



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112662529 A

(43) 申请公布日 2021.04.16

(21) 申请号 202110054655.7 *C12M 1/38* (2006.01)  
 (22) 申请日 2021.01.15 *C12M 1/34* (2006.01)  
 (71) 申请人 黑龙江省农业科学院农村能源与环 *C12M 1/21* (2006.01)  
 保研究所 *C12M 1/02* (2006.01)

地址 150000 黑龙江省哈尔滨市南岗区学  
府路368号

(72) 发明人 裴占江 刘杰 史风梅 王粟  
刘益均 李鹏飞 于秋月 左辛  
王大蔚 刘清扬

(74) 专利代理机构 北京慕达星云知识产权代理  
事务所(特殊普通合伙)  
11465

代理人 肖莎

(51) Int.Cl.  
*C12M 1/107* (2006.01)

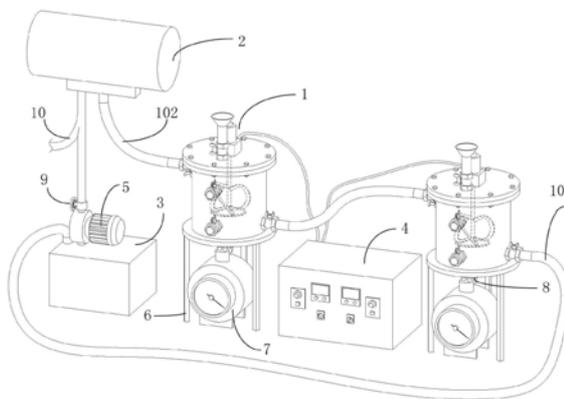
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54) 发明名称

一种自动控温沼气发酵装置

(57) 摘要

本发明公开了一种自动控温沼气发酵装置，包括发酵组件、热水器、蓄水箱和控制器；发酵组件包括发酵罐体、进水管、出水管、电机、减速机和搅拌轴；发酵罐体的一侧的顶部安装有进水阀，另一侧的底部安装有出水阀；热水器的进水管与蓄水箱连通，且热水器的进水管上设置有水泵；且发酵罐体内部安装有温度传感器；搅拌轴的下端贯穿至发酵罐体内并延伸至发酵罐体底部；搅拌轴的外周设置有多个半爱心型浆叶，多个半爱心型浆叶的底端均与圆环固定连接；电机、温度传感器、进水阀、出水阀和水泵均与控制器电性连接。本发明公开的自动控温沼气发酵装置，自动控温效果好，提高沼气产量和质量。



1. 一种自动控温沼气发酵装置,其特征在于,包括发酵组件(1)、热水器(2)、蓄水箱(3)和控制器(4);所述发酵组件(1)包括发酵罐体(101)、进水管(102)、出水管(103)、电机(104)、减速机(105)和搅拌轴(106);所述发酵罐体(101)的侧壁设有夹套,所述夹套的一侧的顶部安装有进水阀(108),另一侧的底部安装有出水阀(109);所述进水管(102)的一端连接所述进水阀(108),另一端连接有所述热水器(2);所述出水管(103)的一端连接所述出水阀(109),另一端连接所述蓄水箱(3);所述热水器(2)的进水管与所述蓄水箱(3)连通,且所述热水器(2)的进水管上设置有水泵(5),所述水泵(5)的顶部安装有开关阀(9);且所述发酵罐体(101)内部安装有温度传感器;

所述减速机(105)的输入端连接所述电机(104)的输出端,所述减速机(105)的输出端连接所述搅拌轴(106)的上端,所述搅拌轴(106)的下端贯穿至所述发酵罐体(101)内并延伸至所述发酵罐体(101)底部;所述搅拌轴(106)的外周设置有倾斜设置的多个半爱心型浆叶(110),多个所述半爱心型浆叶(110)的底端均与圆环(111)固定连接;

所述电机(104)、所述温度传感器、所述进水阀(108)、所述出水阀(109)和所述水泵(5)均与所述控制器(4)电性连接。

2. 根据权利要求1所述的一种自动控温沼气发酵装置,其特征在于,所述发酵罐体(101)内侧壁的顶部位置安装有超声波发生器。

3. 根据权利要求1所述的一种自动控温沼气发酵装置,其特征在于,所述发酵罐体(101)的顶盖上安装有进料斗(112),且所述进料斗(112)底部安装有控制阀(113)与所述发酵罐体(101)连通。

