



(12) 发明专利

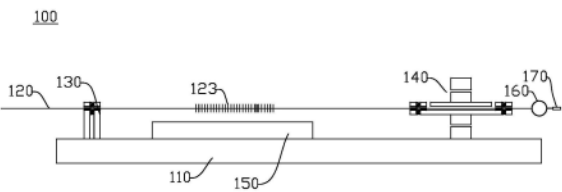
(10) 授权公告号 CN 114199378 B
(45) 授权公告日 2025. 06. 17

(21) 申请号 202111504134.3	(56) 对比文件
(22) 申请日 2021.12.09	CN 216524383 U, 2022.05.13
(65) 同一申请的已公布的文献号	KR 20210131578 A, 2021.11.03
申请公布号 CN 114199378 A	审查员 李研研
(43) 申请公布日 2022.03.18	
(73) 专利权人 中山水木光华电子信息科技有限公司	
地址 528400 广东省中山市翠亨新区和清 路16号戴思乐科技园3号楼西夹层	
(72) 发明人 朱惠君 薛鹏 毛志松 邬耀华	
(74) 专利代理机构 广州嘉权专利商标事务所有 限公司 44205	
专利代理师 伍传松	
(51) Int. Cl.	
G01J 3/28 (2006.01)	权利要求书1页 说明书5页 附图4页

(54) 发明名称
一种光纤编码采集模块及识别系统

(57) 摘要

本发明公开了一种光纤编码采集模块及识别系统, 光纤编码采集模块, 包括: 基座; 第一光纤, 第一光纤上设置有光纤光栅; 固定台, 用于从光纤光栅的一侧固定第一光纤; 光纤自动转动台, 用于从光纤光栅的另一侧固定第一光纤, 并根据控制指令进行转动以带动光纤光栅发生扭曲; 光谱传感阵列, 与光纤光栅的位置相对应以用于采集光纤光栅发生扭曲后衍射出的光波。本方案利用光纤自动转动台的旋转来带动光纤光栅的光纤扭曲, 进而造成光纤光栅所在光纤位置的包层和纤芯折射角反射变化, 使得光纤光栅反射光波从包层处透射至包层外, 再将透射光波经光谱传感阵列将光波光谱特性进行采集和识别, 从而摆脱反射镜等器件的束缚, 并且结构简单、成本降低。



1. 一种光纤编码采集模块,其特征在于,包括:
基座;以及设置在基座上的
第一光纤,所述第一光纤上设置有光纤光栅;所述第一光纤包括内部的纤芯和外部的包层,纤芯上复刻有所述光纤光栅;
固定台,用于从所述光纤光栅的一侧固定所述第一光纤;
光纤自动转动台,用于从所述光纤光栅的另一侧固定所述第一光纤,并根据控制指令进行转动以带动所述光纤光栅发生扭曲,进而造成光纤光栅所在光纤位置的包层和纤芯折射角反射变化,使得光纤光栅反射光波从包层处透射至包层外;
光谱传感阵列,与所述光纤光栅的位置相对应以用于采集所述光纤光栅发生扭曲后衍射出的光波。
2. 根据权利要求1所述的一种光纤编码采集模块,其特征在于:所述光纤光栅为长周期光纤光栅、光纤布拉格光栅或相移光纤光栅。
3. 根据权利要求1或2所述的一种光纤编码采集模块,其特征在于:所述固定台包括固定底座、固定压片以及螺栓,所述固定底座与所述固定压片的对应位置开设有螺孔以供所述螺栓锁紧,所述第一光纤穿设于所述固定底座与所述固定压片之间并在所述螺栓作用下夹紧。
4. 根据权利要求3所述的一种光纤编码采集模块,其特征在于:所述固定底座与所述固定压片的相对两内侧皆设置有塑料垫片。
5. 根据权利要求1或2所述的一种光纤编码采集模块,其特征在于:所述光纤自动转动台包括:
定子,固定于所述基座上;
转子,与所述定子竖直方向相对设置;
中空转轴,套设于所述转子的中间位置,所述第一光纤从水平方向贯穿所述中空转轴,所述中空转轴上设置有紧固装置以用于将所述第一光纤的另一端固定。
6. 根据权利要求1或2所述的一种光纤编码采集模块,其特征在于:所述第一光纤从所述光纤自动转动台延伸出的一端连接有光纤环,所述光纤环的光纤半径小于所述第一光纤的半径。
7. 根据权利要求6所述的一种光纤编码采集模块,其特征在于:所述光纤环的末端连接有光纤衰减器。
8. 根据权利要求1所述的一种光纤编码采集模块,其特征在于:所述光谱传感阵列由多个光电传感器按照一定间距排列而成。
9. 一种光纤编码识别系统,其特征在于:包括高速控制处理芯片、光源、环形器、第二光纤以及如权利要求1至8任一所述的光纤编码采集模块,所述包括高速控制处理芯片、光源、环形器、第二光纤依次连接,所述第二光纤上设置有光纤编码,所述光纤编码采集模块的第一光纤与所述环形器的反射输出端,所述光纤编码采集模块的光纤自动转动台、光谱传感阵列分别与所述高速控制处理芯片连接。
10. 根据权利要求9所述的一种光纤编码识别系统,其特征在于:所述光纤编码由多个不同中心波长或者相同中心波长的光纤布拉格光栅组成。

