

(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
2017年10月19日 (19.10.2017)



(10) 国际公布号
WO 2017/177558 A1

- (51) 国际专利分类号:
H04B 10/079 (2013.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2016/088424
- (22) 国际申请日: 2016年7月4日 (04.07.2016)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201610223765.0 2016年4月12日 (12.04.2016) CN
- (71) 申请人: 中兴通讯股份有限公司 (ZTE CORPORATION) [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦, Guangdong 518057 (CN)。
- (72) 发明人: 那婷 (NA, Ting); 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦中兴通讯股份有限公司转交, Guangdong 518057 (CN)。 黄新刚 (HUANG, Xingang); 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦中兴通讯股份有限公司转交, Guangdong 518057 (CN)。
- (74) 代理人: 北京安信方达知识产权代理有限公司 (AFD CHINA INTELLECTUAL PROPERTY LAW OFFICE); 中国北京市海淀区学清路8号B座1601A, Beijing 100192 (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, 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, ST, 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,

[见续页]

(54) Title: LIGHT PATH DIAGNOSTIC METHOD AND DEVICE

(54) 发明名称: 一种光路诊断方法和装置

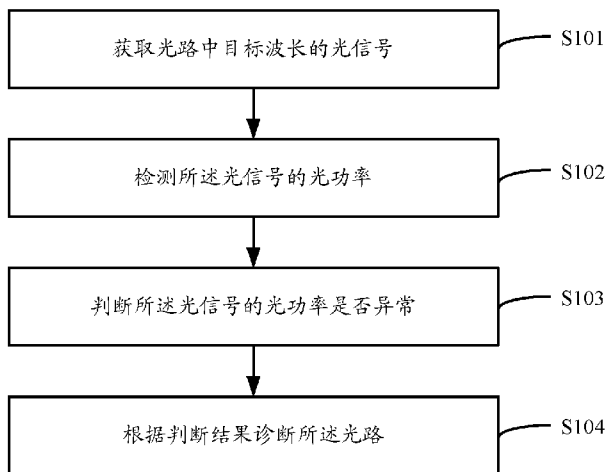


图 1

- S101 OBTAIN A LIGHT SIGNAL HAVING A TARGET WAVELENGTH IN A LIGHT PATH
- S102 MEASURE AN OPTICAL POWER OF THE LIGHT SIGNAL DETERMINE WHETHER THE OPTICAL POWER OF THE LIGHT SIGNAL IS ABNORMAL
- S103 DIAGNOSE THE LIGHT PATH ACCORDING TO THE DETERMINATION RESULT

(57) Abstract: Disclosed are a light path diagnostic method and device. The method comprises: obtaining a light signal having a target wavelength in a light path; measuring an optical power of the light signal; determining whether the optical power of the light signal is abnormal; and diagnosing the light path according to the determination result.

(57) 摘要: 本申请公开了一种光路诊断方法和装置, 所述方法包括: 获取光路中目标波长的光信号; 检测所述光信号的光功率; 判断所述光信号的光功率是否异常; 根据判断结果诊断所述光路。

WO 2017/177558 A1



RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

— 发明人资格(细则 4.17(iv))

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

根据细则 4.17 的声明:

— 关于申请人有权申请并被授予专利(细则 4.17(ii))

一种光路诊断方法和装置

技术领域

本申请涉及但不限于光通信技术领域，尤其涉及一种光路诊断方法和装置。

5 背景技术

随着用户端业务的多样化，如高清网络电视、云存储云计算、社交网络、视频分享等的普及，用户对接入带宽的需求不断增大，基于相关的 E/GPON（以太无源光网络/无源光网络）技术均难以满足不断增长的带宽需求，于是时分波分堆叠复用无源光网络（TWDM-PON，Time and Wavelength Division Multiplexed Passive Optical Network）技术、波分复用无源光网络（WDM-PON，Wavelength Division Multiplexing Passive Optical Network）技术、以及正交频分复用无源光网络（OFDM-PON，Orthogonal Frequency Division Multiplexing Passive Optical Network）技术等被提出用于提供超过 10Gb/s 的接入带宽。

其中，TWDM PON 和 WDM PON 技术有波长管理和波长调谐功能，运营商可以将终端用户从一个波长转移到另一个波长上，这样可以使网络负载均衡，可以灵活的分配网络带宽，达到节能的目的，而且如果一个波长通道故障时，通过波长管理将终端用户转移到另一个波长上，可以极大的降低运维成本，增强用户体验。

然而，虽然波长管理有以上诸多优点，但在使用中必须保证目标波长通道光路是完好的，目标波长通道可用，否则会导致光网络单元 ONU 迁移失败。

发明内容

以下是对本文详细描述的主题的概述。本概述并非是为了限制权利要求的保护范围。

本申请提供一种光路诊断方法和装置，用以诊断目标波长通道光路的完好性。

一种光路诊断方法，包括：

获取光路中目标波长的光信号。

检测所述光信号的光功率。

判断所述光信号的光功率是否异常。

根据判断结果诊断所述光路。

可选地，获取的所述光信号为光路中目标波长的部分光信号。

5 可选地，判断所述光信号的光功率是否异常包括：

将所述光信号的光功率与预设的光功率阈值进行比较，如果所述光信号的光功率小于所述光功率阈值，则判断结果为所述光信号的光功率异常；如果所述光信号的光功率大于或等于所述光功率阈值，则判断结果为所述光信号的光功率正常。

10 可选地，根据判断结果诊断所述光路包括：在所述判断结果为所述光信号的光功率异常的情况下，诊断为所述光路为异常；在所述判断结果为所述光信号的光功率正常的情况下，诊断为所述光路为正常。

可选地，所述方法还包括：当在光路中未获取到目标波长的光信号时，诊断为所述目标波长的光路异常。

15 可选地，所述方法还包括：将诊断的结果输出。

一种光路诊断装置，包括：信号获取模块和诊断模块。

信号获取模块，设置为获取光路中目标波长的光信号。

诊断模块，设置为检测所述光信号的光功率，判断所述光信号的光功率是否异常，并根据判断结果诊断所述光路。

20 可选地，所述诊断模块包括：光检测单元和判决单元。

所述光检测单元，设置为接收所述信号获取模块获取的光信号，并将其传输至判决单元。

所述判决单元，设置为检测所述光检测单元发送的光信号的光功率。

所述诊断模块判断所述光信号的光功率是否异常包括：

25 所述判决单元，还设置为将所述光信号的光功率与设定的光功率阈值进行比较，如果所述光信号的光功率小于所述光功率阈值，则判断结果为所述光信号的光功率异常；如果所述光信号的光功率大于或等于所述光功率阈值，

