



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 116371268 B

(45) 授权公告日 2023. 08. 29

(21) 申请号 202310616944.0

CN 215463957 U, 2022.01.11

(22) 申请日 2023.05.29

CN 217248399 U, 2022.08.23

(65) 同一申请的已公布的文献号

CN 218924688 U, 2023.04.28

申请公布号 CN 116371268 A

JP 2002045672 A, 2002.02.12

(43) 申请公布日 2023.07.04

JP 2008132498 A, 2008.06.12

(73) 专利权人 杰维工业设备(长沙)有限公司

JP 2013063413 A, 2013.04.11

地址 410000 湖南省长沙市浏阳经济技术

WO 2023045810 A1, 2023.03.30

开发区康天路125号科技创业中心3号

CN 204320199 U, 2015.05.13

楼众创空间130号

CN 104096506 A, 2014.10.15

(72) 发明人 张振锋 武员 武丰

CN 115011740 A, 2022.09.06

(74) 专利代理机构 长沙知行亦创知识产权代理

CN 115138285 A, 2022.10.04

事务所(普通合伙) 43240

CN 213376223 U, 2021.06.08

专利代理师 李旺

CN 107008202 A, 2017.08.04

(51) Int. Cl.

CN 115007023 A, 2022.09.06

B01F 33/82 (2022.01)

CN 203460471 U, 2014.03.05

B01F 35/12 (2022.01)

CN 113457541 A, 2021.10.01

(56) 对比文件

CN 1160989 A, 1997.10.01

CN 1759713 A, 2006.04.19

CN 216470388 U, 2022.05.10

CN 205235844 U, 2016.05.18

审查员 叶晓雨

权利要求书2页 说明书9页 附图18页

(54) 发明名称

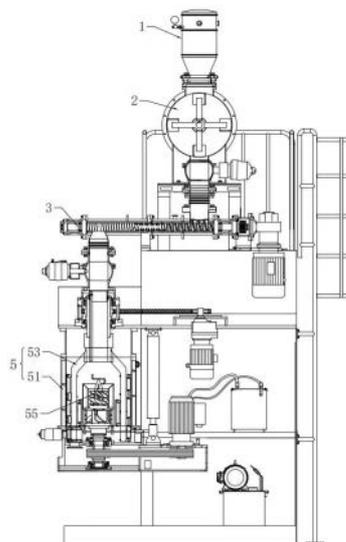
了物料报废。

一种物料匀浆设备及方法

(57) 摘要

本发明公开了一种物料匀浆设备及方法,该物料匀浆设备包括依次连接的上料机、干混机、双螺杆混合机和打散匀浆机,干物料进入双螺杆混合机后与进入其内部的液态物料进行预混合,双螺杆混合机将干物料和液态物料混合并捏合成泥状后推出至打散匀浆机内进行搅拌,打散匀浆机包括匀浆桶和搅拌桨,搅拌桨刮去粘附在匀浆桶的内壁的物料。本发明公开的物料匀浆设备及方法通过设置的干混机先对干物料进行充分的混合后进入双螺杆混合机预混和捏合,在打散匀浆机内打散和混合时快速融合,混合得更加均匀,搅拌桨在搅拌时能刮去粘附在匀浆桶的桶壁上物料,使外部冷却系统将冷却温度渗入物料,防止物料粘附在桶壁而无法降低物料温度,避免

CN 116371268 B



1. 一种物料匀浆设备,其特征在于,包括依次连接的上料机、干混机、双螺杆混合机和打散匀浆机,多种干物料投入所述上料机,所述干混机设于所述上料机下方用于将进入所述干混机的干物料进行干混合,所述双螺杆混合机横向地设置在所述干混机的下方,干物料进入所述双螺杆混合机后与进入其内部的液态物料进行预混合,所述双螺杆混合机将干物料和液态物料混合并捏合成泥状后推出至所述打散匀浆机内进行搅拌,所述打散匀浆机包括匀浆桶和设于所述匀浆桶内的搅拌桨,所述搅拌桨沿所述匀浆桶的轴向从顶部延伸至底部,且所述搅拌桨的外周与所述匀浆桶的内壁相接触,所述搅拌桨在搅拌所述匀浆桶内物料的同时刮去粘附在所述匀浆桶的内壁上的物料;

所述搅拌桨包括连接座、至少一对搅拌臂和臂外刮料装置,各所述搅拌臂的一端连接在所述连接座上,另一端弯折延伸并沿所述匀浆桶的轴线从所述匀浆桶的顶部延伸至所述匀浆桶的底部,各所述搅拌臂沿所述匀浆桶的轴线对称设置,所述臂外刮料装置连接于所述搅拌臂的外侧并与所述匀浆桶的内壁接触;

所述臂外刮料装置包括固定在所述搅拌臂上的卡座以及活动连接在所述卡座上的刮板,所述卡座上开设有限位槽,所述刮板的两端通过卡头插设于所述限位槽内,所述限位槽的槽深大于所述卡头的厚度,所述卡头与所述限位槽之间形成间隙以使所述刮板可产生径向移动;

所述刮板形成有一刮料面和助力面,所述刮料面形成于所述刮板的外侧面,所述刮料面朝向所述匀浆桶桶壁的方向延伸且与所述匀浆桶的内壁相接触,所述助力面背离所述刮料面设置且设于靠近所述搅拌桨的一侧,所述助力面朝向所述搅拌桨的方向倾斜,当搅拌桨顺时针旋转时,所述助力面受物料的阻力作用产生一定推力,在所述搅拌桨的运行中迫使所述刮板刮向外移动从而使所述刮料面与桶壁接触贴壁运行,将粘附在桶壁上的物料进行刮除;

所述打散匀浆机还包括设于所述匀浆桶内的分散装置以及连接固定于各所述搅拌臂的内侧的臂内刮料装置,所述分散装置位于一对所述搅拌臂之间,所述臂内刮料装置与所述分散装置的外壁相接触。

2. 根据权利要求1所述的物料匀浆设备,其特征在于,

所述分散装置安装在所述匀浆桶的底部中央位置,所述分散装置包括轴向安装在分散主轴上的打散器、推力轮、剪切轮、分散轮和导流筒,所述导流筒轴向套设在所述推力轮、剪切轮和分散轮的外部,所述臂内刮料装置与所述导流筒外壁相接触;

所述打散器安装在所述分散主轴顶端用于打散下落的物料;

所述剪切轮包括内圈、外圈和多组剪切叶片,所述内圈和所述外圈均为环状结构,所述剪切轮通过所述内圈与所述分散主轴安装定位,所述内圈和所述外圈之间通过多组所述剪切叶片连接;

所述分散轮包括安装在所述分散主轴上的套筒以及与所述套筒连接的分散体,所述分散体为开设有多个分散孔的轮体或者弧形叶片,所述推力轮将被所述打散器打散的物料吸入所述分散装置内部经所述剪切轮剪切破碎后,所述分散轮通过离心分散物料后向所述匀浆桶的桶底和四周向上翻滚运行。

3. 根据权利要求1所述的物料匀浆设备,其特征在于,所述双螺杆混合机包括具有入料口和出料口的导筒以及设于所述导筒内的第一螺杆和第二螺杆,所述第一螺杆和所述第二

螺杆沿所述导筒的轴线平行设置,所述第一螺杆和所述第二螺杆沿其轴线方向在不同的位置上设置有不同形状的螺旋齿,并根据其入料至出料方向依次形成推进段、捏合段、挤出段和反向挤出段,所述入料口设置在所述推进段,所述出料口设置在所述挤出段和所述反向挤出段之间,所述干混机与所述入料口连接,所述打散匀浆机与所述出料口连接。

4. 根据权利要求3所述的物料匀浆设备,其特征在于,所述第一螺杆和所述第二螺杆的转动方向相反,所述第一螺杆和所述第二螺杆的所述捏合段上的螺旋齿的齿面均设置为凹面或者凸面,所述第一螺杆上的螺旋齿的凹面与所述第二螺杆的螺旋齿上的凸面相互啮合。

5. 根据权利要求3所述的物料匀浆设备,其特征在于,所述挤出段和所述反向挤出段的螺旋齿的旋向相反,且所述挤出段和所述反向挤出段之间设置有一间隔区,所述出料口位于所述间隔区。

6. 一种物料匀浆方法,包括如权利要求1-5中任意一项所述的物料匀浆设备,其特征在于,包括如下步骤:

S1,干混,多种干物料从上料机进入干混机,在所述干混机内充分搅拌、混合;

S2,预混、捏合,干物料和液态物料进入双螺杆混合机进行固液预混合、挤压捏合,获取泥状物料;

S3,匀浆,泥状物料进入打散匀浆机进行切割打散,与同时进入所述匀浆机内的液体搅拌以混合成浆。

7. 根据权利要求6所述的物料匀浆方法,其特征在于,S3步骤包括如下步骤,落入所述打散匀浆机内的物料先被分开,再被吸入底部分散,分散后的物料从底部四周喷射出来再搅拌向上提升翻滚,并回到上部中心位再次的循环分散混合分散。

一种物料匀浆设备及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及电池生产技术领域,尤其涉及一种物料匀浆设备及方法。

背景技术

[0002] 由于新能源产业的快速发展,各电池制造企业加大扩产以满足市场需求,电池生产由GWH(电功单位:亿瓦时)即将进入TWH(电功单位:亿千瓦时)时代。电池匀浆系统作为锂(钠)离子电池制作的首要工序,对电池整体品质、性能、成本等至关重要。由于电池匀浆工艺较为复杂,物料种类多、比重相差大,对温湿度控制要求高等成为行业中难题。

[0003] 目前市场使用最多匀浆方式为双行星搅拌机,双行星搅拌机的缺点是产能小、能耗高通常功率在100KW以上,一次搅拌时间长达8个多小时,设备体积大,投资成本高等。电池制作的原材料存在一定的特殊性,电池粉体物料主要材料由活性物质、导电剂、粘结剂组成,粉体物料密度为0.08-1.5g/cm³不等,比重相差很大不易混合均匀,严重影响制浆效果。而且,在匀浆过程中容易粘壁而大大增加了匀浆桶的壁厚,进而导致外部降温系统的冷却温度无法快速的渗入匀浆桶内,物料温度高产生摩擦会产生热量,运行时间过长物料温度会快速上升,温度过高导致物料性能发生变化甚至造成物料报废。

[0004] 鉴于此,有必要提出一种物料匀浆设备以解决上述缺陷。

发明内容

[0005] 本发明的主要目的在于提供一种物料匀浆设备及方法,旨在解决现有物料混合不均匀以及混合匀浆过程中温度高的问题。

[0006] 为实现上述目的,本发明提供了一种物料匀浆设备,包括依次连接的上料机、干混机、双螺杆混合机和打散匀浆机,多种干物料投入所述上料机,所述干混机设于所述上料机下方用于将进入所述干混机的干物料进行干混合,所述双螺杆混合机横向地设置在所述干混机的下方,干物料进入所述双螺杆混合机与进入其内部的液态物料进行预混合,所述双螺杆混合机将干物料和液态物料混合并捏合成泥状后推出至所述打散匀浆机内进行搅拌,所述打散匀浆机包括匀浆桶和设于所述匀浆桶内的搅拌桨,所述搅拌桨沿所述匀浆桶的轴向从顶部延伸至底部,且所述搅拌桨的外周与所述匀浆桶的内壁相接触,所述搅拌桨在搅拌所述匀浆桶内物料的同时刮去粘附在所述匀浆桶的内壁的物料。

[0007] 优选地,所述搅拌桨包括连接座、至少一对搅拌臂和臂外刮料装置,各所述搅拌臂的一端连接在所述连接座上,另一端弯折延伸并沿所述匀浆桶的轴线从所述匀浆桶的顶部延伸至所述匀浆桶的底部,各所述搅拌臂沿所述匀浆桶的轴线对称设置,所述臂外刮料装置连接于所述搅拌臂的外侧并与所述匀浆桶的内壁接触。

[0008] 优选地,所述臂外刮料装置包括固定在所述搅拌臂上的卡座以及活动连接在所述卡座上的刮板,所述卡座上开设有限位槽,所述刮板的两端通过卡头插设于所述限位槽内,所述限位槽的槽深大于所述卡头的厚度,所述卡头与所述限位槽之间形成间隙以使所述刮板可产生径向移动。

[0009] 优选地,所述刮板形成有一刮料面和助力面,所述刮料面形成于所述刮板的外侧面,所述刮料面朝向所述匀浆桶桶壁的方向延伸且与所述匀浆桶的内壁相接触,所述助力面背离所述刮料面设置且设于靠近所述搅拌桨的一侧,所述助力面朝向所述搅拌桨的方向倾斜。

[0010] 优选地,所述打散匀浆机还包括设于所述匀浆桶内的分散装置以及连接固定于各所述搅拌臂的内侧的臂内刮料装置,所述分散装置位于一对所述搅拌臂之间,所述臂内刮料装置与所述分散装置的外壁相接触;

[0011] 所述分散装置安装在所述匀浆桶的底部中央位置,所述分散装置包括轴向安装在分散主轴上的打散器、推力轮、剪切轮、分散轮和导流筒,所述导流筒轴向套设在所述推力轮、剪切轮和分散轮的外部,所述臂内刮料装置与所述导流筒外壁相接触;

