



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 107633745 B

(45) 授权公告日 2024. 05. 24

(21) 申请号 201711059413.7

(22) 申请日 2017.11.01

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 107633745 A

(43) 申请公布日 2018.01.26

(73) 专利权人 南京登峰机械制造有限公司
地址 210000 江苏省南京市溧水区永阳街
道秦淮大道288号幸庄科技产业E1栋
216-8室

(72) 发明人 苏畅

(74) 专利代理机构 盐城汇聪知识产权代理事务
所(普通合伙) 32581
专利代理师 王月

(51) Int. Cl.
G09B 23/12 (2006.01)

(56) 对比文件

- CN 105206144 A, 2015.12.30
- CN 207909387 U, 2018.09.25
- CN 206249725 U, 2017.06.13
- CN 203397570 U, 2014.01.15
- CN 204375291 U, 2015.06.03
- CN 204463605 U, 2015.07.08
- CN 206003404 U, 2017.03.08
- CN 206541511 U, 2017.10.03
- WO 03075453 A2, 2003.09.12

审查员 叶晗

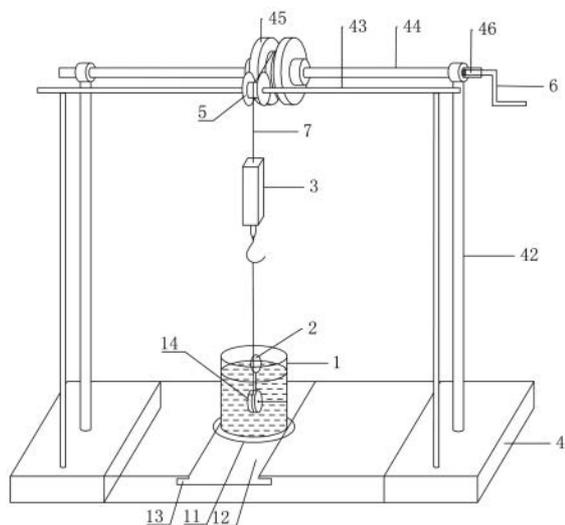
权利要求书1页 说明书5页 附图4页

(54) 发明名称

一种用于物理教学的浮力实验设备

(57) 摘要

本发明公开了一种用于物理教学的浮力实验设备,包括水杯、重物、弹簧测力计和升降装置,升降装置包括底座、支撑架、第一安装杆和第二安装杆,支撑架底端连接在底座上,第一安装杆和第二安装杆平行设置且各自两端分别连接在支撑架上,第一安装杆上设置有滑轮,第二安装杆上设置有卷绕轮,第二安装杆为空心结构,其中穿设有转轴,转轴一端穿出第二根安装杆并连接有摇手柄,弹簧测力计顶部连接有连接绳,连接绳另一端绕过滑轮后和卷绕轮的线卷相连,转动摇手柄通过转轴带动卷绕轮转动,从而带动弹簧测力计底端的重物进入或移出水杯。本发明型的浮力实验设备方便省力,无需他人配合,单人可完成实验,实验结果也更准确。



1. 一种用于物理教学的浮力实验设备,包括水杯(1)、重物(2)和弹簧测力计(3),其特征在于:还包括升降装置,所述升降装置包括底座(41)、支撑架(42)、第一安装杆(43)和第二安装杆(44),所述支撑架(42)底端连接在底座(41)上,所述第一安装杆(43)和第二安装杆(44)平行设置且各自两端分别连接在支撑架(42)上,所述第一安装杆(43)上设置有第一滑轮(5),所述第二安装杆(44)上设置有环状卷绕轮(45),所述卷绕轮(45)包括两侧的凸轮(451)和中间的线卷(452),所述第二安装杆(44)为空心结构,其中穿设有转轴(46),所述转轴(46)一端穿出第二安装杆(44)并连接有摇手柄(6),所述弹簧测力计(3)顶部连接有连接绳(7),所述连接绳(7)另一端绕过第一滑轮(5)后和卷绕轮(45)的线卷(452)相连,转动摇手柄(6)通过转轴(46)带动卷绕轮(45)转动,从而带动弹簧测力计(3)底端的重物(2)进入或移出水杯(1);

所述第二安装杆(44)上还设置有第一套管(47)和环状第一齿轮(48),所述第一套管(47)的外侧壁通过固定杆(8)和第一安装杆(43)固定连接,所述第一套管(47)两端分别通过滚动轴承(9)与卷绕轮(45)和第一齿轮(48)相连,所述卷绕轮(45)另一端通过滚动轴承(9)和第一安装杆(43)相连,所述第一齿轮(48)另一端通过滚动轴承(9)和第一安装杆(43)相连;所述卷绕轮(45)和第一齿轮(48)的内沿分别设置有相对的两个挡块(49),所述转轴(46)上设置有相对的两个抵块(410),与第二安装杆(44)相连的两个滚动轴承(9)中设置有将抵块(410)限位在两者之间移动的限位板(411);还包括第三安装杆(412),所述第三安装杆(412)上可转动的设置有第二齿轮(413)和第三齿轮(414),所述第二齿轮(413)和第三齿轮(414)之间通过套设在第三安装杆(412)上的第二套管(415)连接,所述第二齿轮(413)和第一齿轮(48)相配合传动,所述第三齿轮(414)上的凸齿均匀连续分布在其 $1/4-1/2$ 的外沿上,所述卷绕轮(45)一侧的凸轮(451)上设置有和第三齿轮(414)相配合的凸齿;

