



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 113551874 A

(43)申请公布日 2021.10.26

(21)申请号 202010325624.6

(22)申请日 2020.04.23

(71)申请人 珠海保税区光联通讯技术有限公司

地址 519030 广东省珠海市保税区联峰大道光联通讯技术有限公司

申请人 莫列斯有限公司

(72)发明人 吕海峰 王中生

(74)专利代理机构 隆天知识产权代理有限公司

72003

代理人 郑特强

(51)Int.Cl.

G01M 11/00(2006.01)

H04B 10/071(2013.01)

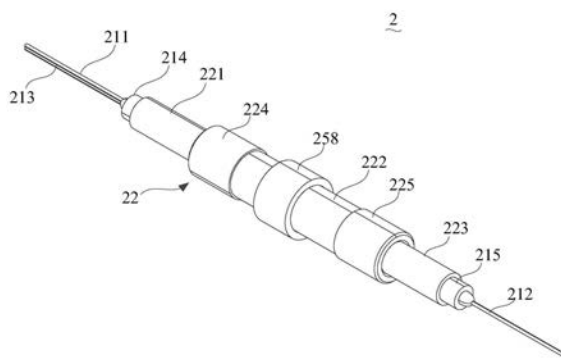
权利要求书2页 说明书7页 附图5页

(54)发明名称

光整合器件及光时域反射仪

(57)摘要

本申请提供了光整合器件及光时域反射仪。光整合器件包括一封装外壳、一第一准直器、一分光器件、一环行器组件及一第二准直器。分光器件贴近于第一准直器设置,用于将来自第一尾纤的检测光部分反射至第三尾纤,而另一部分检测光透过所述分光器件。环行器组件贴近于分光器件设置,环行器组件用于将透过分光器件的检测光耦合至第二尾纤,再将来自第二尾纤的检测光耦合至第三尾纤。上述光整合器件将分光器件及环行器组件整合封装到一个封装外壳内,可以减少该光时域反射仪的部件数量及减少熔纤接点的个数,可以节省空间并提升性能。



1. 一光整合器件,其用于将来自一第一尾纤的检测光分解后分别耦合至一第二尾纤及一第三尾纤,并将从所述第二尾纤返回的检测光耦合至所述第三尾纤;其特征在于,包括:
一封装外壳;

依次设置于所述封装外壳内的一第一准直器、一分光器件、一环行器组件及一第二准直器;

所述分光器件贴近于所述第一准直器设置,其用于将来自所述第一尾纤的一部分检测光反射并耦合至所述第三尾纤,而另一部分检测光则透过所述分光器件;

所述环行器组件贴近于所述分光器件设置,所述环行器组件用于将透过所述分光器件的检测光耦合至所述第二尾纤,而将从所述第二尾纤返回的检测光耦合至所述第三尾纤。

2. 根据权利要求1所述的光整合器件,其特征在于,所述分光器件在朝向所述第一准直器的表面设有一分光膜,所述分光器件在朝向所述环行器组件的另一相对表面还设有一滤波膜。

3. 根据权利要求2所述的光整合器件,其特征在于,其中从所述第二尾纤返回的检测光首先穿过所述环行器组件,然后透射过所述分光器件后再耦合至第三尾纤,所述滤波膜用于过滤来自所述第二尾纤的除了检测光之外的其他信号光。

4. 根据权利要求3所述的光整合器件,其特征在于,该分光膜用于部分反射1510nm波长的检测光,该滤波膜用于过滤1550nm波长的信号光。

5. 根据权利要求1至4任一项所述的光整合器件,其特征在于,所述环行器组件包括前后依次排布的一第一双折射晶体、一第一半波片、一第一法拉第旋转片、一沃拉斯顿棱镜、一第二法拉第旋转片、一第二半波片及一第二双折射晶体。

6. 根据权利要求5所述的光整合器件,其特征在于,所述封装外壳包括一第一封装管以及设置在所述第一封装管的一侧的一第二封装管,所述第一准直器收容于所述第一封装管内,所述分光器件及所述环行器组件均收容于所述第二封装管内。

7. 根据权利要求6所述的光整合器件,其特征在于,所述光整合器件还包括设置在所述第二封装管的另一侧的一第三封装管以及收容于所述第三封装管内的所述第二准直器。

8. 根据权利要求6所述的光整合器件,其特征在于,所述第二封装管内设置有一载板,所述载板的一侧面用于固定所述分光器件及所述环行器组件,而所述载板的另一侧面则固定于所述第二封装管的内侧壁。

9. 一种光时域反射仪,其特征在于,至少包括:一激光发射单元、如权利要求1-8任一项所述的光整合器件及一光电转换器件;

所述激光发射单元用于发射一检测光至所述光整合器件;

所述光整合器件将所述检测光分解为一第一检测光与一第二检测光;其中,所述第一检测光直接输出至所述光电转换器件,所述第二检测光经过所述光整合器件后输出至一待测光纤,所述光整合器件还用于将从所述待测光纤返回的第二检测光输出至所述光电转换器件;

