



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109802722 A

(43)申请公布日 2019.05.24

(21)申请号 201811645021.3

(22)申请日 2018.12.29

(71)申请人 武汉光谷互连科技有限公司

地址 430000 湖北省武汉市东湖新技术开发区高新大道999号未来城龙山创新园一期A5北区2栋8层B单元

(72)发明人 王进 王兵华 李晓磊

(74)专利代理机构 武汉智嘉联合知识产权代理事务所(普通合伙) 42231

代理人 黄君军

(51)Int.Cl.

H04B 10/077(2013.01)

G01R 31/08(2006.01)

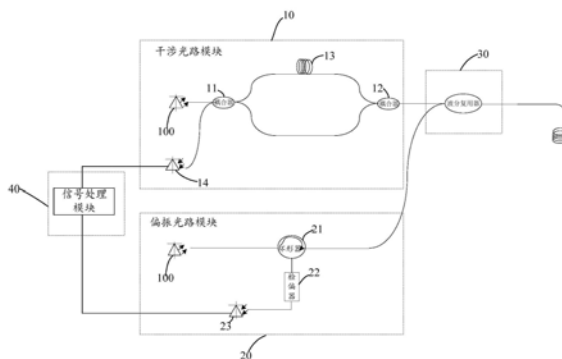
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)发明名称

一种光缆普查与故障点定位同步实现装置

(57)摘要

本发明涉及一种光缆普查与故障点定位同步实现装置,包括干涉光路模块、偏振光路模块、波分复用器和信号处理模块;干涉光路模块用于发出第一光信号和产生干涉信号,并接收返回的第一光信号,偏振光路模块用于发出第二光信号和检测第二光信号中的偏振信号,以及接收返回的第二光信号,波分复用器用于将第一光信号和第二光信号合成一束光信号,同时分离出待测光缆中的返回光信号;信号处理模块用于采集和解调返回后的第一光信号和第二光信号。本发明提供的光缆普查与故障点定位同步实现装置通过对光缆产生微小形变来对光缆进行普查与定位,能够同时对光缆进行普查以及故障点定位,该方法测试灵敏度高,对光缆无损害,大大提高操作方便性,提高了光缆普查与抢修的效率。



1. 一种光缆普查与故障点定位同步实现装置,其特征在于,包括干涉光路模块、偏振光路模块、波分复用器和信号处理模块,所述干涉光路模块与所述偏振光路模块均连接在所述波分复用器上;所述干涉光路模块用于发出第一光信号和产生干涉信号,并接收返回的第一光信号,所述偏振光路模块用于发出第二光信号和检测所述第二光信号中的偏振信号,以及接收返回的第二光信号,所述波分复用器用于将第一光信号和第二光信号合成一束光信号,同时分离出待测光缆中的返回光信号;所述信号处理模块用于采集和解调返回后的所述第一光信号和第二光信号。

2. 根据权利要求1所述的光缆普查与故障点定位同步实现装置,其特征在于,所述干涉光路模块包括激光器、第一耦合器、第二耦合器、延迟光纤和第一探测器;所述激光器和所述第一探测器均与所述第一耦合器连接;所述第一耦合器与所述第二耦合器连接,所述第一耦合器还与所述第二耦合器通过所述延迟光纤连接;所述第二耦合器与所述波分复用器连接;所述第一探测器与所述信号处理模块连接。

3. 根据权利要求1所述的光缆普查与故障定位同步实现装置,其特征在于,所述偏振光路模块包括激光器、环形器、检偏器和第二探测器,所述激光器与所述环形器连接,所述检偏器与所述环形器连接,所述第二探测器与所述检偏器连接,所述环形器与所述波分复用器连接;所述第二探测器与所述信号处理模块连接。