则判断结果为所述光信号的光功率正常。

可选地，所述诊断模块根据判断结果诊断所述光路包括：

判决单元还设置为，在所述判断结果为所述光信号的光功率异常的情况下，诊断为所述光路为异常；在所述判断结果为所述光信号的光功率正常的
5 情况下，诊断为所述光路为正常。

可选地，所述信号获取模块获取的光信号为目标波长的部分光信号。

可选地，所述光路诊断装置部署在 OLT 与多路复用器/多路解复用器之间
目标波长的光路上。

所述信号获取模块为分光器。

10 所述分光器，设置为在 OLT 输出的目标波长的光路上分出部分光信号。

可选地，所述光路诊断装置部署在多路复用器/多路解复用器与主干光纤
之间。

所述信号获取模块包括：分光器和可调滤波器。

15 所述分光器，设置为在所述多路复用器/多路解复用器输出的光路上分出
部分光信号。

所述可调滤波器，设置为对所述分光器分出的部分光信号进行滤波处理，
得到目标波长的光信号。

可选地，所述诊断模块，还设置为在所述信号获取模块未在光路中获取
到目标波长的光信号时，诊断为所述目标波长的光路异常。

20 可选地，所述光路诊断装置还包括：输出模块。输出模块设置为将所述
诊断模块的诊断结果输出。

25 本发明实施例实现了对目标波长的光路异常性的诊断，通过光路诊断不
但可以保证波长管理时 ONU 进行波长迁移能够成功，避免用户业务长时间中
断，影响用户体验，同时，在不需要波长迁移时也可以用于系统的日常检测
维护，降低运维成本。

附图概述

图 1 为本发明实施例提供的一种光路诊断方法的流程图；

图 2 为本发明实施例提供的一种光路诊断装置的结构框图；

图 3 为本发明实施例中 TWDM-PON 系统中光路诊断装置的一种结构框图；

图 4 为本发明实施例中图 3 结构下的光路诊断装置部署示意图；

5 图 5 为本发明实施例中图 3 结构下的光路诊断装置的又一部署示意图；

图 6 为本发明实施例中 TWDM-PON 系统中光路诊断装置的又一结构框图；

图 7 为本发明实施例中图 6 结构下的光路诊断装置部署示意图；

图 8 为本发明实施例中图 4、5 部署方式下的光路诊断方法的流程图；

10 图 9 为本发明实施例中图 7 部署方式下的光路诊断方法的流程图。

本发明的实施方式

下文中将结合附图对本发明的实施例进行详细说明。需要说明的是，在不冲突的情况下，本申请中的实施例及实施例中的特征可以相互任意组合。

15 本发明实施例提供了一种光路诊断方法和装置，适用于 TWDM PON 和 WDM PON 系统，用于检测系统中每个波长通道光路是否完好。

如图 1 所示，本发明实施例提供的光路诊断方法，包括步骤 S101-S104：
步骤 S101，获取光路中目标波长的光信号。

在本发明可选实施例中，为了不影响被检测光路的传输特性，获取的光信号为目标波长的部分光信号。

20 步骤 S102，检测所述光信号的光功率。

步骤 S103，判断所述光信号的光功率是否异常。

在本发明可选实施例中，判断所述光信号的光功率是否异常包括：

25 将所述光信号的光功率与预设的光功率阈值进行比较，如果所述光信号的光功率小于所述光功率阈值，则判断结果为所述光信号的光功率异常；如果所述光信号的光功率大于或等于所述光功率阈值，则判断结果为所述光信号的光功率正常。其中，预设的光功率阈值优选为正常光信号所能达到的功

率值。

步骤 S104，根据判断结果诊断所述光路。

在本发明实施例中，根据判断结果诊断所述光路包括：在所述判断结果为所述光信号的光功率异常的情况下，诊断为所述光路为异常（即光路不可用）；在所述判断结果为所述光信号的光功率正常的情况下，诊断为所述光路为正常（即光路可用）。

可选地，本发明实施例中，如果在步骤 S101 中未获取到目标波长的光信号，则直接诊断出所述目标波长的光路异常。

可选地，本发明实施例中，在得到诊断结果后，将诊断的结果输出。可以是将诊断结果输出给 OLT，再由 OLT 将诊断结果传送给相应的处理芯片。当然，也可以直接将诊断结果输出给相应的处理芯片。

综上可知，本发明实施例所述方法，实现了对目标波长的光路的异常性的诊断，为波长迁移提供了保障，同时，还可作为系统日常检测维护的手段。

本发明实施例还提供一种光路诊断装置，如图 2 所示，所述装置包括：
15 信号获取模块 210，设置为获取光路中目标波长的光信号。

诊断模块 220，设置为检测所述光信号的光功率，判断所述光信号的光功率是否异常，并根据判断结果诊断所述光路。

基于上述结构框架及实施原理，下面给出在上述结构下的几个可选实施方式，用以细化和优化本发明实施例所述装置的功能，以使本发明实施例方案的实施更方便，准确。本发明实施例中，诊断模块 220 包括：光检测单元 221 和判决单元 222。

光检测单元 221，设置为接收信号获取模块 210 获取的光信号，并将其传输至判决单元。

判决单元 222，设置为检测光检测单元 221 发送的光信号的光功率。

25 所述诊断模块判断所述光信号的光功率是否异常包括：

所述判决单元，还设置为将所述光信号的光功率与设定的光功率阈值进行比较，如果所述光信号的光功率小于所述光功率阈值，则判断结果为所述

光信号的光功率异常；如果所述光信号的光功率大于或等于所述光功率阈值，则判断结果为所述光信号的光功率正常。

5 可选地，所述诊断模块根据判断结果诊断所述光路包括：所述判决单元 222 还设置为，在所述判断结果为所述光信号的光功率异常的情况下，诊断为所述光路为异常；在所述判断结果为所述光信号的光功率正常的情况下，诊断为所述光路为正常。

可选地，光检测单元 221 在接收到信号获取模块 210 获取的光信号后，将该光信号转换为电信号，并将转换得到的电信号传输至判决单元 222。

10 可选地，在光检测单元 221 和判决单元 222 之间还设有信号放大器，设置为对光检测单元 221 输出给判决单元的信号进行放大处理。当然，进行放大处理仅是一种处理形式，用户还可以根据需求对光检测单元 221 输出给判决单元的信号进行滤波等处理，以使功率判断更为精确。

