



# (12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 202679371 U

(45) 授权公告日 2013. 01. 16

(21) 申请号 201220357078. 5

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

(22) 申请日 2012. 07. 23

(73) 专利权人 青岛海信宽带多媒体技术有限公司

地址 266555 山东省青岛市经济技术开发区  
前湾港路 218 号

(72) 发明人 邹翔 宋琛

(74) 专利代理机构 青岛联智专利商标事务所有  
限公司 37101

代理人 李升娟

(51) Int. Cl.

H04B 10/27(2013. 01)

G02B 6/42(2006. 01)

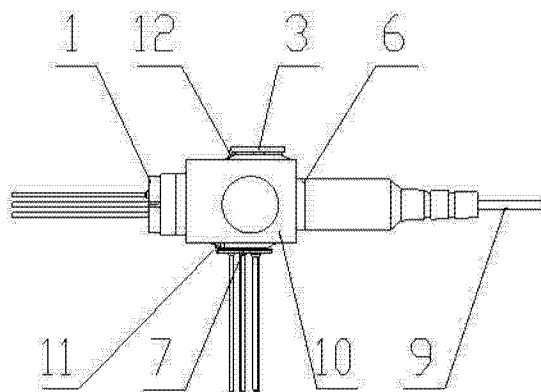
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 1 页

## (54) 实用新型名称

具有光时域反射功能的光网络单元光组件

## (57) 摘要

本实用新型提供一种具有光时域反射功能的光网络单元光组件,包括:用于发射上行光的激光器、用于接收下行光的光电探测器、用于反射光时域检测信号的反射部件、用于对上行光和下行光完全透射并对光时域检测信号全部或者部分反射的第一滤光片、用于对上行光完全透射并对下行光完全反射的第二滤光片以及用于外接光纤的光接口;第一滤光片和第二滤光片倾斜设置,第一滤光片的一表面朝向反射部件和光接口,另一表面朝向光电探测器,第二滤光片的一表面朝向激光器,另一表面朝向光电探测器,反射部件的一表面为曲面反射面,曲面反射面朝向第一滤光片。通过在光组件中集成对光时域检测信号的反射功能的反射部件,提高了成品率和可靠性并缩小了体积。



1. 一种具有光时域反射功能的光网络单元光组件,其特征在于,包括:用于发射上行光的激光器、用于接收下行光的光电探测器、用于反射光时域检测信号的反射部件、用于对上行光和下行光完全透射并对光时域检测信号全部或者部分反射的第一滤光片、用于对上行光完全透射并对下行光完全反射的第二滤光片以及用于外接光纤的光接口;所述第一滤光片和所述第二滤光片倾斜设置,所述第一滤光片的一表面朝向所述反射部件和所述光接口,所述第一滤光片的另一表面朝向所述光电探测器,所述第二滤光片的一表面朝向所述激光器,所述第二滤光片的另一表面朝向所述光电探测器,所述反射部件的一表面为曲面反射面,所述曲面反射面朝向所述第一滤光片。

2. 根据权利要求1所述的具有光时域反射功能的光网络单元光组件,其特征在于,所述激光器的光轴和所述光接口的光轴位于同一直线上,所述第一滤光片与所述光接口的光轴之间的夹角为45度,所述第二滤光片与所述激光器的光轴之间的夹角为45度。

3. 根据权利要求2所述的具有光时域反射功能的光网络单元光组件,其特征在于,所述光电探测器的光轴与所述激光器的光轴垂直。

4. 根据权利要求1所述的具有光时域反射功能的光网络单元光组件,其特征在于,所述反射部件与所述第一滤光片之间还设置有用以对光时域检测信号全部透射或部分透射并对干扰光信号完全反射的第三滤光片。

5. 根据权利要求4所述的具有光时域反射功能的光网络单元光组件,其特征在于,所述第一滤光片和所述第二滤光片与所述光电探测器之间设置有用以对下行光完全透射并对光时域检测信号和干扰光波信号完全反射的第四滤光片。

