(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
2010 年 3 月 18 日 (18.03.2010)

PCT

(10) 国际公布号
WO 2010/028586 A1

(51) 国际专利分类号:
H04L 12/56 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2009/073795

(22) 国际申请日: 2009 年 9 月 7 日 (07.09.2009)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
200810211958.X 2008 年 9 月 12 日 (12.09.2008) 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]; 中国广东省深圳市南山区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): **谢刚 (XIE, Gang)** [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦, Guangdong 518057 (CN)。

(74) 代理人: **北京康信知识产权代理有限责任公司 (KANGXIN PARTNERS, P. C.)**; 中国北京市海淀区知春路甲 48 号盈都大厦 A 座 16 层, Beijing 100098 (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, CL, 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, PE, 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, SM, 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: BARRIER BOUNDARY NODE AND METHOD FOR ESTABLISHING CONNECTION BETWEEN BARRIER BOUND ARY NODES

(54) 发明名称 : 一种有阻边界节点及有阻边界节点间建立连接的方法

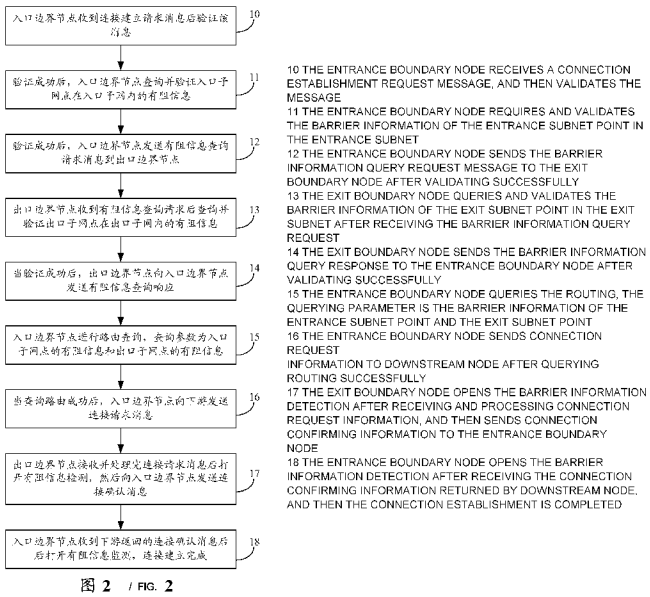


图 2 / FIG. 2

10 THE ENTRANCE BOUNDARY NODE RECEIVES A CONNECTION ESTABLISHMENT REQUEST MESSAGE, AND THEN VALIDATES THE MESSAGE

11 THE ENTRANCE BOUNDARY NODE REQUIRES AND VALIDATES THE BARRIER INFORMATION OF THE ENTRANCE SUBNET POINT IN THE ENTRANCE SUBNET

12 THE ENTRANCE BOUNDARY NODE SENDS THE BARRIER INFORMATION QUERY REQUEST MESSAGE TO THE EXIT BOUNDARY NODE AFTER VALIDATING SUCCESSFULLY

13 THE EXIT BOUNDARY NODE QUERIES AND VALIDATES THE BARRIER INFORMATION OF THE EXIT SUBNET POINT IN THE EXIT SUBNET AFTER RECEIVING THE BARRIER INFORMATION QUERY REQUEST

14 THE EXIT BOUNDARY NODE SENDS THE BARRIER INFORMATION QUERY RESPONSE TO THE ENTRANCE BOUNDARY NODE AFTER VALIDATING SUCCESSFULLY

15 THE ENTRANCE BOUNDARY NODE QUERIES THE ROUTING, THE QUERYING PARAMETER IS THE BARRIER INFORMATION OF THE ENTRANCE SUBNET POINT AND THE EXIT SUBNET POINT

16 THE ENTRANCE BOUNDARY NODE SENDS CONNECTION REQUEST INFORMATION TO DOWNSTREAM NODE AFTER QUERYING ROUTING SUCCESSFULLY

17 THE EXIT BOUNDARY NODE OPENS THE BARRIER INFORMATION DETECTION AFTER RECEIVING AND PROCESSING CONNECTION REQUEST INFORMATION, AND THEN SENDS CONNECTION CONFIRMING INFORMATION TO THE ENTRANCE BOUNDARY NODE

18 THE ENTRANCE BOUNDARY NODE OPENS THE BARRIER INFORMATION DETECTION AFTER RECEIVING THE CONNECTION CONFIRMING INFORMATION RETURNED BY DOWNSTREAM NODE, AND THEN THE CONNECTION ESTABLISHMENT IS COMPLETED

(57) **Abstract**: A barrier boundary node and a method for establishing connection between barrier boundary nodes are disclosed. The barrier boundary node is composed of a connection controller, a link resource manager and a routing controller. The method includes steps that: an entrance boundary node queries and validates the barrier information of an entrance subnet point after receiving connection establishment request message, and sends a barrier information query request to an exit boundary node after validating successfully; the exit boundary node queries and validates the barrier information of an exit subnet point, and returns the barrier information to the entrance boundary node after validating successfully; the entrance boundary node takes the barrier information of the entrance subnet point and the exit subnet point as the querying parameter to query the routing, and sends connection request information to the exit boundary node after querying routing successfully; the entrance boundary node receives the connection confirming information returned by the exit boundary node, and then the connection establishment is completed. The method can effectively reduce invalid flood message and ensure the success rate of the connection establishment.

