(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 112050929 A
(43)申请公布日 2020.12.08

(21)申请号 202010798661.9

(22)申请日 2020.09.22

(71)申请人 李艳武
地址 246001 安徽省安庆市大观区市府路1号安庆市计量测试所

(72)发明人 李艳武 崔磊 吴姚

(51)Int.Cl.
G01G 23/01(2006.01)
G01C 9/36(2006.01)
G01G 21/08(2006.01)

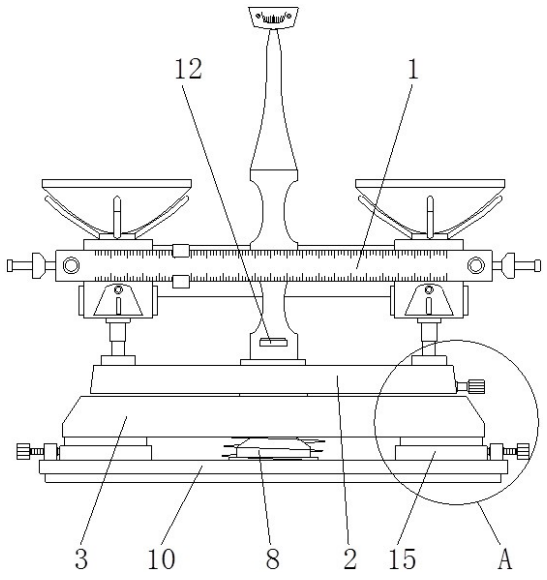
权利要求书2页 说明书5页 附图9页

(54)发明名称

一种实验室用天平支撑座的水平校正装置

(57)摘要

本发明公开了一种实验室用天平支撑座的水平校正装置，包括天平本体，天平本体的底部固定连接有支撑座，支撑座的底部与调节座的顶部滑动接触。该实验室用天平支撑座的水平校正装置，通过支撑摆动球在调节座中心底部的球形槽内滚动，使其通过支撑锥形筒和支撑板对其调节座提供支撑的同时，满足调节座可以以底部中心为准，任意发生角度倾斜变化，控制顶部的支撑座的倾斜调节，利用推压杆螺纹推进产生的位移，带动推动块指定向调节座底部中心靠拢位移，利用推动块位移产生的位移差，改变对其顶撑杆的竖直高度，使之对应的顶撑球体顶撑调节座的高度发生变化，从而达到了使其在实验室用天平时数据更精确的效果。



CN 112050929 A

1.一种实验室用天平支撑座的水平校正装置，包括天平本体(1)，其特征在于：所述天平本体(1)的底部固定连接有支撑座(2)，所述支撑座(2)的底部与调节座(3)的顶部滑动接触，所述支撑座(2)中心的底部开设有凹槽所述支撑座(2)的右侧插入有转动杆(4)，所述转动杆(4)的左侧延伸至支撑座(2)中部的凹槽内，且末端与支撑座(2)凹槽的内壁转动连接，所述调节座(3)的中间顶部固定连接有螺纹调节套筒(5)，所述螺纹调节套筒(5)的顶部插入支撑座(2)底部开设的凹槽内，所述螺纹调节套筒(5)的内圈与转动杆(4)的表面螺纹套接，所述螺纹调节套筒(5)的顶部固定连接有滑动件(6)，所述支撑座(2)凹槽的顶部开设有配合滑动件(6)使用的滑槽，所述滑动件(6)的顶部延伸至支撑座(2)滑槽的内壁，且末端与支撑座(2)的内壁滑动连接，所述调节座(3)的底部插入有支撑锥形筒(8)，所述支撑锥形筒(8)的顶部固定连接有支撑摆动球(9)，所述调节座(3)的底部开设有配合支撑摆动球(9)使用的球形凹槽，所述支撑摆动球(9)位于调节座(3)底部开设的球形凹槽内，所述支撑锥形筒(8)的底部固定连接有支撑板(10)，所述支撑锥形筒(8)的表面套有压缩弹簧(11)，所述压缩弹簧(11)的顶部与调节座(3)的底部固定连接，所述压缩弹簧(11)的底部与支撑板(10)的顶部固定连接，所述天平本体(1)的中部杆正面固定连接有密封性水平观测圆盘(12)，所述密封性水平观测圆盘(12)的内部放置有水(13)，所述密封性水平观测圆盘(12)的内部设置有气泡球(14)，所述调节座(3)的底部开设有三个限位球形凹槽，所述调节座(3)的三个限位球形凹槽内均插入有顶撑球体(17)，三个所述顶撑球体(17)分别以调节座(3)的中心绕圆周对称分布，所述顶撑球体(17)的底部固定连接有顶撑杆(18)，所述顶撑杆(18)的底部固定连接有铰接块(19)，所述铰接块(19)的底部铰接有稳定架(20)，所述稳定架(20)的侧面固定连接有顶撑筒(21)，所述顶撑筒(21)的顶部固定连接有安装架杆(22)，所述安装架杆(22)的顶部活动安装有支撑滚筒(23)，所述支撑滚筒(23)的顶部与调节座(3)的底部接触，所述稳定架(20)的底部活动安装有滚轮(24)，所述滚轮(24)的底部轮毂与推动块(25)的弧形斜面挤压接触，所述支撑板(10)的顶部开设有配合推动块(25)使用的凹槽，所述推动块(25)的底部插入支撑板(10)顶部开设的凹槽内，所述推动块(25)的侧面贯穿有横杆(27)，所述横杆(27)的表面与推动块(25)的内壁滑动连接，所述横杆(27)的两端分别与推动块(25)凹槽的两侧内壁固定连接，所述推动块(25)的外侧套有弹性软套筒(15)，所述弹性软套筒(15)的底部与支撑板(10)的顶部固定连接，所述弹性软套筒(15)的顶部滑动插入有弹性插筒(16)，所述弹性插筒(16)的顶部与调节座(3)的底部固定连接，所述推动块(25)的侧面转动连接有推压杆(29)，所述推压杆(29)的表面开设有螺纹槽，所述弹性软套筒(15)和弹性插筒(16)的侧面均开设有配合推压杆(29)使用的穿槽，所述推压杆(29)的侧面贯穿弹性软套筒(15)和弹性插筒(16)的侧面均开设的穿槽，所述推压杆(29)的表面螺纹套接有顶压块(30)，所述顶压块(30)的底部与支撑板(10)的顶部固定连接。

2.根据权利要求1所述的一种实验室用天平支撑座的水平校正装置，其特征在于：所述支撑板(10)的底部固定连接有防滑稳定垫板(34)，所述防滑稳定垫板(34)的底部开设有用于增大摩擦的横向槽棱。

3.根据权利要求1所述的一种实验室用天平支撑座的水平校正装置，其特征在于：所述横杆(27)的两端均固定套接有稳固筒(28)，所述稳固筒(28)的侧面沿口与推动块(25)凹槽的内壁固定连接。

4.根据权利要求1所述的一种实验室用天平支撑座的水平校正装置，其特征在于：所述

推动块(25)的底部固定连接有稳定滑板(26),所述稳定滑板(26)的底部与支撑板(10)凹槽的底部滑动接触。

5.根据权利要求1所述的一种实验室用天平支撑座的水平校正装置,其特征在于:所述推压杆(29)的端头固定连接有转动帽(31),所述转动杆(4)的右侧固定连接调节帽筒(33)。

6.根据权利要求1所述的一种实验室用天平支撑座的水平校正装置,其特征在于:所述弹性插筒(16)的内部设置有自然弹簧(32),所述自然弹簧(32)的顶部与调节座(3)的底部固定连接,所述自然弹簧(32)的底部与支撑板(10)的底部固定连接。