6. 根据权利要求5所述的具有光时域反射功能的光网络单元光组件,其特征在于,所述第一滤光片、所述第二滤光片、所述第三滤光片和所述第四滤光片均为波分复用滤光片。

7. 根据权利要求1所述的具有光时域反射功能的光网络单元光组件,其特征在于,所述第四滤光片与所述光电探测器的光轴垂直。

8. 根据权利要求1所述的具有光时域反射功能的光网络单元光组件,其特征在于,所述激光器发射的上行光信号的波长为1260 nm -1360nm;所述光电探测器接收的下行光信号的波长为1480 nm -1500nm;所述光时域检测信号的波长为1615 nm -1665nm。

9. 根据权利要求5所述的具有光时域反射功能的光网络单元光组件,其特征在于,还包括金属壳;所述第一滤光片、所述第二滤光片、所述第三滤光片和所述第四滤光片设置在所述金属壳中,所述激光器、所述光电探测器和所述光接口固设在所述金属壳上。

10. 根据权利要求9所述的具有光时域反射功能的光网络单元光组件,其特征在于,所述反射部件和所述光电探测器分别通过绝缘胶固定在所述金属壳上。

## 具有光时域反射功能的光网络单元光组件

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及光纤通信技术领域,特别是涉及一种具有光时域反射功能的光网络单元光组件。

### 背景技术

[0002] 近年来,基于光纤通信的 FTTx (FTTH、FTTB、FTTC 等) 宽带网络凭借其能够为用户提供高速的语音、数据及视频服务,而得以快速发展。但是,运营商对用户的监管和光网络链路事件点的定位检测,矛盾日益突出。目前,作为局端的光线路终端(OLT)在对作为用户端的光网络单元(ONU)进行检测的过程中,主要是借助用户的数据流量来识别,不能对用户进行准确的定位和监控。而光时域反射计(OTDR)采用时域测量的方法,发射具有一定波长的光脉冲并注入被测光纤,然后通过检测光纤中返回的瑞利散射及菲涅尔反射光信号功率沿时间轴的分布曲线,即可探知被测光纤的长度及损耗等物理特性。同时,利用光时域反射计强大的数据分析功能,还可以对光纤链路中的事件点及故障点实现精确定位;也可以形成数据库以供日后运营商在线监控测试,维修中便于对光纤线路进行品质确任及故障查找等。因此,利用光时域反射计对光纤线路中的故障点以及用户端进行检测定位,是目前普遍采用的测试方式。但是,现有的用户端模块,在器件设计上对局端的 OTDR 检测信号的反射并没有明确要求,器件对 OTDR 检测信号的反射不固定和明确,不同用户端对其 OTDR 检测信号反射强弱完全取决于器件封装时的偶然因素,因此,导致大部分监控和线路故障判断不准确,误差大,经常出现误判和漏判等情况。为了实现对光通信网络系统进行实时监控,需要采用 OTDR 时域反射技术监控并定位光网络断点。为了实现该技术,传统方式是单纯利用传统的平面滤光片实现多波长信号的反射与透射。其缺点是,在单一滤光片上实现多波长的反射与透射,将造成薄膜滤光片的镀膜复杂性急剧增加,成本增加的同时,反射与透射效率也受到影响;如果采用滤光片的组合形式,光组件结构封装业越来越复杂,影响器件的小型化,同时影响整个光组件的制造成品率及可靠性。

### 发明内容

[0003] 本实用新型实施例提供一种具有光时域反射功能的光网络单元光组件,以解决现有技术中光组件成品率低、可靠性低的问题,实现提高具有光时域反射功能的光网络单元光组件的成品率和可靠性,并缩小具有光时域反射功能的光网络单元光组件的体积。

[0004] 本实用新型提供一种具有光时域反射功能的光网络单元光组件,包括:用于发射上行光的激光器、用于接收下行光的光电探测器、用于反射光时域检测信号的反射部件、用于对上行光和下行光完全透射并对光时域检测信号全部或者部分反射的第一滤光片、用于对上行光完全透射并对下行光完全反射的第二滤光片以及用于外接光纤的光接口;所述第一滤光片和所述第二滤光片倾斜设置,所述第一滤光片的一表面朝向所述反射部件和所述光接口,所述第一滤光片的另一表面朝向所述光电探测器,所述第二滤光片的一表面朝向所述激光器,所述第二滤光片的另一表面朝向所述光电探测器,所述反射部件的一表面为