所述水杯(1)底端可拆卸连接在底座(41)上,所述水杯(1)中设置有第二滑轮(14),所述第二滑轮(14)通过连接杆连接在水杯(1)的内壁上,所述弹簧测力计(3)下端连接有连接绳(7),所述连接绳(7)另一端绕过水杯(1)中第二滑轮(14)和重物(2)相连;

所述水杯(1)底端设置有外凸缘(11),所述底座(41)上设置有贯穿底座(41)两侧面的滑槽(12),所述滑槽(12)的两侧槽壁向相反方向延伸形成有卡槽(13),所述水杯(1)上外凸缘(11)两端为别位于卡槽(13)中;

所述第一安装杆(43)上设置有至少两个第一滑轮(5),所述卷绕轮(45)上线卷(452)被套设在线卷(452)上的分隔板(453)分为至少两部分;在进行不同密度的液体对重物(2)的浮力影响时,在两个水杯(1)中分别放入水和酒精两种液体,将两个弹簧测力计(3)分别通过连接绳(7)绕过不同的第一滑轮(5)和被分隔板(453)分出的不同段线卷(452)相连,将两个规格相同的重物(2)挂在两个弹簧测力计(3)下端,同时进行实验。

一种用于物理教学的浮力实验设备

技术领域

[0001] 本发明涉及初中物理实验设备领域,更具体的说是涉及一种用于物理教学的浮力实验设备。

背景技术

[0002] 物体的浮力定律,又称阿基米德定律,根据阿基米德原理,浸在液体里的物体受到向上的浮力,浮力的大小等于物体排开液体所受重力,即 $F_{浮}=G_{液排}=\rho_{液}gV_{排}$ 。其中 $V_{排}$ 表示物体排开的液体的体积,它是物理学上的一个非常重要的定律,在教学中这个定律比较抽象,也是不易理解的,为了加深理解,教师往往制作各种各样的教具,来计算物体所排出液体的重量,所用教具一般包括重物、烧杯、接水容器和弹簧测力计等,在实际操作过程中,由于所用到的工具不专业,测量时的误差较大,可视性也不好,教学效果较差,给学生认知带来误区。

[0003] 具体来说,实际物理实验课程中都是通过手持弹簧测力计将弹簧测力计下端挂着重物放入水中,很不方便,且整个测定过程手会晃动,弹簧测力计的示数不稳定,一直变化,导致实验结果不准确,一手提着弹簧测力计,一边还要读取并记录示数,很不方便,需要提供一种专用浮力实验设备,解决上述技术问题。

发明内容

[0004] 针对现有技术存在的不足,本发明的目的在于提供一种用于物理教学的浮力实验设备,解决现有技术中在浮力实验中手提弹簧测力计容易晃动,导致弹簧测力计示数不稳定,实验误差较大的技术问题。

[0005] 为实现上述目的,本发明提供了如下技术方案:一种用于物理教学的浮力实验设备,包括水杯、重物和弹簧测力计,还包括升降装置,所述升降装置包括底座、支撑架、第一安装杆和第二安装杆,所述支撑架底端连接在底座上,所述第一安装杆和第二安装杆平行设置且各自两端分别连接在支撑架上,所述第一安装杆上设置有第一滑轮,所述第二安装杆上设置有环状卷绕轮,所述卷绕轮包括两侧的凸轮和中间的线卷,所述第二安装杆为空心结构,其中穿设有转轴,所述转轴一端穿出第二安装杆并连接有摇手柄,所述弹簧测力计顶部连接有连接绳,所述连接绳另一端绕过第一滑轮后和卷绕轮的线卷相连,转动摇手柄通过转轴带动卷绕轮转动,从而带动弹簧测力计底端的重物进入或移出水杯。

[0006] 作为本发明的进一步改进,所述第二安装杆上还设置有第一套管和环状第一齿轮,所述第一套管的外侧壁通过固定杆和第一安装杆固定连接,所述第一套管两端分别通过滚动轴承与卷绕轮和第一齿轮相连,所述卷绕轮另一端通过滚动轴承和第一安装杆相连,所述第一齿轮另一端通过滚动轴承和第一安装杆相连;所述卷绕轮和第一齿轮的内沿分别设置有相对的两个挡块,所述转轴上设置有相对的两个抵块,与第二安装杆相连的两个滚动轴承中设置有将抵块限位在两者之间移动的限位板;还包括第三安装杆,所述第三安装杆上设置有可转动的第二齿轮和第三齿轮,所述第二齿轮和第三齿轮之间通过套设在