一种光纤编码采集模块及识别系统

技术领域

[0001] 本发明涉及光纤通讯领域,特别涉及一种光纤编码采集模块及识别系统。

背景技术

[0002] 常规光纤编码识别,主要依靠衍射光栅器件对光波进行分离,分离后的光波再由光电转换阵列进行光电转换和采集,实现光纤编码反射光波的光谱识别。但是其衍射光栅器件成本昂贵,且需要反射镜等器件辅助,成本高、结构复杂。

发明内容

[0003] 本发明旨在至少解决现有技术中存在的技术问题之一。为此,本发明提出一种光纤编码采集模块及识别系统,可以摆脱反射镜等器件的束缚,结构简单且成本降低。

[0004] 根据本发明第一方面实施例的一种光纤编码采集模块,包括基座;以及设置在基座上的:第一光纤,所述第一光纤上设置有光纤光栅;固定台,用于从所述光纤光栅的一侧固定所述第一光纤;光纤自动转动台,用于从所述光纤光栅的另一侧固定所述第一光纤,并根据控制指令进行转动以带动所述光纤光栅发生扭曲;光谱传感阵列,与所述光纤光栅的位置相对应以用于采集所述光纤光栅发生扭曲后衍射出的光波。

[0005] 根据本发明第一方面实施例的一种光纤编码采集模块,至少具有如下有益效果:本方案利用光纤自动转动台的旋转来带动光纤光栅的光纤扭曲,进而造成光纤光栅所在光纤位置的包层和纤芯折射角反射变化,使得光纤光栅反射光波从包层处透射至包层外,再将透射光波经光谱传感阵列将光波光谱特性进行采集和识别,从而摆脱反射镜等器件的束缚,并且结构简单、成本降低。

[0006] 根据本发明第一方面的一些实施例,所述光纤光栅为长周期光纤光栅、光纤布拉格光栅或相移光纤光栅。

[0007] 根据本发明第一方面的一些实施例,所述固定台包括固定底座、固定压片以及螺栓,所述固定底座与所述固定压片的对应位置开设有螺孔以供所述螺栓锁紧,所述第一光纤穿设于所述固定底座与所述固定压片之间并在所述螺栓作用下夹紧。

[0008] 根据本发明第一方面的一些实施例,所述固定底座与所述固定压片的相对两内侧皆设置有塑料垫片。

[0009] 根据本发明第一方面的一些实施例,所述光纤自动转动台包括:定子,固定于所述基座上;转子,与所述定子在竖直方向相对设置;中空转轴,套设于所述转子的中间位置,所述第一光纤从水平方向贯穿所述中空转轴,所述中空转轴上设置有紧固装置以用于将所述第一光纤的另一端固定。