[见续页]

WO 2010/028586 A1

(57) 摘要:

本发明公开了一种有阻边界节点及有阻边界节点间建立连接的方法，所述有阻边界节点包括连接控制器、链路资源管理器及路由控制器；所述方法包括步骤：入口边界节点收到连接建立请求消息后查询并验证入口子网点的有阻信息，当验证成功后发送有阻信息查询请求到出口边界节点；出口边界节点查询并验证出口子网点的有阻信息，当验证成功后将该有阻信息返回给入口边界节点；入口边界节点以入口子网点和出口子网点的有阻信息作为查询参数查询路由，并在查询路由成功后向所述出口边界节点发送连接请求消息；入口边界节点收到出口边界节点返回的连接确认消息后连接建立完成。本发明能够有效的减少无效的泛洪信息，同时保证连接建立的成功率。

一种有阻边界节点及有阻边界节点间建立连接的方法

技术领域

本发明涉及智能光网络技术，特别涉及智能光网络中有阻边界节点及有阻边界节点间建立连接的方法。

背景技术

随着智能光网络技术的大规模的应用，传送网络的建设和发展已经从单一的硬件传送技术发展为网管技术、控制技术和硬件技术结合的综合型传送技术。借助智能光网络控制平面，网络的可靠性不但得到了提高，同时也能够快速提供新的带宽业务如 OVPN（Optical Virtual Private Network，光虚拟专网），BoD（Bandwidth on demand，带宽点播）等，给网络的运维带来效率的提升和成本的降低。

但是随着业务种类越来越丰富，特别是分组业务所消耗的带宽比重越来越高，业务颗粒也越来越大。原本为话音承载而设计的 SDH（Synchronous Digital Hierarchy，同步数字体系）/SONET（Synchronous Optical Network，同步光纤网）设备已经不能很好的满足未来应用的发展，因此智能光网络从 SDH 网络向 OTN（Optical Transport Network，光传送网）的演进呈不可阻挡的趋势。

大颗粒业务的传送对 WDM（wavelength division multiplexing，波分复用）节点的业务疏导能力提出挑战。近年来，ROADM（Reconfigurable Optical Add Drop Multiplexer，可重构型光分插复用器）技术已经获得了一定的突破，WSS（Wavelength Selective Switch，波长选择开关）等基于 MEMS（Micro Electromechanical System，微电子机械系统）的技术解决了光波长的可重配问题，从而在一定程度上，能够实现光波长的灵活上下和穿通。并且 ROADM 在将信号从一个网络向另一个网络传输时不需要经过 OEO（Optical-Electrical-Optical，光-电-光）转发，可以消除光电光转换的成本。业界多个厂家已推出具备光层可重配特性的 WDM 系统。此外，鉴于 OTN 对波分系统在节点的定义、端到端管理方面均具备优势，因而 OTN 也开始出现在商用传输设备上。随之而来的就是对波长/子波长动态化的控制要求——正如 ASON（Automatically Switched Optical Network，自动交换光网络）

之于 SDH/SONET 的 ADM（Add/Drop Multiplexer，分插复用器）。

但是正是因为 ROADM 不需要经过 OEO 转发，因此只能重新指配波长的方向，而不能进行波长变换，因此在波长交换时不是完全无阻塞的，虽然可以在 ROADM 中引入 OEO 转换的设备从而实现波长的变换，但是受限于 OEO 设备的成本和变换容量，仍然无法实现完全无阻塞的波长交换。

对于上述的有阻信息，当前主要有两种处理方法。第一种方法是通过扩展路由泛洪信息将有阻信息通知到各个节点，在路由计算时带入有阻信息进行计算，这样保证计算出的路由在每个节点是可交换的。这种方法计算出的路由建立连接的成功率高，但是需要增加大量的泛洪信息。第二种方法不将有阻信息进行泛洪，但是在连接建立时的正向信令过程中不预留具体的资源，而是只给定一个可用的资源范围，最后在目的节点根据之前给定的范围选定最后所要使用的资源。这种方法不需要增加额外的泛洪信息，但是计算出的路由建立连接的成功率低。

发明内容

本发明提供一种有阻边界节点及有阻边界节点间建立连接的方法，通过将路由域的边界节点的边界子网点的有阻信息与路由域内的子网点的有阻信息分开处理，从而在保证连接建立的成功率的前提下有效的减少有阻信息的泛洪消息。

本发明所述技术方案如下：

一种有阻边界节点，包括连接控制器、链路资源管理器及路由控制器，其中，

连接控制器，用于在收到连接请求消息后，向链路资源管理器发送有阻信息查询请求，并对查询到的本端的有阻信息进行验证，在验证通过后查询出口边界节点的有阻信息，并以本端的有阻信息和出口边界节点的有阻信息作为查询参数向路由控制器发送路由查询请求；

链路资源管理器，用于响应连接控制器的有阻信息查询请求，将本端的有阻信息反馈给连接控制器；

路由控制器，用于响应路由查询请求，提供用于建立连接的路由信息。

优选地，所述连接控制器进一步用于在收到本端的有阻信息更新消息后，对本端存储的有阻信息予以更新。

优选地，所述连接控制器进一步用于在收到远端边界节点的有阻信息更新消息后，按照该消息对本端存储的所述出口边界节点的有阻信息进行更新。

一种有阻边界节点间建立连接的方法，包括步骤：

A、入口边界节点收到连接建立请求消息后查询并验证入口子网点在入口子网内的有阻信息，当验证成功后发送有阻信息查询请求到出口边界节点；

B、所述出口边界节点收到有阻信息查询请求后查询并验证出口子网点在出口子网内的有阻信息，当验证成功后将该有阻信息返回给所述入口边界节点；

C、所述入口边界节点以入口子网点和出口子网点的有阻信息作为查询参数查询路由，并在查询路由成功后向所述出口边界节点发送连接请求消息；

D、所述入口边界节点收到所述出口边界节点返回的连接确认消息后连接建立完成。

优选地，所述步骤 A 中，所述入口边界节点收到连接建立请求消息后，对该消息进行验证，若验证通过，则查询并验证入口子网点在入口子网内的有阻信息，否则，返回连接请求失败响应，流程结束。

