(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2 月19 日 (19.02.2009)

PCT

(10) 国际公布号
WO 2009/021456 A1

(51) 国际专利分类号:
H04B 10/08 (2006.01) *H04B 17/02* (2006.01)
H04B 10/16 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2008/071964

(22) 国际申请日: 2008 年8 月12 日 (12.08.2008)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
200710140568.3
2007 年8 月13 日 (13.08.2007) 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): **蒋红丽(JIANG, Hongli)** [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)。 **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)。 **李昆(LI, Kun)** [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: **北京三高永信知识产权代理有限责任公司(BEIJING SAN GAO YONG XIN INTELLECTUAL PROPERTY AGENCY CO., LTD.)**; 中国北京市学院路蓟门里和景园A-1-102, Beijing 100088 (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,

[见续页]

(54) Title: FAULT DETECTING METHOD, SYSTEM AND APPARATUS FOR PASSIVE OPTICAL NETWORK SYSTEM

(54) 发明名称: 无源光网络系统的故障检测方法、系统和设备

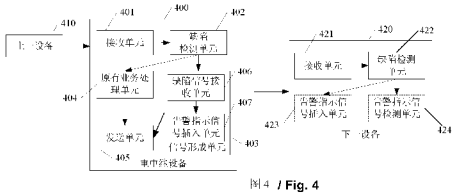


图 4 / Fig. 4

400 ELECTRIC RELAY APPARATUS
401 RECEIVING UNIT
402 DEFECT DETECTING UNIT
403 SIGNAL GENERATING UNIT
404 ORIGINAL SERVICE PROCESSING UNIT
405 TRANSMITTING UNIT
406 DEFECTIVE SIGNAL RECEIVING UNIT
407 ALARM INSTRUCTION SIGNAL INSERTING UNIT
410 PREVIOUS APPARATUS
420 NEXT APPARATUS
421 RECEIVING UNIT
422 DEFECT DETECTING UNIT
423 ALARM INSTRUCTION SIGNAL INSERTING UNIT
424 ALARM INSTRUCTION SIGNAL DETECTING UNIT

(57) Abstract: A fault detecting method, system and apparatus for passive optical network system and an electric relay apparatus, wherein the method comprises: the electric relay apparatus receiving a signal from a previous apparatus, detecting the received signal, determining that the transmission path between the previous apparatus and the electric relay apparatus occurs fault if the received signal is detected defective, generating a signal which has no defect and transmitting it to a next apparatus; if no defect is detected, processing the received signal according to the original processes and transmitting it to the next apparatus; after the next apparatus receives the signal transmitted by the electric relay apparatus, detecting the signal transmitted by the electric relay apparatus, and if the signal transmitted by the electric relay apparatus is detected defective, determining that the transmission path between the next apparatus and the electric relay apparatus occurs fault.

(57) 摘要:

一种无源光网络系统的故障检测方法、系统、设备以及一种电中继设备，其中该方法包括：电中继设备接收上一设备发送的信号，对接收到的信号进行检测，如果检测到该接收到的信号存在缺陷，则确定上一设备和该电中继设备之间的传输路径出现故障，并形成无缺陷的信号发送给下一设备；如果没有检测到缺陷，则将该接收到的信号按照原有的处理流程进行处理后发送给下一设备；下一设备接收到电中继设备发送的信号后，对电中继设备发送的信号进行检测，如果检测到该电中继设备发送的信号存在缺陷，则确定下一设备和电中继设备之间的传输路径存在故障。

WO 2009/021456 A1

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, 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。

说 明 书

无源光网络系统的故障检测方法、系统和设备

技术领域

本发明涉及无源光网络（PON，Passive Optical Network）领域，特别涉及一种无源光网络系统的故障检测方法、系统和设备。

背景技术

随着视频点播、高清晰电视、网络游戏等业务的兴起，用户对网络带宽的需求日益增大，PON 技术可有效保证“最后一公里”的接入带宽，目前已经成为光接入网的主流技术之一。

传统 PON 系统所在的网络架构如图 1 所示，PON 系统最基本的组成包括：光线路终端（OLT，Optical Line Terminal）和光网络单元（ONU，Optical Network Unit）。一个 OLT 与多个 ONU 相连时，OLT 和 ONU 之间设置光分路器，用于实现点到多点的光功率分配。OLT 与光分路器之间通过主光纤相连，光分路器与 ONU 之间通过分支光纤相连。OLT 与 ONU 之间的信号称为 PON 信号，传送网中的信号称为传输帧信号，其它信号称为业务信号。信号从 OLT 到 ONU 传输的方向为下行方向，从 ONU 到 OLT 的传输方向为上行方向。由于传统 PON 系统中，OLT 通过光分路器对接的 ONU 数量较少，距离较短，导致传统的 PON 所在网络架构中 OLT 数量较多，位置分散，不方便管理，设备投资和维护的成本较高。

随着下一代光接入网络的兴起，针对传统 PON 系统的上述缺陷，出现了拉远 PON 系统，其所在网络架构图可以如图 2.a 所示，在该拉远 PON 系统所在的网络架构中，将 OLT 拉远，使得 OLT 与 ONU 分别位于传送网的两侧，分别与传送网的传送设备 2 和传送设备 1 相连，其中，传送网的传送设备 1 和传送设备 2 均是电中继设备，用于将来自 OLT 或 ONU 的光信号转换为电信号在传送网中传输，将来自传送网的电信号转换为光信号发送给 OLT 或 ONU。上行方向上，ONU 首先将接收到的业务信号映射到上行突发包的净荷区，加上上行开销，形成上行突发时隙流传输给设备 1；设备 1 接收到上行突发时隙流后，将该上行突发时隙流进行相位对齐后，封装到传输帧信号的净荷中，加上传输开销，组成传输帧信号在传送网上传输；设备 2 接收到传输帧信号后，提取传输开销，从净荷中恢复出上行突发时隙流，传输给 OLT；OLT 接收到上行突发时隙流

后，提取上行开销，从净荷中恢复出业务信号。下行方向的处理顺序与上述上行方向的处理顺序相反。

另外一种拉远 PON 系统的网络架构图可以如图 2.b 所示，在图 2.b 所示的网络架构中，ONU 和 OLT 之间没有传送网，而是存在一个光-电-光（OEO）设备，该 OEO 设备也是电中继设备。该 OEO 设备实现在拉远 PON 系统中，将 OLT 发送的下行光信号转换为电信号，对电信号进行整形、功率放大等处理后，再转换为光信号发送给 ONU；将 ONU 发送的上行光信号转换为电信号，对电信号进行整形、功率放大等处理后，再转换为光信号发送给 OLT；以弥补在拉远 PON 系统中因距离较远而出现的光信号衰减。

