(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111393198 A
(43)申请公布日 2020.07.10

(21)申请号 202010231974.6

(22)申请日 2020.03.27

(71)申请人 高淑兰
地址 066303 河北省秦皇岛市抚宁县榆关镇榆关村

(72)发明人 不公告发明人

(74)专利代理机构 北京轻创知识产权代理有限公司 11212
代理人 吴东勤

(51)Int.Cl.
C05F 17/90(2020.01)
C05F 17/964(2020.01)
C05F 17/971(2020.01)
C05F 17/979(2020.01)
C05F 17/00(2020.01)

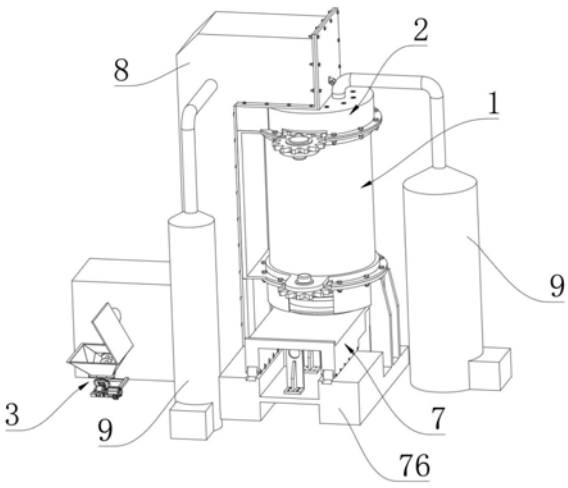
权利要求书3页 说明书9页 附图19页

(54)发明名称

一种立式好氧堆肥反应器以及其使用方法

(57)摘要

本发明公开了一种立式好氧堆肥反应器以及其使用方法，包括反应器装置和安装在反应器装置上端的进料装置，进料装置的一侧分布有为其供料的升降上料装置，升降料斗通过水平分布在升降上料装置下方的运料装置供料，运料装置的外端安装有初步上料的绞龙上料装置；反应器装置包括竖向放置的中空圆柱形的反应罐，卸料装置包括中空圆柱形的卸料筒。本发明从堆肥初始物料的配比混合到将混合好的物料放入运料装置中，再从运料装置由升降上料装置送入进料装置中，全部为封闭式结构设计，排出的臭味及有害气体直接被臭气处理装置处理掉，同时上料过程自动化。卸料装置通过料板向下运动方式卸下最下层料，能做到分层排出，避免造成堆肥状态被打乱情况。



CN 111393198 A

1.一种立式好氧堆肥反应器,包括反应器装置(1)和安装在反应器装置(1)上端的进料装置(2),进料装置(2)顶部通过管道连通臭气处理装置(9),进料装置(2)的一侧分布有为其供料的升降上料装置(6),所述升降上料装置(6)竖向分布在反应器装置(1)的一侧,且升降上料装置(6)位于密封的护罩(8)内,所述护罩(8)同样通过管道连通臭气处理装置(9),其特征在于:所述升降上料装置(6)包括一个可上下升降的升降料斗(61),所述升降料斗(61)通过水平分布在升降上料装置(6)下方的运料装置(5)供料,所述运料装置(5)的外端安装有初步上料的绞龙上料装置(3);

所述反应器装置(1)包括竖向放置的中空圆柱形的反应罐(11),反应罐(11)顶部通过螺栓固接进料装置(2)的上盖(21),反应罐(11)底部通过螺栓固接套筒底座(12),反应罐(11)内转动安装有叶片搅拌结构,所述叶片搅拌结构包括中空的连接轴(13)、均布在连接轴(13)上的搅拌叶片,所述搅拌叶片的外端连接有多个带有斜边(1402)的刮板(14),多个所述刮板(14)的上端同时连接有上法兰(151),所述刮板(14)的下端同时连接有下法兰(152),且刮板(14)与反应罐(11)内壁靠近但不接触;

所述搅拌叶片内部为中空结构,其上竖向贯穿多个通气孔,多个所述通气孔均与连接轴(13)内部的气腔(1301)连通,所述气腔(1301)上端与进气管(23)一端连通,所述进气管(23)另一端贯穿进料装置(2)并伸出连通气泵;

套筒底座(12)下方固定有卸料装置(7),所述卸料装置(7)包括中空圆柱形的卸料筒(71),所述卸料筒(71)的顶部开口和侧面开设有卸料口(7101),所述卸料装置(7)的中部活动设置有料板(72),所述料板(72)底部铰接多个第三气缸(73)的一端,所述第三气缸(73)竖向安装在卸料筒(71)底部,料板(72)的一端位于卸料口(7101)的顶部,所述卸料筒(71)的一侧还设有驱动其水平移动的驱动机构。

2.根据权利要求1所述的立式好氧堆肥反应器,其特征在于:所述升降上料装置(6)还包括竖向固定在反应器装置(1)侧面的齿条(65),所述齿条(65)上部设有供驱动齿轮(63)滚动的轨道,且齿条(65)内部与驱动齿轮(63)接触处均设有对应的齿并与驱动齿轮(63)啮合,驱动齿轮(63)安装在支撑板(62)的侧面,所述支撑板(62)平行于齿条(65)分布,支撑板(62)的顶部通过销轴可转动连接所述升降料斗(61),所述支撑板(62)底部铰接连接第二气缸(66)的一端,所述第二气缸(66)的另一端铰接在升降料斗(61)对应的侧面上。

3.根据权利要求1所述的立式好氧堆肥反应器,其特征在于:所述运料装置(5)包括支撑槽(51)和活动放置在支撑槽(51)内的翻转料斗(53),所述翻转料斗(53)顶部靠近升降上料装置(6)的一侧固接有翻转轴(5301),所述翻转轴(5301)的两端活动插接在支撑槽(51)端部的安装耳(5102)上,且翻转轴(5301)的两端还固接连杆(54),所述连杆(54)与活动铰接安装在支撑槽(51)侧面的第一气缸(55)固接,所述支撑槽(51)底部分布有驱动轮(5101),所述驱动轮(5101)卡接在于其配合的导轨(52)上,驱动轮(5101)通过电机驱动,所述导轨(52)水平分布在升降上料装置(6)的下方。

4.根据权利要求3所述的立式好氧堆肥反应器,其特征在于:所述导轨(52)远离升降上料装置(6)的一端上方横跨安装有搅拌槽装置(4),所述搅拌槽装置(4)包括上下端均开口的肥料槽(41),所述肥料槽(41)内安装有搅拌叶片(43),所述搅拌叶片(43)通过安装在肥料槽(41)侧面的第三电机(42)驱动,当支撑槽(51)和翻转料斗(53)运动到导轨(52)远离升降上料装置(6)的一端时,所述翻转料斗(53)位于肥料槽(41)下端开口的正下方;

