

(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
2009年4月9日 (09.04.2009)

PCT

(10) 国际公布号
WO 2009/043290 A1

- (51) 国际专利分类号:
H04B 10/08 (2006.01) H04B 10/16 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2008/072520
- (22) 国际申请日: 2008年9月25日 (25.09.2008)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
200710151697.2
2007年9月26日 (26.09.2007) CN
- (71) 申请人 (对除美国外的所有指定国): 华为技术有限公司 (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为基地总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。
- (72) 发明人; 及
- (75) 发明人/申请人 (仅对美国): 周建林 (ZHOU, Jianlin) [CN/CN]; 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为基地总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 邹世敏 (ZOU,

- Shimin) [CN/CN]; 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为基地总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。
- (74) 代理人: 北京中博世达专利商标代理有限公司 (BEIJING ZBSD PATENT & TRADEMARK AGENT LTD.); 中国北京市海淀区大柳树路17号富海大厦B座501室, 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, AO, 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, 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,

[见续页]

(54) Title: A METHOD, A SYSTEM AND AN APPARATUS FOR PROTECTION IN A LONG REACH PASSIVE OPTICAL NETWORK

(54) 发明名称: 一种长距离无源光网络的保护方法、系统和设备

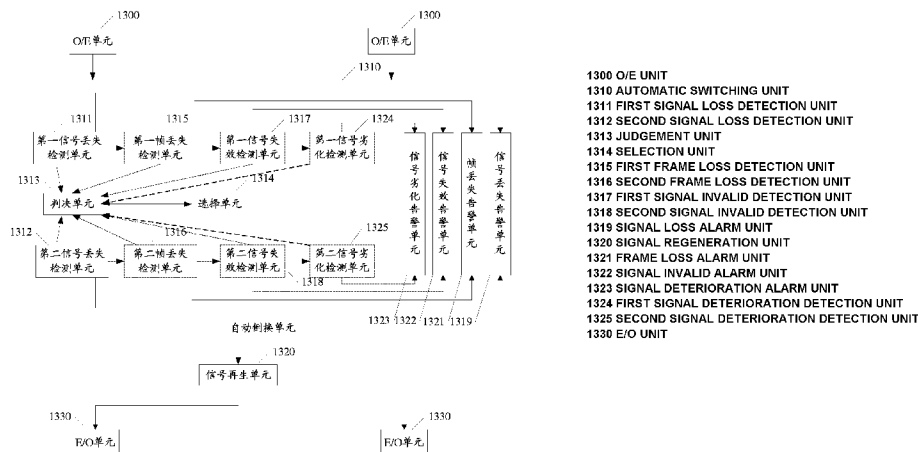


图 13 / Fig. 13

(57) Abstract: A method, system and apparatus for protection in a long reach passive optical network (LR-PON) are provided in this invention. An electrical regenerator receives optical signals transmitted from optical line terminal or optical network unit through two optical fiber transmitting paths of one side, performs O/E conversion, signal regeneration and E/O conversion and sends to optical network unit or optical line terminal by two optical fiber transmitting paths of the other side. By backup of optical fiber transmitting path, a LR-PON system protection method, nonexistent in the prior art, is provided, which enhances the reliability of LR-PON system. Moreover, the method, system and apparatus for LR-PON system protection, provided by embodiments of this invention, are able to continue supporting and are compatible with existing functions of apparatuses in existing LP-PON systems.

[见续页]



WO 2009/043290 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, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告。

(57) 摘要:

本发明提供了一种长距离无源光网络 (LR-PON) 系统的保护方法、系统和设备, 电中继设备通过一侧的两条光纤传输路径接收光线路终端或光网络单元发送的光信号, 对该光信号进行光电转换、信号再生处理和电光转换后, 通过另一侧的两条光纤传输路径发送给光网络单元或光线路终端。通过对光纤传输路径进行备份, 给出了一种现有技术中没有的对 LR-PON 系统的保护方法, 提高了 LR-PON 系统的可靠性。并且, 本发明实施例提供的对 LR-PON 系统的保护方法、系统和设备, 可以继续支持和兼容现有 LR-PON 系统中各设备的已有功能。

一种长距离无源光网络的保护方法、系统和设备

技术领域

本发明涉及无源光网络技术，特别涉及一种长距离无源光网络（LR-PON，Long Reach PON）的保护方法、系统和设备。

背景技术

随着视频点播、高清晰度电视、网络游戏等新兴业务的兴起，用户对宽带的需求日益增长，发展到光纤到户（FTTH，Fiber To The Home）可有效保证“最后一公里”的接入网带宽。其中，无源光网络（PON，Passive Optical Network）技术是目前应用最广泛的 FTTH 技术之一。

图 1 为现有技术中传统 PON 所在的网络架构图。如图 1 所示，PON 系统最基本的组成包括：光线路终端（OLT，Optical Line Terminals）、光网络单元（ONU，Optical Network Unit）、光分路器和光分配网（ODN，Optical Distribution Network）。其中，OLT 和光分路器之间通过主干光纤连接，ONU 和光分路器之间通过分支光纤连接，主干光纤、光分路器和分支光纤构成 ODN。从 OLT 到 ONU 的方向称为下行方向，从 ONU 到 OLT 的方向称为上行方向。

为了避免 PON 系统出现故障，针对 PON 的结构，现有技术已经有一种 PON 系统的保护模型，图 2 是现有技术中给出的吉比特无源光网络（GPON，Gigabit-PON）系统备份模型。如图 2 所示，该备份模型中，除了 ODN 有备份外，ONU 和 OLT 具备双 ODN 接口。该保护模型可以具有 4 种类型的保护方式，图 3a 为第一种保护方式 Type A，仅对 OLT 和光分路器之间的骨干光纤进行备份；图 3b 为第二种保护方式 Type B，除了对骨干光纤进行备份外，还对 OLT 进行备份；图 3c 为第三种保护方式 Type C，对 OLT、主干光纤、光分路器、分支光纤和 ONU 都进行备份；图 3d 为第四种保护方式 Type D，对 OLT、主干光纤、光分路器、分支光纤和部分 ONU 进行备份。表 1 给出了四种保护方式的特点，在使用时可以根据实际需要和四种保护方式的特点，选择合适的保

护方式。

表 1

保护方式	冗余设备	备用状态	倒换时是否有帧和信号丢失	保护成本
Type A	双光纤、单 OLT、单 ONU、单光分路器	冷备份	有	低
Type B	双光纤、双 OLT、单 ONU、单光分路器	冷备份	有	适中
Type C	双光纤、双 OLT、双 ONU、双光分路器	热备份	无	最高
Type D	双光纤、双 OLT、部分双 ONU、两组双光分路器	冷备份	有	高

由于传统的 PON 系统中，OLT 通过光分路器对接的 ONU 数量较少，覆盖半径较小，导致传统的网络结构中，OLT 数量较多，且位置区域偏远、分散，很不方便管理和维护。随着下一代光接入网络的兴起，提出了 LR-PON 系统。鉴于全光拉远技术的实现难度和成本等因素，电中继 (E-R, E-Relay) 方式的再生器拉远方案应运而生。图 4 为现有技术中的使用 E-R 设备实现 LR-PON 系统结构图。如图 4 所示，在光分路器和 OLT 之间设置一个 E-R 设备，传统的 ODN 被分成两个 ODN 网络，即图 4 中的 ODN 1 和 ODN 2。E-R 设备的作用是对信号进行信号再生处理，也就是 3R (Reamplifying、Reshaping、Retiming) 处理，即再放大、再整形和再定时，减小拉远 LR-PON 系统中由于 OLT 的拉远而造成的信号在传输过程中的损耗。图 5 为现有技术中的 E-R 设备结构图。如图 5 所示，该 E-R 设备包括光电转换 (O/E) 单元 501、信号再生单元 502

和电光转换 (E/O) 单元 503。O/E 单元 501 接收 OLT 发送来的下行光信号或 ONU 发送来的上行光信号, 将接收到的光信号转换为电信号。信号再生单元 502 对 O/E 单元 501 转换得到的电信号进行 3R 处理。E/O 单元 503 将信号再生单元 502 处理后的电信号转换为光信号发出。

由于 LR-PON 引入了有源的 E-R 设备, 增加了 LR-PON 系统的不稳定性, 光传输路径由以前的 20km 范围扩展到 100km 范围, 增加了长距离光纤路径的故障概率, 且覆盖范围的增大会使得出现故障后引起的业务影响面较广, 因此, 迫切需要对 LR-PON 系统进行保护, 但是, 目前并没有任何针对 LR-PON 系统的保护方法。

发明内容

本发明实施例提供了一种对 LR-PON 系统的保护方法、系统和设备, 以便于提高 LR-PON 系统的可靠性。

一种 LR-PON 的保护系统, 该系统包括: 电中继设备、光线路终端、光网络单元;

所述光线路终端, 用于通过两条光纤传输路径发送光信号到所述电中继设备; 通过两条光纤传输路径接收所述电中继设备发送的光信号;

所述电中继设备, 用于接收一侧光线路终端或光网络单元发送的光信号, 对该光信号进行光电转换、信号再生处理和电光转换后, 发送给另一侧的光网络单元或光线路终端;

所述光网络单元, 用于通过两条光纤传输路径接收所述电中继设备发送的光信号, 通过两条光纤传输路径向所述电中继设备发送光信号。

一种 LR-PON 的保护方法, 该方法包括:

电中继设备从一侧获取两路光纤传输路径传送来的光信号, 对该两路光信号进行光电转换;

从转换得到的两路电信号中选择其中的一路电信号;

对该选择出的电信号进行信号再生处理, 并对处理后的电信号进行电光

转换，通过另一侧的两路光纤传输路径发送转换后得到的光信号。

一种电中继设备，该电中继设备包括：两个光电转换 O/E 单元、自动倒换单元、信号再生单元和两个 E/O 单元；

每一个 O/E 单元，用于接收与自身连接的光纤传输路径传送来的光信号，对该光信号进行光电转换，得到电信号；

自动倒换单元，用于从所述两个 O/E 单元得到的两路电信号中选择其中的一路电信号；

信号再生单元，用于对所述自动倒换单元选择出的一路电信号进行信号再生处理，并将处理后的电信号发送给两个 E/O 单元；

每一个 E/O 单元，用于将所述信号再生单元发送的电信号转换为光信号，通过与自身相连的光纤传输路径发送出去。

由以上技术方案可以看出，在本发明实施例提供的对 LR-PON 系统的保护方法、系统和设备中，电中继设备通过一侧的两条光纤传输路径接收 OLT 或 ONU 发送的光信号，对该光信号进行光电转换、信号再生处理和光电转换后，通过另一侧的两条光纤传输路径发送给 ONU 或 OLT。通过对光纤传输路径进行备份，给出了一种现有技术中没有的对 LR-PON 系统的保护方法，相比较现有技术中的 LR-PON 系统，提高了 LR-PON 系统的可靠性。并且，本发明实施例提供的对 LR-PON 系统的保护方法、系统和设备，可以继续支持和兼容现有 LR-PON 系统中各设备的已有功能。

附图说明

图 1 为现有技术中传统 PON 所在的网络架构图；

图 2 为现有技术中的 GPON 系统备份模型；

图 3a 为现有技术中 GPON 的第一种保护方式系统图；

图 3b 为现有技术中 GPON 的第二种保护方式系统图；

图 3c 为现有技术中 GPON 的第三种保护方式系统图；

图 3d 为现有技术中 GPON 的第四种保护方式系统图；

图 4 为现有技术中使用 E-R 设备实现 LR-PON 的系统结构图；

图 5 为现有技术中的 E-R 设备结构图；

图 6a 为本发明实施例提供的 Type A-I 方式的 LR-PON 系统图；

图 6b 为本发明实施例提供的 Type A-II 方式的 LR-PON 系统图；

图 6c 为本发明实施例提供的 Type A-III 方式的 LR-PON 系统图；

图 7a 为本发明实施例提供的 Type B-I 方式的 LR-PON 系统图；

图 7b 为本发明实施例提供的 Type B-II 方式的 LR-PON 系统图；

图 8a 为本发明实施例提供的 Type C-I 方式的 LR-PON 系统图；

图 8b 为本发明实施例提供的 Type C-II 方式的 LR-PON 系统图；

图 9a 为本发明实施例提供的 Type D-I 方式的 LR-PON 系统图；

图 9b 为本发明实施例提供的 Type D-II 方式的 LR-PON 系统图；

图 10 为本发明实施例提供的单光口 E-R 设备的一种结构示意图；

图 11 是本发明实施例提供的通过双光口 E-R 设备实现 LR-PON 保护的
第一方法流程图；

图 12 是本发明实施例提供的通过双光口 E-R 设备实现 LR-PON 保护的
第二方法流程图；

图 13 为本发明实施例提供的双光口 E-R 设备的结构示意图；

图 14 为本发明实施例提供的双光口 E-R 设备的另一种结构示意图。

具体实施方式

为了使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚，下面结合附图和具体实施例对本发明进行详细描述。

本发明实施例提供的方法主要包括：在 LR-PON 系统中，在 E-R 设备两端的 ODN 网络中采用双光纤进行备份。

在该方法中，除了将 E-R 设备两端的 ODN 网络中的光纤进行备份外，还可以采用双 E-R 设备进行备份，还可以采用双光口 E-R 设备。

本发明实施例提供的方法可以使用如下四类保护方式：

第一种 Type A: 采用双光纤、单 OLT、单 ONU 和单光分路器。这种保护方式下又可以包括以下三种方式:

Type A-I、仅对 E-R 设备两端 ODN 网络中的光纤进行备份。图 6a 为本发明实施例提供的采用 Type A-I 方式的 LR-PON 系统图。从 OLT 发送的下行信号或从 ONU 发送的上行信号在两条光纤中传输,可以保证一条光纤出现故障时,信号仍可以可靠地在 OLT 和 ONU 之间传输。这种保护方式成本最低。

另外,该种保护方式下,E-R 设备可以具备信号缺陷检测功能,也可以不具备信号缺陷检测功能。当 E-R 设备不具备检测功能时,E-R 设备将收到的光信号进行光电转换后,进行 3R 处理,然后进行电光转换后,通过另一侧的两路光纤发送给 ONU 或 OLT。ONU 或 OLT 对接收到的信号进行缺陷检测、判决和选择的方法为现有技术,在此不再赘述。

当 E-R 设备具备信号检测功能时,可以对接收到的信号进行缺陷检测,如果检测到信号存在缺陷,则向发送该信号的发送端 OLT 或 ONU 设备回传告警指示信号,还可以向发送给接收端 ONU 或 OLT 的信号中插入告警指示信号,方便故障分析和定位。

Type A-II、对 E-R 设备和 E-R 设备两端 ODN 网络中的光纤都进行备份,即采用双 E-R 设备和双光纤。如图 6b 所示,E-R 设备 1 和其两端的光纤、E-R 设备 2 和其两端的光纤组成两条独立的传输路径,上行信号或下行信号可以在两路传输路径中传输。其中 E-R 设备可以具有信号检测的功能,也可以不具有信号检测的功能。