4. 根据权利要求1所述的光缆普查与故障定位同步实现装置,其特征在于,所述第一光信号与所述第二光信号的波长不相同。

## 一种光缆普查与故障点定位同步实现装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及光纤检测维护技术领域,特别是涉及一种光缆普查与故障点定位同步实现装置。

### 背景技术

[0002] 光纤光缆已经遍布我国的每一座城市,其重要性不言而喻。然而光缆大都铺设于地下或者空中,那么海量光缆的维护和管理就成为了难题,特别是在老化、自然或人为损坏造成光缆故障时,将严重干扰信息社会的有效运行,影响信息安全。因此快速的排查和定位故障点位置,在最短的时间内对故障光缆进行抢修和恢复变得至关重要。

[0003] 目前,大多数的设备只能进行光缆普查,不能对故障点进行准确定位,而部分能够进行光缆故障点定位的设备,往往需要先进行光缆普查,然后再进行故障点定位,使用起来比较繁琐,效率比较低,不符合对应急光缆的抢修要求。

### 发明内容

[0004] 基于此,有必要针对上述提到的至少一个问题,提供一种光缆普查与故障点定位同步实现装置。

[0005] 一种光缆普查与故障点定位同步实现装置,包括干涉光路模块、偏振光路模块、波分复用器和信号处理模块,所述干涉光路模块与所述偏振光路模块均连接在所述波分复用器上;所述干涉光路模块用于发出第一光信号和产生干涉信号,并接收返回的第一光信号,所述偏振光路模块用于发出第二光信号和检测所述第二光信号中的偏振信号,以及接收返回的第二光信号,所述波分复用器用于将第一光信号和第二光信号合成一束光信号,同时分离出待测光缆中的返回光信号;所述信号处理模块用于采集和解调返回后的所述第一光信号和第二光信号。

[0006] 在其中一个实施例中,所述干涉光路模块包括激光器、第一耦合器、第二耦合器、延迟光纤和第一探测器;所述激光器和所述第一探测器均与所述第一耦合器连接;所述第一耦合器与所述第二耦合器连接,所述第一耦合器还与所述第二耦合器通过所述延迟光纤连接;所述第二耦合器与所述波分复用器连接;所述第一探测器与所述信号处理模块连接。

[0007] 在其中一个实施例中,所述偏振光路模块包括激光器、环形器、检偏器和第二探测器,所述激光器与所述环形器连接,所述检偏器与所述环形器连接,所述第二探测器与所述检偏器连接,所述环形器与所述波分复用器连接;所述第二探测器与所述信号处理模块连接。

[0008] 在其中一个实施例中,所述第一光信号与所述第二光信号的波长不相同。

[0009] 本发明提供的光缆普查与故障点定位同步实现装置通过对光缆产生微小形变来对光缆进行普查与定位,能够同时对光缆进行普查以及故障点定位,该方法测试灵敏度高,对光缆无损害,大大提高操作方便性,提高了光缆普查与抢修的效率。

## 附图说明

[0010] 图1为本发明一实施例中光缆普查与故障点定位同步实现装置的模块示意图。

## 具体实施方式

[0011] 为了便于理解本发明,下面将参照相关附图对本发明进行更全面的描述。附图中给出了本发明的较佳实施例。但是,本发明可以以许多不同的形式来实现,并不限于本文所描述的实施例。相反地,提供这些实施例的目的是使对本发明的公开内容的理解更加透彻全面。

[0012] 需要说明的是,当元件被称为“固定于”另一个元件,它可以直接在另一个元件上或者也可以存在居中的元件。当一个元件被认为是“连接”另一个元件,它可以是直接连接到另一个元件或者可能同时存在居中元件。

[0013] 除非另有定义,本文所使用的所有的技术和科学术语与属于本发明的技术领域的技术人员通常理解的含义相同。本文中在本发明的说明书中所使用的术语只是为了描述具体的实施例的目的,不是旨在于限制本发明。本文所使用的术语“和/或”包括一个或多个相关的所列项目的任意的和所有的组合。