所述光电转换器件用于将所述第一检测光转换为一第一电信号,并将所述返回的第二检测光转换为一第二电信号。

10. 根据权利要求9所述的光时域反射仪,其特征在于,所述光时域反射仪还包括一信号处理单元,所述信号处理单元用于对所述第一电信号及所述第二电信号进行处理。

11. 根据权利要求10所述的光时域反射仪,其特征在于,所述光时域反射仪还包括一脉冲发生器,所述脉冲发生器为所述激光发射单元及所述信号处理单元提供一脉冲信号。

光整合器件及光时域反射仪

技术领域

[0001] 本申请涉及光学技术领域,特别涉及一种光整合器件及光时域反射仪。

背景技术

[0002] 光时域反射仪OTDR(Optical Time Domain Reflectometer)是利用光线在光纤中传输时的瑞利散射和菲涅尔反射所产生的背向散射而制成的精密的光电一体化仪表,它被广泛应用于光缆线路的维护、施工之中,可进行光纤长度、光纤的传输衰减、接头衰减和故障定位等的测量。光时域反射仪通过一同步时钟,记录脉冲激光的發生的时间点,作为参考时间。再记录从故障光纤的断点反射回的脉冲的时间,从而与参考时间对比得到时间差,根据时间差即可计算光纤的故障断点位置。

[0003] 目前,光时域反射仪通常包括分光器、环形器等多个独立的光学器件,并且各个光学器件之间需要通过熔纤节点来实现脉冲激光传导。由于多个熔纤节点会占用光时域反射仪的空间,使光时域反射仪的体积增大。并且,在熔接多个熔纤节点的时候,操作较为复杂,并且熔纤节点还容易出现传输损耗及连接不稳定的问题,影响光时域反射仪的性能及可靠性。

发明内容

[0004] 为解决上述技术问题,本申请提供一种体积较小,结构简单的光整合器件及光时域反射仪。

[0005] 一光整合器件,其用于将来自一第一尾纤的检测光分解后分别耦合至一第二尾纤及一第三尾纤,并将从所述第二尾纤返回的检测光耦合至所述第三尾纤;包括:

[0006] 一封装外壳;

[0007] 依次设置于所述封装外壳内的一第一准直器、一分光器件、一环行器组件及一第二准直器;

[0008] 所述分光器件贴近于所述第一准直器设置,其用于将来自所述第一尾纤的一部分检测光反射并耦合至所述第三尾纤,而另一部分检测光则透过所述分光器件;

[0009] 所述环行器组件贴近于所述分光器件设置,所述环行器组件用于将透过所述分光器件的检测光耦合至所述第二尾纤,而将所述第二尾纤返回的检测光耦合至所述第三尾纤。

[0010] 在其中一实施方式中,所述分光器件在朝向所述第一准直器的表面设有一分光膜,所述分光器件在朝向所述环行器组件的另一相对表面还设有一滤波膜。

[0011] 在其中一实施方式中,其中从所述第二尾纤返回的检测光首先穿过所述环行器组件,然后透射过所述分光器件后再耦合至第三尾纤,所述滤波膜用于过滤来自所述第二尾纤的除了检测光之外的其他信号光。

[0012] 在其中一实施方式中,该分光膜用于部分反射1510nm波长的检测光,该滤波膜用于过滤1550nm波长的信号光。

[0013] 在其中一实施方式中,所述环行器组件包括前后依次排布的一第一双折射晶体、一第一半波片、一第一法拉第旋转片、一沃拉斯顿棱镜、一第二法拉第旋转片、一第二半波片及一第二双折射晶体。

[0014] 在其中一实施方式中,所述封装外壳包括一第一封装管以及设置在所述第一封装管的一侧的一第二封装管,所述第一准直器收容于所述第一封装管内,所述分光器件及所述环行器组件均收容于所述第二封装管内。

[0015] 在其中一实施方式中,所述光整合器件还包括设置在所述第二封装管的另一侧的一第三封装管以及收容于所述第三封装管内的所述第二准直器。

[0016] 在其中一实施方式中,所述第二封装管内设置有一载板,所述载板的一侧面用于固定所述分光器件及所述环行器组件,而所述载板的另一侧面则固定于所述第二封装管的内侧壁。

[0017] 一种光时域反射仪,至少包括:一激光发射单元、光整合器件及一光电转换器件;

[0018] 所述激光发射单元用于发射一检测光至所述光整合器件;

[0019] 所述光整合器件将所述检测光分解为一第一检测光与一第二检测光;其中,所述第一检测光直接输出至所述光电转换器件,所述第二检测光经过所述光整合器件后输出至一待测光纤,所述光整合器件还用于将从所述待测光纤返回的第二检测光输出至所述光电转换器件;

[0020] 所述光电转换器件用于将所述第一检测光转换为一第一电信号,并将所述返回的第二检测光转换为一第二电信号。

[0021] 在其中一实施方式中,所述光时域反射仪还包括一信号处理单元,所述信号处理单元用于对所述第一电信号及所述第二电信号进行处理。

[0022] 在其中一实施方式中,所述光时域反射仪还包括一脉冲发生器,所述脉冲发生器为所述激光发射单元及所述信号处理单元提供一脉冲信号。

[0023] 由上述技术方案可知,本申请至少具有如下优点和积极效果:

[0024] 本申请提供了一种光整合器件,其将分光器件及环行器件整合封装到一个封装外壳内,整合成为一个一体化的光整合器件。从而可以减少光时域反射仪的熔纤接点的个数,这种一体化设计可以节省空间,降低光整合器件的体积。并且分光器件及环行器件采用自由空间的光耦合结构减少了熔纤节点,简化制作工序并降低制作成本,还可以提高系统的性能及可靠性。并且,在含有上述光整合器件的光时域反射仪中,光整合器件的占用体积减小,则可以使光时域反射仪的体积减小,成本降低,有利于光时域反射仪的小型化。

附图说明

[0025] 图1为本发明的一较佳实施方式的光时域反射仪的功能模块示意图;

