



[12] 实用新型专利说明书

专利号 ZL 200820152581.0

[45] 授权公告日 2009 年 8 月 26 日

[11] 授权公告号 CN 201297965Y

[22] 申请日 2008.9.1

[21] 申请号 200820152581.0

[73] 专利权人 上海华魏自动化设备有限公司

地址 200023 上海市卢湾区打浦路 1 号金玉
兰广场 1010 室

[72] 发明人 周正仙 全芳轩 刘亮

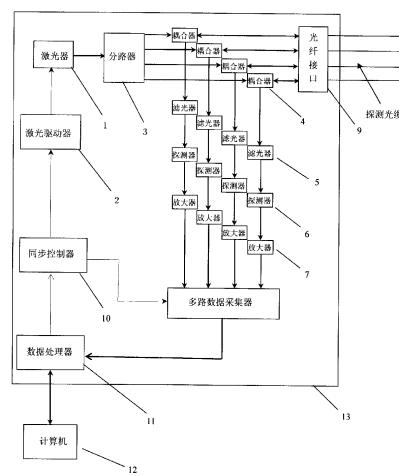
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 2 页

[54] 实用新型名称

一种多通道同时监测的分布式光纤传感装置

[57] 摘要

本实用新型公开了一种多通道同时监测的分布式光纤传感装置，其特征在于：分路器的输出端与耦合器的输入端连接，耦合器的输出端与滤光器的输入端连接，滤光器的输出端与探测器的输入端连接，探测器的输出端与放大器的输入端连接，放大器的输出端与多路数据采集器的输入端连接，耦合器处设有光纤接口，同步控制器的输入端与数据处理器的输出端连接，多路数据采集器的输出端与数据处理器的输入端连接，优点：1. 采用激光分路器可以最大限度的增加同时检测的探测光纤的条数；2. 在增加探测光纤的同时不会增加检测时间间隔；3. 容易实现大面积、高密度、多角度的检测；4. 装置性价比好，系统使用寿命长，维护成本低；5. 实现对多路光纤进行实时监测。



1、一种多通道同时监测的分布式光纤传感装置，它包括装置外壳（13），外壳（13）内设有激光器（1），激光器（1）的输出端与分路器（3）的输入端连接，激光器（1）的输入端与激光驱动器（2）的输出端连接，激光驱动器（2）的输入端与同步控制器（10）的输出端连接，同步控制器（10）的输入端与数据处理器（11）的输出端连接，同步控制器（10）的另一输出端与多路数据采集器（8）的输入端连接，其特征在于：所述分路器（3）的输出端与耦合器（4）的输入端连接，耦合器（4）的输出端与滤光器（5）的输入端连接，滤光器（5）的输出端与探测器（6）的输入端连接，探测器（6）的输出端与放大器（7）的输入端连接，放大器（7）的输出端与多路数据采集器（8）的输入端连接，耦合器（4）处设有光纤接口（9），同步控制器（10）的输入端与数据处理器（11）的输出端连接，多路数据采集器（8）的输出端与数据处理器（11）的输入端连接。

2、根据权利要求 1 所述的一种多通道同时监测的分布式光纤传感装置，其特征在于：所述分路器（3）连接 1—10 个耦合器（4），每个耦合器（4）均连接有一滤光器（5），每个滤光器（5）均连接有一探测器（6），每个探测器（6）均连接有一放大器（7）。

3、根据权利要求 1 所述的一种多通道同时监测的分布式光纤传感装置，其特征在于：所述数据处理器（11）与计算机（12）连接。

一种多通道同时监测的分布式光纤传感装置

技术领域：

本发明涉及分布式光纤温度传感的技术领域，具体的说是一种多通道同时监测的分布式光纤传感装置，特别涉及其机械连接结构。

背景技术：

分布式光纤测温传感装置主要用于交通、建筑、电力、煤矿、石化等行业，其作用是对这些重要的场所进行实时温度监控。它对与保证工业系统设备正常运行，保障生命和财产的安全起着重要的作用。

现有的分布式光纤测温传感装置是由激光驱动器、激光器、同步控制器、耦合器、光纤接口、滤光器、光电探测器、信号放大器、数据采集器和计算机组成。其工作原理为：激光器连续不断地向探测光缆中发射激光，激光在光缆中传输过程中会发生后向散射，由于喇漫（Raman）光谱对温度是敏感的，我们就通过耦合器和分光器将后向散射光中的喇漫光谱分离出来，再经过光电探测和信号放大处理后进行数据采集，然后再将采集到的数据送往数据处理器中进行处理计算，最终在计算机上将温度数据显示出来。