所述肥料槽(41)上端开口位于绞龙上料装置(3)的护筒(32)的出口处,所述绞龙上料装置(3)还包括转动安装在护筒(32)内部的螺旋叶片(35),所述螺旋叶片(35)通过第二电机(34)驱动,所述护筒(32)底部通过销轴安装在底座(31)上,且护筒(32)下端连通安装有初步上料斗(33)。

5.根据权利要求1所述的立式好氧堆肥反应器,其特征在于:所述进料装置(2)还包括固定连通在上盖(21)顶部的料斗(22),所述料斗(22)底端横向安装有转轴(24),所述转轴(24)上均布有搅拌轴(26),且料斗(22)侧面安装有驱动转轴(24)转动的第一电机(25),料斗(22)底端还设置有网筛(2201),所述上盖(21)顶部通过管道与所述臭气处理装置(9)连通。

6.根据权利要求1所述的立式好氧堆肥反应器,其特征在于:所述搅拌叶片分为一个上端搅拌叶片(16)、多个中部搅拌叶片(17)和一个下端搅拌叶片(18),其中上端搅拌叶片(16)安装在连接轴(13)顶部,多个中部搅拌叶片(17)安装在连接轴(13)中间,下端搅拌叶片(18)安装在连接轴(13)底部,所述刮板(14)与所述上端搅拌叶片(16)、中部搅拌叶片(17)和下端搅拌叶片(18)的外端连接。

7.根据权利要求1所述的立式好氧堆肥反应器,其特征在于:所述进气管(23)包括下进气管(231)和上进气管(232),所述下进气管(231)和上进气管(232)之间通过回转接头(233)可转动连通,所述连接轴(13)与下进气管(231)连通,所述上进气管(232)贯穿并伸出上盖(21)。

8.根据权利要求1所述的立式好氧堆肥反应器,其特征在于:所述反应罐(11)顶部开口固接上外齿回转支承(191)的内圈,所述上外齿回转支承(191)的外圈啮合上齿轮(1911),所述上齿轮(1911)转动安装在反应罐(11)顶部侧面的上安装板(1101)上,且上齿轮(1911)通过电机驱动,上外齿回转支承(191)的外圈顶部通过螺栓固接上法兰(151)底部,所述上法兰(151)顶部通过螺栓固接上回转支承(193)的外圈,所述上回转支承(193)的内圈固接在上盖(21)内顶部;

所述反应罐(11)底部开口固接下外齿回转支承(192)的内圈,所述下外齿回转支承(192)的外圈啮合下齿轮(1921),所述下齿轮(1921)转动安装在反应罐(11)底部侧面的下安装板(1102)上,且下齿轮(1921)通过电机驱动,下外齿回转支承(192)的外圈底部通过螺栓固接下法兰(152)的顶部,所述下法兰(152)的底部通过螺栓固接下回转支承(194)的外圈,所述下回转支承(194)的内圈通过螺栓与套筒底座(12)固接,所述套筒底座(12)底部开口处固接有密封套(1201)。

9.根据权利要求1所述的立式好氧堆肥反应器,其特征在于:所述驱动机构包括滑动支架(75),所述滑动支架(75)与卸料筒(71)的外侧固接,滑动支架(75)底部设有滚轮(7501),且滑动支架(75)滚动放置在底架(76)上,所述底架(76)上水平安装有第三气缸(73),所述第三气缸(73)的驱动端固接滑动支架(75)。

10.根据权利要求1-9任意一个所述的立式好氧堆肥反应器的使用方法,堆肥采用周期发酵处理方式,周期为十天,其中每天注入十分之一的肥料,并将经过10天周期的十分之一肥料排出,其特征在于,包括以下步骤:

步骤一:将十分之一的物料倒入到初步上料斗(33)中,利用螺旋叶片(35)将肥料送入到肥料槽装置(4)内进行初步搅拌;

步骤二:初步搅拌后的物料一次性倒入到运料装置(5)内,运料装置(5)沿着导轨(52)运动到升降上料装置(6)一侧,并将物料倒入到升降料斗(61)内;

步骤三:升降料斗(61)沿着齿条(65)向上运动,并将物料倒入到进料装置(2)内;

步骤四:通过升降料斗(61)倒入到进料装置(2)内的物料被搅拌轴上交替分布的刀刃打碎,物料通过网筛(2201)进入到反应罐(11)内;

步骤五:叶片搅拌装置在反应罐(11)内部转动,实现对物料的搅拌;搅拌的同时通过进气管(23)向连接轴(13)的气腔(1301)内充入空气,气腔(1301)通过气孔(1302)与每一个上叶片(161)、中叶片(171)以及下叶片(181)上的通气孔连通,使得空气从各个搅拌叶片上的通气孔上排出,对仓体内部各个位置物料实现有效供氧,使得物料发酵;

步骤六:在反应罐(11)内堆肥十天的肥料位于反应罐(11)的最下端,且分层明显,需要对反应罐(11)底部的肥料进行卸料时,通过第四气缸(74)将滑动支架(75)拉回,使得卸料筒(71)的顶部开口对着套筒底座(12)下端开口,然后第三气缸(73)同时收缩,反应罐(11)内最底层的肥料掉落到卸料筒(71)内,直到料板(72)顶部与卸料口(7101)上端平齐停止同时收缩第三气缸(73);然后将靠近卸料口(7101)一侧的第三气缸(73)收缩,料板(72)向卸料口(7101)方向倾斜,将肥料排出并收集。

一种立式好氧堆肥反应器以及其使用方法

技术领域

[0001] 本发明涉及有机固体废弃物处置与资源化利用技术领域，具体为一种立式好氧堆肥反应器以及其使用方法。

背景技术

[0002] 堆肥技术广泛应用于畜禽粪便、牧渔生产过程产生的废弃物、餐厨垃圾、农林生产废弃物、城市污水处理厂污泥等有机废弃物的无害化处理，将其转化成有机肥料的一种技术，目前通常采用立式好氧堆肥反应器完成堆肥。

[0003] 立式好氧堆肥反应器由上料系统、搅拌系统、曝气系统、和臭气处理系统、物料排出系统等组成，物料从顶部输送到发酵仓内，搅拌装置混匀堆肥原料，底部向堆肥中鼓入空气，在上部收集和处理废气，从底部取出堆肥，这种堆肥反应器典型的堆肥周期为10天。

