



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112834580 A

(43) 申请公布日 2021.05.25

(21) 申请号 202110003021.9

(22) 申请日 2021.01.04

(71) 申请人 内蒙古农业大学

地址 010018 内蒙古自治区呼和浩特市赛罕区昭乌达路306号

(72) 发明人 刘海洋 郭文斌 赵凯 王春光
郁志宏 曹江 乌兰图雅 杜海峰
李斯琴高娃

(74) 专利代理机构 北京高沃律师事务所 11569
代理人 史云聪

(51) Int.Cl.
G01N 27/22 (2006.01)

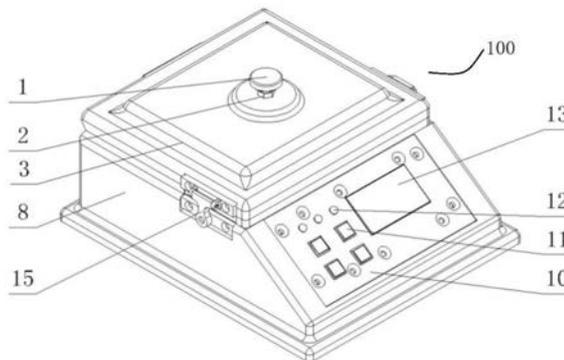
权利要求书2页 说明书4页 附图5页

(54) 发明名称

一种电容式快速含水率测量设备

(57) 摘要

本发明公开一种电容式快速含水率测量设备,包括外壳体和测量系统;外壳体包括底座,底座上铰接有顶盖;底座内设置有弹簧,弹簧上端设置有加热装置,加热装置上方设置有下测试装置,下测试装置上方设置有上测试装置,上测试装置一侧通过小合页铰接有限位滑块,限位滑块滑动设置于底座一侧的滑槽内;顶盖上通过锁止螺母穿设有顶压螺丝,顶压螺丝能够调整上测试装置和下测试装置之间的距离;底座的倾斜面上设置有控制面板,底座内底部设置有主控电路板,底座一侧设置有开关和电源插口,控制面板、主控电路板、电源插口和开关分别电连接。本发明使物料能够无需烘干直接测量,减少了测试操作步骤和外界环境的影响,其测量结果具有较高的准确性。



1. 一种电容式快速含水率测量设备,其特征在于:包括外壳体,所述外壳体内设置有测量系统;所述外壳体包括顶部开口且一侧设置有倾斜面的底座,所述底座上铰接有顶盖;所述底座内设置有弹簧,所述弹簧上端设置有加热装置,所述加热装置上方设置有下测试装置,所述下测试装置上方设置有上测试装置,所述上测试装置一侧通过小合页铰接有限位滑块,所述限位滑块滑动设置于所述底座一侧的滑槽内;所述顶盖上通过锁止螺母穿设有顶压螺丝,所述顶压螺丝能够调整上测试装置和下测试装置之间的距离;所述所述底座的倾斜面上设置有控制面板,所述底座内底部设置有主控电路板,所述底座一侧设置有开关和电源插口,所述控制面板、主控电路板、电源插口和开关分别电连接。

2. 根据权利要求1所述的电容式快速含水率测量设备,其特征在于:所述上测试装置包括中心位置开设有通孔的上测试板,所述上测试板通孔处开设有圆形卡槽,所述圆形卡槽上设置有第一电容极板,所述圆形卡槽一侧开设有条形槽;所述第一电容极板上方设置有上布线板,所述上布线板为带长条状导线结构的圆形板,所述上布线板卡接于所述条形槽和圆形卡槽上;所述长条状导线结构上开设有信号线安装槽;所述上测试板一侧通过所述小合页与所述限位滑块内侧铰接;所述上测试板顶部固定连接有顶板,所述上布线板和第一电容极板位于所述顶板和所述上测试板之间;所述顶板上固定设置有圆形凸台,所述所述顶盖内侧开设有圆形槽,所述圆形凸台与所述圆形槽配合设置,所述顶压螺丝设置于所述圆形槽位置处。

3. 根据权利要求2所述的电容式快速含水率测量设备,其特征在于:所述顶盖一侧通过转轴合页与所述底座一侧铰接;所述底座两侧壁的外端面上对称安装有两个卡扣,所述卡扣能够与所述顶盖固定卡接。