为了实现对更大范围的监测，装置就需要对多路光纤同时进行监测，现有的分布式光纤测温传感装置是在耦合器和光纤接口之间增加光开关来实现对多路光纤的监测。这种方式是通过软件对光开关进行切换来实现分时对不同路的光纤进行监测。当装置监测第一路光纤时，先通过软件将光开关切换到第一路光纤，然后再发出开始测量指令进行测量；测完第一路光纤后再将光开关切换到第二路光纤，然后在对第二路光纤进行测量；测量完第二路再对第三路光纤进行测量，如此轮回循环对所有路光纤进行监测。

现有这种方式实现对多路光纤进行监测，存在的缺陷和不足如下：

-
- 1、由于它是通过光开关分时地对多路探测光纤进行监测，光开关数量限制了探测光纤条数；
 - 2、各路光纤间的依次切换，数倍地扩大了检测时间间隔；
 - 3、分时对多路光纤进行监测，容易出现漏监测；
 - 4、光开关在长时间多次使用后容易磨损，甚至损坏。

综上所述，仍然需要对现有光纤测温传感装置的内部结构进行进一步改进。

发明内容：

本发明的目的在于提供一种多通道同时监测的分布式光纤传感装置，该多通道实时的分布式光纤传感装置，在不改变检测时间隔及其他参数的同时，对多路传感光纤进行实时监测，做到真正、实时地对多路光缆同时进行监测，克服了现有光纤测温传感系统存在的缺点和不足。

为了实现上述目的，本发明的技术方案是：一种多通道同时监测的分布式光纤传感装置，它包括装置外壳，外壳内设有激光器，激光器的输出端与分路器的输入端连接，激光器的输入端与激光驱动器的输出端连接，激光驱动器的输入端与同步控制器的输出端连接，同步控制器的输入端与数据处理器的输出端连接，同步控制器的另一输出端与多路数据采集器的输入端连接，其特征在于：所述分路器的输出端与耦合器的输入端连接，耦合器的输出端与滤光器的输入端连接，滤光器的输出端与探测器的输入端连接，探测器的输出端与放大器的输入端连接，放大器的输出端与多路数据采集器的输入端连接，耦合器处设有光纤接口，同步控制器的输入端与数据处理器的输出端连接，多路数据采集器的输出端与数据处理器的输入端连接。

本发明公开了一种多通道同时监测的分布式光纤传感装置，其与传统的光纤测温传感系统相比，本发明有如下优点和积极效果：

- 1、采用激光分路器可以最大限度的增加同时检测的探测光纤的条数；

- 2、在增加探测光纤的同时不会增加检测时间间隔；
- 3、容易实现大面积、高密度、多角度的检测；
- 4、装置性价比好，系统使用寿命长，维护成本低；
- 5、真正实现对多路光纤进行实时监测。

附图说明：

图 1 为本发明结构示意图

图 2 为本发明工作原理图

具体实施方式：

下面参照附图，对本发明进一步进行描述

本发明为一种多通道同时监测的分布式光纤传感装置，它主要包括装置外壳 13，外壳 13 内设有激光器 1，激光器 1 的输出端与分路器 3 的输入端连接，激光器 1 的输入端与激光驱动器 2 的输出端连接，激光驱动器 2 的输入端与同步控制器 10 的输出端连接，同步控制器 10 的输入端与数据处理器 11 的输出端连接，同步控制器 10 的另一输出端与多路数据采集器 8 的输入端连接，其特征在于：所述分路器 3 的输出端与耦合器 4 的输入端连接，耦合器 4 的输出端与滤光器 5 的输入端连接，滤光器 5 的输出端与探测器 6 的输入端连接，探测器 6 的输出端与放大器 7 的输入端连接，放大器 7 的输出端与多路数据采集器 8 的输入端连接，耦合器 4 处设有光纤接口 9，同步控制器 10 的输入端与数据处理器 11 的输出端连接，多路数据采集器 8 的输出端与数据处理器 11 的输入端连接，所述分路器 3 连接 1—10 个耦合器 4，每个耦合器 4 均连接有一滤光器 5，每个滤光器 5 均连接有一探测器 6，每个探测器 6 均连接有一放大器 7，所述数据处理器 11 与计算机 12 连接。

在实施时激光射入分路器后被分路器分成多条子激光束，在图 1 中用束激光作代表；每个子激光束各自作为激光源分别与各自连接的光纤在耦合器处被分离，分离的光谱通过滤光器剩下对温度信息敏感喇漫光谱，喇漫光谱在探测器处变为电信号，由放大器放大后传送给多路信

