



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105091856 B

(45)授权公告日 2017.05.31

(21)申请号 201510436152.0

(22)申请日 2015.07.22

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 105091856 A

(43)申请公布日 2015.11.25

(73)专利权人 河海大学
地址 210098 江苏省南京市鼓楼区西康路1号

(72)发明人 陈孝兵 刘东升 陈力 戴梦玲

(74)专利代理机构 南京纵横知识产权代理有限公司 32224

代理人 刘艳艳 董建林

(51)Int.Cl.
G01C 7/02(2006.01)

(56)对比文件

CN 203443644 U,2014.02.19,全文.

JP H0316713 A,1991.01.24,全文.

JP S57116822 A,1982.07.21,全文.

US 5172480 A,1992.12.22,全文.

审查员 董向坤

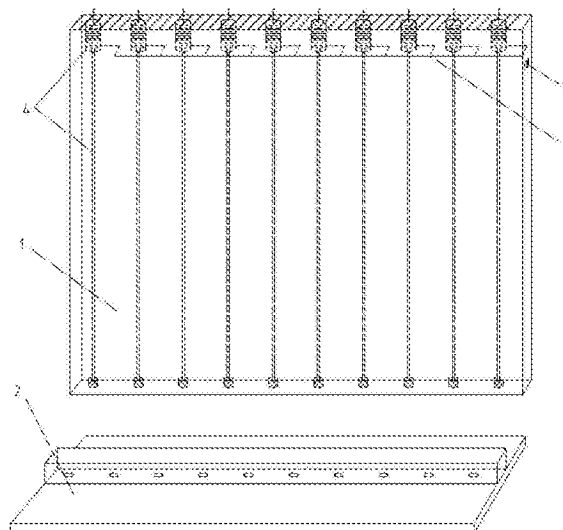
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54)发明名称

一种浅流域河床微地形量测装置

(57)摘要

本发明公开了一种浅流域河床微地形量测装置,装置整体为船体式浮箱结构,包括测量箱和浮力槽,测量箱设置在浮力槽上;测量箱内置磁控电路和多个测量单元;测量单元包括浮动标尺、水箱、磁盘、注水管道和测量杆;工作时测量杆穿过箱底和浮力槽与河道底部接触,通过测量杆下降的距离间接计算河道底部相对高程,测量杆的自动升降通过通电磁场控制。适用于浅流域河床微型地貌的量测,其与河岸带控制点测量设备结合使用,可以准确高效绘制流域地形。该装置进行河道微地形测量时,布点较密,简便快捷,与目前工程测量仪器相比,可以节省大量工作时间,且与超声波测深仪等先进设备相比有着经济廉价、简单实用等优势。



1. 一种浅流域河床微地形量测装置,其特征在于:装置整体为船体式浮箱结构,包括测量箱和浮力槽,测量箱设置在浮力槽上;测量箱内置磁控电路和多个测量单元;

测量单元包括浮动标尺、水箱、磁盘、注水管道和测量杆;

水箱底部与注水管道相连通,水箱内底部设置有相配合的磁盘,磁盘上开设有过水通道,水箱内部通过过水通道与注水管道相连通;浮动标尺置于水箱内,浮于水箱中的液面上;

测量杆包括依次连接的止水活塞、铁柱、铁锤,铁柱的顶端连接止水活塞,铁柱的底端连接铁锤;所述铁柱与注水管道内径相配合,并通过止水活塞内嵌于注水管道内,可在注水管道内上下移动;

磁控电路将多个磁盘串联起来,集成线路设置总开关。

2. 根据权利要求1所述的浅流域河床微地形量测装置,其特征在于:所述磁盘与水箱之间还设置有用于缓冲测量杆对磁盘底部的冲击的保护垫层,所述保护垫层上也开设有过水通道。