4. 根据权利要求2所述的电容式快速含水率测量设备,其特征在于:所述限位滑块为长条板形结构,所述底座一侧的内侧壁上开设有所述滑槽,所述限位滑块滑动设置于所述滑槽内;所述底座顶部固定安装有限位板,所述限位板上开设有安装空腔,所述上测试板活动设置于所述安装空腔内,所述限位板一侧的内边位于所述滑槽上方。

5. 根据权利要求2所述的电容式快速含水率测量设备,其特征在于:所述下测试装置包括长方体形结构的下测试板,所述下测试板中心位置处开设有通孔,通孔边沿处的上下两端均开设有圆形安装槽,位于下方的圆形安装槽内安装有第二电容极板,所述第二电容极板下方设置有下布线板,所述下布线板与所述上布线板结构相同。

6. 根据权利要求5所述的电容式快速含水率测量设备,其特征在于:所述下测试板侧壁上均匀开设有多端面圆形孔,所述端面圆形孔内安装有弹簧滚珠,所述弹簧滚珠与所述底座内侧壁滚动接触连接。

7. 根据权利要求1所述的电容式快速含水率测量设备,其特征在于:所述加热装置包括圆形结构的金属导热板,所述金属导热板两端对称设有长条固定边,所述金属导热板上下两端均开设有凹槽,所述金属导热板上端的凹槽内镶嵌卡紧有加热器,所述金属导热板下端的凹槽与所述弹簧顶部卡接。

8. 根据权利要求1所述的电容式快速含水率测量设备,其特征在于:所述控制面板上安装有控制按键、指示灯和显示屏;所述控制按键共设置有四个按键,包括一个系统复位按键、一个显示器值锁定按键和两个测试温度设置按键;所述指示灯包括红、绿、蓝三个LED灯;所述显示屏为1.3寸的OLED液晶显示屏,采用IIC接口与主控电路板上的处理器通信。

9. 根据权利要求5所述的电容式快速含水率测量设备,其特征在于:所述第一电容极板为直径25mm、厚度0.3mm的圆形紫铜片,所述第一电容极板表面镀有绝缘层,所述第一电容极板和第二电容极板结构相同。

10. 根据权利要求7所述的电容式快速含水率测量设备,其特征在于:所述加热器为直径30mm、厚度1.3mm的圆形陶瓷加热片,所述加热器工作电压为5V、额定功率为2.5W,表面温度65℃。

一种电容式快速含水率测量设备

技术领域

[0001] 本发明涉及含水率测量技术领域,特别是涉及一种电容式快速含水率测量设备。

背景技术

[0002] 含水率测试设备应用于石油化工、工矿冶炼、生物制药和农业生产等领域,经由多年发展出现了不同工作原理的设备。在化工和采矿领域,其主要用于测量橡胶、原油和煤炭等物料。在农业生产中,其大量用于测量粮食等经济作物,以判断其经济价值及质量。含水率测试设备按工作方式主要分为接触式和非接触式两种,前者利用物料的质量与导电特性,而后者主要利用其光特性进行测量。接触式设备测量精度高且成本低,并大量应用于根茎类粮食含水率的测量。

[0003] 常用粮食含水率测量设备的原理为烘干失重法,即按照标准先对物料进行加热烘干处理,待其重量趋于稳定后测得烘干前后的质量差,由此计算物料含水率。此种设备由加热烘干部分和称量部分组成,可测量多种农业物料,不适用于易挥发和易燃易爆液体的测量。在测量开始时,其需要进行调平和质量校准操作,之后才能放入物料进行称量烘干。且其烘干时间需要自行选取,以致不能准确判断物料是否完全脱水。

发明内容

[0004] 本发明的目的是提供一种电容式快速含水率测量设备,以解决上述现有技术存在的问题,使物料能够无需烘干直接测量,减少了测试操作步骤和外界环境的影响,其测量结果具有较高的准确性。

[0005] 为实现上述目的,本发明提供了如下方案:

[0006] 本发明提供一种电容式快速含水率测量设备,包括外壳体,所述外壳体内设置有测量系统;所述外壳体包括顶部开口且一侧设置有倾斜面的底座,所述底座上铰接有顶盖;所述底座内设置有弹簧,所述弹簧上端设置有加热装置,所述加热装置上方设置有下测试装置,所述下测试装置上方设置有上测试装置,所述上测试装置一侧通过小合页铰接有限位滑块,所述限位滑块滑动设置于所述底座一侧的滑槽内;所述顶盖上通过锁止螺母穿设有顶压螺丝,所述顶压螺丝能够调整上测试装置和下测试装置之间的距离;所述底座倾斜面上设置有控制面板,所述底座内底部设置有主控电路板,所述底座一侧设置有开关和电源插口,所述控制面板、主控电路板、电源插口和开关分别电连接。