7.根据权利要求1所述的一种实验室用天平支撑座的水平校正装置,其特征在于:所述螺纹调节套筒(5)的底部固定连接有滑动块(7),所述滑动块(7)的底部与调节座(3)的顶部滑动接触。

一种实验室用天平支撑座的水平校正装置

技术领域

[0001] 本发明涉及实验室用天平支撑座的水平校正技术领域，具体为一种实验室用天平支撑座的水平校正装置。

背景技术

[0002] 天平是一种衡器，由支点(轴)在梁的中心支着天平梁而形成两个臂，每个臂上挂着一个盘，其中一个盘里放着已知质量的物体，另一个盘里放待测物体，固定在梁上的指针在不摆动且指向正中刻度时的偏转就指示出待测物体的质量。天平是一种等臂杠杆。天平是一种衡器，是衡量物体质量的仪器。它依据杠杆原理制成，在杠杆的两端各有一小盘，一端放砝码，另一端放要称的物体，杠杆中央装有指针，两端平衡时，两端的质量(重量)相等，现代的天平，越来越精密，越来越灵敏，种类也越来越多，我们都知道，有普通天平、分析天平，有常量分析天平、微量分析天平、半微量分析天平等。目前，现有的验室用天平支撑座，一般都是采用固定座设计，相当稳固，但是不具备调平功能，实验室用天平支撑座完全是与支撑物板的水平相同，是需要使用者尽可能的将其放置在相对水平的支撑物板上，因此在使用时相对受限，并且在称量时数据会因为底座的水平度存在一定的偏差，从而给实验者带来了一定的烦恼。

发明内容

[0003] (一)解决的技术问题

针对现有技术的不足，本发明提供了一种实验室用天平支撑座的水平校正装置，解决了现有的验室用天平支撑座不具备调平功能，实验室用天平完全是与支撑物板的水平相同，是需要使用者尽可能的将其放置在相对水平的支撑物板上，因此在使用时相对受限，并且在称量时数据会因为底座的水平度存在一定的偏差的问题。

[0004] (二)技术方案

为实现上述目的，本发明提供如下技术方案：一种实验室用天平支撑座的水平校正装置，包括天平本体，所述天平本体的底部固定连接有支撑座，所述支撑座的底部与调节座的顶部滑动接触，所述支撑座中心的底部开设有凹槽所述支撑座的右侧插入有转动杆，所述转动杆的左侧延伸至支撑座中部的凹槽内，且末端与支撑座凹槽的内壁转动连接，所述调节座的中间顶部固定连接有螺纹调节套筒，所述螺纹调节套筒的顶部插入支撑座底部开设的凹槽内，所述螺纹调节套筒的内圈与转动杆的表面螺纹套接，所述螺纹调节套筒的顶部固定连接有滑动件，所述支撑座凹槽的顶部开设有配合滑动件使用的滑槽，所述滑动件的顶部延伸至支撑座滑槽的内壁，且末端与支撑座的内壁滑动连接，所述调节座的底部插入有支撑锥形筒，所述支撑锥形筒的顶部固定连接有支撑摆动球，所述调节座的底部开设有配合支撑摆动球使用的球形凹槽，所述支撑摆动球位于调节座底部开设的球形凹槽内，所述支撑锥形筒的底部固定连接有支撑板，所述支撑锥形筒的表面套有压缩弹簧，所述压缩弹簧的顶部与调节座的底部固定连接，所述压缩弹簧的底部与支撑板的顶部固定连接，所

述天平本体的中部杆正面固定连接有密封性水平观测圆盘，所述密封性水平观测圆盘的内部放置有水，所述密封性水平观测圆盘的内部设置有气泡球，所述调节座的底部开设有三个限位球形凹槽，所述调节座的三个限位球形凹槽内均插入有顶撑球体，三个所述顶撑球体分别以调节座的中心绕圆周对称分布，所述顶撑球体的底部固定连接有顶撑杆，所述顶撑杆的底部固定连接有铰接块，所述铰接块的底部铰接有稳定架，所述稳定架的侧面固定连接有顶撑筒，所述顶撑筒的顶部固定连接有安装架杆，所述安装架杆的顶部活动安装有支撑滚筒，所述支撑滚筒的顶部与调节座的底部接触，所述稳定架的底部活动安装有滚轮，所述滚轮的底部轮毂与推动块的弧形斜面挤压接触，所述支撑板的顶部开设有配合推动块使用的凹槽，所述推动块的底部插入支撑板顶部开设的凹槽内，所述推动块的侧面贯穿有横杆，所述横杆的表面与推动块的内壁滑动连接，所述横杆的两端分别与推动块凹槽的两侧内壁固定连接，所述推动块的外侧套有弹性软套筒，所述弹性软套筒的底部与支撑板的顶部固定连接，所述弹性软套筒的顶部滑动插入有弹性插筒，所述弹性插筒的顶部与调节座的底部固定连接，所述推动块的侧面转动连接有推压杆，所述推压杆的表面开设有螺纹槽，所述弹性软套筒和弹性插筒的侧面均开设有配合推压杆使用的穿槽，所述推压杆的侧面贯穿弹性软套筒和弹性插筒的侧面均开设的穿槽，所述推压杆的表面螺纹套接有顶压块，所述顶压块的底部与支撑板的顶部固定连接。

[0005] 优选的，所述支撑板的底部固定连接有防滑稳定垫板，所述防滑稳定垫板的底部开设有用于增大摩擦的横向槽棱。

[0006] 优选的，所述横杆的两端均固定套接有稳固筒，所述稳固筒的侧面沿口与推动块凹槽的内壁固定连接。

[0007] 优选的，所述推动块的底部固定连接有稳定滑板，所述稳定滑板的底部与支撑板凹槽的底部滑动接触。

[0008] 优选的，所述推压杆的端头固定连接有转动帽，所述转动杆的右侧固定连接调节帽筒。

[0009] 优选的，所述弹性插筒的内部设置有自然弹簧，所述自然弹簧的顶部与调节座的底部固定连接，所述自然弹簧的底部与支撑板的底部固定连接。

[0010] 优选的，所述螺纹调节套筒的底部固定连接有滑动块，所述滑动块的底部与调节座的顶部滑动接触。

[0011] (三)有益效果

本发明提供了一种实验室用天平支撑座的水平校正装置。具备以下有益效果：

(1)、该实验室用天平支撑座的水平校正装置，通过支撑座的设置，以及调节座、转动杆、螺纹调节套筒、滑动件、滑动块、支撑锥形筒、支撑摆动球、支撑板、压缩弹簧、密封性水平观测圆盘、水、气泡球、弹性软套筒、弹性插筒、顶撑球体、顶撑杆、铰接块、稳定架、顶撑筒、安装架杆、支撑滚筒、滚轮、推动块、横杆、推压杆、顶压块和自然弹簧的配合使用，从而起到了通过支撑摆动球在调节座中心底部的球形槽内滚动，使其通过支撑锥形筒和支撑板对其调节座提供支撑的同时，满足调节座可以以底部中心为准，任意发生角度倾斜变化，用于控制顶部的支撑座的倾斜调节，然后再通过在调节座底部对称设置三个顶撑杆，利用推压杆螺纹推进产生的位移，带动推动块指定向调节座底部中心靠拢位移，利用推动块位移产生的位移差，改变对其顶撑杆的竖直高度，使之对应的顶撑球体顶撑调节座的高度发生