4. 根据权利要求3所述的一种自动控温沼气发酵装置,其特征在于,所述进料斗(112)采用透明玻璃制成。

5. 根据权利要求1所述的一种自动控温沼气发酵装置,其特征在于,所述发酵罐体(101)放置于支架(6)上。

6. 根据权利要求5所述的一种自动控温沼气发酵装置,其特征在于,所述支架(6)的底部放置有气体流量计(7),且所述气体流量计(7)通过阀门(8)与所述发酵罐体(101)连通。

7. 根据权利要求1所述的一种自动控温沼气发酵装置,其特征在于,所述发酵罐体(101)为圆柱体,且采用透明材质制成;所述搅拌轴(106)采用不锈钢材质制成。

8. 根据权利要求1所述的一种自动控温沼气发酵装置,其特征在于,所述发酵罐体(101)的侧壁上设置有取样管,所述取样管贯穿所述夹套后延伸至所述发酵罐体(101)外侧,且外端部安装有取样阀(107)。

9. 根据权利要求1所述的一种自动控温沼气发酵装置,其特征在于,所述取样管具有两个,且上下设置。

10. 根据权利要求1所述的一种自动控温沼气发酵装置,其特征在于,还包括附属发酵组件,所述附属发酵组件的结构与所述发酵组件(1)相同,且其进水管与所述发酵组件(1)的出水管(103)连通,出水管与所述蓄水箱(3)连通。

## 一种自动控温沼气发酵装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及发酵设备技术领域,更具体的说是涉及一种自动控温沼气发酵装置。

### 背景技术

[0002] 目前,微生物在厌氧条件下,分解转化有机物形成沼气的过程称为沼气发酵。沼气发酵是一种复杂的生化反应过程。分三个阶段:第一阶段是液化阶段,即微生物通过胞外酶的作用使固体物质转化成可溶于水的物质;第二阶段是产酸阶段,可溶性物质在胞内酶的作用下继续分解转化成低分子物质,如甲醇、乙醇、甲酸、乙酸等,同时也有部分释放出氢和二氧化碳,在这个阶段中,主要的产物是乙酸,占70%以上,所以成为产酸阶段;第三阶段是产甲烷阶段,在这个阶段中严格厌氧的产甲烷菌把产酸阶段的小分子化合物通过一步或几步的还原作用,最终形成甲烷和二氧化碳。

[0003] 但是,现有技术中的沼气发酵装置在使用时,通过罐壁上的温度计测量罐内温度,根据温度计显示数据人工操作阀控制进水量和排水量,已达到物料温度的控制,人为因素较大,与调节及时与否关系密切,往往造成温度不稳,从而导致产量不稳定,进而产量质量产生波动。而且,现有技术中的发酵罐大多采用一般的螺旋桨叶进行搅拌,均匀性不是很强,影响发酵质量。

[0004] 因此,如何提供一种能够提高发酵质量的自动控温沼气发酵装置是本领域技术人员亟需解决的问题。

### 发明内容

[0005] 有鉴于此,本发明提供了一种自动控温沼气发酵装置,控温效果好,能够提高发酵质量。

[0006] 为了实现上述目的,本发明采用如下技术方案:

[0007] 一种自动控温沼气发酵装置,包括发酵组件、热水器、蓄水箱和控制器;所述发酵组件包括发酵罐体、进水管、出水管、电机、减速机和搅拌轴;所述发酵罐体的侧壁设有夹套,所述夹套的一侧的顶部安装有进水阀,另一侧的底部安装有出水阀;所述进水管的一端连接所述进水阀,另一端连接有所述热水器;所述出水管的一端连接所述出水阀,另一端连接有蓄水箱;所述热水器的进水管与所述蓄水箱连通,且所述热水器的进水管上设置有水泵;且所述发酵罐体内部安装有温度传感器;所述减速机的输入端连接所述电机的输出端,所述减速机的输出端连接所述搅拌轴的上端,所述搅拌轴的下端贯穿至所述发酵罐体内并延伸至所述发酵罐体底部;所述搅拌轴的外周设置有多个倾斜设置的半爱心型桨叶,多个所述半爱心型桨叶的底端均与圆环固定连接;所述电机、所述温度传感器、所述进水阀、所述出水阀和所述水泵均与所述控制器电性连接。