[0004] 目前的立式好氧堆肥反应器，由于内部物料重力堆积作用，存在着原料呈压实块状、通风性能差、通风阻力大、产品难以均质化等缺点，具体是：

[0005] 首先由于当前搅拌系统的缺陷，无法对仓体内部靠近仓壁位置的物料实现有效供氧、有效的搅拌，该位置堆肥发酵后质量远不如中间位置物料的质量，其含水率、PH值、含氮量、全磷含量、C/N比、种子发芽指数等均与仓内中间位置物料有很大差异，影响整体生产出的有机肥的质量，当通风量不能满足堆肥微生物对氧气的需求，容易导致厌氧发酵，从而产生了大量有机酸使PH值下降，进而产生臭气。堆肥的最高温度不能超过70度，一般38-55度。如果通风效果不好，也无法将温度控制在合理范围内。

[0006] 其次，目前的物料排出系统普遍使用搅笼出料机来出料，因为仓体式好氧堆肥反应器根据堆肥处理周期(10天)，每天都需要上料和排出料，内部物料根据堆肥状态应分为10层，每天排出的物料应是当时同一批一天投入进反应器中的物料，但搅笼的排出物料系统很显然无法做到分层排出，这就会导致仓体内物料靠近搅笼位置物料优先排出，进而造成该位置仓体内物料堆肥状态被打乱，排出包含没有处理到10天的符合排出标准的物料。

[0007] 同时，目前从堆肥初始物料的配比混合到将混合好的物料放入上料斗中，再从上料斗由上料系统送入反应器中，全部为开放式结构设计，排出的臭味及有害气体直接污染环境，也影响工人的身体健康，同时上料过程目前为全人工手工操作，使用铁锹将配比混合好的物料放入上料斗中，工作强度大。

[0008] 此外，在反应器运行过程中，由于现有技术中的搅拌叶片普遍是悬臂梁结构，因反应器内部物料密度较大，搅拌叶片容易出现弯曲折断等现象，造成了传统立式反应器需经常维修，中断生产等问题。

[0009] 最后，堆肥材料的颗粒较大且不均匀，好氧堆肥的过程不可避免的存在一定程度的厌氧发酵现象，影响发酵效果。

[0010] 为此我们提出一种立式好氧堆肥反应器以及其使用方法用于解决上述问题。

发明内容

[0011] 本发明的目的在于提供一种立式好氧堆肥反应器以及其使用方法，以解决上述背景技术中提出的问题。

[0012] 为实现上述目的，本发明提供如下技术方案：一种立式好氧堆肥反应器，包括反应器装置和安装在反应器装置上端的进料装置，进料装置顶部通过管道连通臭气处理装置，进料装置的一侧分布有为其供料的升降上料装置，所述升降上料装置竖向分布在反应器装置的一侧，且升降上料装置位于密封的护罩内，所述护罩同样通过管道连通臭气处理装置，所述升降上料装置包括一个可上下升降的升降料斗，所述升降料斗通过水平分布在升降上料装置下方的运料装置供料，所述运料装置的外端安装有初步上料的绞龙上料装置；

[0013] 所述反应器装置包括竖向放置的中空圆柱形的反应罐，反应罐顶部通过螺栓固接进料装置的上盖，反应罐底部通过螺栓固接套筒底座，反应罐内转动安装有叶片搅拌结构，所述叶片搅拌结构包括中空的连接轴、均布在连接轴上的搅拌叶片，所述搅拌叶片的外端连接有多个带有斜边的刮板，多个所述刮板的上端同时连接有上法兰，所述刮板的下端同时连接有下法兰，且刮板与反应罐内壁靠近但不接触；

[0014] 所述搅拌叶片内部为中空结构，其上竖向贯穿多个通气孔，多个所述通气孔均与连接轴内部的气腔连通，所述气腔上端与进气管一端连通，所述进气管另一端贯穿进料装置并伸出连通气泵；

[0015] 套筒底座下方固定有卸料装置，所述卸料装置包括中空圆柱形的卸料筒，所述卸料筒的顶部开口和侧面开设有卸料口，所述卸料装置的中部活动设置有料板，所述料板底部铰接多个第三气缸的一端，所述第三气缸竖向安装在卸料筒底部，料板的一端位于卸料口的顶部，所述卸料筒的一侧还设有驱动其水平移动的驱动机构。

[0016] 优选的，所述升降上料装置还包括竖向固定在反应器装置侧面的齿条，所述齿条上部设有供驱动齿轮滚动的轨道，且齿条内部与驱动齿轮接触处均设有对应的齿并与驱动齿轮啮合，驱动齿轮安装在支撑板的侧面，所述支撑板平行于齿条分布，支撑板的顶部通过销轴可转动连接所述升降料斗，所述支撑板底部铰接连接第二气缸的一端，所述第二气缸的另一端铰接在升降料斗对应的侧面上。

[0017] 优选的，所述运料装置包括支撑槽和活动放置在支撑槽内的翻转料斗，所述翻转料斗顶部靠近升降上料装置的一侧固接有翻转轴，所述翻转轴的两端活动插接在支撑槽端部的安装耳上，且翻转轴的两端还固接连杆，所述连杆与活动铰接安装在支撑槽侧面的第一气缸固接，所述支撑槽底部分布有驱动轮，所述驱动轮卡接在于其配合的导轨上，驱动轮通过电机驱动，所述导轨水平分布在升降上料装置的下方。

[0018] 优选的，所述导轨远离升降上料装置的一端上方横跨安装有搅拌槽装置，所述搅拌槽装置包括上下端均开口的肥料槽，所述肥料槽内安装有搅拌叶片，所述搅拌叶片通过安装在肥料槽侧面的第三电机驱动，当支撑槽和翻转料斗运动到导轨远离升降上料装置的一端时，所述翻转料斗位于肥料槽下端开口的正下方；

[0019] 所述肥料槽上端开口位于绞龙上料装置的护筒的出口处，所述绞龙上料装置还包括转动安装在护筒内部的螺旋叶片，所述螺旋叶片通过第二电机驱动，所述护筒底部通过销轴安装在底座上，且护筒下端连通安装有初步上料斗。

[0020] 优选的，所述进料装置还包括固定连通在上盖顶部的料斗，所述料斗底端横向安

装有转轴，所述转轴上均布有搅拌轴，且料斗侧面安装有驱动转轴转动的第一电机，料斗底端还设置有网筛，所述上盖顶部通过管道与所述臭气处理装置连通；

[0021] 所述搅拌轴的外侧套接有破碎原料的刀刃，且搅拌轴的外端面内凹设有空腔，所述空腔内通过弹簧固接圆球，所述圆球与网筛活动接触，所述网筛孔径为50-100mm。

