



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103090773 A

(43) 申请公布日 2013. 05. 08

(21) 申请号 201310036828. 8

(22) 申请日 2013. 01. 31

(71) 申请人 西安瑞通路桥科技有限责任公司
地址 710075 陕西省西安市高新区沣惠南路
20 号华晶广场 A12 层

(72) 发明人 许宏元 慕玉坤 白鹏翔 尹恒

(51) Int. Cl.
G01B 5/30 (2006. 01)
G01M 5/00 (2006. 01)

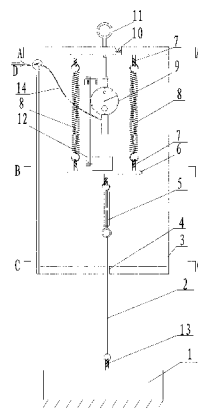
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54) 发明名称

桥梁荷载试验挠度测试仪器

(57) 摘要

本发明涉及桥梁挠度测试技术领域, 尤其涉及一种桥梁荷载试验挠度测试用仪器。其技术方案是: 该仪器包括仪器箱体以及安装在其顶面且对其顶面的水平度进行测量的水准器, 该箱体侧面的开有侧面开孔; 箱体上部固定悬挂三根弹簧, 测试平台连接于弹簧下端, 测试仪表支架固定于测试平台上方, 挠度测试仪表固定于仪表支架上; 测试平台下方挂有挠度测试前调节所述弹簧伸长度的花篮螺丝; 挠度测试绳上端固定于花篮螺丝下端, 其下端与放置于地面的配重块相连; 箱体外部顶面设置有大吊环。本发明结构设计合理、加工制作及安装布设方便、挠度测试精度高, 能有效解决荷载试验中现有挠度测试系统存在的耗力耗材、需高空作业、安装拆除费事、测试精度难以保证等问题。



1. 一种桥梁荷载试验挠度测试仪器,其特征在于:包括仪器箱体(3)以及安装在其顶面且对其顶面的水平度进行测量的水准器(10),该箱体(3)侧面的开有侧面开孔(15);所述箱体上部固定悬挂三根弹簧(8),测试平台(6)连接于所述弹簧下端,测试仪表支架(12)固定于所述测试平台(6)上方,挠度测试仪表固定于仪表支架(12)上;所述测试平台(6)下方挂有挠度测试前调节所述弹簧(8)伸长度的花篮螺丝(5);挠度测试绳(2)上端固定于所述花篮螺丝(5)下端,其下端与放置于地面的配重块(1)相连,使所述挠度测试绳(2)在重力牵引下始终处于铅直状态;所述箱体(3)外部顶面设置有大吊环(11),供其固定于梁体或被测挠度测试点处。

2. 按照权利要求1所述的桥梁荷载试验挠度测试仪器,其特征是:所述测试平台(6)、弹簧(8)、测试仪表支架(12)、测试仪表、花篮螺丝(5)、部分挠度测试绳(2)均置于所述箱体(3)内部;所述箱体(3)底面开孔(4)供挠度测试绳(2)通过且自由滑动,所述底面开孔(4)位置与挠度测试绳(2)对应。

3. 按照权利要求1或2所述的桥梁荷载试验挠度测试仪器,其特征是:所述弹簧(8)的两端分别与所述箱体(3)内部顶面以及所述测试平台(6)的上面所固定的三个连接锁环(7)连接。

4. 按照权利要求3所述的桥梁荷载试验挠度测试仪器,其特征是:所述测试平台(6)为等边三角形平台,且在其上方对称布置三个连接所述弹簧的锁环(7)。

5. 按照权利要求4所述的桥梁荷载试验挠度测试仪器,其特征是:所述测试平台(6)下方设置有供所述花篮螺丝(5)悬挂的索环(7)。

6. 按照权利要求5所述的桥梁荷载试验挠度测试仪器,其特征是:所述花篮螺丝(5)上端悬挂于所述测试平台(6)下方的索环(7)上,下端连接所述挠度测试绳(2);所述挠度测试绳(2)为钢丝绳,且其上端绑扎固定于所述花篮螺丝(5)下挂钩,穿过所述箱体底部开孔(4),下端固定于所述配重块索环(13)上;所述配重块(1)上部设置有供所述挠度测试绳(2)绑扎固定的索环(13),且所述配重块(1)底面与地面接触。