[0007] 可选的,所述上测试装置包括中心位置开设有通孔的上测试板,所述上测试板通孔处开设有圆形卡槽,所述圆形卡槽上设置有第一电容极板,所述圆形卡槽一侧开设有条形槽;所述第一电容极板上设置有上布线板,所述上布线板为带长条状导线结构的圆形板,所述上布线板卡接于所述条形槽和圆形卡槽上;所述长条状导线结构上开设有信号线安装槽;所述上测试板一侧通过所述小合页与所述限位滑块内侧铰接;所述上测试板顶部固定连接顶板,所述上布线板和第一电容极板位于所述顶板和所述上测试板之间;所述顶板上固定设置有圆形凸台,所述顶盖内侧开设有圆形槽,所述圆形凸台与所述圆形

槽配合设置,所述顶压螺丝设置于所述圆形槽位置处。

[0008] 可选的,所述顶盖一侧通过转轴合页与所述底座一侧铰接;所述底座两侧壁的外端面上对称安装有两个卡扣,所述卡扣能够与所述顶盖固定卡接。

[0009] 可选的,所述限位滑块为长条板形结构,所述底座一侧的内侧壁上开设有所述滑槽,所述限位滑块滑动设置于所述滑槽内;所述底座顶部固定安装有限位板,所述限位板上开设有安装空腔,所述上测试板活动设置于所述安装空腔内,所述限位板一侧的内边位于所述滑槽上方。

[0010] 可选的,所述下测试装置包括长方体形结构的下测试板,所述下测试板中心位置处开设有通孔,通孔边沿处的上下两端均开设有圆形安装槽,位于下方的圆形安装槽内安装有第二电容极板,所述第二电容极板下方设置有下布线板,所述下布线板与所述上布线板结构相同。

[0011] 可选的,所述下测试板侧壁上均匀开设有多个端面圆形孔,所述端面圆形孔内安装有弹簧滚珠,所述弹簧滚珠与所述底座内侧壁滚动接触连接。

[0012] 可选的,所述加热装置包括圆形结构的金属导热板,所述金属导热板两端对称设有长条固定边,所述金属导热板上下两端均开设有凹槽,所述金属导热板上端的凹槽内镶嵌卡紧有加热器,所述金属导热板下端的凹槽与所述弹簧顶部卡接。

[0013] 可选的,所述控制面板上安装有控制按键、指示灯和显示屏;所述控制按键共设置有四个按键,包括一个系统复位按键、一个显示器值锁定按键和两个测试温度设置按键;所述指示灯包括红、绿、蓝三个LED灯;所述显示屏为1.3寸的OLED液晶显示屏,采用IIC接口与主控电路板上的处理器通信。

[0014] 可选的,所述第一电容极板为直径25mm、厚度0.3mm的圆形紫铜片,所述第一电容极板表面镀有绝缘层,所述第一电容极板和第二电容极板结构相同。

[0015] 可选的,所述加热器为直径30mm、厚度1.3mm的圆形陶瓷加热片,所述加热器工作电压为5V、额定功率为2.5W,表面温度65℃。

[0016] 本发明相对于现有技术取得了以下技术效果:

[0017] 茎秆类粮食的根茎处电导率随着含水率的不同而变化,基于此,本发明提供的电容式快速含水率测量设备采用电容式测量方法,在测量时仅需放入规定厚度的杆茎切片,设备即可进行测试,内部电控测量系统通过测得电容两电极板间电容值的大小,从而获得杆茎切片的含水率大小。该设备通过减少了测试操作步骤和外界环境的影响,其测量结果具有较高的准确性,弥补了传统设备的不足。

附图说明

[0018] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0019] 图1是本发明的总体结构示意图;

[0020] 图2为本发明的总体结构另一角度示意图;

[0021] 图3是本发明内部的部分结构示意图;

[0022] 图4为本发明内部的另一部分结构示意图；

[0023] 图5是本发明的部分透视示意图；

[0024] 图6是本发明的另一角度的部分透视示意图；

[0025] 图中：100.电容式快速含水率测量设备1.顶压螺丝2.锁止螺母3.顶盖4.限位板5.转轴合页6.开关7.电源插口8.底座9.主控电路板10.控制面板11.控制按键12.指示灯13.显示屏14.弹簧15.卡扣16.顶板17.上布线板18.限位滑块19.小合页20.上测试板21.下测试板22.弹簧滚珠23.下布线板24.金属导热板25.第一电容极板26.加热器27.第二电容极板。