在拉远 PON 系统所在的网络架构中，扩大了 PON 的接入半径，增加了单个 OLT 所连的 ONU 数量，减少了 OLT 数量。OLT 集中布局在二级中心局，避免了由于 OLT 布局分散带来的管理和维护成本较高的问题。但是，由于拉远 PON 的光纤传输路径和覆盖范围相应的扩大，这就增加了传输路径中发生故障的机率，并且，由于 OLT 对接的 ONU 数量是以前的几倍到几十倍，传输路径发生故障造成的影响覆盖面较广，业务信号从 ONU 到 OLT 之间经过了多段传输路径，在图 2.a 所示架构中存在 OLT 与传送设备 2 之间的传输路径，传送设备 2 与传送设备 1 之间的传输路径、以及传送设备 1 与 ONU 之间的传输路径，在图 2.b 所示架构中存在 OLT 与 OEO 之间的传输路径、以及 OEO 与 ONU 之间的传输路径。如果在某一传输路径中出现故障，就需要能够准确定位出故障发生的传输路径，即定位出在哪段路径出现故障，以便对故障点尽快进行修复。然而，现有技术中，尚没有一种用于拉远 PON 系统的故障检测方法能够准确定位出发生故障的传输路径。

发明内容

本发明实施例提供了一种 PON 系统的故障检测方法、系统和设备，以便于准确地定位出拉远 PON 系统中发生故障的传输路径。

一种 PON 系统的故障检测方法，该方法包括：

电中继设备接收上一设备发送的信号，对接收到的信号进行检测，如果检测到所述接收到的信号存在缺陷，则确定所述上一设备和所述电中继设备之间的传输路径出现故障，并形成没有缺陷的信号发送给下一设备；如果没有检测到所述接收到的信号存在缺陷，则将所述接收到的信号按照原有的处理流程进行处理后发送给下一设备；

所述下一设备接收到所述电中继设备发送的信号后，对所述电中继设备发送的信号进行检测，如果检测到所述电中继设备发送的信号存在缺陷，则确定所述电中继设备和下一

设备之间的传输路径存在故障。

一种无源光网络系统的故障检测系统，该系统包括：电中继设备、所述电中继设备的上一设备、以及所述电中继设备的下一设备；

所述电中继设备的上一设备，用于向所述电中继设备发送信号；

电中继设备，用于接收上一设备发送的信号，对接收到的信号进行检测，如果检测到所述接收到的信号存在缺陷，则确定所述上一设备和自身之间的传输路径出现故障，并形成无缺陷的信号发送给下一设备；如果没有检测到所述接收到的信号存在故障，则将所述接收到的信号按照原有的处理流程进行处理后发送给下一设备；

所述电中继设备的下一设备，用于接收所述电中继设备发送的信号，对所述接收到的信号进行检测，如果检测到所述接收到的信号存在缺陷，则确定所述电中继设备和自身之间的传输路径存在故障。

一种电中继设备，该电中继设备包括：接收单元、缺陷检测单元、信号形成单元、业务处理单元和发送单元；

接收单元，用于接收上一设备发送的信号，并将所述接收的信号提供给缺陷检测单元；

缺陷检测单元，接收所述接收单元接收到的信号，检测所接收到的信号，如果检测到所述接收到的信号存在缺陷，则确定所述上一设备和自身所在电中继设备之间的传输路径出现故障，将所述接收到的信号提供给信号形成单元；如果没有检测到所述接收到的信号存在缺陷，则将所述接收到的信号提供给业务处理单元；

信号形成单元，用于接收所述缺陷检测单元提供的信号，并将该信号进行处理形成无缺陷的信号，将所述无缺陷的信号提供给发送单元；

业务处理单元，用于将所述缺陷检测单元提供的信号按照原有的处理流程进行处理后提供给发送单元；

发送单元，用于接收所述信号形成单元或业务处理单元提供的信号，并将接收到的信号发送给所在电中继设备的下一设备。

一种故障检测设备，该故障检测设备包括：接收单元和缺陷检测单元；

接收单元，用于接收电中继设备发送的信号，并将所述接收到的信号提供给缺陷检测单元；

缺陷检测单元，用于对所述接收单元提供的信号进行检测，如果检测到所述信号存在缺陷，则确定所述电中继设备和自身所在的故障检测设备之间的传输路径存在故障。

由以上技术方案可以看出，本发明实施例提供的方法、系统和设备，通过电中继设备接收上一设备发送的信号，对接收到的信号进行检测，如果检测到该接收到的信号存

在缺陷，则确定上一设备和该电中继设备之间的传输路径出现故障，并形成无缺陷的信号发送给下一设备；如果没有检测到该接收到的信号存在缺陷，则将该接收到的信号按照原有的处理流程进行处理后发送给下一设备；下一设备接收到该电中继设备发送的信号后，对该电中继设备发送的信号进行检测，如果检测到该电中继设备发送的信号存在缺陷，则确定下一设备和电中继设备之间的传输路径存在故障。能够在某段传输路径出现故障时，使用各传输路径端点的设备通过上述检测故障的方法，实现在拉远 PON 系统中对故障所在的传输路径进行准确定位。

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.a 为现有技术中拉远 PON 所在的网络架构图；

图 2.b 为本发明实施例提供的拉远 PON 所在的另一网络架构图；

图 3 为本发明实施例提供的光传送网拉远 GPON 所在的网络架构图；

图 4 为本发明实施例提供的 PON 系统的故障检测系统结构图。

具体实施方式

为了使本发明的目的、技术方案和优点更加的清楚，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：电中继设备接收上一设备发送的信号，对接收到的信号进行检测，如果检测到该接收到的信号存在缺陷，则确定上一设备和该电中继设备之间的传输路径出现故障，并形成无缺陷的信号发送给下一设备；如果没有检测到该接收到的信号存在缺陷，则将该接收到的信号按照原有的处理流程进行处理后发送给下一设备；下一设备接收到该电中继设备发送的信号后，对该电中继设备发送的信号进行检测，如果检测到该电中继设备发送的信号存在缺陷，则确定下一设备和电中继设备之间的传输路径存在故障。

其中，电中继设备可以是图 2.a 中所示的传送设备 1，也可以是传送设备 2；也可以是图 2.b 所示架构中的 OEO 设备。以下实施例中，均以图 2.a 中所示网络架构为例，对 PON 系统的故障检测方法进行描述。

该方法可以用于上行信号的传输过程中的故障检测，也可以用于下行信号传输过程中的故障检测。下面分别针对下行信号的传输和上行信号的传输对本发明提供的方法进行详细地描述。

当传送的信号为下行信号时，信号从 OLT 发送给传送设备 2，经过传送设备 2 处理后，发送给传送设备 1，再由传送设备 1 处理后，发送给 ONU。

传送设备 2 接收到 OLT 发送的下行数据流后，对接收到的下行数据流进行检测，如果检测到该下行数据流中存在缺陷，则确定 OLT 到传送设备 2 之间的传输路径出现故障，并在该下行数据流中插入下行告警指示信号（AISd，Alarm Indication Signal downstream）形成无缺陷的信号，将该插入 AISd 后的信号封装到传输信号中的净荷中，加上传输开销，形成传输帧信号通过传送网发送给传送设备 1；如果没有检测到该下行数据流中存在缺陷，则确定 OLT 到传送设备 1 之间的路径正常，将该下行数据流封装到传输信号的传输净荷中，加上传输开销，形成传输帧信号发送给传送设备 1。其中，传送设备 2 检测到下行数据流中存在的缺陷可以为信号丢失、帧丢失等。