[0022] 优选的，所述搅拌叶片分为一个上端搅拌叶片、多个中部搅拌叶片和一个下端搅拌叶片，其中上端搅拌叶片安装在连接轴顶部，多个中部搅拌叶片安装在连接轴中间，下端搅拌叶片安装在连接轴底部，所述刮板与所述上端搅拌叶片、中部搅拌叶片和下端搅拌叶片的外端连接；

[0023] 所述上端搅拌叶片包括套接在连接轴顶端的上叶片套轴，所述上叶片套轴上设有贯穿的孔，所述进气管通过上叶片套轴与连接轴的气腔连通，所述上叶片套轴的外侧面固定连通多个三棱柱形的上叶片，所述上叶片上均布有多个贯穿的上通气孔，所述上叶片的外端同时连接叶片环的内壁，所述叶片环的外端设有与刮板上竖向分布的键槽配合的上端部键；

[0024] 所述中部搅拌叶片包括套接在连接轴中部的中叶片套轴，所述中叶片套轴的侧面固定连通多个三棱柱形的中叶片，所述中叶片上均布有多个贯穿的中通气孔，所述中叶片的外端设有中端部键，所述中端部键与刮板上的键槽配合卡接；

[0025] 所述下端搅拌叶片包括套接在连接轴底部的下叶片套轴，所述下叶片套轴的侧面固定连通多个三棱柱形的下叶片，所述下叶片上均布有多个贯穿的下通气孔，所述下叶片的外端设有下端部键，所述下端部键与刮板上的键槽配合卡接，所述键槽的底端设有限制下端部键滑出的限位块；

[0026] 所述上叶片套轴、多个中叶片套轴以及下叶片套轴之间的连接轴上套接有隔套，且与上叶片套轴、中叶片套轴以及下叶片套轴接触的连接轴内部横向设有多个气孔，通过所述气孔连通气腔和各个搅拌叶片上的通气孔。

[0027] 优选的，所述进气管包括下进气管和上进气管，所述下进气管和上进气管之间通过回转接头可转动连通，所述连接轴与下进气管连通，所述上进气管贯穿并伸出上盖。

[0028] 优选的，所述反应罐顶部开口固接上外齿回转支承的内圈，所述上外齿回转支承的外圈啮合上齿轮，所述上齿轮转动安装在反应罐顶部侧面的上安装板上，且上齿轮通过电机驱动，上外齿回转支承的外圈顶部通过螺栓固接上法兰底部，所述上法兰顶部通过螺栓固接上回转支承的外圈，所述上回转支承的内圈固接在上盖内顶部。

[0029] 优选的，所述反应罐底部开口固接下外齿回转支承的内圈，所述下外齿回转支承的外圈啮合下齿轮，所述下齿轮转动安装在反应罐底部侧面的下安装板上，且下齿轮通过电机驱动，下外齿回转支承的外圈底部通过螺栓固接下法兰的顶部，所述下法兰的底部通过螺栓固接下回转支承的外圈，所述下回转支承的内圈通过螺栓与套筒底座固接，所述套筒底座底部开口处固接有密封套。

[0030] 优选的，所述驱动机构包括滑动支架，所述滑动支架与卸料筒的外侧固接，滑动支架底部设有滚轮，且滑动支架滚动放置在底架上，所述底架上水平安装有第三气缸，所述第三气缸的驱动端固接滑动支架。

[0031] 一种立式好氧堆肥反应器的使用方法，堆肥采用周期发酵处理方式，周期为十天，其中每天注入十分之一的肥料，并将经过天周期的十分之一肥料排出，其特征在于，包括以

下步骤：

[0032] 步骤一：将十分之一的物料倒入到初步上料斗中，利用螺旋叶片将肥料送入到肥料槽装置内进行初步搅拌；

[0033] 步骤二：初步搅拌后的物料一次性倒入到运料装置内，运料装置沿着导轨运动到升降上料装置一侧，并将物料倒入到升降料斗内；

[0034] 步骤三：升降料斗沿着齿条向上运动，并将物料倒入到进料装置内；

[0035] 步骤四：通过升降料斗倒入到进料装置内的物料被搅拌轴上交替分布的刀刃打碎，物料通过网筛进入到反应罐内；

[0036] 步骤五：叶片搅拌装置在反应罐内部转动，实现对物料的搅拌；搅拌的同时通过进气管向连接轴的气腔内充入空气，气腔通过气孔与每一个上叶片、中叶片以及下叶片上的通气孔连通，使得空气从各个搅拌叶片上的通气孔上排出，对仓体内部各个位置物料实现有效供氧，使得物料发酵；

[0037] 步骤六：在反应罐内堆肥十天的肥料位于反应罐的最下端，且分层明显，需要对反应罐底部的肥料进行卸料时，通过第四气缸将滑动支架拉回，使得卸料筒的顶部开口对着套筒底座下端开口，然后第三气缸同时收缩，反应罐内最底层的肥料掉落到卸料筒内，直到料板顶部与卸料口上端平齐停止同时收缩第三气缸；然后将靠近卸料口一侧的第三气缸收缩，料板向卸料口方向倾斜，将肥料排出并收集。

[0038] 与现有技术相比，本发明的有益效果是：

[0039] 1、本发明中立式好氧堆肥反应器从堆肥初始物料的配比混合到将混合好的物料放入运料装置中，再从运料装置由升降上料装置送入进料装置中，全部为封闭式结构设计，排出的臭味及有害气体直接被臭气处理装置处理掉，同时上料过程自动化，节约劳动力提高工作效率。

[0040] 2、本发明中立式好氧堆肥反应器设置搅拌槽装置，对初始混合物料充分搅拌。

[0041] 3、进料装置设置搅拌轴，搅拌轴上交替分布的刀刃将物料打散，有助于物料通过网筛，避免进入反应器中的物料颗粒过大，造成厌氧发酵的现象，圆球端部能进入网筛的孔里，避免网筛孔堵塞。