7. 按照权利要求6所述的桥梁荷载试验挠度测试仪器,其特征是:所述测试仪表支架(12)底座通过内部磁铁吸附于所述测试平台(6)上,所述测试仪表固定于支架上端;所述测试仪表支架(12)除底座固定于所述测试平台(6)上外,其余部分均可自由调节长度、方向。

8. 按照权利要求7所述的桥梁荷载试验挠度测试仪器,其特征是:所述测试仪表为百分表(9),所述百分表伸缩杆与所述箱(3)体顶部相接触;所述百分表(9)的数据导线(14)从所述箱体(3)的侧面开孔(15)穿出,与数据采集仪(16)相连,实现挠度数据采集。

9. 按照权利要求8所述的桥梁荷载试验挠度测试仪器,其特征是:所述水准器(10)的数量为一个,且水准器为圆形水准器。

10. 按照权利要求9所述的桥梁荷载试验挠度测试仪器,其特征是:所述箱体(3)材料为钢材。

桥梁荷载试验挠度测试仪器

技术领域

[0001] 本发明涉及桥梁挠度测试技术领域,尤其是涉及一种桥梁荷载试验挠度测试用仪器。

背景技术

[0002] 桥梁结构挠度测试是对桥梁上部结构检测和技术状况评定的重要参数之一。目前,一般通过桥梁荷载试验,采集在特定荷载作用下,桥梁挠度变化情况,以此反映桥梁结构的整体刚度状况,从而判断在役桥梁的健康状况。

[0003] 目前,在桥梁荷载试验中,常用的挠度测试方法是百分表测试法。即在桥跨结构下方搭设支架,在支架上固定百分表,百分表触针和梁底接触。通过上述方法实现梁体在各工况下的挠度测试。采用百分表直接测试梁体挠度时,搭设支架需要耗费大量的人力、物力,尤其是当桥下净空较高时,一方面搭设困难,另一方面测试人员需在高空作业,完成安装、调试等工作,风险较大。另外,较高的支架其稳定性不易保证,给挠度测试结果带来较大误差,测试精度不易保证。而且,支架的搭设给桥下通行带来不便,需采取短期封闭交通等措施。

[0004] 在桥梁荷载试验中,水准仪测试法也是常用的挠度测试方法。即在荷载试验过程中,通过在桥面架设水准仪,测试各工况下指定测点的挠度变化。此方法测试时,需逐点测试,需多个测试人员操作完成;且测试过程较慢,影响试验效率。另外,受水准仪精度限制,此方法仅适用于大跨径桥梁结构挠度测试。

发明内容

[0005] 本发明所要解决的技术问题在于针对上述现有技术中的不足,提供一种桥梁荷载试验挠度测试仪器,其结构设计合理、加工制作及安装布设方便、操作简单、适用范围广、挠度测试精度高,能有效解决荷载试验中现有挠度测试系统存在的耗力耗材、需高空作业、安装拆除费事、测试精度难以保证等问题。

[0006] 为解决上述技术问题,本发明采用的技术方案是:桥梁荷载试验挠度测试仪器,其特征在于,包括仪器箱体以及安装在其顶面且对其顶面的水平度进行测量的水准器,该箱体侧面的开有侧面开孔;所述箱体上部固定悬挂三根弹簧,测试平台连接于所述弹簧下端,测试仪表支架固定于所述测试平台上方,挠度测试仪表固定于测试仪表支架上;所述测试平台下方挂有挠度测试前调节所述弹簧伸长度的花篮螺丝;挠度测试绳上端固定于所述花篮螺丝下端,其下端与放置于地面的配重块相连,使所述挠度测试绳在重力牵引下始终处于铅直状态;所述箱体外部顶面设置有大吊环,供其固定于梁体或被测挠度测试点处。

[0007] 在本发明中,所述测试平台、弹簧、测试仪表支架、测试仪表、花篮螺丝、部分挠度测试绳均置于所述箱体内部;所述箱体底面开孔供挠度测试绳通过且自由滑动,所述底面开孔位置与挠度测试绳对应。