[0010] 根据本发明第一方面的一些实施例,所述第一光纤从所述光纤自动转动台延伸出的一端连接有光纤环,所述光纤环的光纤半径小于所述第一光纤的半径。

[0011] 根据本发明第一方面的一些实施例,所述光纤环的末端连接有光纤衰减器。

[0012] 根据本发明第一方面的一些实施例,所述光谱传感阵列由多个光电传感器按照一

定间距排列而成。

[0013] 根据本发明第二方面实施例的一种光纤编码识别系统,包括高速控制处理芯片、光源、环形器、第二光纤以及所述的光纤编码采集模块,所述包括高速控制处理芯片、光源、环形器、第二光纤依次连接,所述第二光纤上设置有光纤编码,所述光纤编码采集模块的第一光纤与所述环形器的反射输出端,所述光纤编码采集模块的光纤自动转动台、光谱传感阵列分别与所述高速控制处理芯片连接。

[0014] 根据本发明第二方面实施例的一种光纤编码识别系统,至少具有如下有益效果:本方案利用光纤自动转动台的旋转来带动光纤光栅的光纤扭曲,进而造成光纤光栅所在光纤位置的包层和纤芯折射角反射变化,使得光纤光栅反射光波从包层处透射至包层外,再将透射光波经光谱传感阵列将光波光谱特性进行采集和识别,从而摆脱反射镜等器件的束缚,并且结构简单、成本降低。

[0015] 根据本发明第二方面的一些实施例,所述光纤编码由多个不同中心波长或者相同中心波长的光纤布拉格光栅组成。

[0016] 本发明的附加方面和优点将在下面的描述中部分给出,部分将从下面的描述中变得明显,或通过本发明的实践了解到。

附图说明

[0017] 本发明的上述和/或附加的方面和优点从结合下面附图对实施例的描述中将变得明显和容易理解,其中:

[0018] 图1为本发明第一方面实施例的光纤编码采集模块结构示意图;

[0019] 图2为本发明第一方面实施例的第一光纤剖面图;

[0020] 图3a、3b、3c分别为长周期光纤光栅、光纤布拉格光栅、相移光纤光栅的反射光谱示意图;

[0021] 图4为本发明第一方面实施例的固定台示意图;

[0022] 图5、图6、图7分别为光纤自动转动台的主视图、侧视图、俯视图;

[0023] 图8为本发明第二方面实施例的光纤编码识别系统原理图。

具体实施方式

[0024] 下面详细描述本发明的实施例,所述实施例的示例在附图中示出,其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的,仅用于解释本发明,而不能理解为对本发明的限制。

[0025] 在本发明的描述中,需要理解的是,涉及到方位描述,例如上、下、前、后、左、右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发明和简化描述,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操作,因此不能理解为对本发明的限制。

[0026] 本发明的描述中,除非另有明确的限定,设置、安装、连接等词语应做广义理解,所属技术领域技术人员可以结合技术方案的具体内容合理确定上述词语在本发明中的具体含义。

[0027] 参考图1所示,为本技术方案第一方面实施例的一种光纤编码采集模块100,包括

[0028] 基座110,基座110作为器件的安装平台,提供硬件框架;以及设置在基座110上的:

[0029] 第一光纤120,其一端接收含编码值的输入光波,所述第一光纤120包括内部的纤芯121和外部的包层122,纤芯121上复刻有光纤光栅123,如图2所示;光纤光栅123能轴向反射相应的波长。当光纤光栅123发生扭曲后,其纤芯121和包层122间折射角发生变化,当折射角达到一定程度后,其轴向反射光波衍射后透射出包层122,变成横向衍射,其衍射光谱与反射光谱一致;

[0030] 固定台130,用于从所述光纤光栅123的一侧固定所述第一光纤120;

[0031] 光纤自动转动台140,用于从所述光纤光栅123的另一侧固定所述第一光纤120,并根据控制指令进行转动以带动所述光纤光栅123发生扭曲;

[0032] 光谱传感阵列150,与所述光纤光栅123的位置相对应以用于采集所述光纤光栅123发生扭曲后衍射出的光波。

[0033] 当含有编码值的输入光波进入第一光纤120,通过控制光纤自动转动台140的旋转来带动光纤光栅123的光纤扭曲,进而造成光纤光栅123所在光纤位置的包层122和纤芯121折射角反射变化,使得光纤光栅123反射光波从包层122处透射至包层122外,再将透射光波经光谱传感阵列150将光波光谱特性进行采集和识别,从而摆脱反射镜等器件的束缚,并且结构简单、成本降低。