[0012] 所述打散器安装在所述分散主轴顶端用于打散下落的物料;

[0013] 所述剪切轮包括内圈、外圈和多组剪切叶片,所述内圈和所述外圈均为环状结构,所述剪切轮通过所述内圈与所述分散主轴安装定位,所述内圈和所述外圈之间通过多组所述剪切叶片连接;

[0014] 所述分散轮包括安装在所述分散主轴上的套筒以及与所述套筒连接的分散体,所述分散体为开设有多个分散孔的轮体或者弧形叶片,所述推力轮将被所述打散器打散的物料吸入所述分散装置内部经所述剪切轮剪切破碎后,所述分散轮通过离心分散物料后向桶底和四周向上翻滚运行。

[0015] 优选地,所述双螺杆混合机包括具有入料口和出料口的导筒以及设于所述导筒内的第一螺杆和第二螺杆,所述第一螺杆和所述第二螺杆沿所述导筒的轴线平行设置,所述第一螺杆和所述第二螺杆沿其轴线方向在不同的位置上设置有不同形状的螺旋齿,并根据其入料至出料方向依次形成推进段、捏合段、挤出段和反向挤出段,所述入料口设置在所述推进段,所述出料口设置在所述挤出段和所述反向挤出段之间,所述干混机与所述入料口连接,所述打散匀浆机与所述出料口连接。

[0016] 优选地,所述第一螺杆和所述第二螺杆的转动方向相反,所述第一螺杆和所述第二螺杆的所述捏合段上的螺旋齿的齿面均设置为凹面或者凸面,所述第一螺杆上螺旋齿的凹面与所述第二螺杆螺旋齿上的凸面相互啮合。

[0017] 优选地,所述挤出段和所述反向挤出段的螺旋齿的旋向相反,且所述挤出段和所述反向挤出段之间设置有一间隔区,所述出料口位于所述间隔区。

[0018] 本发明还提供了一种物料匀浆方法,包括如下步骤:

[0019] S1,干混,多种干物料从上料机进入干混机,在所述干混机内充分搅拌、混合;

[0020] S2,预混、捏合,干物料和液态物料进入双螺杆混合机进行固液预混合、挤压捏合,获取泥状物料;

[0021] S3,匀浆,泥状物料进入打散匀浆机进行切割打散,与同时进入所述匀浆机内的液体搅拌以混合成浆。

[0022] 优选的,S3步骤包括如下步骤,落入所述打散匀浆机内的物料先被分开,再被吸入底部分散,分散后的物料从底部四周喷射出来再搅拌向上提升翻滚,并回到上部中心位再次的循环分散混合分散。

[0023] 与现有技术相比,本发明所提供的物料匀浆设备及方法具有如下的有益效果:

[0024] 本发明所提供的物料匀浆设备和方法通过设置的干混机先对干物料进行充分的混合后进入所述双螺杆混合机进行干物料和液态物料的预混和捏合,捏合成泥状后再进入所述打散匀浆机搅拌、打散与液态物料混合成浆料,所述干混机能将不同密度、重量的物料混合均匀,从而使得进入所述双螺杆混合机内的物料在干湿预混合、捏合成泥状后,每块泥状物的组合配比值、物料状态均相同,这样,既能避免将干粉料直接投入所述打散匀浆机内扬起大量的粉尘,又能在所述打散匀浆机内打散和混合时快速融合,从而能混合得更加均匀,而所述搅拌桨在搅拌时能刮去粘附在所述匀浆桶的桶壁上物料,从而能使外部冷却系统可以顺利地将冷却温度渗入到桶内的物料上,防止物料粘附在桶壁上加厚桶壁厚度而无法降低物料混合时产生的高温,进而有效的避免了因生产温度过高而导致物料报废的现象。

附图说明

[0025] 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示出的结构获得其他的附图。

[0026] 图1为本发明提供的物料匀浆设备的结构示意图;

[0027] 图2为图1所示的双螺杆混合机的外部结构示意图;

[0028] 图3为图2所示的双螺杆混合机的内部结构示意图;

[0029] 图4为图3所示的双螺杆混合机的断面图;

[0030] 图5为图3所示的双螺杆混合机的其中一部分的结构示意图;

[0031] 图6为图3所示的双螺杆混合机的其中另一部分的结构示意图;

[0032] 图7为图1所示的物料匀浆设备的部分结构示意图;

[0033] 图8为图7所示的搅拌桨的结构示意图;

[0034] 图9为图7所示的匀浆桶和搅拌臂的断面图;

[0035] 图10为图8所示的臂外刮料装置的结构示意图;

[0036] 图11为图7所示的分散装置的结构分解图;

[0037] 图12为图11所示的剪切轮的结构示意图;

[0038] 图13为图11所示的分散轮的一实施例的结构示意图;

[0039] 图14为图13所示的分散轮的另一角度的结构示意图

[0040] 图15为图14所示的分散轮的剖视图;

[0041] 图16为图7所示的分散装置的另一实施例的结构示意图;

[0042] 图17为图16所示的分散轮的分散叶片为弧形结构的示意图;

[0043] 图18为图16所示的分散轮的分散叶片为直片式结构的示意图;

[0044] 图19为图11所示的导流筒为大口径排出口的结构示意图;

[0045] 图20为图19所示的导流筒的另一角度的结构示意图;

[0046] 图21为图11所示的导流筒为小口径排出口的结构示意图。

[0047] 本发明目的实现、功能特点及优点将结合实施例,参照附图做进一步说明。

具体实施方式

[0048] 应当理解,此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明,并不用于限定本发明。

[0049] 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的一部分实施例,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作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。

[0050] 需要说明,本发明实施例中所有方向性指示(诸如上、下、左、右、前、后……)仅用于解释在某一特定姿态(如附图所示)下各部件之间的相对位置关系、运动情况等,如果该特定姿态发生改变时,则该方向性指示也相应地随之改变。

[0051] 另外,在本发明中涉及“第一”、“第二”等的描述仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示其相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此,限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括至少一个该特征。另外,各个实施例之间的技术方案可以相互结合,但是必须是以本领域普通技术人员能够实现为基础,当技术方案的结合出现相互矛盾或无法实现时应当认为这种技术方案的结合不存在,也不在本发明要求的保护范围之内。

[0052] 请参阅图1,本发明提供一种物料匀浆设备,该物料匀浆设备包括依次连接的上料机1、干混机2、双螺杆混合机3和打散匀浆机5用于将电池原料进行混料匀浆。多种干物料投入所述上料机1,所述干混机2设于所述上料机1下方用于对进入所述干混机2的干物料进行干混合,所述双螺杆混合机3横向地设置在所述干混机2的下方,干物料进入所述双螺杆混合机3与同时进入其内部的液态物料进行预混合,所述双螺杆混合机3将干物料和液态物料混合并捏合成泥状后推出至所述打散匀浆机5内进行搅拌。所述打散匀浆机5包括匀浆桶51和设于所述匀浆桶51内的搅拌桨53,所述搅拌桨53沿所述匀浆桶51的轴向从顶部延伸至底部,且所述搅拌桨53的外周与所述匀浆桶51的内壁相接触,所述搅拌桨53在搅拌所述匀浆桶51内物料的同时用于刮去粘附在所述匀浆桶51的内壁的物料。通过设置的干混机2先对干物料进行充分的混合后进入所述双螺杆混合机3进行干物料和液态物料的预混和捏合,捏合成泥状后再进入所述打散匀浆机5搅拌、打散与液态物料混合成浆料,所述干混机2能将不同重量的物料混合均匀,从而使得进入所述双螺杆混合机3内的物料在干湿预混合、捏合成泥状后,每块泥状物的组合配比值、物料状态均相同,这样,既能避免将干粉料直接投入所述打散匀浆机5内扬起大量的粉尘,又能在所述打散匀浆机5内打散和混合时快速融合,能混合得更加均匀,而所述搅拌桨53在搅拌时能刮去粘附在所述匀浆桶51的桶壁上物料,从而能使外部冷却系统可以顺利地将冷却温度渗入到桶内的物料上,防止物料粘附在桶壁上加厚桶壁厚度而无法降低物料混合时产生的高温,进而有效的防止了因生产温度过高而导致物料报废的现象。

[0053] 具体的,在本实施例中,所述上料机1为真空上料机,所述干混机2为卧式干混机,所述干混机2内设置有旋转棒,多种干物料从所述真空上料机1进入所述干混机2后,所述旋转棒不断的旋转将各种干物料混合均匀。由于电池原料中有些物料的密度大,而有些物料的密度小,在密度、重量不同的情况下,通过所述干混机2的混合后,各种不同密度的物料调和成配比相同的混合物料。

[0054] 请结合参阅图2和图3,各种物料经所述干混机2混合后进入所述双螺杆混合机3。

所述双螺杆混合机3包括具有入料口31和出料口32的导筒33以及设于所述导筒33内的第一螺杆34和第二螺杆35,所述第一螺杆34和所述第二螺杆35沿所述导筒33的轴线平行设置且通过电机带动,所述第一螺杆34和所述第二螺杆35沿其轴线方向在不同的位置上设置有不同形状的螺旋齿40,并根据其入料至出料方向依次形成推进段36、捏合段37、挤出段38和反向挤出段39,所述入料口31设置在所述推进段36,所述出料口32设置在所述挤出段38和所述反向挤出段39之间,所述干混机2与所述入料口31连接,所述打散匀浆机5与所述出料口32连接。物料从所述入料口31进入螺杆前端的推进段36进行预混,所述推进段36的螺旋齿40为螺旋叶片,螺旋叶片的螺距大,通常在50-80mm螺距,目的是将粉体、液态物料快速进行预混并相互渗透,并向所述捏合段37螺旋推进。

[0055] 可以理解的,如果物料没有在干混机内进行干物料预混合而是直接进入所述双螺杆混合机3进行混合,干物料在加入了液态物料后会变成粘稠的块状或者泥状,各种物料已各自成块,这样成块的物料再进行螺旋搅拌是无法使多种物料均匀混合的,因此,通过所述干混机2进行物料预混合,起到了预调和、以及均匀物料的作用,大大的提高了后续物料混合均匀的效率。

[0056] 请参阅图4和图5,所述第一螺杆34和所述第二螺杆35的转动方向相反,两个螺杆的所述捏合段37上的螺旋齿40的齿面均设置为凹面41或者凸面42,所述第一螺杆34的螺旋齿40上的凹面41与所述第二螺杆35的螺旋齿40上的凸面42相互啮合形成物料捏合区44以挤压捏合物料。具体的,所述捏合段37的螺旋齿40由两组对称截面相同且安装错开一定角度的两组斜齿组成。所述捏合段37上的若干螺旋齿40呈凹凸椭圆结构,螺杆运行时固液混合物在螺杆旋转作用下将物料带入双螺杆中心位通过凹凸齿面极小的间隙进行相互捏合,物料被挤入所述螺旋齿40与所述导筒33内壁之间的空腔且随着两个所述螺旋齿40的啮合,空腔由大变小,再由小变大,物料受到反复的剪切、膨胀、挤压,从而使固液混合物料快速的渗透、混合作用,由于所述第一螺杆34和第二螺杆35运行时产能极大的捏合力,所述捏合段37的螺旋齿40的厚度大于10mm,所述捏合段37的螺旋齿40的斜度大于 8° ,两个螺杆各捏合凹凸面螺旋齿相互啮合的间隙越小,剪切速率越大,分散混合效果好。可以理解的,由于两螺杆的分离力大,倒置的所述导筒33所承受的压力也随之增加,因此,所述导筒33的外周分段增设加强筋330来加强强度。

[0057] 请参阅图6,物料经捏合成泥状后进入所述挤出段38,所述挤出段38的螺旋齿40为螺旋叶片结构,啮距较小,双螺杆的末端为所述反向挤出段39,所述反向挤出段39设有反向螺旋叶片,即所述挤出段38和所述反向挤出段39的螺旋齿40的旋向相反,且所述挤出段38和所述反向挤出段39之间设置有一间隔区43,所述挤出段38和所述反向挤出段39同时作用将物料推向所述隔离区,所述出料口32位于所述间隔区43,物料从所述出料口排出,确保物料不堆积在尾部。这样就解决了固液混合物料捏合后形成带粘性泥状物料,发生粘壁而造成物料堵塞在出料管道中的问题。

[0058] 请参阅图2,所述导筒33的出料口32还设置有导料槽331,所述导料槽331的直径大于所述出料口32的直径,具体为,所述出料口32的直径小于所述导料槽331出口直径的 $3/4$,使物料从所述出料口32出料后排料管道空间快速放大,依重力作用物料经出料管道垂直落入涡流匀浆机内,不会产生粘管壁现象。

