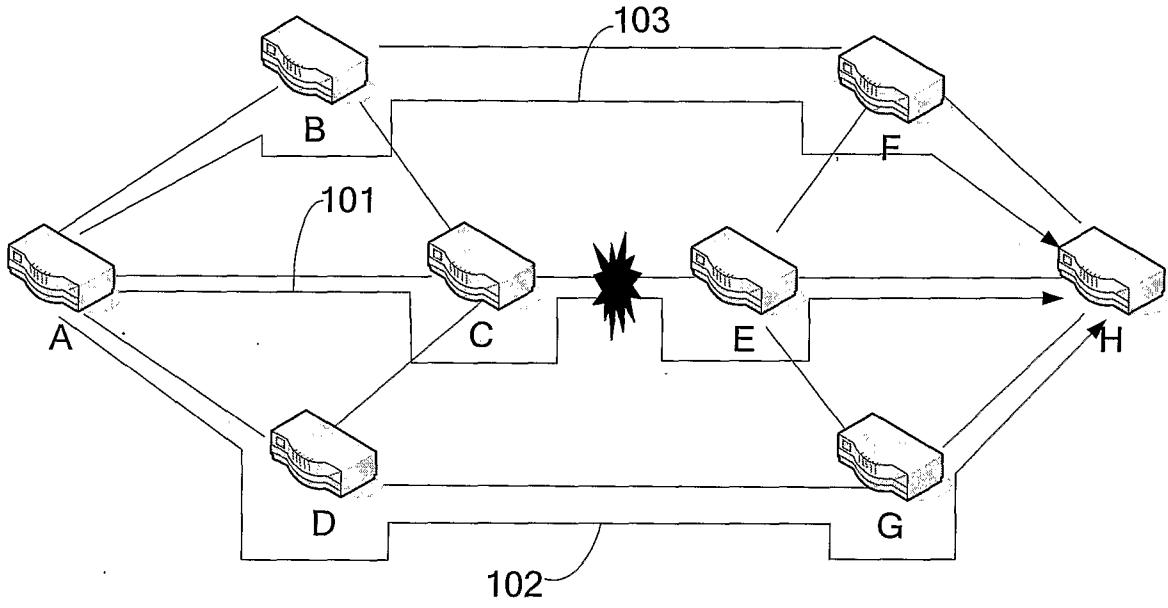


图 1

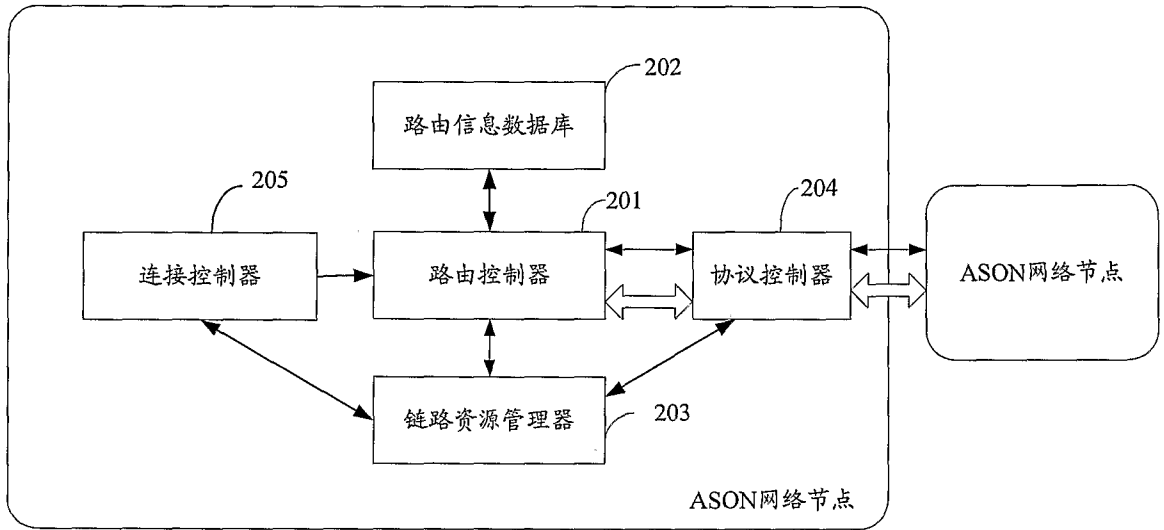


图 2

3/6

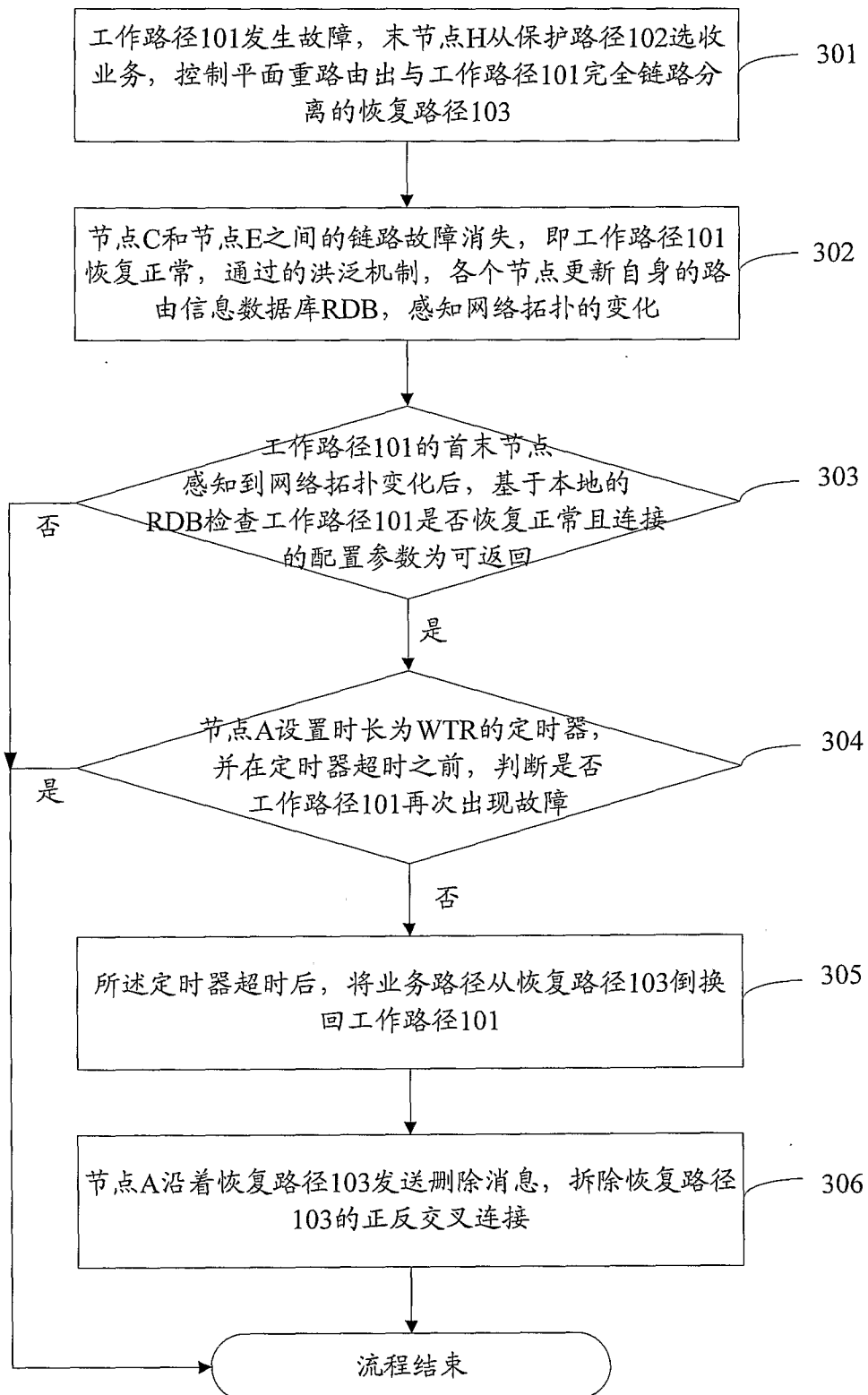


图 3

4/6

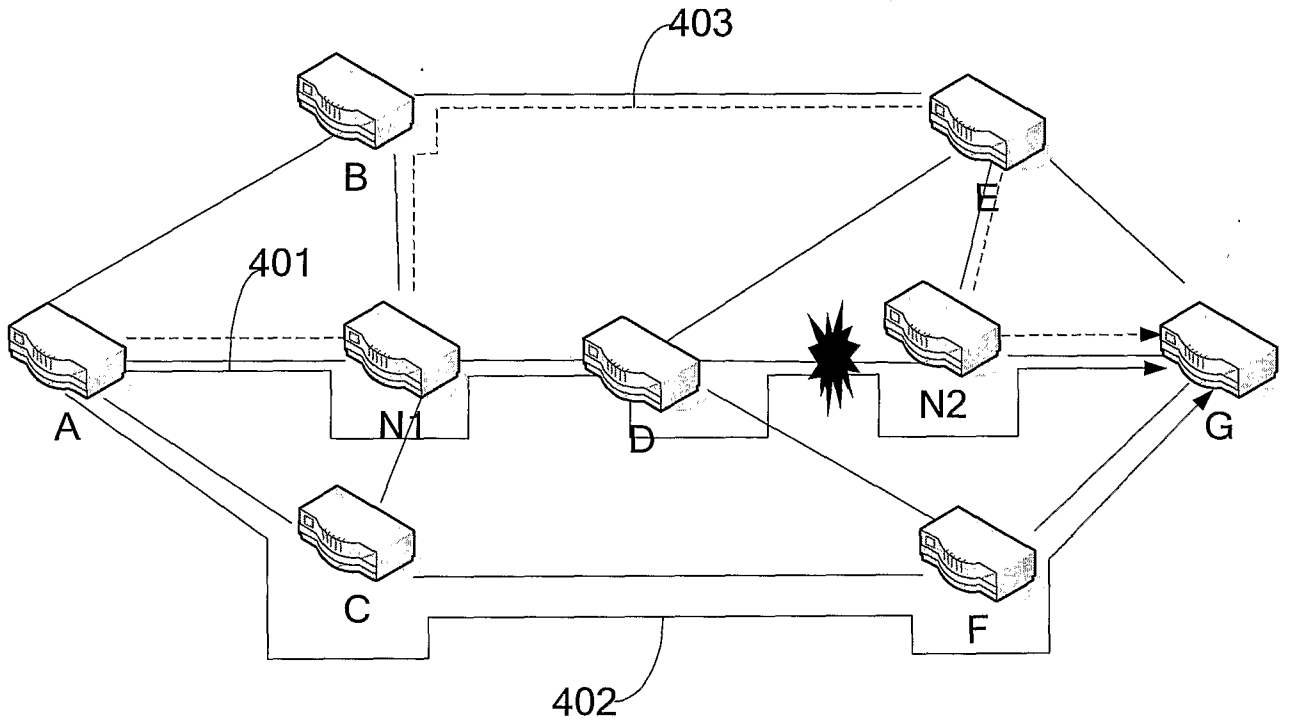


图 4

5/6

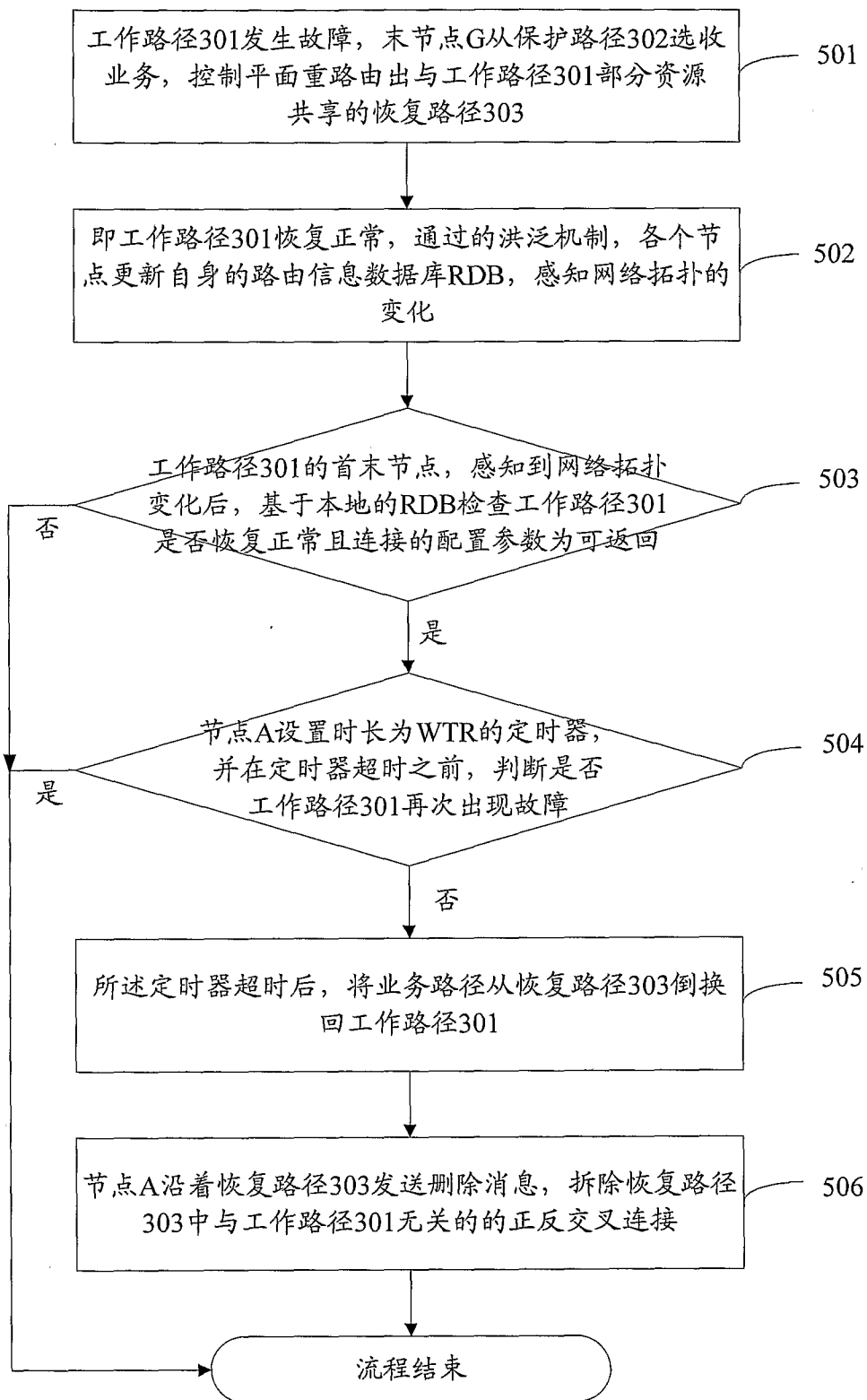


图 5

6/6

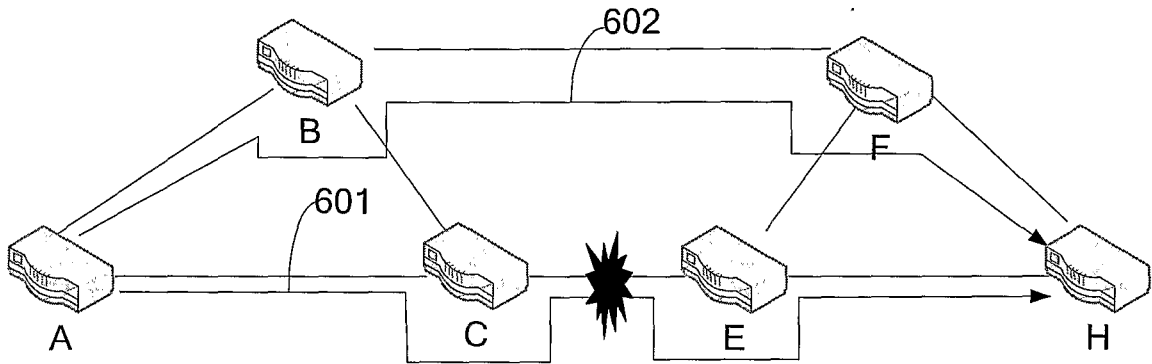


图 6

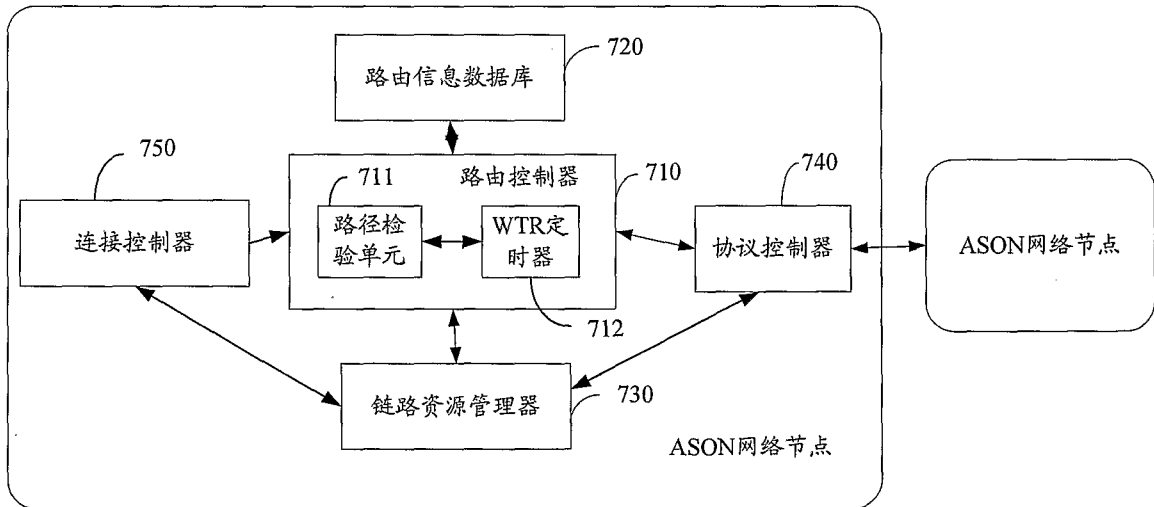


图 7

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

**PCT/CN2006/003474**

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

**H04L12/24 (2007.01) 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: H04L12+

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: (WORKING W PATH) (PROTECT+ W PATH) (RECOVER+ OR RESUME+ OR RESTOR+)  
TOPOLOGY OSPF (OPEN W SHORTEST W PATH) FAILURE FAULT CHANGE**