优选地，所述步骤 C 中，所述出口边界节点收到连接请求消息后打开有阻信息监测；所述步骤 D 中，所述入口边界节点收到连接确认消息后打开有阻信息监测。

优选地，在连接建立后，所述入口边界节点监测到本端入口子网点的有阻信息发生变化时，对本地存储的本端入口子网点的有阻信息予以更新。

优选地，在连接建立后，所述出口边界节点监测到本端出口子网点的有阻信息发生变化时，向所述入口边界节点发送有阻信息更新消息，所述入口边界节点按照该消息对本地存储的所述出口边界节点的出口子网点的有阻信息进行更新。

优选地，所述入口边界节点收到连接释放消息后，关闭本端的有阻信息监测，向所述出口边界节点发送连接释放请求；所述出口边界节点收到所述连接释放请求后关闭本端的有阻信息监测，在处理完该连接释放请求后向所述入口边界节点发送连接释放确认消息。

与现有技术相比较，本发明将路由域的边界节点的边界子网点的有阻信息与路由域内的子网点的有阻信息分开处理，这样在保证连接建立的成功率的前提下有效的减少有阻信息的泛洪消息。相对于现有技术所述的第一种方法，本发明能够有效的减少无效的泛洪信息，并且有相同连接建立成功率，而相对于现有技术所述的第二种方法，本发明能显著提高连接建立的成功率。

附图说明

图 1 为本发明中有阻边界节点的结构示意图；

图 2 为本发明中有阻边界节点间建立连接的方法的流程图；

图 3 为本发明所述实例的网络拓扑示意图；

图 4 为本发明所述实例中边界节点在有阻情况下建立连接的流程图；

图 5 为本发明所述实例中有阻边界节点释放连接的流程图；

图 6 为本发明所述实例中 A 节点有阻信息变化时更新本端有阻信息的流程图；

图 7 为本发明所述实例中 C 节点有阻信息变化时更新 A 节点存储的有阻信息的流程图。

具体实施方式

本发明将路由域的边界节点的边界子网点的有阻信息与路由域内的子网点的有阻信息分开处理，这样在保证连接建立的成功率的前提下有效的减少有阻信息的泛洪消息。

由于与路由域内的子网点的有阻信息相似，所以本发明中边界节点的边界子网点的有阻信息可以使用相同的数据模型，但是和路由域内的子网点的有阻信息不同的是，边界节点的边界子网点的有阻信息只有在指定了该边界

节点的边界子网点作为连接的入口/出口子网点时在路由计算中才会使用，而对于其它连接，该信息无效。并且在连接建立后，边界节点的入口/出口子网点的有阻信息只与使用该子网点的连接有关。

下面将结合各个附图对本发明的具体实现予以说明。

智能光网络中的边界节点的结构主要包括连接控制器（CC）、路由控制器（RC）和链路资源管理器（LRM），各组成部分的作用如下：

连接控制器，负责协调链路资源管理器、路由控制器以及对等和从属的连接控制器，来管理和监控连接的建立、释放以及修改现有连接的连接参数。

路由控制器，负责响应来自连接控制器的请求，提供用于建立连接的路由信息，该信息可以是端到端的（例如源路由），也可以是逐跳的；以及响应用于网络管理的拓扑信息（子网点及其抽象）请求。

链路资源管理器，负责管理子网点池（SNPP）链路，包括指配和去指配子网点链路连接，并提供拓扑和状态信息。由于子网点池（SNPP）链路可以是公共或私有的，所以链路资源管理器也可以是公共的或与某个虚拟专用网络（VPN）相关联。

请参阅图 1，该图为本发明中有阻边界节点的结构示意图，本发明所述有阻边界节点包括连接控制器、链路资源管理器及路由控制器，其中，

连接控制器 **20**，用于在收到连接请求消息后，向链路资源管理器 **21** 发送有阻信息查询请求，并对查询到的本端的有阻信息进行验证，在验证通过后查询出口边界节点的有阻信息，并以本端的有阻信息和出口边界节点的有阻信息作为查询参数向路由控制器 **22** 发送路由查询请求；

进一步地，所述连接控制器 **20** 用于在收到本端的有阻信息更新消息后，对本端存储的有阻信息予以更新；以及在收到远端边界节点的有阻信息更新消息后，按照该消息对本端存储的所述出口边界节点的有阻信息进行更新。