[0008] 本发明公开的自动控温沼气发酵装置,热水器的温度保持恒定,当温度传感器检测到发酵罐体内的温度低于最低值时,控制器控制进水阀和出水阀的开启,热水器内恒温的水通过进水阀加入到夹套内,同时,夹套内的水通过出水阀流入蓄水箱内进行储存,直至

温度传感器检测到的温度到达预设温度范围最高值时,控制器控制进水阀和出水阀关闭;而且,当热水器需要注水时,可开启水泵将蓄水箱内的水打入热水器内,实现水资源的再次利用;同时,搅拌轴外周的半爱心型桨叶,使得搅拌更加均匀,进一步提高了发酵质量。

[0009] 优选的,所述发酵罐体内侧壁的顶部位置安装有超声波发生器。

[0010] 采取上述技术方案的有益效果是,通过在发酵罐体内侧壁的顶部位置安装超声波发生器,消除了在发酵过程中出现的泡沫,有利于生产。

[0011] 优选的,所述发酵罐体的顶盖上安装有进料斗,且所述进料斗底部的侧壁上安装有控制阀。

[0012] 采取上述技术方案的有益效果是,进料斗的设置方便试验过程中进行加料。

[0013] 优选的,所述进料斗采用透明玻璃制成。

[0014] 采取上述技术方案的有益效果是,采用透明玻璃制成,能够直接目睹加料情况。

[0015] 优选的,所述发酵罐体放置于支架上。

[0016] 采取上述技术方案的有益效果是,支架对发酵罐体进行支撑,便于试验者进行观察。

[0017] 优选的,所述支架的底部放置有气体流量计,且所述气体流量计通过阀门与所述发酵罐体连通。

[0018] 采取上述技术方案的有益效果是,气体流量计对发酵罐体内的流量进行检测。

[0019] 优选的,所述发酵罐体为圆柱体,且采用透明材质制成;所述搅拌轴采用不锈钢材质制成。

[0020] 采取上述技术方案的有益效果是,便于直观地观察到发酵罐体内部的情况,搅拌轴采用不锈钢材质制成,便于清洁且成本低。

[0021] 优选的,所述发酵罐体的侧壁上设置有取样口,所述取样口处安装有取样阀。

[0022] 采取上述技术方案的有益效果是,打开取样阀可以对发酵罐体内进行取样,使用起来更加方便。

[0023] 优选的,所述取样口具有两个,且上下设置。

[0024] 采取上述技术方案的有益效果是,上下设置的两个取样口可以对不同高度的样本进行取样,以便清楚发酵罐体内部的发酵情况。

[0025] 优选的,所述发酵组件为两组,且两组所述发酵组件串联。

[0026] 采取上述技术方案的有益效果是,还包括附属发酵组件,所述附属发酵组件的结构与发酵组件相同,且其进水管与所述发酵组件的出水管连通,出水管与所述蓄水箱连通,两组发酵组件同时工作,提高工作效率。

[0027] 经由上述的技术方案可知,与现有技术相比,本发明公开提供了一种自动控制沼气发酵装置,能够自动控温,营造温度相对稳定的发酵装置,保证沼气产量和质量的相对稳定;同时还实现了水资源的再次利用,节约了水资源。

## 附图说明

[0028] 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,下面将对实施例或现有技术描述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

提供的附图获得其他的附图。

[0029] 图1为本发明提供的自动控温沼气发酵装置的结构示意图。

[0030] 图2为本发明提供的发酵组件、支架和气体流量计的结构示意图。

[0031] 图3为本发明提供的搅拌轴的结构示意图。

[0032] 其中,附图标记为:

[0033] 1-发酵组件,2-热水器,3-蓄水箱,4-控制器,5-水泵,6-支架,7-气体流量计,8-阀门,9-开关阀,10-自来水供水管;

[0034] 101-发酵罐体,102-进水管,103-出水管,104-电机,105-减速机,106-搅拌轴,107-取样阀,108-进水阀,109-出水阀,110-半爱心型桨叶,111-圆环,112-进料斗,113-控制阀。