**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN1710869A (GUANGDONG PROV TELECOM CO LTD INST) 21 Dec. 2005 (21. 12. 2005) See the whole document	1-12
A	US2004004937A1 (NORTEL NETWORKS LTD) 08 Jan. 2004 (08. 01. 2004) See the whole document	1-12
A	US6757258B1 (CISCO TECHNOLOGY INC) 29 Jun. 2004 (29. 06. 2004) See the whole document	1-12

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 <p style="text-align: center;"><b>17 Mar. 2007 (17. 03. 2007)</b></p>	Date of mailing of the international search report <p style="text-align: center;">29. 03. 2007 (29. 03. 2007)</p>
--	--


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 <div style="text-align: center;">   <b>WANG Zhiwei</b> </div> Telephone No. 86-10-62086080
--	---

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

International application No.

**PCT/CN2006/003474**

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN1710869A	21. 12. 2005	None	
US2004004937A1	08. 01. 2004	WO2004006514A1 AU2003281436A1	15. 01. 2004 23. 01. 2004
US6757258B1	29. 06. 2004	None	

<p><b>A. 主题的分类</b></p> <p style="text-align: center;">H04L12/24 (2007.01) 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 style="text-align: center;">WPI、EPODOC、PAJ、CNPAT、CNKI : (WORKING W PATH) (PROTECT+ W PATH) (RECOVER+ OR RESUME+ OR RESTOR+) TOPOLOGY OSPF (OPEN W SHORTEST W PATH) FAILURE FAULT CHANGE 工作路径 保护路径 故障 恢复</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: 70%;">引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th style="width: 20%;">相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">A</td> <td>CN1710869A (广东省电信有限公司研究院) 21.12月 2005 (21.12.2005) 全文</td> <td