[0008] 在本发明中,所述弹簧的两端分别与所述箱体内部顶面以及所述测试平台的上面

所固定的三个连接锁环。

[0009] 在本发明中,所述测试平台为等边三角形平台,且在其上方对称布置三个连接所述弹簧的锁环。

[0010] 在本发明中,所述测试平台下方设置有供所述花篮螺丝悬挂的索环。

[0011] 在本发明中,所述花篮螺丝上端悬挂于所述测试平台下方的索环上,下端连接所述挠度测试绳;所述挠度测试绳为钢丝绳,且其上端绑扎固定于所述花篮螺丝下挂钩,穿过所述箱体底部开孔,下端固定于所述配重块索环上;所述配重块上部设置有供所述挠度测试绳绑扎固定的索环,且所述配重块底面与地面接触。

[0012] 在本发明中,所述测试仪表支架底座通过内部磁铁吸附于所述测试平台上,所述测试仪表固定于测试仪表支架上端。所述测试仪表支架除底座固定于所述测试平台上外,其余部分均可自由调节长度、方向。

[0013] 在本发明中,所述测试仪表为百分表,所述百分表伸缩杆与所述箱体顶部相接触;所述百分表的数据导线从所述箱体的侧面开孔穿出,与数据采集仪相连,实现挠度数据采集。

[0014] 在本发明中,所述水准器的数量为一个,且水准器为圆形水准器。

[0015] 在本发明中,所述箱体材料为钢材。

[0016] 本发明与现有技术相比具有以下优点:

[0017] 1、结构设计合理、加工制作及安装布设方便,体积小、重量轻,便于搬运,且投入成本低。

[0018] 2、箱体可定位于梁底或防撞护栏上,定位方便,不需要人到桥下操作,节省了支架搭设所需的人力和材料投入,且不受桥下地形、水流限制。

[0019] 3、通过弹簧张紧和钢丝绳悬挂与地面接触的配重块方式,实现了不动点迁移,即将不动点从地面迁移至测试平台上,从而避免了桥下搭设支座和高空作业等诸多不便操作,降低了试验成本和风险,提高了试验效率。

[0020] 4、由钢丝绳悬挂配重块组成的不动点迁移装置使用效果较好,钢丝强度高,迎风面积小,结合配重块重量,整个悬吊系统稳定性好,挠度数据采集信号稳定且可靠。

[0021] 5、所采用的钢结构箱体,其固定于梁底或护栏外侧,稳定性较好,可以有效防止风荷载对箱体的扰动作用,保证数据采集元件正常工作。同时,箱体一侧设置开口,便于通过人工读数;或者当数据线出现故障时,测试人员便于通过人工读数的方式获取测试数据。

[0022] 6、箱体顶面自带水准器,使得其水平度调整方便,因而能保证挠度测试结果的精确性。

[0023] 综上所述,发明结构设计合理、安装布设及操作简便、挠度测试准确,投入成本低,能有效解决传统挠度测试系统存在的费力耗时、需进行高空作业、系统稳定性差、安装拆除费时、挠度测试数据精度难以保证等问题。

附图说明

[0024] 下面结合附图及具体实施方式,对本发明作进一步说明。

[0025] 图 1 为本发明桥梁荷载试验挠度测试用仪器的结构示意图;

[0026] 图 2 为图 1 的 A-A 剖面图;

- [0027] 图 3 为图 1 的 B-B 剖面图；
- [0028] 图 4 图 1 的 C-C 剖面图；
- [0029] 图 5 为图 1 的 D 向放大图；
- [0030] 图 6 为本发明桥梁荷载试验挠度测试用仪器与数据采集仪连接的结构示意图。
- [0031] 1- 配重； 2- 钢丝绳； 3- 箱体； 4- 底面开孔；
- [0032] 5- 花篮螺丝； 6- 测试平台； 7- 索环； 8- 弹簧；
- [0033] 9- 百分表； 10- 水准器； 11- 吊环； 12- 测试仪表支架；
- [0034] 13- 配重块吊环； 4- 数据导线； 15- 侧面开孔； 16- 数据采集仪；
- [0035] 31- 箱体底面； 32- 箱体顶面； 33- 箱体侧面； 34- 箱体前开门；