3. 根据权利要求1所述的浅流域河床微地形量测装置,其特征在于:所述浮动标尺包括圆柱形浮体和刻度尺;浮体为圆柱形塑料泡沫;刻度尺竖直设置在浮体的上表面。

4. 根据权利要求1所述的浅流域河床微地形量测装置,其特征在于:所述注水管道为圆柱形管道,材质为不锈钢。

5. 根据权利要求1所述的浅流域河床微地形量测装置,其特征在于:所述测量箱为宽窄型长方体,测量箱内竖直方向均匀设置多个测量单元。

6. 根据权利要求1所述的浅流域河床微地形量测装置,其特征在于:所述浮力槽底部呈扁平形状,中间设有卡槽,测量箱镶嵌在卡槽上与浮力槽进行卡接;卡槽上开设有多个用于测量杆穿过的圆形通孔。

一种浅流域河床微地形量测装置

技术领域

[0001] 本发明是涉及一种浅流域河床微地形量测装置,属于河道测量技术领域。

背景技术

[0002] 在河流资源开发、生态整治及水文模型研究等过程中,对河流水力坡降、横断面形状和水下地形特征的精确测量是首要任务。在河道测量中,除了部分陆地上测量工作外,主要是水下部分的测量工作,由于人们不能直接观察到水下地形情况,因此不能依靠直接测定地形特征点来绘制河道纵横断面图和水下地形图,必须采用均匀测点法来进行绘制,为了能使测点分布均匀、不漏测、不重复,在实践中常采用散点法或者测深断面布设测深点法。散点法是采用传统的工程测量仪器,如经纬仪、全站仪,测量大量的布置点,其过程非常繁琐,且工作量巨大;测深断面布设测深点法,首先需要布设大量的测深点,其次需要确定每个测深点的位置,另外需要重复大量的测量过程。因此,本发明设计并制作了一种浅流域河道微地形量测装置,该装置进行水下地形测量时,布点较密,简便快捷,每次可以测量多个点高程(河边缘高程为参照点),与目前工程测量方法相比,可以节省大量工作时间,且与测深仪等先进设备相比有着经济廉价、简单实用等优势。

发明内容

[0003] 目的:针对目前河道测量方法所存在的耗时、费力等繁琐过程,为了克服现有技术中存在的不足,本发明提供一种浅流域河床微地形量测装置,该装置测量杆布置密集,且测量过程简便快捷,不紧仅能精确绘制河道地形,还能使工作效率大大提高。

[0004] 技术方案:为解决上述技术问题,本发明采用的技术方案为:

[0005] 一种浅流域河床微地形量测装置,其特征在于:装置整体为船体式浮箱结构,包括测量箱和浮力槽,测量箱设置在浮力槽上;测量箱内置磁控电路和多个测量单元;

[0006] 测量单元包括浮动标尺、水箱、磁盘、注水管道和测量杆;

[0007] 水箱底部与注水管道相连通,水箱内底部设置有相配合的磁盘,磁盘上开设有过水通道,水箱内部通过过水通道与注水管道相连通;浮动标尺置于水箱内,浮于水箱中的液面上;

[0008] 测量杆包括从下至上依次连接的止水活塞、铁柱、铁锤,所述铁柱与注水管道内径相配合,并通过止水活塞内嵌于注水管道内,可在注水管道内上下移动;

[0009] 磁控电路将多个磁盘串联起来,集成线路设置总开关。

[0010] 所述的浅流域河床微地形量测装置,其特征在于:所述磁盘与水箱之间还设置有用于缓冲测量杆对磁盘底部的冲击的保护垫层,所述保护垫层上也开设有过水通道。

[0011] 所述的浅流域河床微地形量测装置,其特征在于:所述浮动标尺包括圆柱形浮体和刻度尺;浮体为圆柱形塑料泡沫;刻度尺竖直设置在浮体的上表面。

[0012] 所述的浅流域河床微地形量测装置,其特征在于:所述水箱为圆柱筒结构,材质为有光滑机玻璃,磁盘为置圆形磁盘。

[0013] 所述的浅流域河床微地形量测装置,其特征在于:所述注水管道为圆柱形管道,材质为不锈钢。

[0014] 所述的浅流域河床微地形量测装置,其特征在于:所述测量箱为宽窄型长方体,测量箱内均匀竖直方向设置多个测量单元。

[0015] 所述的浅流域河床微地形量测装置,其特征在于:所述浮力槽底部呈扁平形状,中间设有卡槽,测量箱镶嵌在卡槽上与浮力槽进行卡接;卡槽上开设有多个用于测量杆穿过的圆形通孔。