传送设备 1 接收到传送设备 2 发送的传输帧信号后，对该传输帧信号进行检测，如果检测到该传输帧信号存在缺陷，则确定传送设备 1 和传送设备 2 之间的传输路径存在故障，此时传送设备 1 也可以在传输帧信号的下行数据流中插入 AISd 形成无缺陷的信号，将该插入 AISd 后的信号发送给 ONU；更进一步地，该传送设备 1 没有检测到该传输帧信号存在缺陷，则确定传送设备 1 和传送设备 2 之间的传输路径正常，将该传输帧信号进行解封装，将解封装后形成的下行数据流发送给 ONU。其中，传送设备 1 检测到下行的传输帧信号中存在的缺陷可以为信号丢失、帧丢失、信号失效等。

传送设备 1 发送下行信号到 ONU 的过程中也可以利用本发明所提供的方法，传送设备 1 作为电中继设备，ONU 作为电中继设备的下一设备。传送设备 1 的处理过程与上面已经描述的传送设备 1 的处理过程相同，不再赘述。

ONU 接收到传送设备 1 发送的信号后，进行检测，如果检测到发送的信号存在缺陷，则确定传送设备 1 和 ONU 之间的传输路径存在故障；更进一步地，ONU 如果检测到 AISd，则确定传送设备 1 和 ONU 之间的传送路径正常，故障出现在其它段的路径中。其中，ONU 检测到的缺陷可以为信号丢失、帧丢失等。

在上述下行信号的传输过程中，传送设备 1 和传送设备 2 采用的插入 AISd 的方法可以为：将下行信号的下行帧中同步码的重复序列作为 AISd 插入存在缺陷的下行数据流中，也可以将同步码的重复序列作为 AISd 替代存在缺陷的下行数据流。

当传送的信号为上行信号时，信号从 ONU 发送给传送设备 1，经过传送设备 1 处理后，发送给传送设备 2，再由传送设备 2 处理后，发送给 OLT。

传送设备 1 接收 ONU 发送的上行突发时隙流，并进行信号缺陷检测，如果检测到该上行突发时隙流存在缺陷，则确定 ONU 到传送设备 1 之间的传输路径出现故障，并

在该上行突发时隙流中插入上行告警指示信号（AISu，Alarm Indication Signal upstream）形成无缺陷的信号，将该插入 AISu 的信号封装到传输信号的净荷中，加上传输开销，形成传输帧信号通过传送网发送给传送设备 2；如果没有检测到该上行突发时隙流中存在缺陷，则确定 ONU 到传送设备 1 之间的传输路径正常，将该上行突发时隙流直接封装到传送信号的净荷中，加上物理层开销，形成传输帧信号发送给传送设备 2。其中，传送设备 1 检测到上行突发时隙流中存在的缺陷可以为信号丢失、帧丢失等。

传送设备 2 接收到传送设备 1 发送的传输帧信号后，对该传输帧信号进行检测，如果检测到该传输帧信号存在缺陷，则确定传送设备 1 和传送设备 2 之间的传输路径存在故障，此时传送设备 2 也可以在解封出的上行突发时隙流中插入 AISu 形成无缺陷的信号，将该插入 AISu 的信号发送给 OLT；更进一步地，该传送设备 2 没有检测到该传送帧信号存在缺陷，则确定传送设备 1 和传送设备 2 之间的传输路径正常，将该传送帧信号进行解封装，将解封装后得到的上行突发时隙流传送给 OLT。其中，传送设备 2 检测到上行的传输帧信号中存在的缺陷可以为：信号丢失、帧丢失、信号失效等。

传送设备 2 发送上行信号到 OLT 的过程也可以利用本发明所提供的方法，传送设备 2 作为电中继设备，OLT 作为电中继设备的下一设备。传送设备 2 的处理过程与上面描述的传送设备 2 的处理过程相同，不再赘述。

OLT 接收到传送设备 2 发送的信号后，进行检测，如果检测到发送的信号存在缺陷，则确定传送设备 2 和 OLT 之间的传输路径存在故障；更进一步地，OLT 如果检测到 AISu 信号，则确定传送设备 2 和 OLT 之间的传输路径正常，故障出现在其它段的路径中。其中，OLT 检测到的缺陷可以为信号丢失等。

在上述上行信号的传输过程中，传送设备 2 和传送设备 1 采用的插入 AISu 的方法可以为：将上行信号的上行帧中前导码的重复序列作为 AISu 插入存在缺陷的上行信号中的上行突发时隙流中，也可以将前导码的重复序列作为 AISu 替代存在缺陷的上行信号中的上行突发时隙流。

下面以吉比特无源光网络（GPON，Gigabit –PON）为例，举一个具体实施例对在 GPON 中具体的故障检测过程进行描述。GPON 是由全业务接入网络（FSAN，Full Service Access Network）组织发起并由国际电信联盟（ITU-T）标准化组织制定的一种 PON 体制。图 3 为光传送网（OTN）拉远 GPON 所在的网络架构图，在该结构中，业务信号的传输采用媒体接入控制（MAC，Media Access Control）帧，GPON 信号的传输采用 GPON 传输控制（GTC，GPON Transportation Control）帧，传输信号的传输采用光数据单元（ODUk，Optical Data Unit）帧信号。

对于下行信号：

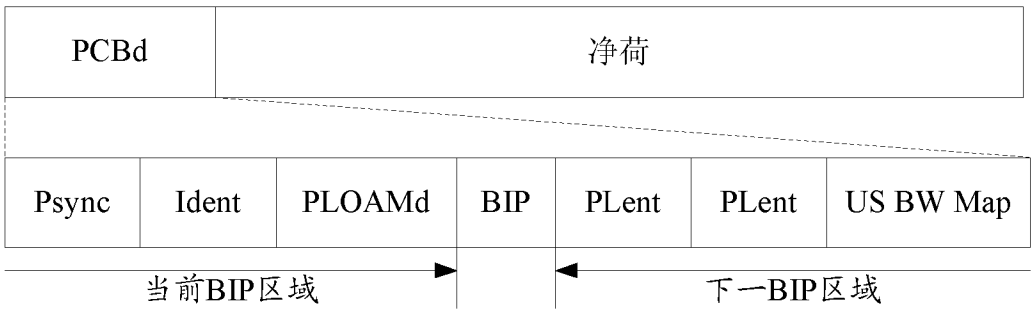
传送设备 2 对接收到的来自 OLT 的下行 GTC 帧进行检测，如果没有检测到缺陷，传送设备 2 将下行 GTC 帧封装到 ODUk 帧中，并将该 ODUk 帧通过传送网发送给传送设备 1；如果检测到有缺陷，则确定 OLT 到传送设备 2 之间的传输路径出现故障，将替换下行 GTC 帧的 AISd 信号封装到 ODUk 帧中，通过传送网发送给传送设备 1。