[0026] 图2为本发明的一较佳实施方式的光整合器件的立体图;

[0027] 图3为根据图2所示的光整合器件的剖视图;

[0028] 图4为根据图2所示的光整合器件的另一角度的剖视图;

[0029] 图5为根据图2所示的光整合器件的简易光路示意图;

[0030] 图6为根据图3所示的光整合器件的结构示意图;

[0031] 图7为根据图3所示的光整合器件的结构示意图;

[0032] 图8为根据图7所示的第二检测光从第一尾纤至第二尾纤的偏振态变化图；

[0033] 图9为根据图7所示的第二检测光从第二尾纤至第三尾纤的偏振态变化图。

[0034] 附图标记说明如下：1、激光发射单元；2、光整合器件；3、光电转换器件；4、信号处理单元；5、脉冲发生器；6、待测光纤；10、光时域反射仪

[0035] 211、第一尾纤；213、第三尾纤；212、第二尾纤；214、双孔陶瓷插芯；215、单孔陶瓷插芯；22、封装外壳；221、第一封装管；222、第二封装管；223、第三封装管；224、第一套管；225、第二套管；23、第一准直器；24、分光器件；241、分光膜；242、滤波膜；25、环行器组件；251、第一双折射晶体；252、第一半波片；253、第一法拉第旋转片；254、偏振棱镜；255、第二法拉第旋转片；256、第二半波片；257、第二双折射晶体；258、磁环；259、补偿片；26、第二准直器；27、载板；

[0036] L、检测光；L1、第一检测光；L2、第二检测光。

具体实施方式

[0037] 体现本申请特征与优点的典型实施方式将在以下的说明中详细叙述。应理解的是本申请能够在不同的实施方式上具有各种的变化，其皆不脱离本申请的范围，且其中的说明及图示在本质上是当作说明之用，而非用以限制本申请。

[0038] 在本申请的描述中，需要理解的是，术语“中心”、“纵向”、“横向”、“长度”、“宽度”、“厚度”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”、“顺时针”、“逆时针”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系，仅是为了便于描述本申请和简化描述，而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和工作，因此不能理解为对本申请的限制。此外，术语“第一”、“第二”仅用于描述目的，而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此，限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个所述特征。在本申请的描述中，“多个”的含义是两个或两个以上，除非另有明确具体的限定。

[0039] 参照图1，本申请的一较佳实施例提供一种光时域反射仪10。光时域反射仪10包括一激光发射单元1、一光整合器件2及一光电转换器件3、一信号处理单元4及一脉冲发生器5。

[0040] 信号处理单元4控制脉冲发生器5发出一定频率和脉宽可调的脉冲电信号，进而驱动激光发射单元1产生所需功率的光脉冲。

[0041] 激光发射单元1用于发射一检测光至光整合器件2。具体在本实施方式中，激光发射单元1发出波长为1510nm的一检测光。可以理解，激光发射单元1可以为一激光二极管、激光器等。在其他实施方式中，激光发射单元1根据需求还可以发出其他波长的检测光。

[0042] 请参照图2，光整合器件2向外延伸出三个尾纤，其中位于光整合器件2的前端的双光纤尾纤包括一第一尾纤211及一第三尾纤213；而位于光整合器件2的后端的单光纤尾纤为一第二尾纤212。

[0043] 其中第一尾纤211可以直接与激光发射单元1连接，用于接收检测光L。第三尾纤213为输出尾纤，用于将具有所需要波长的光信号输出到光电转换器件3。第二尾纤212用于光耦合到一待测光纤6。光整合器件2用于将来自第一尾纤211的检测光分解后分别耦合至第二尾纤212及第三尾纤213，和将从第二尾纤212返回的检测光耦合至第三尾纤213。

[0044] 请同时参阅图3及图4,具体在本较佳实施方式中,光整合器件2包括一封装外壳22、一第一准直器23、一分光器件24、一环行器组件25及一第二准直器26。该第一准直器23、分光器件24、环行器组件25及第二准直器26前后依次设置于封装外壳22内。该分光器件24用于将激光发射单元1发出的检测光L分解为一第一检测光L1与一第二检测光L2。其中第一检测光L1直接反射至光电转换器件3,而第二检测光L2经过环行器组件25输出至待测光纤6。环行器组件25还可以用于将从待测光纤6反射回的第二检测光L2输出至光电转换器件3。

[0045] 光电转换器件3用于将第一检测光L1转换为一第一电信号,并将稍后反射回的第二检测光L2转换为一第二电信号。

[0046] 请再次参阅图1,上述光时域反射仪还包括一信号处理单元4。信号处理单元4用于对所述第一电信号及所述第二电信号进行处理。信号处理单元4可以根据第一电信号及第二电信号来计算第一检测光L1与从待测光纤6反射回的第二检测光L2之间的光程差,即知道第二检测光L2在待测光纤6中的传输状况和计算出待测光纤6的各个反射端面的位置,从而进行光纤长度、光纤的传输衰减、接头衰减和故障定位等的测量。

[0047] 请再次参阅图2,具体在本实施方式中,封装外壳22为光整合器件2的外部结构,用于保护其内部的光学器件。并且,该封装外壳22要保持密封防尘,保证该光整合器件2的使用寿命。具体在本实施方式中,封装外壳22包括第一封装管221、第二封装管222及第三封装管223。其中,第一封装管221靠近第一尾纤211及第三尾纤213设置,第三封装管223靠近第二尾纤212设置。第一尾纤211及第三尾纤213通过一双孔陶瓷插芯214固定于第一封装管221的一端。第二尾纤212通过一单孔陶瓷插芯215固定于第三封装管223内。