[0016] 有益效果:本发明提供的一种浅流域河床微地形量测装置,快捷高效地量测河道底部相对高程,精确刻画河床地貌微型特征,适用于浅流域河床微型地貌的量测,其与河岸带控制点测量设备结合使用,可以准确高效绘制流域地形。该装置进行河道微地形测量时,布点较密,简便快捷,与现有技术相比,具有以下优点:

[0017] 1) 简便快捷,目前散点测量方法,需仪器架设、布点测量及数据记录等,其过程极其繁琐,且水上作业困难,而此装置基本实现自动化测量,通过电源控制测量杆升降,利用水箱注水式计量系统计算相对点高程,简便快捷,且易于水上操作,使得工作效率大大提高;

[0018] 2) 绘图精确,该装置内设多根电磁控测量杆,整体布置较为密集,每次可以同时测量十个河道底高程,不仅工作效率高,还能使河道地形绘制得更加精确;

[0019] 3) 性价比高,目前测深断面布设测深点法,首先需要布设大量的测深点,其次需要确定每个测深点的位置,然后采用测深仪等先进设备快速测量水深,所需测量次数太多,工作量过大;若采用大量测深仪同时观测,则所需经济代价过于昂贵。与此相比,本装置经济廉价,简单实用,性价比极高,更适用于广大河流工作者,有着良好的应用前景。

附图说明

[0020] 图1本发明的总体结构示意图;

[0021] 图2本发明的测量单元结构示意图;

[0022] 图3本发明的测量单元工作原理图;

[0023] 图中:测量箱1、浮力槽2、磁控电路3、测量单元4、总开关5、浮动标尺41、水箱42、磁盘43、过水通道44、保护垫层45、止水活塞46、注水管道47、铁柱48、铁锤49。

具体实施方式

[0024] 下面结合具体实施例对本发明作更进一步的说明。

[0025] 如图1至图3所示,一种浅流域河床微地形量测装置,装置整体为船体式浮箱结构,包括测量箱1和浮力槽2,测量箱1设置在浮力槽2上;测量箱1内置磁控电路3和多个测量单元4;测量单元4包括浮动标尺41、水箱42、磁盘43、过水通道44、保护垫层45、注水管道47和测量杆;

[0026] 水箱42底部与注水管道47相连通,水箱42内底部设置有相配合的磁盘43,磁盘上开设有过水通道44,水箱内部通过过水通道44与注水管道47相连通;浮动标尺41置于水箱42内,浮于水箱中的液面上;

[0027] 测量杆包括从下至上依次连接的止水活塞46、铁柱48、铁锤49,所述铁柱与注水管

道内径相配合,并通过止水活塞46内嵌于注水管道内,可在注水管道内上下移动;

[0028] 磁控电路3将多个磁盘43串联起来,集成线路设置总开关5。

[0029] 所述的浅流域河床微地形量测装置,其特征在于:所述磁盘43与水箱之间还设置有用于缓冲测量杆对磁盘底部的冲击的保护垫层45,所述保护垫层45上也开设有过水通道44。

[0030] 所述的浅流域河床微地形量测装置,其特征在于:所述浮动标尺41包括圆柱形浮体和刻度尺;浮体为 $\Phi 5 \times 1$ cm圆柱形塑料泡沫;刻度尺竖直设置在浮体的上表面。

[0031] 所述的浅流域河床微地形量测装置,其特征在于:所述水箱42为 $\Phi 5 \times 8$ cm圆柱筒,材质为有光滑机玻璃,下部内置圆形磁盘43($\Phi 5 \times 2$ cm);注水管道47为 $\Phi 1 \times 97.5$ cm圆柱形管道,材质为不锈钢。

[0032] 所述的浅流域河床微地形量测装置,其特征在于:所述测量箱为宽窄型长方体,测量箱内均匀竖直方向设置多个测量单元4。

[0033] 所述的浅流域河床微地形量测装置,其特征在于:所述浮力槽底部呈扁平形状,中间设有卡槽,测量箱镶嵌在卡槽上与浮力槽进行卡接;卡槽上开设有多个用于测量杆穿过的圆形通孔。