[0059] 所述双螺杆混合机3具有输送、混合和自洁等作用。需要解释的,所述双螺杆混合

机3具有输送作用:反向旋转全啮合的双螺杆具有正位移的强制输送作用,反向旋转全啮合的双螺杆,物料在其中的输送情况与齿轮泵相似,因此可以产生很高的机头压力来达到输送的目的。所述双螺杆混合机3具有混合作用:通过同时旋转在两根螺杆啮合区内的物料在速度差或改变料流方向实现的。所述双螺杆混合机3具有自洁作用:对于反向旋转的螺旋杆,因在结合处,其中一根螺杆的螺棱与另一根螺杆的螺槽之间有速度差,即所述第一螺杆34的螺棱与第二螺杆35的螺槽之间有速度差,这一速度差就使两根螺杆相互剥离附在螺杆上的物料,使双螺杆能够自洁。

[0060] 请参照附图7和图8,具体的,所述打散匀浆机5包括匀浆桶51和设于所述匀浆桶51内的搅拌桨53。所述搅拌桨53由驱动电机电动其转动,所述搅拌桨53包括固定在旋转轴上的连接座531、固定在所述连接座531上的至少一对搅拌臂533和连接在所述搅拌臂533上的臂外刮料装置535。各所述搅拌臂533的一端连接在所述连接座531上,另一端弯折延伸并沿所述匀浆桶51的轴线从所述匀浆桶51的顶部延伸至所述匀浆桶51的底部,各所述搅拌臂533沿所述匀浆桶51的轴线对称设置以形成框架结构,所述臂外刮料装置535连接于所述搅拌臂533的外侧并与所述匀浆桶51的内壁接触。

[0061] 请参阅图8,具体的,在本实施例中,所述搅拌臂533为一对,当然,在其他实施例中,所述搅拌臂533也可以是两对或者三对,每一对所述搅拌臂533的两个搅拌臂533沿中心轴对称。所述搅拌臂533在所述匀浆桶51内旋转以将物料搅拌均匀。各所述搅拌臂533呈“7”字型,使一对所述搅拌臂533呈顶部带夹角的的框架结构,这样,框架结构的竖直的节段能与桶壁更好的接触。所述搅拌臂533沿所述匀浆桶51的轴线延伸的一段臂长上设置有所述臂外刮料装置535,所述臂外刮料装置535与桶壁接触以刮去粘合在其表面的物料,所述搅拌臂533搅拌的同时,所述臂外刮料装置535随着所述搅拌臂533旋转将物料刮去,防止物料粘合在桶壁上增加桶壁的厚度,使所述匀浆桶51外部的冷却系统的温度无法渗入至桶内,从而无法达到降温的效果的现象发生。因此,通过在所述搅拌臂533上设置所述臂外刮料装置535来刮去桶壁上所粘附的物料,能有效的提高所述匀浆桶51外部冷却系统对桶内物料的冷却作用,降低了物料的温度,杜绝了物料因温度过高而发生失效报废的现象。

[0062] 请参阅图9,进一步地,所述臂外刮料装置535包括固定在所述搅拌臂533上的卡座537以及活动连接在所述卡座537上的刮板539,所述卡座537上开设有限位槽541,所述刮板539的两端通过卡头540插设于所述限位槽541内,所述限位槽541的槽深大于所述卡头540的厚度,所述卡头540与所述限位槽541之间形成间隙以使所述刮板539可产生径向移动。

[0063] 具体的,所述刮板539的两端设置的所述卡头540嵌设在所述限位槽541内,所述限位槽541具有一定的深度,且所述卡头540的厚度小于所述限位槽541的槽深,使得所述卡头540可以在所述限位槽541内径向移动,所述搅拌臂533轴向运动时,所述刮板539随着所述搅拌臂533的旋转运动,在所述搅拌臂533和所述匀浆桶51的筒壁之间发生一定距离的径向移动,确保所述刮板539有足够的内外移动空间,从而可适应桶壁上不同厚度的物料的变化,也可以防止所述刮板539与所述匀浆桶51发生硬性摩擦。

[0064] 值得提出的是,所述臂外刮料装置535可以为一个,也可以为沿所述搅拌臂533的高度方向设置的多个,在本实施例中,每一个所述搅拌臂533上设置的所述臂外刮料装置535为三个。

[0065] 请参阅图10,所述刮板539形成有一刮料面543和助力面545,所述刮料面543形成

于所述刮板539的外侧面,所述刮料面543朝向所述匀浆桶51桶壁的方向延伸且与所述匀浆桶51的内壁相接触用于刮去粘附在桶壁上的物料。所述助力面545背离所述刮料面543设置且设于靠近所述搅拌桨53的一侧,所述助力面545朝向所述搅拌桨53的方向倾斜。当搅拌桨53顺时针旋转时,所述助力面545受物料的阻力作用产生一定推力,在所述搅拌桨53的运行中迫使所述刮板539刮向外移动从而使所述刮料面543与桶壁接触贴壁运行,将粘附在桶壁上的物料进行刮除,使新的物料与桶壁进行接触完成物料的冷却。

[0066] 所述打散匀浆机5还包括设于所述匀浆桶51内的分散装置55以及连接固定于所述搅拌臂533的内侧的臂内刮料装置57,所述分散装置55位于至少两个所述搅拌臂533之间,所述臂内刮料装置57与所述分散装置55的外壁相接触用于刮去粘附在所述分散装置55外部的物料。

[0067] 请参阅图11,具体的,所述分散装置55安装在所述匀浆桶51的底部中央位置,所述分散装置55包括轴向安装在分散主轴550上的打散器551、推力轮553、剪切轮555、分散轮557和导流筒559,所述导流筒559罩设在所述推力轮553、剪切轮555和分散轮557的外部。物落入所述匀浆桶51内经打散器551将大块物料解体,解体后的物料受所述推力轮553作用被吸入到所述分散装置55内部经所述剪切轮555对块状物料进行剪切、破碎、撞击完成块状物料的分解,物料逐步变成细小团聚状,再经所述分散轮557离心分散后并向桶底四周向上翻滚运行,物料在匀浆桶51内不断有序、循环分散运行。

[0068] 其中,所述打散器551安装在所述分散主轴550顶端,呈锥形结构,锥顶上安装有用圆棒制作成S型的横杆,物料下落时,所述横杆5511的两端沿轴顺向旋转而剪切物料。

[0069] 其中,所述推力轮553的中心设置有用于安装所述分散主轴的通孔,外侧为螺旋叶片式,作用是将物料吸入到所述分散装置55内,所述推力轮553旋转形成涡流,是物料形成涡流循环运行的主要动力。

[0070] 请参阅图12,所述剪切轮555包括内圈5551、外圈5553和多组剪切叶片5555,所述内圈5551和外圈5553均为环状结构,所述剪切轮555通过所述内圈5551与所述分散主轴550安装定位,所述剪切轮555的内圈、外圈之间通过多组所述剪切叶片5555连接,所述剪切叶片5555呈20-40度角度倾斜,斜面形成剪切面5556,每组剪切叶片中心设有一个剪切孔5557,所述剪切孔5557的中心线垂直所述剪切叶片5555设置并逆向于剪切叶片5555的旋向,使部分物料形成向上推力与其它物料产生撞击形成乱流增加剪切力。

[0071] 另外,在所述剪切叶片5555的上下方均设有多个剪切凸台5559,剪切凸台5559为三角形或者梯形结构,均为前端尖锐形成正面剪切力。

[0072] 所述分散轮557安装在所述剪切轮555下方且位于所述导流筒559内,所述分散轮557包括套筒以及与所述套筒连接的分散体,所述分散体为开设有多个分散孔的轮体或者叶片,具体可根据不同物料特性采用不同式样的分散轮。

[0073] 请参阅图13-15,一实施例中,所述分散轮557包括套筒5571、轮体5573和连接板5575,所述套筒5571设置在所述轮体5573的中心,并与所述分散主轴配合连接的,所述轮体5573通过所述连接板5575与所述套筒5571连接,所述连接板5575设在轮体5573的中下部。所述轮体5573上分布有若干分散孔,所述分散孔呈腰形孔或圆形孔,当所述分散轮557高速旋转时物料穿过所述分散孔会产生极强剪切力来完成物料的分散。需要说明的是,所述套筒5571与所述连接板5575的连接处采用倒角过渡,以增加轮体5573的连接性并确保物料不

易粘贴在连接处。

[0074] 所述分散轮557的底部还设置有弧形叶片5577,所述弧形叶片5577的两端分别连接所述套筒5571和所述轮体5573,以确保所述分散轮557轮体5573的底部无物料堆积死角。优选的,所述连接板5575上还分布有多个分流孔,确保上部分的物料能顺畅通过并分流一部分物料至轮体5573的下侧进行分散。

[0075] 请参阅图16和图17,另一实施例中,针对高粘度物料,所述分散轮557包括套筒5572以及均布在所述套筒5572外周的分散叶片5574,所述套筒5572设置在所述分散轮557的中心,所述套筒5572轴向组装于所述分散主轴上。

[0076] 请参阅图17和图18,所述分散叶片5574成圆弧形或直片式结构,各所述分散叶片5574的底部通过底盘5576连接,所述分散叶片5574与所述底盘5576的连接处形成倒角,以增加所述分散叶片5574的连接强度,同时也确保物料不易粘贴在连接处。

[0077] 另外,所述底盘5576的底部还设置有导流叶片5578,所述导流叶片5578从所述套筒5572外侧延伸至所述分散叶片5574的根部,以确保轮体5573底部无物料堆积死角。

[0078] 进一步地,所述导流筒559安装在所述匀浆桶51的底部,且位于所述分散轮557外侧,其作用是确保固液混合物从所述导流筒559的上部中心口流入经分散后自所述导流筒559底部流出,在所述匀浆桶51内形成涡流并有序、循环分散运行。

[0079] 请参阅图19-21,所述导流筒559呈柱状,所述导流筒559包括连接的安装部5591和冷却部5593,所述冷却部5593为双层夹套结构,该双层夹套内设置导流板5595所述安装部5591为中空圆筒,所述分散轮557轴向安装在所述安装部5591内,所述冷却部5593的顶部的流体入口5597呈锥斗状,所述冷却部5593的夹套层内设置有导流板5595。进一步地,所述导流筒559还安装有定位圈560,通过所述定位圈560与所述匀浆桶51底部连接。所述安装部5591为流体出料口32,所述安装部5591上可根据物料特性要求来设置大口径排出口与小口径排出口。当混合物料比较粘稠时,可采用大口径排出口,当物料流动性较好时,可采用小口径排出口。

[0080] 值得提出的是,为了降低物料在所述分散装置55运行时的温度,还可以将匀浆桶51底板与所述导流筒559均设夹套层,所述匀浆桶51底板通过数控机床加工成多组空心区域块,每个区域块相互串向连接,外部封板电焊密封,区域块首端引入循环冷水入口,区域块末端与导流筒559冷水进口连通,所述导流筒559的冷水出口向外排放,形成所述匀浆桶51底板夹层与导流筒559夹层全部串联有一起进行循环水冷却,从而加速降低了所述匀浆桶51底部和所述分散装置55周围的物料温度。

[0081] 请参阅图7,值得提出的是,所述匀浆桶51为双层夹套结构,双层夹套内设置有螺旋导流板52,所述螺旋导流板52绕着在双层夹套内,冷水经进水口流入夹套层内受所述螺旋导流板52的作用,上下交替流动沿匀浆桶51桶体一圈后流向冷水出口,能有效降低分散物料的温度。解决了现有技术中所述搅拌桨53在高速旋转时与物料之间产生摩擦会产生热量,运行时间过长物料温度会快速上升,温度过高导致物料性能发生变化甚至造成物料报废问题。

[0082] 本发明还提供一种物料匀浆方法,包括如下步骤:

[0083] S1,干混,各种干物料从上料机1进入干混机2,在所述干混机2内充分搅拌、混合。锂电池的物料由活性物质、导电剂、粘结剂组成,粉体物料密度为 $0.08-1.5\text{g}/\text{cm}^3$,重量相差

大,不易混合,为了将不同密度和重量的物料充分混合,先通过所述干混机2均匀混合物料后再排放至所述双螺杆混合机3。

[0084] S2,预混、捏合,干物料和液态物料进入双螺杆混合机3进行固液混合、挤压捏合,获取泥状物料。干物料和液态物料进入所述双螺杆混合机3的推进段36进行干物料和液态物料的预混合,所述第一螺杆34和所述第二螺杆35两个螺杆运行将所述推进段36的物料推至所述捏合段37,两个螺杆上的啮合齿将物料捏合呈泥状物料,螺杆行进,物料计入所述挤出段38并与所述反向挤出段39同时作用,将物料从所述出料口32排出。

[0085] S3,匀浆,泥状物料进入打散匀浆机5进行切割打散,同时与进入所述匀浆机内的液体搅拌以混合成浆。所述匀浆桶51内加入液态物料,泥状物料从所述导流槽落入与所述匀浆桶51连通的管道中,并落至所述匀浆桶51内,物料从上而下落至所述打散器551上,经所述打散器551将大块泥状的物料解体,解体后的物料受所述推力轮553作用被吸入到所述分散装置55内部经所述剪切轮555对块状物料进行剪切、破碎、撞击完成块状物料的分解,物料逐步变成细小团聚状,再经所述分散轮557离心分散后并向桶底四周向上翻滚运行,物料在匀浆桶51内不断有序、循环分散运行,最后形成浆料。