号采集器；数据处理器对多路采集器采集到的数字信号进行处理计算得出温度数据，最终在计算机上显示。

在具体实施时，所述装置中设有一台分路器，有 5 个子激光出口，出口分布方式以利于采集和设备安置为基础；例如可采用并行的方式；多路采集器及光纤接口的端口排列与分路器的激光出口相对应；

其中计算机是外围设备，其它设备是封闭在一个箱体内，计算机通过数据通讯接口和数据处理器进行通讯读取内部数据，并显示在计算机上。

在具体实施时，所述的激光驱动器（可采用 MAXIM 公司的 MAX3646 型）是采用实时电路制作的电流驱动器，可以很好地驱动激光器发射激光；

在具体实施时，所述的激光器是半导体激光器（可采用 Photonics Industries 公司的 DC150-1064-PP 型），可根据激光驱动的驱动电流来发射激光；

在具体实施时，所述的分路器采用：深圳市光网通科技有限公司的宽带工作为 800nm 到 1600nm 的标准分路器；

在具体实施时，所述的耦合器是采用 Y 型光纤耦合器（可采用上海汇珏公司的 J-NET-FOC-A 型），它将后向散射回来的激光分出一路传给滤光器；

在具体实施时，所述的滤光器采用棱镜式滤光片（可采用 precision photonics 公司的 MI1000-TiD 型）来滤光，将多余的光滤掉，只留下喇漫（Raman）光；

在具体实施时，所述的探测器采用高灵敏度 APD 雪崩二极管（可采用深圳兴博公司的 InGaAs APD 型）来探测激光，将喇漫激光信号转换电信号；

在具体实施时，所述的放大器是采用德州仪器公司的 OPA365 型高性能的运算大器；

在具体实施时，所述的多路数据处理器是采用北京安迈泽成科技有限公司的 AM-1045 数据采集卡来实现的；

在具体实施时，所述的探测光缆是采用 62.5/125 μm 多模光纤加低烟无卤外护套，带宽范围为 $\geq 400\text{MHz@850nm}$ 、 $\geq 1000\text{MHz@1300nm}$ ，衰减范围为 $\leq 3.0\text{dB@850nm}$ 、 $\leq 0.8\text{dB@1300nm}$ ；

在具体实施时，所述的计算机是通用的工业级计算机。

如图1至图2中所示，当计算机发送开始测量命令给数据处理器时，数据处理器就立刻驱动同步控制器发出同步脉冲要求激光驱动器和时序控制器同时开始工作；激光驱动器接到同步控制器发来的同步脉冲后就开始驱动激光器工作，向分光器中连续不断地发送激光信号；激光被分光器分成数条子激光，每一条子激光在光纤中传输会发生后向喇漫散射，后向散射回来的激光信号被耦合器分离一路出来送往滤光器；滤光器就会将送来的激光信号中的喇漫（Raman）光信号分离出来，然后再传送给探测器，将光信号转换成电信号，然后再将电信号传送给放大器进行信号放大处理；经过放大处理过的信号由并行的多路数据采集器来进行数据采集，经多路数据采集器采集到的数据送给数据处理器 11 进行处理；最后将实时数据送给计算机显示温度曲线。