[0034] 如图1所示,一种浅流域河床微地形量测装置,本装置外形为船体式浮箱结构,上、下分别为测量箱1和浮力槽2,测量箱1内置磁控电路3和多个测量单元4(间隔15cm)。测量箱1为宽窄型长方体(15020150cm),整体框架采用木质材料,上部嵌有轻质塑料泡沫,中下部空置,外部采用硬质防水布包裹。浮力槽2底部呈扁平形状(15010010cm),中间设有卡槽(1502020cm),卡槽内均匀设置10个直径3cm圆形通孔,与测量箱底部对应,其整体框架亦采用木质材料,内部嵌有塑料泡沫,外部设置防水布。工作时,测量箱镶嵌在卡槽内,浮力槽托着测量箱,整个装置类似船体一样漂浮于水面,保持水平状态。

[0035] 如图2所示,测量单元4包括浮动标尺41、水箱42、磁盘43、过水通道44、保护垫层45、注水管道47和测量杆;测量杆包括从下至上依次连接的止水活塞46、铁柱48、铁锤49;

[0036] 磁控电路3将多个磁盘43($\Phi 5 \times 2$ cm)串联起来,集成线路设置总开关5。保护垫层45($\Phi 5 \times 1$ cm)由橡胶制成,起到保护磁盘的作用。测量杆由止水活塞46、细长铁柱48、铁锤49组成。止水活塞46为 $\Phi 1 \times 1.5$ cm圆柱,上部削尖,采用较为光滑的硅胶制作,细长铁柱48为 $\Phi 0.8 \times 96$ cm圆柱,正常铁质材料制成,铁锤49为 $\Phi 3 \times 2.5$ cm圆柱,亦为正常铁质材料制成。水箱注水式计量系统,包含于测量单元4,由浮动标尺41、水箱42、过水通道44和注水管道47组成。浮动标尺41包含圆柱形浮体和刻度尺,浮体为 $\Phi 5 \times 1$ cm圆柱形塑料泡沫,内置于水箱42,浮于箱体液面,上部与4cm刻度尺相连。水箱42为 $\Phi 5 \times 8$ cm圆柱筒,由有光滑机玻璃制成,下部内置圆形磁盘43($\Phi 5 \times 2$ cm)和保护垫层45($\Phi 5 \times 1$ cm),磁盘与保护垫层开设过水通道44(详见图2)与注水管道47相连通。注水管道47为 $\Phi 1 \times 97.5$ cm圆柱管道,采用不锈钢制成。

[0037] 如图3所示,圆形磁盘,与电源连接,磁盘下部设有保护垫层。通电时,磁盘散发出强大磁场,将测量杆吸附在保护垫层下面,垫层能够缓冲测量杆对磁盘底部的冲击,起到保护磁盘作用;断电时,测量杆在自身重力作用下自由下落,与河道底部接触。所述测量杆主体为一根细长铁柱,铁柱最上端内嵌于止水活塞,最下端连接一个直径较大的圆柱型铁锤,以增大测量杆自重,抵抗顶部止水活塞与注水管道内壁之间的摩擦力。以上所述电磁控测

量杆制作技术需满足如下要求：

$$[0038] \quad F \gg G + f_1 + f_2 \quad (1)$$

$$[0039] \quad G > f_1 \quad (2)$$

[0040] 其中， F 为磁盘对测量杆的磁场力， f_1 为止水活塞与注水通道内壁之间的摩擦力， f_2 为注水管道内水柱重力， G 为测量杆自重(包括止水活塞、细长铁柱、铁锤)。