[0042] 4、本发明中立式好氧堆肥反应器设置刮板，对反应罐内部靠近罐壁位置的物料实现刮动，搅拌叶片的通气孔在叶片边缘分布密集有效供氧，提高有机肥的质量。

[0043] 5、反应器装置的叶片搅拌装置，方便拆卸，更换零部件，搅拌叶片截面呈三角形有助于搅拌并且增加叶片稳定性。

[0044] 6、叶片搅拌装置驱动装置改成外齿回转支承的外圈驱动，可以降低电机功率。

[0045] 7、本发明中立式好氧堆肥反应器的卸料装置设置滚轮，在移动过程减小摩擦力，通过料板向下运动方式卸下最下层料，能做到分层排出，避免造成堆肥状态被打乱情况。

[0046] 8、新结构的搅拌叶片两端均有支撑，改变了现有技术中的悬臂梁结构，在进行搅拌作业时，不容易发生弯曲折断的情况，提高生产效率，降低运行成本。

附图说明

[0047] 图1为本发明立体结构示意图；

[0048] 图2为本发明主视图；

[0049] 图3为本发明中绞龙上料装置立体示意图；

[0050] 图4为本发明中绞龙上料装置剖视图；

[0051] 图5为本发明中绞龙上料装置、搅拌槽装置以及运料装置分布示意图；

[0052] 图6为本发明中搅拌槽装置俯视图；

[0053] 图7为本发明中运料装置立体示意图；

[0054] 图8为本发明中运料装置主视图；

[0055] 图9为本发明中运料装置剖视图；

[0056] 图10为本发明中升降上料装置立体示意图；

[0057] 图11为本发明中升降上料装置侧视图；

[0058] 图12为本发明中进料装置立体示意图；

[0059] 图13为本发明中进料装置剖视图；

[0060] 图14为本发明中上盖和料斗剖视图；

[0061] 图15为本发明中搅拌轴安装结构示意图；

[0062] 图16为本发明中搅拌轴剖视图；

[0063] 图17为本发明中进气管剖视图；

[0064] 图18为本发明中进料装置和反应器装置立体示意图；

[0065] 图19为本发明中进料装置和反应器装置剖视图；

[0066] 图20为本发明图19中上部局部示意图；

[0067] 图21为本发明图19中下部局部示意图；

[0068] 图22为本发明中反应罐立体结构示意图；

[0069] 图23为本发明中反应罐剖视图；

[0070] 图24为本发明中叶片搅拌装置立体结构示意图；

[0071] 图25为本发明中叶片搅拌装置剖视图；

[0072] 图26为本发明图25中A处放大图；

[0073] 图27为本发明中刮板局部示意图；

[0074] 图28为本发明中上端搅拌叶片立体示意图；

[0075] 图29为本发明中上端搅拌叶片剖视图；

[0076] 图30为本发明中中部搅拌叶片立体示意图；

[0077] 图31为本发明中中部搅拌叶片剖视图；

[0078] 图32为本发明中下端搅拌叶片立体示意图；

[0079] 图33为本发明中下端搅拌叶片剖视图；

[0080] 图34为本发明中卸料装置剖视图；

[0081] 图35为本发明中卸料装置立体示意图；

[0082] 图36为本发明中卸料筒结构示意图。

[0083] 图中：1反应器装置、11反应罐、1101上安装板、1102下安装板、12套筒底座、1201密封套、13连接轴、1301气腔、1302气孔、1303隔套、14刮板、140键槽、1402斜边、151上法兰、152下法兰、16上端搅拌叶片、161上叶片、1611上通气孔、162叶片环、1621上端部键、163上叶片套轴、17中部搅拌叶片、171中叶片、1711中通气孔、1712中端部键、172中叶片套轴、18下端搅拌叶片、181下叶片、1811下通气孔、1812下端部键、182下叶片套轴、191上外齿回转

支承、1911上齿轮、192下外齿回转支承、1921下齿轮、193上回转支承、194下回转支承、2进料装置、21上盖、22料斗、2201网筛、23进气管、231下进气管、232上进气管、233回转接头、24转轴、25第一电机、26搅拌轴、2601刀刃、2602圆球、2603弹簧、3绞龙上料装置、31底座、32护筒、33初步上料斗、34第二电机、35螺旋叶片、4搅拌槽装置、41肥料槽、42第三电机、43搅拌叶片、5运料装置、51支撑槽、5101驱动轮、5102安装耳、52导轨、53翻转料斗、5301翻转轴、54连杆、55第一气缸、6升降上料装置、61升降料斗、62支撑板、63驱动齿轮、64第四电机、65齿条、66第二气缸、7卸料装置、71卸料筒、7101卸料口、7102挡板、72料板、73第三气缸、74第四气缸、75滑动支架、7501滚轮、76底架、8护罩、9臭气处理装置。

具体实施方式

[0084] 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。

[0085] 请参阅图1-2，本发明提供一种技术方案：一种立式好氧堆肥反应器，包括反应器装置1和安装在反应器装置1上端的进料装置2，进料装置2顶部通过管道连通臭气处理装置9，进料装置2的一侧分布有为其供料的升降上料装置6，升降上料装置6竖向分布在反应器装置1的一侧，且升降上料装置6位于密封的护罩8内，护罩8同样通过管道连通臭气处理装置9，臭气处理装置9采用现有技术中的臭气处理设备，可以对反应器装置1和护罩8内的臭气进行处理，防止上料过程以及堆肥反应过程中肥料的臭气向外直接排放。

[0086] 请参阅图1-9，进料装置2内的物料通过绞龙上料装置3、肥料槽装置4、运料装置5以及升降上料装置6组合实现供料，其中肥料槽装置4、运料装置5、升降上料装置6以及进料装置2均密封安装在护罩8内，具体如下：

[0087] 绞龙上料装置3包括护筒32和转动安装在护筒32内部的螺旋叶片35，螺旋叶片35通过第二电机34驱动，护筒32底部通过销轴安装在底座31上，且护筒32下端连通安装有初步上料斗33，绞龙上料装置3的护筒32的出口处伸入到护罩8内，并且位于肥料槽41上端开口的上方，绞龙上料装置3安装在地面上，肥料直接倒入到初步上料斗33内，初步上料斗33上方设有透明的盖体，可在初步的上料结束后将初步上料斗33密封，防止臭气排出。螺旋叶片35将肥料输送到护筒32出口处，肥料从出口处掉落到搅拌槽装置4的肥料槽41内。

[0088] 导轨52远离升降上料装置6的一端上方横跨安装有搅拌槽装置4，搅拌槽装置4包括上下端均开口的肥料槽41，肥料槽41内安装有搅拌叶片43，搅拌叶片43通过安装在肥料槽41侧面的第三电机42驱动，掉落到肥料槽41内的物料在搅拌叶片43的作用下被初步打碎，并从下端出口处掉落到运料装置5内。