具体实施方式

[0036] 如图 1 至图 4 所示,发明包括仪器箱体 3、安装在箱体 3 顶面且对箱体顶面的水平度测量的的水准器 10、固定悬挂于所述箱体 3 上顶面的三根弹簧 8、连接于所述弹簧 8 下端的测试平台 6、固定于所述测试平台 6 上方的测试仪表支架 12、固定于测试仪表支架 12 上的挠度测试仪表、挠度测试前调节所述弹簧 8 伸长度的花篮螺丝 5、挠度测试过程中在弹簧牵引下始终处于铅直状态的挠度测试绳 2、放置于地面的配重块 1,该箱体 3 开有侧面开孔 15。

[0037] 测试平台 6、弹簧 8、测试仪表支架 12、测试仪表、花篮螺丝 5、部分挠度测试绳 2 均置于箱体 3 内部。

[0038] 箱体 3 底面开孔 4 供挠度测试绳 2 通过且自由滑动,开孔 4 位置与挠度测试绳 2 对应,箱体材料为钢材。

[0039] 箱体 3 内部顶面固定三个连接所述弹簧的锁环 7;锁环 7 位置与测试平台 6 上锁环 7 对应。

[0040] 箱体 3 外部顶面设置有吊环 11 供其固定于梁体或被测挠度测试点处。

[0041] 测试平台 6 为等边三角形平台,且在其上方对称布置三个连接所述弹簧的锁环 7。

[0042] 测试平台 6 下方设置有供花篮螺丝悬挂的索环 7。

[0043] 花篮螺丝 5 上端悬挂于测试平台下方的索环 7 上,下端连接挠度测试绳 2。

[0044] 挠度测试绳 2 为钢丝绳,且其上端绑扎固定于所述花篮螺丝 5 下挂孔,穿过箱体 3 底部开孔 4,下端固定于配重块 1 的索环 13 上。

[0045] 配重块 1 上部设置有供挠度测试绳 2 绑扎固定的索环 13,且配重块 1 的底面与地面接触。

[0046] 测试仪表支架 12 底座通过内部磁铁吸附于所述测试平台 6 上,测试仪表固定于支架上端。测试仪表支架 12 除底座固定于测试平台 6 上外,其余部分均可自由调节长度、方向。

[0047] 在本发明中测试仪表为百分表 9,百分表 9 伸缩杆与箱体 3 顶部相接触。百分表的数据导线 14 从所述箱体侧面 33 的开孔 15 穿出,与数据采集仪相连接。

[0048] 水准器 10 的数量为一个,且水准器为圆形水准器。

[0049] 实际使用时,本发明桥梁荷载试验挠度测试用仪器的工作过程主要包括如下步骤:

[0050] 步骤一:确定梁底或护栏挠度测试点位置,将测试箱体 3 的吊环 11 固定于挠度测试点位置,通过调节水准器 10,保证箱体顶面水平。在箱体 3 内依次安装 3 根弹簧 8,弹簧 8 上端与箱体顶面索环 7 相连,下端与测试平台 6 上方的索环 7 相连。

[0051] 步骤二:根据测试点位置距离地面的高度悬挂长度适宜的钢丝绳 2,并在钢丝绳 2 下端悬吊配重块 1。

[0052] 步骤三:将钢丝绳 2 穿过箱体底部开孔 4,且上端与花篮螺丝 5 一端绑扎,花篮螺丝 5 另一端与测试平台 6 下方的索环 7 相连。

[0053] 步骤四:通过调节花篮螺丝 5 的松紧度,使得钢丝绳 2 张紧且不离开地面,同时使得弹簧 8 有一定的伸长量。

[0054] 步骤五:在测试平台 6 上架设测试仪表支架 12,安装百分表 9,使得百分表 9 的触杆与箱体 3 的上顶面相触,并将数据导线 14 从箱体侧面开孔 15 穿出,与数据采集仪 16 相连接;安装完成后调整测试仪表支架 12,使得百分表伸缩量满足挠度测试需要。