曲面反射面,所述曲面反射面朝向所述第一滤光片。

[0005] 本实用新型提供的具有光时域反射功能的光网络单元光组件,通过在光组件中集成对光时域检测信号的反射功能的反射部件,并将反射部件的一表面设置为曲面结构,反射部件的曲面结构具有汇聚光时域检测信号的能力,能够增强光时域检测信号返回光网络的能量,避免了单纯利用平面的滤光片技术实现多波长信号的反射与透射存在的镀膜复杂、成本增加、原有上行及下行光信号受一定影响的问题,提高了具有光时域反射功能的光网络单元光组件的成品率和可靠性,并缩小了具有光时域反射功能的光网络单元光组件的体积。

[0006] 如上所述的具有光时域反射功能的光网络单元光组件,所述激光器的光轴和所述光接口的光轴位于同一直线上,所述第一滤光片与所述光接口的光轴之间的夹角为 45 度,所述第二滤光片与所述激光器的光轴之间的夹角为 45 度。

[0007] 如上所述的具有光时域反射功能的光网络单元光组件,所述光电探测器的光轴与所述激光器的光轴垂直。

[0008] 如上所述的具有光时域反射功能的光网络单元光组件,所述反射部件与所述第一滤光片之间还设置有用以对光时域检测信号全部透射或部分透射并对干扰光信号完全反射的第三滤光片。

[0009] 如上所述的具有光时域反射功能的光网络单元光组件,所述第一滤光片和所述第二滤光片与所述光电探测器之间设置有用对下行光完全透射并对光时域检测信号和干扰光波信号完全反射的第四滤光片。

[0010] 如上所述的具有光时域反射功能的光网络单元光组件,所述第一滤光片、所述第二滤光片、所述第三滤光片和所述第四滤光片均为波分复用滤光片。

[0011] 如上所述的具有光时域反射功能的光网络单元光组件,所述第四滤光片与所述光电探测器的光轴垂直。

[0012] 如上所述的具有光时域反射功能的光网络单元光组件,所述激光器发射的上行光信号的波长为 1260 nm -1360nm;所述光电探测器接收的下行光信号的波长为 1480 nm -1500nm;所述光时域检测信号的波长为 1615 nm -1665nm。

[0013] 如上所述的具有光时域反射功能的光网络单元光组件,还包括金属壳;所述第一滤光片、所述第二滤光片、所述第三滤光片和所述第四滤光片设置在所述金属壳中,所述激光器、所述光电探测器和所述光接口固设在所述金属壳上。

[0014] 如上所述的具有光时域反射功能的光网络单元光组件,所述反射部件和所述光电探测器分别通过绝缘胶固定在所述金属壳上。

#### 附图说明

[0015] 为了更清楚地说明本实用新型实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作一简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图是本实用新型的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动性的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0016] 图 1 为本实用新型具有光时域反射功能的光网络单元光组件实施例的结构示意图;

[0017] 图 2 为本实用新型具有光时域反射功能的光网络单元光组件实施例的光路原理图一；

[0018] 图 3 为本实用新型具有光时域反射功能的光网络单元光组件实施例的光路原理图二。

### 具体实施方式

[0019] 为使本实用新型实施例的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合本实用新型实施例中的附图，对本实用新型实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例是本实用新型一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本实用新型中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本实用新型保护的范围。