第三安装杆上的第二套管连接,所述第二齿轮和第一齿轮相配合传动,所述第三齿轮上的凸齿均匀连续分布在其1/4-1/2的外沿上,所述卷绕轮一侧的凸轮上设置有和第三齿轮相配合的凸齿。

[0007] 作为本发明的进一步改进,所述第二安装杆上还设置有第一套管和环状第一齿轮,所述第一套管的外侧壁通过固定杆和第一安装杆固定连接,所述第一套管两端分别通过滚动轴承与卷绕轮和第一齿轮相连,所述卷绕轮另一端通过滚动轴承和第一安装杆相连,所述第一齿轮另一端通过滚动轴承和第一安装杆相连;所述卷绕轮的内沿设置有沿逆时针方向倾斜的凸齿,所述第一齿轮的内沿设置有沿顺时针方向倾斜的凸齿,所述转轴外沿上铰接有与卷绕轮相配合的第一抵挡块和与第一齿轮相配合的第二抵挡块,所述第一抵挡块相对转轴向顺时针方向倾斜,所述第一抵挡块与转轴靠近的侧面和转轴外沿之间通过弯折的弹性条连接,所述第二抵挡块相对转轴向逆时针方向倾斜,所述第二抵挡块与转轴靠近的侧面和转轴外沿之间通过弯折的弹性条连接;所述第三安装杆上设置有可转动的第二齿轮和第三齿轮,所述第二齿轮和第三齿轮之间通过套设在第三安装杆上的第二套管连接,所述第二齿轮和第一齿轮相配合传动,所述第三齿轮上的凸齿均匀连续分布在其1/4-1/2的外沿上,所述卷绕轮一侧的凸轮上设置有和第三齿轮相配合的凸齿。

[0008] 作为本发明的进一步改进,所述水杯底端可拆卸连接在底座上,所述水杯中设置有第二滑轮,所述第二滑轮通过连接杆连接在水杯的内壁上,所述弹簧测力计下端连接有连接绳,所述连接绳另一端绕过水杯中第二滑轮和重物相连。

[0009] 作为本发明的进一步改进,所述水杯底端设置有外凸缘,所述底座上设置有贯穿底座两侧面的滑槽,所述滑槽的两侧槽壁向相反方向延伸形成有卡槽,所述水杯上外凸缘两端为别位于卡槽中。

[0010] 作为本发明的进一步改进,所述第一安装杆上设置有至少两个第一滑轮,所述卷绕轮上线卷被套设在线卷上的分隔板分为至少两部分。

[0011] 本发明的用于物理教学的浮力实验设备,将弹簧测力计支撑在升降装置上,且可以通过升降装置使其升降,从而将弹簧测力计下端挂着的重物放入或提出水面以测定浮力大小,测定过程中弹簧测力计不会水平晃动,方便省力,无需他人配合,单人可完成实验,实验结果也更准确。

附图说明

- [0012] 图1为本发明实施例1的结构示意图;
- [0013] 图2为本发明实施例2或实施例3外部的结构示意图;
- [0014] 图3为本发明实施例2局部爆炸图;
- [0015] 图4为本发明实施例3的卷绕轮的截面图;
- [0016] 图5为本发明实施例3的第一齿轮的截面图;
- [0017] 图6为本发明实施例2或实施例3中卷绕轮和第三齿轮相配合的结构示意图;
- [0018] 图7为本发明能同时进行对比实验的结构改进示意图。

具体实施方式

[0019] 下面将结合附图1-7所给出的实施例对本发明做进一步的详述。

[0020] 实施例1

[0021] 一种用于物理教学的浮力实验设备,包括水杯1、重物2和弹簧测力计3,水杯1中盛有液体,水杯1的旁边放置有量筒,用于测量从水杯1中排出液体的体积,还包括带动弹簧测力计3升降的升降装置,升降装置包括底座41、支撑架42、第一安装杆43和第二安装杆44,支撑架42底端连接在底座41上,底座41主要用于使整个实验设备稳定立在实验台上,第一安装杆43和第二安装杆44平行设置且各自两端分别连接在支撑架42上,第一安装杆43上设置有第一滑轮5,第二安装杆44上设置有环状卷绕轮45,卷绕轮45包括两侧的凸轮451和中间的线卷452,第二安装杆44为空心结构,其中穿设有转轴46,转轴46和第二安装杆44之间通过滚动轴承连接,使转轴46可在第二安装杆44中转动,转轴46一端穿出第二安装杆并连接有摇手柄6,转轴46的另一端和卷绕轮45内沿之间固定连接,弹簧测力计3顶部连接有连接绳7,连接绳7另一端绕过第一滑轮5后和卷绕轮45的线卷452相连,进行浮力实验时,转动摇手柄6通过转轴46带动卷绕轮45转动,从而带动弹簧测力计3底端的重物2进入水杯1中液面,记录下弹簧测力计3示数和量筒中排出液体的体积,并将排出液体的体积进行称重,然后转动摇手柄6通过转轴46带动卷绕轮45反向转动,从而带动弹簧测力计3底端的重物2从水杯1中液面移出,更换不同重量或者不同体积的重物2进行下一组对比实验,或者更换水杯1中液体进行不同密度液体对同一重物1浮力的实验。