[0034] 在本发明第一方面的一些实施例中,所述光纤光栅123为长周期光纤光栅、光纤布拉格光栅或相移光纤光栅,其中长周期光纤光栅能长波段的反射光波,光纤布拉格光栅能反射窄波段的光波,相移光纤光栅能实现一点波段内两端主波段以及主波段内均分的副波长反射,如图3a、3b、3c所示,分别为长周期光纤光栅、光纤布拉格光栅、相移光纤光栅的反射光谱,鉴于本专利需要反射相对较宽波段,为此本实施例优选采用长周期光纤光栅。

[0035] 具体的,如图4所示,在本发明第一方面的一些实施例中,所述固定台130包括固定底座131、固定压片132以及螺栓(未示出),所述固定底座131与所述固定压片132的对应位置开设有螺孔133以供所述螺栓锁紧,所述第一光纤120穿设于所述固定底座131与所述固定压片132之间并在所述螺栓作用下夹紧,主要起到对第一光纤120的固定作用,便于扭曲第一光纤120时有着力点。

[0036] 进一步,在本发明第一方面的一些实施例中,所述固定底座131与所述固定压片132的相对两内侧皆设置有塑料垫片134,在固定光纤的同时保护光纤不被夹伤。塑料垫片134也可以由其他柔性材料代替,起到相同的固定和保护作用。

[0037] 如图5至图7所示,分别为光纤自动转动台140主视图、侧视图、俯视图,在本发明第一方面的一些实施例中,所述光纤自动转动台140包括:定子141,固定于所述基座110上;转子142,与所述定子141在竖直方向相对设置;中空转轴143,套设于所述转子142的中间位置,所述第一光纤120从水平方向贯穿所述中空转轴143,所述中空转轴143上设置有紧固装置144以用于将所述第一光纤120的另一端固定。

[0038] 转子142通电后,产生电磁场,在定子141之间的磁力作用下实现转动,带动套设于其上的中空转轴143旋转,而第一光纤120又在紧固装置144的作用下可与中空转轴143同步转动,进而带动光纤光栅123扭曲。需要指出的是,为了节约开模成本,本实施例的紧固装置144采用与固定台130相同的结构,即包括固定压片132、螺栓、螺孔133等结构。

[0039] 进一步,在本发明第一方面的一些实施例中,所述第一光纤120从所述光纤自动转

动台140延伸出的一端连接有光纤环160,所述光纤环160的光纤半径小于所述第一光纤120的半径,此设计可实现光波末端的衰减,避免光波反射,造成对光纤光栅123反射的干扰。

[0040] 此外,在本发明第一方面的一些实施例中,所述光纤环160的末端连接有光纤衰减器170,在光纤环160的基础上进一步增大光纤损耗。

[0041] 在本发明第一方面的一些实施例中,所述光谱传感阵列150由多个光电传感器按照一定间距排列而成,实现光波的光强转成电信号;当光纤光栅123转动到一定位置时,光纤光栅123扭曲后透射光波输入光谱传感阵列150,光纤光栅123能将光谱均匀的衍射透射出包层122输入光谱传感阵列150,不同的波长射入到光谱传感阵列150的不同光电传感器上,实现不同波长的光波强度采集。

[0042] 如图8所示,为本发明第二方面实施例的一种光纤编码510识别系统,包括:高速控制处理芯片200、光源300、环形器400、第二光纤500以及所述的光纤编码510采集模块100,所述包括高速控制处理芯片200、光源300、环形器400、第二光纤500依次连接,所述第二光纤500上设置有光纤编码510,所述光纤编码510采集模块100的第一光纤120与所述环形器400的反射输出端,所述光纤编码510采集模块100的光纤自动转动台140、光谱传感阵列150分别与所述高速控制处理芯片200连接。

