

(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
2014 年 5 月 22 日 (22.05.2014)



(10) 国际公布号
WO 2014/075594 A1

- (51) 国际专利分类号:
H04L 12/711 (2013.01) H04L 12/723 (2013.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2013/086852
- (22) 国际申请日: 2013 年 11 月 11 日 (11.11.2013)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201210466778.2 2012 年 11 月 16 日 (16.11.2012) CN
- (71) 申请人: 中国移动通信集团公司 (CHINA MOBILE COMMUNICATIONS CORPORATION) [CN/CN]; 中国北京市西城区金融大街 29 号, Beijing 100032 (CN)。
- (72) 发明人: 程伟强 (CHENG, Weiqiang); 中国北京市西城区金融大街 29 号, Beijing 100032 (CN)。王磊 (WANG, Lei); 中国北京市西城区金融大街 29 号, Beijing 100032 (CN)。李晗 (LI, Han); 中国北京市西城区金融大街 29 号, Beijing 100032 (CN)。叶雯 (YE, Wen); 中国北京市西城区金融大街 29 号, Beijing 100032 (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, BG, BH, BN, 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, IR, IS, JP, KE, KG, 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, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, 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, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, 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, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

[见续页]

(54) Title: SERVICE TRANSMISSION PROTECTION METHOD AND DEVICE BASED ON INTERSECTING RING OF MULTI-RING STRUCTURE NETWORK

(54) 发明名称: 基于多环结构网络相交环的业务的传输保护方法及装置

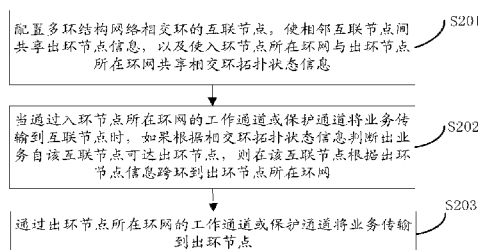


图 2 / Fig. 2

S201 Configuring an interconnection node of an intersecting ring of a multi-ring structure network, so as to enable adjacent interconnection nodes to share information about a ring-out node, and enable the ring network in which a ring-in node is located and the ring network in which the ring-out node is located to share the topology state information about the intersecting ring

S202 When a service is transmitted to the interconnection node via a working channel or a protection channel of the ring network in which the ring-in node is located, if it is judged that the service can reach the ring-out node from the interconnection node according to the topology state information about the intersecting ring, spanning the ring to the ring network in which the ring-out node is located according to the information about the ring-out node at the interconnection node

S203 Transmitting the service to the ring-out node via the working channel or the protection channel of the ring network in which the ring-out node is located

(57) Abstract: Disclosed is a service transmission protection method based on an intersecting ring of a multi-ring structure network. The method comprises: when a service is transmitted to an interconnection node via a working channel or a protection channel of a ring-in ring network, if it is judged that the service can reach a ring-out node of the service from the interconnection node according to the topology state information about an intersecting ring, spanning the ring according to the information about the ring-out node at the interconnection node, the interconnection node sharing the information about the ring-out node of the service in advance, the ring network in which the ring-in node is located and the ring network in which the ring-out node is located sharing the topology state information about the intersecting ring in advance; and transmitting the service to the ring-out node via the working channel or the protection channel of the ring-out ring network. Also disclosed is a service transmission protection device based on an intersecting ring of a multi-ring structure network. The embodiments of the present application can avoid that the service transmission protection is achieved in a manner of associating the whole ring network via upper and lower ring paths, and reduce the complexity of ring spanning protection of intersecting rings.

(57) 摘要:

[见续页]



WO 2014/075594 A1

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

本申请实施例公开了一种基于多环结构网络相交环的业务的传输保护方法。该方法包括：当通过入环环网的工作通道或保护通道将业务传输到互联节点时，如果根据相交环拓扑状态信息判断出业务自该互联节点可达业务的出环节点，则在该互联节点根据出环节点信息跨环，所述互联节点预先共享业务的出环节点信息，所述入环节点所在环网与出环节点所在环网预先共享相交环拓扑状态信息；通过出环环网的工作通道或保护通道将业务传输到出环节点。本申请实施例还公开了一种基于多环结构网络相交环的业务的传输保护装置。本申请实施例可以避免通过上下环路关联环网全局的方式实现业务传输保护，减少相交环跨环保护的复杂度。

基于多环结构网络相交环的业务的传输保护方法及装置

本申请要求于 2012 年 11 月 16 日提交中国国家知识产权局、申请号为 201210466778.2、发明名称为“基于多环结构网络相交环的业务的传输保护方法及装置”的中国专利申请的优先权，该在先申请的全部内容通过引用结合在
5 本申请中。

技术领域

本申请涉及通信网络技术领域，特别是涉及一种基于多环结构网络相交环的业务的传输保护方法及其对应的装置。

背景技术

10 多环结构网络由至少两个单环网组成，这种网络架构是通信技术领域常用的一种网络拓扑结构。相对于其他网络拓扑结构，多环结构网络能够较大幅度地提高网络生存性（Survivability，指网络设备节点或节点链路发生故障时，网络在极短时间内自愈以维持某种可容忍的服务水平的能力）。由于多环网络结构包含多个单环网，两个环网之间主要存在相离和相交两种关系，两个环网
15 相交时通过共用链路形成相交环，两个环网上相交的节点为互联节点。

在多环结构网络相交环的环境下，一种实现业务传输保护的方式如图 1 所示。图中的网络业务 Q 由节点 2 入环网 1、节点 8 出环网 2，业务 Q 的工作通道为 2-1-5-4-8，经过互联节点 5 和 4。对于 Q 业务的保护通道在环网 1 上为路径 M（由 M1~M5 组成），在环网 2 上为路径 N（由 N1~N5 组成）。当互联
20 节点 5 出现故障等非正常状态时，传送到节点 1 的 Q 业务或者在节点 2 的 Q 业务切换到保护路径 M 上反向发送至节点 4，节点 4 根据预先建立的业务 Q 与 M、N 的关联关系把 Q 业务切换到环 2 上继续传送到目的节点 8。

上述业务传输保护方式在实现由环网 1 到环网 2 的跨环操作时，需要根据上下环路间预先建立的两条或多条路径的关联进行，由于这些路径涉及到两个
25 环网全局，使两个相邻环网逻辑上不独立，增加了相交环跨环保护的复杂度，不符合 MPLS 的基本思想。此外，上述业务传输保护方式仅能解决互联节点的故障问题，不能解决包含互联节点故障在内的多节点或节点链路出现非正常状态时的业务传输保护。

发明内容

为解决上述技术问题,本申请实施例提供了一种基于多环网结构网络相交环的业务传输保护方法及其相应装置,以避免通过关联上下环网全局的方式实现业务传输保护,减少相交环跨环保护的复杂度。

5 本申请实施例提供的基于多环结构网络相交环的业务传输保护方法包括:

当通过业务的入环节点所在环网的工作通道或保护通道将业务传输到互
联节点时,如果根据相交环拓扑状态信息判断出业务自该互联节点可达业务的
出环节点,则在该互联节点根据出环节点信息跨环到出环节点所在环网,所述
10 互联节点预先共享业务的出环节点信息,所述入环节点所在环网与出环节点所
在环网预先共享相交环拓扑状态信息;

通过出环节点所在环网的工作通道或保护通道将业务传输到出环节点。

优选地,所述在该互联节点根据出环节点信息跨环到出环节点所在环网包
括:

15 将承载业务的消息携带的入环节点所在环网的工作通道或保护通道标签
从消息中剥离,将出环节点所在环网的工作通道或保护通道标签推入承载业务
的消息。

进一步优选地,环网工作通道或保护通道包括环通道逻辑层,所述将承载
业务的消息携带的入环节点所在环网的工作通道或保护通道标签从消息中剥
20 离,将出环节点所在环网的工作通道或保护通道标签推入承载业务的消息具体
包括:

将承载业务的消息携带的入环节点所在环网的工作通道或保护通道标签
从承载业务的消息的环通道逻辑层剥离,将出环节点所在环网的工作通道或保
护通道标签推入承载业务的消息的环通道逻辑层。

25 优选地,所述通过业务的入环节点所在环网的工作通道或保护通道将业务
传输到互联节点具体包括:

当入环节点所在环网的环网拓扑状态为预设状态时,倒换到入环节点所在
环网的工作通道或保护通道,通过倒换后的工作通道或保护通道将业务传输到
互联节点;和/或,

-3-

所述通过出环节点所在环网的工作通道或保护通道将业务传输到出环节点具体包括:

当出环节点所在环网的环网拓扑状态为预设状态时,倒换到出环节点所在环网的工作通道或保护通道,通过倒换后的工作通道或保护通道将业务传输到出环节点。

优选地,所述所述互环节点预先共享业务的出环节点信息,所述入环节点所在环网与出环节点所在环网预先共享相交环拓扑状态信息包括:

相邻互环节点的一个互环节点将配置经过自身的业务的出环节点信息实时或周期性地发送给另一个互环节点以实现业务的出环节点信息的共享;

当入环节点所在环网的节点或节点链路的状态改变时,将该节点或节点链路的状态改变朝远离状态改变的节点链路方向逐节点通知到所述入环节点所在环网的其他节点;入环节点所在环网的互环节点接收到状态改变通知后将状态改变通知到出环节点所在环网的各节点以实现入环节点所在环网的拓扑状态信息的共享;

当出环节点所在环网的节点或节点链路的状态改变时,将该节点或节点链路的状态改变朝远离状态改变的节点链路方向逐节点通知到所述出环节点所在环网的其他节点;出环节点所在环网的互环节点接收到状态改变通知后将状态改变通知到入环节点所在环网的各节点以实现出环节点所在环网的拓扑状态信息的共享。

优选地,根据相交环拓扑状态信息判断业务自互环节点是否可达业务的出环节点具体为:

在入环节点处或互环节点处根据相交环拓扑状态信息判断业务自互环节点是否可达业务的出环节点。

本申请实施例还提供了一种基于多环结构网络相交环的业务的传输保护装置。该装置包括:第一业务传输单元、可达性判断单元、跨环操作单元和第二业务传输单元,其中:

所述第一业务传输单元,用于通过业务的入环节点所在环网的工作通道或保护通道将业务传输到互环节点,所述互环节点预先共享业务的出环节点信息;

所述可达性判断单元,用于根据相交环拓扑状态信息判断业务自互联节点是否可达业务的出环节点;

5 所述跨环操作单元,用于在通过业务的入环节点所在环网的工作通道或保护通道将业务传输到互联节点时,如果可达性判断单元根据相交环拓扑状态信息判断出业务自该互联节点可达业务的出环节点,则在该互联节点根据出环节点信息跨环到出环节点所在环网,所述入环节点所在环网与出环节点所在环网预先共享相交环拓扑状态信息;

所述第二业务传输单元,用于通过出环节点所在环网的工作通道或保护通道将业务传输到出环节点。

10 优选地,所述跨环操作单元包括标签剥离子单元和标签推入子单元,其中:

所述标签剥离子单元,用于将承载业务的消息携带的入环节点所在环网的工作通道或保护通道标签从消息中剥离;

所述标签推入子单元,用于将出环节点所在环网的工作通道或保护通道标签推入承载业务的消息。

15 进一步优选地,所述业务工作通道或保护通道包括环通道逻辑层,所述标签剥离子单元具体用于将承载业务的消息携带的入环节点所在环网的工作通道或保护通道标签从承载业务的消息的环通道逻辑层剥离,所述标签推入子单元具体用于将出环节点所在环网的工作通道或保护通道标签推入承载业务的消息的环通道逻辑层。

20 优选地,所述第一业务传输单元包括第一状态判断子单元和第一业务传输子单元,其中:所述第一状态判断子单元,用于判断入环节点所在环网的环网拓扑状态是否为预设状态,如果是,则倒换到入环节点所在环网的工作通道或保护通道;所述第一业务传输子单元,用于通过倒换后的工作通道或保护通道将业务传输到互联节点;和/或,

25 所述第二业务传输单元包括第二状态判断子单元和第二业务传输子单元,其中:所述第二状态判断子单元,用于判断出环节点所在环网的环网拓扑状态是否为预设状态,如果是,则倒换到出环节点所在环网的工作通道或保护通道;所述第二业务传输子单元,用于通过倒换后的工作通道或保护通道将业务传输到出环节点。

优选地,所述装置包括共享信息配置单元,用于配置多环结构网络相交环的互连节点,使相邻互连节点间共享业务的出环节点信息,以及使入环节点所在环网与出环节点所在环网共享相交环拓扑状态信息,该共享信息配置单元具体包括出环节点信息共享子单元和环网拓扑状态共享子单元,其中:

5 所述出环节点信息共享子单元,用于将配置经过相邻互连节点的一个互连节点的业务的出环节点信息实时或周期性地发送给另一个互连节点;

所述环网拓扑状态共享子单元,用于在入环节点所在环网的节点或节点链路的状态改变时,将该节点或节点链路的状态改变朝远离状态改变的节点链路方向逐节点通知到所述入环节点所在环网的其他节点;在入环节点所在环网的互连节点接收到状态改变通知后,将状态改变通知到出环节点所在环网的各节点;

所述环网拓扑状态共享子单元,还用于在出环节点所在环网的节点或节点链路的状态改变时,将该节点或节点链路的状态改变朝远离状态改变的节点链路方向逐节点通知到所述出环节点所在环网的其他节点;在出环节点所在环网的互连节点接收到状态改变通知后,将状态改变通知到入环节点所在环网的各节点。

优选地,所述可达性判断单元具体用于在入环节点处或互连节点处根据相交环拓扑状态信息判断业务自互连节点是否可达业务的出环节点。

本申请实施例的互连节点间共享出环节点信息以及入环节点和出环节点所在环网间共享相交环拓扑状态信息,当业务传输到互连节点时,如果该互连节点可达出环节点,则在该互连节点利用出环节点信息跨环到出环节点所在环网传输。与现有技术相比,由于本申请实施例在互连节点间共享出环节点信息,相邻互连节点可被视为一个虚拟节点,在通过业务配置确定的业务本该经过的互连节点出现故障等非正常状态时,另外的互连节点可根据该出环节点信息实现跨环,这种跨环方式无需关联到相交环的两个单环网的全局,使两个环网逻辑上各自独立,从而降低了基于相交环的业务的传输保护复杂度,符合 MPLS 的基本思想。

附图说明

为了更清楚地说明本申请实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施

-6-

例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本申请中记载的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

图 1 为现有技术在多环结构网络相交环环境下的业务传输保护示意图；

5 图 2 为基于多环网络相交环的业务的传输保护方法实施例的流程图；

图 3 (a) 为本申请在相交环正常情况下的业务传输过程示意图；

图 3 (b) 为本申请在互联节点故障情形下的业务传输过程示意图；

图 3 (c) 为本申请在非互联节点链路故障情形下的业务传输示意图；

10 图 3 (d) 为本申请在互联节点链路和非互联节点链路均故障情形下的业务传输过程示意图；

图 4 为本申请的基于多环网络相交环的业务的传输保护装置实施例的结构框图。

具体实施方式

15 为了使本技术领域的人员更好地理解本申请中的技术方案，下面将结合本申请实施例中的附图，对本申请实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本申请一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都应当属于本申请保护的范围。

20 参见图 2，该图示出了本申请的基于多环网络相交环的业务的传输保护方法实施例的流程。该实施例包括：

步骤 S201：配置多环结构网络相交环的互联节点，使相邻互联节点间共享业务的出环节点信息，以及使入环节点所在环网与出环节点所在环网共享相交环拓扑状态信息；

25 本实施例的“基于多环多环网络相交环的业务”指在多环网络的一个环网内的任何一个节点入环，而在多环网络的另一个相邻环网内的任何一个节点出环的业务。基于此，对于单个环网而言，根据传输业务过程中发挥作用的不同，环网上的节点可划分为三类：一类是接入业务的入环节点，一类是传输业务的中间环节点，第三类是输出业务的出环节点。这三类节点在传输单个网络业务过程中各自发挥自身的作用，但是，就环网整体而言，环网上的任何一个节点

均可能同时具有三类节点的功能。

多环结构网络包括多个单环网，相邻环网相交后的交点通常为两个，也可以为多个，这些交点为互联节点，互联节点通过共用链路，使其既属于一个环网上的节点，也属于另一个环网上的节点。但是，这些互联节点在两个环网上的工作情况并不当然共享，当他们各在一个环上工作时，具有独立性。为了使互联节点在两个环网中均“可见”，需要对其进行配置，配置的目的是使两个相邻互联节点共享出环节点信息，以及通过互联节点使相交环的两个环网能够共享整个相交环的拓扑状态信息。