[0022] 实施例2

[0023] 因为弹簧测力计3和重物2下落的过程中会有一定的速度,速度过快会使水杯1中液体溅出并使液体产生晃动,反过来加重重物2和弹簧测力计3的晃动,使弹簧测力计3示数需要长时间才能稳定下来,影响实验效率,导致重复实验得到差别较大的结果,另外,因为物理实验台上大多设置有用用于电学实验的设备,溅上水会对其产生影响;仅仅通过控制摇动摇手柄6的速度,很难将弹簧测力计3和重物2下落的速度控制在合理的范围,尤其是遇到没有耐心的学生,他们便会得到误差较大的实验数据,但是弹簧测力计3在上升的过程中,对速度并没有要求,快速上升能够提升实验效率,基于以上想法我们对本发明的结构作出了进一步的改进,使弹簧测力计3间歇下降,给其一定的稳定时间,减弱它的晃动,也减小重物2对水杯1中液体的冲击。

[0024] 具体改进是在第二安装杆44上还设置有第一套管47和环状第一齿轮48,第一套管47的外侧壁通过固定杆8和第一安装杆43固定连接,第一套管47两端分别通过滚动轴承9与卷绕轮45和第一齿轮48相连,卷绕轮45另一端通过滚动轴承9和第一安装杆43相连,第一齿轮48另一端通过滚动轴承9和第一安装杆43相连,卷绕轮45和第一齿轮48的内沿分别设置有相对的两个挡块49,转轴46上设置有相对的两个抵块410,与第二安装杆44相连的两个滚动轴承9的内圆中设置有将抵块410限位在两者之间移动的限位板411;还包括第三安装杆412,第三安装杆412上设置有第二齿轮413和第三齿轮414,第二齿轮413和第三齿轮414分别通过滚动轴承和第三安装杆412相连,两者可相对第三安装杆412转动,第二齿轮413和第三齿轮414之间通过套设在第三安装杆412上的第二套管415连接,第二齿轮413和第一齿轮48相配合传动,第三齿轮414上的凸齿均匀连续分布在其1/4-1/2的外沿上,卷绕轮45一侧的凸轮451上设置有和第三齿轮414相配合的凸齿,通过在第三齿轮414的外沿部分段落设置凸齿,来带动卷绕轮45间歇转动,从而实现弹簧测力计3的间歇下降,第三齿轮414的外沿分布凸齿的多少决定了间歇时间的长短;与实施例1中转轴46和卷绕轮45固定连接的方式

不同,本实施例中转轴46和卷绕轮45为可活动配合,当需要使弹簧测力计3上升时,使转轴46相对第二安装杆44水平移动,移动至转轴46上抵块410和限位板411相抵,此时转轴46上抵块410和卷绕轮45内沿的挡块49相配合,此时摇动摇手柄6,转轴46带动卷绕轮45转动,第一齿轮48不会转动,卷绕轮45连续转动,带动弹簧测力计3快速上升,另外,因为第三齿轮414外沿上只有部分段分布有凸齿,卷绕轮45连续转动并不能带动第三齿轮414连续转动;当需要使弹簧测力计3下降时,使转轴46相对第二安装杆44水平反方向移动,移动至转轴46上抵块410和另一块限位板411相抵,此时转轴46上抵块410和第一齿轮48内沿的挡块49相配合,此时摇动摇手柄6,转轴46带动第一齿轮48转动,第一齿轮48带动第二齿轮413转动,第二齿轮413带动第三齿轮414转动,第三齿轮414带动卷绕轮45间歇转动,从而带动弹簧测力计3间歇下降。