变化，并且通过观测密封性水平观测圆盘内部的气泡球，使其气泡球位于观测密封性水平观测圆盘的正中心，则表示天平本体为水平状态，不然则进一步的通过调整调节座对应底部点(顶撑球体)的高度来控制调节座的倾斜度，当支撑座的倾斜角度初始较大时，还可以初始通过配合转动杆的转动，利用转动杆与螺纹调节套筒之间产生的螺纹位移原理，带动支撑座与调节座发生相对水平位移，来使之支撑座调节至水平状态更容易，从而达到了使其在实验室用天平时数据更精确的效果。

附图说明

[0012] 图1为本发明结构正面示意图；

图2为本发明结构局部内部示意图；

图3为本发明结构图1的A处放大示意图；

图4为本发明结构图2的B处放大示意图；

图5为本发明结构图2的C处放大示意图；

图6为本发明结构图4的D处放大示意图；

图7为本发明结构图5的E处放大示意图；

图8为本发明结构图7的F处放大示意图；

图9为本发明结构图7的G处放大示意图；

图10为本发明结构密封性水平观测圆盘的俯视图；

图11为本发明结构调节座的剖面仰视图；

图12为本发明结构弹性软套筒和弹性插筒侧面连接示意图。

[0013] 图中：1、天平本体；2、支撑座；3、调节座；4、转动杆；5、螺纹调节套筒；6、滑动件；7、滑动块；8、支撑锥形筒；9、支撑摆动球；10、支撑板；11、压缩弹簧；12、密封性水平观测圆盘；13、水；14、气泡球；15、弹性软套筒；16、弹性插筒；17、顶撑球体；18、顶撑杆；19、铰接块；20、稳定架；21、顶撑筒；22、安装架杆；23、支撑滚筒；24、滚轮；25、推动块；26、稳定滑板；27、横杆；28、稳固筒；29、推压杆；30、顶压块；31、转动帽；32、自然弹簧；33、调节帽筒；34、防滑稳定垫板。

具体实施方式

[0014] 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。

[0015] 如图1-12所示，本发明提供一种技术方案：一种实验室用天平支撑座的水平校正装置，包括天平本体1，天平本体1的底部固定连接有支撑座2，支撑座2的底部与调节座3的顶部滑动接触，支撑座2中心的底部开设有凹槽支撑座2的右侧插入有转动杆4，转动杆4的左侧延伸至支撑座2中部的凹槽内，且末端与支撑座2凹槽的内壁转动连接，转动杆4的右侧固定连接调节帽筒33，通过调节帽筒33的设置，从而起到了便于转动转动杆4的效果，调节座3的中间顶部固定连接有螺纹调节套筒5，螺纹调节套筒5的顶部插入支撑座2底部开设的凹槽内，螺纹调节套筒5的内圈与转动杆4的表面螺纹套接，螺纹调节套筒5的底部固定连接

有滑动块7，滑动块7的底部与调节座3的顶部滑动接触，螺纹调节套筒5的顶部固定连接有滑动件6，支撑座2凹槽的顶部开设有配合滑动件6使用的滑槽，滑动件6的顶部延伸至支撑座2滑槽的内壁，且末端与支撑座2的内壁滑动连接，调节座3的底部插入有支撑锥形筒8，支撑锥形筒8的顶部固定连接有支撑摆动球9，调节座3的底部开设有配合支撑摆动球9使用的球形凹槽，支撑摆动球9位于调节座3底部开设的球形凹槽内，支撑锥形筒8的底部固定连接有支撑板10，支撑板10的底部固定连接有防滑稳定垫板34，防滑稳定垫板34的底部开设有用于增大摩擦的横向槽棱，通过防滑稳定垫板34的设置，从而起到了使其支撑板10更稳定的效果，支撑锥形筒8的表面套有压缩弹簧11，压缩弹簧11的顶部与调节座3的底部固定连接，压缩弹簧11的底部与支撑板10的顶部固定连接，通过压缩弹簧11的设置，从而起到了使其调节座3与支撑板10之间的连接更稳定的效果，天平本体1的中部杆正面固定连接有密封性水平观测圆盘12，密封性水平观测圆盘12的内部放置有水13，密封性水平观测圆盘12的内部设置有气泡球14，调节座3的底部开设有三个限位球形凹槽，调节座3的三个限位球形凹槽内均插入有顶撑球体17，三个顶撑球体17分别以调节座3的中心绕圆周对称分布，顶撑球体17的底部固定连接有顶撑杆18，顶撑杆18的底部固定连接有铰接块19，铰接块19的底部铰接有稳定架20，稳定架20的侧面固定连接有顶撑筒21，顶撑筒21的顶部固定连接有安装架杆22，安装架杆22的顶部活动安装有支撑滚筒23，支撑滚筒23的顶部与调节座3的底部接触，稳定架20的底部活动安装有滚轮24，滚轮24的底部轮毂与推动块25的弧形斜面挤压接触，支撑板10的顶部开设有配合推动块25使用的凹槽，推动块25的底部插入支撑板10顶部开设的凹槽内，推动块25的侧面贯穿有横杆27，横杆27的表面与推动块25的内壁滑动连接，横杆27的两端分别与推动块25凹槽的两侧内壁固定连接，横杆27的两端均固定套接有稳固筒28，稳固筒28的侧面沿口与推动块25凹槽的内壁固定连接，通过横杆27和稳固筒28的设置，从而起到了加强推动块25的稳定性的效果，推动块25的底部固定连接有稳定滑板26，稳定滑板26的底部与支撑板10凹槽的底部滑动接触，通过稳定滑板26的设置，从而起到了使其推动块25滑动更稳定的效果，推动块25的外侧套有弹性软套筒15，弹性软套筒15的底部与支撑板10的顶部固定连接，弹性软套筒15的顶部滑动插入有弹性插筒16，弹性插筒16的顶部与调节座3的底部固定连接，通过弹性软套筒15和弹性插筒16的设置，从而起到了保护推动块25、稳定架20和安装架杆22的效果，推动块25的侧面转动连接有推压杆29，推压杆29的表面开设有螺纹槽，弹性软套筒15和弹性插筒16的侧面均开设有配合推压杆29使用的穿槽，推压杆29的侧面贯穿弹性软套筒15和弹性插筒16的侧面均开设的穿槽，推压杆29的表面螺纹套接有顶压块30，顶压块30的底部与支撑板10的顶部固定连接，推压杆29的端头固定连接有转动帽31，通过转动帽31的设置，从而起到了使其推压杆29便于转动的效果，弹性插筒16的内部设置有自然弹簧32，自然弹簧32的顶部与调节座3的底部固定连接，自然弹簧32的底部与支撑板10的底部固定连接，通过自然弹簧32的设置，从而起到了使其调节座3对应的底部与支撑板10的顶部有拉动作用力的效果。

[0016] 使用时，首先将其支撑板10放置在支撑面上，然后通过观测密封性水平观测圆盘12内部的气泡球14，当气泡球14位于密封性水平观测圆盘12的中心时，则表面天平本体1为水平状态，当气泡球14偏于哪一边时则表示哪一边高，需要把支撑座2向该方向向下倾斜，该装置是通过支撑摆动球9在调节座3中心底部的球形槽内滚动，使其通过支撑锥形筒8和支撑板10对其调节座3提供支撑的同时，满足调节座3可以以底部中心为准，任意发生角度