具体实施方式

[0026] 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。

[0027] 本发明的目的是提供一种电容式快速含水率测量设备,以解决上述现有技术存在的问题,使物料能够无需烘干直接测量,减少了测试操作步骤和外界环境的影响,其测量结果具有较高的准确性。

[0028] 为使本发明的上述目的、特征和优点能够更加明显易懂,下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步详细的说明。

[0029] 本发明提供一种电容式快速含水率测量设备100,如图1-图6所示,该含水率测量设备整体呈长方体结构,主要分为外壳体与内部测量系统两部分。外壳体包括顶压螺丝1、锁止螺母2、顶盖3、转轴合页5、开关6、电源插口7、底座8、控制面板10和卡扣15。内部测量系统主要包括顶板16、上布线板17、限位滑块18、小合页19、上测试板20、下测试板21、弹簧滚珠22、下布线板23、金属导热板24、第一电容极板25、第二电容极板27和加热器26。

[0030] 控制面板10上留有安装控制按键11、指示灯12和显示屏13的开口,用于布放测试仪的操作面板;控制面板10安装于底座8前部的斜面上;控制按键11共有四个按键,其中一个用于系统复位(重测)、一个用于显示器值锁定(保持),两个用于进行测试温度设置(增大和减小);指示灯12共有红、绿、蓝三个LED灯,分别指示;预热完成、压紧完成和测试完成;显示屏13为1.3寸的OLED液晶显示屏,采用IIC接口与主控电路板9上的处理器通信,显示测试环境温度和含水率等信息;第一电容极板25和第二电容极板27为两个直径25mm、厚度0.3mm的圆形紫铜片,其表面镀有绝缘层;加热器26为直径30mm、厚度1.3mm的圆形高温陶瓷加热片,其工作电压为5V、额定功率为2.5W,表面温度65℃左右。

[0031] 由图1可知:底座8为前部带斜面的上开口盒体,采用一体成型方式制成,为安装内部测量系统各功能部件的基座。顶压螺丝1为带有滚花的大头螺钉,用于调整内部上测试板20和下测试板21间的距离;顶盖3为矩形盖板,起控制盒体开闭的作用;卡扣15为金属标准件,安装于底座8左右两端面,用于固定锁紧顶盖3与底座8。转轴合页5为金属标准件,安装于顶盖3和底座8的后端面,用于顶盖3的旋转开合。

[0032] 顶板16为上部带有圆台的矩形板,其四个角位置处留有安装沉孔,安装于上测试板20上,用于压紧被测物切片。上布线板17为带长条状导线结构的圆形薄板,留有装卡第一

电容感应板25信号线的凹槽,被卡紧于顶板16与上测试板20之间,起紧固下方第一电容极板25的作用。第一电容极板25为圆形紫铜片,固定于上布线板17与上测试板20之间,第二电容极板27固定于下布线板23与下测试板21之间。上测试板20为矩形板,其上部留有一浅槽,背部留有小合页转轴19的固定槽孔,位于限位板4的内部空腔中,并通过小合页转轴19将限位滑块18固定于侧边,具有上下平动的功能。上测试板限位滑块18为长条板形,通过小合页转轴19与上测试板20连接,其放置于底座8的滑槽内,为上测试板20提供上下方向的高度调整。限位板4为框形板,四角留有沉孔,安装于底座8上端面,用于限制限位滑块18的向上位移,使限位滑块18只能在位于限位板4下方的滑槽内上下滑动。小合页转轴19为标准件,为金属薄片组成的转轴。下测试板21呈矩形长方体形,其外侧左右两端面各留有四个平底孔,用于压入弹簧滚珠22,其上下部均有圆形槽结构,用于安装第二电容极板27、下导线槽23、金属导热板24和加热器26等部件。弹簧滚珠22为3mm直径钢滚珠与小压簧结构,压入下测试板21的端面孔,为其起导向和润滑作用。金属导热板24为圆形,两端设计有长条固定边,其上端有用于镶嵌卡紧加热器26的凹槽,下端有用于卡紧弹簧14的凹槽。下布线板23和第二电容极板27采用与上测试板20对应部件相同的设计,其中第一电容极板25和第二电容极板27组成了含水率测试的基本原件。弹簧14为标准件压簧,为下测试板21提供上下运动的弹性力。加热器26为圆形高温陶瓷加热片,提供恒定的测试温度。

