



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109285428 A

(43)申请公布日 2019.01.29

(21)申请号 201811111240.3

(22)申请日 2016.08.17

(62)分案原申请数据

201610678401.1 2016.08.17

(71)申请人 史玉成

地址 325600 浙江省温州市乐清市淡溪镇  
桥外村

(72)发明人 张红

(51)Int.Cl.

G09B 23/12(2006.01)

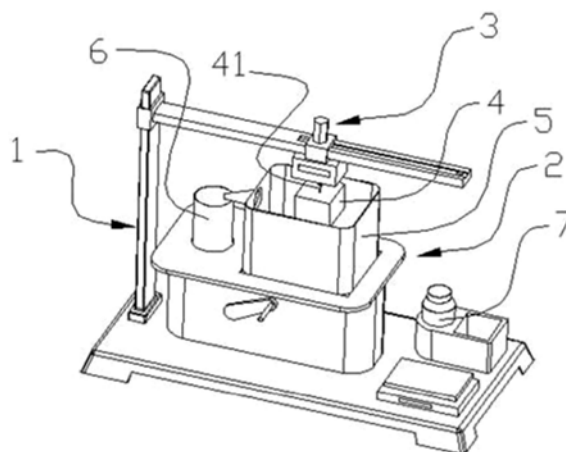
权利要求书2页 说明书5页 附图4页

## (54)发明名称

浮力演示教具

## (57)摘要

本发明公开了一种浮力演示教具,包括承载机构、举升机构、重块测量机构、重块、水杯、量杯等,其中承载机构起承载作用,举升机构可以将水杯、量杯进行举升,与此同时重块测量机构下方固定有重块,当举升机构进行举升操作时,水杯和量杯向上移动,当重块进入水杯时水溢出,重块测量机构显示数值变小,水溢出后流入量杯。试验结束后操作举升机构下移至承载机构上方,此时测量量杯中溢出水的重量等于重块测量机构显示数值变小的数量,即浮力等于排水的重力。本发明可精确地对浮力实验,且整体结构合理、操作简单,保证教学生动有趣,本发明可广泛应用于物理教学中。



1. 一种浮力演示教具,其特征在于:包括承载机构(1),所述承载机构(1)包括设置于桌面上的基座(111),所述基座的左端部设置有立柱连接板(122),所述立柱连接板(122)上设置有与所述基座(111)垂直的立柱(121),所述立柱(121)的上端部设置有垂直于所述立柱(121)且向右侧水平延伸的横杆(131),所述横杆(131)的最右端上平面设置有向所述横杆(131)左侧延伸的滑槽(134),所述滑槽(134)的右侧边缘处的底部设置有防脱螺栓(135),在所述基座(111)上位于所述立柱(121)的右侧设置有举升机构(2),所述举升机构(2)包括与所述基座固定的举升基座(211),所述举升基座(211)的前侧面上设置有通孔(216),所述举升基座(211)的上平面的左端和右端分别设置有左举升定位孔(213)和右举升定位孔(212),所述举升基座(211)的上平面上且位于所述左举升定位孔(213)和所述右举升定位孔(212)之间设置有举升齿轮容纳槽(214)和中部举升孔(215),所述中部举升孔(215)位于所述举升齿轮容纳槽(214)的右侧且两者连通设置,所述通孔(216)与所述举升齿轮容纳槽(214)连通设置,所述举升齿轮容纳槽(214)内设置有与所述举升齿轮容纳槽(214)大小和形状相适应的举升齿轮(221),所述举升齿轮(221)沿周向设置有啮合齿且其圆心位置装配有举升齿轮轴(222),所述举升齿轮轴(222)的一端穿过所述举升齿轮(221)的圆心与所述举升齿轮容纳槽(214)的对应内壁上的轴孔转动配合,所述举升齿轮轴(222)的另一端穿过所述通孔(216)与摇臂连接杆(223)的一个端部装配,所述摇臂连接杆(223)的另一端装配有举升摇臂(224),所述举升齿轮(221)在与所述举升齿轮容纳槽(214)装配时的顶端低于所述举升齿轮容纳槽(214)的顶端,所述举升基座(211)上设置有与所述举升基座(211)上平面接触的举升台(231),所述举升台(231)的下平面的左端和右端设置有分别与所述左举升定位孔(213)和所述右举升定位孔(212)装配的左定位杆(234)和右定位杆(236),所述举升台(231)的下平面且位于所述左定位杆(234)和所述右定位杆(236)之间设置有与所述中部举升孔(215)装配的举升齿条杆(235),所述举升齿条杆(235)的左侧设置有齿条(2351),所述齿条(2351)与所述举升齿轮(221)上的啮合齿啮合,所述举升台(231)的上平面右侧设置有水杯固定槽(233),所述水杯固定槽(233)上固定有开口朝上的方形水杯(5),所述方形水杯(5)的左侧上端设置有出水口,所述出水口处连接有出水管,所述举升台(231)的上平面位于所述水杯固定槽(233)的左侧设置有量杯固定槽(232),所述量杯固定槽(232)上设置有开口朝上的量杯(6),所述出水管伸入所述量杯(6)的开口,所述方形水杯(5)内装有纯净水,所述纯净水在所述方形水杯(5)内的高度与所述方形水杯(5)的出水口的最下端的高度相等,所述滑槽(134)上装配有与所述滑槽(134)滑动配合的重块测量机构(3),所述重块测量机构(3)包括测量机构本体(311),所述测量机构本体(311)上设置有沿左右方向贯通的滑动开口(312),所述滑动开口(312)的顶端设置有与所述滑槽(134)滑动装配的滑动凸起(313),所述滑动机构本体(311)的上平面上设置有滑动手柄(321),所述滑动机构本体(311)的下平面上固连有电子秤一(331),所述电子秤(331)的下平面设置有用于悬挂重块(4)的挂钩(341),所述重块(4)与所述挂钩装配后且所述举升机构(2)位于最低点时所述重块的底面高于所述纯净水的水平面,且所述重块(4)的底面与所述纯净水水平面的距离小于所述举升齿条杆(235)的齿条(2351)长度的五分之一,所述电子秤一(331)的前侧面上设置有用于显示所述重块重量的显示屏(332),所述基座(111)上平面前部且位于所述举升机构(2)的右侧设置有电子秤二(151);