倾斜变化，用于控制顶部的支撑座2的倾斜调节，当需要调节支撑座2的倾斜度时，则原理是调节座3底部对称设置三个顶撑杆18依次对应的顶撑高度，首先通过转动推压杆29，利用推压杆29螺纹推进产生的位移，带动推动块25指定向调节座3底部中心靠拢位移，使其滚轮24在推动块25的斜面上滚动，并向上顶撑稳定架20，利用推动块25位移产生的高低位移差，改变对其顶撑杆18的竖直高度，同时通过安装架杆22和支撑滚筒23用于保持对其的平衡，使之对应的顶撑球体17支撑调节座3的高度发生变化，调节时通过观测密封性水平观测圆盘12内部的气泡球14，使其气泡球14位于观测密封性水平观测圆盘12的正中心，则表示天平本体1为水平状态，不然则进一步的通过调整调节座3对应底部点(顶撑球体17)的高度来控制调节座3的倾斜度，其中当支撑座2的倾斜角度初始较大时，可以先初始通过旋转转动杆4，利用转动杆4转动与螺纹调节套筒5之间产生的螺纹位移原理，带动支撑座2与调节座3发生相对水平位移，使其初始调平时，倾斜度变小，来使之支撑座2调节至水平状态更容易，然后再操作以上步骤，调平天平本体1，从而达到了使其在实验室用天平时数据更精确的目的，同时本说明书中未作详细描述的内容均属于本领域专业技术人员公知的现有技术。

[0017] 综上可得，该实验室用天平支撑座的水平校正装置，通过支撑座2的设置，以及调节座3、转动杆4、螺纹调节套筒5、滑动件6、滑动块7、支撑锥形筒8、支撑摆动球9、支撑板10、压缩弹簧11、密封性水平观测圆盘12、水13、气泡球14、弹性软套筒15、弹性插筒16、顶撑球体17、顶撑杆18、铰接块19、稳定架20、顶撑筒21、安装架杆22、支撑滚筒23、滚轮24、推动块25、横杆27、推压杆29、顶压块30和自然弹簧32的配合使用，从而起到了通过支撑摆动球9在调节座3中心底部的球形槽内滚动，使其通过支撑锥形筒8和支撑板10对其调节座3提供支撑的同时，满足调节座3可以以底部中心为准，任意发生角度倾斜变化，用于控制顶部的支撑座2的倾斜调节，然后再通过在调节座3底部对称设置三个顶撑杆18，利用推压杆29螺纹推进产生的位移，带动推动块25指定向调节座3底部中心靠拢位移，利用推动块25位移产生的位移差，改变对其顶撑杆18的竖直高度，使之对应的顶撑球体17顶撑调节座3的高度发生变化，并且通过观测密封性水平观测圆盘12内部的气泡球14，使其气泡球14位于观测密封性水平观测圆盘12的正中心，则表示天平本体1为水平状态，不然则进一步的通过调整调节座3对应底部点(顶撑球体17)的高度来控制调节座3的倾斜度，当支撑座2的倾斜角度初始较大时，还可以初始通过配合转动杆4的转动，利用转动杆4与螺纹调节套筒5之间产生的螺纹位移原理，带动支撑座2与调节座3发生相对水平位移，来使之支撑座2调节至水平状态更容易，从而达到了使其在实验室用天平时数据更精确的效果。

[0018] 需要说明的是，在本文中，诸如第一和第二等之类的关系术语仅仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来，而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何这种实际的关系或者顺序。而且，术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含，从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者设备不仅包括那些要素，而且还包括没有明确列出的其他要素，或者是还包括为这种过程、方法、物品或者设备所固有的要素。在没有更多限制的情况下，由语句“包括一个……”限定的要素，并不排除在包括所述要素的过程、方法、物品或者设备中还存在另外的相同要素。

[0019] 尽管已经示出和描述了本发明的实施例，对于本领域的普通技术人员而言，可以理解在不脱离本发明的原理和精神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，本发明的范围由所附权利要求及其等同物限定。