[0043] 由于扭曲角度达到临界值时衍射光波强度最大,当小于临界值和超过临界值,其衍射光波强度都会逐步减小。因此光纤光栅123的扭曲角度需要进行初始化调整,实现光纤光栅123的最大光强衍射;环形器400的光波输出点采用成端的端头,其端头会对所有光波进行全反射。当光源300按照需求发送脉冲光波,光波经环形器400输出到端头,端头全反射光波经环形器400输出至光纤编码510采集模块100,光纤编码510采集模块100采集到光谱信息包括波长以及能量;光纤编码510采集模块100根据高速控制处理芯片200的控制指令按一定步进旋转转子142,实现光纤光栅123的扭曲,然后发送光波并采集光谱信息;逐步旋转转子142和采集光谱信息,一直到所采集光谱信息的强度最大为最佳旋转角度,并将该角度加以固定。

[0044] 工作时,高速控制处理芯片200控制光源300输出脉冲光波,脉冲光波经环形器400传输至第二光纤500的光纤编码510,光纤编码510反射含特定波长和编码值的光波经环形器400进入第一光纤120的光纤光栅123,处于扭曲状态下的光纤光栅123,由于光纤光栅123所在光纤位置的包层122和纤芯121折射角反射变化,使得光纤光栅123的反射光波从包层122处透射至包层122外,再将透射光波经光谱传感阵列150将光波光谱特性进行采集,再反馈给高速控制处理芯片200进行波长和光强的识别,从而摆脱反射镜等器件的束缚,并且结构简单、成本降低。

[0045] 在本发明第二方面的一些实施例中,所述光纤编码510由多个不同中心波长或者相同中心波长的光纤布拉格光栅组成,可反射相应波长和编码值的光波。

[0046] 在本说明书的描述中,参考术语“一个实施例”、“一些实施例”、“示意性实施例”、“示例”、“具体示例”、或“一些示例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本发明的至少一个实施例或示例中。在本说明书中,对上述术语的示意性表述不一定指的是相同的实施例或示例。而且,描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任何一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。