传送设备 1 接收到 ODUk 帧后，对该 ODUk 帧进行缺陷检测，如果没有检测到缺陷，从 ODUk 帧中解封装出下行 GTC 帧或 AISd 信号，发送给 ONU；如果检测到存在缺陷，则确定传送设备 2 到传送设备 1 之间的路径出现故障，用 AISd 信号替换存在缺陷的信号，发送给 ONU。

ONU 接收到传送设备 1 发送的信号后进行缺陷检测，如果检测到缺陷，确定 ONU 到传送设备 1 之间的传输路径存在故障；如果检测到 AISd 信号，进行告警，则确定 ONU 到传送设备 1 之间的传输路径正常，故障出现在其它传输路径。

下面对传送设备 1 和传送设备 2 对存在缺陷的信号插入 AISd 信号的方法进行说明，为了方便理解，首先对 GPON 信号的下行帧结构进行简单描述。GPON 的下行帧结构如表 1 所示，GPON 中的一个下行帧包括下行物理层控制块（PCBd，Physical Control Block downstream）开销区和净荷区。其中，PCBd 开销区中包括：物理层同步（PSync）域、超帧指示（Ident）域、下行物理层运行维护管理（PLOAMd，Physical Layer OAM downstream）域、误码检测（BIP，Bit Interleaved Parity）域、下行净荷长度（PLend，Payload Length downstream）域和上行映射宽带（US BW Map，Upstream Bandwidth Map）域。其中，PSync 域占用 4 字节，包含 PSync 码，用于实现 ONU 与 OLT 之间的同步。

表 1



在 GPON 中，插入的 AISd 结构可以如表 2 所示，将 PSync 重复序列作为 AISd 信号，且 PSync 码的重复序列连续排列，无帧边界。其中，每个 PSync 码为 4 字节。如果传送设备 1 到 ONU 的传输路径正常，传送设备 1 向 ONU 发送 AISd 信号，则 ONU

不会检测到信号丢失；将 AISd 检测单元设置在定帧单元之前，当 AISd 检测单元检测到至少 2 个连续的 PSync 码时，上报 AISd 告警，抑制定帧单元检测到帧丢失，其它缺陷的抑制过程不再一一论述，ONU 中缺陷抑制的顺序可以为：信号丢失抑制、AISd 抑制、帧丢失抑制、信号失效抑制和信号劣化抑制，所以，采用这种将 PSync 同步码的重复序列作为 AISd 信号的方法可以使得形成的信号成为无缺陷的信号。在插入 AISd 信号时，可以采用将 AISd 信号替换接收到的整个下行数据流的方法，也可以将 AISd 信号插入到存在缺陷的下行数据流中。

表 2

Psync	Psync	Psync	……	Psync	Psync

对于上行信号：

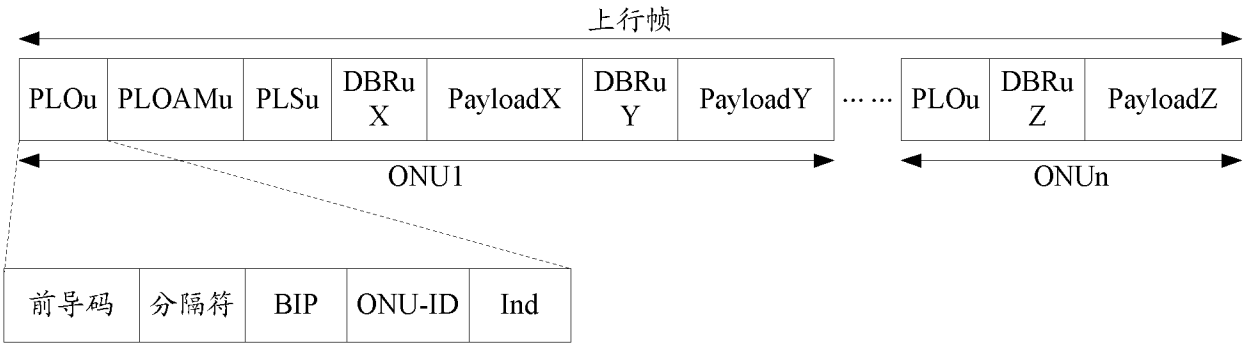
传送设备 1 对来自 ONU 的上行 GTC 帧进行缺陷检测，如果没有检测到缺陷，则将该上行 GTC 帧封装到 ODUk 帧中，并将该 ODUk 帧通过传送网发送给传输设备 2；如果检测到缺陷，则确定 ONU 和传送设备 1 之间的传输路径存在故障，将替换上行 GTC 帧的 AISu 信号封装到 ODUk 帧中，通过传送网发送给传送设备 2；

传送设备 2 接收到 ODUk 帧后，对该 ODUk 帧进行缺陷检测，如果没有检测到缺陷，从 ODUk 帧中解封装出上行 GTC 帧或 AISu 信号，发送给 OLT；如果检测到存在缺陷，则确定传送设备 1 到传送设备 2 之间的路径出现故障，用 AISu 信号替换存在缺陷的信号，发送给 OLT。

OLT 接收到传送设备 2 发送的信号后进行缺陷检测，如果检测到缺陷，确定传送设备 2 到 OLT 之间的传输路径存在故障；如果检测到 AISu 信号，进行告警，则确定传送设备 2 和 OLT 之间的传输路径正常，故障出现在其它传输路径。

下面仍以 GPON 为例，对插入 AISu 的方法进行详细说明。GPON 的上行帧结构如表 3 所示，GPON 中的一个上行帧中包括：上行物理层开销（PLOu，Physical Layer Overhead）域、上行物理层运行维护管理（PLOAMu，Physical Layer Sequence upstream）域，上行动态宽带报告（DBRu，Dynamic bandwidth Report upstream）域等。其中，PLOu 域用于实现突发同步，其中包括的前导码（Preamble）用于完成时钟数据恢复。

表 3



在 GPON 中，插入的 AISu 结构可以如表 4 所示， 将 Preamble 码的重复序列作为 AISu 信号，且 Preamble 码的重复序列连续排列，无帧边界。如果传送设备 2 到 OLT 的传输路径正常，传送设备 2 向 OLT 发送 AISu 信号，使得 OLT 不会检测到信号丢失；OLT 的突发同步器件能够检测到前导码，则 OLT 不会检测到上行突发数据流丢失；将 AISu 检测单元设置在定帧单元之前，AISu 检测单元连续检测到至少 2 个连续的 Preamble 码时，上报 ASIu 告警，抑制定帧单元检测到帧丢失，其它缺陷的抑制过程不再一一论述，OLT 中缺陷抑制的顺序可以为：信号丢失抑制、各 ONU 发送的上行突发时隙流丢失抑制、AISu 抑制、帧丢失抑制、信号失效抑制、信号劣化抑制。所以，采用这种将 Preamble 码的重复序列作为 AISu 信号的方法可以使得形成的信号为无缺陷的信号。传送设备 1 在插入 AISu 信号时，可以根据整个上行数据流的缺陷，采用 AISu 信号替换整个上行数据流，也可以根据某个 ONU 的上行突发数据流存在的缺陷，在该 ONU 的时隙内用 AISu 信号替换该 ONU 的上行突发时隙流。这样可以方便进行故障定位，根据替换的上行帧所在的时隙找出发送故障的是传送设备 1 和具体哪一个 ONU 之间的分支传输路径出现故障，如果检测到整个上行数据流为 AISu 信号，可以定位出 ONU 到传送设备 1 的主干传输路径出现故障。