如果 E-R 设备不具备信号检测的功能,则从 OLT 或 ONU 发送的信号同时在两条传输路径中传输,接收端的 ONU 或 OLT 从两路光纤中传输来的信号中选择一路没有缺陷的信号,丢弃另一路信号。

如果 E-R 设备具备信号检测的功能,可以对接收到的信号进行缺陷检测,如果检测到信号存在缺陷,则向发送该信号的发送端 OLT 或 ONU 设备回传告警指示信号,还可以向发送给接收端 ONU 或 OLT 的信号中插入告警指示信号,

方便故障分析和定位，还可以辅助 OLT 或 ONU 判断、选择没有缺陷的传输路径，进行数据发送和接收。

Type A-III、对 E-R 设备两端 ODN 网络中的光纤进行备份，并采用双光口的 E-R 设备。如图 6c 所示，两条光纤传输路径通过不同的光接口共享同一个 E-R 设备。发送端的 OLT 或 ONU 发送的信号通过一个 ODN 中的两路光纤传输到 E-R 设备；E-R 设备通过两个 ODN 接收接口分别接收两路光纤传输的信号，从两路信号中选择一路信号，对该信号进行 3R 处理，然后，将该信号通过两个 ODN 发送接口发送到另一个 ODN 中的两路光纤路径；接收端的 ONU 或 OLT 从接收到的两路信号中选择一路没有缺陷的信号，丢弃另一路信号。

第二种方式 Type B: 适用于双光纤、双 OLT、单 ONU 和单光分路器。这种保护方式下又可以包括以下两种方式：

Type B-I、对 E-R 设备和 E-R 设备两端 ODN 网络中的光纤都进行备份，即采用双 E-R 设备和双光纤。如图 7a 所示，E-R 设备 1 和其两端的光纤组成一条独立的传输路径，连接 OLT 的 ODN 接口 1；E-R 设备 2 和其两端的光纤组成另一条独立的传输路径，连接 OLT 的 ODN 接口 2。上行信号或下行信号均可以在两路传输路径中传输。其中 E-R 设备可以具有信号检测的功能，也可以不具有信号检测的功能。

如果 E-R 设备不具备信号检测的功能，则从 OLT 或 ONU 发送的信号同时在两条传输路径中传输，接收端的 ONU 或 OLT 从两路光纤中传输来的信号中选择一路没有缺陷的信号，丢弃另一路信号。

如果 E-R 设备具备信号检测的功能，可以对接收到的信号进行缺陷检测，如果检测到信号存在缺陷，则向发送该信号的发送端 OLT 或 ONU 设备回传告警指示信号，也可以向发送给接收端 ONU 或 OLT 设备的信号中插入告警指示信号，方便故障分析和定位，还可以辅助 OLT 或 ONU 判断、选择没有缺陷的传输路径，进行数据发送和接收。

Type B-II、对 E-R 设备两端 ODN 网络中的光纤进行备份，并采用双光

口的 E-R 设备。如图 7b 所示, OLT 通过两个 ODN 接口分别连接两条光纤传输路径, 两条光纤传输路径通过不同的光接口共享同一个 E-R 设备。发送端的 OLT 或 ONU 发送的信号通过一个 ODN 中的两路光纤传输到 E-R 设备; E-R 设备通过两个 ODN 接收接口分别接收两路光纤传输的信号, 从两路信号中选择一路信号, 对该信号进行 3R 处理, 然后, 将该信号通过两个 ODN 发送接口发送到另一个 ODN 中的两路光纤路径; 接收端的 ONU 或 OLT 从接收到的两路信号中选择一路没有缺陷的信号, 丢弃另一路信号。

第三种方式 Type C: 采用双光纤、双 OLT、双 ONU、双光分路器。这种保护方式下也可以包括以下两种方式:

Type C-I、对 E-R 设备和 E-R 设备两端的 ODN 网络中的光纤都进行备份, 即采用双 E-R 设备和双光纤。如图 8a 所示, E-R 设备 1 和其两端的光纤组成一条独立的传输路径, 该传输路径一端连接 OLT 的 ODN 接口 1, 一端通过光分路器 1 连接各 ONU 的 ODN 接口 1; E-R 设备 2 和其两端的光纤组成另一条独立的传输路径, 该传输路径一端连接 OLT 的 ODN 接口 2, 另一端通过光分路器 2 连接各 ONU 的 ODN 接口 2。上行信号或下行信号均可以在上述两路传输路径中传输。其信号传输过程中 E-R 设备对信号的处理过程与前述 Type A-II 和 Type B-I 中相同, 在此不再赘述。

Type C-II、对 E-R 设备两端的 ODN 网络中的光纤进行备份, 并采用双光口的 E-R 设备。如图 8b 所示, OLT 通过两个 ODN 接口分别连接两条光纤传输路径, 两条光纤传输路径通过不同的光接口共享同一个 E-R 设备, 同样, ONU 的两个 ODN 接口通过两个光分路器分别连接两条光纤传输路径, 该两条光纤传输路径通过不同的光接口共享同一个 E-R 设备。信号传输过程中 E-R 设备对信号的处理过程, 与前述 Type A-III 和 Type B-II 中相同, 在此不再赘述。

第四种保护方式 Type D: 采用双光纤、双 OLT、部分双 ONU 以及两组光分路器。这种保护方式下也可以包括以下两种方式:

Type D-I、对 E-R 设备和 E-R 设备两端的 ODN 网络中的光纤都进行备份,

即采用双 E-R 设备和双光纤。如图 9a 所示，E-R 设备 1 和其两端的光纤组成一条独立的传输路径，该传输路径一端连接 OLT 的 ODN 接口 1，一端通过光分路器 1 连接具有备份 ODN 接口的 ONU 的 ODN 接口 1、和其它不具有备份 ODN 接口的 ONU 的 ODN 接口；E-R 设备 2 和其两端的光纤组成另一条独立的传输路径，该传输路径一端连接 OLT 的 ODN 接口 2，另一端通过光分路器 2 连接具有备份 ODN 接口的 ONU 的 ODN 接口 2。上行信号或下行信号均可以在上述两路传输路径中传输。其信号传输过程中 E-R 设备对信号的处理过程，与前述 Type A-II、Type B-I 和 Type C-I 中相同，在此不再赘述。

Type D-II、对 E-R 设备两端 ODN 网络中的光纤进行备份，并采用双光口的 E-R 设备。如图 9b 所示，OLT 通过两个 ODN 接口分别连接两条光纤传输路径，两条光纤传输路径通过不同的光接口共享同一个 E-R 设备。同样，具有备份 ODN 接口的 ONU 的两个 ODN 接口通过两个光分路器分别连接两条光纤传输路径，不具备备份 ODN 接口的 ONU 通过一个光分路器连接两条光纤传输路径。该两条光纤传输路径通过不同的光接口共享同一个 E-R 设备。信号传输过程中 E-R 设备对信号的处理过程，与前述 Type A-III、Type B-II、Type C-II 中相同，在此不再赘述。

上述各种保护方式，对于传统 ONU 和 OLT 的 OND 接口、以及传统的 ONU 和 OLT 的倒换功能都可以兼容。对上述四种保护方式的特点进行总结，见表 2 所示。

表 2

保护类型	冗余设备	ONU 和 OLT 备用状态	E-R 备用状态	E-R 是否需要支持倒换	倒换时是否有帧和信号丢失	保护成本
------	------	----------------	----------	--------------	--------------	------

Type A-I	双光纤、单E-R、单 OLT、单ONU、单分 光器	冷 备 份	无备份	不支持	有	最低
Type A-II	双光纤、双E-R、单 OLT、单ONU、单分 光器	冷 备 份	热备份	不需要	有	低
Type A-III	双光纤、双光口 E-R、单OLT、单ONU、 单分光器	冷 备 份	冷备份	自动倒 换	有	低
Type B-I	双光纤、双E-R、双 OLT、单ONU、单分 光器	冷 备 份	热备份	不需要	有	中
Type B-II	双光纤、双光口 E-R、双OLT、单ONU、 单分光器	冷 备 份	冷备份	自动倒 换	有	中
Type C-I	双光纤、双E-R、双 OLT、双ONU、双分 光器	热 备 份	热备份	不需要	无	最高
Type C-II	双光纤、双光口 E-R、双OLT、双ONU、 双分光器	热 备 份	冷备份	自动倒 换	有	最高
Type D-I	双光纤、双E-R、双 OLT、部分双ONU、 两组双光路器	冷 备 份	热备份	不需要	有	高

Type	双光纤、双光口	冷备	冷备份	自动倒	有	高
D-II	E-R、双OLT、部分双ONU、两组双光路器	份		换		

在上述 Type A-I、Type A-II、Type B-I、Type C-I 和 Type D-I 中，E-R 设备可以不具备检测功能，也可以具备检测功能。

当 E-R 设备不具备检测功能时，可以采用图 5 所示的现有技术中的 E-R 设备结构。此时的 E-R 设备仅对接收到的光信号进行光电转换、将转换后的电信号进行 3R 处理，并将进行 3R 处理后的电信号转换为光信号后发送出去。

当 E-R 设备具备检测功能时，E-R 设备获取来自 OLT 的下行光信号或来自 ONU 的上行光信号，检测接收到的光信号是否存在信号丢失，如果是，则回传信号丢失告警指示信号给发送该光信号的 OLT 或 ONU；还可以进一步获取对信号进行光电转换后的电信号，对该获取的电信号中的数据帧进行定帧处理，以判断该电信号是否存在帧丢失，如果是，则回传帧丢失告警指示信号给发送该光信号的 OLT 或 ONU；还可以进一步对定帧处理后的数据帧进行数据校验，根据数据校验结果判断该电信号是否存在信号失效或信号劣化，如果是，则回传信号失效或信号劣化告警指示信号给发送光信号的 OLT 或 ONU。

上述过程中，回传告警指示信号给发送端 OLT 或 ONU，是为了发送端 OLT 或 ONU 能够及时获知在 OLT 或 ONU，与 E-R 设备之间的传输路径出现故障，方便 OLT 或 ONU 进行故障定位、和/或辅助进行传输路径的倒换。另外，在检测到信号存在故障和/或缺陷时，还可以进一步在发送给接收端 ONU 或 OLT 的信号中插入告警指示信号，辅助接收端 ONU 或 OLT 判断、选择没有缺陷的信号进行接收，丢弃有缺陷的信号。

此时，具有检测功能的 E-R 设备的结构如图 10 所示。图 10 为本发明实施例提供的 E-R 设备的一种结构示意图。该 E-R 设备包括：O/E 单元 101、信号再生单元 102、E/O 单元 103、检测单元 104 和告警单元 105。

O/E 单元 101, 用于接收来自 ONU 或 OLT 的光信号, 将接收的光信号转换为电信号。

信号再生单元 102, 用于对 O/E 单元 101 转换得到的电信号进行 3R 处理。

E/O 单元 103, 用于将信号再生单元 102 处理后的电信号转换为光信号, 将该光信号发送给接收端的 OLT 或 ONU。

检测单元 104, 用于从 O/E 单元 101 获取来自 ONU 或 OLT 的光信号, 并检测该光信号是否存在信号丢失, 如果存在信号丢失, 则向告警单元 105 发送告警通知。

告警单元 105, 用于接收到检测单元 104 的告警通知后, 回传告警指示信号给发送该光信号的 OLT 或 ONU。还可以进一步用于接收到检测单元 104 的告警通知后, 在信号再生单元 102 处理后的信号中插入告警指示信号。

检测单元 104, 还可以用于检测信号再生单元 102 处理后的信号是否存在帧丢失, 如果是, 则向告警单元 105 发送告警通知。还用于检测信号再生单元 102 处理后的信号是否存在信号劣化或丢失, 如果是, 则向告警单元 105 发送告警通知。

下面着重对上述 Type A-III、Type B-II、Type C-II 和 Type D-II 的 E-R 设备进行详细描述。在 Type A-III、Type B-II、Type C-II 和 Type D-II 中 E-R 采用双光口的 E-R 设备。该 E-R 设备包括两个 O/E 单元和两个 E/O 单元。该两个 O/E 单元分别连接两条光纤传输路径, 接收来自 OLT 或 ONU 的信号; 两个 E/O 单元也分别连接两条光纤传输路径, 发送处理后的信号到 ONU 或 OLT。

通过该双光口 E-R 设备实现 LR-PON 系统保护的方法包括: E-R 设备从一侧获取两路光纤传输路径传送来的光信号, 对该两路光信号进行光电转换; 从转换得到的两路电信号中选择其中的一路电信号; 对该选择出的电信号进行 3R 处理, 并对处理后的电信号进行电光转换, 通过另一侧的两路光纤传输路径发送转换后得到的光信号。在该方法中, 本发明实施例采用“选收双发机制”实现对 LR-PON 系统的保护。

其中，对两路信号进行检测，从转换得到的两路电信号中选择其中一路电信号可以是选择其中质量较好的一路电信号，也可以是任意选择一路电信号。具体选择的方法可以有两种方式，下面分别举两个实施例对这两种方法进行详细描述。

图 11 是本发明实施例提供的通过双光口 E-R 设备实现 LR-PON 保护的第一方法流程图，如图 11 所示，该方法可以包括以下步骤：

步骤 1101：E-R 设备获取一侧 OLT 或 ONU 发送来的两路光信号，分别对该两路光信号进行光电转换，转换为两路电信号。

步骤 1102：检测转换后的电信号是否存在信号丢失，如果一路电信号存在信号丢失，执行步骤 1103；如果两路信号都没有信号丢失，执行步骤 1104；如果两路信号都存在信号丢失，则执行步骤 1109；

本步骤中，检测该两路光信号是否存在信号丢失可以包括：检测每一路光信号的光功率在经过光/电转换后得到的对应电信号的电压或电流是否低于预设的电压阈值或电流阈值，如果是，则检测出该路信号存在信号丢失。

另外，在本步骤中，当检测出某一路信号存在信号丢失，说明该路信号的传输路径存在故障，可以向发送该信号的 OLT 或 ONU 回传信号丢失告警指示信号。如果是上行信号，可以向 ONU 回传上行信号丢失告警指示信号；如果是下行信号，可以向 OLT 回传下行信号丢失告警指示信号。还可以在该信号进行 3R 处理后的信号中插入告警指示信号，发送给接收该信号的 ONU 或 OLT。如果是上行信号，可以插入上行信号丢失告警指示信号发送给 OLT，如果是下行信号，可以插入下行信号丢失告警指示信号发送给 ONU。

步骤 1103：选择没有信号丢失的一路信号进行光电转换后得到的电信号，然后执行步骤 1111。

步骤 1104：获取分别对两路光信号进行光电转换后的电信号，分别检测两路电信号是否存在帧丢失，如果一路电信号存在帧丢失，执行步骤 1105；如果两路电信号都没有帧丢失，执行步骤 1106；如果两路电信号都存在帧丢