可选地，本发明实施例中，信号获取模块 210 获取的光信号为目标波长的部分光信号。

15 在本发明实施例中，所述光路诊断装置部署在 OLT 与多路复用器/多路解复用器之间目标波长的光路上。

此时，信号获取模块 210 为分光器；所述分光器，设置为在 OLT 输出的目标波长的光路上分出部分光信号。

20 在本发明实施例中，所述光路诊断装置部署在多路复用器/多路解复用器与主干光纤之间。

此时，信号获取模块包括：分光器和可调滤波器。

所述分光器，设置为在所述多路复用器/多路解复用器输出的光路上分出部分光信号。

25 所述可调滤波器，设置为对所述分光器分出的部分光信号进行滤波处理，得到目标波长的光信号。

可选地，本发明实施例中，诊断模块 220，还设置为在信号获取模块 210 未获取到目标波长的光信号时，直接诊断出所述目标波长的光路异常。

可选地，本发明实施例中，所述光路诊断装置还包括：输出模块 230，

5 设置为将所述诊断模块 220 的诊断结果输出。可以是将诊断结果输出给 OLT，再由 OLT 将诊断结果传送给相应的处理芯片。当然，也可以直接将诊断结果输出给相应的处理芯片。

5 综上所述，本发明实施例所述装置，实现了对目标波长的光路的异常性的诊断，为波长迁移提供了保障，同时，还可作为系统日常检测维护装置。

下面以 TWDM PON 系统为例详细阐述本发明实施例实施过程。

本发明实施例提供的光路诊断装置部署于 TWDM PON 系统下行光路中，部署方式有两种：

10 一、光路诊断装置部署在 TWDM PON 系统 OLT 发出的 $\lambda_1 \sim \lambda_n$ 波长光路进入 Mux/DeMux 装置之前，可选的，光路诊断装置与 Mux/DeMux（多路复用器/多路解复用器）装置集成为一体。

二、光路诊断装置部署在 TWDM PON 系统 Mux/DeMux 装置之后，主干光纤之前，可选的，光路诊断装置与 Mux/DeMux 装置集成为一体。

根据部署方式的不同所用光路诊断装置的结构不同，方案如下：

15 当光路诊断装置部署在 TWDM PON 系统 OLT 发出的 $\lambda_1 \sim \lambda_n$ 波长光路进入 Mux/DeMux 装置之前时，如图 3 所示，光路诊断装置包括：分光器、诊断模块和输出模块。所述光路诊断装置部署在 TWDM PON 系统下行光路中的示意图如图 4、5 所示，其中，图 4 中每条波长光路共用一个输出模块，图 5 中是每条波长光路都包含一个输出模块。

20 当光路诊断装置部署在 TWDM PON 系统 Mux/DeMux 装置之后，主干光纤之前时，如图 6 所示，光路诊断装置包括：分光器、可调滤波器、诊断模块和输出模块。所述光路诊断装置部署在 TWDM PON 系统下行光路中的示意图如图 7 所示。

25 上述诊断模块包括：光检测单元和判决单元。所述光检测单元设置为接收分光器分出的一路光信号，并将其传输给判决单元。所述判决单元检测光信号的功率，同时提供一个阈值，设置为判决光检测单元输出的信号是否符合光路正常的标准，并给出一个判决信号。光检测单元和判决单元之间还可以根据情况加入信号放大装置，该装置可以将光检测单元输出的信号进行放

大处理。

上述输出模块包括: 传输单元和与接收诊断结果的设备匹配对接的接口。本实施例中, 令接收诊断结果的设备为 OLT。所述传输单元设置为传输诊断模块的输出信号至与 OLT 匹配的接口; 所述与 OLT 匹配的接口将诊断结果

5 发送至 OLT。

本实施例中, 当光路诊断装置部署在 TWDM PON 系统 OLT 发出的 $\lambda_1 \sim \lambda_n$ 波长光路进入 Mux/DeMux 装置之前时, 实现光路诊断的实施流程如图 8 所示, 包括步骤 S801-S805:

步骤 S801, OLT 发出的 λ_i 波长光路进入光路诊断装置的分光器, 分光器分出小部分光信号, 即为待检测光信号。需要指出的是, 分光器进行分光后不影响被检测光路的传输特性。

10

步骤 S802, 待检测光信号进入光路诊断装置的诊断模块, 诊断模块中的光检测单元将待检测光信号传输至判决单元。

步骤 S803, 判决单元根据待检测光信号的光功率, 进行光路异常诊断。

由于 TWDM PON 系统光路异常基本分为两种情况, 一种是该波长通道无光, 一种是该波长通道有光, 但光功率异常, 达不到输出光功率要求, 所以光检测单元对应三种输出, 一种是正常光信号, 一种是低光功率信号, 一种是零光功率信号。

15

TWDM PON 系统光路情况对应的三种信号进入判决单元后, 得到两种判决信号, 一种是 TWDM PON 系统光路正常对应的判决信号 0, 一种是 TWDM PON 系统光路异常对应的判决信号 1。

20

步骤 S804, 判决信号进入输出模块, 通过输出模块将判决信号传输给 OLT。

步骤 S805, OLT 将判决信号送给相应的处理芯片, 处理芯片会通过判决信号得出光路是否可用的结论, 进而指引 OLT 的下一步操作, 比如发送指令给 ONU, 让其进行波长迁移。

25

当光路诊断装置部署在 TWDM PON 系统 Mux/DeMux 装置之后, 主干光纤之前时, 光路诊断装置实现光路诊断的实施流程如图 9 所示, 包括步骤

S901-S906:

步骤 S901, TWDM PON 系统 Mux/DeMux 装置之后的光信号进入分光器, 分光器分出小部分光信号, 即为待检测光信号。需要指出的是, 分光器进行分光后不影响被检测光路的传输特性。

5 步骤 S902, 待检测光信号进入可调滤波器, 可调滤波器对待检测光信号进行滤波 (只保留待检测波长信号), 得到待检测波长信号 λ_i 。

步骤 S903, 待检测光信号 λ_i 进入诊断模块中的光检测单元, 光检测单元将待检测光信号传输至判决单元。

10 步骤 S904, 光检测单元输出的信号进入判决单元, 判决单元根据待检测光信号的光功率, 进行光路异常诊断。

由于 TWDM PON 系统光路异常基本分为两种情况, 一种是该波长通道无光, 一种是该波长通道有光, 但光功率异常, 达不到输出光功率要求, 所以光检测单元对应三种输出, 一种是正常光信号, 一种是低光功率信号, 一种是零光功率信号。

15 TWDM PON 系统光路情况对应的三种信号进入判决单元后, 得到两种判决信号, 一种是 TWDM PON 系统光路正常对应的判决信号 0, 一种是 TWDM PON 系统光路异常对应的判决信号 1。

步骤 S905, 判决信号进入输出模块, 通过输出模块将判决信号传输给 OLT。

20 步骤 S906, OLT 将判决信号送给相应的处理芯片, 处理芯片会通过判决信号得出光路是否可用的结论, 进而指引 OLT 的下一步操作, 比如发送指令给 ONU, 让其进行波长迁移。