[0025] 实施例3

[0026] 实施例3中结构的改进也是为了实现弹簧测力计3的间歇下降,具体改进如下,第二安装杆44上还设置有第一套管47和环状第一齿轮48,第一套管47的外侧壁通过固定杆8和第一安装杆43固定连接,第一套管47两端分别通过滚动轴承9与卷绕轮45和第一齿轮48相连,卷绕轮45另一端通过滚动轴承9和第一安装杆43相连,第一齿轮48另一端通过滚动轴承9和第一安装杆43相连;卷绕轮45的内沿设置有沿逆时针方向倾斜的凸齿,第一齿轮48的内沿设置有沿顺时针方向倾斜的凸齿,转轴46外沿上铰接有与卷绕轮45相配合的第一抵挡块416和与第一齿轮48相配合的第二抵挡块417,第一抵挡块416相对转轴46向顺时针方向倾斜,第一抵挡块416远离转轴46的端部位于卷绕轮46内沿两个凸齿之间,第一抵挡块416与转轴46靠近的侧面和转轴46外沿之间通过弯折的弹性条418连接,第二抵挡块417相对转轴46向逆时针方向倾斜,第二抵挡块417远离转轴46的端部位于第一齿轮48内沿两个凸齿之间,第二抵挡块417与转轴46靠近的侧面和转轴46外沿之间通过弯折的弹性条418连接,以上结构设计使得,摇手柄6带动转轴46顺时针转动时,第一抵挡块416随转轴46顺时针转动,第一抵挡块416在顺时针转动的过程中,远离转轴46的端部会抵到卷绕轮45内沿的凸齿,从而带动卷绕轮45一起顺时针转动,同时第二抵挡块417也是会随转轴46顺时针转动的,第二抵挡块417在转动的过程中远离转轴46的一端会抵到第一齿轮48内沿上的凸齿,从而使弯折的弹性条418进一步弯折,使第二抵挡块417沿着和转轴46的铰接点转动,从而越过第一齿轮48内沿上的凸齿,使得转轴46顺时针转动时并不会带动第一齿轮48转动;同理,当转轴46逆时针转动时,也只会带动第一齿轮48转动,并不能带动卷绕轮45转动;第三安装杆412上设置有第二齿轮413和第三齿轮414,第二齿轮413和第三齿轮414分别通过滚动轴承和第三安装杆412相连,两者可相对第三安装杆412转动,第二齿轮413和第三齿轮414之间通过套设在第三安装杆412上的第二套管415连接,第二齿轮413和第一齿轮48相配合传动,第三齿轮414上的凸齿均匀连续分布在其1/4-1/2的外沿上,卷绕轮45一侧的凸轮451上设置有和第三齿轮414相配合的凸齿。

[0027] 其改进后机构的外观和实施例2中相同,只是对卷绕轮45和第一齿轮48与转轴46的配合方式做了改进,使得无需使转轴46相对第一安装杆43水平移动,便可实现转轴46顺时针转动时只带动卷绕轮45顺时针连续转动,从而使弹簧测力计3快速上升,同样,因为第三齿轮414外沿上只有部分段分布有凸齿,卷绕轮45连续转动并不能带动第三齿轮414连续转动;转轴46逆时针转动时只带动第一齿轮48逆时针转动,第一齿轮48带动第二齿轮413顺

时针转动,第二齿轮413带动第三齿轮414顺时针转动,第三齿轮414带动卷绕轮45逆时针间歇转动,从而带动弹簧测力计3间歇下降。

[0028] 作为改进的一种具体实施方式,水杯1底端可拆卸连接在底座41上,水杯1中设置有第二滑轮14,第二滑轮14通过连接杆连接在水杯1的内壁上,弹簧测力计3下端连接有连接绳7,连接绳7另一端绕过水杯1中第二滑轮14和重物2相连。在浮力实验教学中,在进行浮力和重物2的体积之间关系实验,或者验证当重物2完全进入液体中后浮力大小与重物2进入液体的深度无关的实验时,在将重物2压进水杯1中液体内的过程中,由于压在重物2上的力不均匀,并且重物2在液体中前后左右摇摆使弹簧测力计3读数不稳定,导致实验结果容易产生较大误差。以上结构设计使得可以向上拉动弹簧测力计3,使重物2逐渐进入液体中,整个过程受力均匀。

[0029] 作为改进的一种具体实施方式,水杯1底端设置有外凸缘11,底座41上设置有贯穿底座41两侧面的滑槽12,滑槽12的两侧槽壁向相反方向延伸形成有卡槽13,水杯1上外凸缘11两端为别位于卡槽13中。需要将水杯1固定在底座41上时,只需要将外凸缘11部分卡入卡槽13中,推动水杯1使其沿滑槽12滑动至合适的位置,实验结束,推动水杯1使其沿滑槽12移动,当外凸缘11从卡槽13中移出,水杯从底座41上脱离,以上结构设计是为了避免水杯1受到向上的力相对底座41移动,同时也可以一定程度上防止意外碰到水杯1使其倾倒,液体撒到物理实验台上,对电学实验设备产生影响。

[0030] 作为改进的一种具体实施方式,第一安装杆43上设置有两个第一滑轮5,卷绕轮45上线卷452被套设在线卷452上的分隔板453分为两部分,这种结构设计是为了能够同时进行两组实验,将两个弹簧测力计3分别通过连接绳7绕过不同的第一滑轮5和被分隔板453分出的不同段线卷452相连,比如在进行不同密度的液体对重物2的浮力影响时,便可以在两个水杯1中分别放入水和酒精两种液体,将两个规格相同的重物2挂在两个弹簧测力计3下端,同时进行实验,对比更明显,使学生印象更深刻,也能提高实验效率。

[0031] 以上所述仅是本发明的优选实施方式,本发明的保护范围并不局限于上述实施例,凡属于本发明思路下的技术方案均属于本发明的保护范围。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前提下的若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