所述横杆(131)的左端部设置有横杆连接盒(133),所述横杆连接盒(133)的左端面设

置有螺栓孔,所述立柱(121)左侧上端面设置有螺纹孔,所述横杆连接盒(133)套装于所述立柱(121)的上端并通过连接螺栓(132)穿过所述螺栓孔和所述螺纹孔实现拧紧以固定所述立柱(121)和所述横杆(131);

所述立柱(121)上端的右端面与所述横杆连接盒(133)的内壁通过焊接固定。

## 浮力演示教具

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种物理教学用具,具体地说是一种浮力演示教具。

### 背景技术

[0002] 学生们在学习书本知识时,辅助于教学教具和实验装置,对加深所学知识的理解和掌握是有极大帮助的,尤其是对初次接触学习浮力等相关知识的学生来说,物理随堂实验装置是非常必须的。而在现有的物理教学中,就缺少这样的随堂实验装置,老师要么完全依靠书本知识进行教学,要么自己制作一些不规范的自制教具来帮助学生理解物理知识,无论是教具的可靠性以及实际的教学目的都达不到理想的效果。

### 发明内容

[0003] 本发明要解决的技术问题,是提供一种浮力演示教具,能够解决现有技术中所存在的上述问题。

[0004] 本发明为实现上述目的,通过以下技术方案来实现:一种浮力演示教具,包括承载机构,所述承载机构包括设置于桌面上的基座,所述基座的左端部设置有立柱连接板,所述立柱连接板上设置有与所述基座垂直的立柱,所述立柱的上端部设置有垂直于所述立柱且向右侧水平延伸的横杆,所述横杆的最右端上平面设置有向所述横杆左侧延伸的滑槽,所述滑槽的右侧边缘处的底部设置有防脱螺栓,在所述基座上位于所述立柱的右侧设置有举升机构,所述举升机构包括与所述基座固定的举升基座,所述举升基座的前侧面上设置有通孔,所述举升基座的上平面的左端和右端分别设置有左举升定位孔和右举升定位孔,所述举升基座的上平面上且位于所述左举升定位孔和所述右举升定位孔之间设置有举升齿轮容纳槽和中部举升孔,所述中部举升孔位于所述举升齿轮容纳槽的右侧且两者连通设置,所述通孔与所述举升齿轮容纳槽连通设置,所述举升齿轮容纳槽内设置有与所述举升齿轮容纳槽大小和形状相适应的举升齿轮,所述举升齿轮沿周向设置有啮合齿且其圆心位置装配有举升齿轮轴,所述举升齿轮轴的一端穿过所述举升齿轮的圆心与所述举升齿轮容纳槽的对应内壁上的轴孔转动配合,所述举升齿轮轴的另一端穿过所述通孔与摇臂连接杆的一个端部装配,所述摇臂连接杆的另一端装配有举升摇臂,所述举升齿轮在与所述举升齿轮容纳槽装配时的顶端低于所述举升齿轮容纳槽的顶端,所述举升基座上设置有与所述举升基座上平面接触的举升台,所述举升台的下平面的左端和右端设置有分别与所述左举升定位孔和所述右举升定位孔装配的左定位杆和右定位杆,所述举升台的下平面且位于所述左定位杆和所述右定位杆之间设置有与所述中部举升孔装配的举升齿条杆,所述举升齿条杆的左侧设置有齿条,所述齿条与所述举升齿轮上的啮合齿啮合,所述举升台的上平面右侧设置有水杯固定槽,所述水杯固定槽上固定有开口朝上的方形水杯,所述方形水杯的左侧上端设置有出水口,所述出水口处连接有出水管,所述举升台的上平面位于所述水杯固定槽的左侧设置有量杯固定槽,所述量杯固定槽上设置有开口朝上的量杯,所述出水管伸入所述量杯的开口,所述方形水杯内装有纯净水,所述纯净水在所述方形水杯内的高度