表 4

Preamble	Preamble	Preamble	……	Preamble	Preamble

下面对本发明实施例提供的 PON 系统的故障检测系统进行详细地描述，如图 4 所示，该系统主要包括：电中继设备 400，及其上一设备 410 和下一设备 420；

上一设备 410，用于向电中继设备 400 发送信号；

电中继设备 400，用于接收其上一设备 410 发送的信号，对接收到的信号进行检测，如果检测到该接收到的信号存在缺陷，则确定上一设备 410 和自身之间的传输路径出现故障，并形成无缺陷的信号发送给下一设备 420；

所述电中继设备 400 形成无缺陷的信号具体包括：在存在缺陷的信号中插入告警指示信号，以形成无缺陷的信号。

下一设备 420，用于接收电中继设备 400 发送的信号，对该接收到的信号进行检测，如果检测到该接收到的信号存在缺陷，则确定所述电中继设备 400 和自身之间的传输路径存在故障。

在 PON 系统中，上一设备 410 可以为 ONU，传送设备 400 可以为传送网的传送设备 1，下一设备 420 可以为传送网的传送设备 2；或者，

上一设备 410 可以为传送网的传送设备 1，电中继设备 400 可以为传送网的传送设备 2，下一设备 420 可以为 OLT；或者，

上一设备 410 可以为 OLT，电中继设备 400 可以为传送网的传送设备 2，下一设备 420 可以为传送网的传送设备 1；或者，

上一设备 410 可以为传送网的传送设备 2，电中继设备 400 可以为传送网的传送设备 1，下一设备可以为 ONU；或者，

上一设备 410 为 ONU，电中继设备 400 为光-电-光（OEO）设备，下一设备 420 为 OLT 设备；或者，

上一设备 410 为 OLT，电中继设备 400 为光-电-光（OEO）设备，下一设备 420 为 ONU 设备。

当下一设备 420 为除了电中继设备 400 外的另一电中继设备时，该下一设备 420 还用于检测到接收到的存在缺陷时，在所述接收到的信号中插入告警指示信号形成无缺陷的信号，并发送所述形成的无缺陷的信号。

当下一设备 420 为 ONU 或 OLT 时，该下一设备 420 还用于检测所述接收到的信号中是否存在告警指示信号。如果检测到告警指示信号，则确定电中继设备 400 和下一设备 420 之间的传输路径正常，故障出现在其它传输路径中。

其中，电中继设备 400 可以包括：接收单元 401、缺陷检测单元 402、信号形成单元 403、原有业务处理单元 404 和发送单元 405；

接收单元 401，用于接收上一设备发送的信号，并将该接收的信号提供给缺陷检测单元 402；

缺陷检测单元 402，接收接收单元 401 接收到的信号，检测所接收到的信号，如果检测

到该接收到的信号存在缺陷，则确定上一设备和自身所在电中继设备之间的传输路径出现故障，将该接收到的信号提供给信号形成单元 403；如果没有检测到该接收到的信号存在缺陷，则将该接收到的信号提供给原有业务处理单元 404；

信号形成单元 403，用于接收所述缺陷检测单元 402 提供的信号，并将该信号进行处理形成无缺陷的信号，将该无缺陷的信号提供给发送单元 405；

原有业务处理单元 404，用于将缺陷检测单元 402 提供的信号按照原有的处理流程进行处理后提供给发送单元 405；

发送单元 405，用于接收信号形成单元 403 或业务处理单元 404 提供的信号，并将接收到的信号发送给所在电中继设备的下一设备 420。

其中，信号形成单元 403 可以包括：缺陷信号接收单元 406 和告警指示信号插入单元 407；

缺陷信号接收单元 406，用于接收缺陷检测单元 402 提供的信号，并将该信号提供给告警指示信号插入单元 407；

告警指示信号插入单元 407，用于在所述缺陷信号接收单元 406 提供的信号中插入告警指示信号形成无缺陷的信号提供给发送单元 405。

其中，下一设备 420 为进行故障检测的设备，该故障检测设备可以包括：接收单元 421 和缺陷检测单元 422；

接收单元 421，用于接收电中继设备 400 发送的信号，并将该接收到的信号提供给缺陷检测单元 422；

缺陷检测单元 422，用于对接收单元 421 提供的信号进行检测，如果检测到所述信号存在缺陷，则确定电中继设备 400 和自身所在的下一设备 420 之间的传输路径存在故障。

当下一设备 420 为另一电中继设备时，该下一设备 420 还可以包括：告警指示信号插入单元 423，用于接收缺陷检测单元 422 提供的信号，并在该接收到的信号中插入告警指示信号形成无缺陷的信号，并发送该形成的无缺陷的信号；

缺陷检测单元 422，还用于检测到接收单元 421 提供的信号存在缺陷时，将接收单元 421 提供的信号发送给告警指示信号插入单元 423。

当下一设备 420 为 ONU 或 OLT 时，该下一设备 420 还可以包括：告警指示信号检测单元 424，用于接收缺陷检测单元 422 提供的信号，并检测该接收到的信号中是否存在告警指示信号，如果检测到该接收到的信号中存在告警指示信号，确定电中继设备 400 和自身所在的下一设备 420 之间的传输路径正常，故障出现在其它传输路径中；

缺陷检测单元 422，还用于没有检测到接收单元 421 提供的信号存在缺陷时，将接收到的信号提供给告警指示信号检测单元 424。

由以上描述可以看出，本发明实施例提供的方法、系统和设备，通过电中继设备接收上一设备发送的信号，对接收到的信号进行检测，如果检测到该接收到的信号存在缺陷，则确定上一设备和该电中继设备之间的传输路径出现故障，并形成无缺陷的信号发送给下一设备；如果没有检测到该接收到的信号存在缺陷，则将该接收到的信号按照原有的处理流程进行处理后发送给下一设备；下一设备接收到该电中继设备发送的信号后，对该电中继设备发送的信号进行检测，如果检测到该电中继设备发送的信号存在缺陷，则确定下一设备和电中继设备之间的传输路径存在故障。能够在某段传输路径出现故障时，使用各传输路径端点的设备通过上述检测故障的方法，实现在拉远 PON 系统中对故障所在的传输路径进行准确定位。

更进一步地，该下一设备可以检测接收到的信号是否存在告警指示信号，如果检测到接收的信号存在告警指示信号时，可以确定电中继设备和自身之间的传输路径正常，故障出现在其它路径中，这样与电中继设备的检测结果结合，可以定位到其它路径是否存在故障。例如，电中继设备没有检测到信号缺陷，而下一设备检测到告警指示信号，说明该故障出现在所述上一设备之前的传输路径中。

更进一步地，本发明实施例给出了将同步码重复序列或前导码重复序列作为告警指示信号的方法，利用该方法可以使得插入告警指示信号后的信号为无缺陷的信号，在检测时，检测到至少 2 个连续的同步码或前导码时，确定检测到告警指示信号，这种告警指示信号易于产生和检测，且该前导码和同步码均是 PON 系统传输的数据帧中已经包含的，与 PON 系统可以很好的兼容。