[0014] 本发明提供了一种光缆普查与故障点定位同步实现装置,如图1所示,包括干涉光路模块10、偏振光路模块20、波分复用器30和信号处理模块40,其中干涉光路模块10与所述偏振光路模块20均连接在波分复用器30上。干涉光路模块10用于发出第一光信号和产生干涉信号,并接收返回的第一光信号,偏振光路模块20用于发出第二光信号和检测第二光信号中的偏振信号,以及接收返回的第二光信号,波分复用器30用于将第一光信号和第二光信号合成一束光信号,同时分离出待测光缆中的返回光信号。信号处理模块40用于采集和解调返回后的第一光信号和第二光信号。特别的,第一光信号与第二光信号采用不同的波长。

[0015] 具体的,干涉光路模块10包括激光器100、第一耦合器11、第二耦合器12、延迟光纤13和第一探测器14。其中激光器100和第一探测器14均与第一耦合器11连接,第一耦合器11与第二耦合器12连接,第一耦合器11还与第二耦合器12通过延迟光纤13连接,也即第一耦合器11与第二耦合器12采用双路连接,其中一路的连接介质采用延迟光纤13。第二耦合器12与波分复用器30连接,第一探测器14与信号处理模块40连接,向信号处理模块40传输返回的第一光信号。

[0016] 偏振光路模块20包括激光器100、环形器21、检偏器22和第二探测器23,激光器100与环形器21连接,检偏器22与环形器21连接,第二探测器23与检偏器22连接,环形器21与波分复用器30连接,第二探测器23与信号处理模块40连接,向信号处理模块40传输返回的第二光信号。

[0017] 实现光缆普查功能的装置,由干涉光路模块10、波分复用器30、待测光缆和信号处理模块40组成,该装置实现光缆普查功能的工作原理是:干涉光路模块10中的激光器100产生光信号,通过第一耦合器11和延迟光纤13注入待测光缆,第一光信号在待测光缆中沿路产生反射返回到干涉光路模块10,第一光信号经过第一耦合器11、延迟光纤13和第二耦合器12组成的光路,会产生4路光信号,它们之间产生干涉,经由探测器最后由信号处理模块40进行处理,当待测光缆的任意一处受到振动扰动时,在其中传播的光信号的相位将改变,

引起最终反射回的第一光信号的光功率变化,信号处理模块40解调出该变化并反馈出来,即为光缆普查。

[0018] 实现故障定位功能的装置由偏振光路模块20、波分复用器30、待测光缆和信号处理模块40组成,该装置实现固定定位功能的工作原理是:激光器100产生第二光信号,通过环形器21注入待测光缆中,第二光信号在待测光纤中传输的过程中会产生瑞利散射,其中的背向瑞利散射光沿着光纤反向传输会重新经过环形器21,通过检偏器22检偏的光信号打到光电探测器上,光信号转换为电信号,再由信号处理模块40进行数据采集并进行信号分析处理,基于瑞利散射光信号的偏振态对外界振动信号比较敏感的机理,当待测光缆在任意一处受到振动扰动时,在其中传播的光信号的偏振态会发生改变,检偏器22检测到偏振态的变化,反馈给探测器以及信号处理模块40,信号处理模块40解调出振动扰动的位置,实现故障定位。

[0019] 通过选用不同的波长光信号,可采用两个不同波长的激光器100,将两路光路使用波分复用器30进行了光的整合和分离,干涉光路模块10上的第一光信号为波长 $\lambda_1$ 的激光,通过MZ干涉仪,然后通过波分复用器30与偏振光路模块20中的激光器100发出的波长为 $\lambda_2$ 的激光合在一起,进入待测光缆。当待测光缆上施加有形变或者扰动时,后向散射光携带相应的信息,返回通过波分复用器30,再将波长 $\lambda_1$ 与波长 $\lambda_2$ 的光分开,波长为 $\lambda_1$ 的光直接进入探测器,通过数据采集以及解调得到光缆扰动的信号,从而实现光缆普查,而波长为 $\lambda_2$ 的光通过环形器21以及检偏器22来检测光偏振态的变化来进行故障定位。两部分模块的光路是同时工作,同时进行解调,因此该装置可以同时、并行实现光缆普查以及故障定位,该方法测试灵敏度高,对光缆无损害,操作方便性大幅度提高,也极大提升了光缆普查与抢修的效率。