[0048] 请再次参阅图4,第一准直器23靠近第一尾纤211及第三尾纤213设置。第一准直器23用于对从第一尾纤211输入的检测光L进行准直处理,并输出平行于轴线的准直检测光。其中,该第一尾纤211及该第三尾纤213较佳位于第一准直器23的前焦平面,此时整个光学系统的损耗将降到最小。并且,第一准直器23也固定于第一封装管221内。

[0049] 第二准直器26靠近于第二尾纤212设置。第二准直器26用于对从第二尾纤212输出及返回的光束进行准直处理,并输出平行于轴线的准直光束。可以理解的是,从第二尾纤212返回的光束可以包括从待测光纤6的反射面反射回的第二检测光L2以及混杂在待测光纤6内的信号光S。第二准直器26及第二尾纤212封装于第三封装管223内。

[0050] 请同时参阅图5,分光器件24贴近于第一准直器23设置。分光器件24用于将准直的检测光分离为一第一检测光L1与一第二检测光L2。其中,第一检测光L1被分光器件24直接反射至第三尾纤213,第二检测光L2穿过分光器件24。

[0051] 具体在本实施方式中,分光器件24较佳为一透光薄片,其在朝向第一准直器23的一面设有一分光膜241。该分光器件24在朝向该环行器组件25的另一表面设有一滤波膜242。滤波膜242用于过滤来自第二尾纤212的信号光。滤波膜242可以阻止待测光纤6内的信号光S进入第三尾纤213,从而可以避免信号光S对光电转换器件3造成干扰,避免信号光S对光时域反射仪的检测结果造成不利影响。本实施方式中的分光器件24可以同时具有分光功能和滤波功能,从而可以节省光整合器件2的空间,减小光整合器件2的体积,有利于小型化设计。值得一提的是,在对信号质量要求不高的情形下,该滤波膜242可以被省略。

[0052] 具体在本实施方式中,该分光膜241用于部分反射1510nm波长的检测光L。该滤波膜242用于过滤1550nm波长的信号光S。可以理解,在其他实施方式中,根据不同需求,分光

膜241还可以部分反射其他波长大小的检测光。并且,滤波膜242还可以用于过滤其他波长大小的信号光。因此,此处对分光膜241及滤波膜242的具体特征不做限定,只要分光膜241能够部分反射检测光,滤波膜242能够过滤信号光。可以理解的是,在本实施方式中,滤波膜242起的是图1中的光滤波器242的作用,而在未示出的其他实施方式中,该滤波膜242还可以不设置在分光器件24的另一表面,而是一个独立的光滤波器或光滤波片。

[0053] 环行器组件25贴近于分光器件24设置。分光器件24及环行器组件25均封装于第二封装管222内。第二封装管222较佳为玻璃管。

[0054] 环行器组件25用于将透过分光器件24的第二检测光L2耦合至第二尾纤212,第二检测光L2在待测光纤6的反射端面处被反射后返回至第二尾纤212,环行器组件25再将第二尾纤212返回的第二检测光L2传递到分光器件24,透射过该分光器件24后再耦合至第三尾纤213。

[0055] 请同时参阅图6及图7,环行器组件25较佳包括两个双折射晶体(251、257)、两个半波片(252、256)、两个法拉第旋转片(253、255)、一偏振棱镜254及一补偿片259。

[0056] 第一双折射晶体251是靠近分光器件24设置,而第二双折射晶体257是靠近第二准直器26设置。第二检测光L2经过第一双折射晶体251分解为偏振方向相互垂直的o光及e光。

[0057] 偏振棱镜254设于第一双折射晶体251与第二双折射晶体257之间。偏振棱镜254由两片晶轴方向相互垂直的直角棱镜组成。该偏振棱镜254可以是沃拉斯顿(Wollaston)棱镜或罗雄(Rochon)棱镜。

[0058] 两个法拉第旋转片包括一第一法拉第旋转片253及一第二法拉第旋转片255。第一法拉第旋转片253及第二法拉第旋转片255较佳是分别设置于偏振棱镜254的前后两端的端面上。如图3或图4所示,磁环258为该两个法拉第旋转片253、255提供磁场使其可以偏转偏振光的方向。磁环258较佳的套设于第二封装管222的中部位置处,以便于布置光学器件。具体在本实施方式中的两个法拉第旋转片253、255均可以将检测光的偏振角度旋转45度。

[0059] 第一法拉第旋转片253靠近该第一双折射晶体251设置。第二法拉第旋转片255靠近该第二双折射晶体257设置。第一法拉第旋转片253及该第二法拉第旋转片255可以使第二检测光L2的偏振方向逆时针旋转45度。

[0060] 该第一双折射晶体251与该第二双折射晶体257之间设有两个半波片252、256。具体地,在第二检测光L2传播的光路上,第一半波片252较佳是设于第一双折射晶体251与第一法拉第旋转片253之间。第二半波片256较佳是设于第二双折射晶体257与第二法拉第旋转片255之间。

[0061] 第一半波片252较佳贴接于第一双折射晶体251的后端面,且占用该后端面的下半部分。

[0062] 环行器组件25还较佳包括一补偿片259。补偿片259贴接于第一双折射晶体251的后端面上,并占用后端面的上半部分。补偿片259与第一半波片252位于同一平面上。补偿片259用于使o光和e光的光程一致,从而减轻第二检测光L2的偏振色散的问题。