链路资源管理器 **21**，用于响应连接控制器 **20** 的有阻信息查询请求，将本端的有阻信息反馈给连接控制器 **20**。

路由控制器 **22**，用于响应路由查询请求，提供用于建立连接的路由信息。

请参阅图 2，该图为本发明中有阻边界节点间建立连接的方法的流程图，其主要实现过程为：

步骤 10、入口边界节点的连接控制器收到连接建立请求消息后验证该消息；

步骤 11、当验证成功后，入口边界节点的连接控制器向本地的链路资源管理器查询并验证入口子网点在入口子网内的有阻信息；

步骤 12、当验证成功后，入口边界节点的连接控制器发送有阻信息查询请求消息到出口边界节点的连接控制器；

步骤 13、出口边界节点的连接控制器收到有阻信息查询请求后向本地的链路资源管理器查询并验证出口子网点在出口子网内的有阻信息；

步骤 14、当验证成功后，出口边界节点的连接控制器向入口边界节点的连接控制器发送有阻信息查询响应，其中携带有通过验证的出口子网点在出口子网内的有阻信息；

步骤 15、入口边界节点的连接控制器向本地的路由控制器发送路由查询请求，查询参数为入口子网点的有阻信息和出口子网点的有阻信息；

步骤 16、当查询路由成功后，入口边界节点的连接控制器向下游发送连接请求消息继续连接建立的处理过程；

步骤 17、出口边界节点的连接控制器接收并处理完连接请求消息后通知本地的链路资源管理器打开有阻信息检测，然后向入口边界节点发送连接确认消息；

步骤 18、入口边界节点的连接控制器收到下游返回的连接确认消息后打开有阻信息监测，连接建立完成。

在连接建立后，当所述入口边界节点的链路资源管理器监测到本端入口子网点的有阻信息发生变化时会通知本地的连接控制器，由该连接控制器对本地存储的本端入口子网点的有阻信息予以更新；当所述出口边界节点的链路资源管理器监测到本端出口子网点的有阻信息发生变化时会通知本地的连接控制器，出口边界节点的连接控制器向所述入口边界节点的连接控制器发送有阻信息更新消息，所述入口边界节点的连接控制器按照该消息对本地存

储的所述出口边界节点的出口子网点的有阻信息进行更新。

在连接建立后，当所述入口边界节点的连接控制器收到连接释放消息后，对该连接释放消息进行验证，若验证通过，则通知本地的链路资源管理器关闭有阻信息监测，然后向所述出口边界节点的连接控制器发送连接释放请求，所述出口边界节点的连接控制器收到所述连接释放请求后通知本地的链路资源管理器关闭有阻信息监测，在处理完该连接释放请求后向所述入口边界节点的连接控制器发送连接释放确认消息。

下面通过一具体实例对本发明的具体实现予以进一步详细的说明。

请参阅图 3，该图为本发明所述实例的网络拓扑示意图，该图表示一个路由域，其中 A 节点和 C 节点为边界节点，而 B 节点为中间节点。连接建立方向为 A->B->C。

图 4 所示为本发明所述实例中边界节点在有阻情况下建立连接的流程图，主要包括以下步骤:

步骤 301、A 节点连接控制器收到连接请求消息;

步骤 302、A 节点连接控制器验证连接请求消息，主要验证连接请求条件是否正确，如果验证失败执行步骤 303，否则执行步骤 304;

步骤 303、A 节点连接控制器返回连接请求失败响应，本流程结束;

步骤 304、A 节点连接控制器向 A 节点链路资源管理器查询入口子网点的有阻信息，主要是入口子网点和 A 节点在路由域内其它子网点的可交换性，当查询失败时，即不存在入口子网点或没有与入口子网点可交换的路由域内其它子网点时，执行步骤 303，否则执行步骤 305;

步骤 305、A 节点连接控制器向 C 节点发送有阻信息查询请求消息，用于查询 C 节点出口子网点的有阻信息;

步骤 306、C 节点连接控制器接收并验证有阻信息查询请求消息，主要是验证查询请求条件是否正确，如果验证失败执行步骤 307，否则执行步骤 309;

步骤 307、C 节点连接控制器向 A 节点连接控制器发送有阻信息查询请求失败响应;

步骤 308、A 节点连接控制器接收有阻信息查询请求失败响应后执行步骤 303;

步骤 309、C 节点连接控制器向 C 节点链路资源管理器查询出口子网点的有阻信息，当查询失败时，执行步骤 307，否则执行步骤 310;

步骤 310、C 节点连接控制器将出口子网点的有阻信息填入有阻信息查询响应中，并返回给 A 节点连接控制器;

步骤 311、A 节点收到有阻信息查询响应后将 A 节点入口子网点的有阻信息和 C 节点出口子网点的有阻信息作为查询条件向路由控制器查询路由信息，当查询失败时，执行步骤 303，否则执行步骤 312;

步骤 312、A 节点连接控制器发送连接请求到下一跳 B 节点，B 节点接收并处理连接请求消息，然后将连接请求消息转发到下一跳 C 节点;

步骤 313、C 节点连接控制器接收并处理完连接请求后通知 C 节点链路资源管理器打开有阻信息监测，然后向 B 节点发送连接响应消息，B 节点接收并处理连接响应，然后转发连接响应到 A 节点;

步骤 314、A 节点连接控制器接收并处理完连接响应后通知 A 节点链路资源管理器打开有阻信息监测;

步骤 315、A 节点发送连接确认，本流程结束。

请参阅图 5，该图为本发明所述实例中有阻边界节点释放连接的流程图，主要包括以下步骤:

步骤 401、A 节点连接控制器收到连接释放消息;

步骤 402、A 节点连接控制器验证连接释放消息，主要验证连接释放请求条件是否正确，如果验证失败执行步骤 403，否则执行步骤 404;

步骤 403、A 节点连接控制器返回连接释放请求失败响应，本流程结束;

步骤 404、A 节点连接控制器向 A 节点链路资源管理器通知关闭有阻信息监测;

步骤 405、A 节点连接控制器发送连接释放请求到下一跳 B 节点，B 节点接收并处理连接释放请求消息，然后将连接释放请求消息转发到连接下一跳 C 节点;