对于相邻互联节点间共享出环节点信息以及入环节点和出环节点所在网络共享相交环拓扑状态信息的配置手段本实施例不作特别限定，可以采用手工配置，也可以借助于自动化设备按照预设规则进行配置，比如采用网管软件。对于相邻互联节点间共享出环节点信息的具体配置方式也不作限定，但在实际应用过程中，本申请优选如下方式完成共享出环节点的信息配置：相邻互联节点的一个互联节点将配置经过自身的业务的出环节点信息实时或周期性地发送给另一个互联节点，从而使得相邻互联节点间可以相互知道各自业务的出环节点信息。此外，还可以配置相邻互联节点间出环节点信息的交互时间机制，比如可以实时进行或者周期性进行。同样地，对于通过配置互联节点使入环节点和出环节点所在环网共享相交环拓扑状态信息的具体配置方式也不作限定，但在实际应用过程中，本申请优选如下方式完成配置：

当多环结构网络的入环节点所在环网的节点或节点链路的状态改变时，将该节点或节点链路的状态改变朝远离状态改变的节点链路方向逐节点通知到所述入环节点所在环网的其他节点；入环节点所在环网的互联节点接收到状态改变通知后将状态改变通知到出环节点所在环网的各节点；

当多环结构网络的出环节点所在环网的节点或节点链路的状态改变时，将该节点或节点链路的状态改变朝远离状态改变的节点链路方向逐节点通知到所述出环节点所在环网的其他节点；出环节点所在环网的互联节点接收到状态改变通知后将状态改变通知到入环节点所在环网的各节点。

上述配置过程基于互联节点既处于入环节点所在环网内，也处于出环节点内，通过互联节点的“双重身份”将在入环节点所在环网内获知的该环网的拓

扑状态信息通知到出环节点所在环网内的各节点,将在出环节点所在环网内获知的该环网的拓扑状态信息通知到出环节点所在环网内的各节点,这样,两个单环网的每个节点均可掌握整个相交环的网络拓扑状态。在实现上述拓扑状态消息的相互通知过程中,可以采用各种消息传输协议进行消息传输,比如采用

5 APS 协议等。

步骤 S202: 当通过入环节点所在环网的工作通道或保护通道将业务传输到互联节点时,如果根据相交环拓扑状态信息判断出业务自该互联节点可达出环节点,则在该互联节点根据出环节点信息跨环到出环节点所在环网;

当业务从一个环网的入环节点进入环网后,本步骤通过入环节点所在环网的工作通道或保护通道将业务传输到互联节点可能存在不同的情况:一是入环节点所在环网的环网拓扑状态正常,这时通过该环网的工作通道直接将业务传输到互联节点;二是入环节点所在环网的环网拓扑状态出现预设状态,如果预设状态表现为入环节点所在环网的节点或节点链路发生故障,这时则需要倒换到该环网的保护通道,通过保护通道将业务传输到互联节点;如果预设状态表

10 现为入环节点所在环网的节点或节点链路故障消失状态,这时则会由保护通道倒换回工作通道,通过工作通道将业务传输到互联节点。还值得说明的是:在预设状态或非预设状态之间进行工作通道与保护通道之间的倒换可以在业务的入环节点处,也可以在业务传输过程中的某个故障节点的前一个节点处,前者情形下的倒换方式为环网的 Steering 保护方式,后者情形下的倒换方式为环

15 网的 Wrapping 保护方式。

当通过入环节点所在环网的工作通道或保护通道将业务传输到互联节点时,根据基于相交环拓扑状态信息判断的业务自该互联节点是否可达出环节点的结果决定是否在该互联节点处实现跨环,即从入环节点所在的环网切换到出环节点所在环网。由于入环节点所在环网与出环节点所在环网之间共享相交环

25 拓扑状态信息,这种基于相交环拓扑状态信息进行业务自互联节点是否可达出环节点的判断可在入环节点处进行(类似于前述的 Steering 保护方式),也可以在业务传输到互联节点时,在该互联节点处进行(类似于前述的 Wrapping 保护方式)。值得说明的是:在前一种情形下(入环节点处判断可达性),本步骤的业务传输到的“互联节点”是业务传输到的直接互联节点,在后一种情形

下（在互联节点处判断可达性），本步骤的业务传输到的“互联节点”是最后具有可达性的互联节点，该互联节点接收到的业务可能是在其他互联节点处经过判断不可达时转送到本互联节点的业务。

当获知业务传输到的互联节点具有可达性（即自该互联节点可达业务的出环节点）时，在该互联节点处实现跨环。对于“跨环”的方式，本实施例通过利用出环节点信息进行跨环操作，具体可以按照如下方式实现：将承载业务的消息携带的入环节点所在环网的工作通道或保护通道标签从消息中剥离，将出环节点所在环网的工作通道或保护通道标签推入承载业务的消息。当在某些多环结构网络中，业务通道可能包含多个逻辑层，比如PW层、业务层和环通道逻辑层等，这种情况下，上述跨环操作主要在环通道逻辑层进行，而对更为内层的其他层上不进行跨环，即：将承载业务的消息携带的入环节点所在环网的工作通道或保护通道标签从承载业务的消息的环通道逻辑层剥离，将出环节点所在环网的工作通道或保护通道标签推入承载业务的消息的环通道逻辑层。

步骤 S203：通过出环节点所在环网的工作通道或保护通道将业务传输到出环节点；

当业务从一个环网的互联节点下环，跨环到出环节点所在环网后，本步骤通过出环节点所在环网的工作通道或保护通道将业务传输到出环节点与上述入环节点环网内业务的传输方式相似，即可能存在不同的情况：一是出环节点所在环网的环网拓扑状态正常，这时通过该环网的工作通道直接将业务传输到出环节点；二是出环节点所在环网的环网拓扑状态出现预设状态，如果预设状态表现为出环节点所在环网的节点或节点链路发生故障，这时则需要倒换到该环网的保护通道，通过保护通道将业务传输到出环节点；如果预设状态表现为出环节点所在环网的节点或节点链路故障消失状态，这时则会由保护通道倒换回工作通道，通过工作通道将业务传输到出环节点。同样地，在预设状态或非预设状态之间进行工作通道与保护通道之间的倒换可以在互联节点处，也可以在业务传输过程中的某个故障节点的前一个节点处，前者情形下的倒换方式为环网的 Steering 保护方式，后者情形下的倒换方式为环网的 Wrapping 保护方式。

通过本实施例的前述步骤实现本申请的发明目的过程中，还值得说明的

是：上述步骤 S201 是在业务保护传输保护步骤之前需要进行的准备性质的工作，可以在进行多个业务传输前一次性配置完毕，以后的业务基于该配置实现业务保护传输，也可以每传输一个业务进行单独配置。在前一种情况下，本申请的方案可以仅包括后续的 S202、S203 两个步骤的内容，即：当通过入环节点所在环网的工作通道或保护通道将业务传输到互环节点时，如果根据相交环拓扑状态信息判断出业务自该互环节点可达业务的出环节点，则在该互环节点根据出环节点信息跨环到出环节点所在环网，所述互环节点预先共享业务的出环节点信息，所述入环节点所在环网与出环节点所在环网预先共享相交环拓扑状态信息；通过出环节点所在环网的工作通道或保护通道将业务传输到出环节点。

本实施例通过配置相邻的互环节点，使互环节点间共享出环节点信息以及入环节点和出环节点所在环网间共享相交环拓扑状态信息，当业务传输到互环节点时，如果该互环节点可达出环节点，则在该互环节点利用出环节点信息跨环到出环节点所在环网传输。与现有技术相比，本申请实施例至少可以取得如下技术效果：

(1) 由于本实施例在互环节点间共享出环节点信息，即使互环节点存在故障等非正常状态，跨环操作也可以通过其他互环节点实现，而无需关联到相交环的每个单环网的全局，使两个相邻环网逻辑上独立，减少了相交环业务保护的复杂度，更加符合 MPLS 的基本思想；