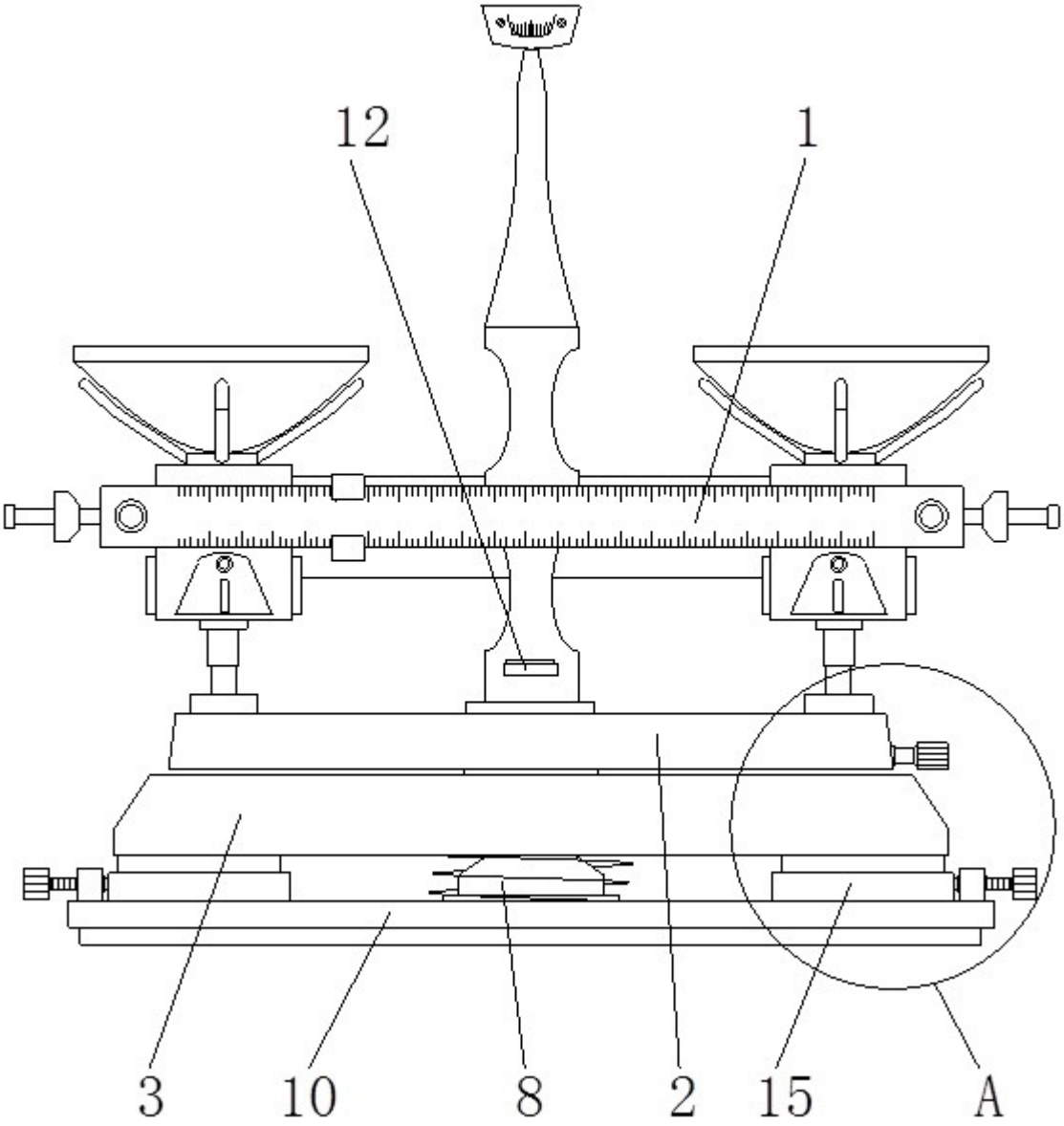


图1

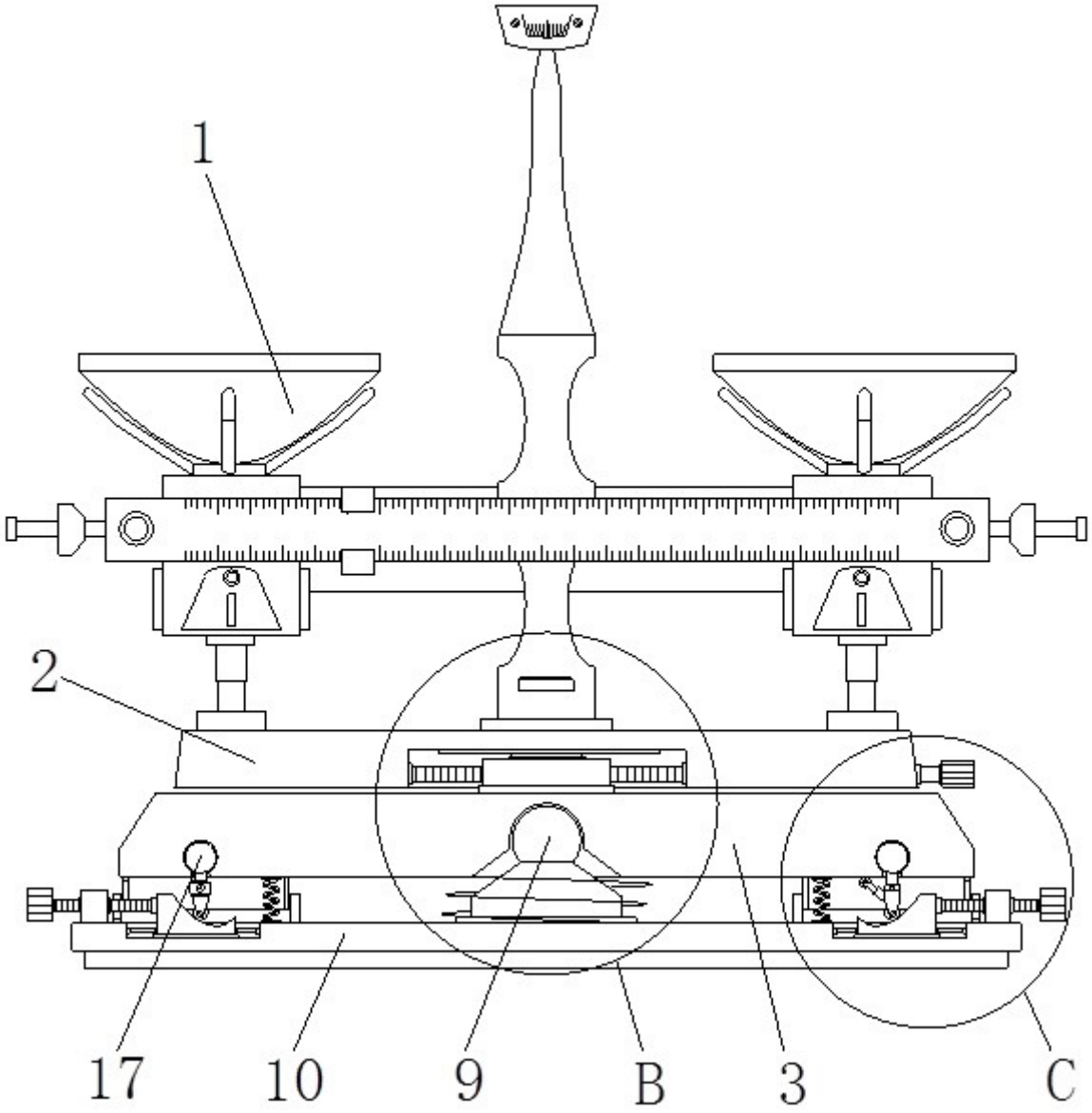


图2

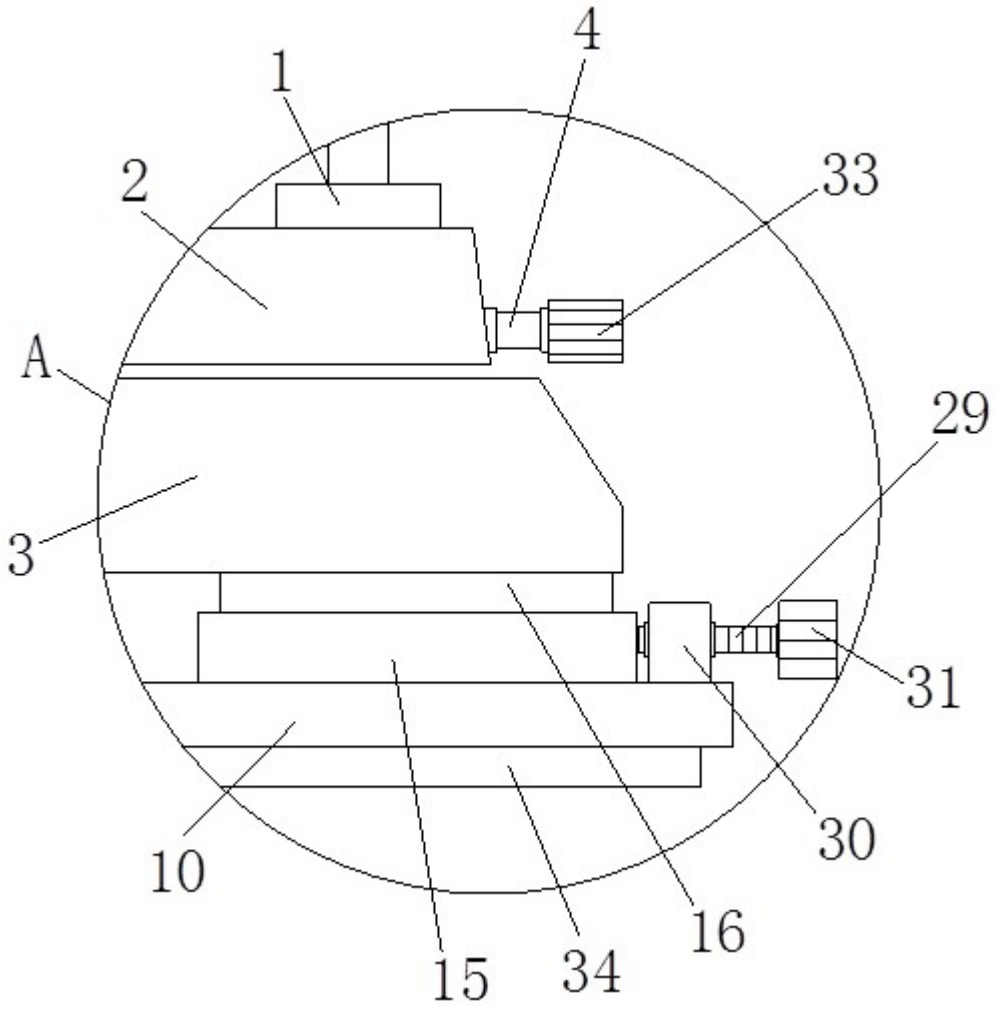


图3