步骤 406、C 节点连接控制器收到连接释放请求后通知 C 节点链路资源管理器关闭有阻信息监测，并且处理连接释放请求，处理完发送连接释放响应消息到 B 节点，B 节点接收并处理连接释放响应，然后转发连接释放响应到 A 节点;

步骤 407、A 节点连接控制器接收并处理完连接释放确认后发送连接释放确认，本流程结束。

请参阅图 6，该图为本发明所述实例中 A 节点有阻信息变化时更新本端有阻信息的流程图，主要包括以下步骤:

步骤 501、A 节点链路资源管理器检测到本端入口子网点有阻信息变化时，比如某个出口子网点与入口子网点的连纤故障，A 节点链路资源管理器通知 A 节点连接控制器 A 节点入口子网点有阻信息更新;

步骤 502、A 节点连接控制器收到 A 节点入口子网点有阻信息更新后，更新本地存储的 A 节点入口子网点有阻信息，本流程结束。

请参阅图 7，该图为本发明所述实例中 C 节点有阻信息变化时更新 A 节点存储的有阻信息的流程图，主要包括以下步骤:

步骤 601、C 节点链路资源管理器检测到本端出口子网点有阻信息变化时，C 节点链路资源管理器通知 C 节点连接控制器 C 节点入口子网点有阻信息更新;

步骤 602、C 节点连接控制器发送 C 节点出口子网点有阻信息更新消息到 A 节点;

步骤 603、A 节点连接控制器收到 C 节点出口子网点有阻信息更新消息后，更新本地存储的 C 节点出口子网点有阻信息，本流程结束。

显然，本领域的技术人员可以对本发明进行各种改动和变型而不脱离本发明的精神和范围。这样，倘若本发明的这些修改和变型属于本发明权利要求及其等同技术的范围之内，则本发明也意图包含这些改动和变型在内。

权 利 要 求 书

1. 一种有阻边界节点，其特征在于，包括连接控制器、链路资源管理器及路由控制器，其中，

连接控制器，用于在收到连接请求消息后，向所述链路资源管理器发送有阻信息查询请求，并对查询到的本端的有阻信息进行验证，在验证通过后查询出口边界节点的有阻信息，并以本端的有阻信息和出口边界节点的有阻信息作为查询参数向所述路由控制器发送路由查询请求；

链路资源管理器，用于响应所述连接控制器的有阻信息查询请求，将本端的有阻信息反馈给所述连接控制器；

路由控制器，用于响应所述路由查询请求，提供用于建立连接的路由信息。

2. 如权利要求 1 所述的有阻边界节点，其特征在于，所述连接控制器进一步用于在收到本端的有阻信息更新消息后，对本端存储的有阻信息予以更新。

3. 如权利要求 1 所述的有阻边界节点，其特征在于，所述连接控制器进一步用于在收到远端边界节点的有阻信息更新消息后，按照该消息对本端存储的所述出口边界节点的有阻信息进行更新。

4. 一种有阻边界节点间建立连接的方法，其特征在于，包括步骤：

A、入口边界节点收到连接建立请求消息后查询并验证入口子网点的有阻信息，当验证成功后发送有阻信息查询请求到出口边界节点；

B、所述出口边界节点收到所述有阻信息查询请求后查询并验证出口子网点的有阻信息，当验证成功后将该有阻信息返回给所述入口边界节点；

C、所述入口边界节点以入口子网点和出口子网点的有阻信息作为查询参数查询路由，并在查询路由成功后向所述出口边界节点发送连接请求消息；

D、所述入口边界节点收到所述出口边界节点返回的连接确认消息后连接建立完成。

5. 如权利要求 4 所述的方法，其特征在于，所述步骤 A 中，所述入口边界节点收到连接建立请求消息后，对该消息进行验证，若验证通过，则查询并验证入口子网点的有阻信息，否则，返回连接请求失败响应，流程结束。

6. 如权利要求 4 所述的方法，其特征在于，

所述步骤 C 中，所述出口边界节点收到连接请求消息后打开有阻信息监测；

所述步骤 D 中，所述入口边界节点收到连接确认消息后打开有阻信息监测。

7. 如权利要求 6 所述的方法，其特征在于，在连接建立后，所述入口边界节点监测到本端入口子网点的有阻信息发生变化时，对本端存储的入口子网点的有阻信息予以更新。

8. 如权利要求 6 所述的方法，其特征在于，在连接建立后，所述出口边界节点监测到本端出口子网点的有阻信息发生变化时，向所述入口边界节点发送有阻信息更新消息，所述入口边界节点按照该消息对本端存储的所述出口边界节点的出口子网点的有阻信息进行更新。

