



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108872952 A

(43)申请公布日 2018. 11. 23

(21)申请号 201810393361.5

(22)申请日 2018.04.27

(71)申请人 中国地震局地质研究所

地址 100000 北京市朝阳区华严里甲1号

(72)发明人 李世念 卓燕群 汲云涛 郭彦双
刘力强

(74)专利代理机构 北京高沃律师事务所 11569

代理人 程华

(51)Int.Cl.

G01S 7/40(2006.01)

G01S 17/08(2006.01)

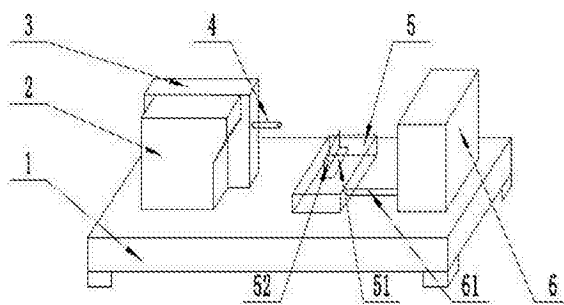
权利要求书2页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

一种反射式光纤位移传感器现场定标系统
及方法

(57)摘要

本发明公开了一种反射式光纤位移传感器现场定标系统和方法,系统包括:工作台、反射式光纤位移传感器、激光位移传感器、靶座以及中央处理器,反射式光纤位移传感器、激光位移传感器、靶座均设置在工作台的上方,并与中央处理器连接;本发明采用激光位移传感器作为参照,将位移值和电压值准确对时后,进行存储,从而对应产生的标定曲线的测量点多,有效增加了后续拟合处理所生成标定曲线的准确性;反射式光纤位移传感器包括光纤探头,光纤探头内设置有共轴设置的发射光纤、参考光纤和接收光纤,发射光纤和接收光纤同轴多层排列,并且设置参考光纤,增加了反射式光纤位移传感器的灵敏度及分辨率,提高其工作性能。



1. 一种反射式光纤位移传感器现场定标系统,其特征在于:包括:工作台、反射式光纤位移传感器、激光位移传感器、靶座以及中央处理器;所述反射式光纤位移传感器、激光位移传感器、靶座均设置在所述工作台的上方,并与所述中央处理器连接;所述反射式光纤位移传感器和所述激光位移传感器并排设置,所述反射式光纤位移传感器包括设置在其前方的光纤探头,所述光纤探头内设置有共轴设置的发射光纤、参考光纤和接收光纤;所述靶座用于安装待测物,并位于所述工作台上与所述光纤探头相对的一侧,所述靶座与所述工作台滑动连接。

2. 根据权利要求1所述的反射式光纤位移传感器现场定标系统,其特征在于:所述反射式光纤位移传感器还包括光源和光电探测器,所述发射光纤与所述光源连接,所述参考光纤和接收光纤均与所述光电探测器连接。

3. 根据权利要求2所述的反射式光纤位移传感器现场定标系统,其特征在于:所述靶座的上方中部设置有安装座,所述安装座包括用于限定待测物的待测面的限位板和用于固定待测物的固定夹,所述固定夹位于所述限位板远离所述光纤探头的一侧。

4. 根据权利要求3所述的反射式光纤位移传感器现场定标系统,其特征在于:所述工作台的上方设置有导轨,所述靶座的底部通过所述导轨与所述工作台滑动连接;所述靶座远离所述光纤探头的一侧设置有步进电机,所述步进电机通过丝杠驱动所述靶座运动。

5. 根据权利要求4所述的反射式光纤位移传感器现场定标系统,其特征在于:所述中央处理器包括预处理单元、驱动单元、测量单元、绘制单元和显示器,所述驱动单元分别与所述预处理单元、所述测量单元耦接,所述测量单元还与所述绘制单元耦接,所述显示器与所述绘制单元信号连接。

6. 根据权利要求2所述的反射式光纤位移传感器现场定标系统,其特征在于:所述参考光纤和接收光纤均设置有多,多个所述参考光纤围绕所述发射光纤的外侧设置,多个所述接收光纤围绕所述参考光纤设置。

7. 根据权利要求2所述的反射式光纤位移传感器现场定标系统,其特征在于:所述发射光纤和接收光纤均设置有多,多个所述发射光纤围绕所述参考光纤的外侧设置,多个所述接收光纤围绕所述发射光纤设置。