(2) 由于本实施例的互环节点间共享出环节点信息，具有出环节点信息即可方便地实现跨环，由此使相邻互环节点实际上成为了一个“虚拟节点”，即在控制平面，多个互环节点对于配置操作而言不可见，在控制平面针对一个节点（即该虚拟节点）进行配置，底层的每个互环节点的即可实现相应的配置，从而减少了配置业务量，有利于提高相交环业务的传输保护效率；

(3) 由于本申请实施例通过互环节点使入环节点所在环网与出环节点所在环网共享整个相交环的网络拓扑状态，使得互环节点自出环节点的可达性即可在入环节点处进行判断，也可在故障节点或故障链路的前一个节点处进行判断，综合了环网 Steering 保护方式和 Wrapping 保护方式的各自优点，提高了业务传输保护的灵活性。

为更进一步阐释上述实施例的技术方案，下面以一个详细的实例进行说明。参见图 3 (a)，该图示出了相交环正常情况下的业务传输过程。该图包括两个环网 Ring ID1 (EDHGFE) 和 Ring ID2 (ABCDEA)，其中节点 E 和节点 D 是这两个环网的互连节点，每个环网内设置有双向（顺时针方向和逆时针方向）四条通道（顺时针的工作通道和与之对应的逆时针的保护通道，以及逆时针的工作通道和保护通道）。该图示出了两条待传输数据的业务线，即上行业务线 AEDH 和下行业务线 HDEA。在正常情况下，当上行业务通过 Ring ID2 传输到互连节点 E 时，互连节点进行业务可达性判断，即判断在 E 节点跨环后由互连节点 E 是否可达出环节点 H，由于正常情况下，互连节点 E 到节点 H 的可达，互连节点 E 利用出环节点信息进行跨环操作将上行业务传输切换至 Ring ID1 上，然后通过该环的工作通道将上行业务送达出环节点 H。同理，下行业务按照类似方式实现业务传输：从 Ring ID1 的节点 H 入环，通过互连节点 D 的跨环操作后到达 Ring ID2，然后通过 Ring ID2 的工作通道到达出环节点 A。下面分别描述几种代表性故障情形下的业务传输保护问题。

对于互连节点故障的情形：参见图 3 (b)，该图示出了两个互连节点中的一个互连节点（节点 E）故障时的业务传输过程。在该情形下相交环上的业务通过未出现故障的互连节点 D 进行跨环实现业务传输保护。在互连节点 E 出现故障时，上行业务在 Ring ID2 的节点 A 由工作通道倒换到保护通道，将业务数据经节点 B、C 到达互连节点 D 点，由于互连节点 E（这里可将业务本该经过的互连节点称为主互连节点，其他互连节点为备互连节点）出现故障不可达，互连节点 D 节点作为备互连节点进行到节点 H 的可达性判断，经判断能够达到节点 H 后，互连节点 D 将上行业务切换至 RingID1。需要注意的是：当切换到 Ring ID1 后，由于 Ring ID1 顺时针方向的工作通道出现故障（互连节点 E 导致的故障），业务传输将倒换到 RingID1 的逆时针保护通道上传输，传输到节点 F 时，再倒换回顺时针方向的工作通道，从而将业务数据送达到出环节点 H。同理，对于下行业务按照类似方式处理，为避免重复，这里不再重复。

对于非互连节点链路故障情形：参见图 3 (c)，该图示出了非互连节点链

路（节点 E 和节点 A 间的 EA 链路）故障时的业务传输过程。在该情形下，业务传输过程与单环网故障时相同，即在故障链路所在的环网内进行保护倒换。节点 E 和节点 A 间的 EA 链路故障情况下，上行业务和下行业务传输过程分别为：（1）上行业务在 RingID2 通过保护通道将业务数据传输到互联节点 E，然后倒换回工作通道，再进行可达性判断，即判断自互联节点 E 是否可达出环节点 H，由于故障发生在 Ring ID2，Ring ID1 不受影响，出环点 H 节点可达，互联节点 E 进行跨环操作将业务切换到 Ring ID1，然后沿顺时针方向的工作通道经节点 F、G 到达节点 H 下环；（2）下行业务在 Ring ID1 通过工作通道将业务数据传输到互联节点 E，由于 Ring ID2 上互联节点到业务下环节点 A 可达，在互联节点 E 进行跨环操作到 Ring ID2，由于 Ring ID2 逆时针方向的工作通道故障，切换到 Ring ID2 的业务将倒换到顺时针方向的保护通道，经过节点 D、C、B 到达出环节点 A 点。

对于互联节点链路和非互联节点链路均故障情形：参见图 3（d），该图示出了互联节点链路（互联节点 E 和互联节点 D 之间的 ED 链路）和非互联节点链路（互联节点 E 和节点 A 之间的 EA 链路）均故障时的业务传输过程。在该情形下，主互联节点进行可达性判断，确定是否在本互联节点跨环，如果可达，则在本互联节点跨到对环；如果不可达，则继续通过工作通道将业务数据传输到备互联节点，进行类似判断后跨环。在互联节点 E 和互联节点 D 之间的 EA 链路以及互联节点 E 和节点 A 之间的 EA 链路同时故障情况下，下行业务到达互联节点 E 时，判断节点 A 不可达，则在 Ring ID1 继续将业务数据送到备互联节点 D，互联节点 D 经判断后可跨环，跨环后在 Ring ID2 经过节点 D、C、B，到节点 A 下环。

以上内容是对本申请方法实施例的描述，相应地，本申请还提供了装置实施例。参见图 4，该图示出了本申请基于多环网络相交环的业务的传输保护装置实施例的结构框图。该装置实施例包括：共享信息配置单元 401、第一业务传输单元 402、可达性判断单元 403、跨环操作单元 404 和第二业务传输单元 405，其中：

共享信息配置单元 401，用于配置多环结构网络相交环的互联节点，使相

邻互联节点间共享业务的出环节点信息,以及使入环节点所在环网与出环节点所在环网共享相交环拓扑状态信息;

第一业务传输单元 402,用于通过入环节点所在环网的工作通道或保护通道将业务传输到互联节点;

5 可达性判断单元 403,用于根据相交环拓扑状态信息判断出业务自互联节点是否可达业务的出环节点;

跨环操作单元 404,用于在业务通过入环节点所在环网的工作通道或保护通道传输到互联节点时,如果可达性判断单元根据相交环拓扑状态信息判断出业务自该互联节点可达出环节点,则在该互联节点根据出环节点信息跨环到出
10 环节点所在环网;

第二业务传输单元 405,用于通过出环节点所在环网的工作通道或保护通道将业务传输到出环节点。

本装置实施例的工作过程是:共享信息配置单元 401 在通过配置多环结构网络相交环的互联节点使相邻互联节点间共享出环节点信息以及使入环节点
15 与出环节点所在环网共享相交环拓扑状态信息后,当第一业务传输单元 402 通过入环节点所在环网的工作通道或保护通道将业务传输到互联节点时,如果可达性判断单元 403 基于相交环拓扑状态信息判断的业务自互联节点可达出环节点,则触发跨环操作单元 404 利用出环节点信息在该互联节点跨环到出环节点所在环网,然后由第二业务传输单元 405 通过出环节点所在环网的工作通
20 道或保护通道将业务传输到出环节点。这里需要说明的是:本装置实施例的共享信息配置单元可以在业务传输保护工作进行之前一次性配置完毕,后续的业务传输过程基于该配置实现,也可以在每进行一次业务传输单独进行配置。也就是说,在前一种情形下,对于某些业务的传输保护而言,仅需要本装置实施例的第一业务传输单元 402、可达性判断单元 403、跨环操作单元 404 和第二
25 业务传输单元 405 组成的装置即可实现发明目的,该情形下,各个组成单元的职能分配为:第一业务传输单元 402,用于通过入环节点所在环网的工作通道或保护通道将业务传输到互联节点,所述互联节点预先共享业务的出环节点信息;可达性判断单元 403,用于根据相交环拓扑状态信息判断出业务自互联节点是否可达出环节点;跨环操作单元 404,用于在业务通过入环节点所在环网

的工作通道或保护通道传输到互联节点时,如果可达性判断单元根据相交环拓扑状态信息判断出业务自该互联节点可达出环节点,则在该互联节点根据出环节点信息跨环到出环节点所在环网,所述入环节点所在环网与出环节点所在环网预先共享相交环拓扑状态信息;第二业务传输单元 405,用于通过出环节点所在环网的工作通道或保护通道将业务传输到出环节点。