[0089] 请参阅图7-9，运料装置5包括支撑槽51和活动放置在支撑槽51内的翻转料斗53，翻转料斗53顶部靠近升降上料装置6的一侧固接有翻转轴5301，翻转轴5301的两端活动插接在支撑槽51端部的安装耳5102上，且翻转轴5301的两端还固接连杆54，连杆54与活动铰接安装在支撑槽51侧面的第一气缸55固接，支撑槽51底部分布有驱动轮5101，驱动轮5101卡接在于其配合的导轨52上，驱动轮5101通过电机驱动，导轨52水平分布在升降上料装置6的下方。

[0090] 电机带动驱动轮5101在导轨52上运动，当运料装置5运动到导轨52远离升降上料装置6的一端时，翻转料斗53位于肥料槽41下端开口的正下方，从而可以接住从肥料槽41下端出口掉落处物料，装好物料后的运料装置5运动到导轨52的另一端，此时升降上料装置6位于最下端，第一气缸55伸出带动连杆54转动，从而通过翻转轴5301带动翻转料斗53从支撑槽51内向外翻出，将翻转料斗53内的物料倒入到升降上料装置6的升降料斗61内。

[0091] 请参阅图2和10-11，升降上料装置6包括一个可上下升降的升降料斗61和竖向固定在反应器装置1侧面的齿条65，齿条65上部设有供驱动齿轮63滚动的轨道，且齿条65内部与驱动齿轮63接触处均设有对应的齿并与驱动齿轮63啮合，驱动齿轮63安装在支撑板62的侧面，支撑板62平行于齿条65分布，支撑板62的顶部通过销轴可转动连接升降料斗61，支撑板62底部铰接连接第二气缸66的一端，第二气缸66的另一端铰接在升降料斗61对应的侧面上。

[0092] 由于反应器装置1的体积一般较大，现有技术中的上料工作为人工用铁锹将配比混合好的物料放入升降料斗61内，然后采用上下升降的升降料斗61实现上料工作，工作时通过电机带动驱动齿轮63转动，驱动齿轮63啮合在齿条65内部的轨道上，从而可以控制升降料斗61上下运动。升降料斗61侧面还通过第二气缸66与支撑板62连接，当升降料斗61运动到最高处时，第二气缸66伸出带动升降料斗61，将升降料斗61内的物料直接倒入到进料装置2内。

[0093] 请参阅图1-2以及12-20，反应器装置1包括竖向放置的中空圆柱形的反应罐11，反应罐11顶部通过螺栓固接进料装置2的上盖21，反应罐11底部通过螺栓固接套筒底座12，反应罐11内转动安装有叶片搅拌结构，

[0094] 进料装置2还包括固定连通在上盖21顶部的料斗22，料斗22底端横向安装有转轴24，转轴24上均布有搅拌轴26，且料斗22侧面安装有驱动转轴24转动的第一电机25，料斗22底端还设置有网筛2201，上盖21顶部通过管道与臭气处理装置9连通；

[0095] 请参阅图15-16，搅拌轴26的外侧套接有破碎原料的刀刃2601，且搅拌轴26的外端面内凹设有空腔，空腔内通过弹簧2603固接圆球2602，圆球2602与网筛2201活动接触，网筛2201孔径为50-100mm。

[0096] 通过升降料斗61倒入到进料装置2内的物料被搅拌轴上交替分布的刀刃打碎，有助于物料通过网筛2201，圆球2602端部能进入网筛2201的孔里，避免网筛2201孔被堵塞。

[0097] 请参阅图24-33，叶片搅拌结构包括中空的连接轴13、均布在连接轴13上的搅拌叶片，搅拌叶片的外端连接有多个带有斜边1402的刮板14，多个刮板14的上端同时连接有上法兰151，刮板14的下端同时连接有下法兰152，且刮板14与反应罐11内壁靠近但不接触，使得刮板14能够将粘在反应罐11内壁上的物料刮下。

[0098] 搅拌叶片内部为中空结构，搅拌叶片的截面形状为三角形，其斜边朝向搅拌叶片转动的方向，有利于对物料进行搅拌并且提高搅拌叶片的稳定性。

[0099] 搅拌叶片上竖向贯穿多个通气孔，多个通气孔均与连接轴13内部的气腔1301连通，气腔1301上端与进气管23一端连通，进气管23另一端贯穿进料装置2并伸出连通气泵，进气管23包括下进气管231和上进气管232，下进气管231和上进气管232之间通过回转接头233可转动连通，连接轴13与下进气管231连通，上进气管232贯穿并伸出上盖21。

[0100] 请参阅图24-25以及图28-33，搅拌叶片分为一个上端搅拌叶片16、多个中部搅拌

叶片17和一个下端搅拌叶片18，其中上端搅拌叶片16安装在连接轴13顶部，多个中部搅拌叶片17安装在连接轴13中间，下端搅拌叶片18安装在连接轴13底部，刮板14与上端搅拌叶片16、中部搅拌叶片17和下端搅拌叶片18的外端连接；

[0101] 上端搅拌叶片16包括套接在连接轴13顶端的上叶片套轴163，上叶片套轴163上设有贯穿的孔，进气管23通过上叶片套轴163与连接轴13的气腔1301连通，上叶片套轴163的外侧面固定连通多个三棱柱形的上叶片161，上叶片161上均布有多个贯穿的上通气孔1611，上叶片161的外端同时连接叶片环162的内壁，叶片环162的外端设有与刮板14上竖向分布的键槽1401配合的上端部键1621；

[0102] 中部搅拌叶片17包括套接在连接轴13中部的中叶片套轴172，中叶片套轴172的侧面固定连通多个三棱柱形的中叶片171，中叶片171上均布有多个贯穿的中通气孔1711，中叶片171的外端设有中端部键1712，中端部键1712与刮板14上的键槽1401配合卡接；

[0103] 下端搅拌叶片18包括套接在连接轴13底部的下叶片套轴182，下叶片套轴182的侧面固定连通多个三棱柱形的下叶片181，下叶片181上均布有多个贯穿的下通气孔1811，下叶片181的外端设有下端部键1812，下端部键1812与刮板14上的键槽1401配合卡接，键槽1401的底端设有限制下端部键1812滑出的限位块；

[0104] 上叶片套轴163、多个中叶片套轴172以及下叶片套轴182之间的连接轴13上套接有隔套1303，且与上叶片套轴163、中叶片套轴172以及下叶片套轴182接触的连接轴13内部横向设有多个气孔1302，通过气孔1302连通气腔1301和各个搅拌叶片上的通气孔。