一种计算机可读存储介质, 存储有计算机可执行指令, 所述计算机可执行指令被处理器执行时实现所述的光路诊断方法。

25 本领域普通技术人员可以理解上述实施例的每种方法中的全部或部分步骤是可以通程序来指令相关的硬件来完成, 该程序可以存储于一个计算机可读存储介质中, 存储介质可以包括: ROM、RAM、磁盘或光盘等。

本领域普通技术人员可以理解上述实施例的全部或部分步骤可以使用计

计算机程序流程来实现，所述计算机程序可以存储于一计算机可读存储介质中，所述计算机程序在相应的硬件平台上（如系统、设备、装置、器件等）执行，在执行时，包括方法实施例的步骤之一或其组合。

5 可选地，上述实施例的全部或部分步骤也可以使用集成电路来实现，这些步骤可以被分别制作成一个个集成电路模块，或者将它们中的多个模块或步骤制作成单个集成电路模块来实现。

上述实施例中的装置/功能模块/功能单元可以采用通用的计算装置来实现，它们可以集中在单个的计算装置上，也可以分布在多个计算装置所组成的网络上。

10 上述实施例中的装置/功能模块/功能单元以软件功能模块的形式实现并作为独立的产品销售或使用，可以存储在一个计算机可读取存储介质中。上述提到的计算机可读取存储介质可以是只读存储器，磁盘或光盘等。

工业实用性

15 本发明实施例实现了对目标波长的光路异常性的诊断，通过光路诊断不但可以保证波长管理时 ONU 进行波长迁移能够成功，避免用户业务长时间中断，影响用户体验，同时，在不需要波长迁移时也可以用于系统的日常检测维护，降低运维成本。

20

权 利 要 求 书

1、一种光路诊断方法，包括：

获取光路中目标波长的光信号；

检测所述光信号的光功率；

5 判断所述光信号的光功率是否异常；

根据判断结果诊断所述光路。

2、如权利要求 1 所述的光路诊断方法其中，所述判断所述光信号的光功率是否异常包括：

10 将所述光信号的光功率与预设的光功率阈值进行比较，如果所述光信号的光功率小于所述光功率阈值，则判断结果为所述光信号的光功率异常；如果所述光信号的光功率大于或等于所述光功率阈值，则判断结果为所述光信号的光功率正常。

3、如权利要求 2 所述的光路诊断方法，其中，所述根据判断结果诊断所述光路包括：

15 在所述判断结果为所述光信号的光功率异常的情况下，诊断为所述光路为异常；在所述判断结果为所述光信号的光功率正常的情况下，诊断为所述光路为正常。

4、如权利要求 1 至 3 任意一项所述的光路诊断方法，其中，获取的所述光信号为光路中目标波长的部分光信号。

20 5、如权利要求 1 至 3 任意一项所述的光路诊断方法，所述方法还包括：当在光路中未获取到目标波长的光信号时，诊断为所述目标波长的光路异常。

6、一种光路诊断装置，包括：信号获取模块和诊断模块；

信号获取模块，设置为获取光路中目标波长的光信号；

25 诊断模块，设置为检测所述光信号的光功率，判断所述光信号的光功率是否异常，并根据判断结果诊断所述光路。

7、如权利要求 6 所述的光路诊断装置，其中，所述诊断模块包括：光检测单元和判决单元；

所述光检测单元，设置为接收所述信号获取模块获取的光信号，并将其传输至判决单元；

所述判决单元，设置为检测所述光检测单元发送的光信号的光功率；

所述诊断模块判断所述光信号的光功率是否异常包括：

- 5 所述判决单元，还设置为将所述光信号的光功率与设定的光功率阈值进行比较，如果所述光信号的光功率小于所述光功率阈值，则判断结果为所述光信号的光功率异常；如果所述光信号的光功率大于或等于所述光功率阈值，则判断结果为所述光信号的光功率正常。

- 8、如权利要求 7 所述的光路诊断装置，其中，所述诊断模块根据判断结果
10 诊断所述光路包括：

所述判决单元还设置为，在所述判断结果为所述光信号的光功率异常的情况下，诊断为所述光路为异常；在所述判断结果为所述光信号的光功率正常的情况下，诊断为所述光路为正常。

- 9、如权利要求 6 至 8 任意一项所述的光路诊断装置，其中，所述信号获取模块获取的光信号为目标波长的部分光信号。
15

10、如权利要求 9 所述的光路诊断装置，其中，所述光路诊断装置部署在光线路终端 OLT 与多路复用器/多路解复用器之间目标波长的光路上；

所述信号获取模块为分光器；

- 所述分光器，设置为在所述 OLT 输出的目标波长的光路上分出部分光信号。
20

11、如权利要求 9 所述的光路诊断装置，其中，所述光路诊断装置部署在多路复用器/多路解复用器与主干光纤之间；

所述信号获取模块包括：分光器和可调滤波器；

- 所述分光器，设置为在所述多路复用器/多路解复用器输出的光路上分出
25 部分光信号；

所述可调滤波器，设置为对所述分光器分出的部分光信号进行滤波处理，得到目标波长的光信号。

12、如权利要求 6、7、8、10、11 任意一项所述的光路诊断装置，所述诊断模块，还设置为在所述信号获取模块未在光路中获取到目标波长的光信号时，诊断为所述目标波长的光路异常。