[0055] 步骤六:仪器调试与检查。保证配重块 1 是否与地面完全接触等;数据采集仪 16 开机,检查数据采集是否正常。

[0056] 实际测试时,当被测桥梁的梁体产生挠度时,将带动箱体 3 产生相应的挠度,弹簧 8 上端也随之产生相应的挠度,由于弹簧 8、钢丝绳 2 处于张紧状态,不动点由地面迁移至测试平台 6 上,因此,弹簧下端将不会产生位移,箱体 3 上顶面压缩百分表 9 的伸缩杆,使得百分表 9 产生读数,将百分表 9 的读数由数据导线 14 传输至数据采集仪 16 或采取人工读数的方式实现桥梁梁体挠度的测试。

[0057] 以上所述,仅是发明的较佳实施例,并非对发明作任何限制,凡是根据发明技术实质对以上实施例所做的任何简单修改、变更以及等效结构变化,均仍属于发明技术方案的保护范围内。

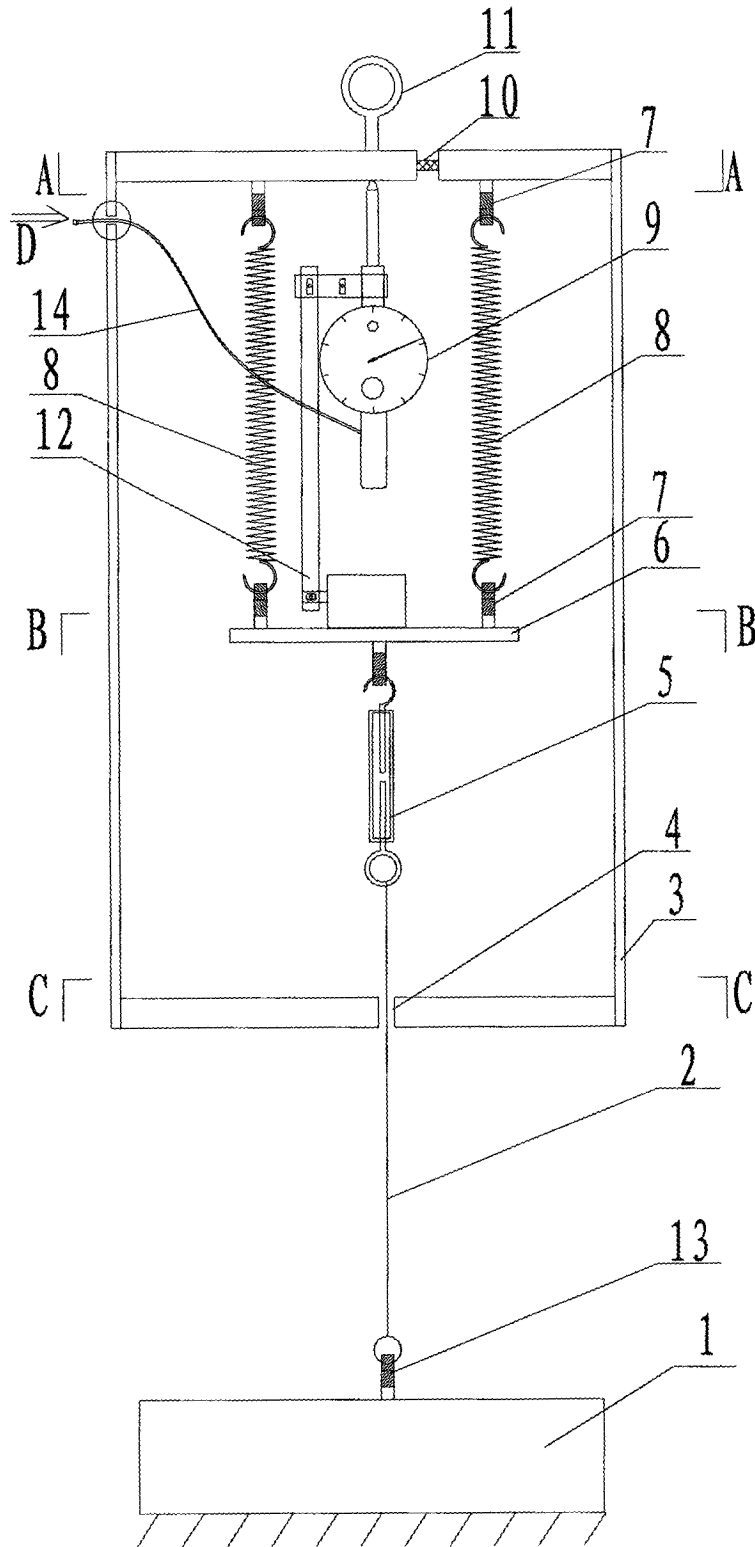


图 1

A-A剖面

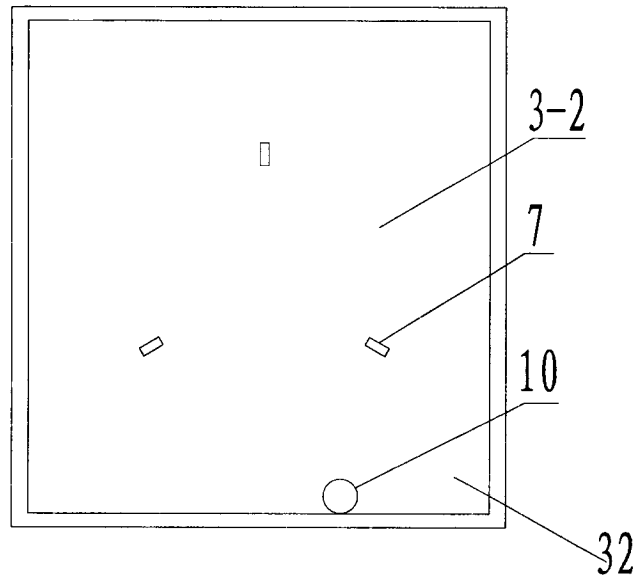