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、一种无源光网络系统的故障检测方法，其特征在于，该方法包括：

电中继设备接收上一设备发送的信号，对接收到的信号进行检测，如果检测到所述接收到的信号存在缺陷，则确定所述上一设备和所述电中继设备之间的传输路径出现故障，并形成无缺陷的信号发送给下一设备；如果没有检测到所述接收到的信号存在缺陷，则将所述接收到的信号按照原有的处理流程进行处理后发送给下一设备；

所述下一设备接收到所述电中继设备发送的信号后，对所述电中继设备发送的信号进行检测，如果检测到接收的信号存在缺陷，则确定所述电中继设备和下一设备之间的传输路径存在故障。

2、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述缺陷为：信号丢失、帧丢失、复帧丢失、信号失效中的一种或任意组合。

3、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述形成无缺陷的信号包括：将告警指示信号插入所述存在缺陷的信号中形成无缺陷的信号，或者，将所述告警指示信号替代所述存在缺陷的信号形成无缺陷的信号。

4、根据权利要求 3 所述的方法，其特征在于，当所述接收到的信号为下行信号时，所述插入的告警指示信号为下行帧的同步码重复序列；

当所述接收到的信号为上行信号时，所述插入的告警指示信号为上行帧的前导码重复序列。

5、根据权利要求 3 所述的方法，其特征在于，当所述上一设备为 ONU 时，将所述告警指示信号替代所述存在缺陷的信号包括：所述电中继设备在所述存在缺陷的信号对应的 ONU 的时隙内，用所述告警指示信号替代存在缺陷的信号。

6、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，该方法还包括：所述下一设备检测到所述接收到的信号存在缺陷时，在所述接收到的信号中插入告警指示信号形成无缺陷的信号，并发送所述形成的无缺陷的信号。

7、根据权利要求 3 所述的方法，其特征在于，该方法还包括：如果所述下一设备从所述电中继设备发送的信号中检测到所述告警指示信号，则确定所述电中继设备和所述下一设备之间的传输路径正常，故障出现在其它传输路径中。

8、根据权利要求 7 所述的方法，其特征在于，当采用下行帧的同步码重复序列作为下行方向的告警指示信号时，检测到所述告警指示信号为：检测到至少 2 个连续的同步码；

当采用上行帧的前导码重复序列作为上行方向的告警指示信号时，检测到所述告警指示信号为：检测到至少 2 个连续的前导码。

9、一种无源光网络系统的故障检测系统，其特征在于，该系统包括：电中继设备（400）、所述电中继设备的上一设备（410）、以及所述电中继设备的下一设备（420）；

所述电中继设备的上一设备（410），用于向所述电中继设备（400）发送信号；

所述电中继设备（400），用于接收所述上一设备（410）发送的信号，对接收到的信号进行检测，如果检测到所述接收到的信号存在缺陷，则确定所述上一设备（410）和自身之间的传输路径出现故障，并形成无缺陷的信号发送给所述下一设备（420）；如果没有检测到所述接收到的信号存在故障，则将所述接收到的信号按照原有的处理流程进行处理后发送给所述下一设备（420）；

所述电中继设备的下一设备（420），用于接收所述电中继设备（400）发送的信号，对所述接收到的信号进行检测，如果检测到所述接收到的信号存在缺陷，则确定所述电中继设备（400）和自身之间的传输路径存在故障。

10、根据权利要求 9 所述的系统，其特征在于，所述上一设备（410）为 ONU，所述电中继设备（400）为传送网的第一传送设备，所述下一设备（420）为传送网的第二传送设备；或者，

所述上一设备（410）为传送网的第一传送设备，所述电中继设备（400）为传送网的第二传送设备，所述下一设备（420）为 OLT；或者，

所述上一设备（410）为 OLT，所述电中继设备（400）为传送网的第二传送设备，所述下一设备（420）为传送网的第一传送设备；或者，

所述上一设备（410）为传送网的第二传送设备，所述电中继设备（400）为传送网的第一传送设备，所述下一设备（420）为 ONU；或者，

所述上一设备（410）为 ONU，所述电中继设备（400）为光-电-光（OEO）设备，所述下一设备（420）为 OLT 设备；或者，

所述上一设备（410）为 OLT，所述电中继设备（400）为光-电-光（OEO）设备，所述下一设备（420）为 ONU 设备。

11、根据权利要求 9 所述的系统，其特征在于，所述电中继设备（400）形成无缺陷的信号包括：在所述存在缺陷的信号中插入告警指示信号，以形成所述无缺陷的信号。

12、根据权利要求 9 所述的系统，其特征在于，所述下一设备（420），还用于检测到自身接收到的信号存在缺陷时，在所述接收到的信号中插入告警指示信号形成无缺陷的信号，并发送所述形成的无缺陷的信号。

13、根据权利要求 11 所述的系统，其特征在于，所述下一设备（420）还用于，检测所述接收到的信号中是否存在告警指示信号，如果是，则确定所述电中继设备（400）和自

身之间的传输路径正常，故障出现在其它传输路径中。

14、一种电中继设备，其特征在于，该电中继设备包括：接收单元（401）、缺陷检测单元（402）、信号形成单元（403）和发送单元（405）；

接收单元（401），用于接收上一设备发送的信号，并将所述接收的信号提供给缺陷检测单元（402）；

缺陷检测单元（402），接收所述接收单元（401）接收到的信号，检测所接收到的信号，如果检测到所述接收到的信号存在缺陷，则确定所述上一设备和自身所在电中继设备之间的传输路径出现故障，将所述接收到的信号提供给信号形成单元（403）；

信号形成单元（403），用于接收所述缺陷检测单元（402）提供的信号，并将该信号进行处理形成无缺陷的信号，将所述无缺陷的信号提供给发送单元（405）；

发送单元（405），用于接收所述信号形成单元（403）提供的信号，并将接收到的信号发送给所在电中继设备的下一设备。

15、根据权利要求 14 所述的设备，其特征在于，所述信号形成单元（403）包括：缺陷信号接收单元（406）和告警指示信号插入单元（407）；

缺陷信号接收单元（406），用于接收所述缺陷检测单元（402）提供的信号，并将该信号提供给所述告警指示信号插入单元（407）；

告警指示信号插入单元（407），用于在所述缺陷信号接收单元（406）提供的信号中插入告警指示信号形成无缺陷的信号提供给所述发送单元（405）。

16、一种故障检测设备，其特征在于，该故障检测设备包括：接收单元（421）和缺陷检测单元（422）；

接收单元（421），用于接收电中继设备发送的信号，并将所述接收到的信号提供给缺陷检测单元（422）；

缺陷检测单元（422），用于对所述接收单元（421）提供的信号进行检测，如果检测到所述信号存在缺陷，则确定所述电中继设备和自身所在的故障检测设备之间的传输路径存在故障。