本装置实施例通过配置相邻的互联节点,使互联节点间共享出环节点信息以及入环节点和出环节点所在环网间共享相交环拓扑状态信息,当业务传输到互联节点时,如果该互联节点可达出环节点,则在该互联节点利用出环节点信息跨环到出环节点所在环网传输。与现有技术相比,由于本装置实施例在互联节点间共享出环节点信息,相邻互联节点可被视为一个虚拟节点,在通过业务配置确定的业务本该经过的互联节点出现故障等非正常状态时,另外的互联节点可根据该出环节点信息实现跨环,这种跨环方式无需关联到相交环的两个单环网的全局,使两个环网逻辑上各自独立,从而降低了基于相交环的业务传输保护复杂度,符合 MPLS 的基本思想。

上述装置实施例中的跨环操作单元依据不同的跨环实现方式其具有不同的内部结构。比如,跨环操作单元 404 可以包括标签剥离子单元 4041 和标签推入子单元 4042,其中:标签剥离子单元 4041,用于将承载业务的消息携带的入环节点所在环网的工作通道或保护通道标签从消息中剥离;标签推入子单元 4042,用于将出环节点所在环网的工作通道或保护通道标签推入承载业务的消息。当在某些多环结构网络中的业务工作通道或保护通道包括环通道逻辑层,上述标签剥离子单元 4041 具体用于将承载业务的消息携带的入环节点所在环网的工作通道或保护通道标签从承载业务的消息的环通道逻辑层剥离,标签推入子单元 4042 具体用于将出环节点所在环网的工作通道或保护通道标签推入承载业务的消息的环通道逻辑层。

基于上述类似道理,第一业务传输单元 402 可以包括第一状态判断子单元 4021 和第一业务传输子单元 4022,其中:第一状态判断子单元 4021,用于判断入环节点所在环网的环网拓扑状态是否为预设状态,如果是,则倒换到入环节点所在环网的工作通道或保护通道;第一业务传输子单元 4022,用于通过倒换后的工作通道或保护通道将业务传输到互联节点。不仅第一传输业务单元

可以具有上述结构,对于第二业务传输单元 405 也可以具有上述类似结构,即可以包括第二状态判断子单元 4051 和第二业务传输子单元 4052,其中:第二状态判断子单元 4051,用于判断出环节点所在环网的环网拓扑状态是否为预设状态,如果是,则倒换到出环节点所在环网的工作通道或保护通道;第二业务传输子单元 4052,用于通过倒换后的工作通道或保护通道将业务传输到出环节点。

上述装置实施例的共享信息配置单元 401 针对不同的共享信息可以具有不同的结构实现共享功能。比如,共享信息配置单元 401 可以包括所述出环节点信息共享子单元 4011 和环网拓扑状态共享子单元 4012,前者用于将配置经过相邻互环节点的一个互环节点的业务的出环节点信息实时或周期性地发送给另一个互环节点,从而实现出环节点信息之间的共享;后者用于在多环结构网络的入环节点所在环网的节点或节点链路的状态改变时,将该节点或节点链路的状态改变朝远离状态改变的节点链路方向逐节点通知到所述入环节点所在环网的其他节点;在入环节点所在环网的互环节点接收到状态改变通知后,将状态改变通知到出环节点所在环网的各节点,从而实现出环节点所在环网对入环节点所在环网的网络拓扑信息的共享。同样地,为实现入环节点所在环网对出环节点所在环网的网络拓扑信息的共享,环网拓扑状态共享子单元 4012,还可以用于在多环结构网络的出环节点所在环网的节点或节点链路的状态改变时,将该节点或节点链路的状态改变朝远离状态改变的节点链路方向逐节点通知到所述出环节点所在环网的其他节点;在出环节点所在环网的互环节点接收到状态改变通知后,将状态改变通知到入环节点所在环网的各节点。在实现前述的共享过程中节点之间的报文传输可采用 APS 协议进行。

为了描述的方便,描述以上装置时以功能分为各种单元分别描述。当然,在实施本申请时可以把各单元的功能在同一个或多个软件和/或硬件中实现。比如,可以将全部功能单元形成一个整体装置,用于控制整个相交环内的业务传输保护,还可以将全部功能单元分散到各个相交环的环网节点上,由这些节点各自的功能单元相互配合实现本装置实施例的整体功能。

通过以上的实施方式的描述可知,本领域的技术人员可以清楚地了解到本申请可借助软件加必需的通用硬件平台的方式来实现。基于这样的理解,本申

请的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分可以以软件产品的形式体现出来,该计算机软件产品可以存储在存储介质中,如ROM/RAM、磁碟、光盘等,包括若干指令用以使得一台计算机设备(可以是个人计算机,服务器,或者网络设备等等)执行本申请各个实施例或者实施例的某些部分所述的方法。

5 本说明书中的各个实施例均采用递进的方式描述,各个实施例之间相同相似的部分互相参见即可,每个实施例重点说明的都是与其他实施例的不同之处。尤其,对于系统实施例而言,由于其基本相似于方法实施例,所以描述得比较简单,相关之处参见方法实施例的部分说明即可。以上所描述的系统实施例仅仅是示意性的,其中所述作为分离部件说明的单元可以是或者也可以不是物理上分开的,作为单元显示的部件可以是或者也可以不是物理单元,即可以位于一个地方,或者也可以分布到多个网络单元上。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部模块来实现本实施例方案的目的。本领域普通技术人员在不付出创造性劳动的情况下,即可以理解并实施。

10 物理上分开的,作为单元显示的部件可以是或者也可以不是物理单元,即可以位于一个地方,或者也可以分布到多个网络单元上。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部模块来实现本实施例方案的目的。本领域普通技术人员在不付出创造性劳动的情况下,即可以理解并实施。

本申请可用于众多通用或专用的计算系统环境或配置中。例如:个人计算机、服务器计算机、手持设备或便携式设备、平板型设备、多处理器系统、基于微处理器的系统、置顶盒、可编程的消费电子设备、网络PC、小型计算机、大型计算机、包括以上任何系统或设备的分布式计算环境等等。

15 本申请可用于众多通用或专用的计算系统环境或配置中。例如:个人计算机、服务器计算机、手持设备或便携式设备、平板型设备、多处理器系统、基于微处理器的系统、置顶盒、可编程的消费电子设备、网络PC、小型计算机、大型计算机、包括以上任何系统或设备的分布式计算环境等等。

本申请可以在由计算机执行的计算机可执行指令的一般上下文中描述,例如程序模块。一般地,程序模块包括执行特定任务或实现特定抽象数据类型的例程、程序、对象、组件、数据结构等等。也可以在分布式计算环境中实践本申请,在这些分布式计算环境中,由通过通信网络而被连接的远程处理设备来执行任务。在分布式计算环境中,程序模块可以位于包括存储设备在内的本地和远程计算机存储介质中。

20 本申请可以在由计算机执行的计算机可执行指令的一般上下文中描述,例如程序模块。一般地,程序模块包括执行特定任务或实现特定抽象数据类型的例程、程序、对象、组件、数据结构等等。也可以在分布式计算环境中实践本申请,在这些分布式计算环境中,由通过通信网络而被连接的远程处理设备来执行任务。在分布式计算环境中,程序模块可以位于包括存储设备在内的本地和远程计算机存储介质中。

以上所述仅是本申请的具体实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本申请原理的前提下,还可以做出若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本申请的保护范围。

25 以上所述仅是本申请的具体实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本申请原理的前提下,还可以做出若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本申请的保护范围。

权 利 要 求

1、一种基于多环结构网络相交环的业务的传输保护方法，其特征在于，该方法包括：

当通过业务的入环节点所在环网的工作通道或保护通道将业务传输到互
5 联节点时，如果根据相交环拓扑状态信息判断出业务自该互联节点可达业务的
出环节点，则在该互联节点根据出环节点信息跨环到出环节点所在环网，所述
互联节点预先共享业务的出环节点信息，所述入环节点所在环网与出环节点所
在环网预先共享相交环拓扑状态信息；