[0086] 本发明提供的物料匀浆设备及方法通过设置的干混机2先对干物料进行充分的混合后进入所述双螺杆混合机3进行干物料和液态物料的预混和捏合,捏合成泥状后再进入所述打散匀浆机5搅拌、打散与液态物料混合成浆料,所述干混机2能将不同密度、重量的物料混合均匀,从而使得进入所述双螺杆混合机3内的物料在干湿预混合、捏合成泥状后,每块泥状物的组合配比值、物料状态均相同,这样,既能避免将干粉料直接投入所述打散匀浆机5内扬起大量的粉尘,又能在所述打散匀浆机5内打散和混合时快速融合,从而能混合得更加均匀,而所述搅拌桨53在搅拌时能刮去粘附在所述匀浆桶51的桶壁上物料,从而能使外部冷却系统可以顺利地将冷却温度渗入到桶内的物料上,防止物料粘附在桶壁上加厚桶壁厚度而无法降低物料混合时产生的高温,进而有效的避免了因生产温度过高而导致物料报废的现象。

[0087] 以上仅为本发明的优选实施例,并非因此限制本发明的专利范围,凡是利用本发明说明书及附图内容所作的等效结构或等效流程变换,或直接或间接运用在其他相关的技术领域,均同理包括在本发明的专利保护范围内。