失，则执行步骤 1109。

本步骤中，检测电信号是否存在帧丢失可以通过对进行光电转换后的电信号进行定帧处理的方法进行检测。

另外，在本步骤中，当检测出某一路信号存在帧丢失，可以向发送该信号的 OLT 或 ONU 回传帧丢失告警指示信号。如果是上行信号，可以向 ONU 回传上行信号帧丢失告警指示信号；如果是下行信号，可以向 OLT 回传下行帧丢失告警指示信号。还可以在该信号进行 3R 处理后的信号中插入帧丢失告警指示信号，发送给接收该信号的 ONU 或 OLT。如果是上行信号，可以插入上行帧丢失告警指示信号发送给 OLT，如果是下行信号，可以插入下行帧丢失告警指示信号发送给 ONU。

步骤 1105：选择没有帧丢失的一路电信号，然后执行步骤 1111。

步骤 1106：检测两路光电转换后的电信号是否存在信号失效，如果一路电信号存在信号失效，则执行步骤 1107；如果两路电信号都存在信号失效，执行步骤 1109；如果两路信号都不存在信号失效，则执行步骤 1108。

本步骤中检测光信号转换后的电信号是否存在信号失效可以包括：对定帧处理后的电信号进行数据校验，根据数据校验结果统计误码率，判断统计的误码率是否高于预设的信号失效阈值，如果是，则判断该电信号存在信号失效。

另外，在本步骤中，当检测出某一路信号存在信号失效，可以向发送该信号的 OLT 或 ONU 回传信号失效告警指示信号。如果是上行信号，可以向 ONU 回传上行信号失效告警指示信号；如果是下行信号，可以向 OLT 回传信号失效告警指示信号。还可以在该信号进行 3R 处理后的信号中插入告警指示信号，发送给接收该信号的 ONU 或 OLT。如果是上行信号，可以插入上行信号失效告警指示信号发送给 OLT，如果是下行信号，可以插入下行信号失效告警指示信号发送给 ONU。

步骤 1107：选择没有信号失效的一路电信号，执行步骤 1111。

步骤 1108: 检测两路光电转换后的电信号是否存在信号劣化, 如果一路电信号存在信号劣化, 则执行步骤 1110; 如果两路电信号都存在信号劣化或都不存在信号劣化, 则执行步骤 1109。

本步骤中检测光信号转换后的电信号是否存在信号劣化可以包括: 对定帧处理后的电信号进行数据校验, 根据数据校验结果统计误码率, 判断统计的误码率是否高于预设的信号劣化阈值, 如果是, 则判断该电信号存在信号劣化。

另外, 在本步骤中, 当检测出某一路信号存在信号劣化, 可以向发送该信号的 OLT 或 ONU 回传信号劣化告警指示信号。如果是上行信号, 可以向 ONU 回传上行信号劣化告警指示信号; 如果是下行信号, 可以向 OLT 回传下行信号劣化告警指示信号。还可以在该信号进行 3R 处理后的信号中插入告警指示信号, 发送给接收该信号的 ONU 或 OLT。如果是上行信号, 可以插入上行信号劣化告警指示信号发送给 OLT, 如果是下行信号, 可以插入下行信号劣化告警指示信号发送给 ONU。

步骤 1109: 任选其中一路电信号, 执行步骤 1111。

步骤 1110: 选择没有信号劣化的一路电信号。

步骤 1111: 对选择出的电信号进行 3R 处理后, 发送给两个 E/O 接口进行电光转换后, 分别通过另一侧的两路光纤传输路径发送转换后的光信号。

表 3 为图 11 流程中对应的判决真值表, 在该表中, LOS 表示信号丢失, LOF 表示帧丢失, SF 表示信号失效, SD 表示信号劣化, A 表示其中一条光纤传输路径, B 表示另一条光纤传输路径。1 表示检测到缺陷, 0 表示没有检测到缺陷, X 表示任意值。

表 3

LOS_A	LOS_B	LOF_A	LOF_B	SF_A	SF_B	SD_A	SD_B	选择结果
1	0	X	X	X	X	X	X	选择B
0	1	X	X	X	X	X	X	选择A

1	1	X	X	X	X	X	X	任选一条
0	0	1	0	X	X	X	X	选择B
0	0	0	1	X	X	X	X	选择A
0	0	1	1	X	X	X	X	任选一条
0	0	0	0	1	0	X	X	选择B
0	0	0	0	0	1	X	X	选择A
0	0	0	0	1	1	X	X	任选一条
0	0	0	0	0	0	1	0	选择B
0	0	0	0	0	0	0	1	选择A
0	0	0	0	0	0	1	1	任选一条
0	0	0	0	0	0	0	0	任选一条

图12 是本发明实施例提供的通过双光口 E-R 设备实现 LR-PON 保护的第二方法流程图，如图 12 所示，该方法可以包括以下步骤：

步骤 1201：E-R 设备获取 OLT 或 ONU 通过一侧两路传输路径发送的光信号，对两路光信号进行光电转换后，分别得到两路电信号。

步骤 1202：从两路电信号中任选第一路电信号。检测选择的该第一路电信号是否存在信号丢失，如果该第一路电信号存在信号丢失，执行步骤 1203；如果该第一路电信号没有存在信号丢失，则执行步骤 1204。

本步骤中任选一路电信号，可以是随机选择一路电信号，也可以是保持预先选择的一路电信号。

步骤 1203：选择第二路电信号，然后执行步骤 1211。

步骤 1204：继续判断该第一路电信号是否存在帧丢失；如果存在帧丢失，则执行步骤 1205；如果不存在帧丢失，则继续执行步骤 1206。

步骤 1205：判断第二路电信号是否存在信号丢失，如果第二路电信号存在信号丢失，则仍选择第一路电信号，然后执行步骤 1211，如果第二路电信号不存在信号丢失，则选择第二路电信号，然后执行步骤 1211。

本实施例中，可以在对每一路电信号进行的检测结果进行存储，本步骤

中判断第二路电信号是否存在信号丢失可以根据存储的第二路信号的检测结果进行判断，也可以对第二路电信号进行信号丢失检测，根据检测结果进行判断。

步骤 1206: 检测该第一路光信号是否存在信号失效，如果存在信号失效，则执行步骤 1207；如果不存在信号失效，则执行步骤 1208。

步骤 1207: 判断第二路电信号是否存在信号丢失或帧丢失，如果第二路电信号存在信号丢失或帧丢失，则选择第一路电信号，然后执行步骤 1211；如果第二路电信号不存在信号丢失和帧丢失，则选择第二路电信号，然后执行步骤 1211。

本步骤中判断第二路电信号是否存在信号丢失或帧丢失，可以根据存储的第二路信号的检测结果进行判断，也可以对第二路电信号进行信号丢失和/或帧丢失检测，根据检测结果进行判断。

步骤 1208: 检测该第一路光信号是否存在信号劣化，如果存在信号劣化，则执行步骤 1209；如果不存在信号失效，则执行步骤 1210。

步骤 1209: 判断第二路电信号是否存在信号丢失、帧丢失或信号失效，如果第二路电信号存在信号丢失、帧丢失或信号失效，则选择第一路电信号，然后执行步骤 1211；如果第二路电信号不存在信号丢失、帧丢失和信号失效，则选择第二路电信号，然后执行步骤 1211。

本步骤中判断第二路电信号是否存在信号丢失、帧丢失或信号失效，可以根据存储的第二路信号的检测结果进行判断，也可以对第二路电信号进行信号丢失和/或帧丢失和/或信号失效检测，根据检测结果进行判断。

步骤 1210: 选择第一路电信号。

步骤 1211: 对选择的光信号进行 3R 处理后，发送给两个 E/O 接口进行电光转换后，分别通过另一侧的两路光纤传输路径发送转换后的光信号。

图 12 所示流程中检测信号丢失、帧丢失、信号失效或信号劣化的方式，以及检测到信号失效、帧丢失、信号失效或劣化时发送告警的方式与图 11 所

示流程中提及的方式相同，在此不再赘述。

表 4 为图 12 流程中对应的判决真值表，在该表中，LOS 表示信号丢失，LOF 表示帧丢失，SF 表示信号失效，SD 表示信号劣化，A 表示其中一条光纤传输路径，B 表示另一条光纤传输路径。1 表示检测到缺陷；0 表示没有检测到缺陷；X 表示任意值，后缀 h 表示另一路信号的检测结果，可以是存储单元存储的前一次的检测结果。

表 4

LOS_B_h	LOF_B_h	SF_B_h	SD_B_h	当前选择	LOS	LOF	SF	SD	选择结果
1	X	X	X	A	0	X	X	X	保持当前状态 (A)
0	X	X	X	A	1	X	X	X	选择B
1	X	X	X	A	1	X	X	X	保持当前状态 (A)
0	1	X	X	A	0	0	X	X	保持当前状态 (A)
0	0	X	X	A	0	1	X	X	选择B
0	1	X	X	A	0	1	X	X	保持当前状态 (A)
0	0	1	X	A	0	0	0	X	保持当前状态 (A)
0	0	0	X	A	0	0	1	X	选择B
0	0	1	X	A	0	0	1	X	保持当前状态 (A)
0	0	0	1	A	0	0	0	0	保持当前状态 (A)
0	0	0	0	A	0	0	0	1	选择B
0	0	0	1	A	0	0	0	1	保持当前状态 (A)
0	0	0	0	A	0	0	0	0	保持当前状态 (A)

									态 (A)
--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------

可以看出，图 11 所示流程与图 12 所示流程的区别在于，图 11 所示的流程需要对两路信号分别进行检测，然后根据检测结果选择一路较好的信号，通过两路传输信号发送出去；图 12 所示的流程中，只需要对一路信号进行检测，如果该路信号存在缺陷，则倒换到另一路进行检测，根据检测结果，最终从两路信号选择一路较好的信号，通过两路传输信号发送出去。图 11 所示的流程中，由于分别对两路信号进行检测，然后根据检测结果选择一路较好的信号，所以检测、判断和自动执行倒换的速度比较快。图 12 所示的流程中，是先选择，再检测，只需要一路信号检测电路，更加节省设备成本。

另外，在上述图 11 和图 12 所示的流程中给出的是完整的方法流程，但也可以仅对电信号进行信号丢失的检测，也可以对电信号进行信号丢失检测和帧丢失检测，也可以对电信号进行信号丢失检测、帧丢失检测、信号失效检测和劣化检测。其检测的缺陷严重级别依次为：信号丢失 > 帧丢失 > 信号失效 > 信号劣化。

图 13 为本发明实施例提供的双光口 E-R 设备的结构示意图。如图 13 所示，该 E-R 设备可以包括：两个 O/E 单元 1300、自动倒换单元 1310、信号再生单元 1320 和两个 E/O 单元 1330。

每一个 O/E 单元 1300，用于接收与自身连接的光纤传输路径传送来的光信号，对该光信号进行光电转换，得到电信号。

自动倒换单元 1310，用于从所述两个 O/E 单元 1300 转换得到的两路电信号中选择其中的一路电信号。

信号再生单元 1320，用于对自动倒换单元 1310 选择出的一路电信号进行 3R 处理，并将处理后的电信号发送给两个 E/O 单元 1330。

每一个 E/O 单元 1330，用于将信号再生单元 1320 发送的电信号转换为光信号，通过与自身相连的光纤传输路径发送出去。

其中，自动倒换单元 1310 可以包括：第一信号丢失检测单元 1311、第二信号丢失检测单元 1312，判决单元 1313、选择单元 1314。

第一信号丢失检测单元 1311，用于对其中一个 O/E 单元转换后的电信号进行信号丢失检测。

第二信号丢失检测单元 1312，用于对另一个 O/E 单元转换后的电信号进行信号丢失检测。

判决单元 1313，用于根据第一信号丢失检测单元 1311 和第二信号丢失检测单元 1312 的检测结果进行判决，判决是否只有一路电信号存在信号丢失。

选择单元 1314，用于在判决单元 1313 判决只有一路电信号存在信号丢失时，选择没有信号丢失的一路电信号。

如果只进行信号丢失检测，不进行其它缺陷检测，则选择单元 1314 还用于在判决单元 1313 判决两路电信号都存在信号丢失或两路信号都不存在信号丢失时，任意选择一路电信号。

该自动倒换单元 1310 还可以包括：第一帧丢失检测单元 1315 和第二帧丢失检测单元 1316。

第一帧丢失检测单元 1315，用于在判决单元 1313 判决两路电信号都不存在信号丢失时，对其中一路电信号进一步进行帧丢失检测。

第二帧丢失检测单元 1316，用于在判决单元 1313 判决两路信号都不存在信号丢失时，对另一路电信号进一步进行帧丢失检测。

第一帧丢失检测单元 1315 和第二帧丢失检测单元 1316 可以是定帧单元。

判决单元 1313 还可以根据第一帧丢失检测单元 1315 和第二帧丢失检测单元 1316 的检测结果进行判决，判决是否只有一路电信号存在帧丢失。

选择单元 1314 还用于在判决单元 1313 判决只有一路电信号存在帧丢失时，选择没有帧丢失的一路电信号。

如果只进行信号丢失和帧丢失检测，不进行其它缺陷检测，则选择单元 1314，还用于在判决单元 1313 判决两路电信号都存在帧丢失或两路信号都不

存在帧丢失时，任意选择一路电信号。

该自动倒换单元 1310 还可以包括：第一信号失效检测单元 1317 和第二信号失效检测单元 1318。

第一信号失效检测单元 1317，用于在判决单元 1313 判决两路电信号都不存在帧丢失时，对其中一路电信号进一步进行信号失效检测。

第二信号失效检测单元 1318，用于在判决单元 1313 判决两路电信号都不存在帧丢失时，对另一路电信号进一步进行信号失效检测。

第一信号失效检测单元 1317 和第二信号失效检测单元 1318 可以是数据校验单元。

判决单元 1313 还可以根据第一信号失效检测单元 1317 和第二信号失效检测单元 1318 的检测结果进行判决，判决是否只有一路电信号存在信号失效。

选择单元 1314，还可以用于在判决单元 1313 判决只有一路电信号存在信号失效时，选择没有信号失效的一路电信号。

如果只进行信号丢失、帧丢失、信号失效检测，不进行其它缺陷检测，则选择单元 1314，还用于在判决单元 1313 判决两路电信号都存在信号失效或两路信号都不存在信号失效时，任意选择其中的一路电信号。