与所述方形水杯的出水口的最下端的高度相等,所述滑槽上装配有与所述滑槽滑动配合的重块测量机构,所述重块测量机构包括测量机构本体,所述测量机构本体上设置有沿左右方向贯通的滑动开口,所述滑动开口的顶端设置有与所述滑槽滑动装配的滑动凸起,所述滑动机构本体的上平面上设置有滑动手柄,所述滑动机构本体的下平面上固连有电子秤一,所述电子秤的下平面设置有用于悬挂重块的挂钩,所述重块与所述挂钩装配后且所述举升机构位于最低点时所述重块的底面高于所述纯净水的水平面,且所述重块的底面与所述纯净水水平面的距离小于所述举升齿条杆的齿条长度的五分之一,所述电子秤一的前侧面上设置有用于显示所述重块重量的显示屏,所述基座上平面前部且位于所述举升机构的右侧设置有电子秤二。

[0005] 作为限定,所述基座上平面且位于所述电子秤二的正后方设置有储物盒,所述储物盒的左上方设置有用于固定试剂瓶的试剂瓶固定槽,所述储物盒的右上方设置有用于固定所述重块的重块固定槽。

[0006] 作为另一种限定,所述立柱与所述立柱连接板一体成型,所述立柱连接板与所述基座通过螺栓固定。

[0007] 作为限定,所述横杆的左端部设置有横杆连接盒,所述横杆连接盒的左端面设置有螺栓孔,所述立柱左侧上端面设置有螺纹孔,所述横杆连接盒套装于所述立柱的上端并通过连接螺栓穿过所述螺栓孔和所述螺纹孔实现拧紧以固定所述立柱和所述横杆。

[0008] 作为另一种限定,所述立柱上端的右端面与所述横杆连接盒的内壁通过焊接固定。

[0009] 作为更进一步的限定,所述滑槽的长度与所述横杆的总长度的比值在三分之二到四分之三之间,所述重块的高度与所述举升齿条杆的齿条长度的比值在二分之一到五分之四之间。

[0010] 作为限定,所述基座的底部前后方向设置有贯通所述基座的开口一,所述基座的底部左右方向设置有贯通所述基座的开口二。

[0011] 本发明由于采用了上述的结构,其与现有技术相比,所取得的技术进步在于:本发明可以通过举升机构对水杯和量杯的高度进行调整,使水杯和量杯向上移动,当重块进入水杯时水溢出,重块测量机构显示数值变小,水溢出后流入量杯,此时测量量杯中溢出水的重量与重块测量机构显示数值变小的数量,即浮力是否等于排水的重力。因此本发明可通过上述结构精确地进行浮力演示,操作简单,且保证教学生动有趣。

[0012] 综上,本发明实用性高,能够满足浮力教学需求,并能达到很好的教学效果。

## 附图说明

[0013] 附图用来提供对本发明的进一步理解,并且构成说明书的一部分,与本发明的实施例一起用于解释本发明,并不构成对本发明的限制。

[0014] 图1为本发明实施例所述的整体结构示意图;图2为本发明实施例所述的承载机构的结构示意图;图3为本发明实施例所述的举升机构的结构示意图;图4为本发明实施例所述的重块测量机构的结构示意图。

[0015] 在附图中:1-承载机构,111-基座,112-开口一,113-开口二,121-立柱,122-立柱连接板,131-横杆,132-连接螺栓,133-横杆连接盒,134-滑槽,135-防脱螺栓,141-储物盒,

142-试剂瓶固定槽,143-重块固定槽,151-电子秤二,152-第二显示屏,2-举升机构,211-举升基座,212-右举升定位孔,213-左举升定位孔,214-举升齿轮容纳槽,215-中部举升孔,216-通孔,221-举升齿轮,222-举升齿轮轴,223-摇臂连接杆,224-举升摇臂,231-举升台,232-量杯固定槽,233-水杯固定槽,234-左定位杆,235-举升齿条杆,2351-齿条,236-右定位杆,3-重块测量机构,311-测量机构本体,312-滑动开口,313-滑动凸起,331-电子秤一,332-显示屏,341-挂钩,4-重块,5-方形水杯,6-量杯,7-试剂瓶。