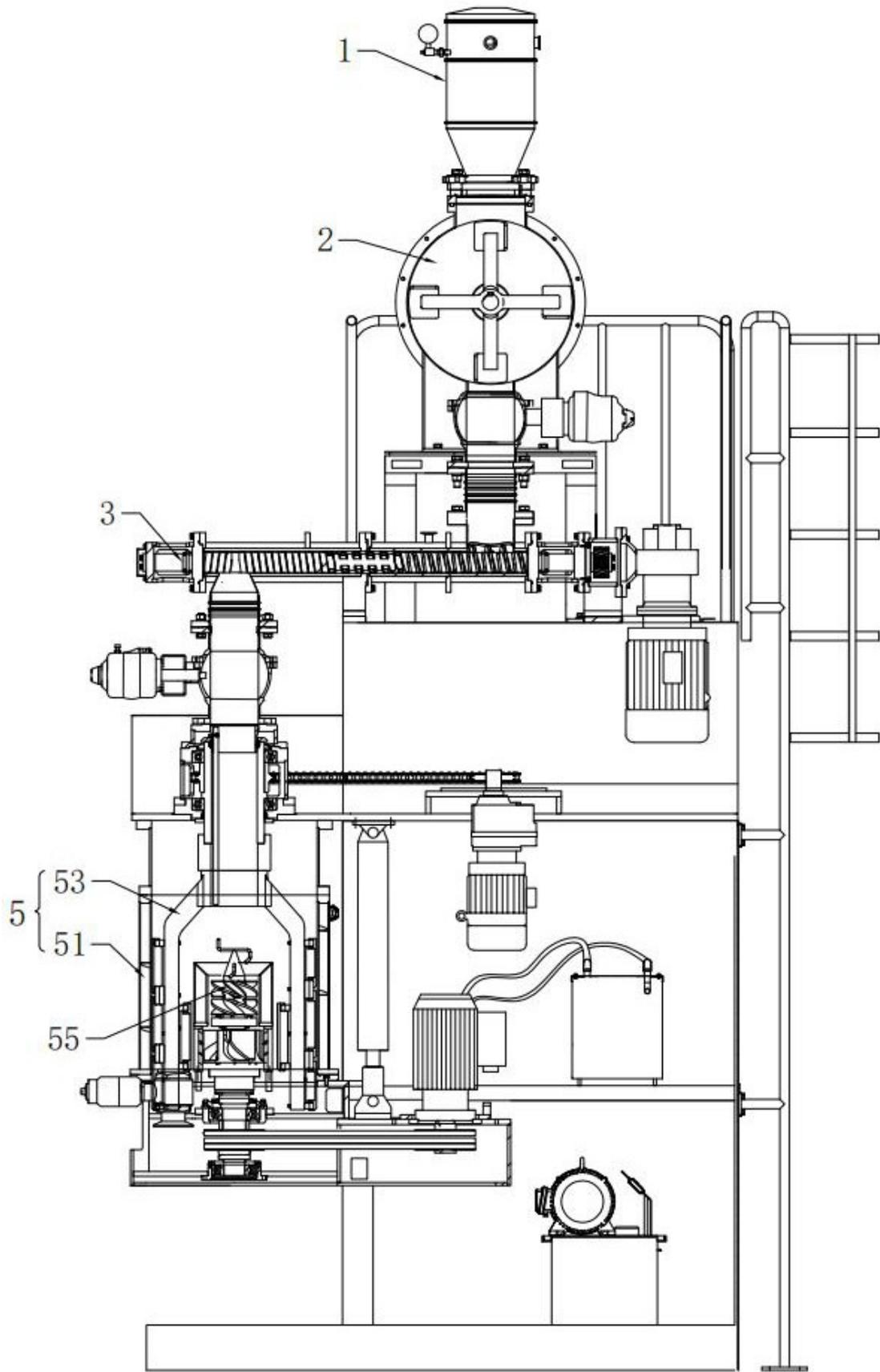


图 1

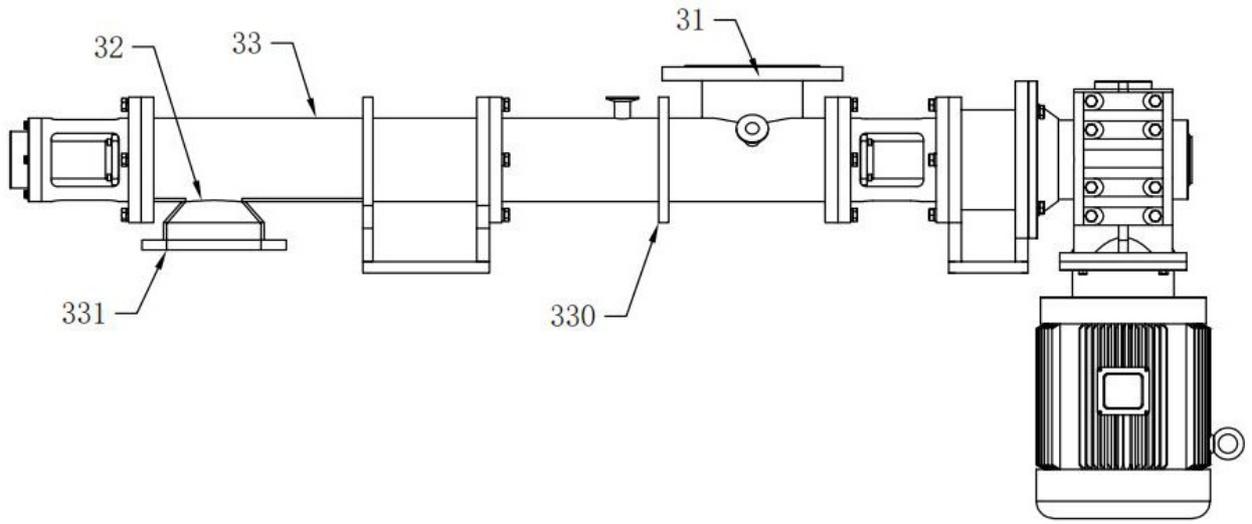


图 2

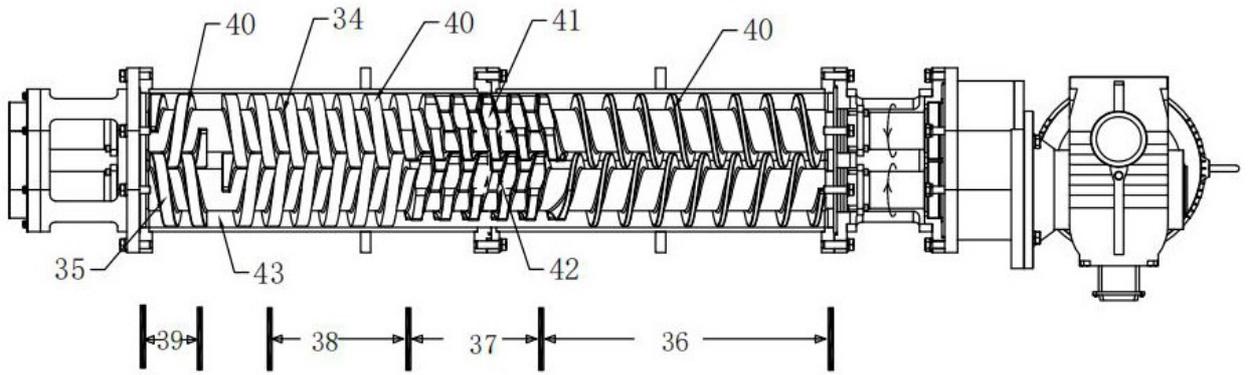


图 3

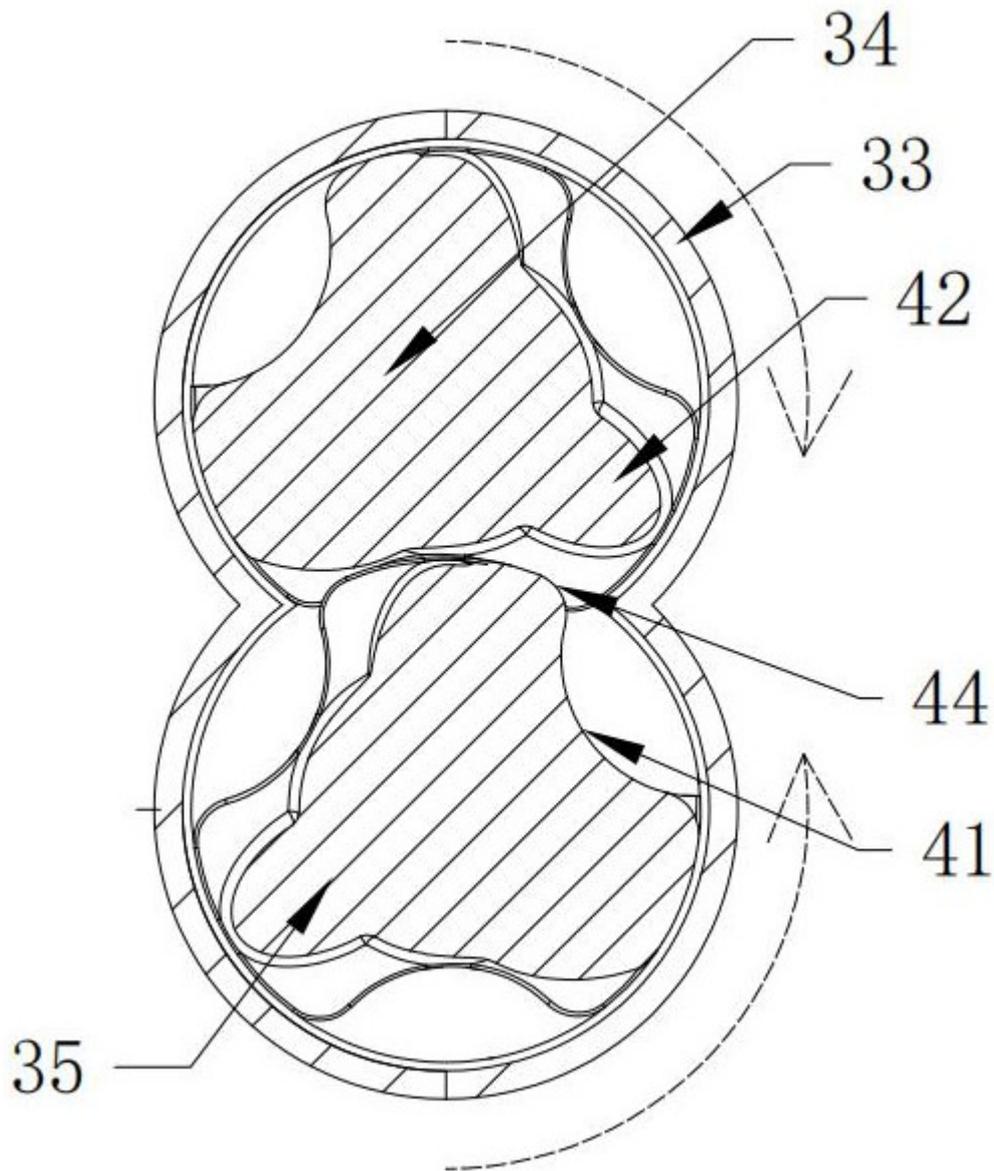


图 4

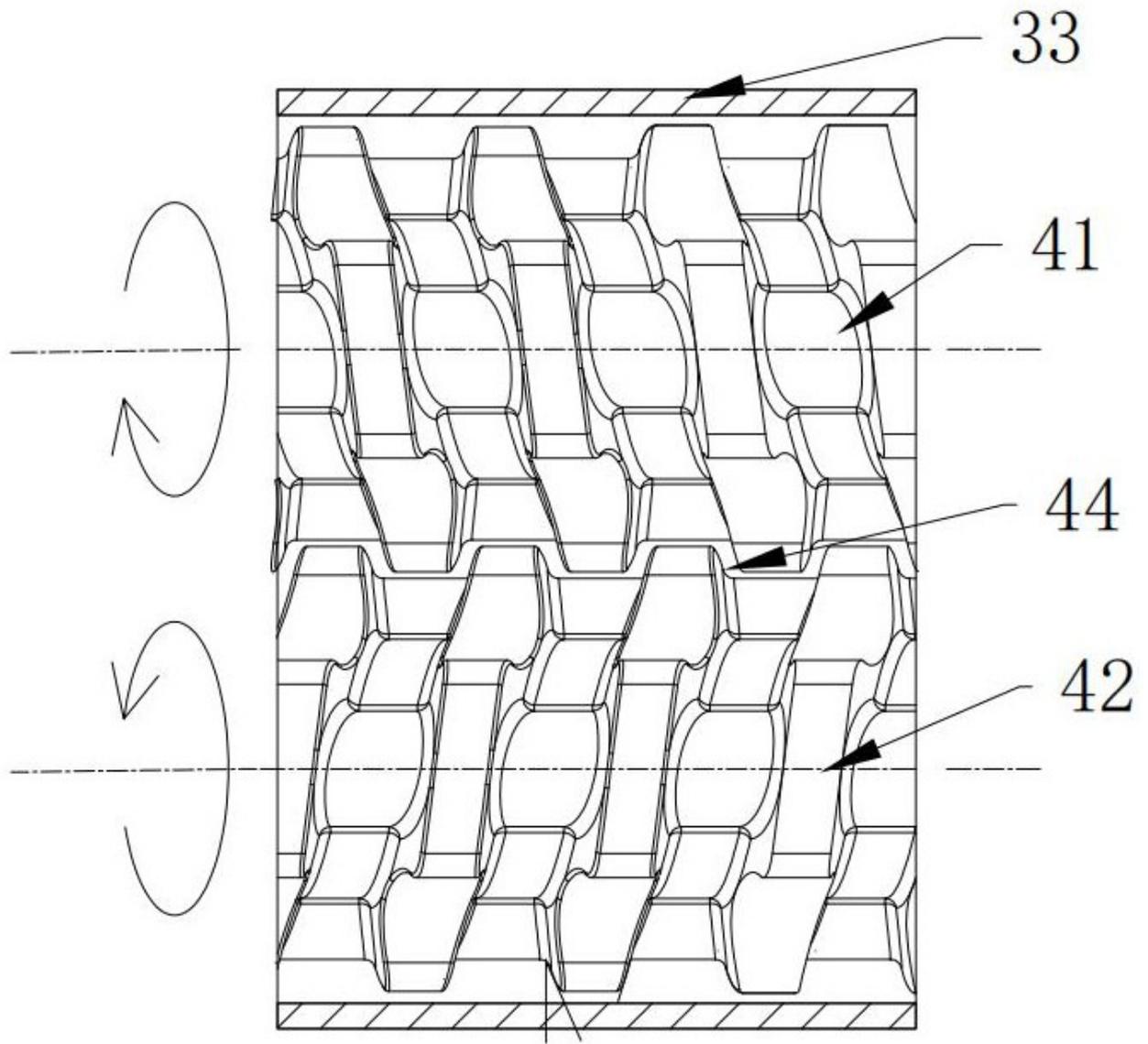


图 5