如果还需要进行信号劣化检测，则该自动倒换单元 1310 还可以包括：第一信号劣化检测单元 1324、和第二信号劣化检测单元 1325；

第一信号劣化检测单元 1324，用于在判决单元 1313 判断两路电信号都不存在信号失效时，对其中一路电信号进一步进行信号劣化检测；

第二信号劣化检测单元 1325，用于在判决单元 1313 判断两路电信号都不存在信号失效时，对另一路电信号进一步进行信号劣化检测；

判决单元 1313，还用于根据第一信号劣化检测单元 1324 和第二信号劣化检测单元 1325 的检测结果进行判断，判断是否只有一路电信号存在信号劣化；

选择单元 1314，还用于在判决单元 1313 判决只有一路电信号存在信号劣化时，选择没有信号劣化的一路电信号；在两路电信号都存在信号劣化或两

路电信号都不存在信号劣化时，任选其中的一路电信号。

自动倒换单元 1310 还可以包括：信号丢失告警单元 1319，用于在第一信号丢失检测单元 1311 或第二信号丢失检测单元 1312 检测出信号丢失时，沿着存在信号丢失路径的反向传输路径向发送该信号的 OLT 或 ONU 回传信号丢失告警指示信号；和/或，在存在信号丢失路径的同向下游路径信号中插入信号丢失告警指示信号。

自动倒换单元 1310 还可以包括：帧丢失告警单元 1321，用于在第一帧丢失检测单元 1315 或第二帧丢失检测单元 1316 检测出帧丢失时，沿着存在帧丢失路径的反向传输路径向发送该信号的 OLT 或 ONU 回传帧丢失告警指示；和/或，在存在帧丢失路径的同向下游路径信号中插入帧丢失告警指示信号。

自动倒换单元 1310 还可以包括：信号失效告警单元 1322，用于在第一信号失效检测单元 1317 或第二信号失效检测单元 1318 检测出信号失效时，沿着存在信号失效路径的反向传输路径向发送该信号的 OLT 或 ONU 回传信号失效告警指示信号；和/或，在存在信号失效路径的同向下游路径信号中插入信号失效告警指示信号。

自动倒换单元 1310 还可以包括：信号劣化告警单元 1323，用于在第一信号劣化检测单元 1324 或第二信号劣化检测单元 1325 检测出信号劣化时，沿着存在信号劣化路径的反向传输路径向发送该信号的 OLT 或 ONU 回传信号劣化告警指示信号；和/或，在存在信号劣化路径的同向下游路径信号中插入信号劣化告警指示信号。

其中，所述信号丢失告警单元 1319、帧丢失告警单元 1321、信号失效告警单元 1322 以及信号劣化告警单元 1323 也可以独立与自动倒换单元 1310 单独设置。

其中，自动倒换单元 1310 的结构还可以如图 14 所示，自动倒换单元 1310 可以包括：选择单元 1401、信号丢失检测单元 1402、判决单元 1403。

选择单元 1401，用于从两个 O/E 单元转换后的电信号中任选第一路电信

号。

信号丢失检测单元 1402, 用于对选择单元 1401 选择的第一路电信号进行信号丢失检测。

判决单元 1403, 用于根据信号丢失检测单元 1402 的检测结果判断该第一路电信号是否存在信号丢失。

选择单元 1401, 还用于在判决单元 1403 判断该第一路电信号存在信号丢失后, 选择第二路电信号。

该电中继设备还可以包括: 存储单元 1400, 用于存储对每一路电信号的检测结果。

自动倒换单元 1310 还可以包括: 帧丢失检测单元 1404, 用于在判决单元 1403 判断该第一路电信号没有存在信号丢失时, 对该第一路电信号进行帧丢失检测。

该帧丢失检测单元 1404 可以是定帧单元。

判决单元 1403, 还用于根据帧丢失检测单元 1404 的检测结果判断该路电信号是否存在帧丢失, 如果判断存在帧丢失, 根据存储单元 1400 存储的第二路电信号的检测结果或将第二路电信号发送到信号丢失检测单元 1402 进行信号丢失检测的结果, 判断第二路电信号是否存在信号丢失。

选择单元 1401, 用于在判决单元 1403 判断该第一路电信号存在帧丢失且所述第二路电信号存在信号丢失时, 选择第一路电信号; 在判决单元 1403 判断该第一路电信号存在帧丢失且第二路电信号不存在信号丢失时, 选择第二路电信号。

自动倒换单元 1310 还可以包括: 信号失效检测单元 1405, 用于在判决单元 1403 判断该第一路电信号没有存在帧丢失时, 对该第一路电信号进行信号失效检测。

该信号失效检测单元 1405 可以是数据校验单元。

判决单元 1403, 还用于根据信号失效检测单元 1405 的检测结果判断该第

一路电信号是否存在信号失效，如果是，则根据存储单元 1400 存储的第二路电信号的存储结果或将第二路电信号发送到信号丢失检测单元 1402 和/或帧丢失单元 1404 进行检测的结果，判断第二路信号是否存在信号丢失或帧丢失。

选择单元 1401，用于在判决单元 1403 判断该第一路电信号存在信号失效且第二路信号存在信号丢失或帧丢失时，选择第一路电信号；在判断该第一路电信号存在信号失效且第二路信号不存在信号丢失和帧丢失时，选择第二路电信号。

该自动倒换单元 1310 还包括：信号劣化检测单元 1410，用于在判决单元 1403 判断该第一路电信号没有存在信号失效时，对该第一路电信号进行信号劣化检测。

判决单元 1403，还用于根据信号劣化检测单元 1410 的检测结果判断该第一路电信号是否存在信号劣化，如果是，则根据存储单元 1400 存储的第二路电信号的存储结果或将第二路信号发送到信号丢失检测单元 1402 和/或帧丢失单元 1404 和/或信号失效检测单元 1405 进行检测的结果，判断第二路信号是否存在信号丢失、帧丢失或信号失效；

选择单元 1401，还用于在判决单元 1403 判断该第一路电信号存在信号劣化且第二路信号存在信号丢失、帧丢失或信号失效时，选择第一路电信号；判断该电路信号存在信号劣化且第二路信号不存在信号丢失、帧丢失和信号失效时，选择第二路电信号。

自动倒换单元 1310 还可以包括：信号丢失告警单元 1406，用于在信号丢失检测单元 1402 检测出信号丢失时，沿着存在信号丢失路径的反向传输路径向发送该信号的 OLT 或 ONU 回传信号丢失告警指示信号；和/或，在存在信号丢失路径的同向下游路径信号中插入信号丢失告警指示信号。

自动倒换单元 1310 还可以包括：帧丢失告警单元 1407，用于在帧丢失检测单元 1404 检测出帧丢失时，沿着存在帧丢失路径的反向传输路径向发送该信号的 OLT 或 ONU 回传帧丢失告警指示信号；和/或，在存在帧丢失路径的同

向下游路径信号中插入帧丢失告警指示信号。

自动倒换单元 1310 还可以包括: 信号失效告警单元 1408, 用于在信号失效检测单元 1405 检测出信号失效时, 沿着存在信号失效路径的反向传输路径向发送该信号的 OLT 或 ONU 回传信号失效告警指示信号; 和/或, 在存在信号失效路径的同向下游路径信号中插入信号失效告警指示信号。

该电中继设备 1310 还包括: 信号劣化告警单元 1409, 用于在信号劣化检测单元 1410 检测出电信号存在信号劣化时, 沿着存在信号劣化路径的反向传输路径向发送该信号的 OLT 或 ONU 回传信号劣化告警指示信号, 和/或, 在存在信号劣化路径的同向下游路径信号中插入信号劣化告警指示信号。

其中, 信号丢失告警单元 1406、帧丢失告警单元 1407、信号失效告警单元 1408 以及信号劣化告警指示单元 1409。也可以独立于自动倒换单元 1310 单独设置。

图 13 所示的系统与图 11 所示的方法流程相对应, 图 14 所示的系统与图 12 所示的方法流程相对应。由图 13 和图 14 所示的系统可以看出, 图 13 设置两套检测单元, 分别对两路信号进行检测, 检测、判断和自动执行倒换的速度比较快。图 14 仅需要设置一套检测单元, 设备成本更加低廉。

由以上描述可以看出, 在本发明实施例提供的对 LR-PON 系统的保护方法、系统和设备中, 电中继设备通过一侧的两条光纤传输路径接收 OLT 或 ONU 发送的光信号, 对该光信号进行光电转换、信号再生处理和电光转换后, 通过另一侧的两条光纤传输路径发送给 ONU 或 OLT。通过对光纤传输路径进行备份, 给出了一种现有技术中没有的对 LR-PON 系统的保护方法, 提高了 LR-PON 系统的可靠性。并且, 本发明实施例提供的对 LR-PON 系统的保护方法、系统和设备, 可以继续支持和兼容现有 LR-PON 系统中各设备的已有功能。并且, 在本发明实施例中给出了多种保护方式, 可以满足不同的需求和应用场合。

另外, 本发明实施例还提供了一种双光口 E-R 设备, 能够降低 LR-PON 系统中因多段光纤路径故障和新增 E-R 设备引起的高故障概率。并且提供了两

种具体方案，能够根据不同的倒换性能要求和设备成本进行选择，这种 E-R 设备可以继续与原有 PON 系统兼容，支持原有 OLT 或 ONU 具有的自动倒换和故障定位功能。

以上所述仅为本发明的较佳实施例而已，并不用以限制本发明，凡在本发明的精神和原则之内，所做的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本发明保护的范围之内。

权利要求书

1、一种长距离无源光网络的保护系统，其特征在于，该系统包括：电中继设备、光线路终端、光网络单元；

所述光线路终端，用于通过两条光纤传输路径发送光信号到所述电中继设备；通过两条光纤传输路径接收所述电中继设备发送的光信号；

所述电中继设备，用于接收一侧光线路终端或光网络单元发送的光信号，对该光信号进行光电转换、信号再生处理和电光转换后，发送给另一侧的光网络单元或光线路终端；

所述光网络单元，用于通过两条光纤传输路径接收所述电中继设备发送的光信号，通过两条光纤传输路径向所述电中继设备发送光信号。

2、根据权利要求1所述的系统，其特征在于，所述电中继设备为一个双光口电中继设备；

该双光口电中继设备从一侧获取两条光纤传输路径传输来的光信号，对该两路光信号进行光电转换，从转换得到的两路电信号中选择其中一路电信号，对该选择出的电信号进行信号再生处理，并对处理后的电信号进行电光转换，通过另一侧的两路光纤传输路径发送转换后得到的光信号。

3、根据权利要求1所述的系统，其特征在于，所述电中继设备为两个单光口电中继设备时，其中一个单光口电中继设备，用于接收从一侧其中一条光纤传输路径传输来的光信号，对该光信号进行光电转换、信号再生处理和电光转换后，通过另一侧其中一条光纤传输路径发送电光转换后的光信号；另一个单光口电中继设备，用于接收一侧另一条光纤传输路径传输来的光信号，对该光信号进行光电转换、信号再生处理和电光转换后，通过另一侧另一条光纤传输路径发送电光转换后的光信号。

4、根据权利要求1所述的系统，其特征在于，所述电中继设备，还用于对光电转换后的电信号进行缺陷检测。

5、根据权利要求4所述的系统，其特征在于，所述电中继设备，还用于检

测到电信号存在缺陷后,通过所述电信号对应光信号的传输路径,向发送该光信号的光线路终端或光网络单元回传告警指示信号,和/或在所述电信号中插入告警指示信号,将插入告警指示信号的电信号转换为光信号并发送给接收该光信号的光网络单元或光线路终端。

6、根据权利要求1所述的系统,其特征在于,所述光线路终端为单光分配网接口的光线路终端或双接口的光线路终端;

所述光网络单元为单光分配网接口的光网络单元或双光分配网接口的光网络单元。

7、一种LR-PON的保护方法,其特征在于,该方法包括:

电中继设备从一侧获取两路光纤传输路径传送来的光信号,对该两路光信号进行光电转换;

从转换得到的两路电信号中选择其中的一路电信号;

对该选择出的电信号进行信号再生处理,并对处理后的电信号进行电光转换,通过另一侧的两路光纤传输路径发送转换后得到的光信号。

8、根据权利要求7所述的方法,其特征在于,所述从转换得到的两路电信号中选择其中的一路电信号包括:

检测转换后的电信号是否存在信号丢失,如果一路电信号存在信号丢失,则选择没有信号丢失的一路电信号。

9、根据权利要求8所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

如果检测到两路电信号都存在信号丢失或两路电信号都不存在信号丢失,则从两路电信号中任选一路电信号;或者,当检测到两路信号都不存在信号丢失时,分别检测两路电信号是否存在帧丢失,如果一路电信号存在帧丢失,则选择没有帧丢失的一路电信号。

10、根据权利要求9所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

如果检测到两路电信号都存在帧丢失或两路电信号都不存在帧丢失,则从两路电信号中任选一路电信号;或者,当检测到两路信号都不存在帧丢失时,

分别检测两路电信号是否存在信号失效，如果一路电信号存在信号失效，则选择没有存在信号失效的一路电信号。

11、根据权利要求 10 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

如果检测到两路电信号都存在信号失效或两路电信号都不存在信号失效，则从两路电信号中任选一路电信号；或者，当检测到两路信号都不存在信号失效时，分别检测两路电信号是否存在信号劣化，如果一路电信号存在信号劣化，则选择另一路电信号，如果两路电信号都存在信号劣化或两路电信号都不存在信号劣化，则从两路电信号中任选一路电信号。

12、一种电中继设备，其特征在于，该电中继设备包括：两个光电转换 O/E 单元（1300）、自动倒换单元（1310）、信号再生单元（1320）和两个 E/O 单元（1330）；

每一个 O/E 单元（1300），用于接收与自身连接的光纤传输路径传送来的光信号，对该光信号进行光电转换，得到两路电信号；

自动倒换单元（1310），用于从所述两个 O/E 单元（1300）得到的两路电信号中选择其中的一路电信号；

信号再生单元（1320），用于对所述自动倒换单元（1310）选择出的一路电信号进行信号再生处理，并将处理后的电信号发送给两个 E/O 单元；

每一个 E/O 单元（1330），用于将所述信号再生单元（1320）发送的电信号转换为光信号，通过与自身相连的光纤传输路径发送出去。

13、根据权利要求 12 所述的电中继设备，其特征在于，所述自动倒换单元（1310）包括：第一信号丢失检测单元（1311）、第二信号丢失检测单元（1312）、判决单元（1313）和选择单元（1314）；

第一信号丢失检测单元（1311），用于对其中一个 O/E 单元转换后的电信号进行信号丢失检测；

第二信号丢失检测单元（1312），用于对另一个 O/E 单元转换后的电信号进行信号丢失检测；

判决单元(1313),用于根据所述第一信号丢失检测单元(1311)和第二信号丢失检测单元(1312)的检测结果进行判断,判断是否只有一路电信号存在信号丢失;

选择单元(1314),用于在所述判决单元(1313)判决只有一路电信号存在信号丢失时,选择没有信号丢失的一路电信号。

14、根据权利要求13所述的电中继设备,其特征在于,所述选择单元(1314),还用于在所述判决单元(1313)判决两路电信号都存在信号丢失或两路信号都不存在信号丢失时,任意选择其中一路电信号。

15、根据权利要求13所述的电中继设备,其特征在于,该自动倒换单元(1310)还包括:第一帧丢失检测单元(1315)和第二帧丢失检测单元(1316);

第一帧丢失检测单元(1315),用于在所述判决单元(1313)判断两路电信号都不存在信号丢失时,对其中一路电信号进行帧丢失检测;