通过出环节点所在环网的工作通道或保护通道将业务传输到出环节点。

10 2、根据权利要求1所述的方法，其特征在于，所述在该互联节点根据出
环节点信息跨环到出环节点所在环网包括：

将承载业务的消息携带的入环节点所在环网的工作通道或保护通道标签
从消息中剥离，将出环节点所在环网的工作通道或保护通道标签推入承载业务
的消息。

15 3、根据权利要求2所述的方法，其特征在于，环网工作通道或保护通道
包括环通道逻辑层，所述将承载业务的消息携带的入环节点所在环网的工作通
道或保护通道标签从消息中剥离，将出环节点所在环网的工作通道或保护通道
标签推入承载业务的消息具体包括：

20 将承载业务的消息携带的入环节点所在环网的工作通道或保护通道标签
从承载业务的消息的环通道逻辑层剥离，将出环节点所在环网的工作通道或保
护通道标签推入承载业务的消息的环通道逻辑层。

4、根据权利要求1至3中任何一项所述的方法，其特征在于，所述通过
业务的入环节点所在环网的工作通道或保护通道将业务传输到互联节点具体
包括：

25 当入环节点所在环网的环网拓扑状态为预设状态时，倒换到入环节点所在
环网的工作通道或保护通道，通过倒换后的工作通道或保护通道将业务传输到
互联节点；和/或，

所述通过出环节点所在环网的工作通道或保护通道将业务传输到出环节
点具体包括：

当出环节点所在环网的环网拓扑状态为预设状态时,倒换到出环节点所在环网的工作通道或保护通道,通过倒换后的工作通道或保护通道将业务传输到出环节点。

5 5、根据权利要求 1 至 3 中任何一项所述的方法,其特征在于,所述互环节点预先共享业务的出环节点信息,所述入环节点所在环网与出环节点所在环网预先共享相交环拓扑状态信息包括:

相邻互环节点的一个互环节点将配置经过自身的业务的出环节点信息实时或周期性地发送给另一个互环节点以实现业务的出环节点信息的共享;

10 当入环节点所在环网的节点或节点链路的状态改变时,将该节点或节点链路的状态改变朝远离状态改变的节点链路方向逐节点通知到所述入环节点所在环网的其他节点;入环节点所在环网的互环节点接收到状态改变通知后将状态改变通知到出环节点所在环网的各节点以实现入环节点所在环网的拓扑状态信息的共享;

15 当出环节点所在环网的节点或节点链路的状态改变时,将该节点或节点链路的状态改变朝远离状态改变的节点链路方向逐节点通知到所述出环节点所在环网的其他节点;出环节点所在环网的互环节点接收到状态改变通知后将状态改变通知到入环节点所在环网的各节点以实现出环节点所在环网的拓扑状态信息的共享。

20 6、根据权利要求 1 至 3 中任何一项所述的方法,其特征在于,根据相交环拓扑状态信息判断业务自互环节点是否可达业务的出环节点具体为:

在入环节点处或互环节点处根据相交环拓扑状态信息判断业务自互环节点是否可达业务的出环节点。

25 7、一种基于多环结构网络相交环的业务的传输保护装置,其特征在于,该装置包括:第一业务传输单元、可达性判断单元、跨环操作单元和第二业务传输单元,其中:

所述第一业务传输单元,用于通过业务的入环节点所在环网的工作通道或保护通道将业务传输到互环节点,所述互环节点预先共享业务的出环节点信息;

所述可达性判断单元,用于根据相交环拓扑状态信息判断业务自互环节点

是否可达业务的出环节点;

所述跨环操作单元,用于在通过业务的入环节点所在环网的工作通道或保护通道将业务传输到互环节点时,如果可达性判断单元根据相交环拓扑状态信息判断出业务自该互环节点可达业务的出环节点,则在该互环节点根据出环节点信息跨环到出环节点所在环网,所述入环节点所在环网与出环节点所在环网预先共享相交环拓扑状态信息;

所述第二业务传输单元,用于通过出环节点所在环网的工作通道或保护通道将业务传输到出环节点。

8、根据权利要求 7 所述的装置,其特征在于,所述跨环操作单元包括标签剥离子单元和标签推入子单元,其中:

所述标签剥离子单元,用于将承载业务的消息携带的入环节点所在环网的工作通道或保护通道标签从消息中剥离;

所述标签推入子单元,用于将出环节点所在环网的工作通道或保护通道标签推入承载业务的消息。

9、根据权利要求 8 所述的装置,其特征在于,所述业务工作通道或保护通道包括环通道逻辑层,所述标签剥离子单元具体用于将承载业务的消息携带的入环节点所在环网的工作通道或保护通道标签从承载业务的消息的环通道逻辑层剥离,所述标签推入子单元具体用于将出环节点所在环网的工作通道或保护通道标签推入承载业务的消息的环通道逻辑层。

10、根据权利要求 7 至 9 中任何一项所述的装置,其特征在于,

所述第一业务传输单元包括第一状态判断子单元和第一业务传输子单元,其中:所述第一状态判断子单元,用于判断入环节点所在环网的环网拓扑状态是否为预设状态,如果是,则倒换到入环节点所在环网的工作通道或保护通道;所述第一业务传输子单元,用于通过倒换后的工作通道或保护通道将业务传输到互环节点;和/或,

所述第二业务传输单元包括第二状态判断子单元和第二业务传输子单元,其中:所述第二状态判断子单元,用于判断出环节点所在环网的环网拓扑状态是否为预设状态,如果是,则倒换到出环节点所在环网的工作通道或保护通道;所述第二业务传输子单元,用于通过倒换后的工作通道或保护通道将业务传输

到出环节点。

11、根据权利要求 7 至 9 中任何一项所述的装置，其特征在于，所述装置包括共享信息配置单元，用于配置多环结构网络相交环的互联节点，使相邻互联节点间共享业务的出环节点信息，以及使入环节点所在环网与出环节点所在环网共享相交环拓扑状态信息，该共享信息配置单元具体包括出环节点信息共享子单元和环网拓扑状态共享子单元，其中：

所述出环节点信息共享子单元，用于将配置经过相邻互联节点的一个互联节点的业务的出环节点信息实时或周期性地发送给另一个互联节点以实现业务的出环节点信息的共享；

10 所述环网拓扑状态共享子单元，用于在入环节点所在环网的节点或节点链路的状态改变时，将该节点或节点链路的状态改变朝远离状态改变的节点链路方向逐节点通知到所述入环节点所在环网的其他节点；在入环节点所在环网的互联节点接收到状态改变通知后，将状态改变通知到出环节点所在环网的各节点以实现入环节点所在环网的拓扑状态信息的共享；

15 所述环网拓扑状态共享子单元，还用于在出环节点所在环网的节点或节点链路的状态改变时，将该节点或节点链路的状态改变朝远离状态改变的节点链路方向逐节点通知到所述出环节点所在环网的其他节点；在出环节点所在环网的互联节点接收到状态改变通知后，将状态改变通知到入环节点所在环网的各节点以实现出环节点所在环网的拓扑状态信息的共享。

20 12、根据权利要求 7 至 9 中任何一项所述的装置，其特征在于，所述可达性判断单元具体用于在入环节点处或互联节点处根据相交环拓扑状态信息判断业务自互联节点是否可达业务的出环节点。