图 2

B-B剖面

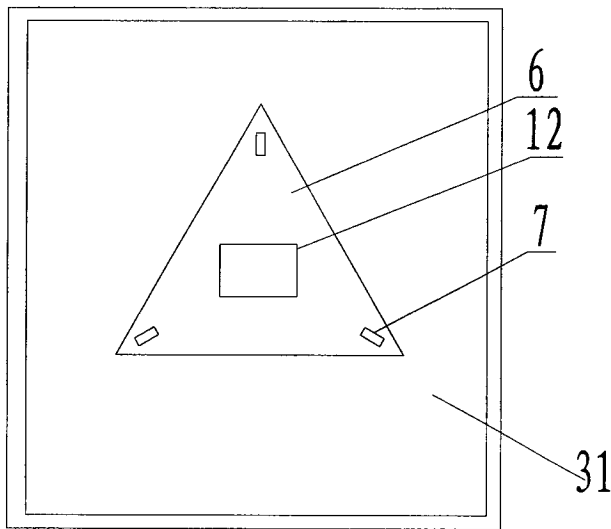


图 3

C-C剖面

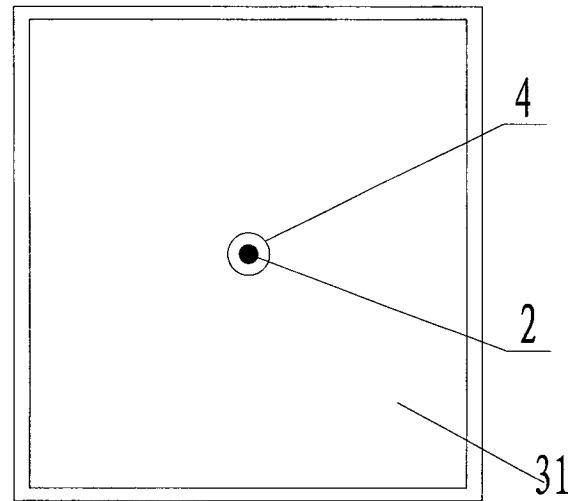


图 4

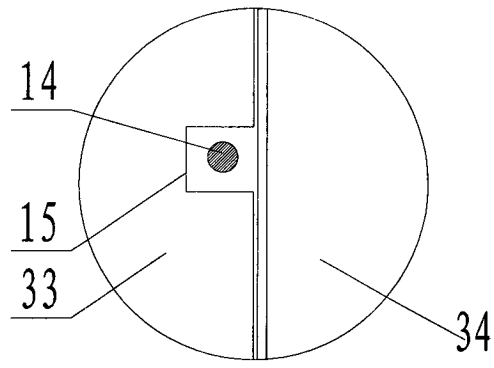


图 5

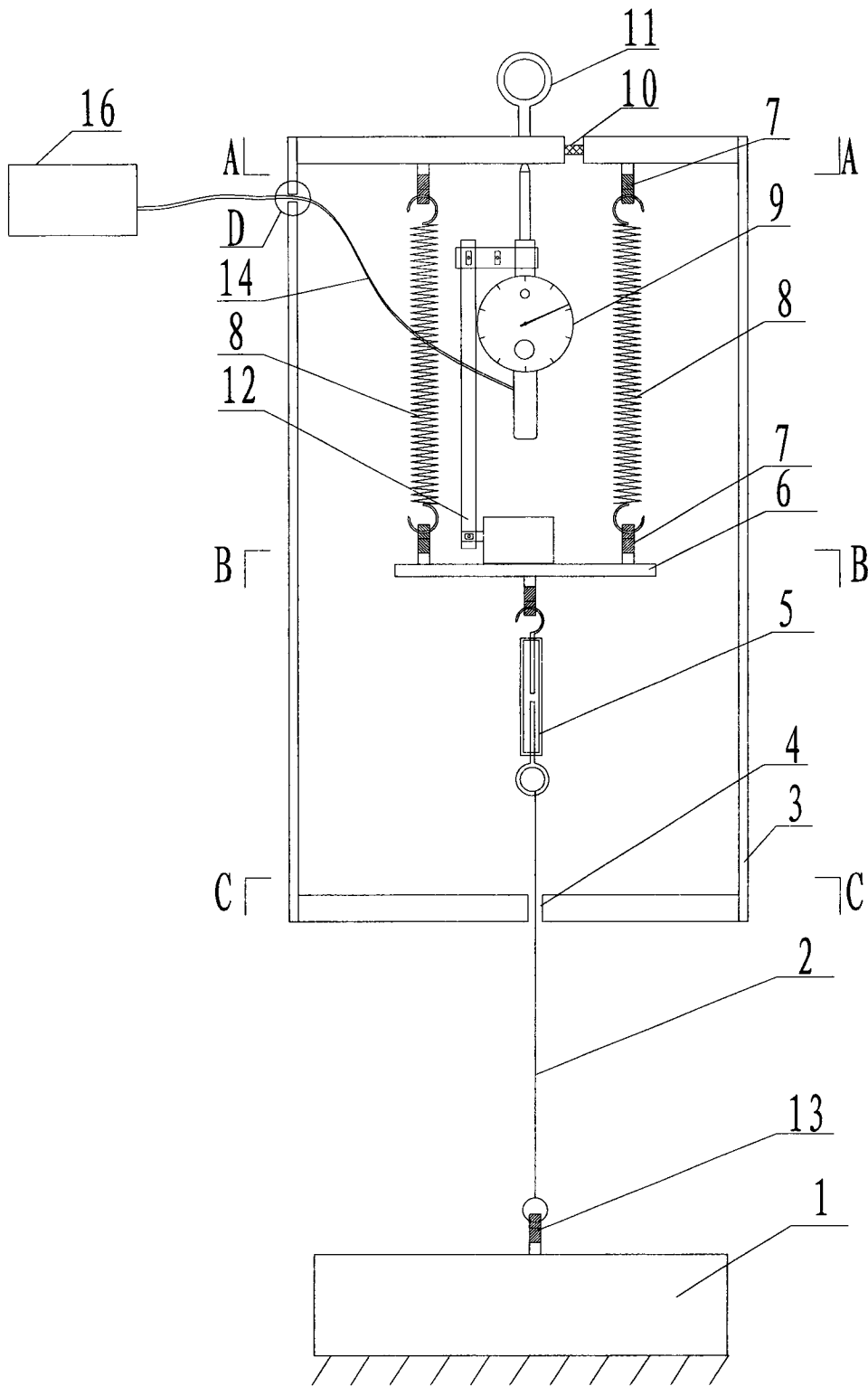


图 6