第二帧丢失检测单元(1316),用于在所述判决单元(1313)判断两路电信号都不存在信号丢失时,对另一路电信号进行帧丢失检测;

所述判决单元(1313),还用于根据所述第一帧丢失检测单元(1315)和第二帧丢失检测单元(1316)的检测结果进行判断,判断是否只有一路电信号存在帧丢失;

所述选择单元(1314),还用于在所述判决单元(1313)判断只有一路电信号存在帧丢失时,选择没有帧丢失的一路电信号。

16、根据权利要求15所述的电中继设备,其特征在于,所述选择单元(1314),还用于在所述判决单元(1313)判决两路电信号都存在帧丢失或两路信号都不存在帧丢失时,任意选择其中一路电信号。

17、根据权利要求15所述的电中继设备,其特征在于,所述自动倒换单元(1310)还包括:第一信号失效检测单元(1317)、和第二信号失效检测单元(1318);

第一信号失效检测单元(1317),用于在所述判决单元(1313)判断两路电

信号都不存在帧丢失时,对其中一路电信号进行信号失效检测;

第二信号失效检测单元(1318),用于在所述判决单元(1313)判断两路电信号都不存在帧丢失时,对另一路电信号进行信号失效检测;

所述判决单元(1313),还用于根据所述第一信号失效检测单元(1317)和第二信号失效检测单元(1318)的检测结果进行判断,判断是否只有一路电信号存在信号失效;

所述选择单元(1314),还用于在所述判决单元(1313)判决只有一路电信号存在信号失效时,选择没有信号失效的一路电信号。

18、根据权利要求17所述的电中继设备,其特征在于,所述选择单元(1314),还用于在所述判决单元(1313)判决两路电信号都存在信号失效或两路信号都不存在信号失效时,任意选择其中一路电信号。

19、根据权利要求17所述的电中继设备,其特征在于,所述自动倒换单元(1310)还包括:第一信号劣化检测单元(1324)、和第二信号劣化检测单元(1325);

第一信号劣化检测单元(1324),用于在所述判决单元(1313)判断两路电信号都存在信号失效时,对其中一路电信号进行信号劣化检测;

第二信号劣化检测单元(1325),用于在所述判决单元(1313)判断两路电信号都存在信号失效时,对另一路电信号进行信号劣化检测;

所述判决单元(1313),还用于根据所述第一信号劣化检测单元(1324)和第二信号劣化检测单元(1325)的检测结果进行判断,判断是否只有一路电信号存在信号劣化;

所述选择单元(1314),还用于在所述判决单元(1313)判决只有一路电信号存在信号劣化时,选择没有信号劣化的一路电信号,在两路电信号都存在信号劣化或两路电信号都不存在信号劣化时,任选其中的一路电信号。

20、根据权利要求12所述的电中继设备,其特征在于,所述自动倒换单元包括(1310):选择单元(1401);

选择单元 (1401), 用于从两个 O/E 单元 (1300) 转换后的电信号中任选第一路电信号;

信号丢失检测单元 (1402) 和判决单元 (1403);

信号丢失检测单元 (1402), 用于对所述选择单元 (1401) 选择的电信号进行信号丢失检测;

判决单元 (1403), 用于根据所述信号丢失检测单元 (1402) 的检测结果判断该第一路电信号是否存在信号丢失;

所述选择单元 (1401), 还用于在所述判决单元 (1403) 判断该第一路电信号存在信号丢失后, 选择第二路电信号。

21、根据权利要求 20 所述的电中继设备, 其特征在于, 该电中继设备还包括: 存储单元 (1400), 用于存储对每一路电信号的检测结果;

所述自动倒换单元 (1310) 还包括: 帧丢失检测单元 (1404), 用于在所述判决单元 (1403) 判断该第一路电信号没有存在信号丢失时, 对该第一路电信号进行帧丢失检测;

所述判决单元 (1403), 还用于根据所述帧丢失检测单元 (1404) 的检测结果判断该第一路电信号是否存在帧丢失, 如果判断存在帧丢失, 根据所述存储单元 (1400) 存储的第二路电信号的检测结果或将第二路电信号发送到信号丢失检测单元 (1402) 进行信号丢失检测的结果, 判断第二路电信号是否存在信号丢失;

所述选择单元 (1401), 用于在所述判决单元 (1403) 判断该第一路电信号存在帧丢失且所述第二路电信号也存在信号丢失时, 选择第一路电信号; 在所述判决单元 (1403) 判断该第一路电信号存在帧丢失且所述第二路电信号不存在信号丢失时, 选择第二路电信号。

22、根据权利要求 21 所述的电中继设备, 其特征在于, 所述自动倒换单元 (1310) 还包括: 信号失效检测单元 (1405), 用于在所述判决单元 (1403) 判断该第一路电信号没有存在帧丢失时, 对该第一路电信号进行信号失效检测;

所述判决单元(1403),还用于根据所述信号失效检测单元(1405)的检测结果判断该第一路电信号是否存在信号失效,如果是,则根据所述存储单元(1400)存储的第二路电信号的检测结果或将第二路电信号发送到所述信号丢失检测单元(1402)和/或帧丢失单元(1404)进行检测的结果,判断所述第二路信号是否存在信号丢失或帧丢失;

所述选择单元(1401),还用于在所述判决单元(1403)判断该电路信号存在信号失效且所述第二路信号存在信号丢失或帧丢失时,选择第一路电信号;在判断该第一电信号存在信号失效且所述第二路信号不存在信号丢失和帧丢失时,选择第二路电信号。

23、根据权利要求22所述的电中继设备,其特征在于,所述自动倒换单元(1310)还包括:信号劣化检测单元(1410),用于在所述判决单元(1403)判断该第一路电信号没有存在信号失效时,对该第一路电信号进行信号劣化检测;

所述判决单元(1403),还用于根据所述信号劣化检测单元(1410)的检测结果判断该第一路电信号是否存在信号劣化,如果是,则根据所述存储单元(1400)存储的第二路电信号的检测结果或将第二路信号发送到所述信号丢失检测单元(1402)和/或帧丢失单元(1404)和/或信号失效检测单元(1405)进行检测的结果,判断所述第二路信号是否存在信号丢失、帧丢失或信号失效;

所述选择单元(1401),还用于在所述判决单元(1403)判断该第一路电信号存在信号劣化且第二路信号存在信号丢失、帧丢失或信号失效时,选择第一路电信号;判断该第一路电信号存在信号劣化且第二路信号不存在信号丢失、帧丢失和信号失效时,选择第二路电信号。