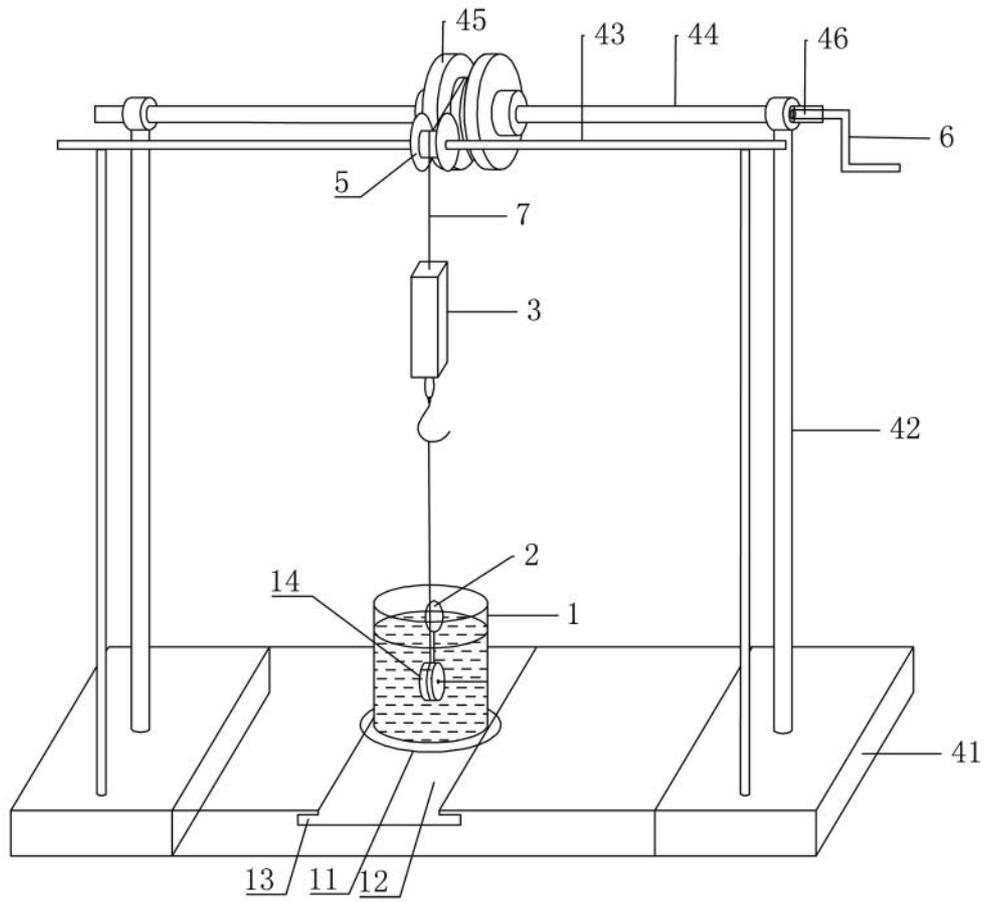


图1

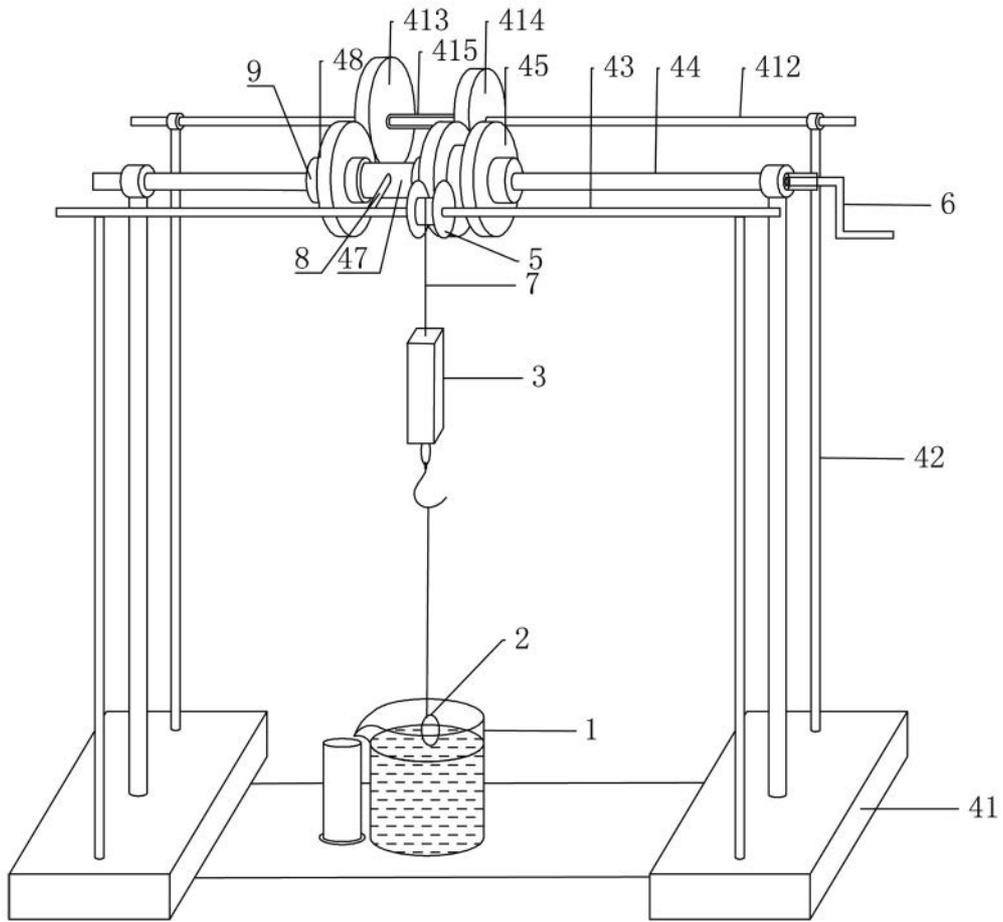


图2