8. 根据权利要求2所述的反射式光纤位移传感器现场定标系统,其特征在于:所述光源为半导体激光器,波长为600-650nm;所述光源的驱动电路采用直流驱动或脉冲驱动。

9. 一种反射式光纤位移传感器现场定标方法,其特征在于:包括如下步骤:

1)、将待测物安装在靶座上方的安装座上,用限位板限定待测物的待测面,固定夹固定待测物,接通系统电源;

2)、预处理单元监测靶座是否在激光位移传感器和反射式光纤位移传感器的有效量程内;若不在有效量程内,调节靶座至激光位移传感器和反射式光纤位移传感器的有效量程范围内;

3)、当靶座调至激光位移传感器和反射式光纤位移传感器的有效量程范围内时,预处理单元预设靶座的预定移动速度、预定移动距离以及预定移动方向;

4)、驱动单元控制步进电机按预定移动速度、预定移动距离以及预定移动方向驱动靶座运动;

5)、测量单元计算靶座的实际移动速度,判断出实际移动速度与预定移动速度是否一

致,若不一致,调整靶座的实际移动速度;

6)、当靶座的实际移动速度与预定移动速度一致时,测量单元读取激光位移传感器采集的位移值以及反射式光纤位移传感器的光电探测器采集的电压值;

7)、绘制单元将位移值和电压值准确对时后,进行存储,并拟合处理生成标定曲线,然后将标定曲线输出到显示器中。

一种反射式光纤位移传感器现场定标系统及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及反射式光纤位移传感技术领域,具体地涉及一种反射式光纤位移传感器现场定标系统及方法。

背景技术

[0002] 反射式光纤位移传感技术是一种以连续光源为测量载体,光强为测量信号,光纤为传播介质,通过感知被测信号,判别接收信号和发射信号关系,从而获得被测物体位移的测量技术(参考文献:丛红,反射式光纤微位移传感器,2003)。与其他位移传感器相比,光纤位移传感器具有高频响(灵敏度高)、非接触测量、体积小、结构简单、抗电测干扰、适用于柔软物体等特点,因此得到了广泛的应用。

[0003] 但是,由于受到反射面形状和被测面材质的影响,即使是同一个传感器在测量不同物体时,输出电压-位移曲线通常也会有很大的不同。所以光纤传感器厂家在出售其产品时通常也只会给出一个模式化的电压-位移曲线示意图,应用时需要使用者根据具体使用环境,特别是反射面的性质进行标定。当被测物体或测量环境频繁发生变化时,这种标定就需要反复进行。

[0004] 因此,提供一种反射式光纤位移传感器现场定标系统及方法,以解决现有技术所存在的上述缺点,成为现在亟待解决的技术问题。

发明内容

[0005] 本发明的目的是提供一种反射式光纤位移传感器现场定标系统及方法,以解决上述现有技术存在的问题,建立一个高精度的、适用于不同反射条件的现场定标系统及方法,并提高反射式光纤位移传感器的灵敏度及测量精度。

[0006] 为实现上述目的,本发明提供了如下方案:本发明提供一种反射式光纤位移传感器现场定标系统,包括:工作台、反射式光纤位移传感器、激光位移传感器、靶座以及中央处理器;所述反射式光纤位移传感器、激光位移传感器、靶座均设置在所述工作台的上方,并与所述中央处理器连接;所述反射式光纤位移传感器和所述激光位移传感器并排设置,所述反射式光纤位移传感器包括设置在其前方的光纤探头,所述光纤探头内设置有共轴设置的发射光纤、参考光纤和接收光纤;所述靶座用于安装待测物,并位于所述工作台上与所述光纤探头相对的一侧,所述靶座与所述工作台滑动连接。

[0007] 优选的,所述反射式光纤位移传感器还包括光源和光电探测器,所述发射光纤与所述光源连接,所述参考光纤和接收光纤均与所述光电探测器连接。

[0008] 优选的,所述靶座的上方中部设置有安装座,所述安装座包括用于限定待测物的待测面的限位板和用于固定待测物的固定夹,所述固定夹位于所述限位板远离所述光纤探头的一侧。

[0009] 优选的,所述工作台的上方设置有导轨,所述靶座的底部通过所述导轨与所述工作台滑动连接;所述靶座远离所述光纤探头的一侧设置有步进电机,所述步进电机通过丝