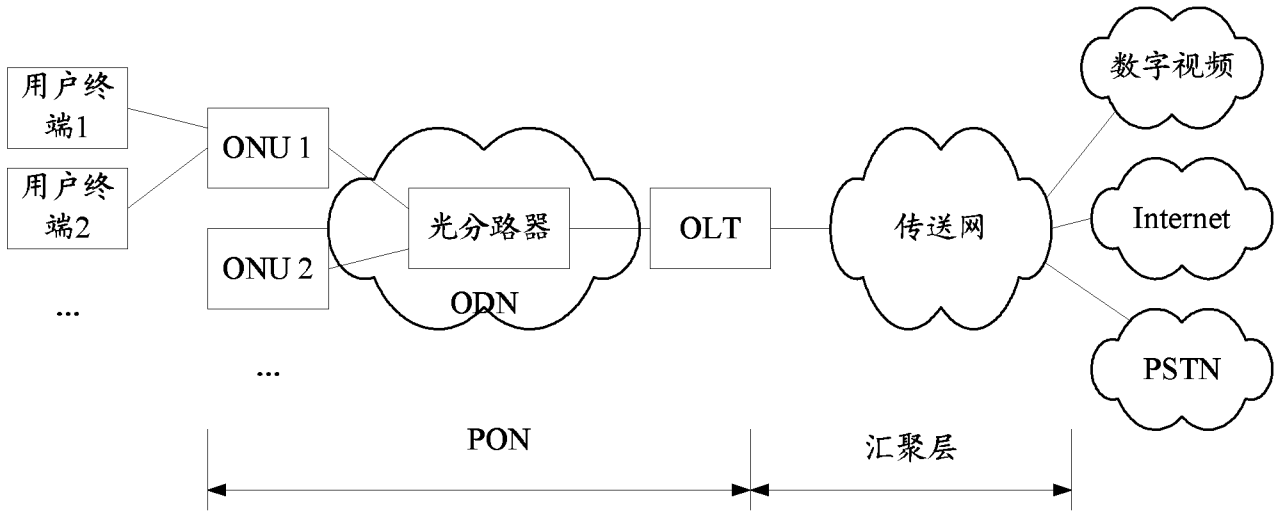


图 1

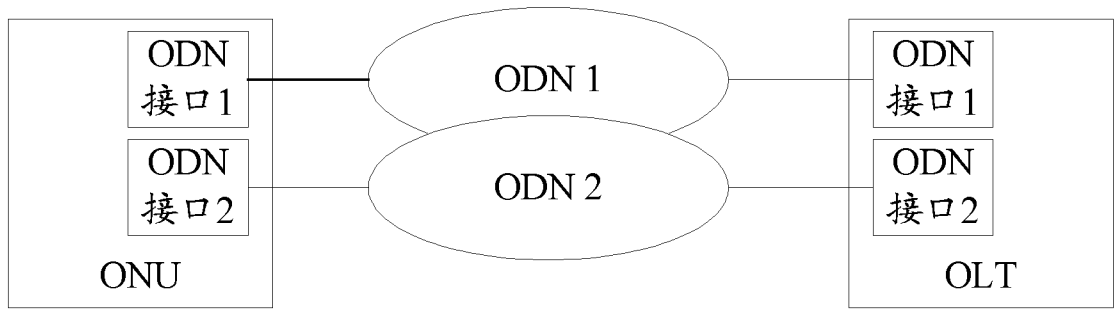


图 2

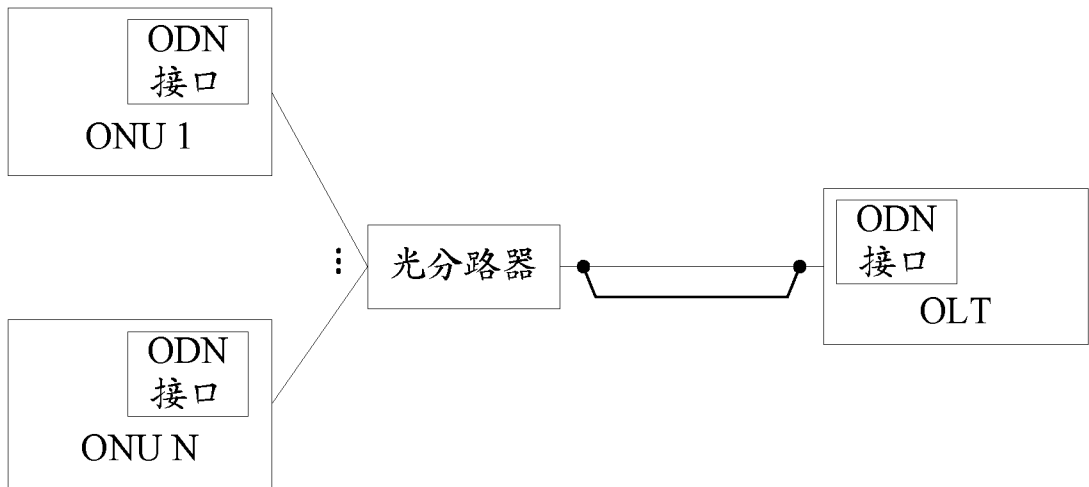


图 3a

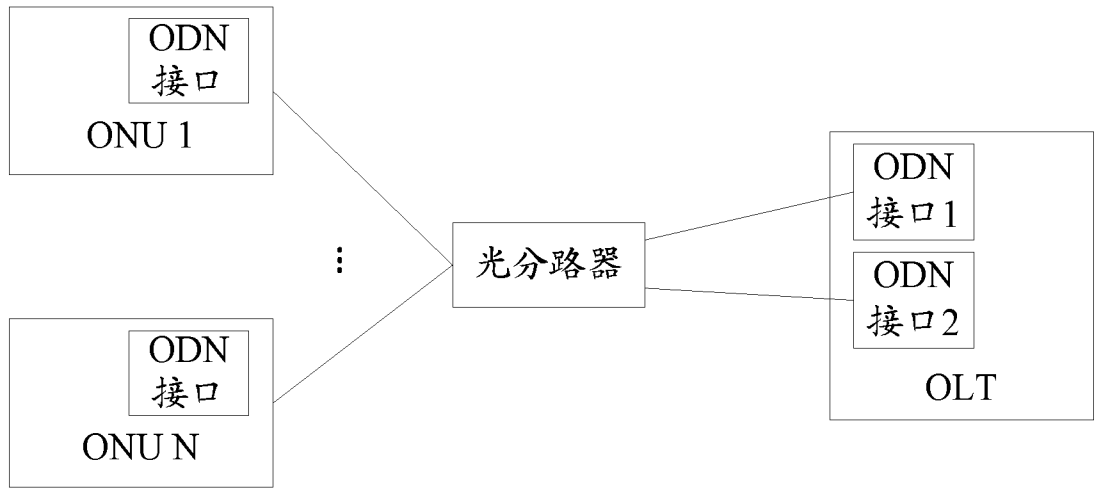


图 3b

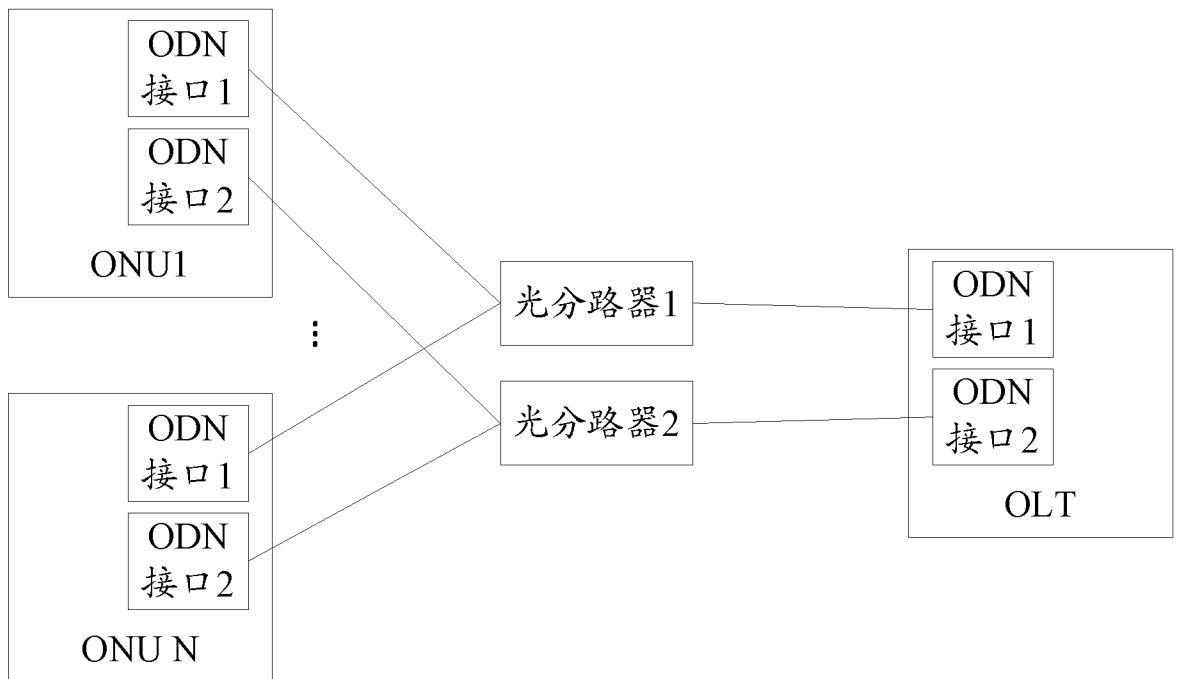


图 3c

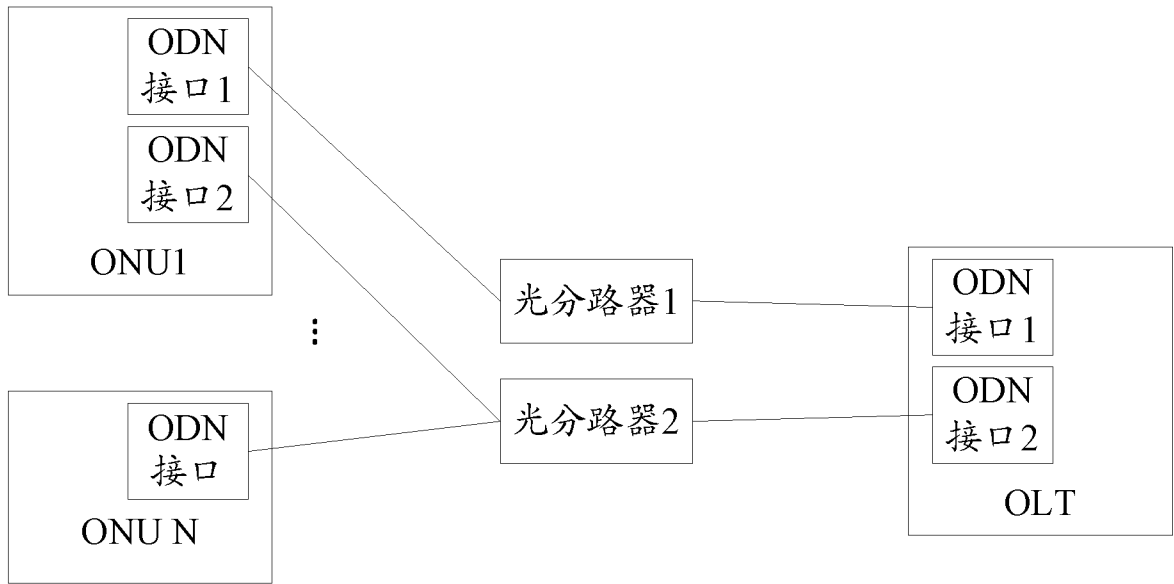


图 3d

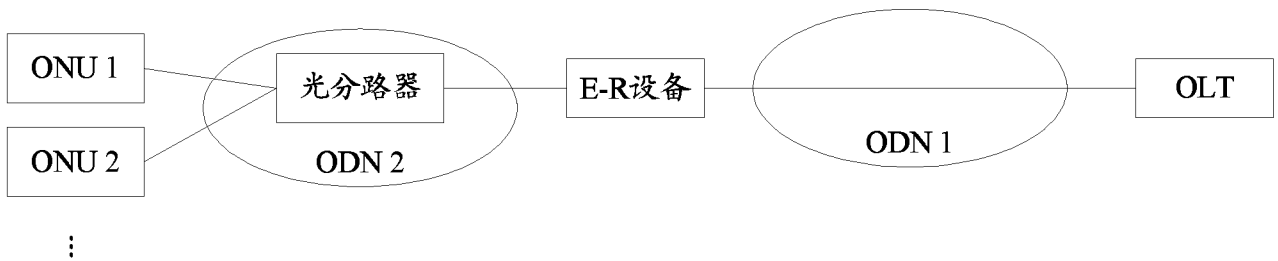


图 4

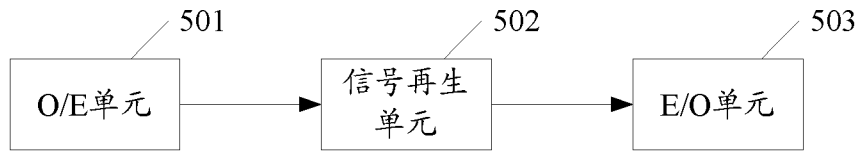


图 5

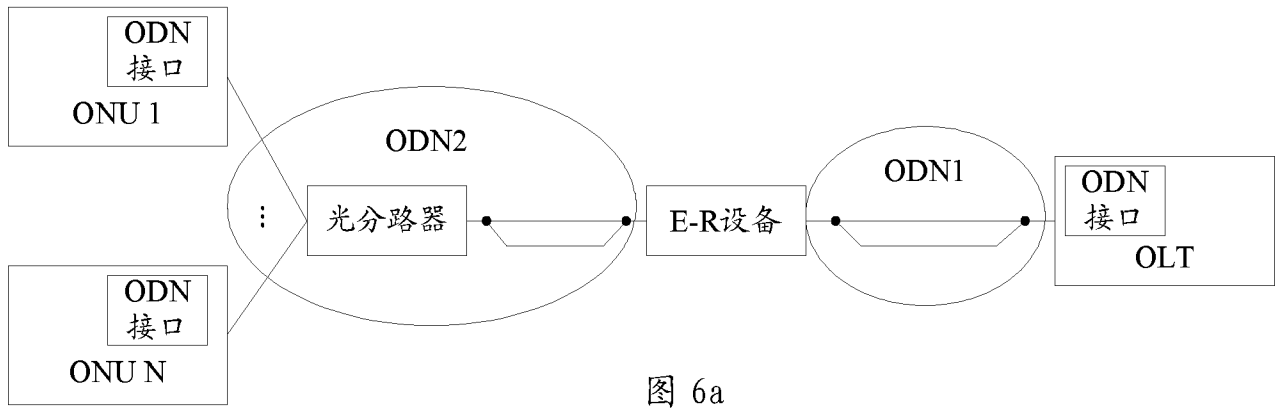


图 6a

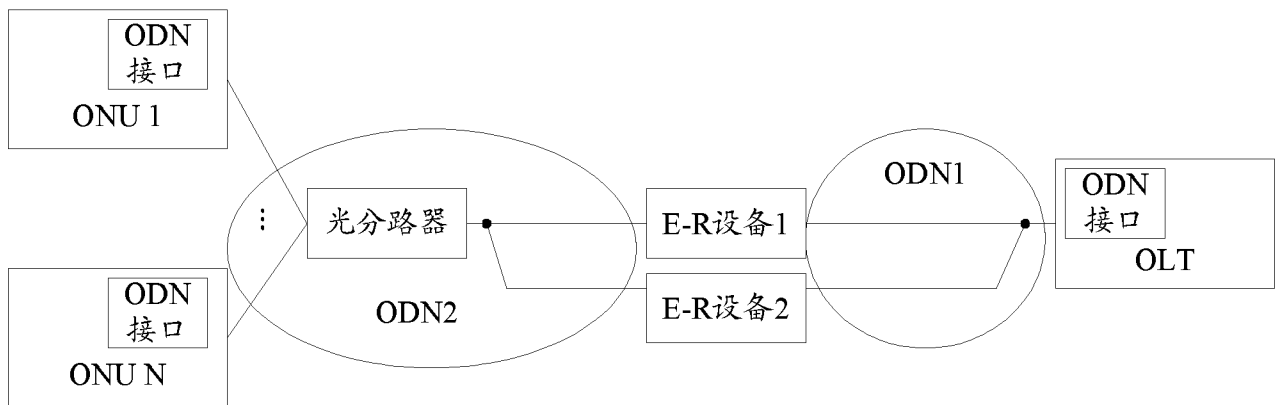


图 6b

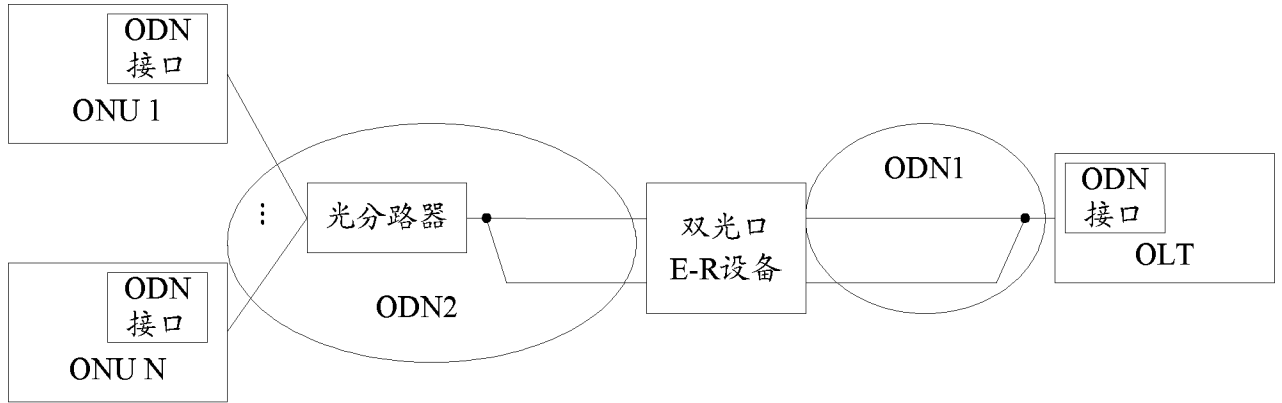


图 6c

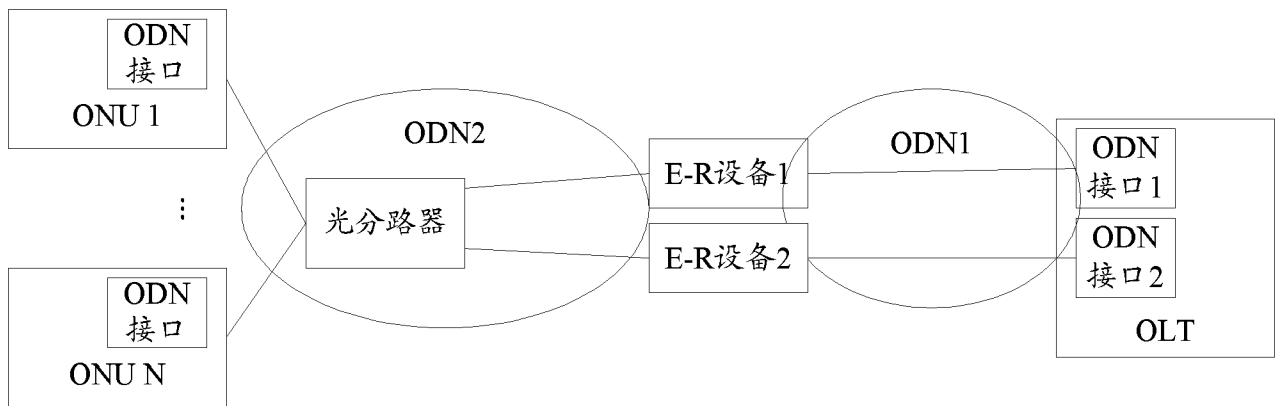


图 7a

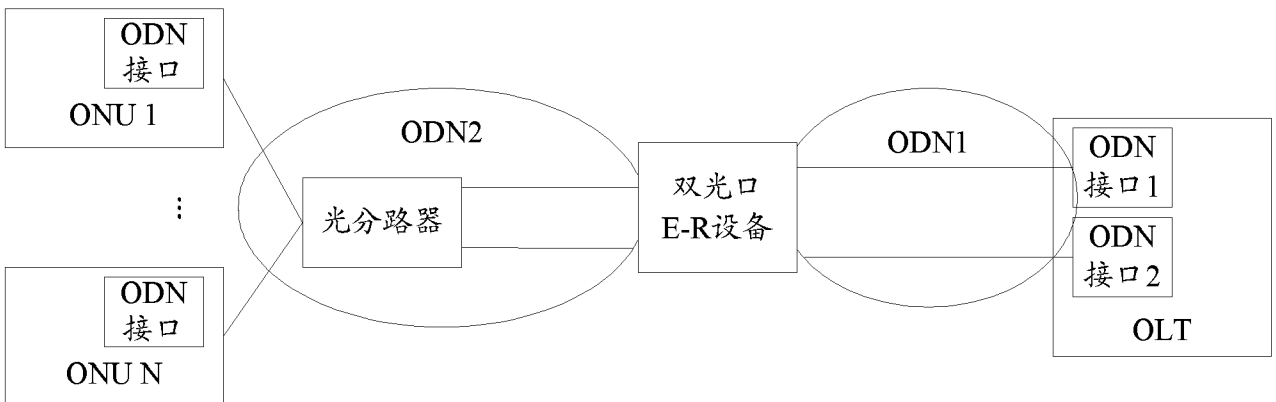


图 7b

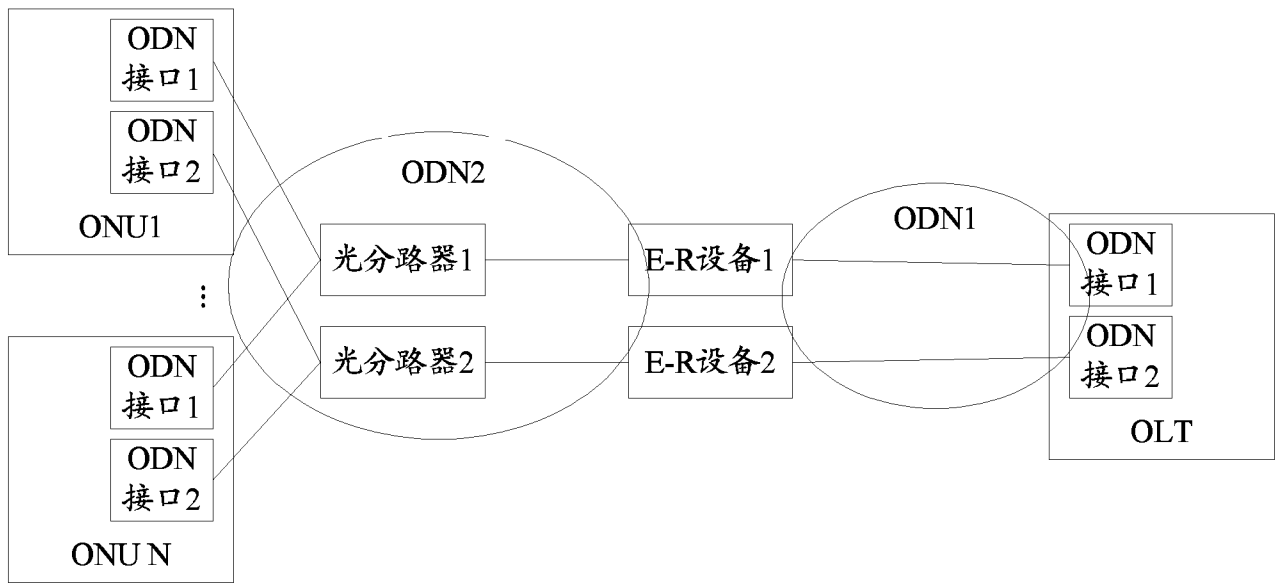


图 8a

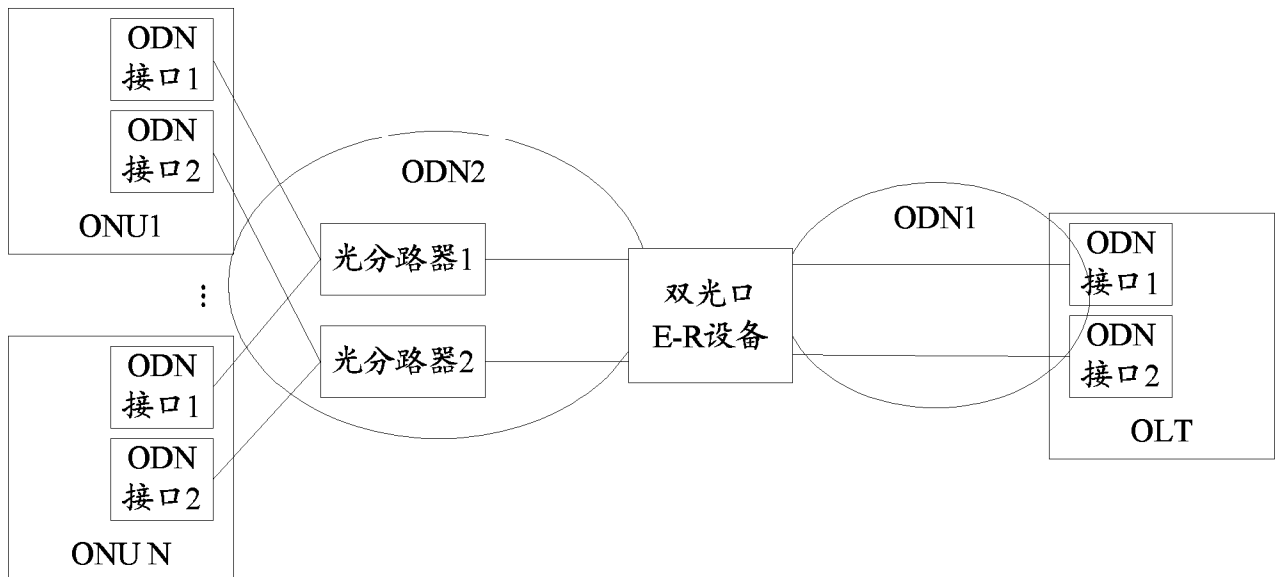


图 8b

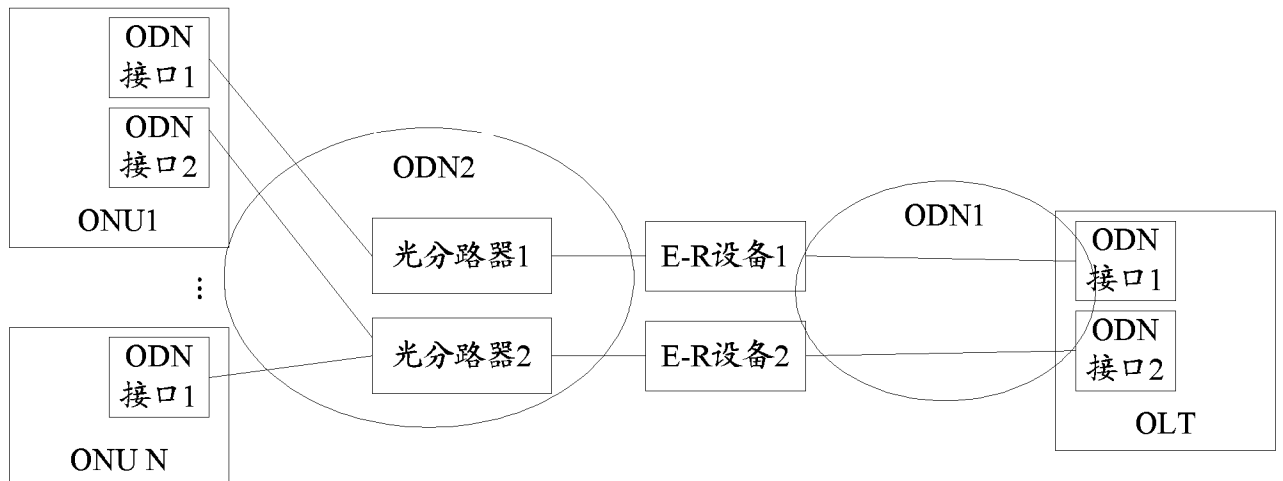


图 9a

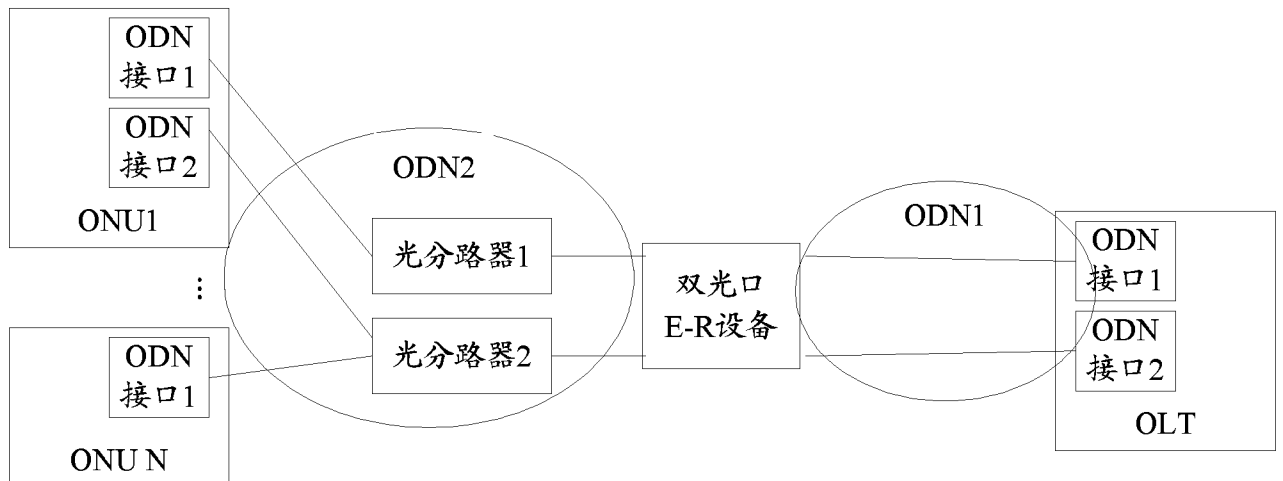


图 9b

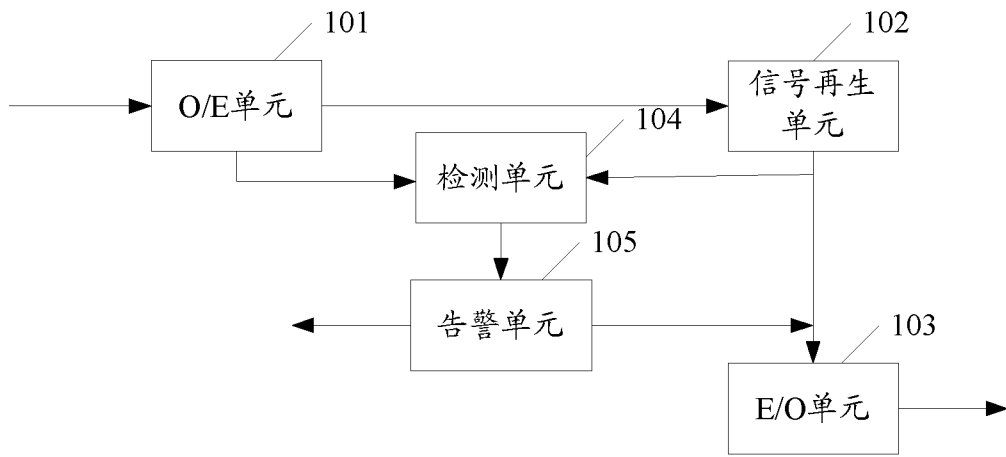


图 10

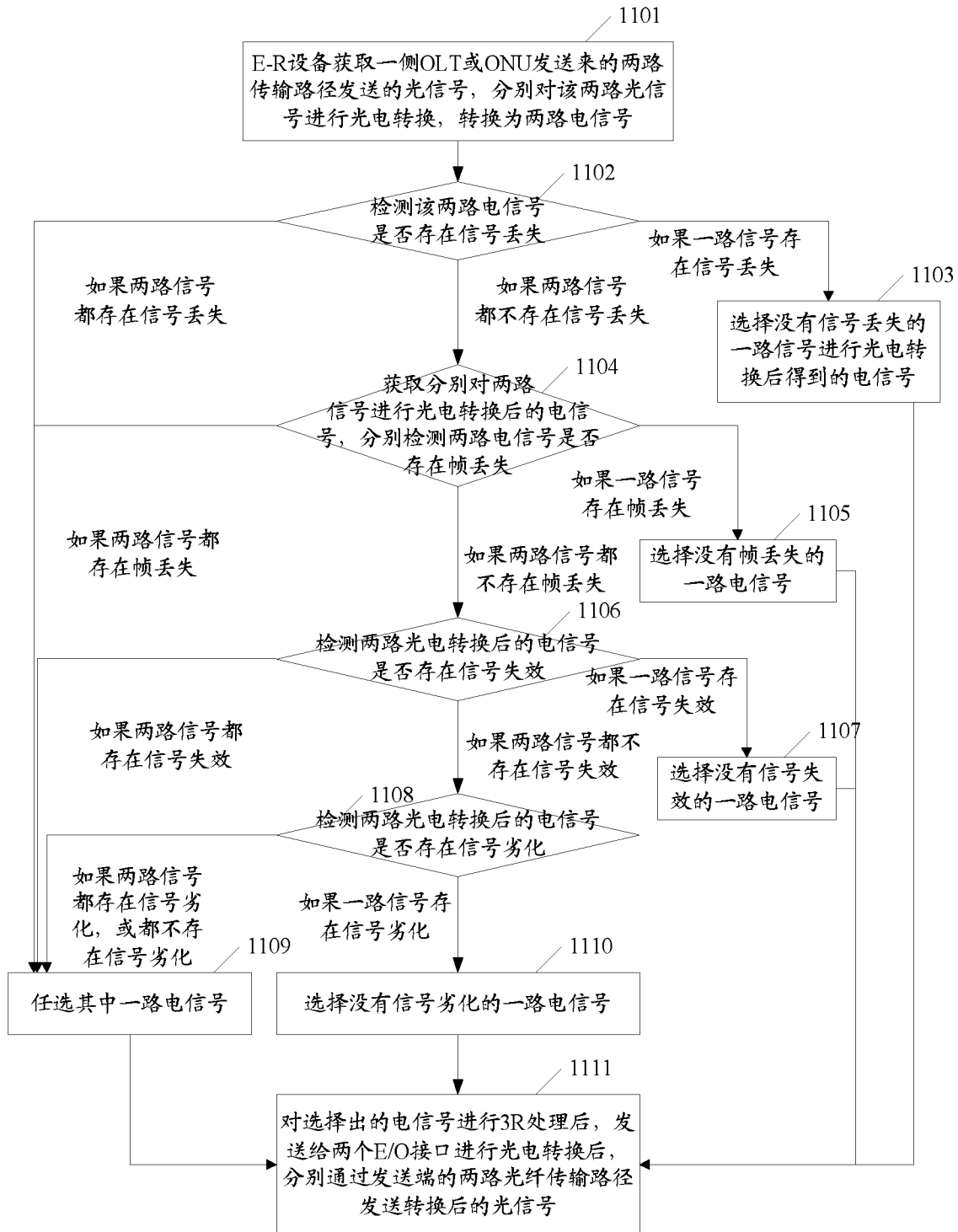


图 11

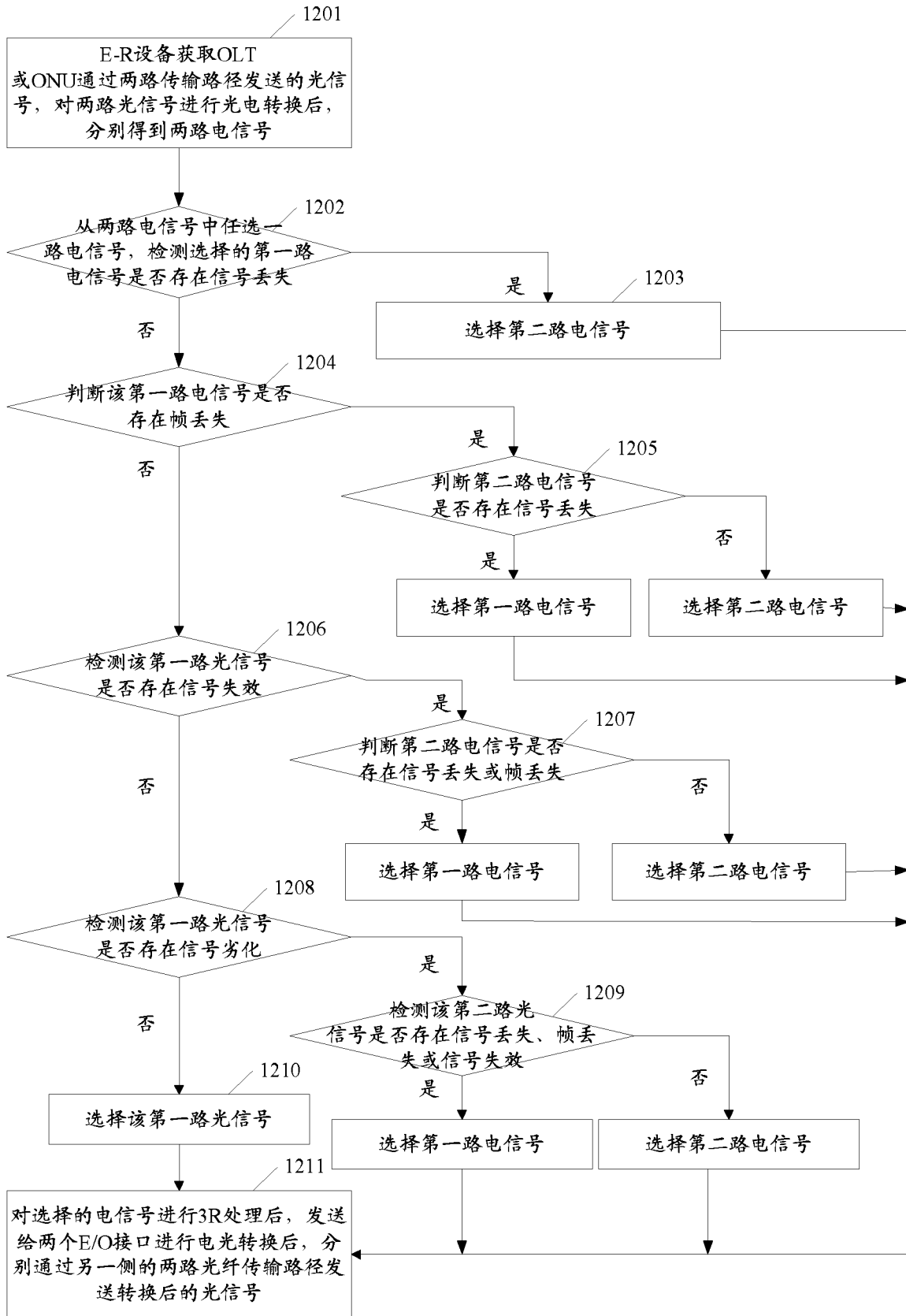


图 12

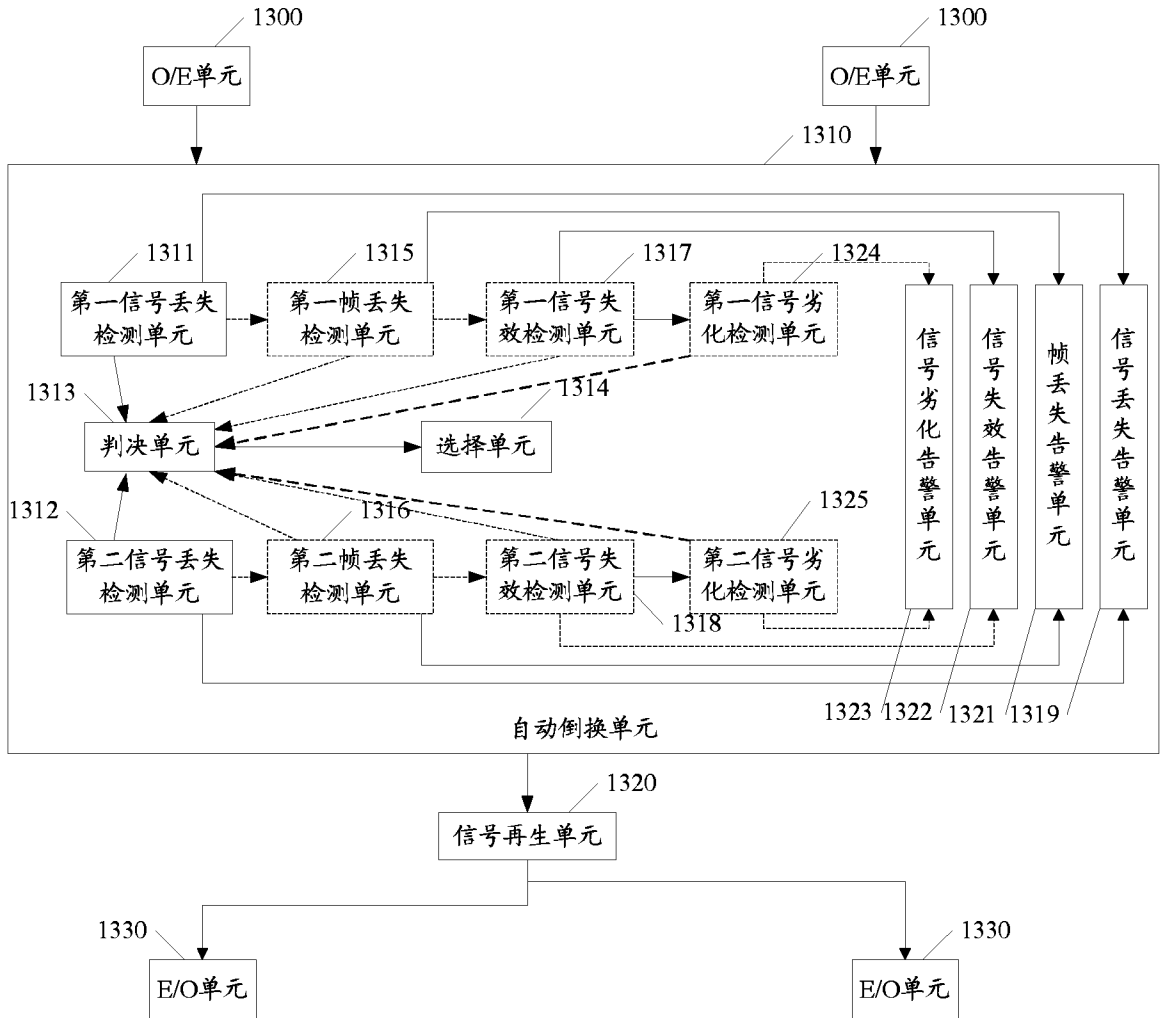


图 13

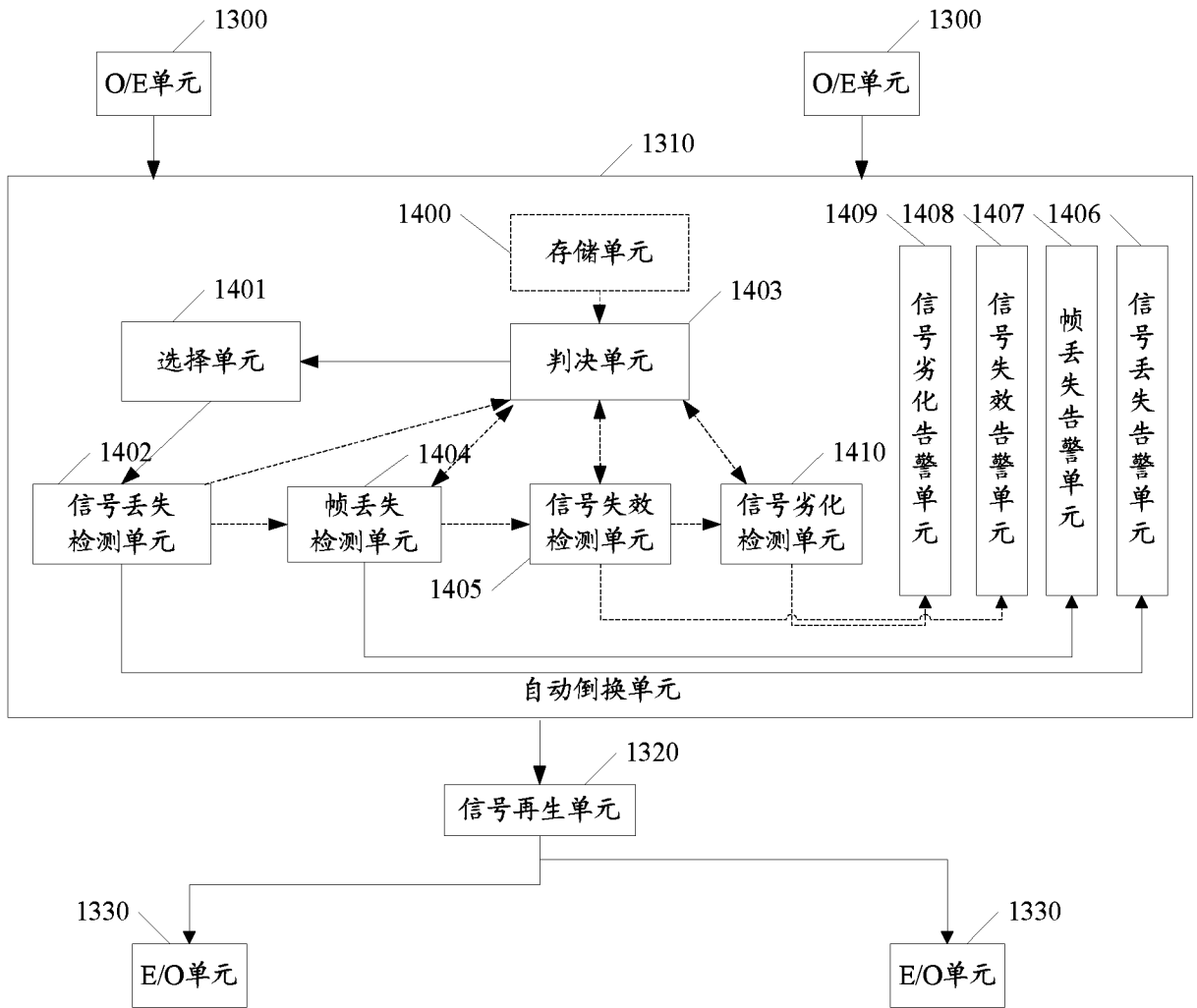


图 14

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2008/072520

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER <p style="text-align: center;">See the extra sheet</p> <p>According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC</p>				
B. FIELDS SEARCHED <p>Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)</p> <p style="text-align: center;">IPC: H04B, H04Q, H04J, H04L</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>CNPAT, WPI, PAJ, EPODOC, IEEE, OpticsInfoBase, CNKI:restor+, recover?, surviva+, amplif+, protect+, olt, optical, passive, repeater, regenerat+, reshap+, backup, redundan+, backup, defect, fault, supervis+, detect+</p>				
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT				
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.		
Y A Y A A A	WO2006/116895A1 (ZTE CORPORATION) 9 Nov. 2006 (09.11.2006) Pages 7-10 and figure 6 The whole document CN101040472A (UT STARCOM INC.) 19 Sept. 2007 (19.09.2007) Description page 4 and figure 2 The whole document CN1925371A (HANGZHOU HUAWEI-3COM TECHNOLOGY CO., LTD.) 07 Mar. 2007 (07.03.2007) the whole document CN101009521A (FIBERHOME TELECOMMUNICATION TECHNOLOGIES CO.,LTD.) 01 Aug. 2007 (01.08.2007) the whole document	1,4,6 2-3,5,7-23 1,4,6 2-3,5,7-23 1-23 1-23		