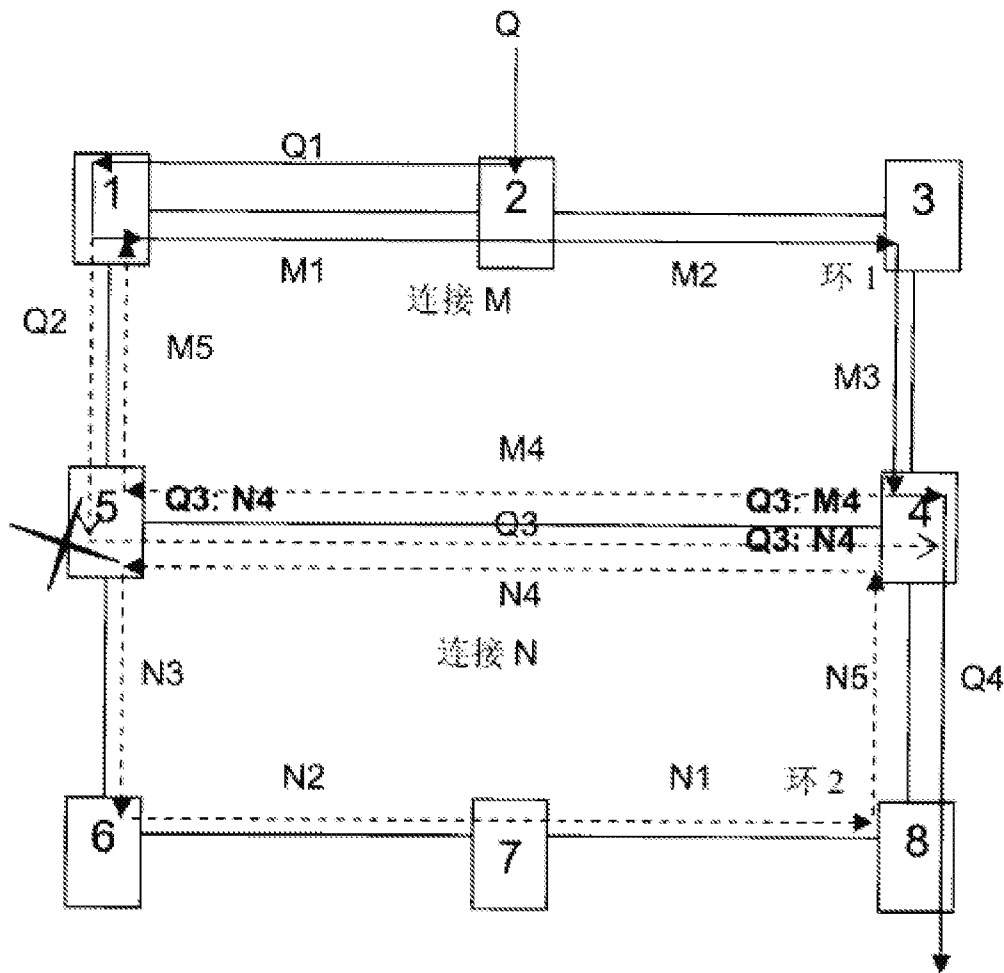


图 1

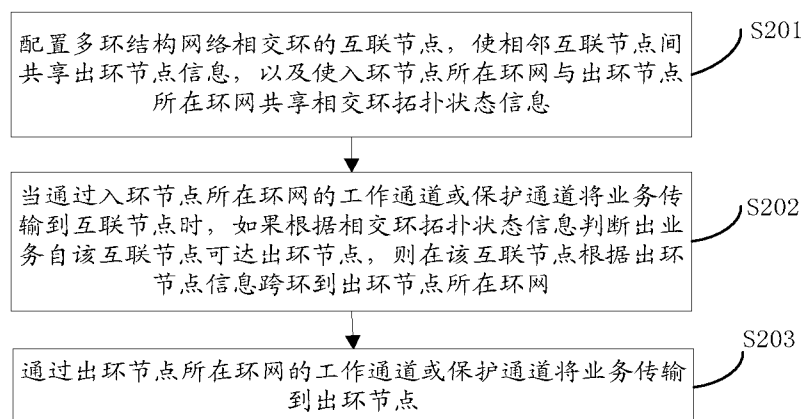


图 2

—2/4—

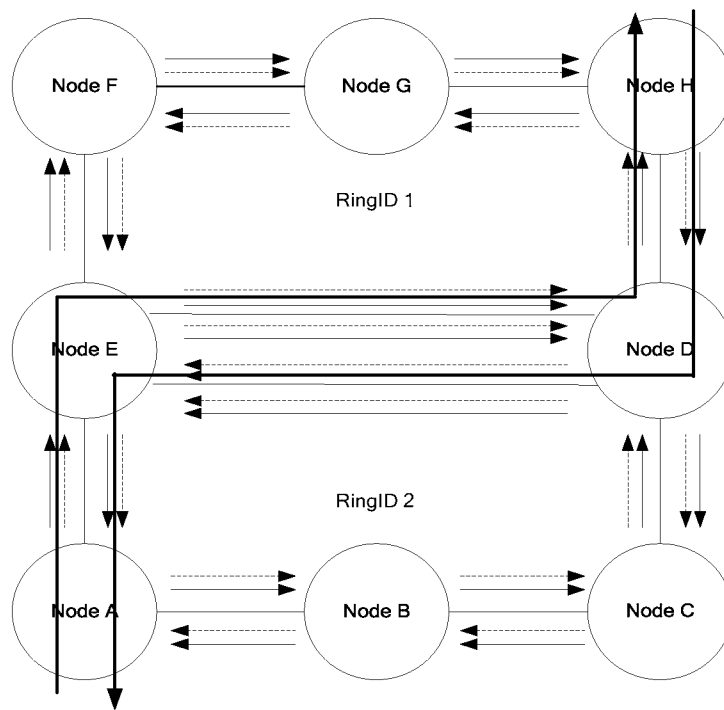


图 3 (a)

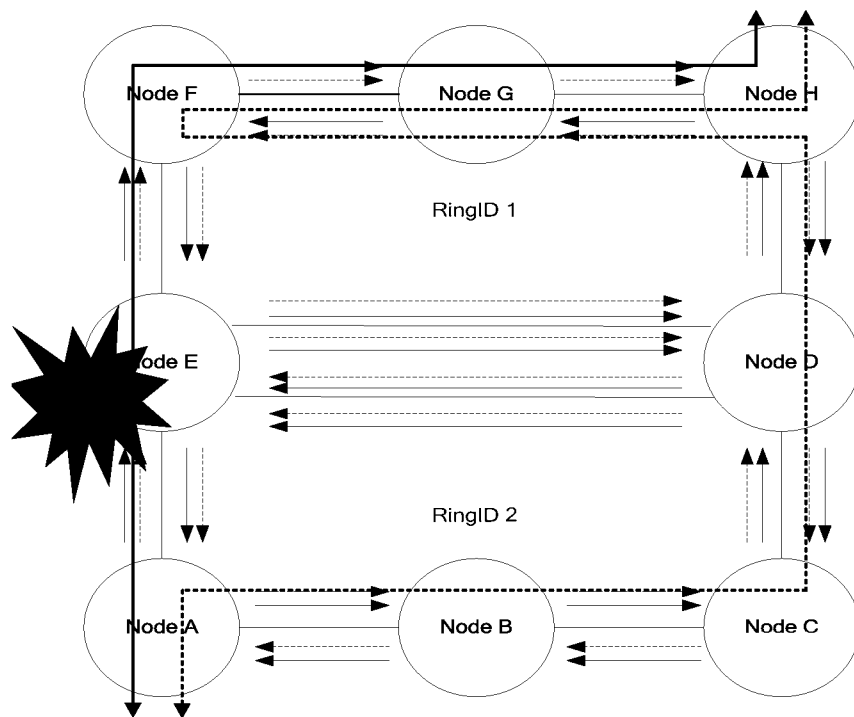


图 3 (b)

—3/4—

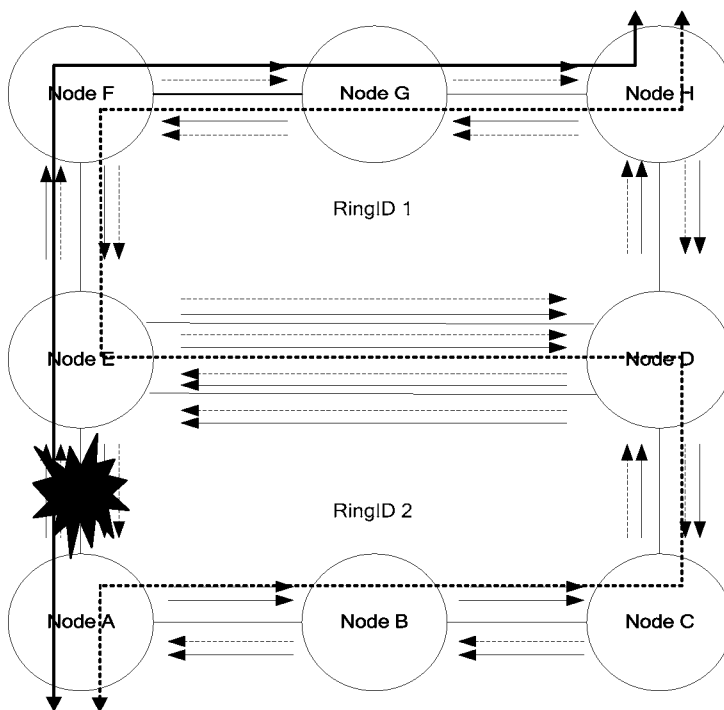


图 3 (c)