[0047] 尽管已经示出和描述了本发明的实施例,本领域的普通技术人员可以理解:在不

脱离本发明的原理和宗旨的情况下可以对这些实施例进行多种变化、修改、替换和变型,本发明的范围由权利要求及其等同物限定。

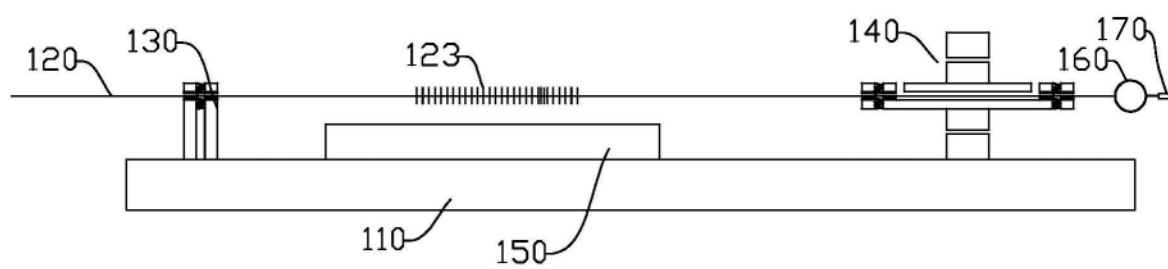
100

图1

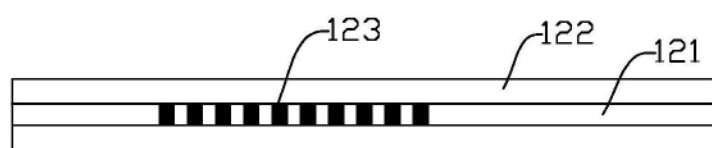


图2

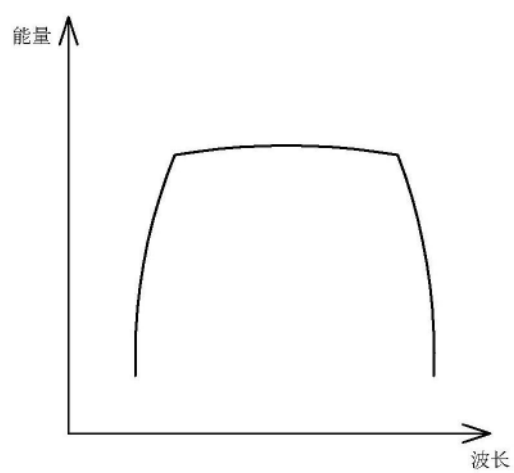


图3a

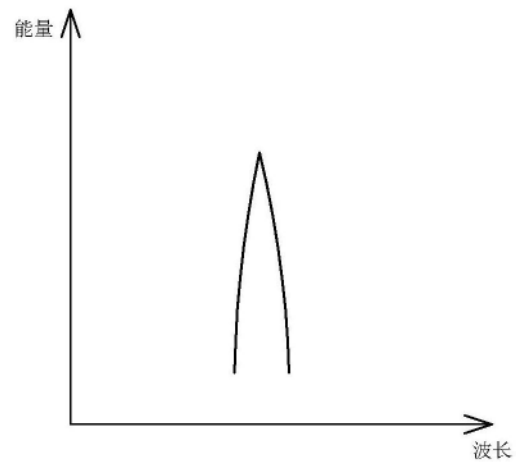