[0020] 图 1 为本实用新型具有光时域反射功能的光网络单元光组件实施例的结构示意图；图 2 为本实用新型具有光时域反射功能的光网络单元光组件实施例的光路原理图一；图 3 为本实用新型具有光时域反射功能的光网络单元光组件实施例的光路原理图二。如图 1- 图 3 所示，本实施例具有光时域反射功能的光网络单元光组件，包括：用于发射上行光的激光器 1、用于接收下行光的光电探测器 7、用于反射光时域检测信号的反射部件 3、用于对上行光和下行光完全透射并对光时域检测信号全部或者部分反射的第一滤光片 5、用于对上行光完全透射并对下行光完全反射的第二滤光片 2 以及用于外接光纤的光接口 6；第一滤光片 5 和第二滤光片 2 倾斜设置，第一滤光片 5 的一表面朝向反射部件 3 和光接口 6，第一滤光片 5 的另一表面朝向光电探测器 7，第二滤光片 2 的一表面朝向激光器 1，第二滤光片 2 的另一表面朝向光电探测器 7，反射部件 3 的一表面为曲面反射面，曲面反射面朝向第一滤光片 5。

[0021] 具体而言，本实施例具有光时域反射功能的光网络单元光组件通过光接口 6 将光时域检测信号引入到内部，光时域检测信号经第一滤光片 5 反射到反射部件 3，被反射部件 3 重新反射到第一滤光片 5 上，最后再被第一波分复用元件 5 反射到光接口 6，并通过所述光接口 6 返回外接的光纤 9 中，进而进入光网络，传输至所属的光线路终端中，实现对该光网络单元的定时检测。而沿激光器 1 的光轴方向依次设置所述的第二滤光片 2、第一滤光片 5 和光接口 6。前文提及，所述第一滤光片 5 具有对上行光和下行光完全透射、对光时域检测信号全部或者部分反射的特性。一方面，通过激光器 1 发射的上行光正好沿光接口 6 的光轴进入光接口，通过光纤 9 进入光网络。另一方面，通过第一滤光片 5，并被第二滤光片 2 反射的下行光刚好沿光电探测器 7 的光轴射向所述的光电探测器 7，以实现光电探测器 7 对下行光信号的准确接收。本实施例中的反射部件 3 的曲面反射面具有反射并汇聚的能力，反射部件 3 除反射曲面的形状之外，反射部件 3 的设计可以依据需要变更，本实例中给出的一种方案并非对其整体形状的限制，采用其他整体形状，只要具有反射曲面，都属于本实用新型的保护范围。而光接口 6 作为光器件的公共输入 / 输出端口，可以采用 SC 插拔型或 LC 插拔型，亦或者 SC/PC 尾纤型或 SC/APC 尾纤型中的任一种，以与外部网络的光口相连接，实现单纤双向传输功能。

[0022] 其中，本实施例中的激光器 1 的光轴和光接口 6 的光轴位于同一直线上，第一滤光片 5 与光接口 6 的光轴之间的夹角为 45 度，第二滤光片 2 与激光器 1 的光轴之间的夹角为

45度。具体的,为了方便各个器件的结构布局,本实施例中的激光器1的光轴与反射部件3的光轴垂直,将第一滤光片5与激光器1的光轴所成锐角设计成45度,同时,激光器1的光轴与光电探测器7的光轴垂直,将第二滤光片2与激光器1的光轴所成锐角设计成45度。通过激光器1发射的上行光以45度的夹角射入第二滤光片2的表面,其能量被第二滤光片2完全透过后,入射到第一滤光片5的表面,其能量被第一滤光片5完全透过后,入射到光接口6,通过外接于光接口6的光纤9进入光网络,进而传输至所属光线路终端中。由光网络进入到本实施例具有光时域反射功能的光网络单元光组件中的下行光信号,首先入射到第一滤光片5的表面,其能量被第一滤光片5完全透射后,入射到第二滤光片2的表面,其能量被第二滤光片2以垂直于激光器1光轴的方向反射,入射到光电探测器7中,实现接收光信号的光电转换功能。

[0023] 如图2所示,本实施例中的第一滤光片5反射的光时域检测信号可以直接进入到反射部件3中,同时,第一滤光片5可以将干扰光信号完全透过,不反射到反射部件3上。或者,如图3所示,本实施例中的反射部件3与第一滤光片5之间可以还设置有用在对光时域检测信号全部透射或部分透射并对干扰光信号完全反射的第三滤光片4。此时,第一滤光片5也可以不具有将干扰光信号完全透过的能力,全部或部分被第一滤光片5反射到反射部件3上的干扰光信号将被反射部件3返回,并再被第一滤光片5反射,返回光接口6进而返回光纤9。