[0033] 在进行甜高粱杆含水率测试时,首先切取3-4mm厚的杆茎作为测试样品;设备接通电源后,固定于底座8内部的主控电路板9控制加热器26将上测试板20和下测试板21之间的测试空腔预热至60℃,并烘干测试空腔内部的残留水分;其次,打开卡扣15,依次翻开顶盖3和上测试板20,放入待测试样品,关闭上测试板20和顶盖3,锁紧顶盖3与底座8之间的卡扣;再次,旋紧顶盖3上的顶压螺丝1,在弹簧14的作用下,使得上测试板20和下测试板21间紧密贴合,保证测试样品与第一电容极板25和第二电容极板27充分接触,测试板总成下移至主控电路板9上的触点开关闭合时,停止旋紧顶压螺丝1,系统自动进入含水率测试过程;然后,观察控制面板10上液晶显示屏上的温度值,待测试空腔内部温度再次稳定至60℃时,系统开始对两个电容极板间的电容值进行测试,待电容值波动范围小于设定阈值后,进行含水率计算;最后,含水率计算完成后,点击控制面板10处的保存按钮,液晶显示屏锁定显示值,旋松顶压螺丝1,并打开底座8两侧的卡扣15,翻开顶盖3和上测试板20总成,取出测试样品,将测试腔清理干净,完成测试。

[0034] 在本发明的描述中,需要说明的是,术语“中心”、“顶”、“底”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。此外,术语“第一”、“第二”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性。

[0035] 本发明中应用了具体个例对本发明的原理及实施方式进行了阐述,以上实施例的说明只是用于帮助理解本发明的方法及其核心思想;同时,对于本领域的一般技术人员,依据本发明的思想,在具体实施方式及应用范围上均会有改变之处。综上所述,本说明书内容不应理解为对本发明的限制。