[0041] 因此，技术关键点在于止水活塞与注水管道的选材情况，在保证止水性能良好的情况下，尽量减小两者之间的摩擦力。

[0042] 水箱注水式计量系统包含于所述测量单元，由浮动标尺、水箱、过水通道及注水管道组成。装置工作时，即断开电源，测量杆将自由下落与河道底部接触，止水活塞也将下降相同距离，与此同时，水箱内水通过圆形磁盘和保护垫层(内设过水通道)流入注水管道，注水管道水柱高度，即为测量杆下降距离，可以通过浮动标尺读数换算得到。当电源闭合时，测量杆受到强大磁场力上升至原位，同时水柱也会随着止水活塞回流至水箱，止水活塞完好堵住过水通道，阻止水箱水下流，使整个系统恢复初始状态。具体计量方法如下：

[0043] 设水箱内径为 D ，浮动标尺读数为 H ，测量杆下降距离为 h ，注水管道内径 d ， $D=5d$ ，则

$$[0044] \quad \pi \frac{D^2}{4} \cdot H = \pi \frac{d^2}{4} \cdot h \quad (3)$$

$$[0045] \quad h = 25H \quad (4)$$

[0046] 所以，测量杆下降的距离为浮动标尺读数的25倍。

[0047] 以上所述仅是本发明的优选实施方式，应当指出：对于本技术领域的普通技术人员来说，在不脱离本发明原理的前提下，还可以做出若干改进和润饰，这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