### 具体实施方式

[0016] 下面结合附图和实施例,进一步阐述本发明。在下面的详细描述中,只通过说明的方式描述了本发明的某些示范性实施例。毋庸置疑,本领域的普通技术人员可以认识到,在不偏离本发明的精神和范围的情况下,可以用各种不同的方式对所描述的实施例进行修正。因此,附图和描述在本质上是说明性的,而不是用于限制权利要求的保护范围。

[0017] 如图1-图4所示,根据本发明实施例的浮力演示教具,包括承载机构1,所述承载机构1包括设置于桌面上的基座111,所述基座的左端部设置有立柱连接板122,所述立柱连接板122上设置有与所述基座111垂直的立柱121,所述立柱121的上端部设置有垂直于所述立柱121且向右侧水平延伸的横杆131,所述横杆131的最右端上平面设置有向所述横杆131左侧延伸的滑槽134,所述滑槽134的右侧边缘处的底部设置有防脱螺栓135,在所述基座111上位于所述立柱121的右侧设置有举升机构2,所述举升机构2包括与所述基座111固定的举升基座211,所述举升基座211的前侧面上设置有通孔216,所述举升基座211的上平面的左端和右端分别设置有左举升定位孔213和右举升定位孔212,所述举升基座211的上平面上且位于所述左举升定位孔213和所述右举升定位孔212之间设置有举升齿轮容纳槽214和中部举升孔215,所述中部举升孔215位于所述举升齿轮容纳槽214的右侧且两者连通设置,所述通孔216与所述举升齿轮容纳槽214连通设置,所述举升齿轮容纳槽214内设置有与所述举升齿轮容纳槽214大小和形状相适应的举升齿轮221,所述举升齿轮221沿周向设置有啮合齿且其圆心位置装配有举升齿轮轴222,所述举升齿轮轴222的一端穿过所述举升齿轮221的圆心与所述举升齿轮容纳槽214的对应内壁上的轴孔转动配合,所述举升齿轮轴222的另一端穿过所述通孔216与摇臂连接杆223的一个端部装配,所述摇臂连接杆223的另一端装配有举升摇臂224,所述举升齿轮221在与所述举升齿轮容纳槽214装配时的顶端低于所述举升齿轮容纳槽214的顶端,所述举升基座211上设置有与所述举升基座211上平面接触的举升台231,所述举升台231的下平面的左端和右端设置有分别与所述左举升定位孔213和所述右举升定位孔212装配的左定位杆234和右定位杆236,所述举升台231的下平面且位于所述左定位杆234和所述右定位杆236之间设置有与所述中部举升孔215装配的举升齿条杆235,所述举升齿条杆235的左侧设置有齿条2351,所述齿条2351与所述举升齿轮221上的啮合齿啮合,所述举升台231的上平面右侧设置有水杯固定槽233,所述水杯固定槽233上固定有开口朝上的方形水杯5,所述方形水杯5的左侧上端设置有出水口,所述出水口处连接有出水管,所述举升台231的上平面位于所述水杯固定槽233的左侧设置有量杯固定槽232,所述量杯固定槽232上设置有开口朝上的量杯6,所述出水管伸入所述量杯6的开口,所述方形水杯5内装有纯净水,所述纯净水在所述方形水杯5内的高度与所述方形水杯5的出水口的最下端的高度相等,所述滑槽134上装配有与所述滑槽134滑动配合的重块测量机构

3,所述重块测量机构3包括测量机构本体311,所述测量机构本体311上设置有沿左右方向贯通的滑动开口312,所述滑动开口312的顶端设置有与所述滑槽134滑动装配的滑动凸起313,所述滑动机构本体311的上平面上设置有滑动手柄321,所述滑动机构本体311的下平面上固连有电子秤一331,所述电子秤331的下平面设置有用用于悬挂重块4的挂钩341,所述重块4与所述挂钩装配后且所述举升机构2位于最低点时所述重块的底面高于所述纯净水的水平面,且所述重块4的底面与所述纯净水水平面的距离小于所述举升齿条杆235的齿条2351长度的五分之一,所述电子秤一331的前侧面上设置有用用于显示所述重块重量的显示屏332,所述基座111上平面前部且位于所述举升机构2的右侧设置有电子秤二151。