[0063] 第二半波片256较佳贴接于第二双折射晶体257的前端面,并占用该前端的下半部分。第二半波片256对其中一路的偏振光的偏振方向进行偏转。将第二半波片256贴接于第二双折射晶体257便于组装并且可以获得较好的光学性能。

[0064] 因此,光整合器件2包括前后依次排布的分光器件24、第一双折射晶体251、第一半

波片252、第一法拉第旋转片253、偏振棱镜254、第二法拉第旋转片255、第二半波片256及第二双折射晶体257。

[0065] 如图4所示,上述光整合器件2还包括一载板27。其中,分光器件24及环形器组件25均固定于载板27的上侧面。该载板27的下侧面则固定于第二封装管222的内侧壁上,该载板27为分光器件24及环形器组件25提供一稳固安装的平面,从而在组装时可以先将该分光器件24及环形器组件25一体固定到该载板27上,然后再将载板27前后定位固定于第二封装管222内,便于组装及准确对位。

[0066] 并且,具体在本实施方式中,第一封装管221通过套接在其外周的一第一套管224与第二封装管222的一端密封连接。并且第三封装管223通过套接在其外周的一第三套管225与第二封装管222的另一端密封连接。并且,第一套管224、第三套管225及第二封装管222的外径大小相近,从而使得上述光整合器件2的结构形式可以为直线形,并且组件更为简洁,实现工艺更为简单。并且,第一准直器23、分光器件24、环形器组件25、第二准直器26的轴线大体上对准,则在进行角度调节的时候,调节维度较小,方便调节。其中在某些未示出的实施例中,第一套管224与第三套管225可以被省略,改为将第一封装管221、第二封装管222与第三封装管223前后依次连结为一体。

[0067] 现在对第二检测光L2在光整合器件2内传播的偏振状态进行说明:

[0068] 请参阅图8,其为第二检测光L2从第一尾纤211到第二尾纤212的偏振态变化图。具体地,第二检测光L2穿过分光器件24后耦合至环形器组件25,第二检测光L2经过第一双折射晶体251分解为偏振方向相互垂直的o光及e光。如图8所示,o光在上,e光在下。e光经过第一半波片252后偏振方向旋转90度,与o光偏振方向相同。o光与e光经过第一法拉第旋转片253后再逆时针旋转45度。经沃拉斯顿棱镜23以后光传播路径发生偏折。偏折后的准直光经过第二法拉第旋转片255以后,o光与e光继续逆时针旋转45度,偏振方向都从水平变成竖直。下方的竖直偏振光经过第二半波片256后,偏振方向变为水平,对于第二双折射晶体257来说,成为o光。上方的竖直偏振光不经过第二半波片256从而保持竖直的偏振方向,这样最初的o光变为e光,最初的e光变为o光,再经过第二双折射晶体257以后,汇聚并耦合到第二尾纤212。

[0069] 如图9所示,其是本实施方式的第二检测光L2从第二尾纤212返回到第三尾纤213的偏振态变化图。其中从待测光纤6返回的第二检测光L2进入到第二尾纤212,经过第二双折射晶体257以后,分解为o光与e光,其中e光在上,o光在下。o光经过第二半波片256以后,变成竖直的e光。然后o光与e光经过第二法拉第旋转片255,逆时针旋转45度。在经过沃拉斯顿棱镜254以后,光束行进路径发生了偏折,偏折以后的第二检测光L2经过第一法拉第旋转片253,o光与e光继续逆时针旋转45度。下方的水平偏振光经过第一半波片252以后,偏振方向旋转90度,变成竖直偏振光,这样,最初的o光变为e光,e光变为o光,两束偏振光通过第一双折射晶体251后重新合为一束,穿过分光器件24后耦合至第三尾纤213并向外输出到光电转换器件3。其中掺杂在第二检测光L2中的信号光S被分光器件24的滤波膜242滤去,从而可以减少杂讯。

[0070] 因此,光整合器件2至少具有以下优点:

[0071] 首先,本申请将分光器件24及环形器组件25整合封装到一个封装外壳22内,并集成为一个光整合器件2。从而在制作该光时域反射仪10时,只需要将第一尾纤211与激光发射

单元1对应连接,将第三尾纤213与光电转换器件3连接,将第二尾纤212连接到与待测光纤6对应的外接端口(图未示)。本申请将分光器件24、光滤波器242及环行器件25集成为一个单独的光整合器件2,可以减少独立元器件的数量,并且这种光整合器件2是采用自由空间的光耦合方式将分光器件24、光滤波器242及环行器件25连结在一起,而不是采用常规的光纤连接方式,这样在制作光时域反射仪10时可以减少熔纤接点的个数,节省空间并有利于光时域反射仪的微型化。并且减少熔纤节点也有利于减少熔纤界面的光损耗,提升光学性能、简化制作工序并且可以提高系统的可靠性。

[0072] 上述光时域反射仪10利用光整合器件2可以对待测光纤6的故障断面进行测量,避免链路系统中的干扰信号光S对光电转换器件3造成干扰,有利于提高光时域反射仪的精确度。

[0073] 其次,在上述光整合器件2内,其分光器件24可以同时具有分光功能和滤波功能,可以节省光整合器件2的空间,减小光整合器件2的体积,有利于小型化设计。

[0074] 虽然已参照几个典型实施方式描述了本申请,但应当理解,所用的术语是说明和示例性、而非限制性的术语。由于本申请能够以多种形式具体实施而不脱离本申请的精神或实质,所以应当理解,上述实施方式不限于任何前述的细节,而应在随附权利要求所限定的精神和范围内广泛地解释,因此落入权利要求或其等效范围内的全部变化和改型都应为随附权利要求所涵盖。