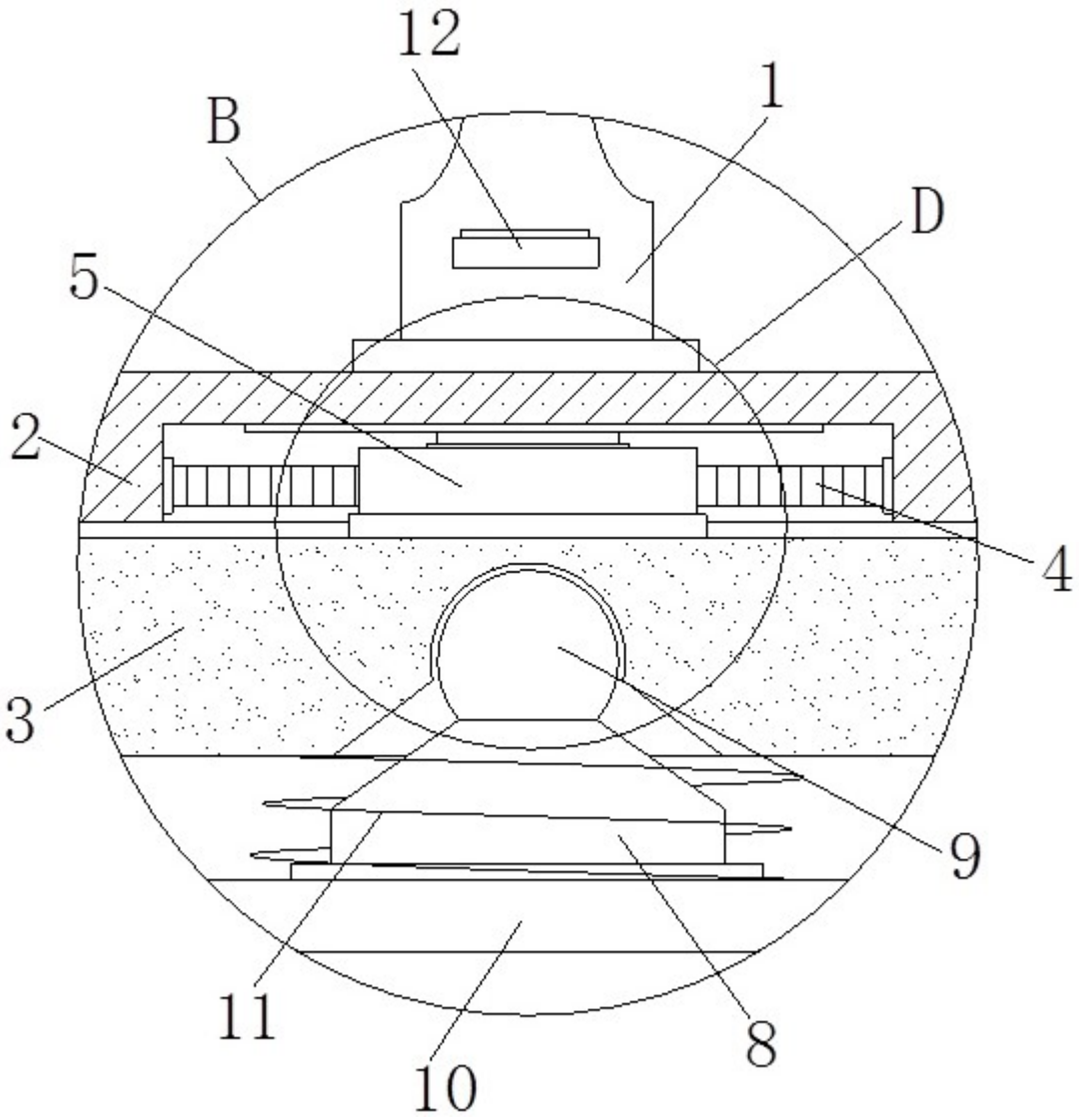


图4

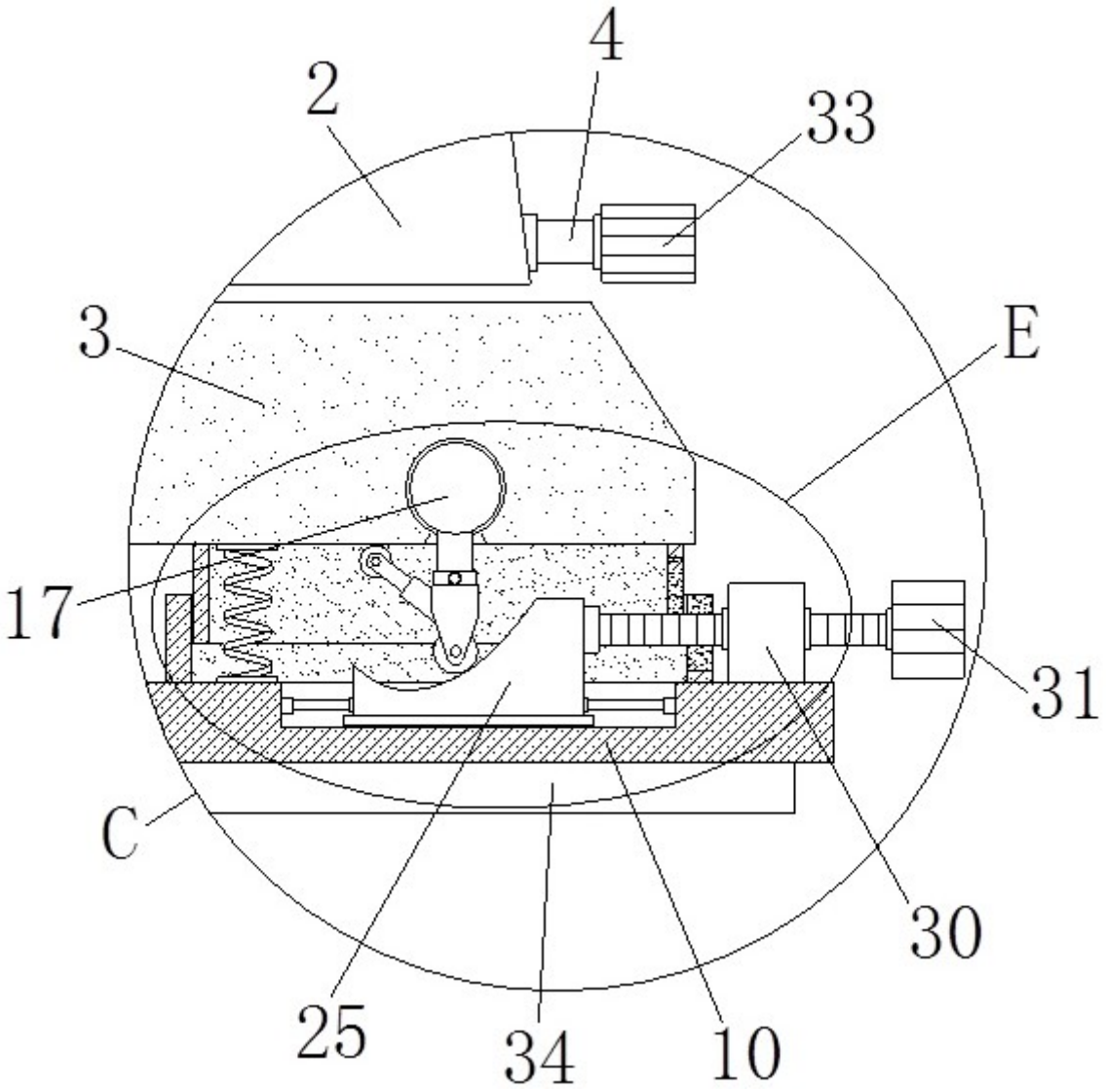


图5

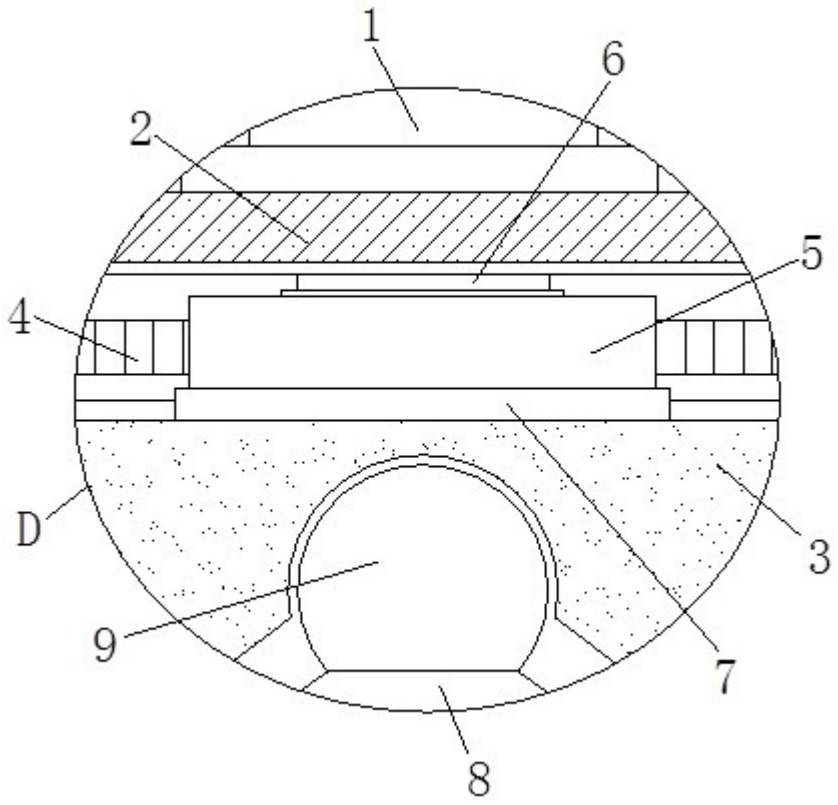


图6