9. 如权利要求 6 所述的方法，其特征在于，所述入口边界节点收到连接释放消息后，关闭本端的有阻信息监测，向所述出口边界节点发送连接释放请求；

所述出口边界节点收到所述连接释放请求后关闭本端的有阻信息监测，在处理完该连接释放请求后向所述入口边界节点发送连接释放确认消息。

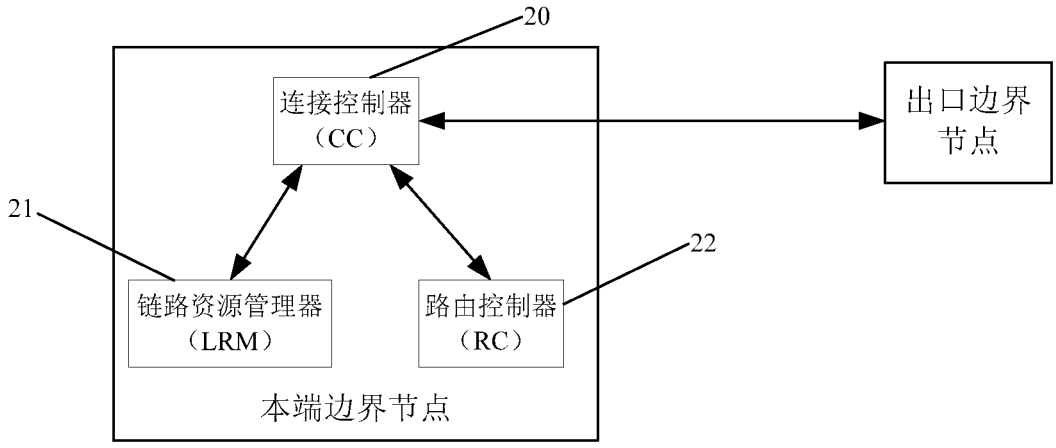


图 1

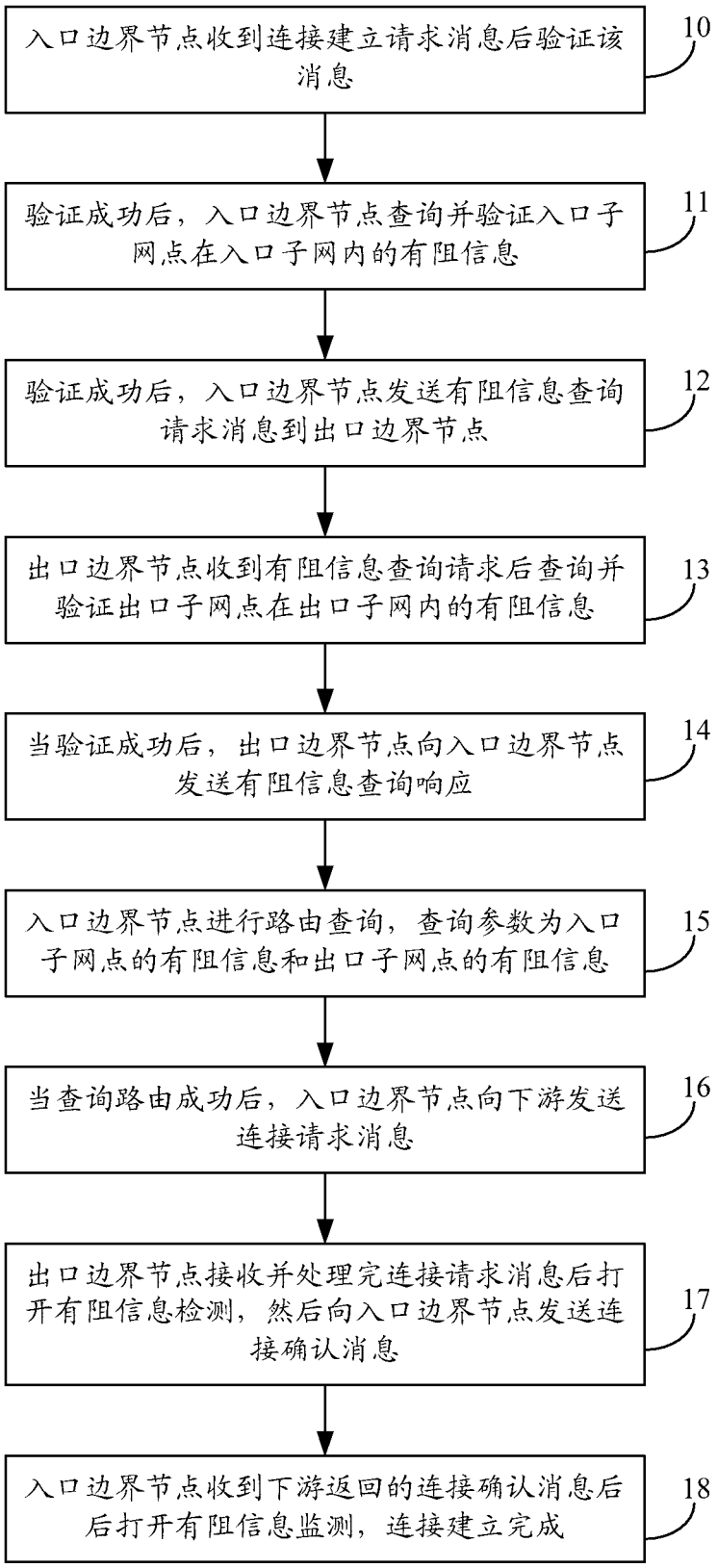

入口边界节点收到连接建立请求消息后验证该消息
10
验证成功后，入口边界节点查询并验证入口子网点在入口子网内的有阻信息
11
验证成功后，入口边界节点发送有阻信息查询请求消息到出口边界节点
12
出口边界节点收到有阻信息查询请求后查询并验证出口子网点在出口子网内的有阻信息
13
当验证成功后，出口边界节点向入口边界节点发送有阻信息查询响应
14
入口边界节点进行路由查询，查询参数为入口子网点的有阻信息和出口子网点的有阻信息
15
当查询路由成功后，入口边界节点向下游发送连接请求消息
16
出口边界节点接收并处理完连接请求消息后打开有阻信息检测，然后向入口边界节点发送连接确认消息
17
入口边界节点收到下游返回的连接确认消息后后打开有阻信息监测，连接建立完成
18