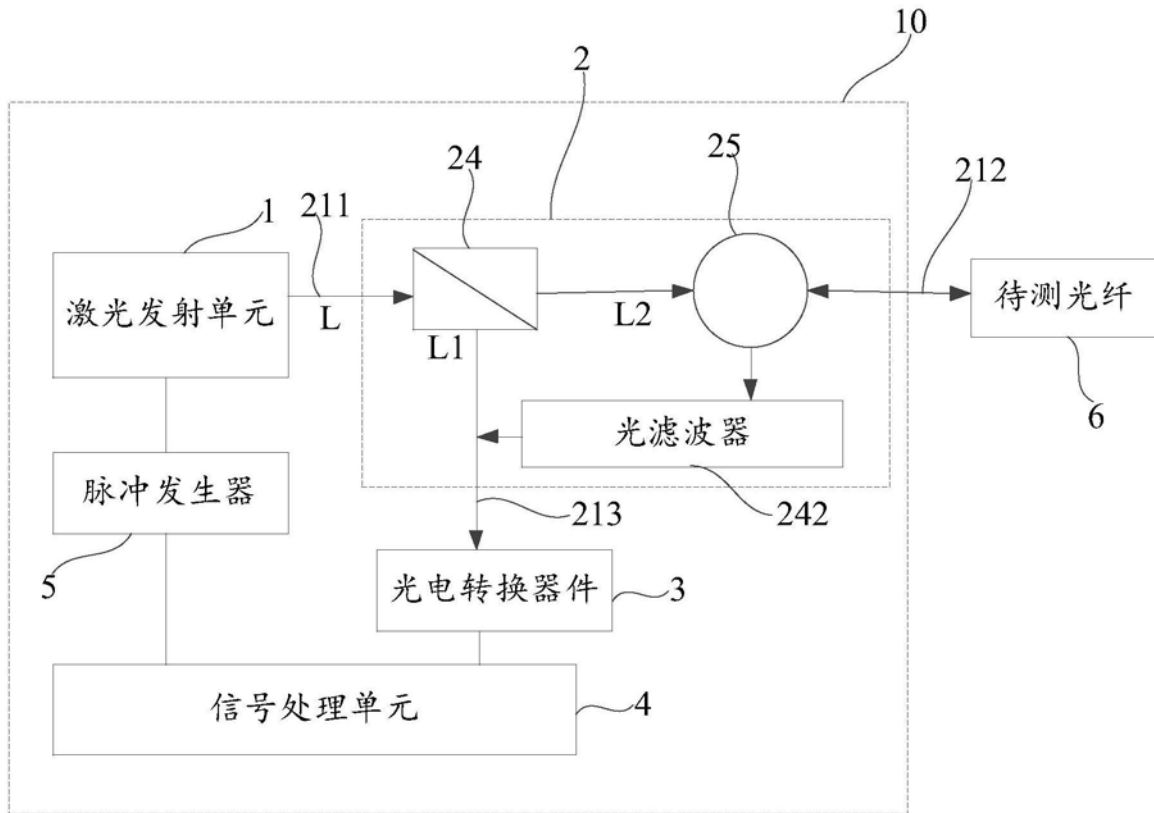


图1

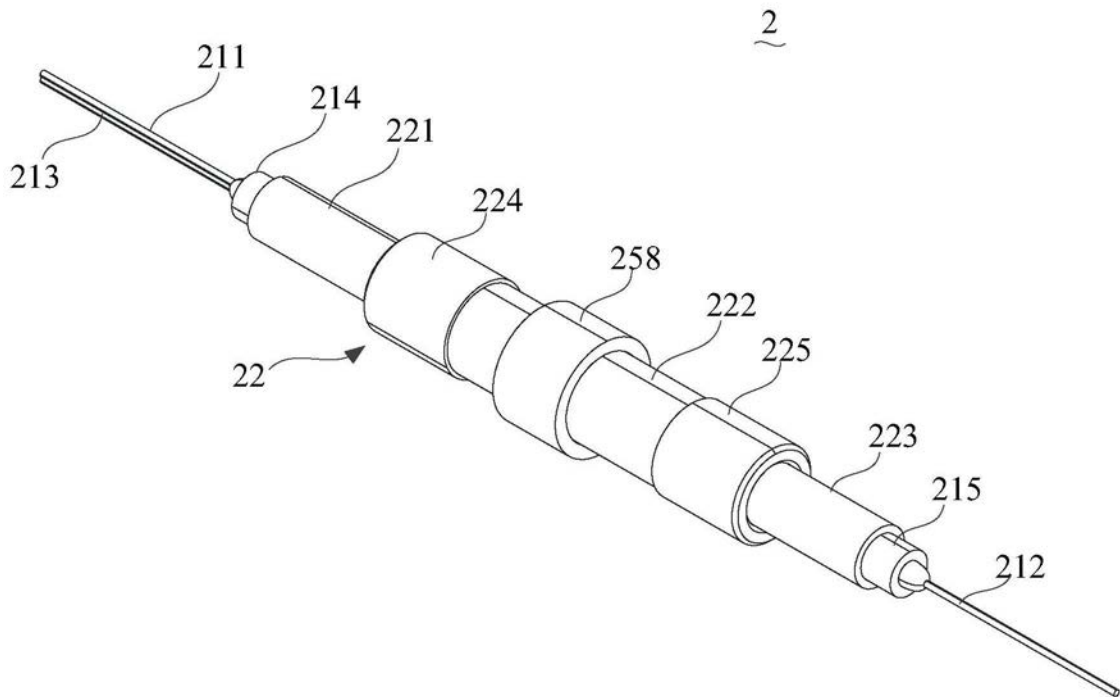


图2

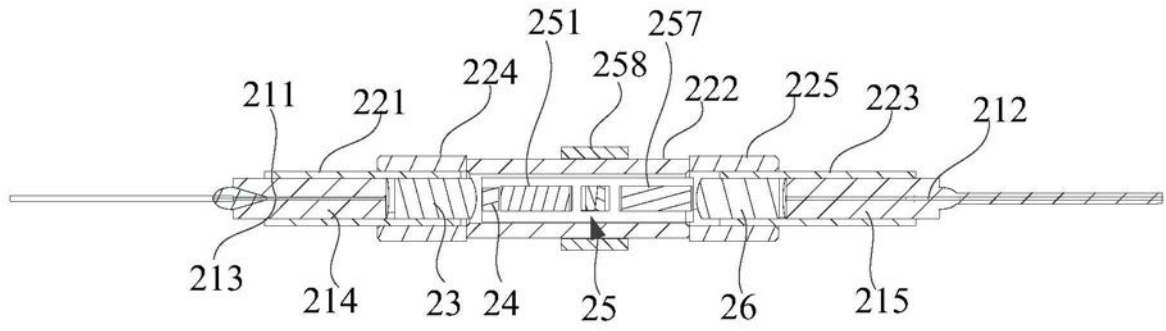


图3