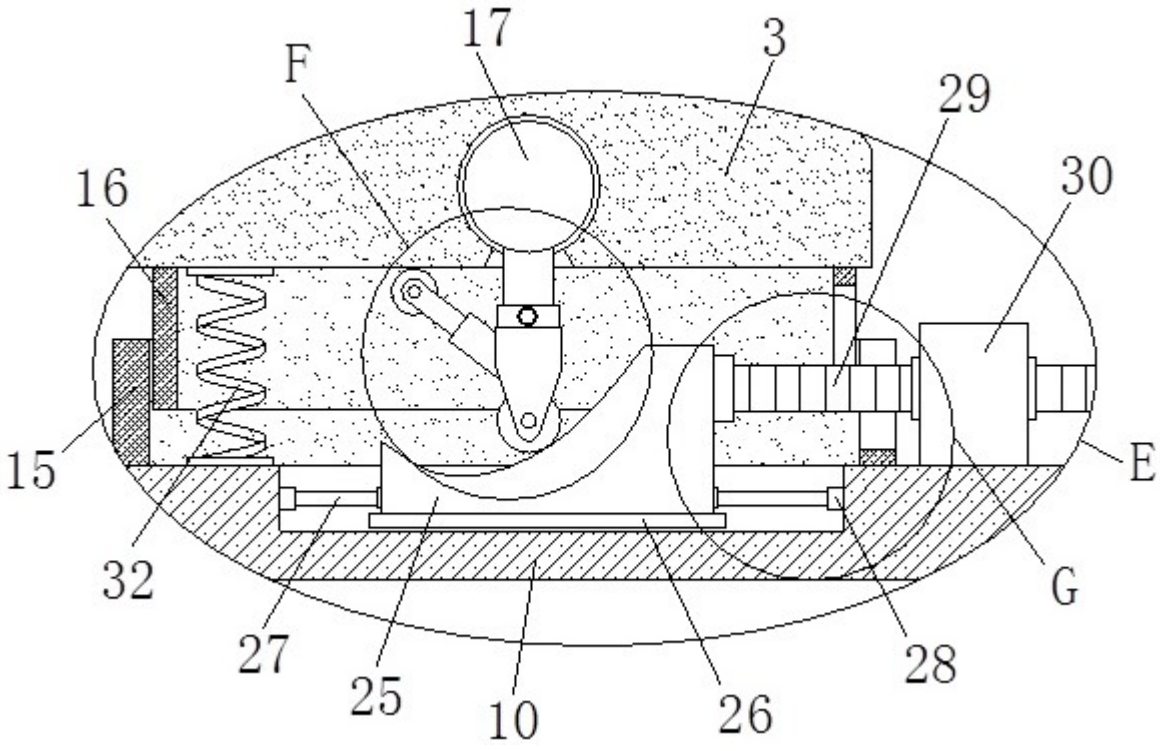


图7

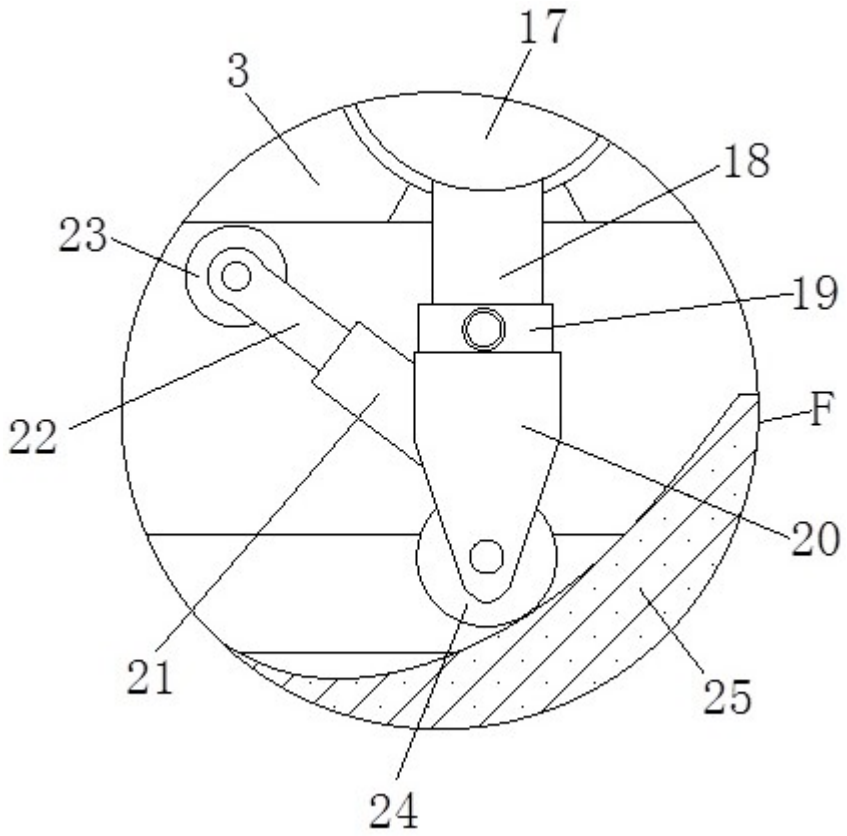


图8

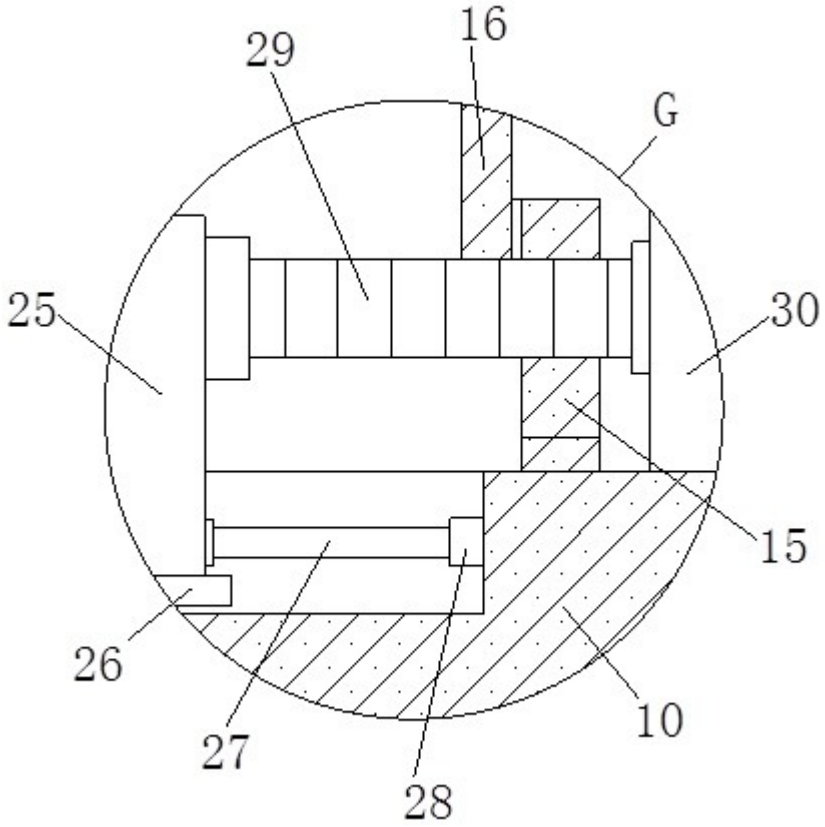


图9