[0024] 进一步的,考虑到通过光接口6进入本实施例具有光时域反射功能的光网络单元光组件中的光信号除了光线路终端发射的下行光信号外,还有光时域检测信号和波长为1550nm-1560nm的干扰光波信号,为了减少串扰,提高光电探测器7的抗干扰能力,有效提高光电探测器7接收下行光信号的灵敏度,本实施例中的第一滤光片5和第二滤光片2与光电探测器7之间设置有用对下行光完全透射并对光时域检测信号和干扰光波信号完全反射的第四滤光片8。具体的,本实施例中的第四滤光片8具有对下行光完全透射、对光时域检测信号和干扰光波信号完全反射的特性。将第四滤光片8设置在第二滤光片2与光电探测器7之间,且第二滤光片2的反射面和第四滤光片8最好与光电探测器7的光轴方向垂直。这样一来,既可以保证通过第二滤光片2反射的下行光刚好垂直射向第四滤光片8表面,其能量被第四滤光片8完全透过后,沿光电探测器7的光轴入射到光电探测器7中;同时,由光网络进入的光时域检测信号和干扰光波信号,首先入射到第一滤光片5的表面,其中,光时域检测信号的能量被第一滤光片5反射射向反射部件3,被反射部件3反射后,再被第一滤光片5反射射向光接口6再次进入光网络,并返回至所属光线路终端光线路终端中。当有第三滤光片4时,光时域检测信号在到达反射部件3前和被反射部件3反射后均经过第三滤光片4。通过第一滤光片5透射的光时域检测信号和干扰光波信号,入射到第二滤光片2的表面,其能量被第二滤光片2以垂直于激光器1光轴的方向完全反射,入射到第四滤光片8的表面发生完全反射,避免其射入到光电探测器7中,以提高光电探测器7对下行光信号的接收转换精度。其中,本实施例中的第一滤光片5、第二滤光片2、第三滤光片4和第四滤光片8可以均为波分复用滤光片。

[0025] 又进一步的,本实施例中的激光器1发射的上行光信号的波长为1260 nm -1360nm;光电探测器7接收的下行光信号的波长为1480 nm -1500nm;光时域检测信号的波长为1615 nm -1665nm。具体的,选择每段光波信号段中的典型值,分别为上行光信号中

的 1310nm、下行光信号中的 1490nm、光时域检测号中的 1650nm、干扰光波信号中的 1550nm。下面将以这几个典型波长的光波信号进行说明。激光器 1 发射的 1310nm 波长的上行光信号,沿水平光轴自左至右传输,首先经过第二滤光片 2,其能量被第二滤光片 2 完全透过后,再进入第一滤光片 5,其能量被第一滤光片 5 完全透过后,然后进入光接口 6,由与光接口 6 外接的光纤 9 进入外部光网络。由外部光网络进入的 1490nm、1550nm 及 1650nm 波长的光信号,经光接口 6 沿水平光轴先入射到第一滤光片 5 的表面。1490nm 波长光信号的能量被第一滤光片 5 完全透过,在第二滤光片 2 表面被完全反射向光电探测器 7,在到达光电探测器 7 前经过第四滤光片 8。第四滤光片 8 将 1490nm 波长光信号以外的干扰光信号全部返回,以防止其进入光电探测器 7,提高对串扰信号的隔离度;同时将 1490nm 波长光信号全部透过,使其进入光电探测器 7,实现对光信号的接收和转换。1650nm 光时域检测号的能量被第一滤光片 5 反射向反射部件 3,经过第三滤光片 4,被反射部件 3 反射回,再经第三滤光片 4,被第一滤光片 5 反射后,经光接口 6 进入外部光网络。1550nm 的干扰光信号可以通过第一滤光片 5,在到达光电探测器 7 前被第四滤光片 8 反射;也可以不通过第一滤光片 5,在其表面被反射射向反射部件 3,在到达反射部件 3 前被第三滤光片 4 反射。