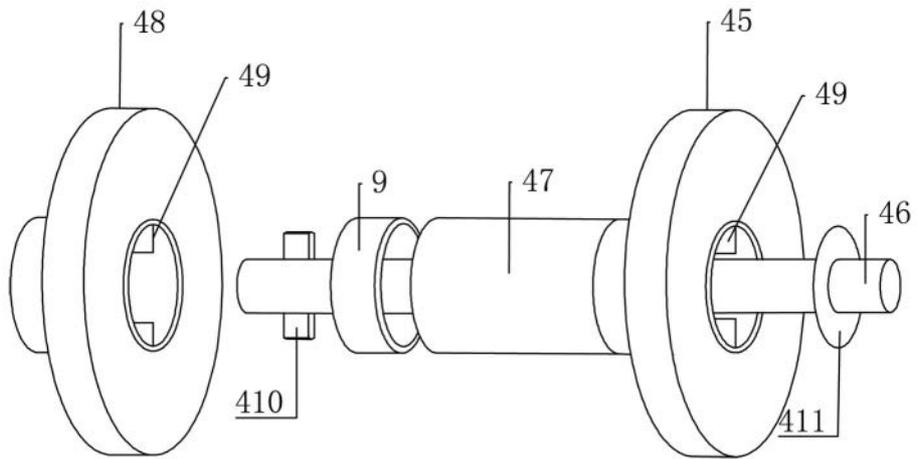


图3

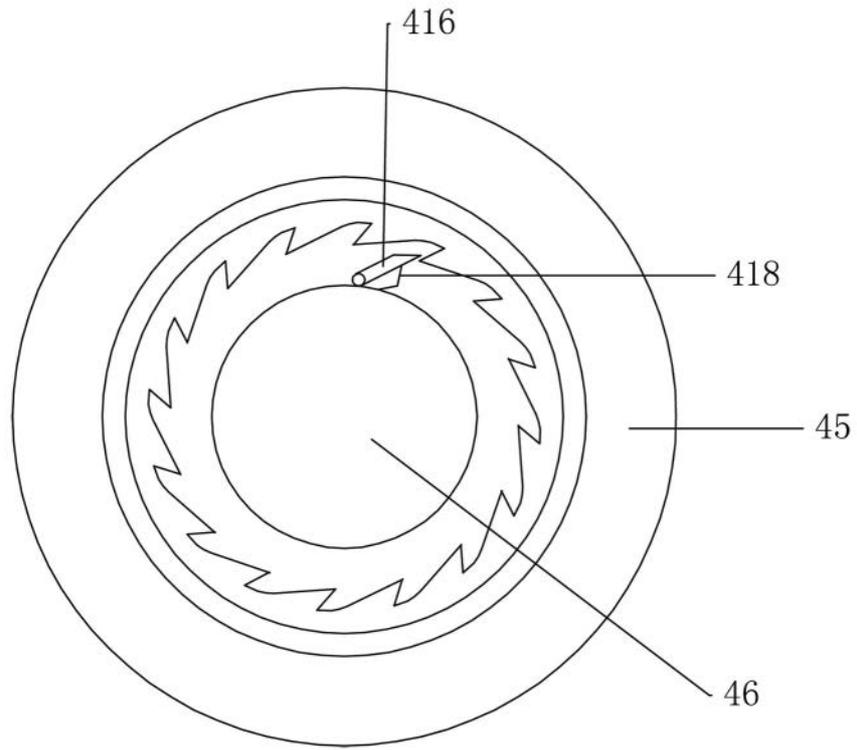


图4

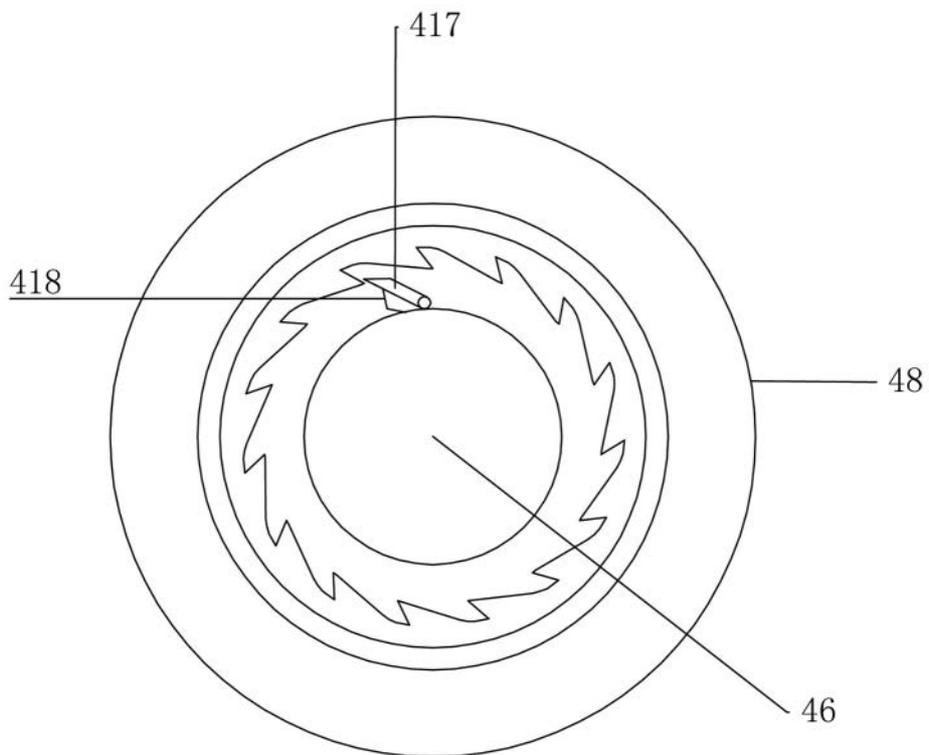