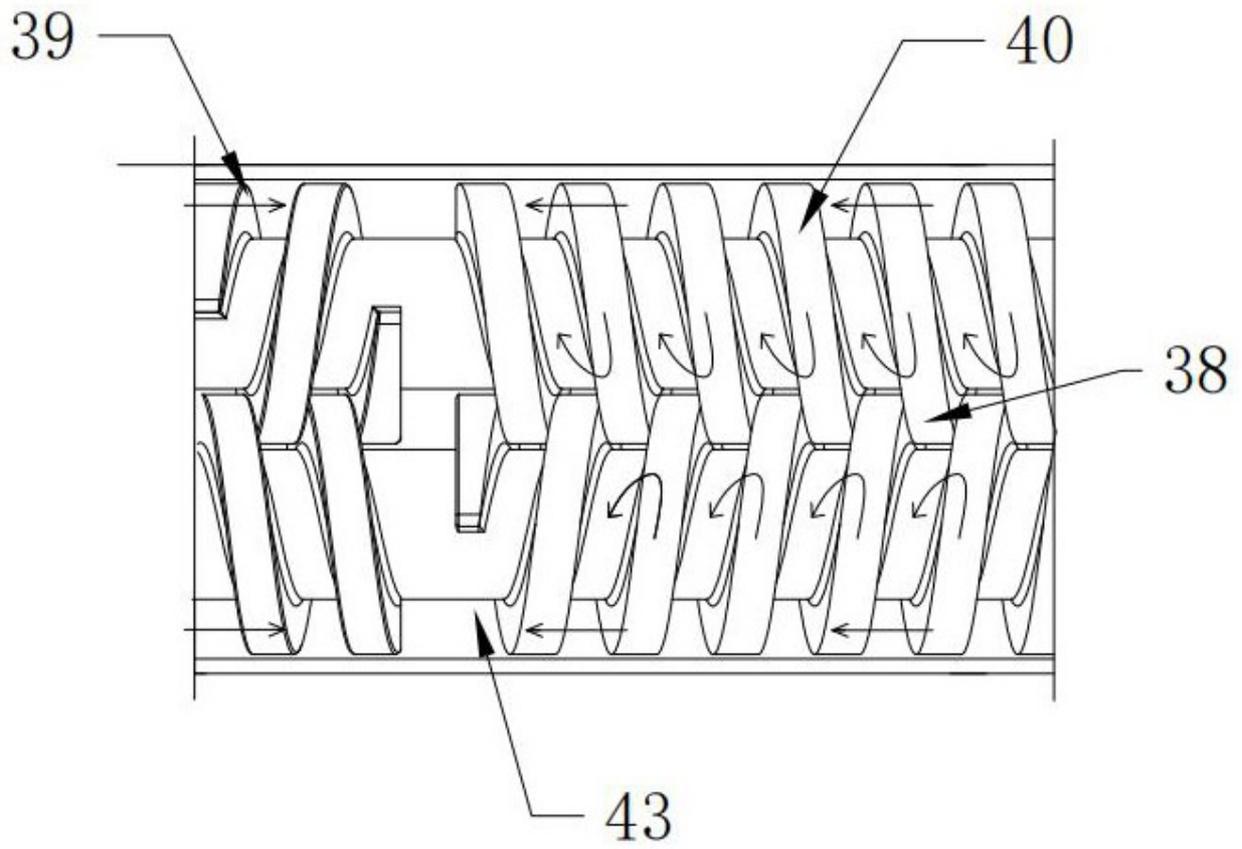


图 6

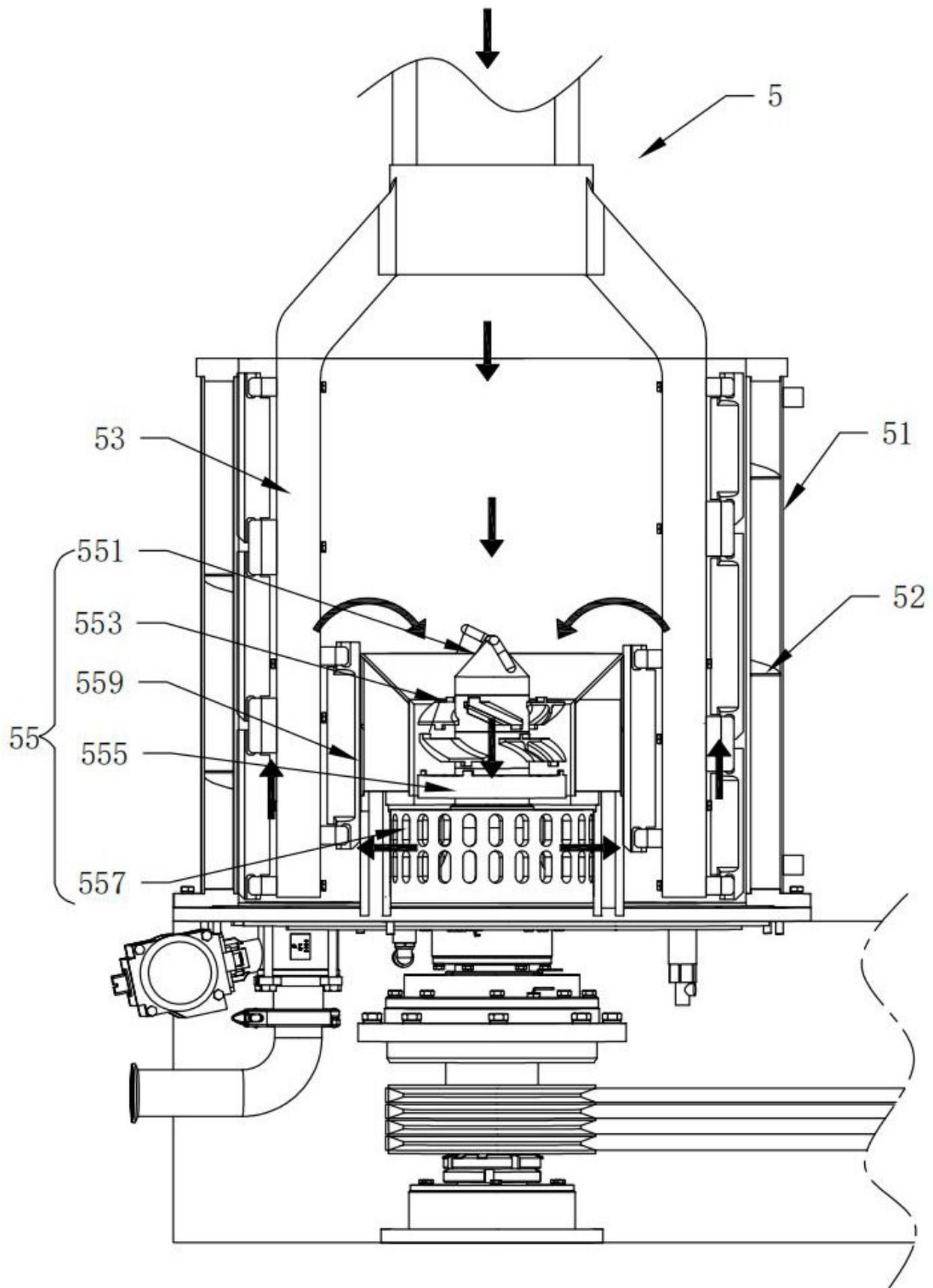


图 7

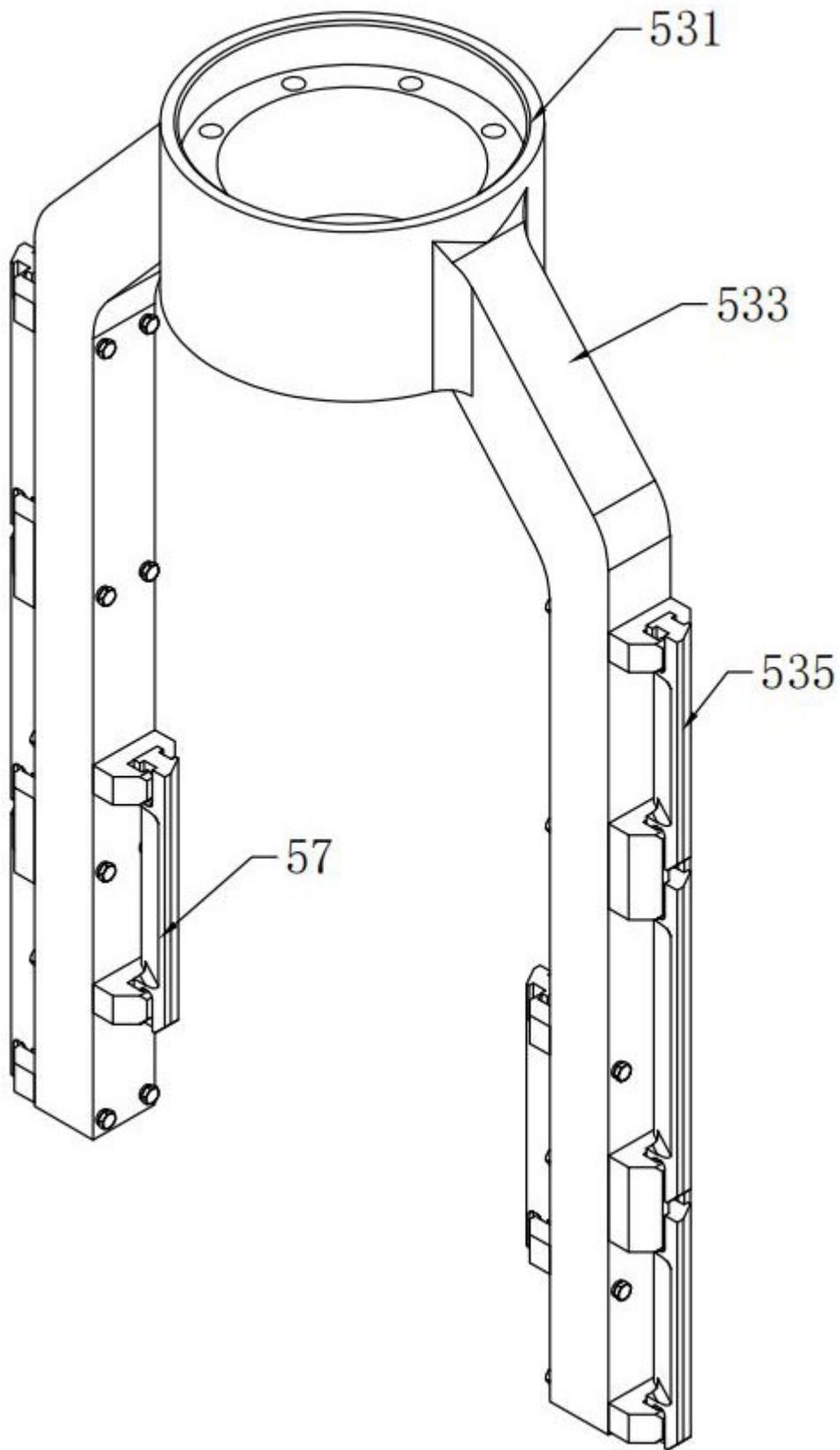


图 8

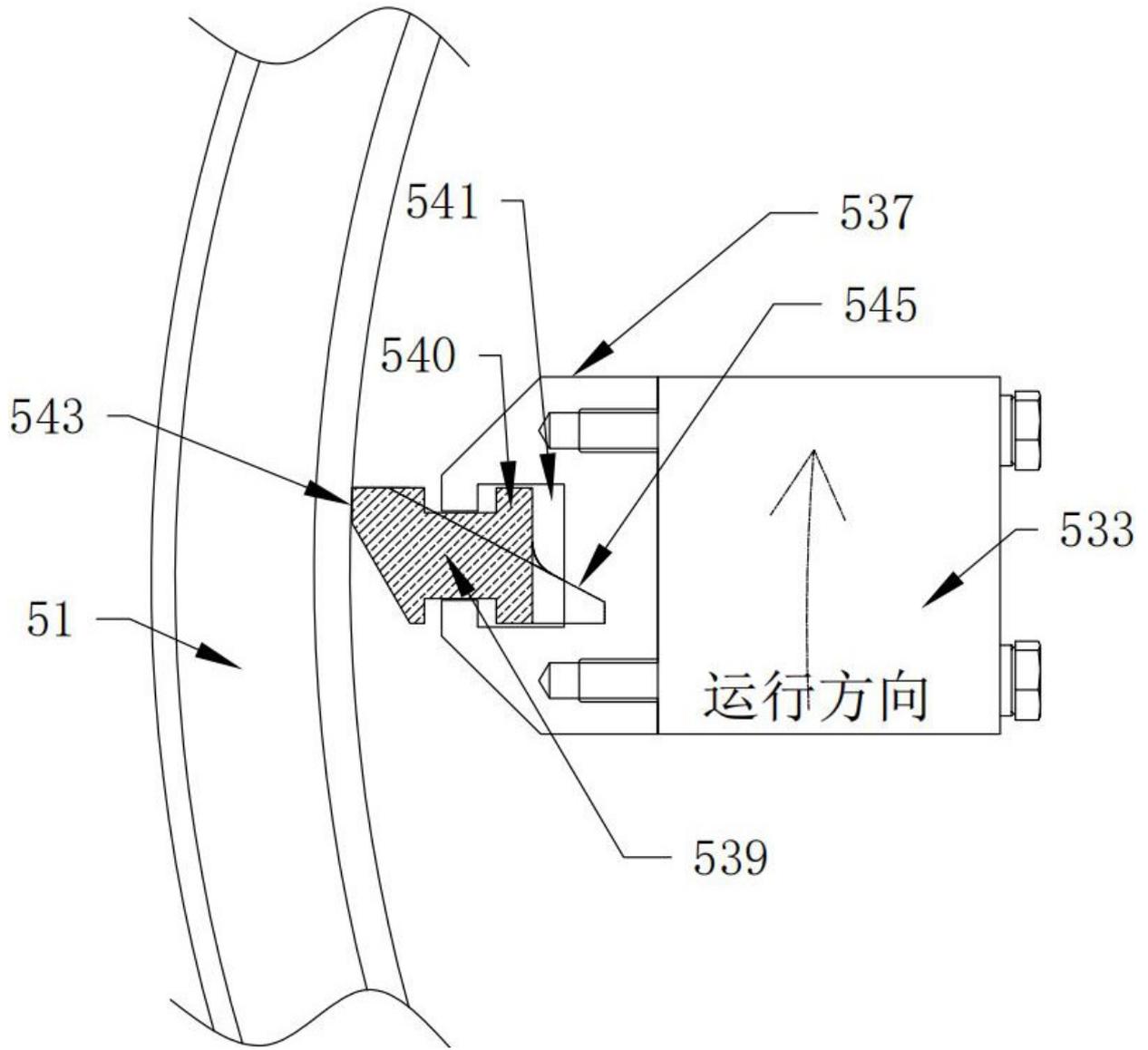


图 9

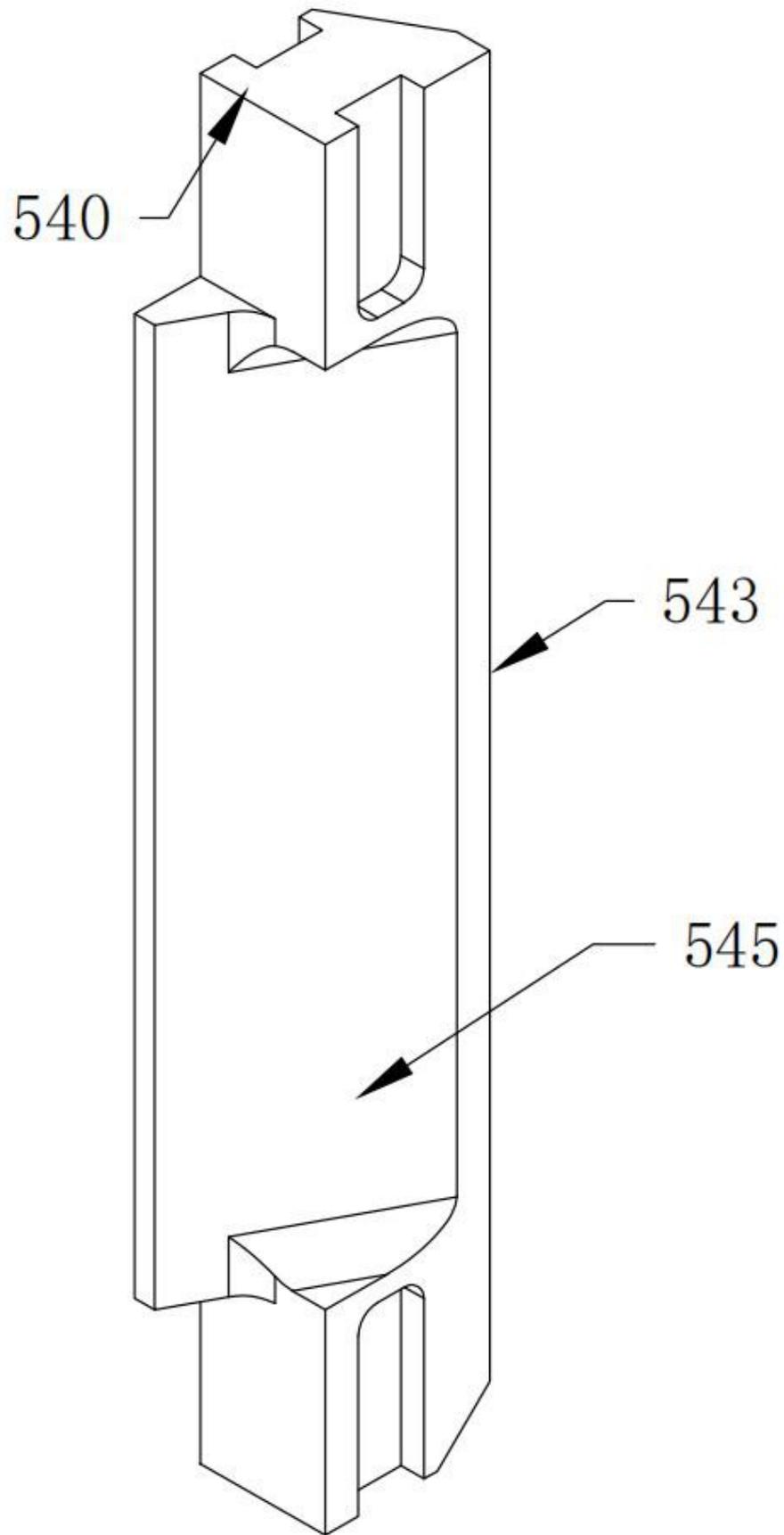


图 10

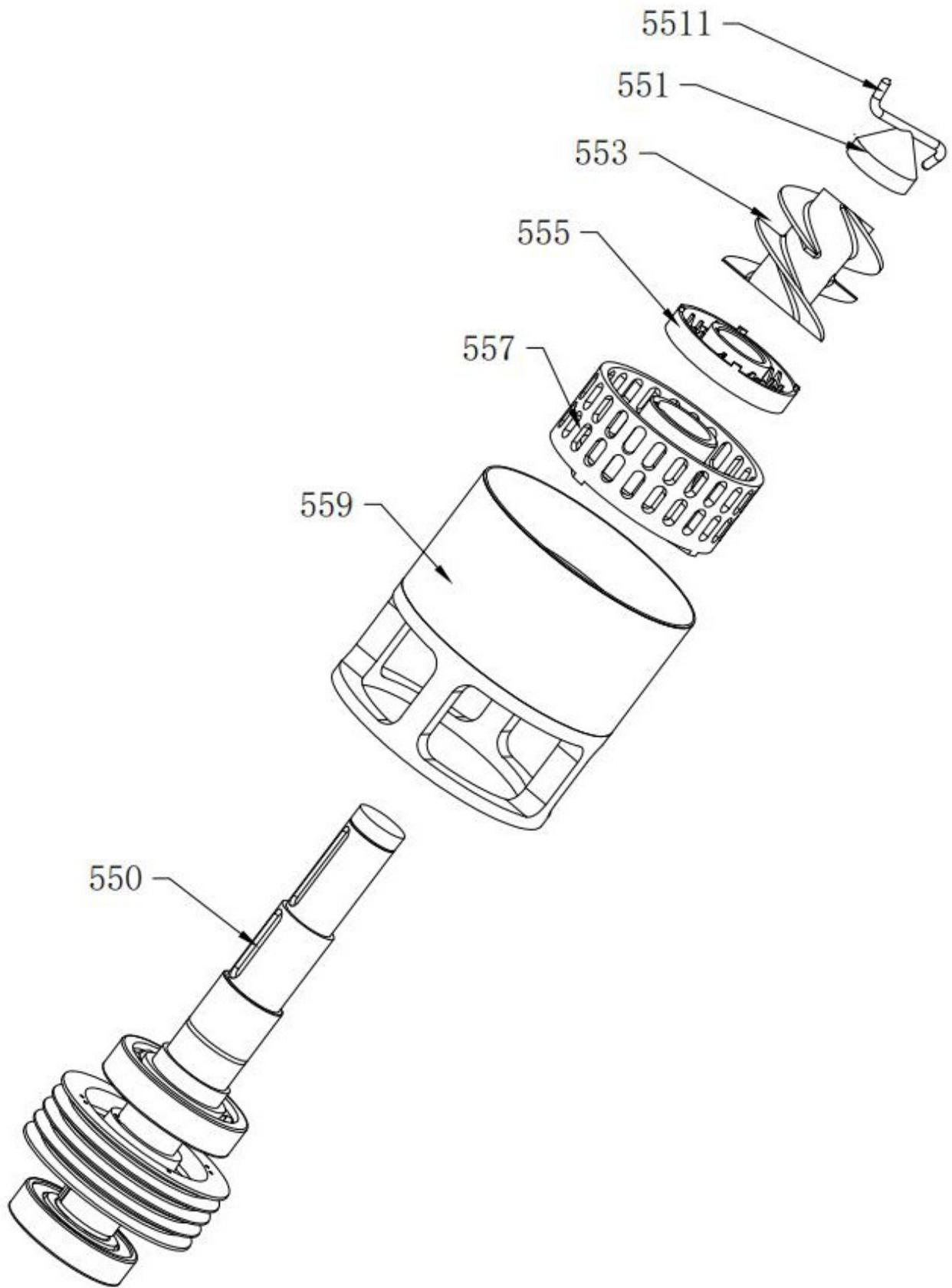