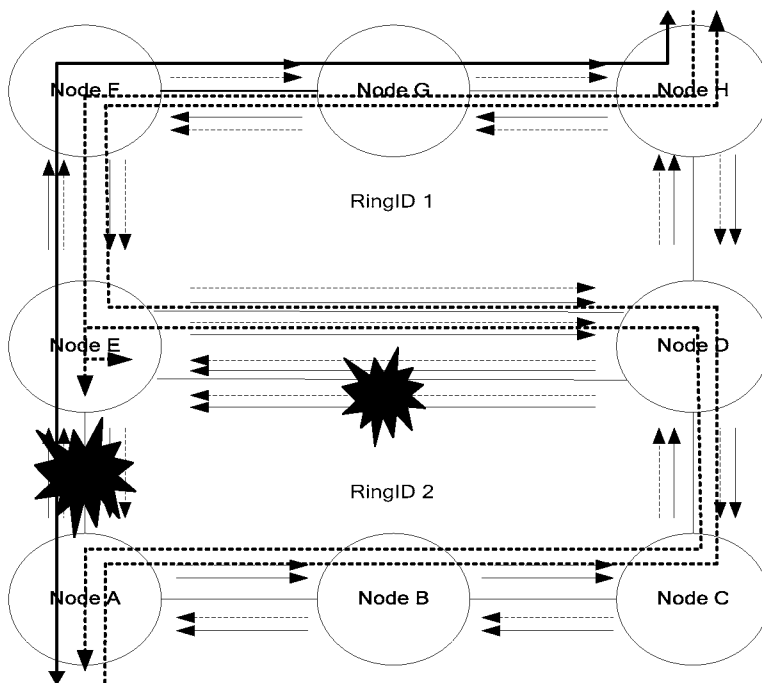


图 3 (d)

—4/4—

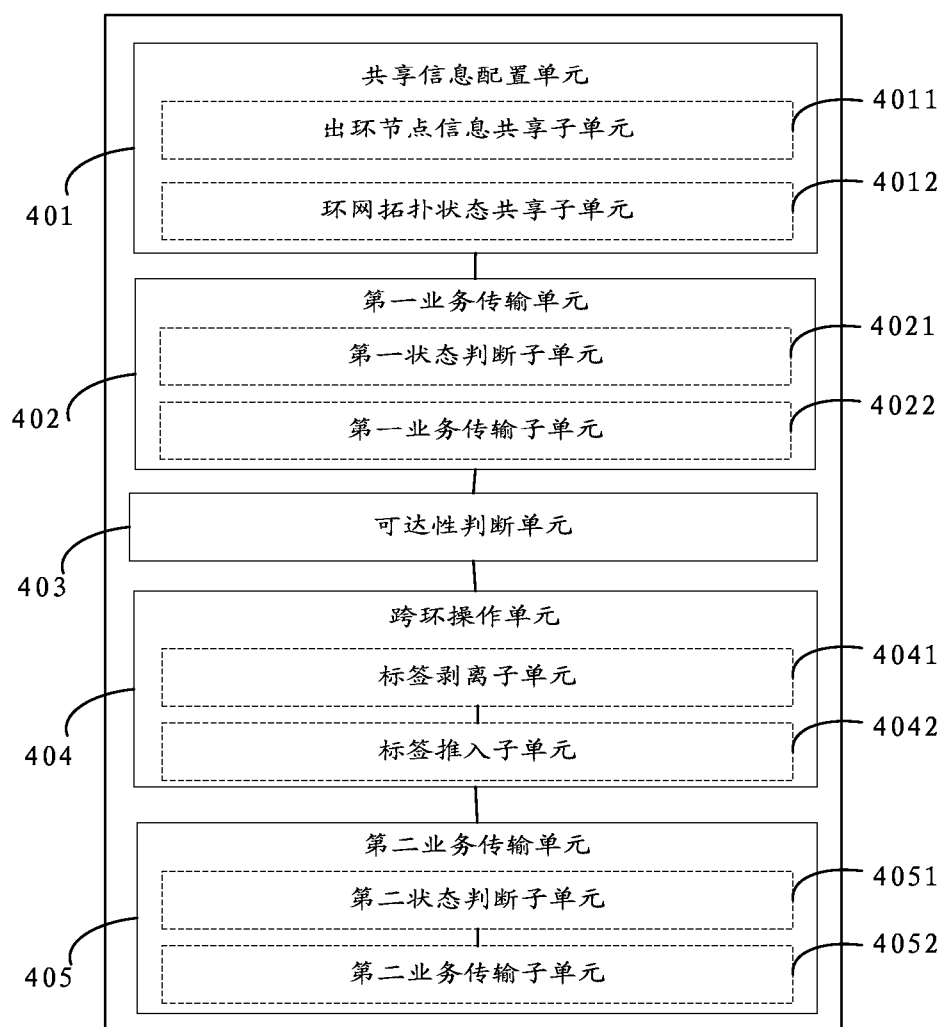


图 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2013/086852

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

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)

CNABS, CNTXT, CNKI: multiple-ring, intersect ring, interconnected node, protect, switch, topology, state, failure, change, vary, notice, inform, share, MPLS, LSP, label

VEN: multiple, intersect, ring, loop, interconnection, node, protect, reverse, switch, topology, state, failure, change, vary, notice, inform, MPLS, LSP, label, share

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 102546425 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.), 04 July 2012 (04.07.2012), description, paragraphs 2-4 and 19-73	1-12
Y	CN1694418 A (FIBERHOME TELECOMMUNICATION TECHNOLOGIES CO., LTD.), 09 November 2005 (09.11.2005), description, page 5, lines 10-26	1-12
Y	CN1812300 A (WUHAN FIBERHOME NETWORKS CO., LTD.), 02 August 2006 (02.08.2006), description, page 7, lines 4-24	5, 11

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 21 January 2014 (21.01.2014)	Date of mailing of the international search report 30 January 2014 (30.01.2014)
Name and mailing address of the ISA/CN: State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No.: (86-10) 62019451	Authorized officer NIE, Jincheng Telephone No.: (86-10) 62412155

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2013/086852

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 102546425 A	04.07.2012	EP 2624590 A2	07.08.2013
		US 2013194913 A1	01.08.2013
		WO 2013113218 A1	08.08.2013
		JP 2013157987 A	15.08.2013
CN 1694418 A	09.11.2005	CN 1333554 C	22.08.2007
CN 1812300 A	02.08.2006	CN 1812300 B	07.07.2010

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2013/086852

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04L 12/711 (2013.01) i

H04L 12/723 (2013.01) n

A. 主题的分类

参见附加页

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: H04L

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))

CNABS, CNTXT, CNKI: 多环, 相交环, 互联节点, 保护, 倒换, 切换, 拓扑, 状态, 故障, 改变, 变化, 通知, 通告, 告知, 共享, MPLS, LSP, 标签; VEN: multiple, intersect, ring, loop, interconnection, node, protect, reverse, switch, topology, state, failure, change, vary, notice, inform, MPLS, LSP, label, share

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
Y	CN102546425 A (华为技术有限公司), 04.7 月 2012 (04.07.2012), 说明书第 2-4、19-73 段	1-12
Y	CN1694418 A (烽火通信科技股份有限公司), 09.11 月 2005 (09.11.2005), 说明书第 5 页第 10-26 行	1-12
Y	CN1812300 A (武汉烽火网络有限责任公司), 02.8 月 2006 (02.08.2006), 说明书第 7 页第 4-24 行	5, 11



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

21.1 月 2014 (21.01.2014)

国际检索报告邮寄日期

30.1 月 2014 (30.01.2014)

ISA/CN 的名称和邮寄地址:

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

受权官员

聂锦程

电话号码: (86-10) 62412155

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2013/086852

检索报告中引用的 专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
CN102546425A	04. 07. 2012	EP2624590A2	07. 08. 2013
		US2013194913A1	01. 08. 2013
		W02013113218A1	08. 08. 2013
		JP2013157987A	15. 08. 2013
CN1694418A	09. 11. 2005	CN1333554C	22. 08. 2007
CN1812300A	02. 08. 2006	CN1812300B	07. 07. 2010

A. 主题的分类

H04L 12/711 (2013.01) i

H04L 12/723 (2013.01) n