[0020] 以上所述实施例的各技术特征可以进行任意的组合,为使描述简洁,未对上述实施例中的各个技术特征所有可能的组合都进行描述,然而,只要这些技术特征的组合不存在矛盾,都应当认为是本说明书记载的范围。

[0021] 以上所述实施例仅表达了本发明的几种实施方式,其描述较为具体和详细,但并不能因此而理解为对发明专利范围的限制。应当指出的是,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些都属于本发明的保护范围。因此,发明专利的保护范围应以所附权利要求为准。

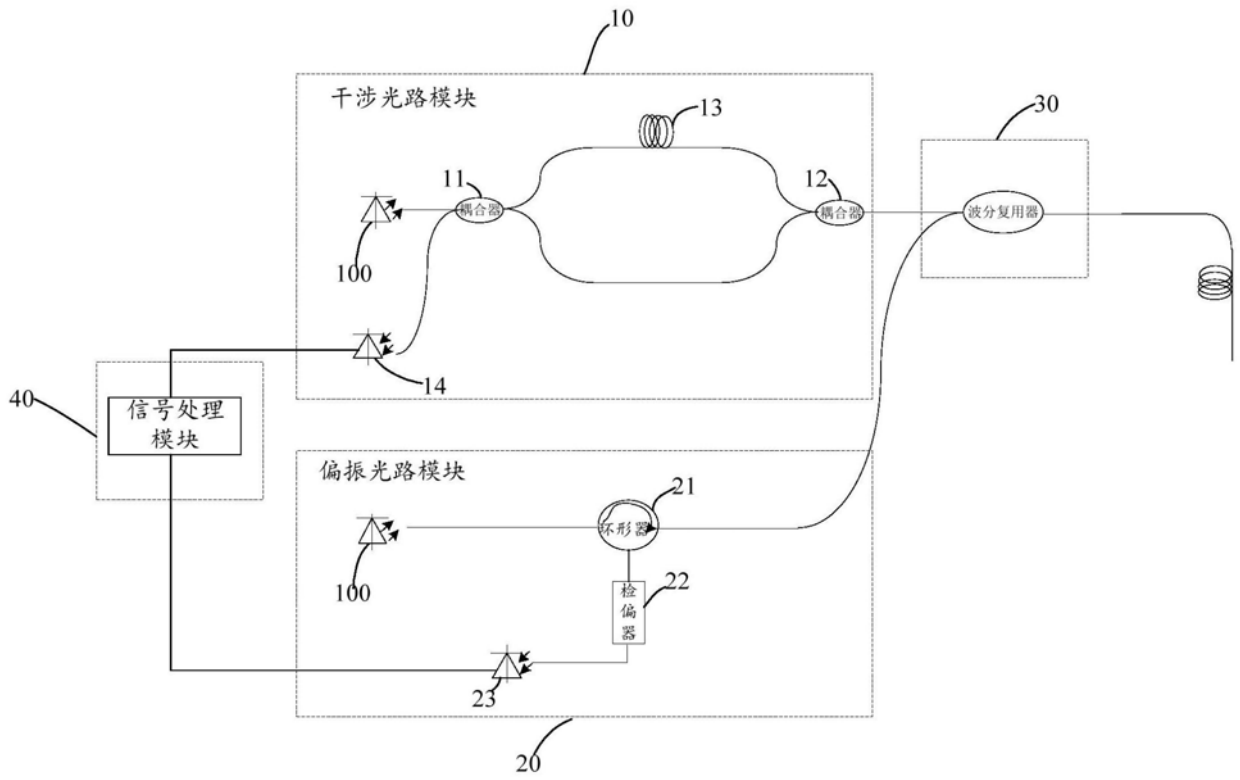


图1