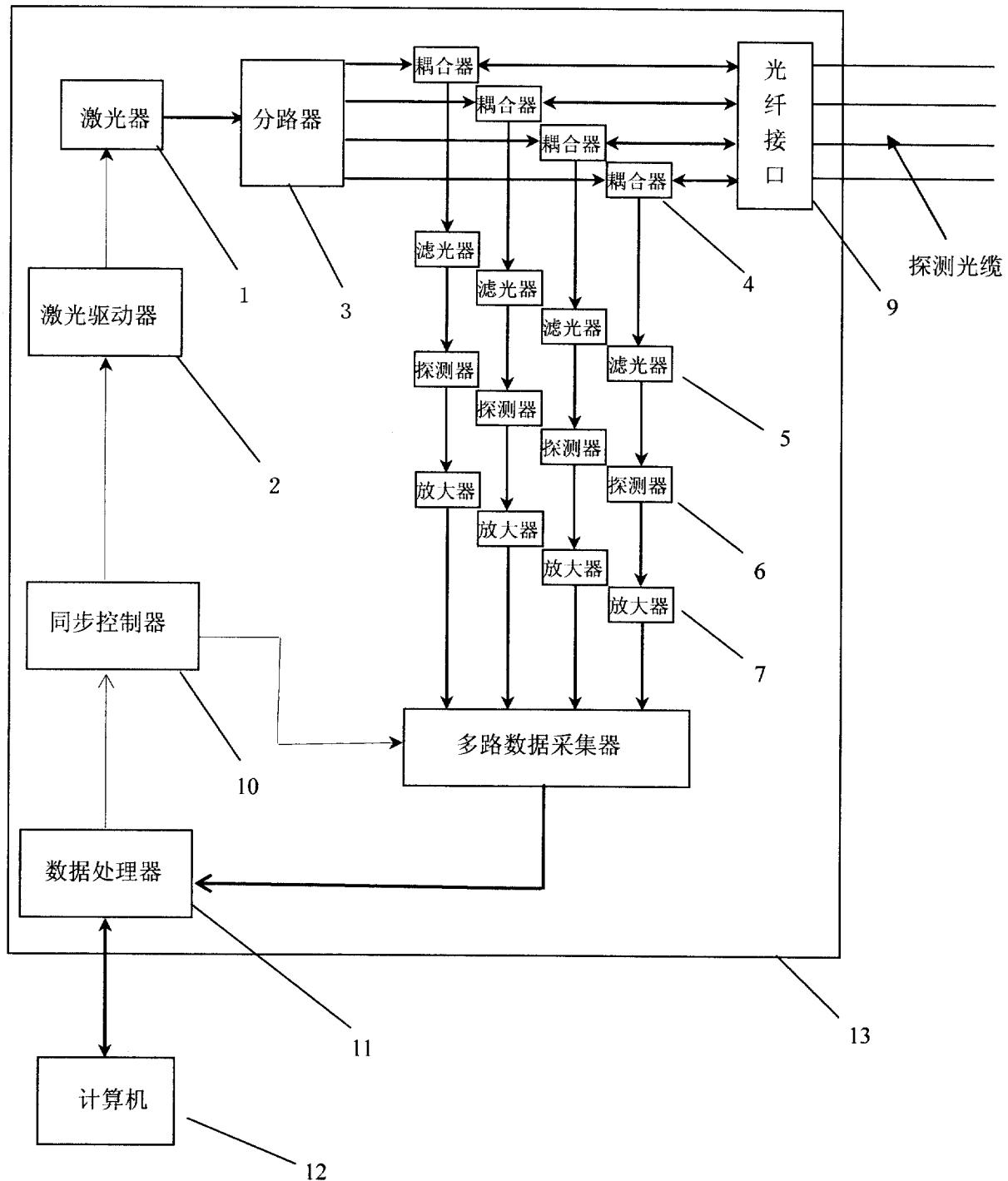


图 1

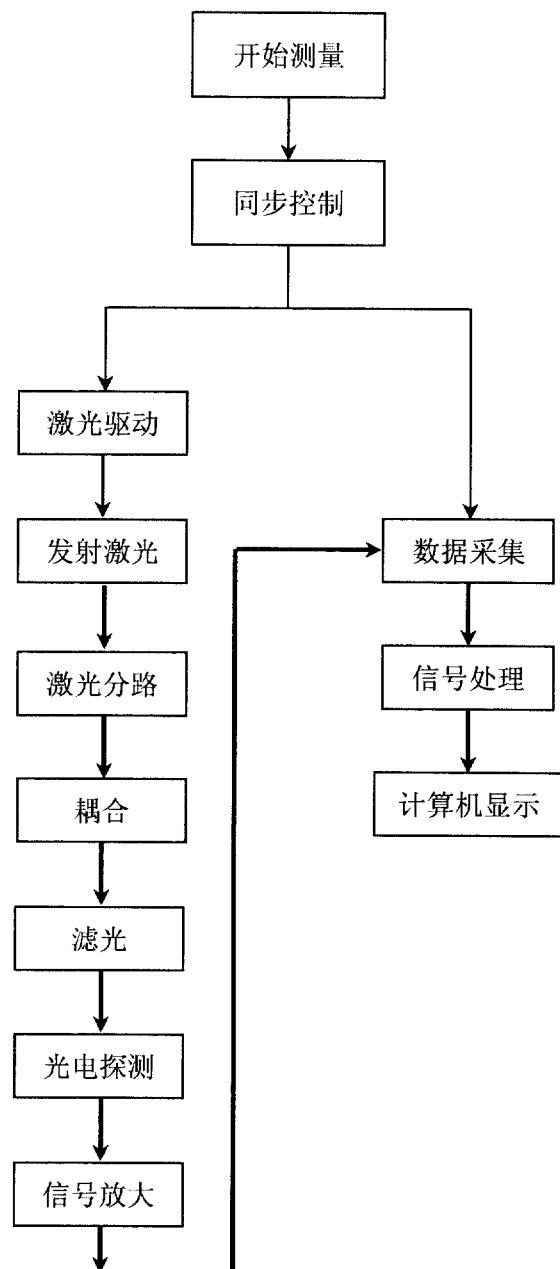


图 2