[0018] 本发明的实施例中,横杆131的最右端上平面设置有向横杆131左侧延伸的滑槽134,滑槽134的长度可以根据重块4在方形水杯5上方的位置进行相应设计,需要保证重块4能够在方形水杯5的开口内自由移动即可,进行组装时,旋下滑槽134右端的防脱螺栓135,使横杆131的滑槽部分穿过测量机构本体311的滑动开口312,使滑动开口312上的滑动凸起313与滑槽134滑动配合,之后拧紧防脱螺栓135,防止重块测量机构3脱落,此时重块测量机构3可以在滑槽134上自由滑动,通过滑动开口312上的滑动凸起313与滑槽134的配合,有效保证了二者之间连接的可靠性,同时重块测量机构3上设置有电子秤331,电子秤331上的显示屏332在重块4未与纯净水接触时显示一测量数值,举升机构2包括举升基座211、举升齿轮221以及举升台231等,通过摇动举升摇臂224,可以带动举升齿轮221转动,进而带动与之啮合的举升齿条杆235上下运动,当举升齿条杆向上运动时,可以使举升台231上的方形水杯5以及量杯6向上运动,进而使重块4进入水杯,以使水杯中的纯净水溢出,并流入量杯中,当重块下沉到合适位置时,电子秤331上的显示屏332显示重块4在浮力作用下的另一测量数值,此时实验结束,操作举升机构2下移至最低端,此时将量杯6至于电子秤二151上,此时第二显示屏152上即可显示出测量数值,该测量数值为电子秤二151的实测数值减去量杯6的重量,如果此测量数值等于电子秤一331的显示屏332在重块未与纯净水接触的显示数值减去实验结束时显示屏332的显示数值,则证明 $F_{浮}=G_{排}$ ,( $G_{排}$ 等于流入量杯6中的水的重量, $F_{浮}$ 等于电子秤一331的显示屏332在重块未与纯净水接触的显示数值减去实验结束时显示屏332的显示数值,即重块在水中的浮力,)

[0019] 需要说明的是,纯净水在方形水杯5内的高度与方形水杯5的出水口的最下端的高度相等,就是说方形水杯5中的纯净水刚好处于未流出状态,只要重块4与水平面一接触,纯净水即可通过出水管进入量杯,这样即可有效保证实验的精确度;另外重块4与挂钩341装配后且在举升机构2位于最低点时,重块4的底面高于纯净水的水平面,另外在重块4与挂钩341装配后且在举升机构2位于最低点时重块4的底面与所述纯净水水平面的距离小于举升齿条杆235的齿条2351长度的五分之一,这样,在操作举升摇臂224时,举升齿条杆235向上运动较小的距离即可使重块4与水平面接触,方便了实验的操作和进行。

[0020] 进一步地,如图1、图2所示,所述基座111上平面且位于所述电子秤二151的正后方设置有储物盒141,所述储物盒141的左上方设置有用用于固定试剂瓶7的试剂瓶固定槽142,所述储物盒141的右上方设置有用用于固定所述重块4的重块固定槽143。

[0021] 本发明的实施例中,电子秤二333的正后方设置有储物盒141,且两者均设置于举升机构2的右侧,这样有效保证了各部件组成在基座111上的紧凑合理的布置,并且储物盒141的左上方设置有用用于固定试剂瓶7的试剂瓶固定槽142,储物盒141的右上方设置有用用于

固定所述重块4的重块固定槽143,这样的设置方便了实验结束后重块4的放置,且取放方便,同时试剂瓶7中可存放不同密度大小的液体,如盐水等,试验中可将方形水杯5中的纯净水替换成盐水,由此可使重块4在不同密度的液体中进行实验,增加实验的趣闻性。

[0022] 进一步地,如图2所示,所述立柱121与所述立柱连接板122一体成型,所述立柱连接板122与所述基座111通过螺栓固定。

[0023] 本发明的实施例中,立柱121与立柱连接板122一体成型,加工方便且制造成本低,同时立柱连接板122与基座111通过螺栓固定,保证了连接可靠性。

[0024] 进一步地,如图2所示,所述横杆131的左端部设置有横杆连接盒133,所述横杆连接盒133的左端面设置有螺栓孔,所述立柱121左侧上端面设置有螺纹孔,所述横杆连接盒133套装于所述立柱121的上端并通过连接螺栓132穿过所述螺栓孔和所述螺纹孔实现拧紧以固定所述立柱121和所述横杆131。

[0025] 进一步地,所述立柱121上端的右端面与所述横杆连接盒133的内壁通过焊接固定。

[0026] 在本发明的实施例中,由于横杆131右侧需要承担重块测量机构3的重量,且重块测量机构3的下方设置有重块4,横杆131右侧的负载较大,因此在保证横杆131本身强度的同时更需要保证横杆131与立柱121连接处的强度,本发明通过在横杆131的左端部设置有横杆连接盒133,横杆连接盒133套装于立柱121的上端,同时两者左端通过螺栓固定,其固定方式简单且牢固,横杆连接盒133与立柱121的右侧连接处由于横杆131的干涉,在不方便使用螺栓连接的情况下通过焊接固定,这样不仅增加了两者的连接面积,同时通过连接螺栓和焊接的双重固定,有效保证了横杆131与立柱121连接的可靠性。

[0027] 进一步地,所述滑槽134的长度与所述横杆131的总长度的比值在三分之二到四分之三之间,所述重块4的高度与所述举升齿条杆235的齿条2351长度的比值在二分之一到五分之四之间。