图 11

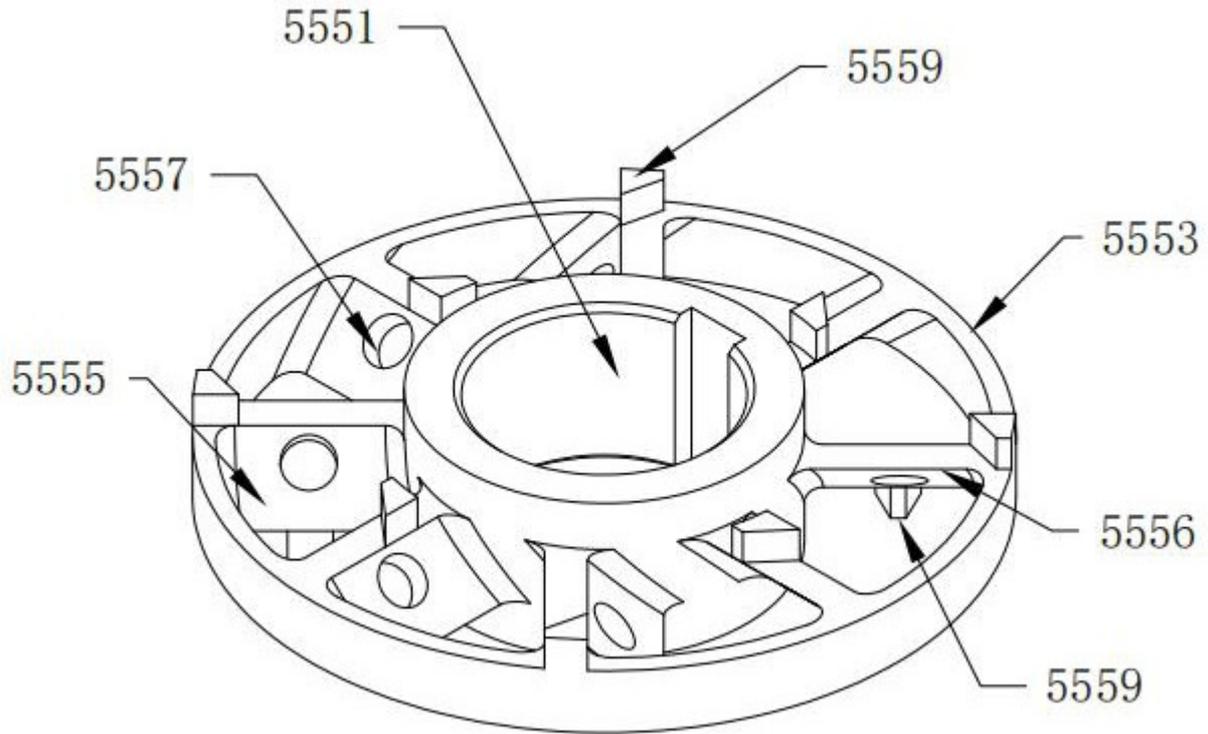


图 12

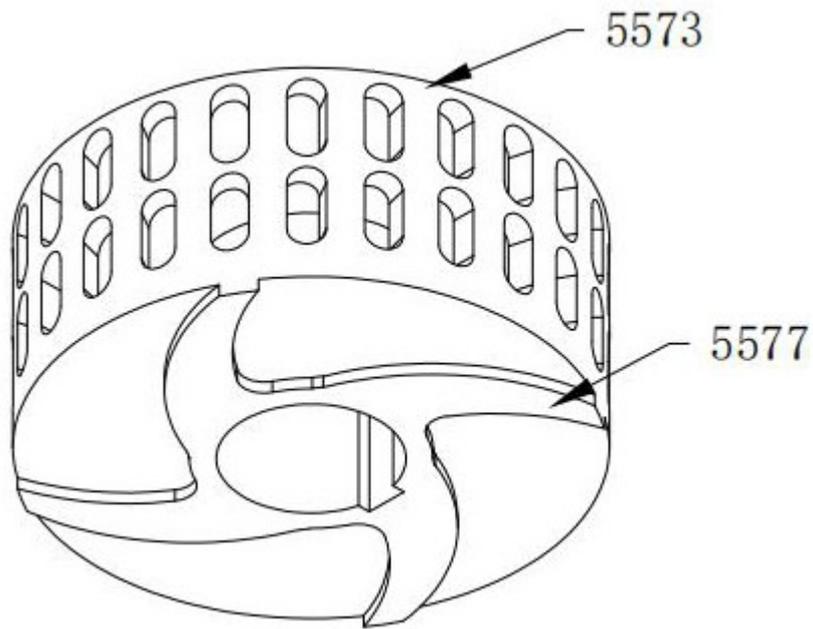


图 13

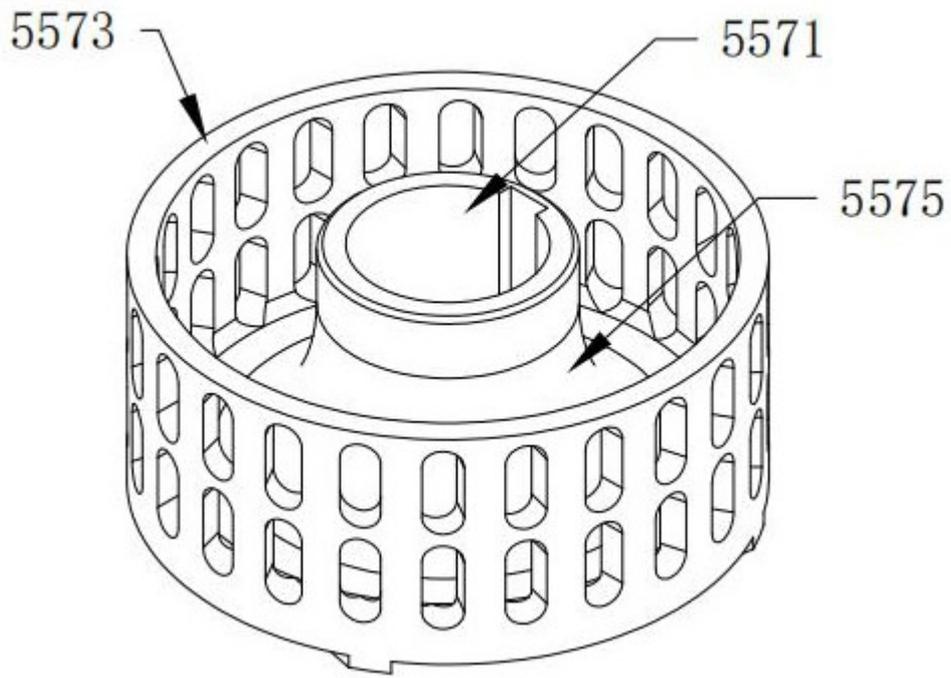


图 14

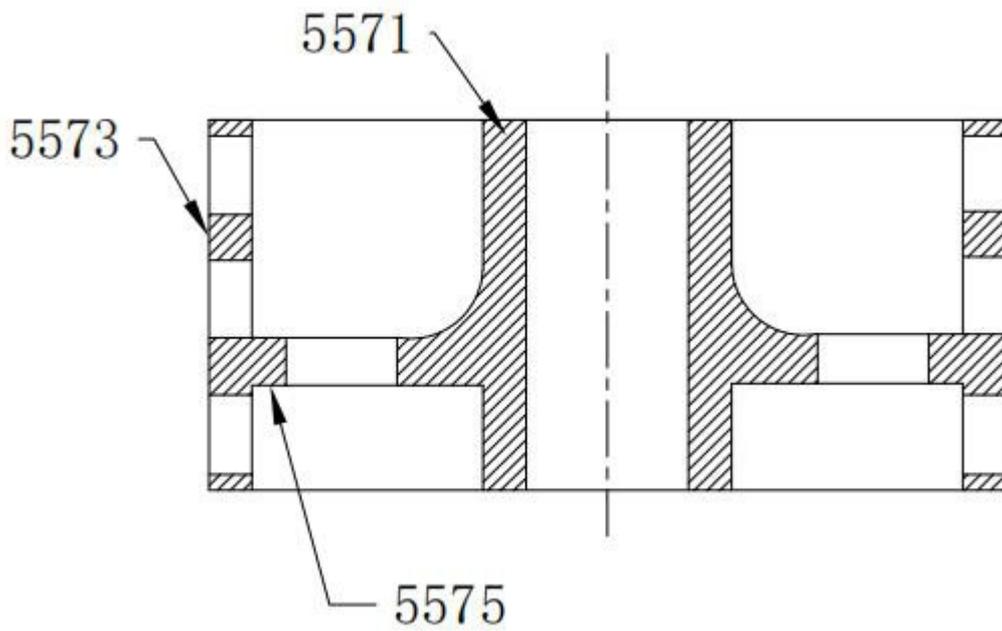


图 15

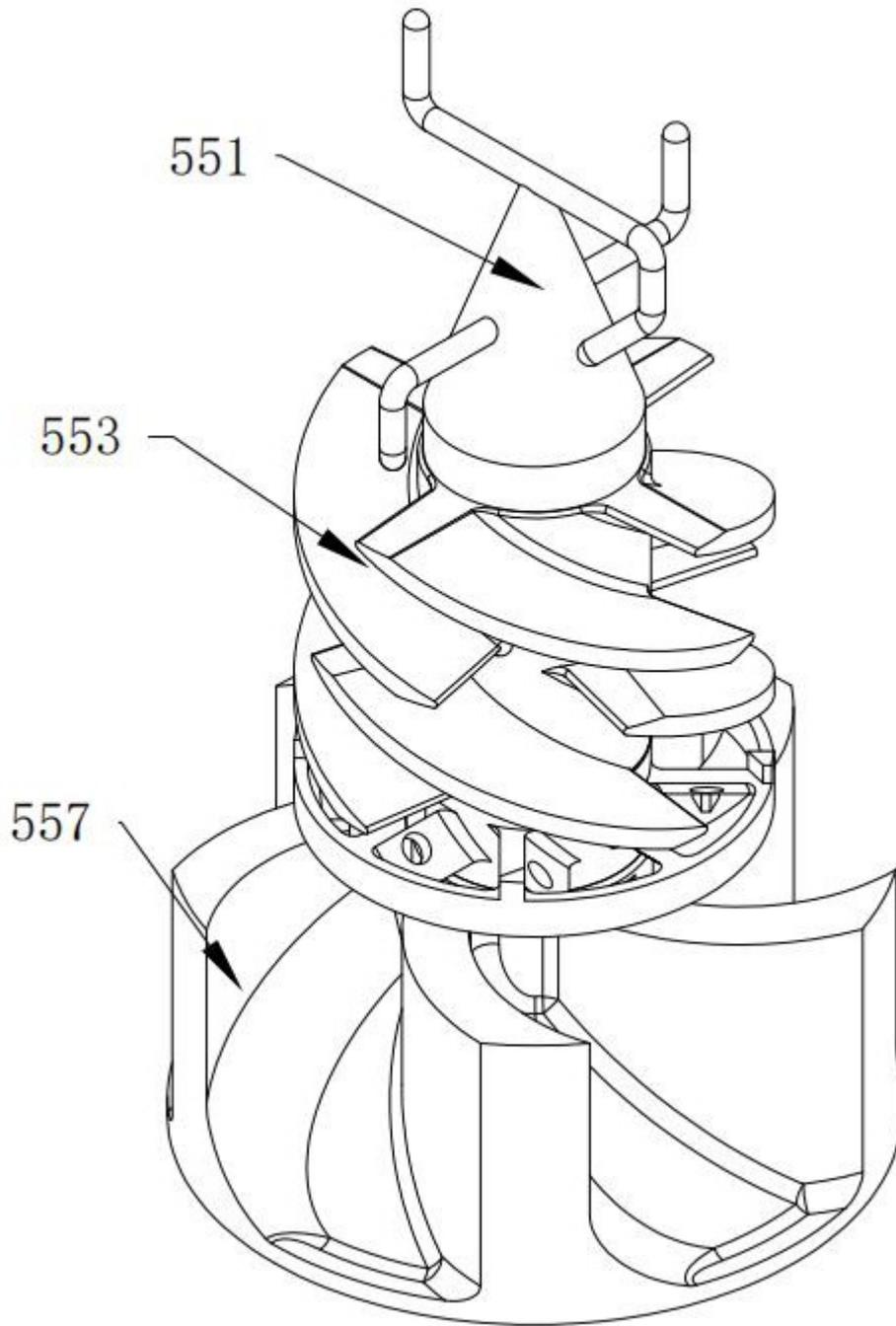