5 13、一种计算机可读存储介质，存储有计算机可执行指令，所述计算机可执行指令被处理器执行时实现权利要求 1 至 5 任意一项所述的光路诊断方法。

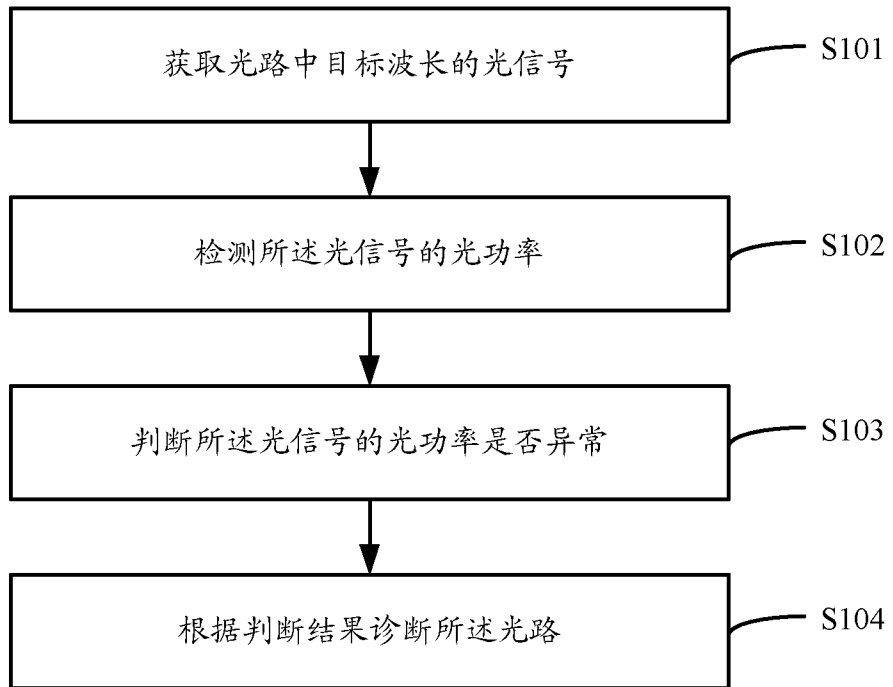


图 1

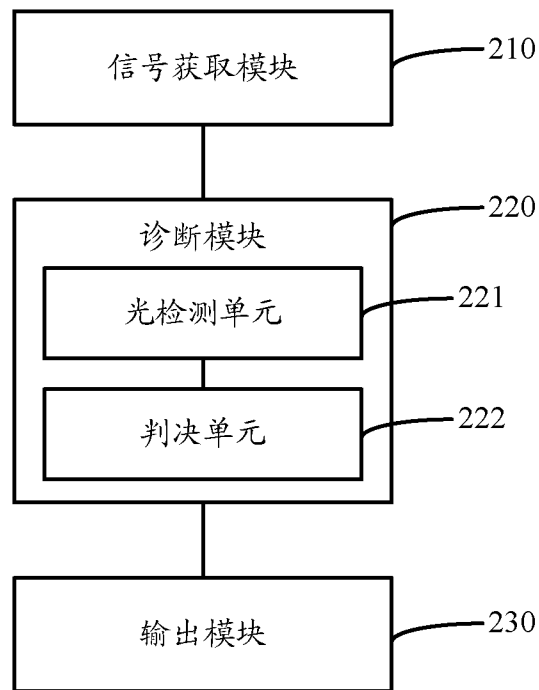


图 2

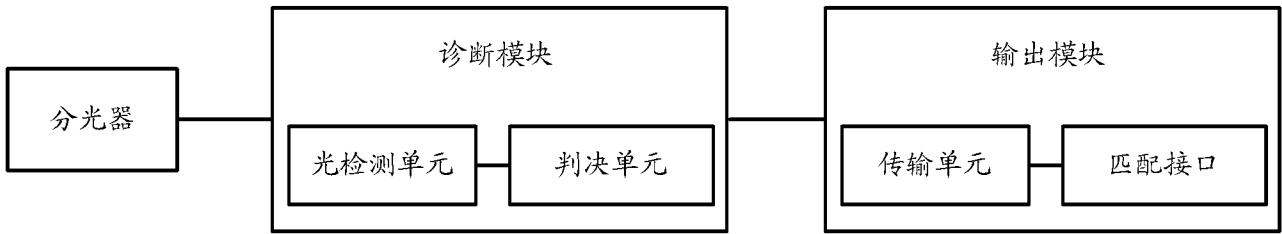


图 3

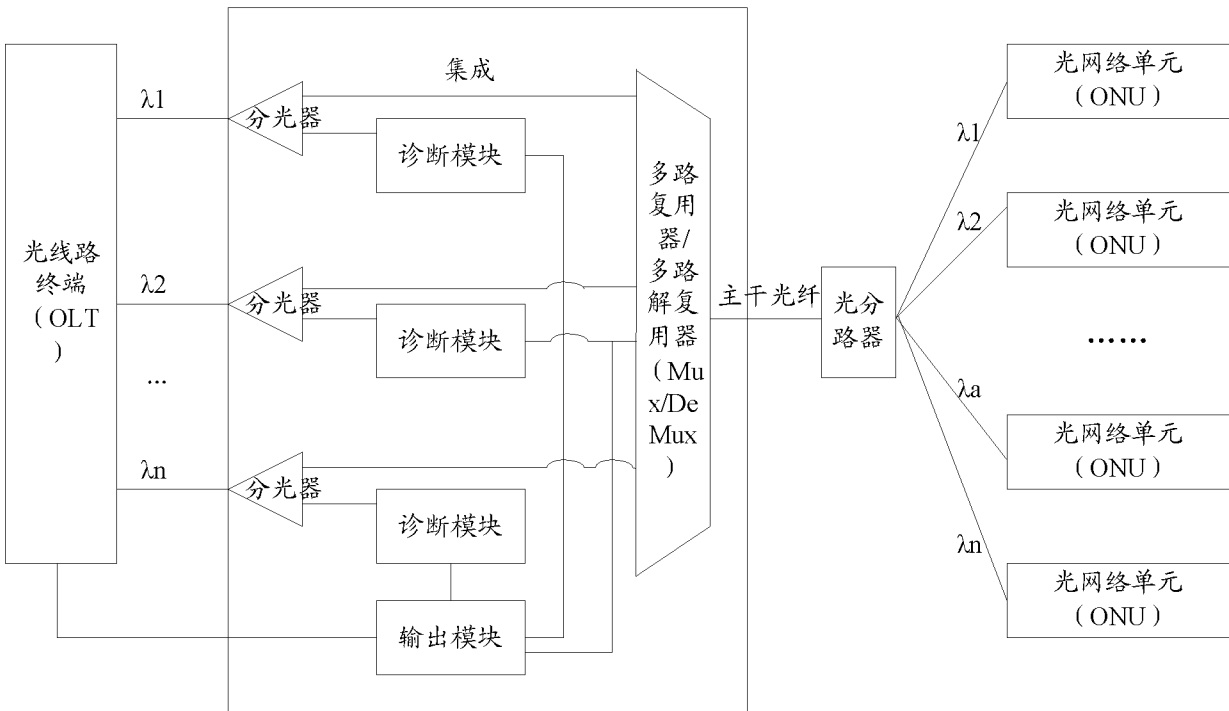


图 4

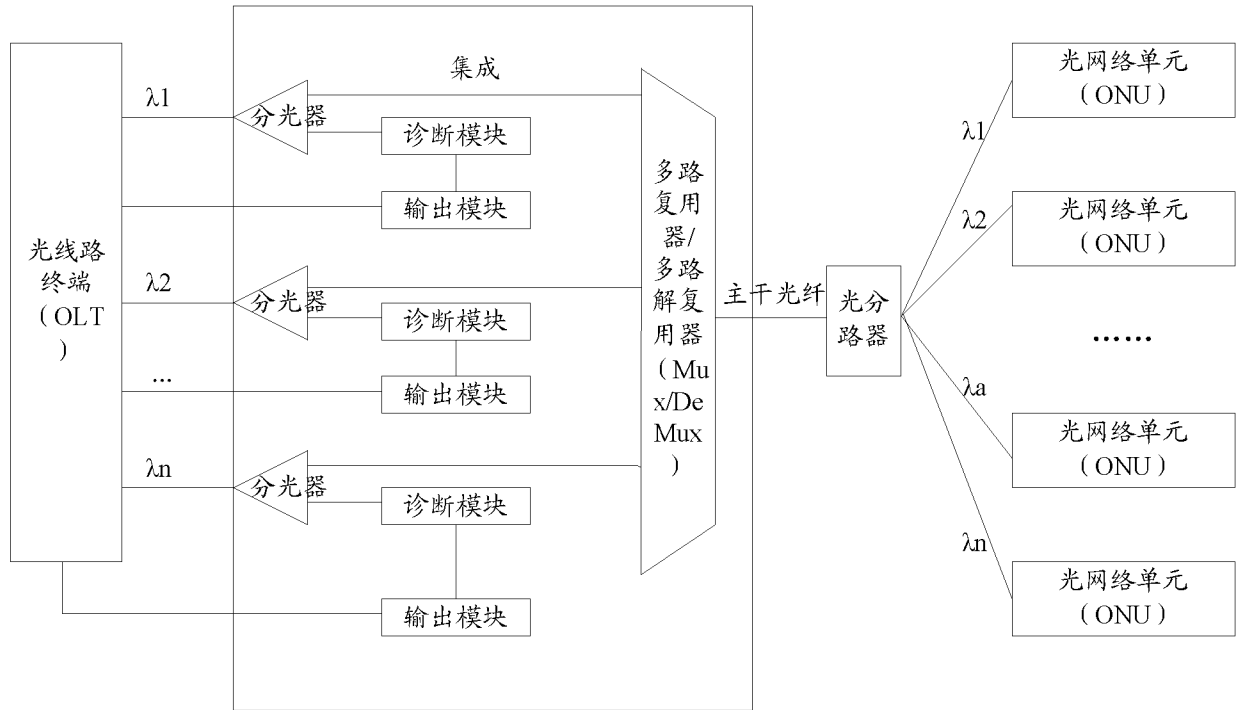


图 5

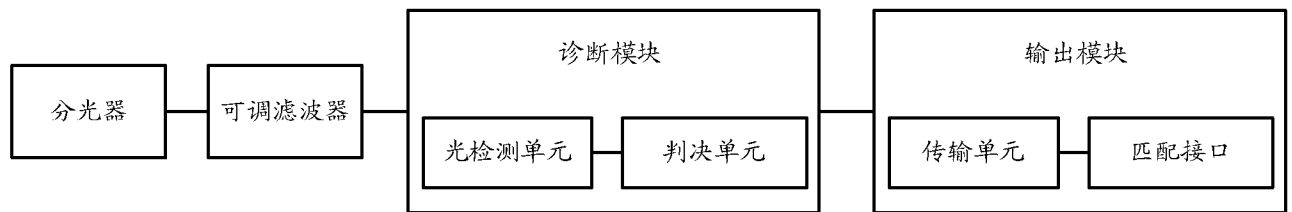


图 6

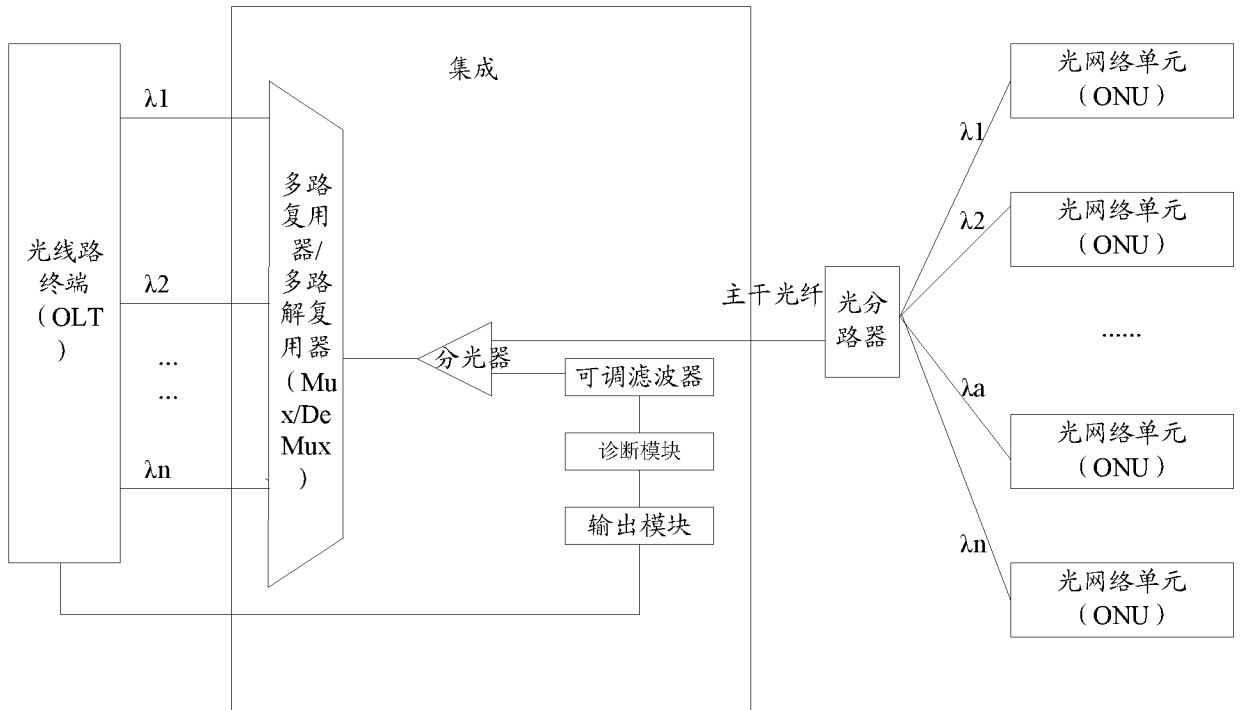


图 7

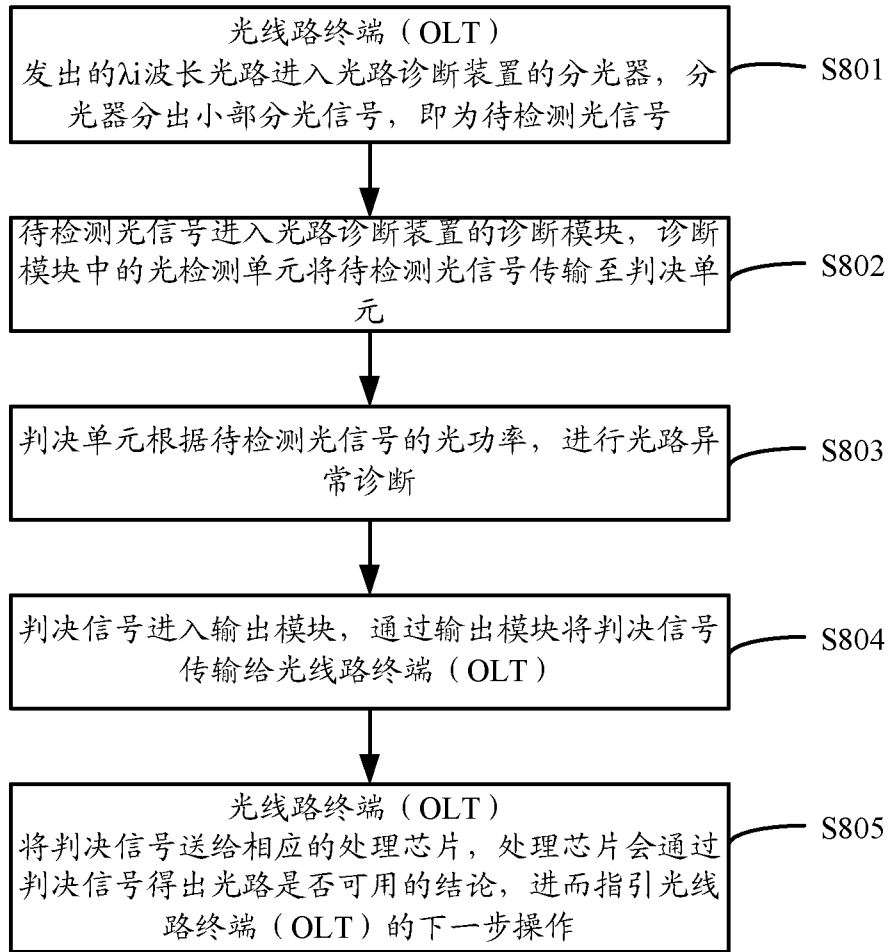


图 8

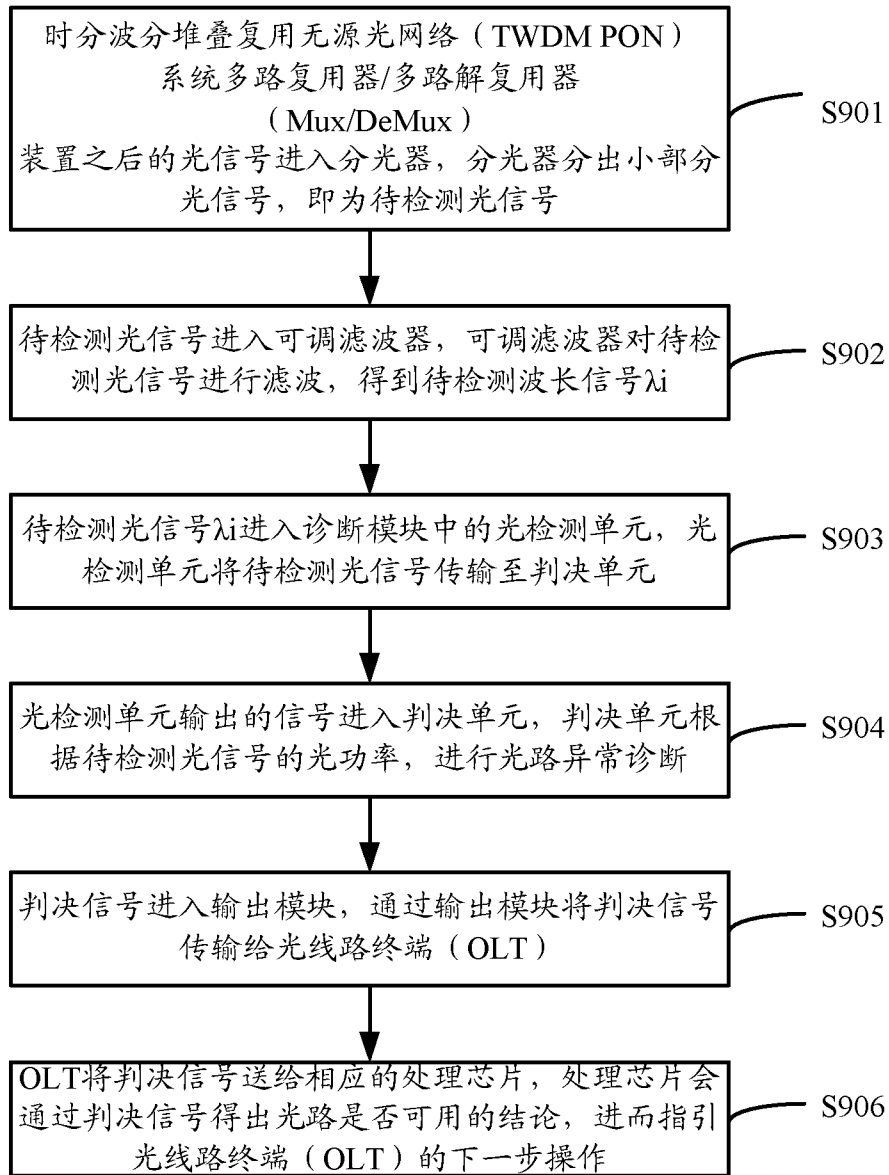


图 9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2016/088424

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04B 10/079 (2013.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

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)

CNPAT, CNKI, WPI, EPODOC: less than, at most, be not more than, fault, abnormality, diagnosis, spectral, shunt, filtering, optical, light, power, threshold, than, fault, PON, GPON, EPON, OLT, split, couple, filter, tunable

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 104677493 A (STATE GRID CORPORATION OF CHINA et al.) 03 June 2015 (03.06.2015) description, paragraphs [0011] and [0015]-[0018]	1, 4, 6, 9, 10, 13
Y	CN 104677493 A (STATE GRID CORPORATION OF CHINA et al.) 03 June 2015 (03.06.2015) description, paragraphs [0011] and [0015]-[0018]	2-5, 7-13
Y	CN 101296039 A (INVENTEC CO., LTD.) 29 October 2008 (29.10.2008) claim 1, and description, page 4, the last paragraph to page 5, paragraph 2, and figure 3	2-5, 7-13
Y	CN 103326777 A (FUJITSU LIMITED) 25 September 2013 (25.09.2013) description, paragraph [0042], and figure 6	11, 12
A	CN 103229516 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 31 July 2013 (31.07.2013) the whole document	1-13

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>“&” document member of the same patent family</p>
---	---