图 2

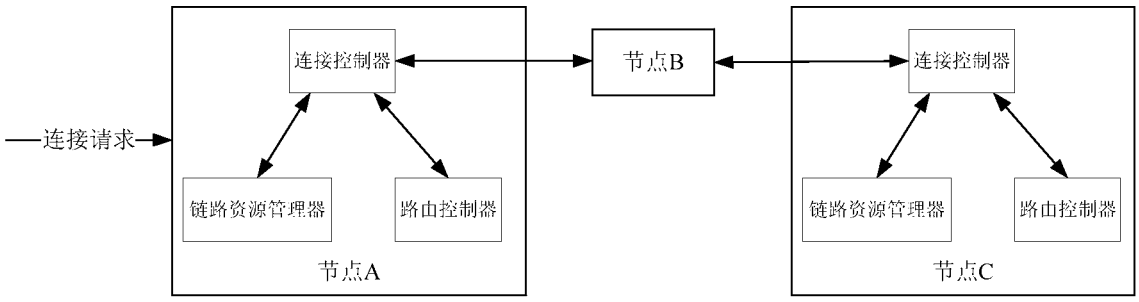


图 3

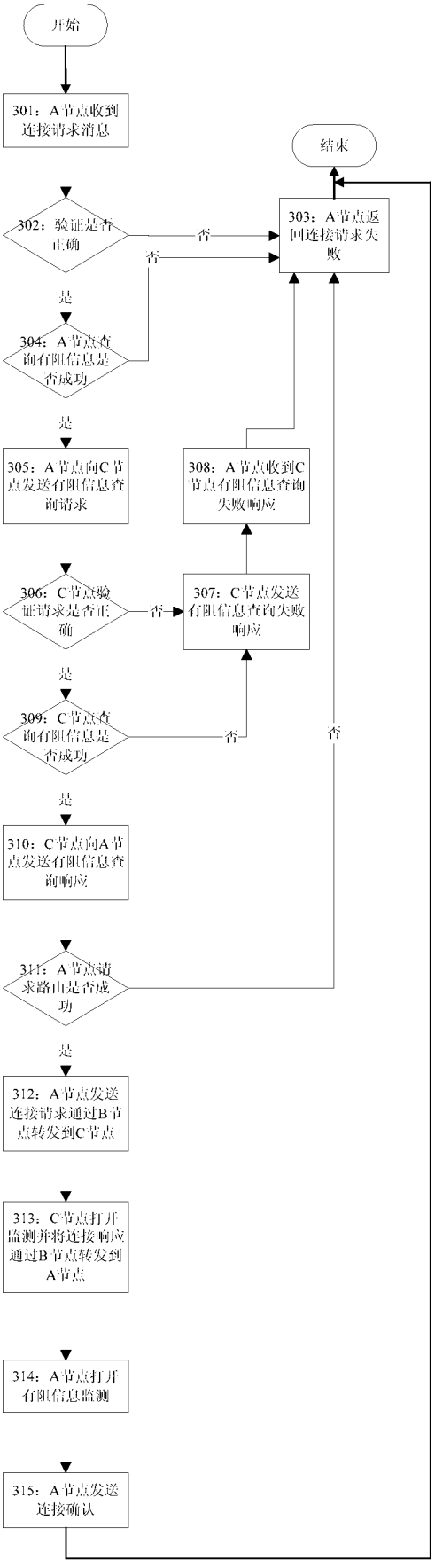

开始
301：A节点收到连接请求消息
结束
302：验证是否正确
否
303：A节点返回连接请求失败
否
是
304：A节点查询有阻信息是否成功
是
305：A节点向C节点发送有阻信息查询请求
308：A节点收到C节点有阻信息查询失败响应
306：C节点验证请求是否正确
否
307：C节点发送有阻信息查询失败响应
是
309：C节点查询有阻信息是否成功
否
否
是
310：C节点向A节点发送有阻信息查询响应
311：A节点请求路由是否成功
是
312：A节点发送连接请求通过B节点转发到C节点
313：C节点打开监测并将连接响应通过B节点转发到A节点
314：A节点打开有阻信息监测
315：A节点发送连接确认