[0105] 通过进气管23向连接轴13的气腔1301内充入空气，气腔1301通过气孔1302与每一个上叶片161、中叶片171以及下叶片181上的通气孔连通，从而使得空气从各个搅拌叶片上的通气孔上排出。其中任意一个上叶片161、中叶片171以及下叶片181边缘处的通气孔相对于中心处分布密集，能够对仓体内部靠近仓壁位置的物料实现有效供氧、有效的搅拌，使得该位置堆肥发酵后质量与中间位置物料的质量相当。

[0106] 请参阅图18-23，反应罐11顶部开口固接上外齿回转支承191的内圈，上外齿回转支承191的外圈啮合上齿轮1911，上齿轮1911转动安装在反应罐11顶部侧面的上安装板1101上，且上齿轮1911通过电机驱动，上外齿回转支承191的外圈顶部通过螺栓固接上法兰151底部，上法兰151顶部通过螺栓固接上回转支承193的外圈，上回转支承193的内圈固接在上盖21内顶部。

[0107] 反应罐11底部开口固接下外齿回转支承192的内圈，下外齿回转支承192的外圈啮合下齿轮1921，下齿轮1921转动安装在反应罐11底部侧面的下安装板1102上，且下齿轮1921通过电机驱动，下外齿回转支承192的外圈底部通过螺栓固接下法兰152的顶部，下法兰152的底部通过螺栓固接下回转支承194的外圈，下回转支承194的内圈通过螺栓与套筒底座12固接，套筒底座12底部开口处固接有密封套1201。

[0108] 利用上下分布的上法兰151和下法兰152将叶片搅拌装置固定在反应罐11内，当上齿轮1911和下齿轮1921在电机的驱动下同时转动时，可以带动上外齿回转支承191和下外齿回转支承192的外圈同时转动，从而使得叶片搅拌装置在反应罐11内部转动，实现对物料的搅拌。

[0109] 请参阅图1-2以及34-36套筒底座12下方固定有卸料装置7，卸料装置7包括中空圆柱形的卸料筒71，卸料筒71的顶部开口和侧面开设有卸料口7101，卸料装置7的中部活动设

置有料板72，料板72底部铰接多个第三气缸73的一端，第三气缸73竖向安装在卸料筒71底部，料板72的一端位于卸料口7101的顶部，卸料筒71的一侧还设有驱动其水平移动的驱动机构。

[0110] 第三气缸73呈矩阵式分布在料板72下方，并且第三气缸73驱动端活动贯穿挡板7102，所述挡板7102与卸料筒71内部连接，并且挡板7102位于卸料口7101的中部。

[0111] 驱动机构包括滑动支架75，滑动支架75与卸料筒71的外侧固接，滑动支架75底部设有滚轮7501，且滑动支架75滚动放置在底架76上，底架76上水平安装有第四气缸74，第四气缸74的驱动端固接滑动支架75。

[0112] 反应罐11内的物料在进行堆肥反应时，卸料筒71的顶部开口与套筒底座12下端开口错开，并使得滑动支架75顶部贴合在套筒底座12下方。

[0113] 当需要对反应罐11底部的肥料进行卸料时，通过第四气缸74将滑动支架75拉回，使得卸料筒71的顶部开口对着套筒底座12下端开口，此时第三气缸73仍处于伸出状态，使得料板72顶部与卸料筒71顶部平齐。

[0114] 然后第三气缸73同时收缩，反应罐11内最底层的肥料掉落到卸料筒71内，直到料板72顶部与卸料口7101上端平齐停止同时收缩第三气缸73。实际可以设置料板72的高度，使得此时卸料筒71内的肥料正好为反应罐11内十分之一的肥料，这样便能保证反应罐11内物料根据堆肥处理中10天的周期分层排出。卸料时将靠近卸料口7101一侧的第三气缸73收缩，料板72向卸料口7101方向倾斜，从而将肥料排出并收集。

[0115] 尽管已经示出和描述了本发明的实施例，对于本领域的普通技术人员而言，可以理解在不脱离本发明的原理和精神的情况下可以对这些实施例进行多种变化、修改、替换和变型，本发明的范围由所附权利要求及其等同物限定。