17、根据权利要求 16 所述的设备，其特征在于，该设备还包括：告警指示信号插入单元（423）；

所述缺陷检测单元（422），还用于检测到所述接收单元（421）提供的信号存在缺陷时，将所述接收单元（421）提供的信号发送给所述告警指示信号插入单元（423）；

所述告警指示信号插入单元（423），用于接收所述缺陷检测单元（422）提供的信号，并在所述接收到的信号中插入告警指示信号形成无缺陷的信号，并发送所述形成的无缺陷

的信号。

18、根据权利要求 16 所述的设备，其特征在于，该设备还包括：告警指示信号检测单元（424）；

所述缺陷检测单元（422），还用于没有检测到接收单元（421）提供的信号存在缺陷时，将接收到的信号提供给所述告警指示信号检测单元（423）。

所述告警指示信号检测单元（424），用于接收所述缺陷检测单元（422）提供的信号，并检测所述接收到的信号中是否存在告警指示信号，如果检测到所述信号中存在告警指示信号，确定所述电中继设备和自身所在故障检测设备之间的传输路径正常，故障出现在其它传输路径中。

说 明 书 附 图

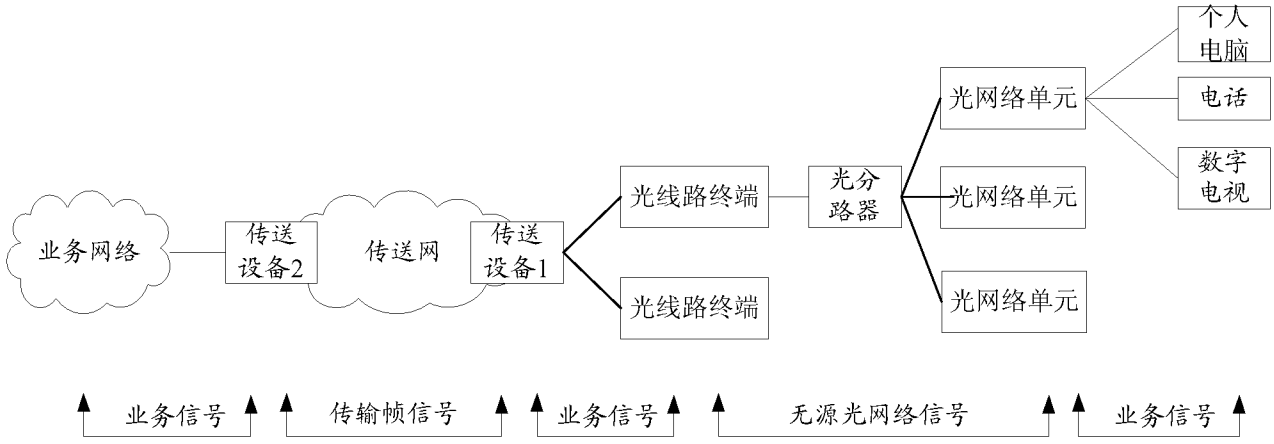

业务网络
传送设备2
传送网
传送设备1
光线路终端
光线路终端
光分路器
光网络单元
光网络单元
光网络单元
个人电脑
电话
数字电视
业务信号
传输帧信号
业务信号
无源光网络信号
业务信号

图 1

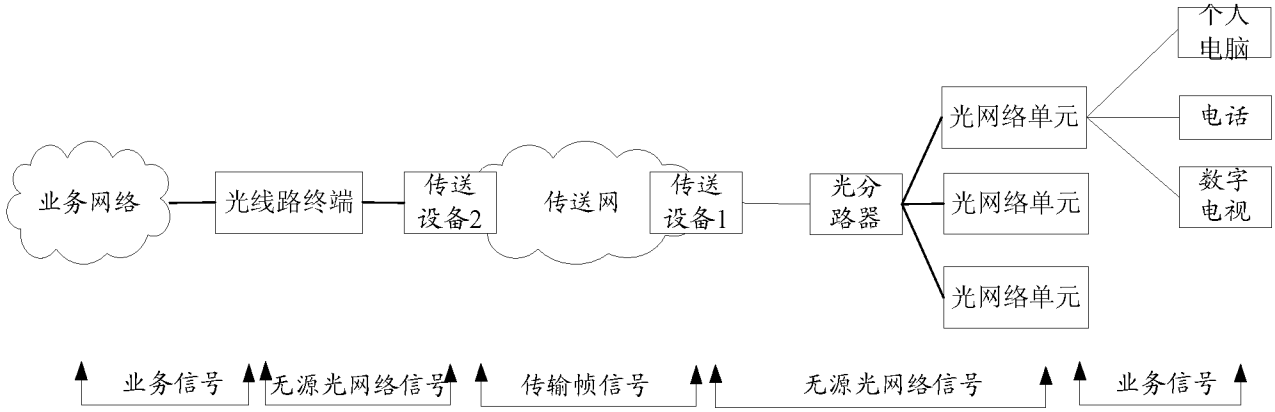

业务网络
光线路终端
传送设备2
传送网
传送设备1
光分路器
光网络单元
光网络单元
光网络单元
个人电脑
电话
数字电视
业务信号
无源光网络信号
传输帧信号
无源光网络信号
业务信号