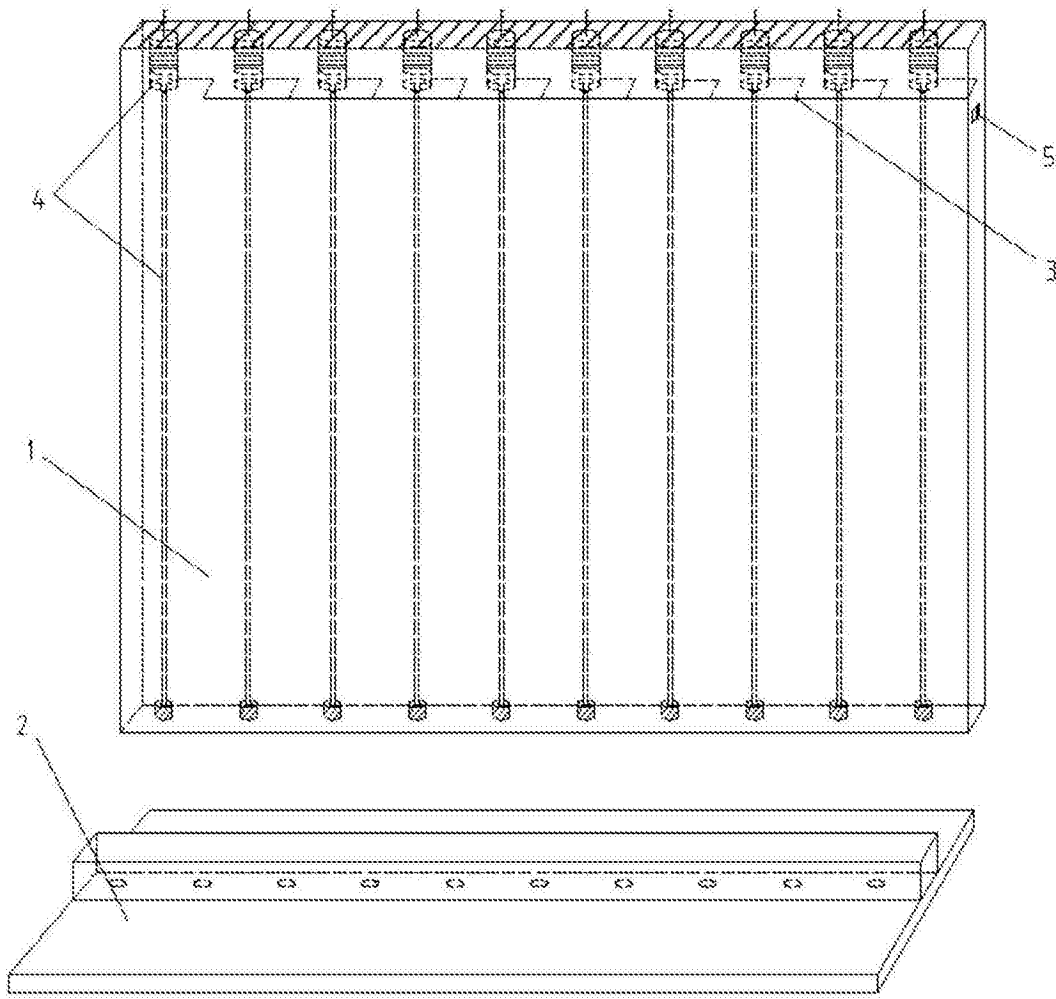


图1

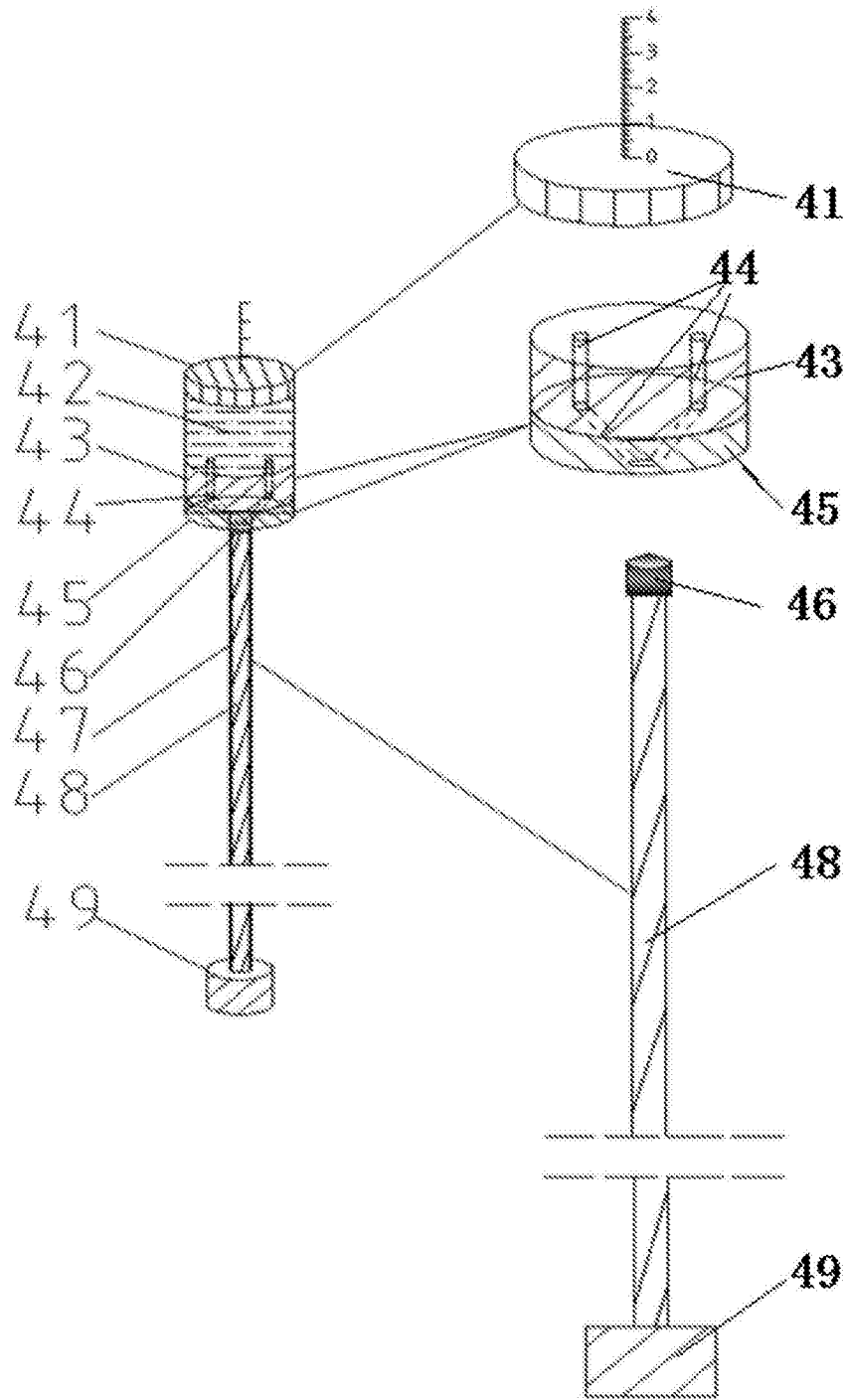