<input checked="" 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;"> * 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 </td> <td style="width: 50%; border: none; vertical-align: top;"> "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 </td> </tr> </table>			* 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
* 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 <p style="text-align: center;">19 Nov. 2008 (19.11.2008)</p>	Date of mailing of the international search report <p style="text-align: center;">04 Dec. 2008 (04.12.2008)</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 <p style="text-align: center;">LIAO, Jiajia</p> Telephone No. (86-10)62413530			

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2008/072520

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN1848709A (BEIJING GELINWEIER SCIENCE & TECHNOLOG) 18 Oct. 2006 (18.10.2006) the whole document	1-23
A	JP2001326654A (NIPPON ELECTRIC CO.) 22 Nov. 2001 (22.11.2001) the whole document	1-23
A	US2002/0071149A1 (XU et al.) 13 Jun. 2002 (13.06.2002) the whole document	1-23
A	PHILLIPS et al., Redundancy Strategies for a High Splitting Optically Amplified Passive Optcial Network, JOURNAL OF LIGHTWAVE TECHNOLOGY, Vol. 19, No. 2, Feb. 2001, pages 137-149	1-23

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2008/072520

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
WO2006/116895A1	09.11.2006	EP1876736A	09.01.2008
		CN101167274A	23.04.2008
CN101040472A	19.09.2007	US2006083513A	20.04.2006
		WO2006044242A	27.04.2006
		JP2008517529T	22.05.2008
CN1925371A	07.03.2007	NONE	
CN101009521A	01.08.2007	NONE	
CN1848709A	18.10.2006	NONE	
JP2001326654A	22.11.2001	NONE	
US2002/0071149A1	13.06.2002	NONE	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2008/072520

CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER:

H04B 10/08 (2006.01) ;

H04B 10/16 (2006.01) ;

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2008/072520

A. 主题的分类		
参见附加页		
按照国际专利分类表(IPC)或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类		
B. 检索领域		
检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)		
IPC: H04B, H04Q, H04J, 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))		