[0026] 更进一步的,本实施例具有光时域反射功能的光网络单元光组件可以还包括金属壳 10;第一滤光片 5、第二滤光片 2、第三滤光片 4 和第四滤光片 8 设置在金属壳 10 中,激光器 1、光电探测器 7 和光接口 6 固设在金属壳 10 上。优选的,本实施例中的反射部件 3 通过绝缘胶 12 固定在金属壳 10 上,光电探测器 7 通过绝缘胶 11 固定在金属壳 10 上。

[0027] 本实施例具有光时域反射功能的光网络单元光组件,通过在光组件中集成对光时域检测信号的反射功能的反射部件,并将反射部件的一表面设置为曲面结构,反射部件的曲面结构具有汇聚光时域检测信号的能力,能够增强光时域检测信号返回光网络的能量,避免了单纯利用平面的滤光片技术实现多波长信号的反射与透射存在的镀膜复杂、成本增加、原有上行及下行光信号受一定影响的问题,提高了具有光时域反射功能的光网络单元光组件的成品率和可靠性,并缩小了具有光时域反射功能的光网络单元光组件的体积。本实施例具有光时域反射功能的光网络单元光组件在实现用户端的光网络单元单纤双向光电器件各项功能的同时,能够有效实现对光时域反射计用光时域检测信号的反射功能,相比现有用户端的光网络单元单纤双向光电器件,具有对光时域检测信号反射精确、操作简单、价格低廉的特点,可以使局端对用户端的光网络单元用户实现实时准确的在线监控和光线路的故障检测功能。

[0028] 最后应说明的是:以上实施例仅用以说明本实用新型的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述实施例对本实用新型进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本实用新型各实施例技术方案的精神和范围。

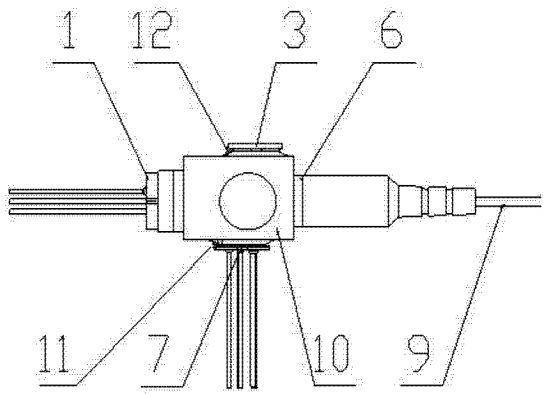


图 1

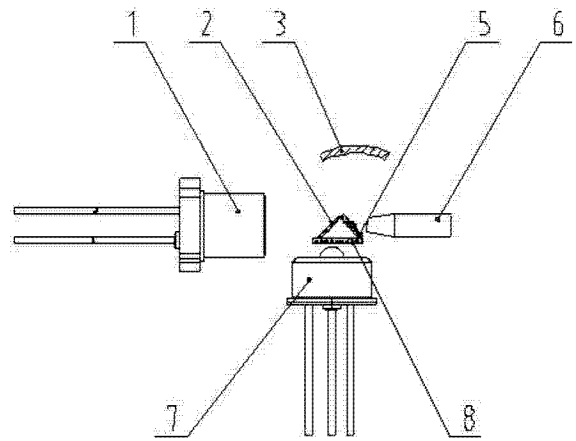


图 2

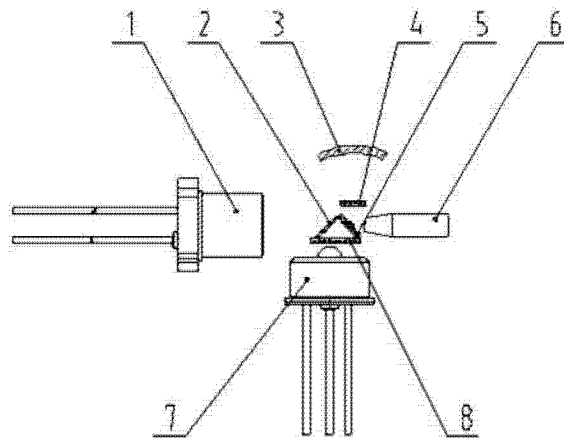


图 3