图 2.a

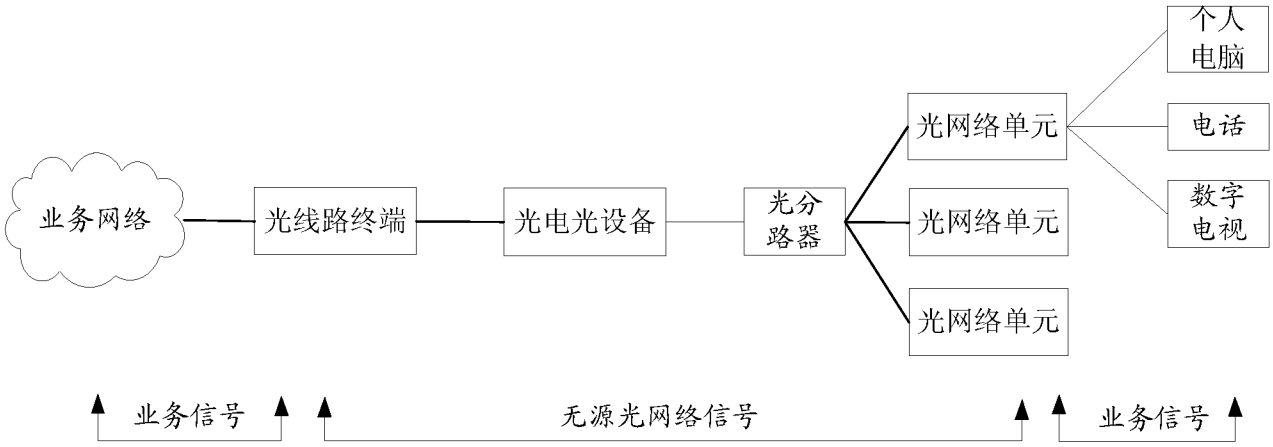

业务网络
光线路终端
光电光设备
光分路器
光网络单元
光网络单元
光网络单元
个人电脑
电话
数字电视
业务信号
无源光网络信号
业务信号

图 2.b

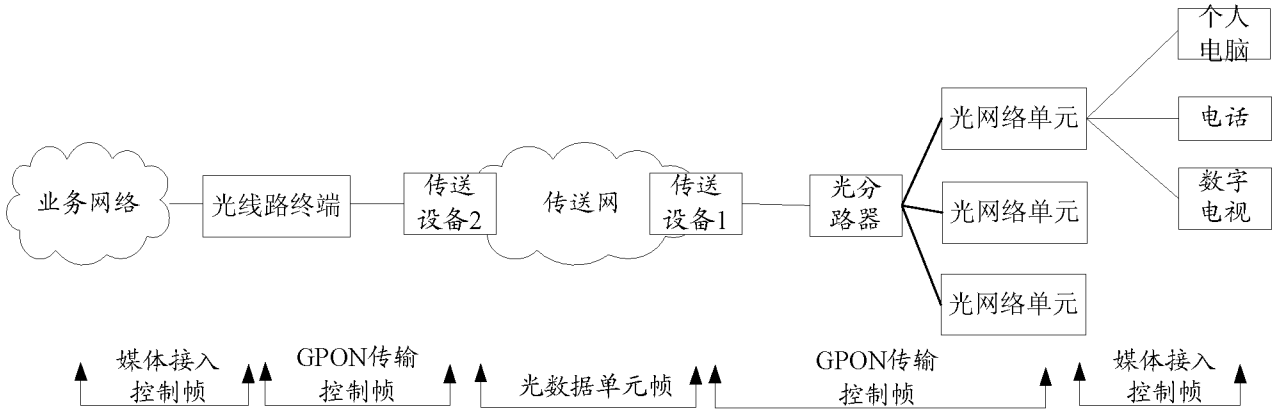

业务网络
光线路终端
传送设备2
传送网
传送设备1
光分路器
光网络单元
光网络单元
光网络单元
个人电脑
电话
数字电视
媒体接入控制帧
GPON传输控制帧
光数据单元帧
GPON传输控制帧
媒体接入控制帧

图 3

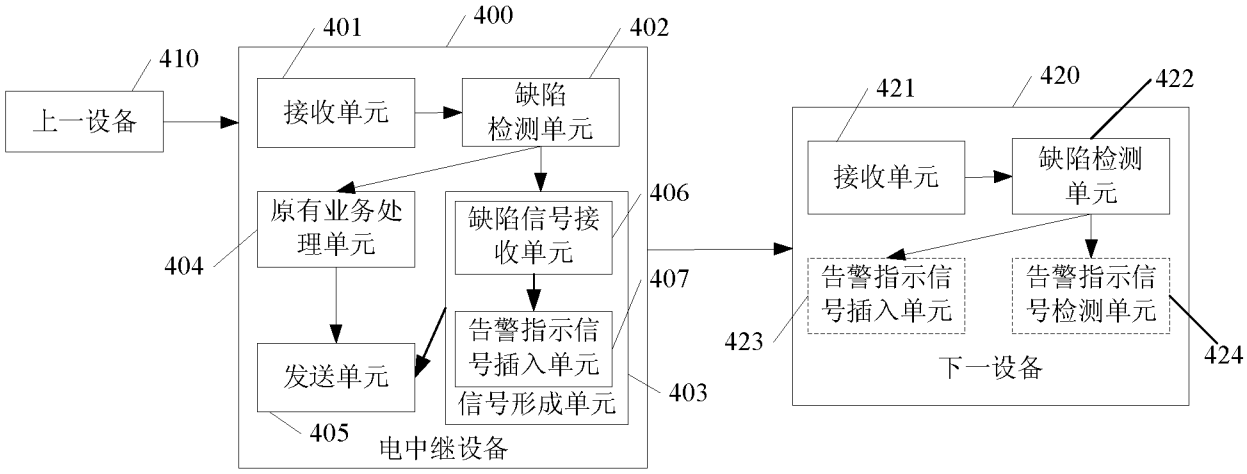

401
400
402
410
上一设备
接收单元
缺陷检测单元
原有业务处理单元
404
缺陷信号接收单元
406
407
告警指示信号插入单元
发送单元
405
信号形成单元
403
电中继设备
421
420
422
接收单元
缺陷检测单元
告警指示信号插入单元
告警指示信号检测单元
423
424
下一设备

图 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2008/071964

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

See 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:H04B

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)

EPODOC; WPI; PAJ; CNPAT; CNKI

passive optical network, PON, optical, electric, detect, fault, failure, mistake, defect, relay, send, transmit, transfer, signal, transmission path

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP2004104182A (NIPPON TELEGRAPH & TELEPHONE COR) 02 Apr. 2004(02.04.2004) the whole document	1-18
A	US2007140689A1 (PMC SIERRA ISRAEL LTD) 21 Jun. 2007(21.06.2007) the whole document	1-18
A	CN1852052A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO LTD) 25 Oct. 2006(25.10.2006) the whole document	1-18

☐ 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
10 Nov. 2008(10.11.2008)	**20 Nov. 2008 (20.11.2008)**
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 DU, Yi Telephone No. (86-10)62411635

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (April 2007)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2008/071964

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP2004104182A	02.04.2004	NONE	
US2007140689A1	21.06.2007	WO2007010518A1	25.01.2007
		US2007143645A1	21.06.2007
CN1852052A	25.10.2006	WO2007065368A1	14.06.2007
		CN101160759A	09.04.2008
		EP1959587A1	20.08.2008

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2008/071964

Continuation of: A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04B 10/08 (2006.01) i
H04B 10/16 (2006.01) i
H04B 17/02 (2006.01) i

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2008/071964

A. 主题的分类

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

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）)

EPODOC; WPI; PAJ; CNPAT; CNKI

无源光网络,光,电,检测,故障,缺陷,错误,中继,传送,发送,传输,信号,传输路径

passive optical network, PON, optical, electric, detect, fault, failure, mistake, defect, relay, send, transmit, transfer, signal, transmission path

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	JP2004104182A (NIPPON TELEGRAPH & TELEPHONE COR) 02.4 月 2004(02.04.2004) 全文	1-18
A	US2007140689A1 (PMC SIERRA ISRAEL LTD) 21.6 月 2007(21.06.2007) 全文	1-18
A	CN1852052A (华为技术有限公司) 25.10 月 2006(25.10.2006) 全文	1-18

☐ 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

"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
10.11 月 2008(10.11.2008)	**20.11 月 2008 (20.11.2008)**
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 杜轶 电话号码：(86-10) **62411635**

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2008/071964

检索报告中引用的专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
JP2004104182A	02.04.2004	无	
US2007140689A1	21.06.2007	WO2007010518A1	25.01.2007
		US2007143645A1	21.06.2007
CN1852052A	25.10.2006	WO2007065368A1	14.06.2007
		CN101160759A	09.04.2008
		EP1959587A1	20.08.2008

续栏：**A.** 主题的分类

H04B 10/08 (2006.01) i

H04B 10/16 (2006.01) i

H04B 17/02 (2006.01) i