缸驱动所述靶座运动。

[0010] 优选的,所述中央处理器包括预处理单元、驱动单元、测量单元、绘制单元和显示器,所述驱动单元分别与所述预处理单元、所述测量单元耦接,所述测量单元还与所述绘制单元耦接,所述显示器与所述绘制单元信号连接。

[0011] 优选的,所述参考光纤和接收光纤均设置有多,多个所述参考光纤围绕所述发射光纤的外侧设置,多个所述接收光纤围绕所述参考光纤设置。

[0012] 优选的,所述发射光纤和接收光纤均设置有多,多个所述发射光纤围绕所述参考光纤的外侧设置,多个所述接收光纤围绕所述发射光纤设置。

[0013] 优选的,所述光源为半导体激光器,波长为600-650nm;所述光源的驱动电路采用直流驱动或脉冲驱动。

[0014] 本发明还提供一种反射式光纤位移传感器现场定标方法,包括如下步骤:

[0015] 1)、将待测物安装在靶座上方的安装座上,用限位板限定待测物的待测面,固定夹固定待测物,接通系统电源;

[0016] 2)、预处理单元监测靶座是否在激光位移传感器和反射式光纤位移传感器的有效量程内;若不在有效量程内,调节靶座至激光位移传感器和反射式光纤位移传感器的有效量程范围内;

[0017] 3)、当靶座调至激光位移传感器和反射式光纤位移传感器的有效量程范围内时,预处理单元预设靶座的预定移动速度、预定移动距离以及预定移动方向;

[0018] 4)、驱动单元控制步进电机按预定移动速度、预定移动距离以及预定移动方向驱动靶座运动;

[0019] 5)、测量单元计算靶座的实际移动速度,判断出实际移动速度与预定移动速度是否一致,若不一致,调整靶座的实际移动速度;

[0020] 6)、当靶座的实际移动速度与预定移动速度一致时,测量单元读取激光位移传感器采集的位移值以及反射式光纤位移传感器的光电探测器采集的电压值;

[0021] 7)、绘制单元将位移值和电压值准确对时后,进行存储,并拟合处理生成标定曲线,然后将标定曲线输出到显示器中。

[0022] 本发明相对于现有技术取得了以下技术效果:

[0023] 1、采用激光位移传感器作为参照,将位移值和电压值准确对时后,进行存储,从而对应产生的标定曲线的测量点多,有效增加了后续拟合处理所生成标定曲线的准确性;

[0024] 2、发射光纤和接收光纤同轴多层排列,并且设置参考光纤,增加了反射式光纤位移传感器的灵敏度及分辨率,提高其工作性能;

[0025] 3、靶座上设置限位板,能够限定待测物的待测面,避免因待测物的厚度不同而去调节靶座的位置,操作简单。

附图说明

[0026] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0027] 图1为本发明反射式光纤位移传感器现场定标系统的结构示意图；

[0028] 图2为实施例一光纤探头的结构示意图；

[0029] 图3为实施例二光纤探头的结构示意图；

[0030] 其中,1为工作台,2为激光位移传感器,3为反射式光纤位移传感器,4为光纤探头,41为发射光纤,42为参考光纤,43为接收光纤,5为靶座,51为安装座,52为限位板,6为步进电机,61为丝杠。

具体实施方式

[0031] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,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,都属于本发明保护的范围。

[0032] 本发明的目的是提供一种反射式光纤位移传感器现场定标系统及方法,以解决上述现有技术存在的问题,建立一个高精度的、适用于不同反射条件的现场定标系统及方法,并提高反射式光纤位移传感器的灵敏度及测量精度。

[0033] 为使本发明的上述目的、特征和优点能够更加明显易懂,下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步详细的说明。

[0034] 实施例一、

[0035] 本实施例提供一种反射式光纤位移传感器现场定标系统,如图1和图2所示,包括:工作台1、反射式光纤位移传感器3、激光位移传感器2、靶座5以及中央处理器;反射式光纤位移传感器3、激光位移传感器2、靶座5均设置在工作台1的上方,并与中央处理器连接,通过中央处理器来进行测量、记录各部件的信息,并对各部件进行控制。