图3b

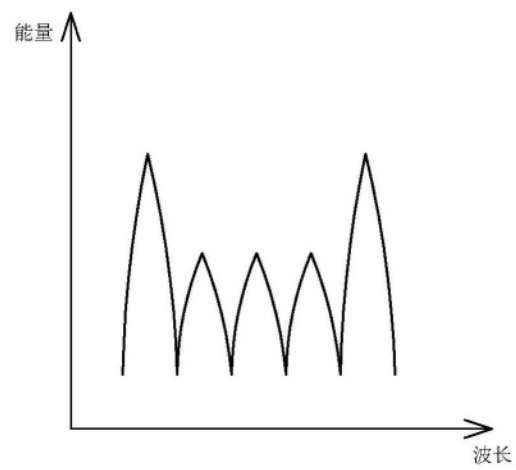


图3c

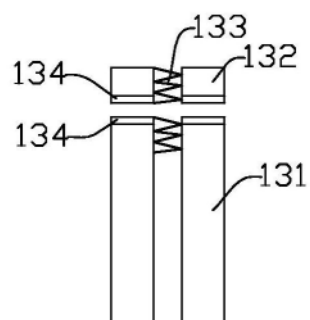


图4

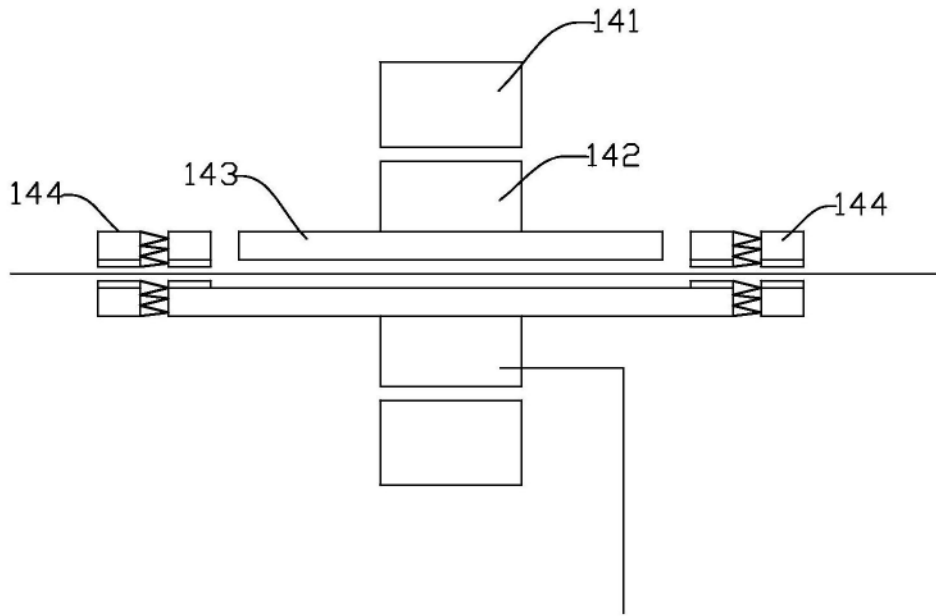


图5

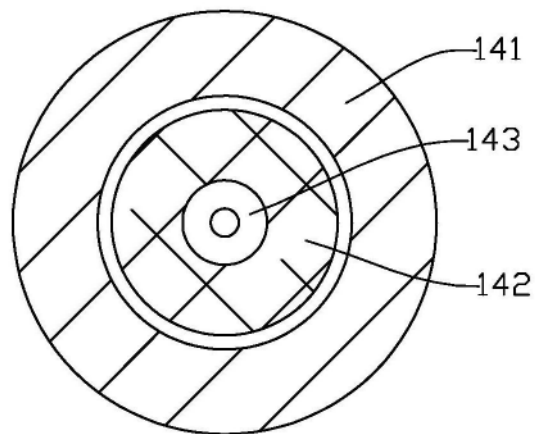


图6

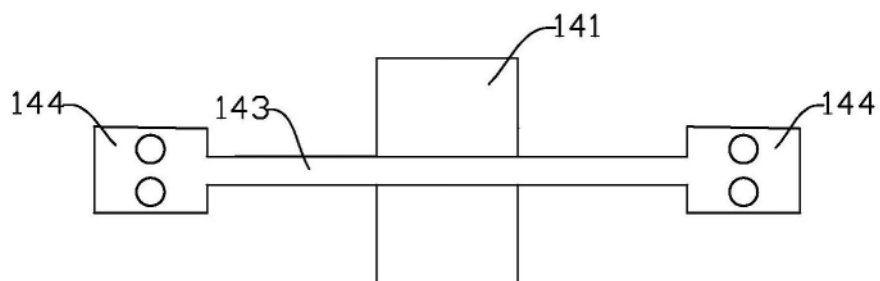


图7

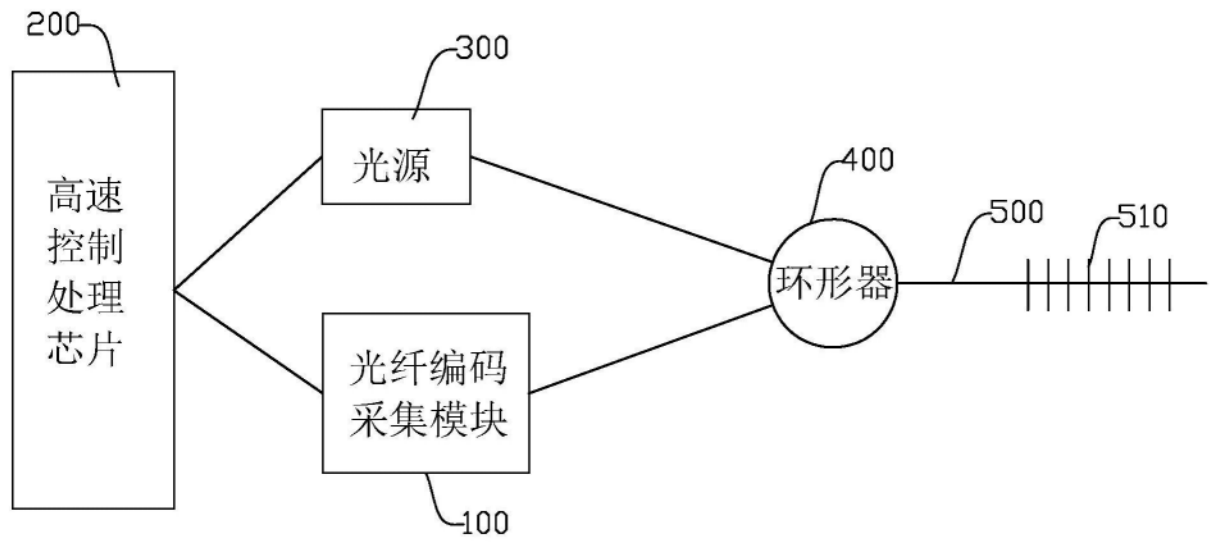


图8