CNPAT, WPI, PAJ, EPODOC, IEEE, OpticsInfoBase, CNKI: 中继, 再生, 放大, 保护, 倒换, 恢复, 光, 无源, 冗余, 备份, 缺陷, 故障, restor+, recover?, surviva+, amplif+, protect+, olt, optical, passive, repeater, regenerat+, reshap+, backup, redundan+, backup, defect, fault, supervis+, detect+		
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	WO2006/116895A1 (中兴通讯股份有限公司) 9.11月2006 (09.11.2006) 第7-10页以及图6	1,4,6
A	全文	2-3,5,7-23
Y	CN101040472A (UT 斯达康公司) 19.9月2007 (19.09.2007) 说明书第4页以及图2	1,4,6
A	全文	2-3,5,7-23
A	CN1925371A (杭州华为三康技术有限公司) 07.3月2007 (07.03.2007) 全文	1-23
A	CN101009521A (烽火通信科技股份有限公司) 01.8月2007 (01.08.2007) 全文	1-23
A	CN1848709A (北京格林威尔科技发展有限公司) 18.10月2006 (18.10.2006) 全文	1-23
<input checked="" 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。		
* 引用文件的具体类型:		“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
“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件		“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
“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利		“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
“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		“&” 同族专利的文件
“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		
国际检索实际完成的日期 19.11月2008 (19.11.2008)		国际检索报告邮寄日期 04.12月2008 (04.12.2008)
中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号100088 传真号: (86-10)62019451		受权官员 廖佳佳 电话号码: (86-10)62413530

C(续). 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	JP 特开 2001-326654A (日本电气株式会社) 22. 11 月 2001 (22.11.2001) 全文	1-23
A	US2002/0071149A1 (XU 等) 13. 6 月 2002 (13.06.2002) 全文	1-23
A	PHILLIPS et al., Redundancy Strategies for a High Splitting Optically Amplified Passive Optcial Network, JOURNAL OF LIGHTWAVE TECHNOLOGY, 第 19 卷, 第 2 期, 2 月 2001, 第 137-149 页	1-23

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2008/072520

检索报告中引用的 专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
WO2006/116895A1	09.11.2006	EP1876736A	09.01.2008
		CN101167274A	23.04.2008
CN101040472A	19.09.2007	US2006083513A	20.04.2006
		WO2006044242A	27.04.2006
		JP2008517529T	22.05.2008
CN1925371A	07.03.2007	无	
CN101009521A	01.08.2007	无	
CN1848709A	18.10.2006	无	
JP2001326654A	22.11.2001	无	
US2002/0071149A1	13.06.2002	无	

主题的分类:

H04B 10/08 (2006.01) i

H04B 10/16 (2006.01) i