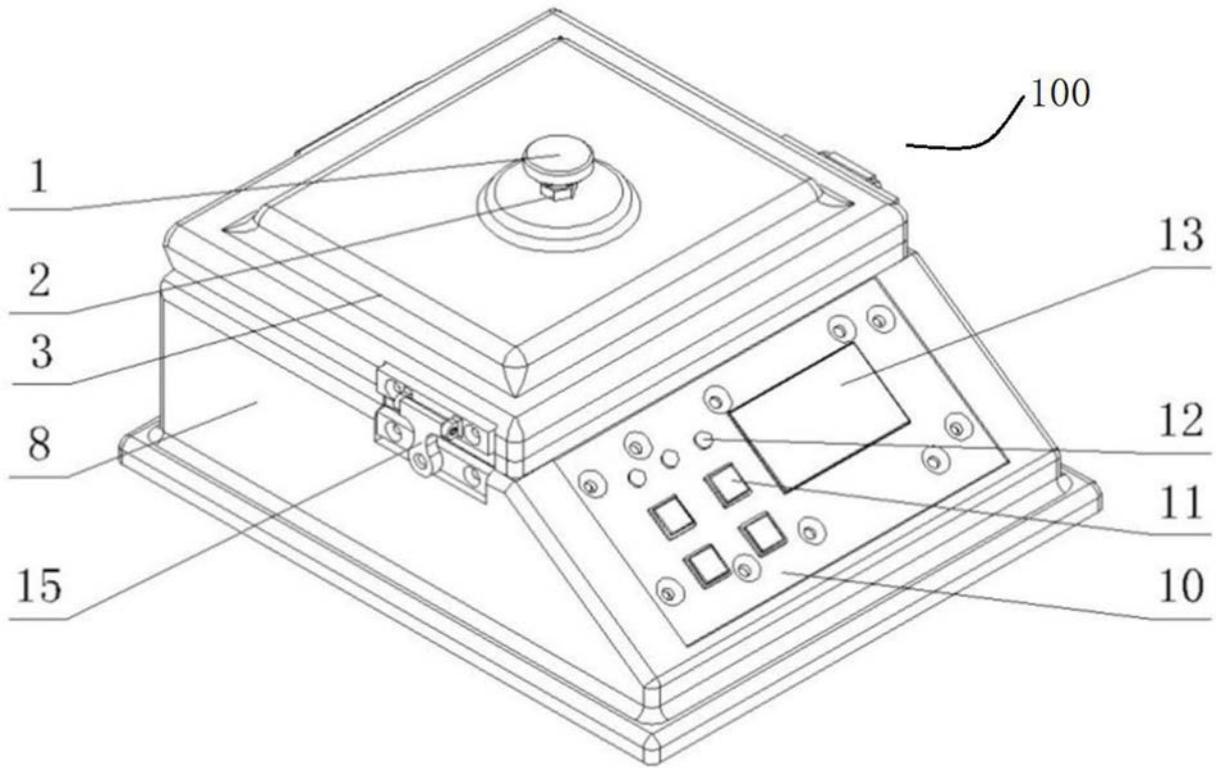


图1

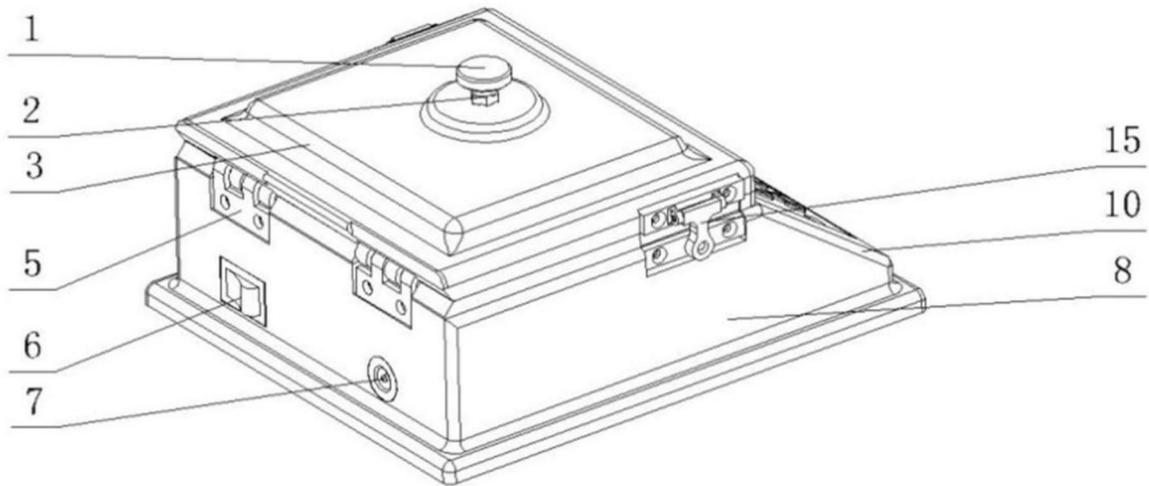


图2