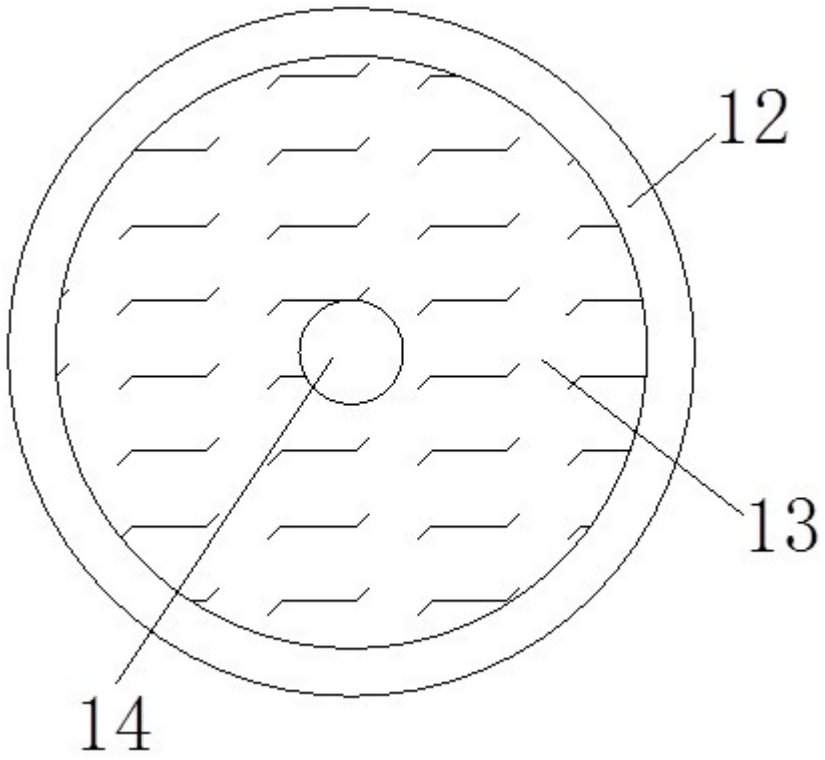


图10

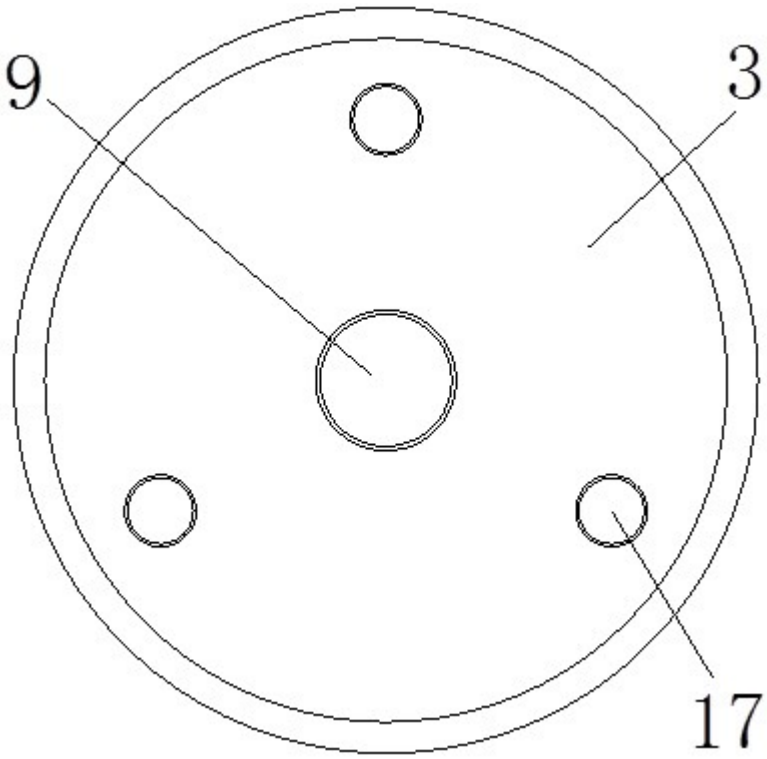


图11

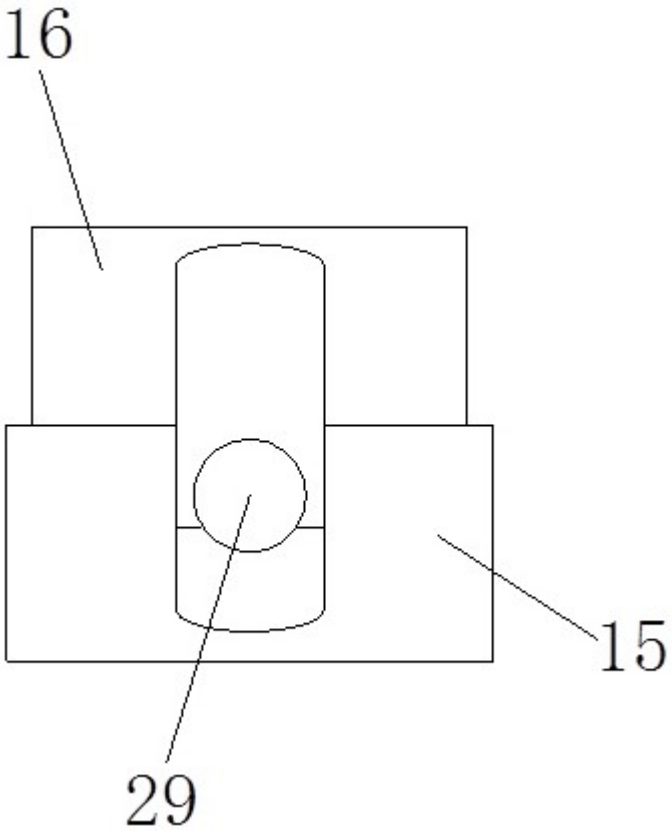


图12