图 4

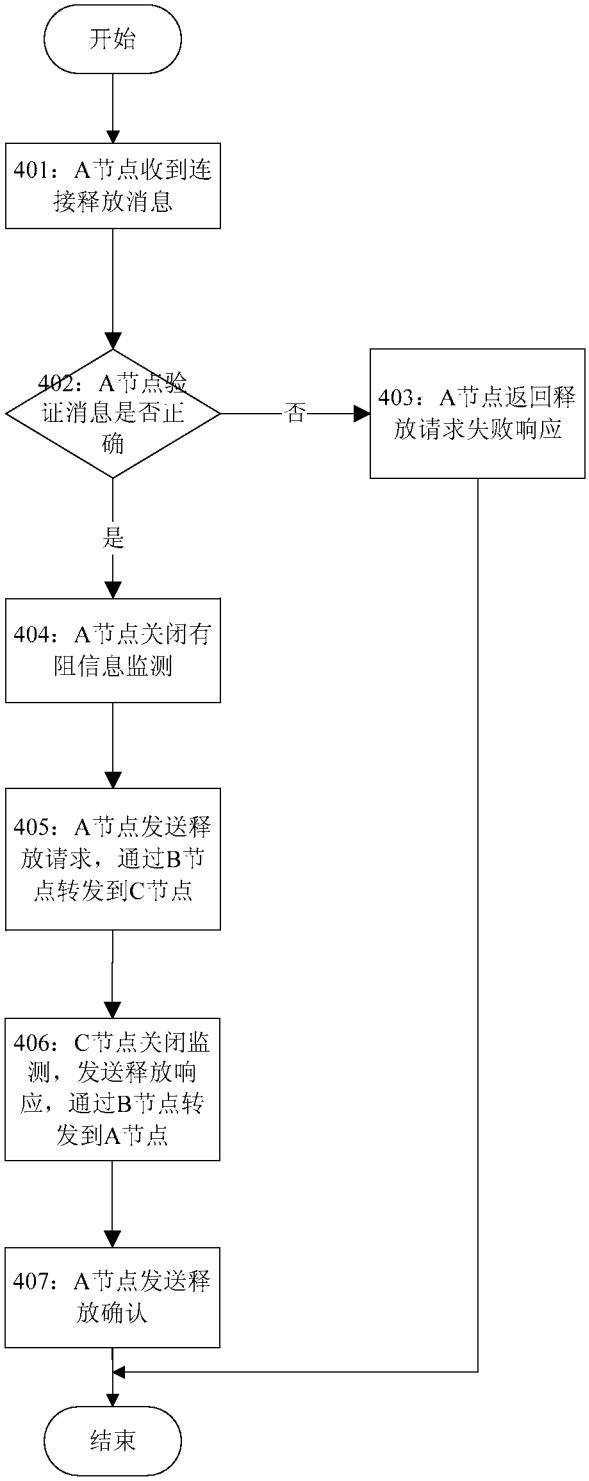

开始
401：A节点收到连接释放消息
402：A节点验证消息是否正确
否
403：A节点返回释放请求失败响应
是
404：A节点关闭有阻信息监测
405：A节点发送释放请求，通过B节点转发到C节点
406：C节点关闭监测，发送释放响应，通过B节点转发到A节点
407：A节点发送释放确认
结束

图 5

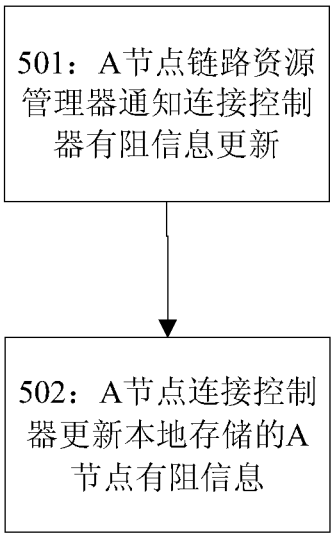

501：A节点链路资源管理器通知连接控制器有阻信息更新
502：A节点连接控制器更新本地存储的A节点有阻信息

图 6


601：C节点链路资源管理器通知连接控制器有阻信息更新
602：C节点连接控制器发送有阻信息更新消息到A节点
603：A节点收到有阻信息更新消息后更新本地存储的C节点有阻信息

图 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2009/073795

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04L12/56 (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: H04L12, H04B10

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)

CNKI,CNPAT,WPI,EPODOC,PAJ: optic, net, boundary, node, barrier, resistive, resistant, rout+, query+, control+, request

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO2007019727A1 (ZTE COMMUNICATION CO., LTD.) 22 Feb.2007 (22.02.2007) See description page 7 line 18 to page 10 line 3, figure 5	1-9
A	CN101060420A (ZTE COMMUNICATION CO., LTD.) 24 Oct.2007 (24.10.2007) The whole document	1-9
PX	CN101360349A (ZTE COMMUNICATION CO., LTD.) 04 Feb.2009 (04.02.2009) The whole document	1-9

☐ 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
02 Dec.2009 (02.12.2009)	**17 Dec. 2009 (17.12.2009)**
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 Xiaohua Telephone No. (86-10)62411323

Form PCT/ISA /210 (second sheet) (July 2009)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2009/073795

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
WO2007019727A1	22.02.2007	CN101133601A	27.02.2008
CN101060420A	24.10.2007	WO2007121651A1	01.11.2007
CN101360349A	04.02.2009	NONE	

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2009/073795

A. 主题的分类

H04L12/56 (2006.01) i

按照国际专利分类(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: H04L12, H04B10

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）)

CNKI,CNPAT,WPI,EPODOC,PAJ: 光,网,边界,节点,结点,阻,障碍,路由,查询,控制,请求; optic, net, boundary, node, barrier, resistive, resistant, rout+, query+, control+, request

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	WO2007019727A1 (中兴通讯股份有限公司) 22.2 月 2007 (22.02.2007) 说明书第 7 页第 18 行到第 10 页第 3 行，附图 5	1-9
A	CN101060420A (中兴通讯股份有限公司) 24.10 月 2007 (24.10.2007) 全文	1-9
PX	CN101360349A (中兴通讯股份有限公司) 04.2 月 2009 (04.02.2009) 全文	1-9

☐ 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（如具体说明的）

"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
02.12 月 2009 (02.12.2009)	**17.12 月 2009 (17.12.2009)**

ISA/CN 的名称和邮寄地址：	受权官员
中华人民共和国国家知识产权局 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路 6 号 100088 传真号：　(86-10)62019451	刘晓华 电话号码：(86-10) **62411323**

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2009/073795

检索报告中引用的专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
WO2007019727A1	22.02.2007	CN101133601A	27.02.2008
CN101060420A	24.10.2007	WO2007121651A1	01.11.2007
CN101360349A	04.02.2009	无	