[0036] 反射式光纤位移传感器3和激光位移传感器2通过固定支架并排设置在工作台1上,采用激光位移传感器2作为参照,将激光位移传感器2的位移值和反射式光纤位移传感器3的电压值准确对时后,进行存储,从而对应产生的标定曲线的测量点多,有效增加了后续拟合处理所生成标定曲线的准确性。

[0037] 其中,反射式光纤位移传感器3包括设置在其前方的光纤探头4,光纤探头4内设置有共轴设置的发射光纤41、参考光纤42和接收光纤43,反射式光纤位移传感器3还包括光源和光电探测器,光电探测器设置有两个,发射光纤41与光源连接,用于发射光照射到待测物上,参考光纤42和接收光纤43分别与一个光电探测器连接,用于接收光照;相比于现有技术增加了参考光纤42与光电探测器连接,形成一个参考光路,对光电探测器所测得的电压值进行补偿,有效消除光源起伏对测量精度的影响。

[0038] 参考光纤42和接收光纤43均设置有多,多个参考光纤42围绕发射光纤41的外侧设置,多个接收光纤43围绕参考光纤42设置;采用发射光纤41、参考光纤42和接收光纤43同轴多层排列的方式,具有很好的对称性,能够使光源发出的光更容易的耦合进光纤探头4,保证传送较大的照明光功率,从而来提高测量精度,同时减小光纤探头4与待测物的安装角度对标定曲线的影响;而且,光纤同轴多层排列的方式与参考光路和接收光路双光路的结合,增加了反射式光纤位移传感器3的灵敏度及分辨率,提高其工作性能。发射光纤41所连接的光源为半导体激光器,波长为600-650nm;光源的驱动电路采用直流驱动或脉冲驱动,

从而提高了光源的稳定性,进一步提高了测量的精度。

[0039] 靶座5的上方用于安装待测物,并位于工作台1上与光纤探头4相对的一侧,靶座5与工作台1滑动连接。靶座5的上方中部设置有安装座51,安装座51包括限位板52和固定夹,待测物安装在安装座51内,待测物的待测面与光纤探头4垂直,方便测量,并且紧贴限位板52的内侧,从而通过限位板52对待测面进行限定,使待测面与光纤探头4以及激光位移传感器2的距离固定,防止因待测物的厚度不同而改变待测面与光纤探头4以及激光位移传感器2的距离,导致待测物不在激光位移传感器2和反射式光纤位移传感器3的有效量程范围内,从而避免了重复调节靶座5的位置,操作简单,省时省力。固定夹位于限位板52远离光纤探头4的一侧,能够对待测物进行有效固定。

[0040] 工作台1的上方设置有导轨,靶座5的底部通过导轨与工作台1滑动连接;靶座5远离光纤探头4的一侧设置有步进电机6,步进电机6通过精密丝杠61驱动靶座5运动,提高靶座5移动的精确性,减小手动移动所产生的误差。而且步进电机6通过精密丝杆61驱动靶座5运动,是通过丝杠61的旋转来带动靶座5沿导轨水平移动,避免了直接直线推动靶座5运动时,因靶座5的惯性带来的运动误差,提高了精确性。

[0041] 中央处理器包括预处理单元、驱动单元、测量单元、绘制单元和显示器。预处理单元监测靶座5的位置,监测其是否在激光位移传感器2和反射式光纤位移传感器3的量程内,预处理单元与驱动单元耦接,通过驱动单元将靶座5调至激光位移传感器2和反射式光纤位移传感器3的有效量程范围内,然后预处理单元预设靶座5的预定移动速度、预定移动距离以及预定移动方向。驱动单元与步进电机6信号连接,控制步进电机6按预定移动速度、预定移动距离以及预定移动方向驱动靶座5运动。测量单元与驱动单元耦接,测量单元计算靶座5的实际移动速度,判断出实际移动速度与预定移动速度是否一致;若不一致,通过驱动单元调整靶座5的实际移动速度;然后测量单元读取激光位移传感器2采集的位移值以及反射式光纤位移传感器3的光电探测器采集的电压值。绘制单元与测量单元耦接,将测量单元测得的位移值和电压值准确对时后,进行存储,并拟合处理生成标定曲线;然后将标定曲线输出到与绘制单元信号连接的显示器中,方便查看。

[0042] 本实施例还公开了一种基于上述反射式光纤位移传感器现场定标系统的反射式光纤位移传感器现场定标方法,包括如下步骤:

[0043] 1)、将待测物安装在靶座5上方的安装座51上,用限位板52限定待测物的待测面,固定夹固定待测物,接通系统电源;

[0044] 2)、预处理单元监测靶座5是否在激光位移传感器2和反射式光纤位移传感器3的有效量程内;若不在有效量程内,调节靶座5至激光位移传感器2和反射式光纤位移传感器3的有效量程范围内;

[0045] 3)、当靶座5调至激光位移传感器2和反射式光纤位移传感器3的有效量程范围内时,预处理单元预设靶座5的预定移动速度、预定移动距离以及预定移动方向;

[0046] 4)、驱动单元控制步进电机6按预定移动速度、预定移动距离以及预定移动方向驱动靶座5运动;

[0047] 5)、测量单元计算靶座5的实际移动速度,判断出实际移动速度与预定移动速度是否一致,若不一致,调整靶座5的实际移动速度;

[0048] 6)、当靶座5的实际移动速度与预定移动速度一致时,测量单元读取激光位移传感

器2采集的位移值以及反射式光纤位移传感器3的光电探测器采集的电压值;

[0049] 7)、绘制单元将位移值和电压值准确对时后,进行存储,并拟合处理生成标定曲线,然后将标定曲线输出到显示器中。

[0050] 本实施例提高了反射式光纤位移传感器的灵敏度及测量精度,并建立了一个高精度的、适用于不同反射条件的现场定标系统及方法。

[0051] 实施例二、

[0052] 本实施例是在实施例一的基础上进行的改进,改进之处仅在于光纤探头4的结构的不同,如图3所示,光纤探头4内设置有共轴设置的发射光纤41、参考光纤42和接收光纤43,发射光纤41和接收光纤43均设置有多,多个发射光纤41围绕参考光纤42的外侧设置,多个接收光纤43围绕发射光纤41设置。

[0053] 本实施例采用发射光纤41、参考光纤42和接收光纤43同轴多层排列的方式,具有很好的对称性,能够使光源发出的光更容易的耦合进光纤探头4,保证传送较大的照明光功率,从而来提高测量精度,同时减小光纤探头4与待测物的安装角度对标定曲线的影响;而且,光纤同轴多层排列的方式与参考光路和接收光路双光路的结合,增加了反射式光纤位移传感器3的灵敏度及分辨率,提高其工作性能。

[0054] 本发明中应用了具体个例对本发明的原理及实施方式进行了阐述,以上实施例的说明只是用于帮助理解本发明的方法及其核心思想;同时,对于本领域的一般技术人员,依据本发明的思想,在具体实施方式及应用范围上均会有改变之处。综上所述,本说明书内容不应理解为对本发明的限制。