style="text-align: center;">1-12</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">A</td> <td>US2004004937A1 (NORTEL NETWORKS LTD) 08.1月 2004 (08.01.2004) 全文</td> <td style="text-align: center;">1-12</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">A</td> <td>US6757258B1 (CISCO TECHNOLOGY INC) 29.6月 2004 (29.06.2004) 全文</td> <td style="text-align: center;">1-12</td> </tr> </tbody> </table> <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:          “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          “&amp;” 同族专利的文件</p>			类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	A	CN1710869A (广东省电信有限公司研究院) 21.12月 2005 (21.12.2005) 全文	1-12	A	US2004004937A1 (NORTEL NETWORKS LTD) 08.1月 2004 (08.01.2004) 全文	1-12	A	US6757258B1 (CISCO TECHNOLOGY INC) 29.6月 2004 (29.06.2004) 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												
A	CN1710869A (广东省电信有限公司研究院) 21.12月 2005 (21.12.2005) 全文	1-12												
A	US2004004937A1 (NORTEL NETWORKS LTD) 08.1月 2004 (08.01.2004) 全文	1-12												
A	US6757258B1 (CISCO TECHNOLOGY INC) 29.6月 2004 (29.06.2004) 全文	1-12												
<p>国际检索实际完成的日期 17.3月 2007 (17.03.2007)</p>		<p>国际检索报告邮寄日期 29.03.2007</p>												
<p>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</p>		<p>授权官员</p> <p style="text-align: right;">               电话号码: (86-10)-62086080         </p>												

国际检索报告  
关于同族专利的信息

国际申请号  
PCT/CN2006/003474

检索报告中引用的 专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
CN1710869A	21. 12. 2005	无	
US2004004937A1	08. 01. 2004	WO2004006514A1 AU2003281436A1	15. 01. 2004 23. 01. 2004
US6757258B1	29. 06. 2004	无	