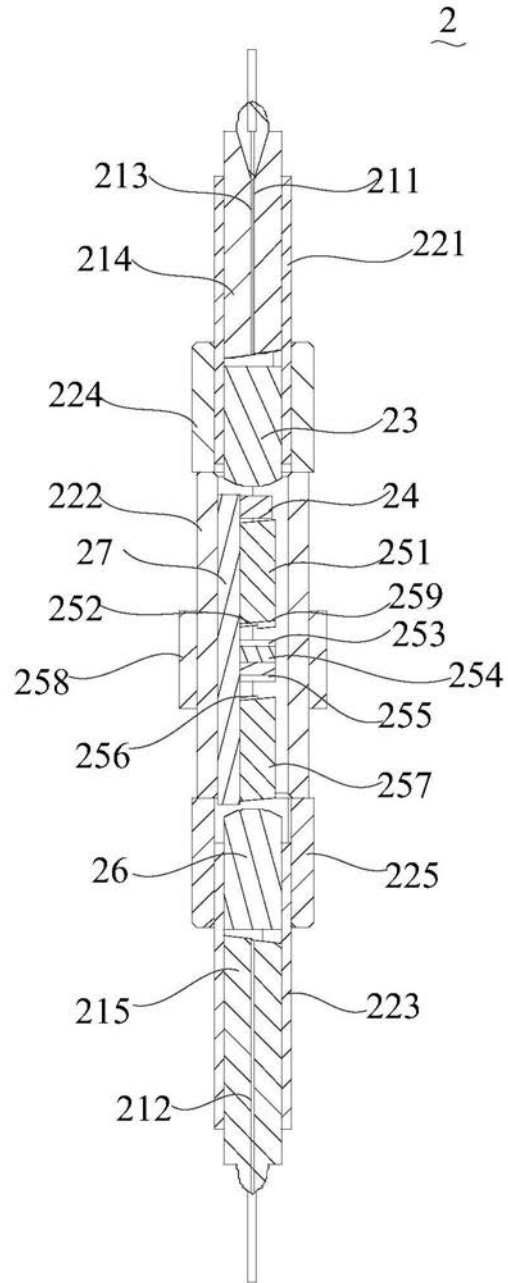


图4

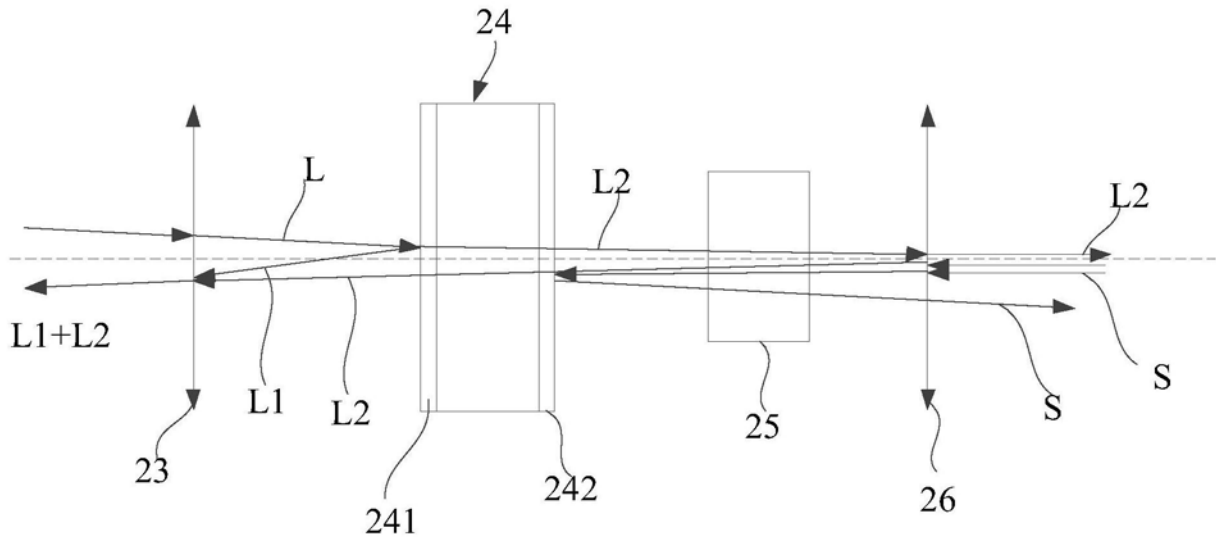


图5

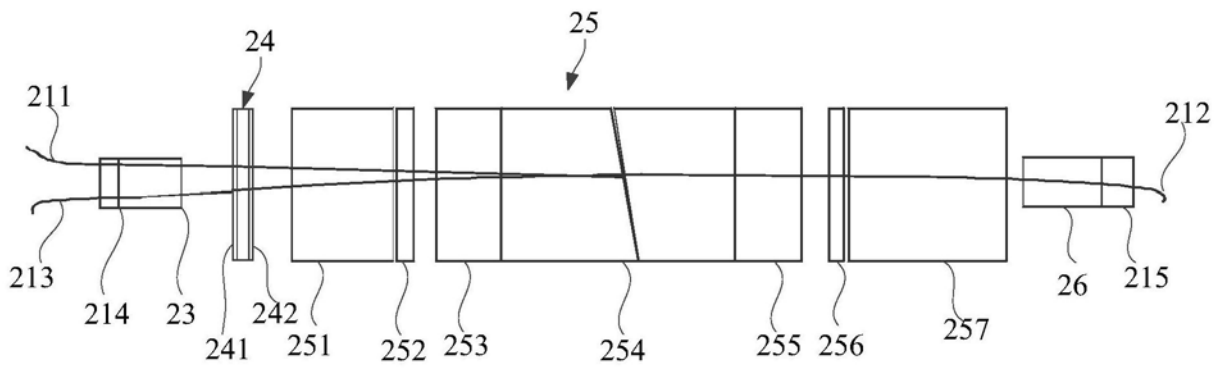


图6