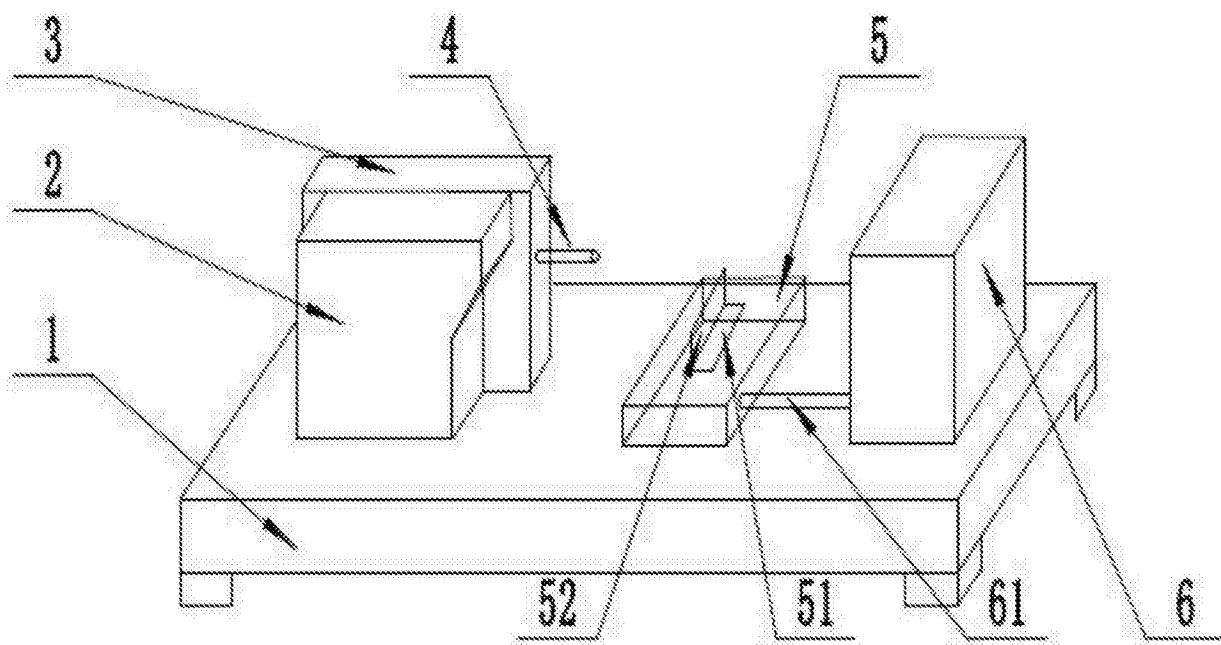


图1

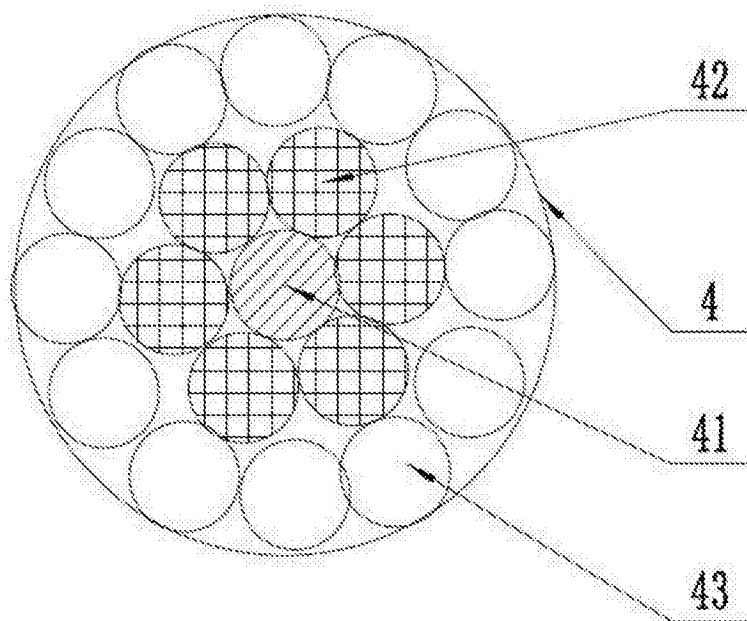


图2

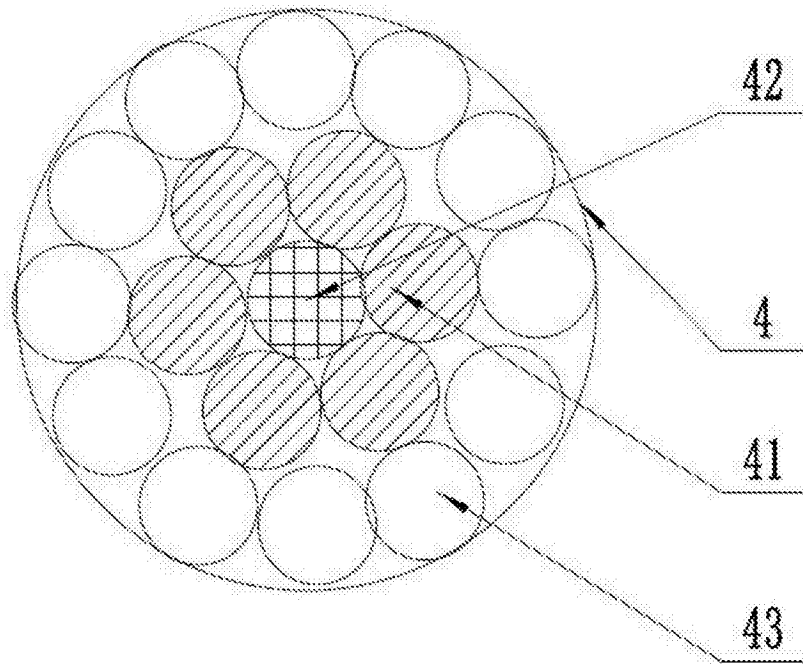


图3