[0028] 本发明的实施例中,滑槽134的长度与横杆131的总长度的比值在三分之二到四分之三之间,这样可保证重块测量机构3在滑槽内的滑动距离,以进一步方便实验的操作;同时重块4的高度与举升齿条杆235的齿条2351长度的比值在二分之一到五分之四之间,这样既可保证重块4在纯净水中可以有足够的下沉距离,同时由于重块4与挂钩341装配后且在举升机构2位于最低点时重块4的底面与所述纯净水水平面的距离小于举升齿条杆235的齿条2351长度的五分之一,这样也保证了如果所选重块4的密度大于纯净水的密度时重块可完全沉入水中,以保证实验目的。

[0029] 进一步地,如图所示,所述基座111的底部前后方向设置有贯通所述基座111的开口一112,所述基座111的底部左右方向设置有贯通所述基座111的开口二113。

[0030] 由此,开口一112和开口二113的设计可以保证基座111与桌面的稳定接触。

[0031] 以上所述仅为本发明示意性的具体实施方式,并非用以限定本发明的范围。任何本领域的技术人员,在不脱离本发明的构思和原则的前提下所做出的等同变化与修改,均应属于本发明保护的范围。

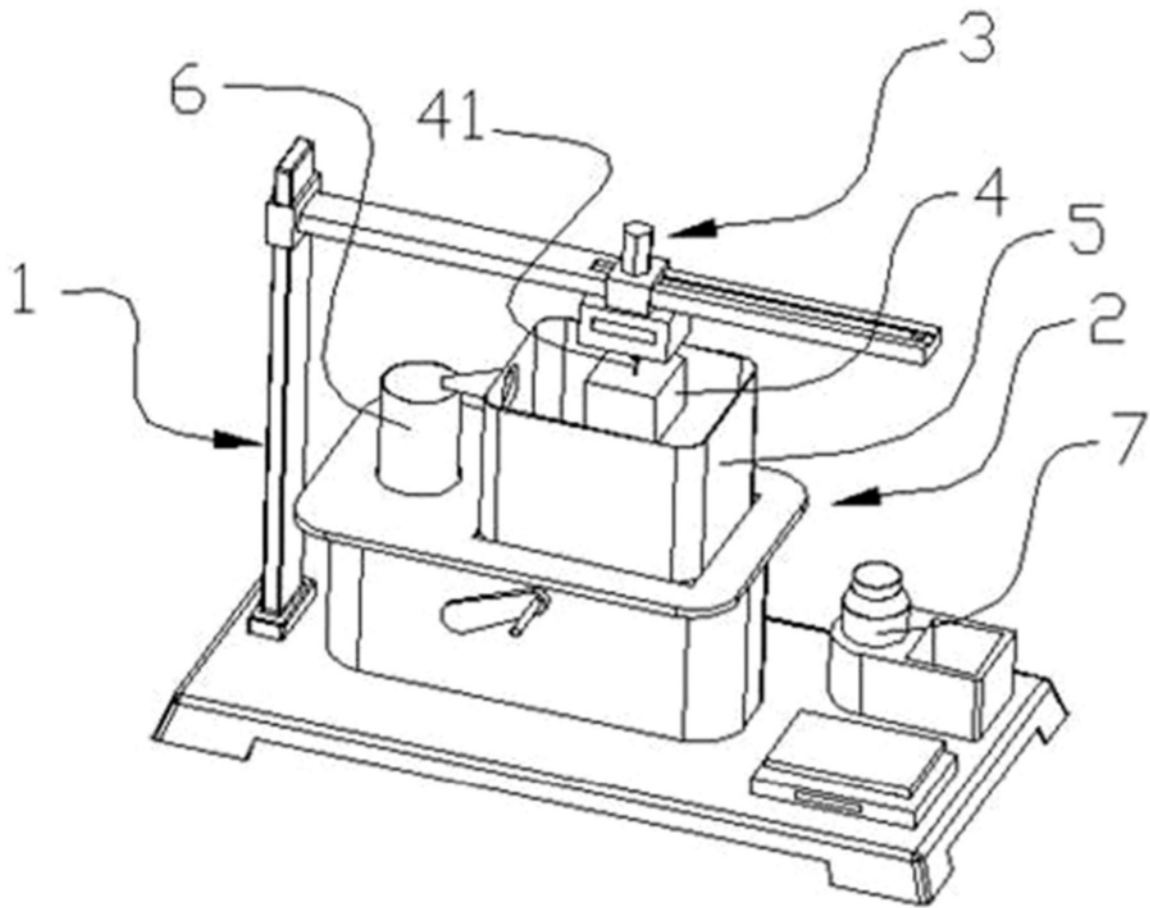


图1

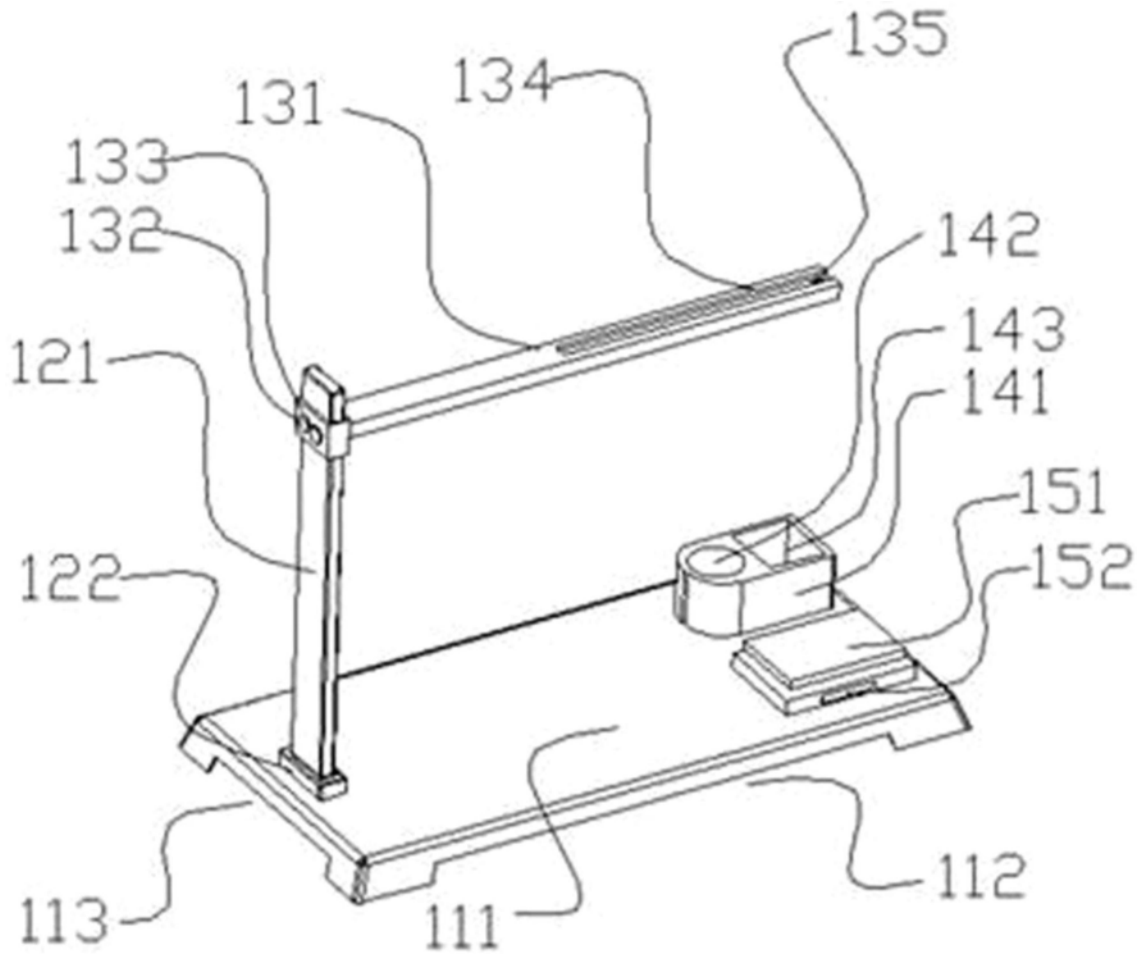


图2

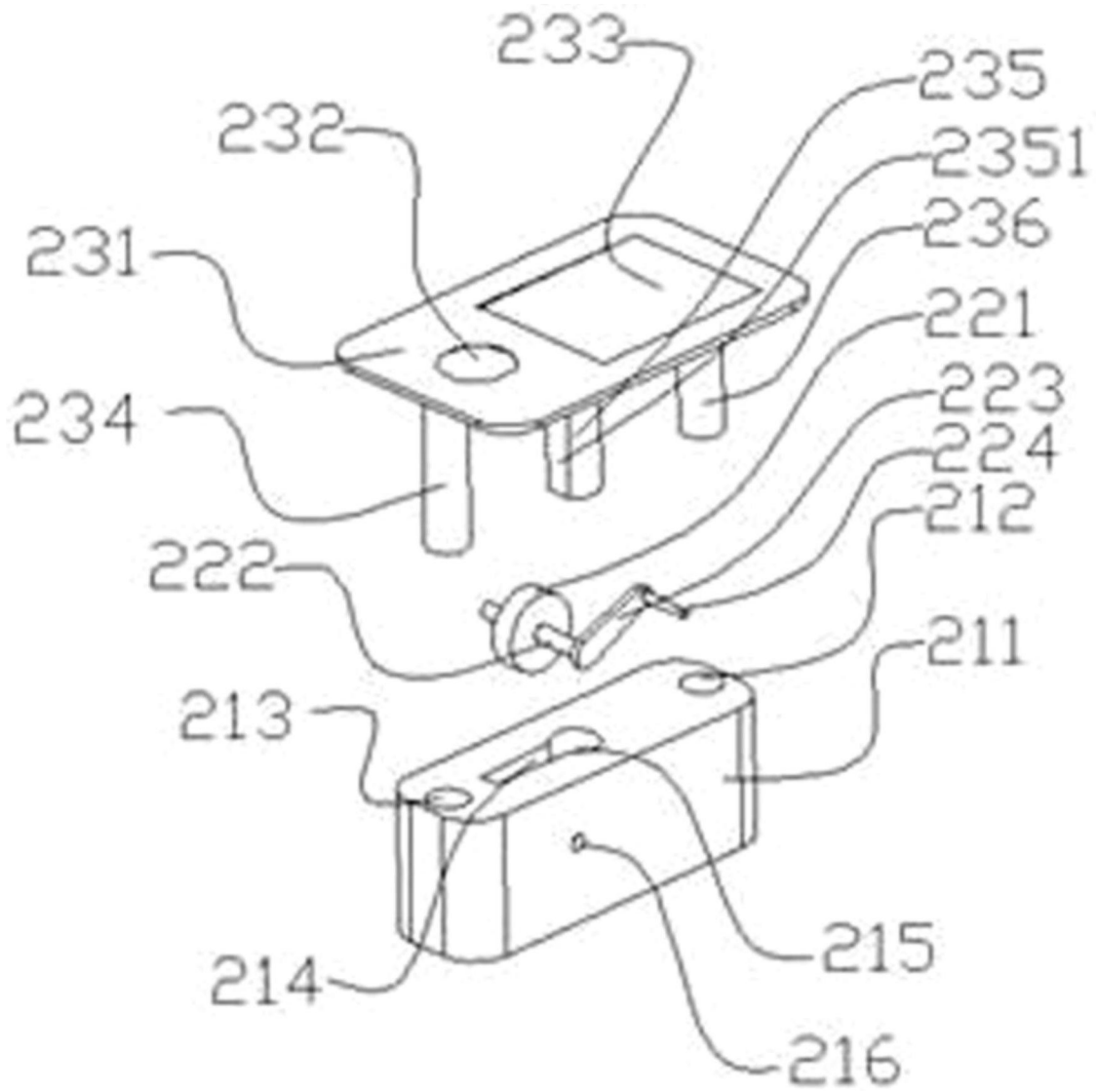


图3

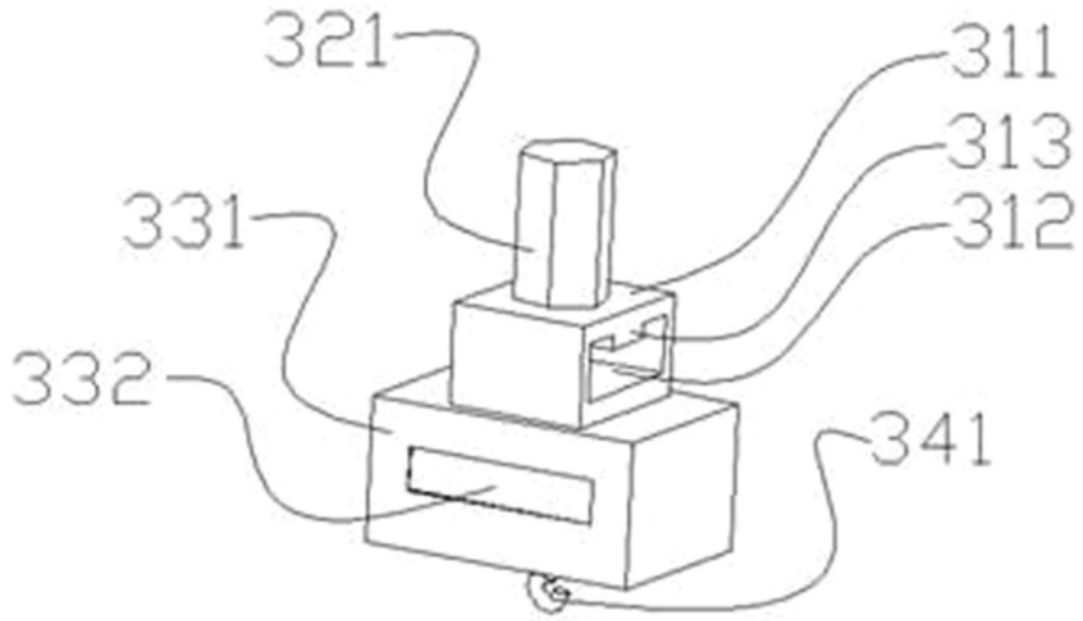


图4