图 16

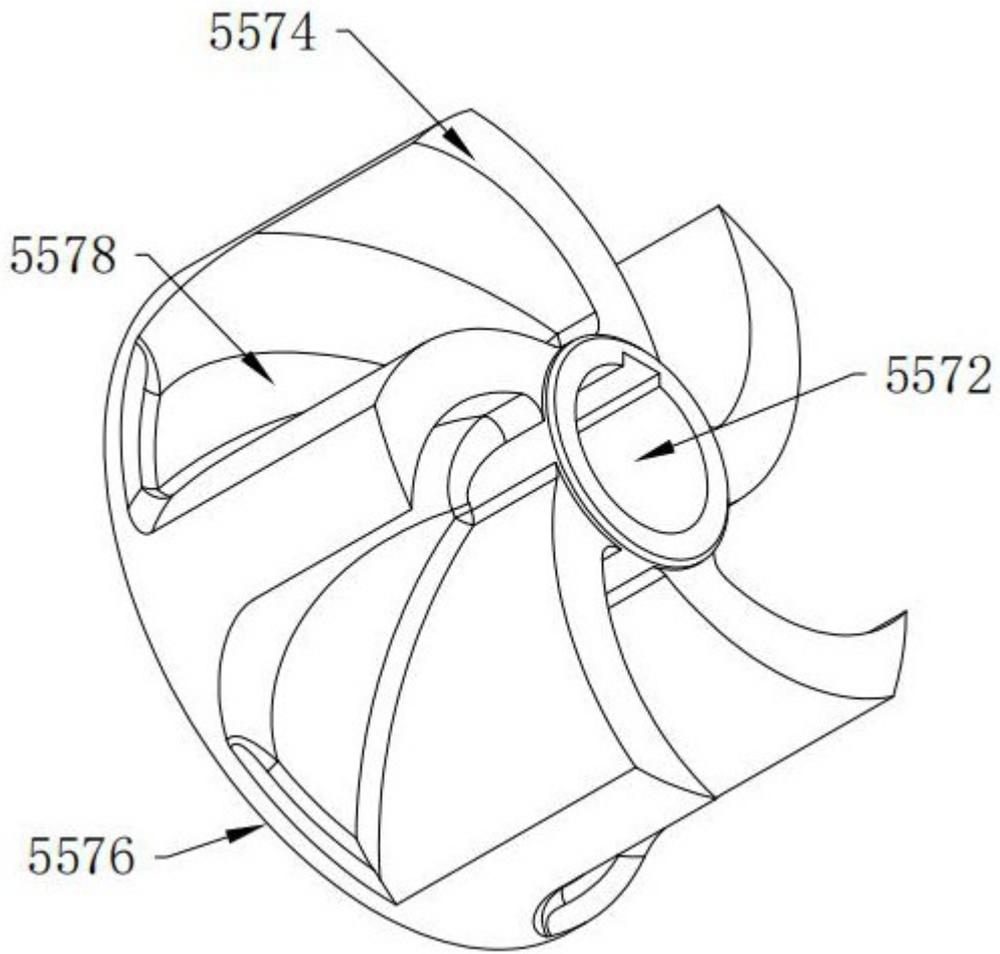


图 17

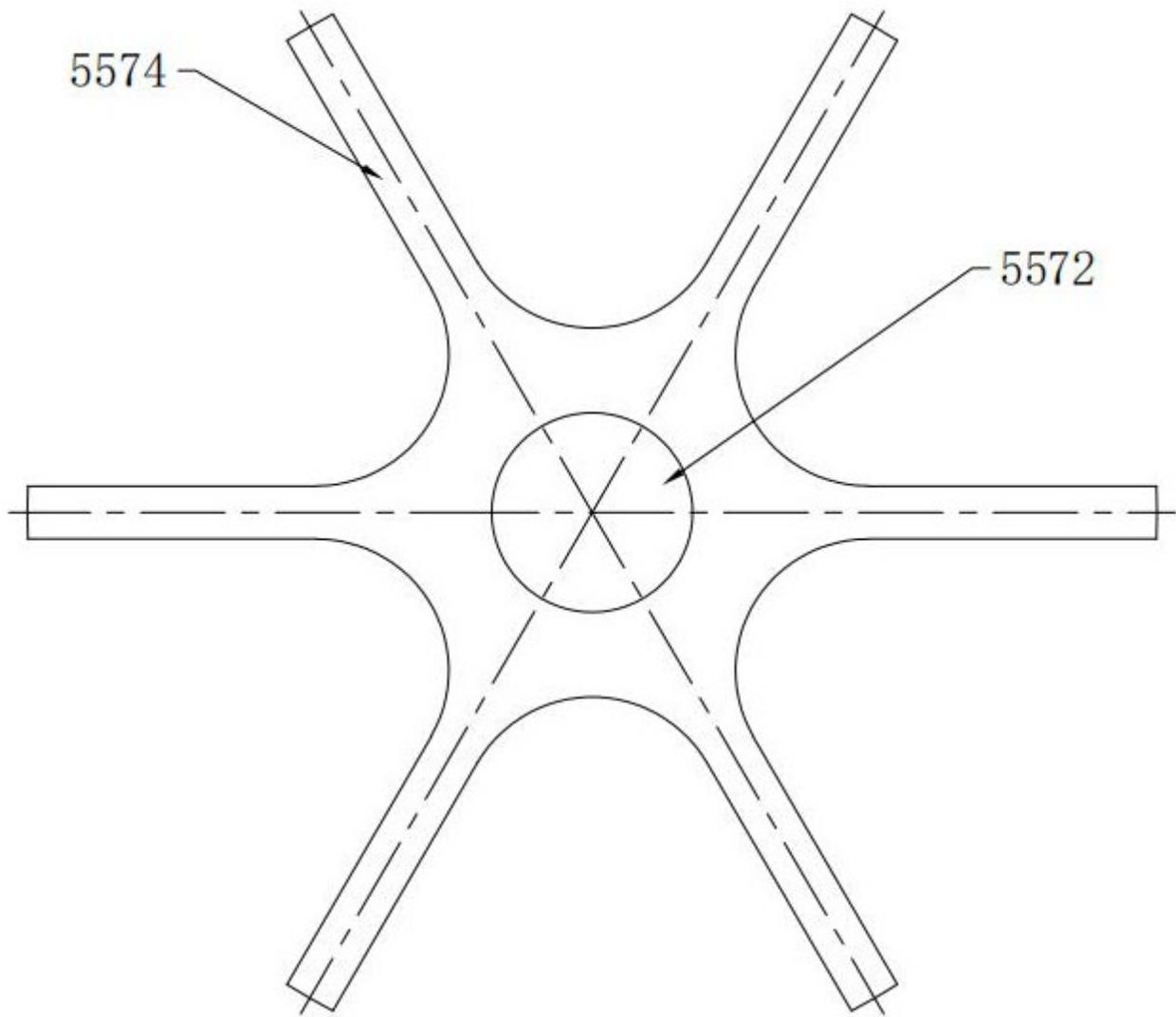


图 18

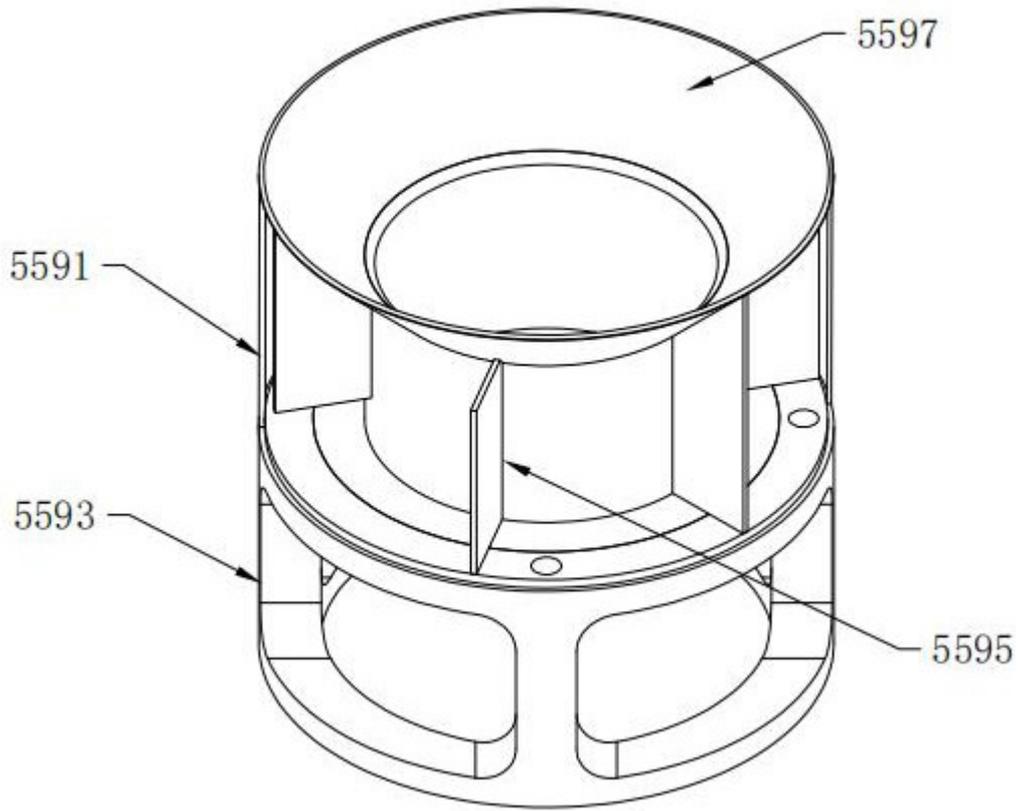


图 19

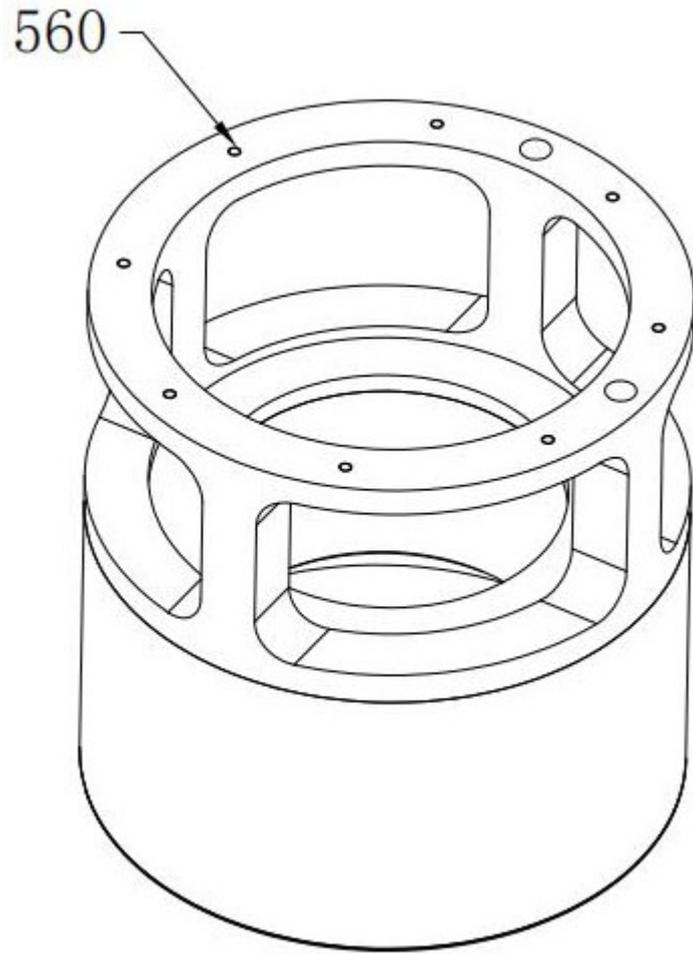


图 20

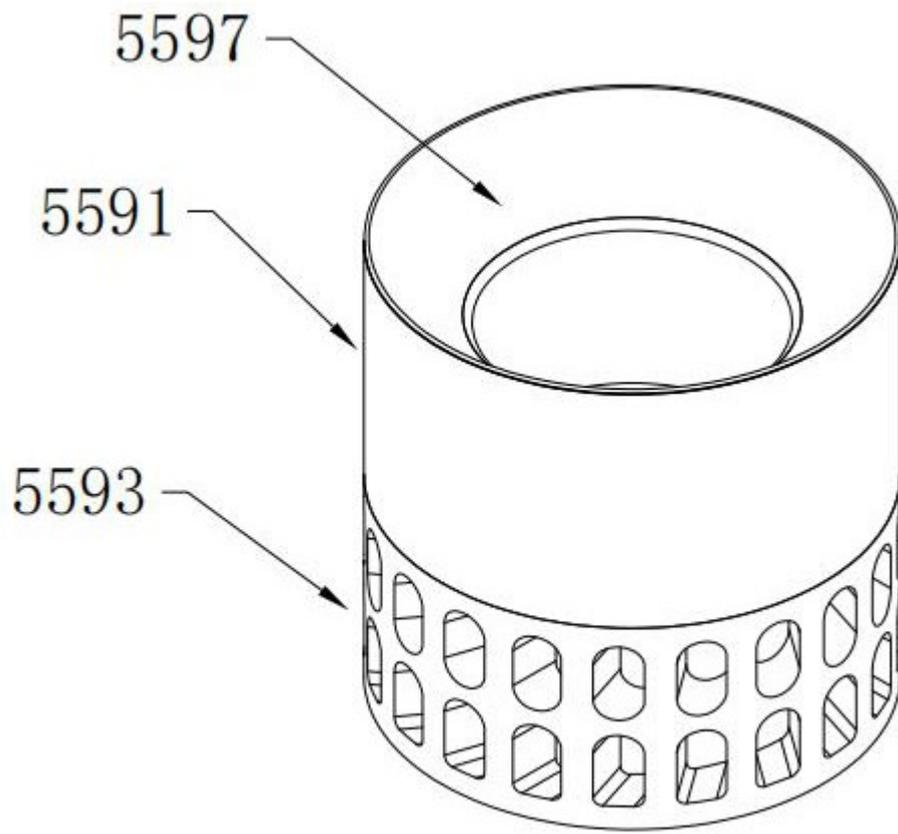


图 21