### 具体实施方式

[0035] 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。

[0036] 本发明实施例公开了一种自动控温沼气发酵装置,包括发酵组件1、热水器2、蓄水箱3和控制器4;发酵组件1包括发酵罐体101、进水管102、出水管103、电机104、减速机105和搅拌轴106;发酵罐体101的侧壁设有夹套,夹套的一侧的顶部安装有进水阀108,另一侧的底部安装有出水阀109;进水管102的一端连接进水阀108,另一端连接有热水器2;出水管103的一端连接出水阀109,另一端连接蓄水箱3;热水器2的进水管与蓄水箱3连通,且热水器2的进水管上设置有水泵5;且发酵罐体101内部安装有温度传感器;减速机105的输入端连接电机104的输出端,减速机105的输出端连接搅拌轴106的上端,搅拌轴106的下端贯穿至发酵罐体101内并延伸至发酵罐体101底部;搅拌轴106的外周设置有多个倾斜设置半爱心型桨叶110,多个半爱心型桨叶110的底端均与圆环111固定连接;电机104、温度传感器、进水阀108、出水阀109和水泵5均与控制器4电性连接。且半爱心型桨叶的倾斜角度为30度-60度,优选角度为45度。

[0037] 本发明公开的自动控温沼气发酵装置,热水器2的温度保持恒定,当温度传感器检测到发酵罐体101内的温度低于最低值时,控制器4控制进水阀108和出水阀109的开启,热水器2内恒定的水通过进水阀108加入到夹套内,同时,夹套内的水通过出水阀109流入蓄水箱3内进行储存,直至温度传感器检测到的温度到达预设温度范围最高值时,控制器控制进水阀108和出水阀109关闭;而且,当热水器2需要注水时,可开启水泵5将蓄水箱3内的水打入热水器2内,实现水资源的再次利用;同时,搅拌轴106外周的半爱心型桨叶110,使得搅拌更加均匀,进一步提高了发酵质量。半爱心型桨叶110有三个,且均匀分布于搅拌轴106的外周。另外,热水器2还连接有自来水供水管10,用于备用给热水器2供水。

[0038] 为了进一步地优化上述技术方案,发酵罐体101内侧壁的顶部位置安装有超声波发生器,能够消除在发酵过程中出现的泡沫,有利于生产。

[0039] 为了进一步地优化上述技术方案,发酵罐体101的顶盖上安装有进料斗112,且进料斗112底部的侧壁上安装有控制阀113。进料斗112的设置方便试验过程中进行加料。

[0040] 为了进一步地优化上述技术方案,进料斗112采用透明玻璃制成,使试验者能够直接目睹加料情况。

[0041] 为了进一步地优化上述技术方案,发酵罐体101放置于支架6上。支架6能够对发酵管体101进行支撑,便于实验者进行观察。

[0042] 为了进一步地优化上述技术方案,支架6的底部放置有气体流量计7,且气体流量计7通过阀门8与发酵罐体101连通。气体流量计7对发酵罐体101内的流量进行检测。

[0043] 为了进一步地优化上述技术方案,发酵罐体101为圆柱体,且采用透明材质制成;搅拌轴106采用不锈钢材质制成。便于直观地观察到发酵罐体101内部的情况,搅拌轴106采用不锈钢材质制成,便于清洁且成本低。

[0044] 为了进一步地优化上述技术方案,发酵罐体101的侧壁上设置有取样口,取样口处安装有取样阀107。打开取样阀107可以对发酵罐体101内进行取样,使用起来更加方便。

[0045] 为了进一步地优化上述技术方案,取样口具有两个,且上下设置。上下设置的两个取样口可以对不同高度的样本进行取样,以便清楚发酵罐体101内部的发酵情况。

[0046] 为了进一步地优化上述技术方案,还包括附属发酵组件,所述附属发酵组件的结构与发酵组件相同,且其进水管与发酵组件的出水管103连通,出水管与蓄水箱3连通;两组发酵罐体101能够同时工作,提高工作效率。

[0047] 本发明公开的自动控温沼气发酵装置的使用过程为:在控制器4预设正常发酵温度范围,热水器2加热到指定温度,打开进水阀108,热水器2中的热水通过进水管102和进水阀108流入夹套内,待夹套内加满水后,关闭进水阀108;打开进料斗112的控制阀113,在发酵罐体101内加料,加料后控制器4控制电机104工作,电机104带动减速机105转动,减速机105带动搅拌轴106转动,搅拌轴106外周的半爱心型浆叶110和底部的圆环111同时对物料进行均匀搅拌;在此过程中,发酵罐体101内部的温度传感器随时对发酵罐体101内部的温度进行监测,待监测到温度超出预设的发酵温度范围时,温度传感器发给控制器4控制信号,控制器4控制进水阀108和出水阀109开启,对夹套中的水进行更换,待温度传感器监测到发酵罐体101内部的温度达到预设温度的最高点时,控制器4关闭进水阀108和出水阀109,自动控制发酵罐体101内的温度始终保持在预设温度范围之内,营造温度稳定的发酵装置,从而保证沼气产量和质量的相对稳定。