<p>Date of the actual completion of the international search</p> <p style="text-align: center;">21 November 2016</p>	<p>Date of mailing of the international search report</p> <p style="text-align: center;">13 January 2017</p>
<p>Name and mailing address of the ISA</p> <p>State Intellectual Property Office of the P. R. China</p> <p>No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao</p> <p>Haidian District, Beijing 100088, China</p> <p>Facsimile No. (86-10) 62019451</p>	<p>Authorized officer</p> <p style="text-align: center;">WANG, Yanhua</p> <p>Telephone No. (86-10) 62413290</p>

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2016/088424

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 101521543 A (ZHEJIANG UNIVERSITY OF TECHNOLOGY) 02 September 2009 (02.09.2009) the whole document	1-13
A	EP 0844751 A2 (FUJITSU LIMITED) 27 May 1998 (27.05.1998) the whole document	1-13

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2016/088424

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 104677493 A	03 June 2015	None	
CN 101296039 A	29 October 2008	None	
CN 103326777 A	25 September 2013	GB 2500745 A	02 October 2013
		JP 2013201495 A	03 October 2013
		US 2013251365 A1	26 September 2013
CN 103229516 A	31 July 2013	WO 2014089772 A1	19 June 2014
CN 101521543 A	02 September 2009	None	
EP 0844751 A2	27 May 1998	JP H10164018 A	19 June 1998
		US 6040931 A	21 March 2000
		CN 1183683 A	03 June 1998

<p>A. 主题的分类</p> <p>H04B 10/079(2013.01)i</p> <p>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</p>																										
<p>B. 检索领域</p> <p>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)</p> <p>H04B</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称,和使用的检索词(如使用))</p> <p>CNPAT,CNKI,WPI,EPDOC: 光, 功率, 阈值, 小于, 低于, 不超过, 不大于, 不高于, 故障, 异常, 诊断, 无源光网络, 光线路终端, 分光, 分路, 耦合, 滤波, 可调, optical, light, power, threshold, than, fault, PON, GPON, EPON, OLT, split, couple, filter, tunable</p>																										
<p>C. 相关文件</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>类型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>CN 104677493 A (国家电网公司等) 2015年 6月 3日 (2015 - 06 - 03) 说明书第[0011]、[0015]-[0018]段</td> <td>1, 4, 6, 9-10, 13</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 104677493 A (国家电网公司等) 2015年 6月 3日 (2015 - 06 - 03) 说明书第[0011]、[0015]-[0018]段</td> <td>2-5, 7-13</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 101296039 A (英保达股份有限公司) 2008年 10月 29日 (2008 - 10 - 29) 权利要求1, 说明书第4页最后1段-第5页第2段, 附图3</td> <td>2-5, 7-13</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 103326777 A (富士通株式会社) 2013年 9月 25日 (2013 - 09 - 25) 说明书第[0042]段, 附图6</td> <td>11-12</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 103229516 A (华为技术有限公司) 2013年 7月 31日 (2013 - 07 - 31) 全文</td> <td>1-13</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 101521543 A (浙江工业大学) 2009年 9月 2日 (2009 - 09 - 02) 全文</td> <td>1-13</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>EP 0844751 A2 (FUJITSU LIMITED) 1998年 5月 27日 (1998 - 05 - 27) 全文</td> <td>1-13</td> </tr> </tbody> </table> <p><input type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。 <input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p> <p>* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(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</p>			类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	X	CN 104677493 A (国家电网公司等) 2015年 6月 3日 (2015 - 06 - 03) 说明书第[0011]、[0015]-[0018]段	1, 4, 6, 9-10, 13	Y	CN 104677493 A (国家电网公司等) 2015年 6月 3日 (2015 - 06 - 03) 说明书第[0011]、[0015]-[0018]段	2-5, 7-13	Y	CN 101296039 A (英保达股份有限公司) 2008年 10月 29日 (2008 - 10 - 29) 权利要求1, 说明书第4页最后1段-第5页第2段, 附图3	2-5, 7-13	Y	CN 103326777 A (富士通株式会社) 2013年 9月 25日 (2013 - 09 - 25) 说明书第[0042]段, 附图6	11-12	A	CN 103229516 A (华为技术有限公司) 2013年 7月 31日 (2013 - 07 - 31) 全文	1-13	A	CN 101521543 A (浙江工业大学) 2009年 9月 2日 (2009 - 09 - 02) 全文	1-13	A	EP 0844751 A2 (FUJITSU LIMITED) 1998年 5月 27日 (1998 - 05 - 27) 全文	1-13
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																								
X	CN 104677493 A (国家电网公司等) 2015年 6月 3日 (2015 - 06 - 03) 说明书第[0011]、[0015]-[0018]段	1, 4, 6, 9-10, 13																								
Y	CN 104677493 A (国家电网公司等) 2015年 6月 3日 (2015 - 06 - 03) 说明书第[0011]、[0015]-[0018]段	2-5, 7-13																								
Y	CN 101296039 A (英保达股份有限公司) 2008年 10月 29日 (2008 - 10 - 29) 权利要求1, 说明书第4页最后1段-第5页第2段, 附图3	2-5, 7-13																								
Y	CN 103326777 A (富士通株式会社) 2013年 9月 25日 (2013 - 09 - 25) 说明书第[0042]段, 附图6	11-12																								
A	CN 103229516 A (华为技术有限公司) 2013年 7月 31日 (2013 - 07 - 31) 全文	1-13																								
A	CN 101521543 A (浙江工业大学) 2009年 9月 2日 (2009 - 09 - 02) 全文	1-13																								
A	EP 0844751 A2 (FUJITSU LIMITED) 1998年 5月 27日 (1998 - 05 - 27) 全文	1-13																								
<p>国际检索实际完成的日期</p> <p>2016年 11月 21日</p>	<p>国际检索报告邮寄日期</p> <p>2017年 1月 13日</p>																									
<p>ISA/CN的名称和邮寄地址</p> <p>中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088</p> <p>传真号 (86-10)62019451</p>	<p>授权官员</p> <p>王燕花</p> <p>电话号码 (86-10)62413290</p>																									

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2016/088424

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	104677493	A	2015年 6月 3日	无			
CN	101296039	A	2008年 10月 29日	无			
CN	103326777	A	2013年 9月 25日	GB	2500745	A	2013年 10月 2日
				JP	2013201495	A	2013年 10月 3日
				US	2013251365	A1	2013年 9月 26日
CN	103229516	A	2013年 7月 31日	WO	2014089772	A1	2014年 6月 19日
CN	101521543	A	2009年 9月 2日	无			
EP	0844751	A2	1998年 5月 27日	JP	H10164018	A	1998年 6月 19日
				US	6040931	A	2000年 3月 21日
				CN	1183683	A	1998年 6月 3日