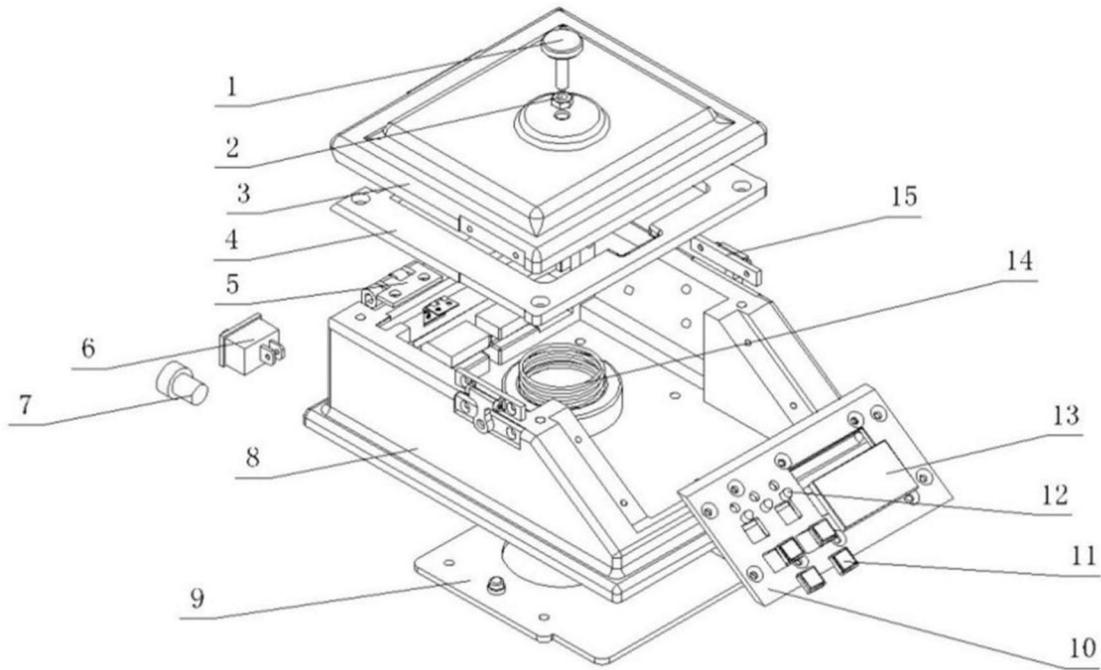


图3

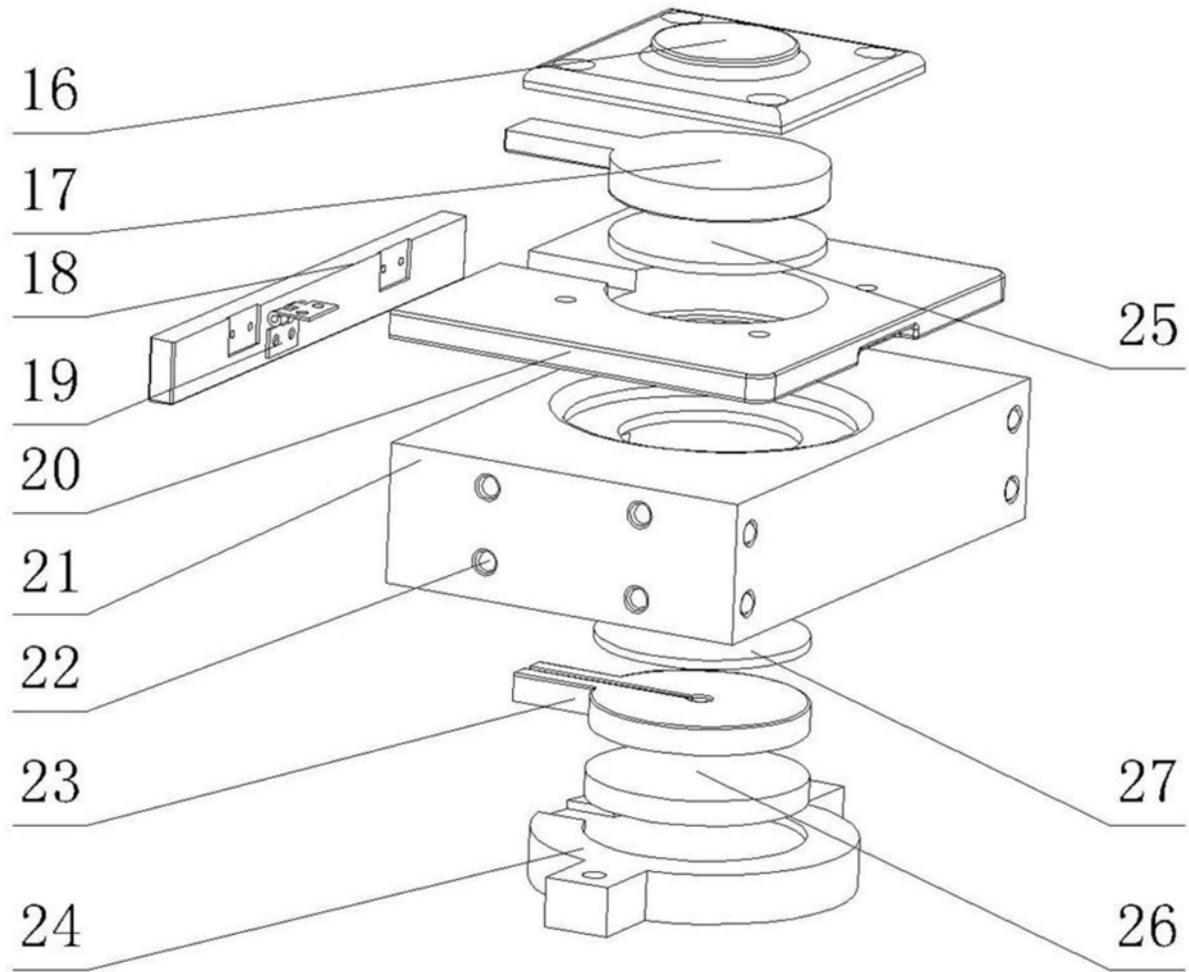


图4