图5

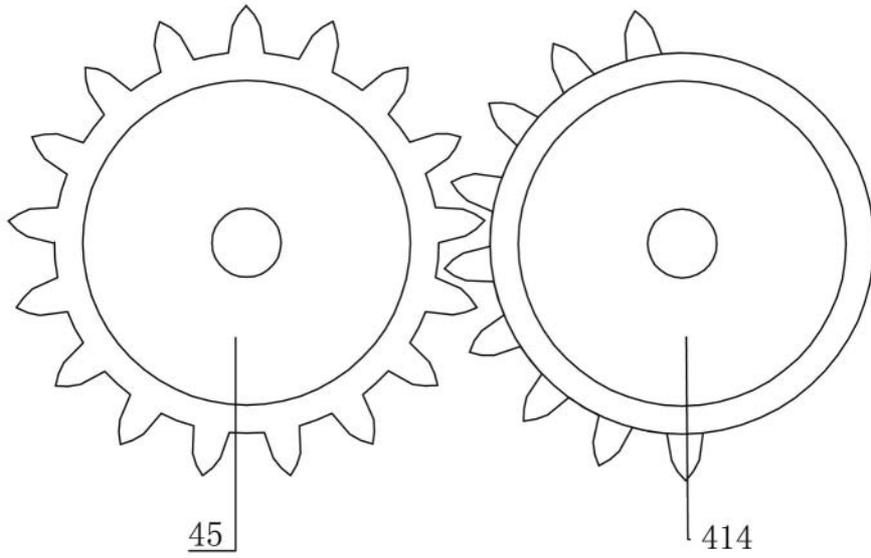


图6

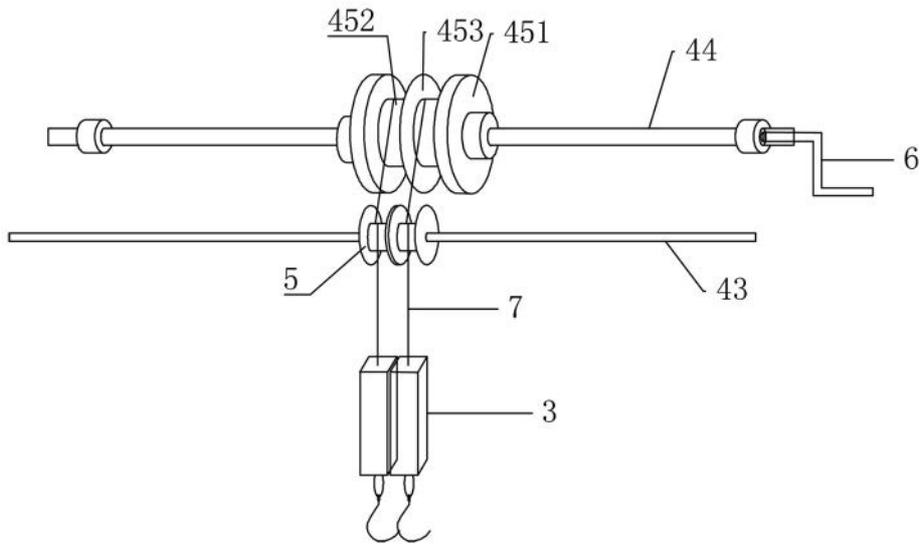


图7