[0048] 本说明书中各个实施例采用递进的方式描述,每个实施例重点说明的都是与其他实施例的不同之处,各个实施例之间相同相似部分互相参见即可。对于实施例公开的装置而言,由于其与实施例公开的方法相对应,所以描述的比较简单,相关之处参见方法部分说明即可。

[0049] 对所公开的实施例的上述说明,使本领域专业技术人员能够实现或使用本发明。对这些实施例的多种修改对本领域的专业技术人员来说将是显而易见的,本文中所定义的一般原理可以在不脱离本发明的精神或范围的情况下,在其它实施例中实现。因此,本发明将不会被限制于本文所示的这些实施例,而是要符合与本文所公开的原理和新颖特点相一致的最宽的范围。

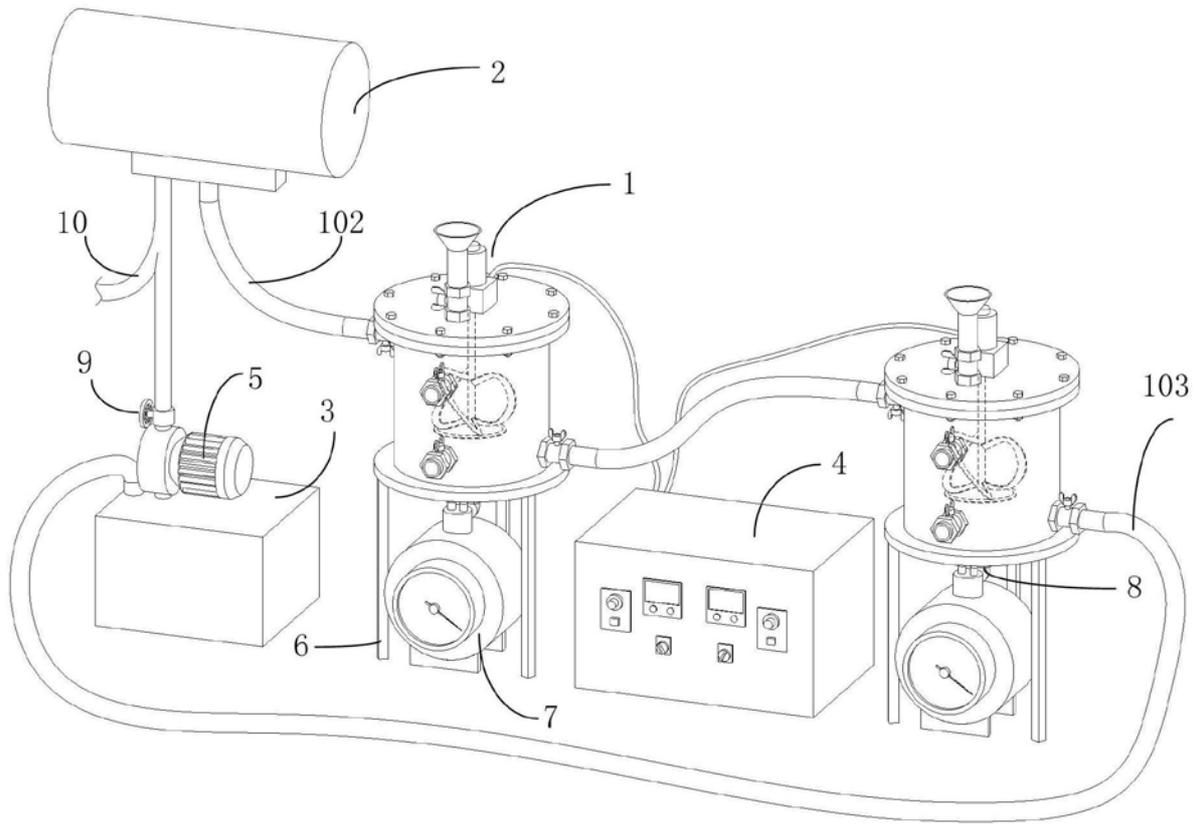


图1

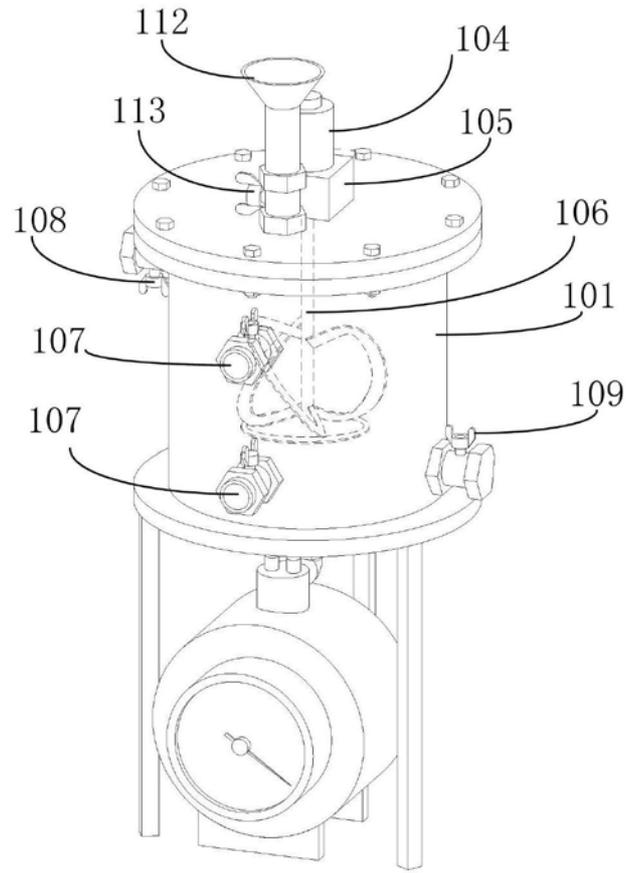


图2

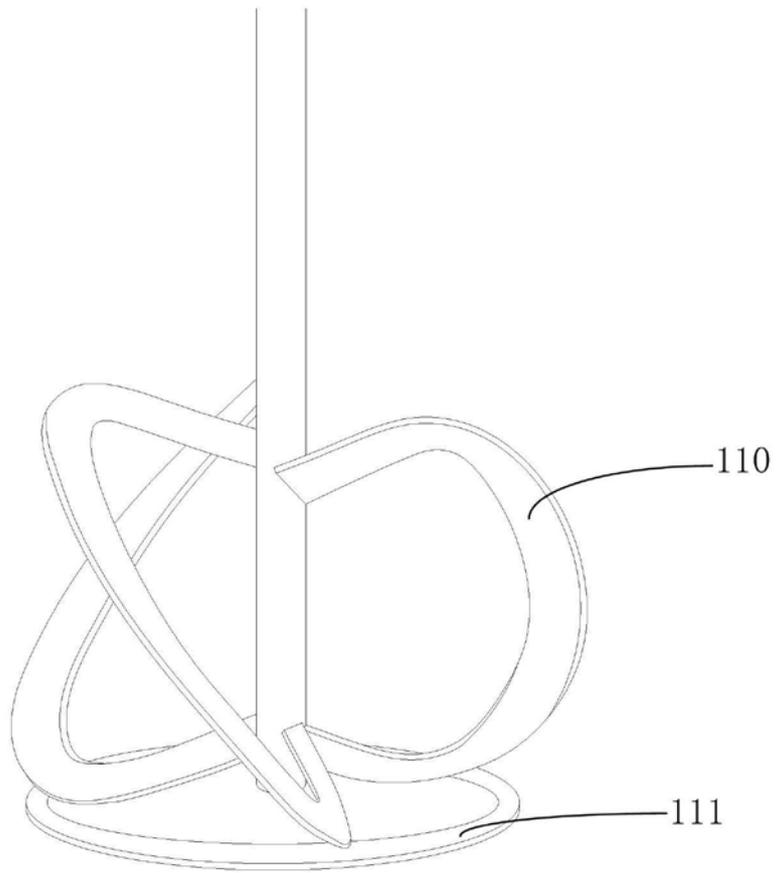


图3