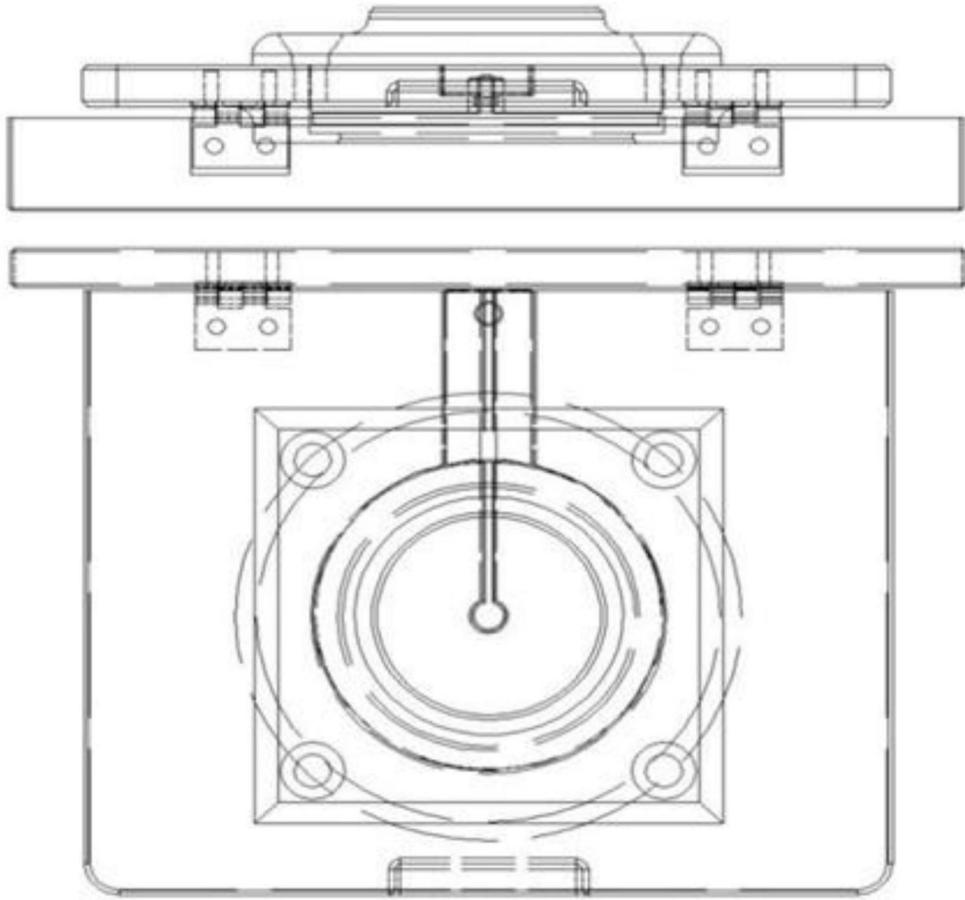


图5

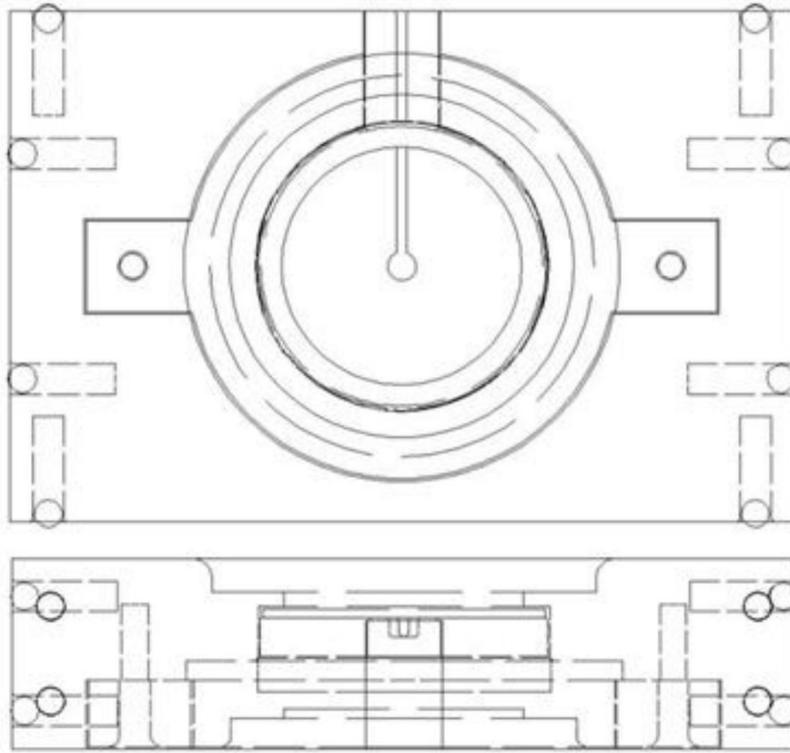


图6