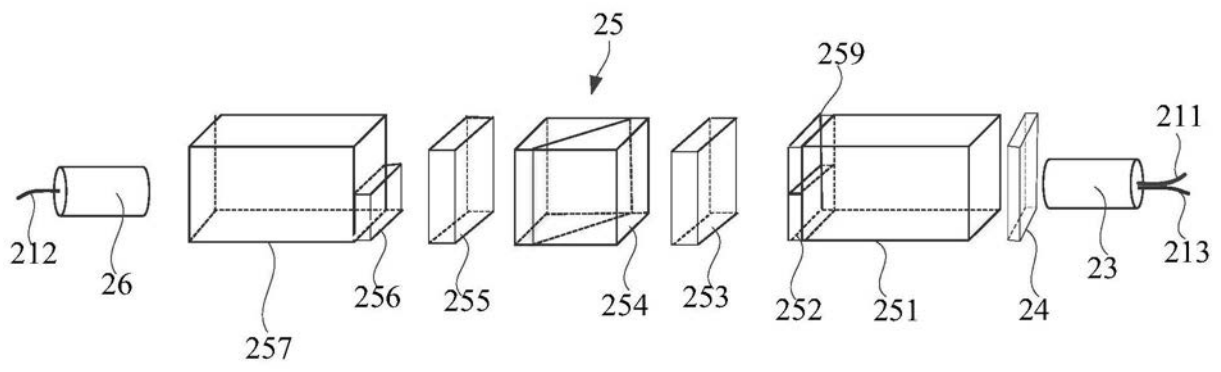


图7

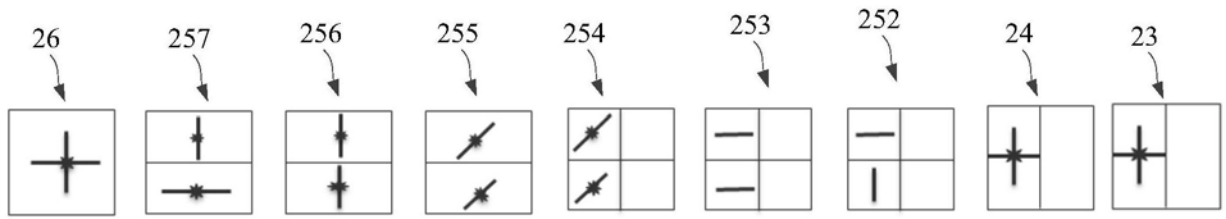


图8

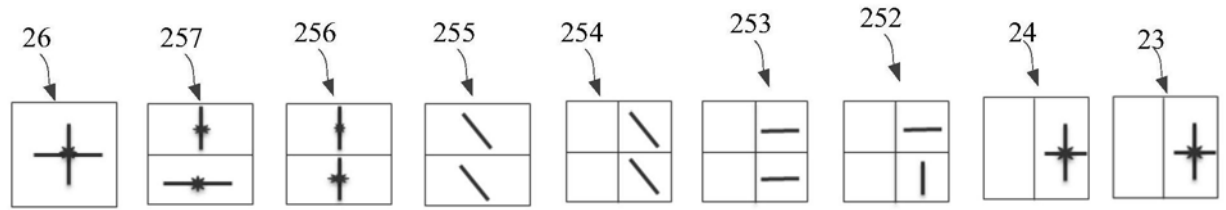


图9