图2

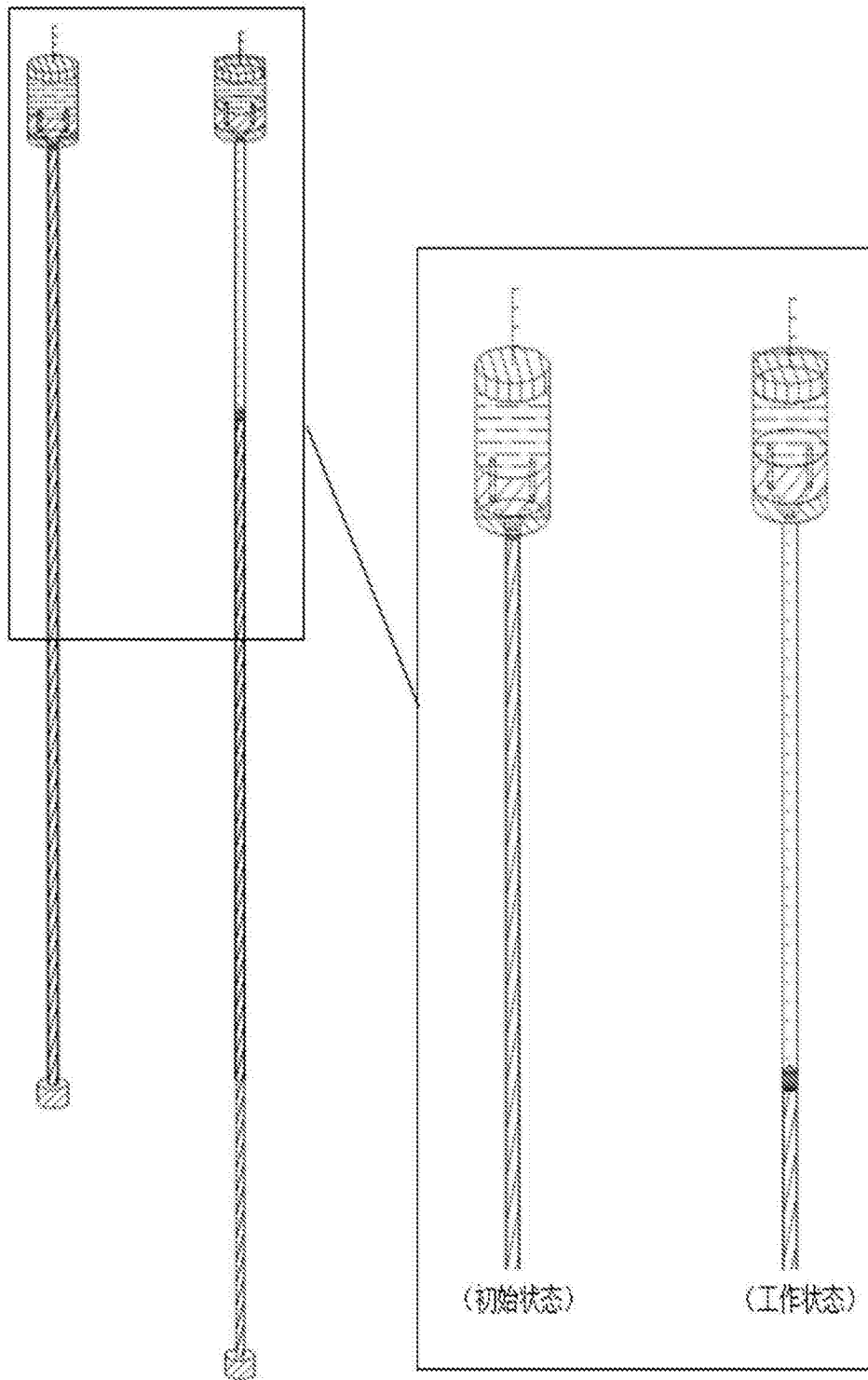


图3