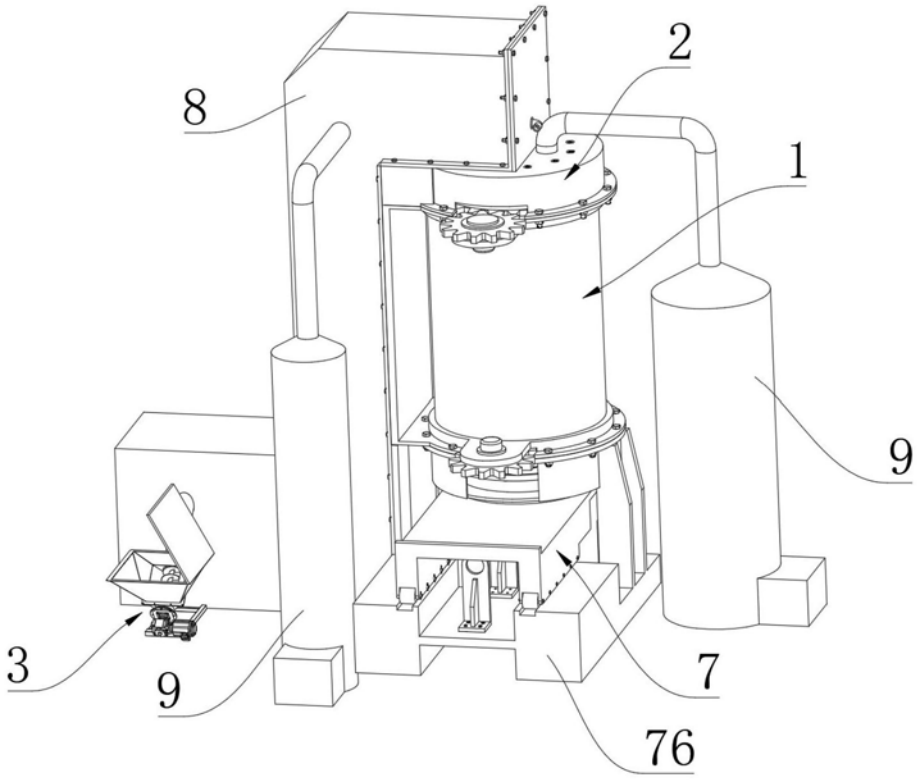


图1

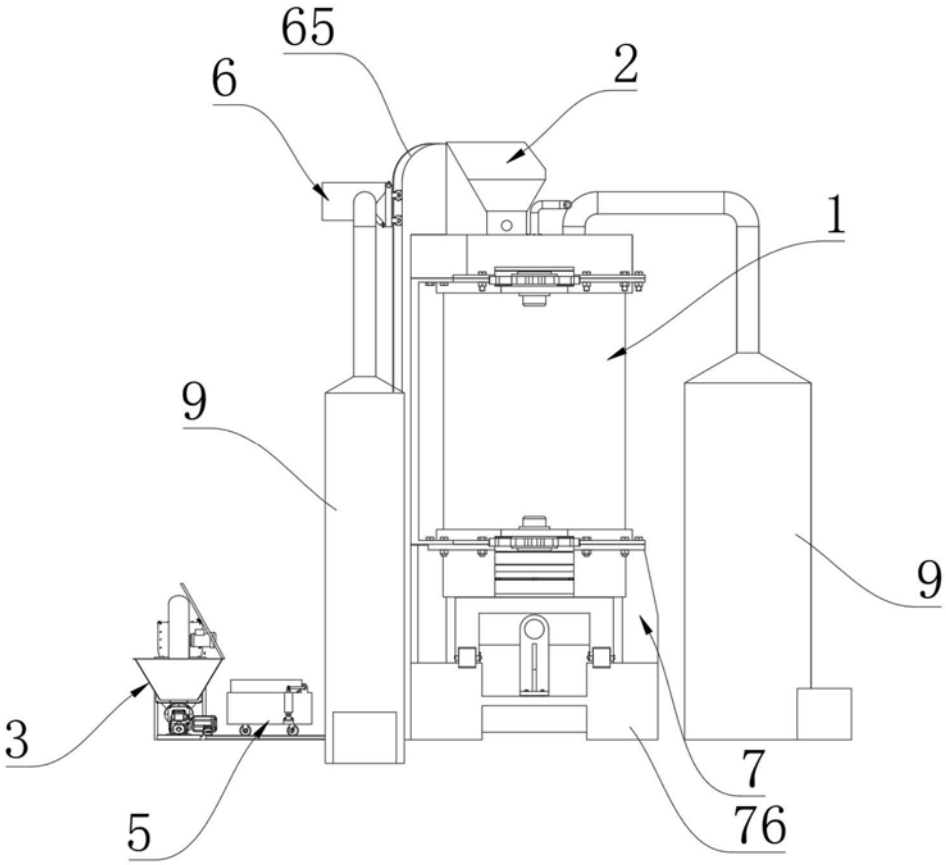


图2

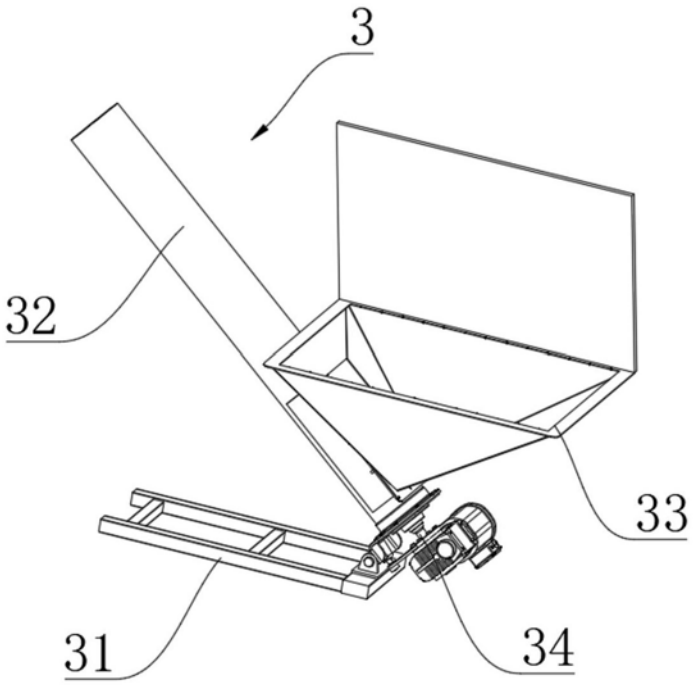


图3

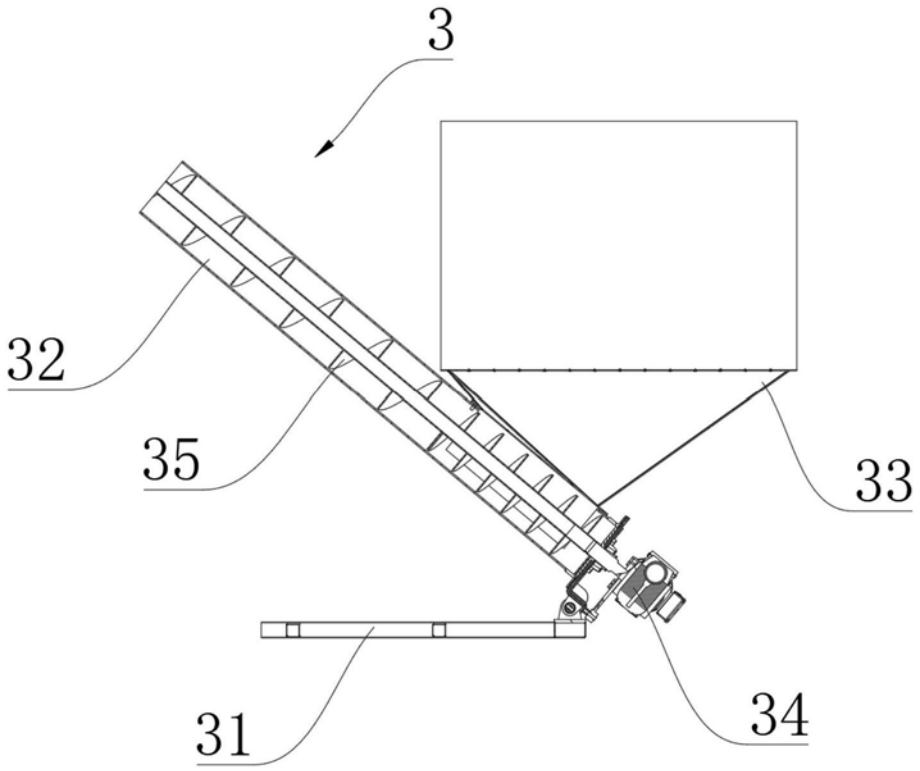


图4

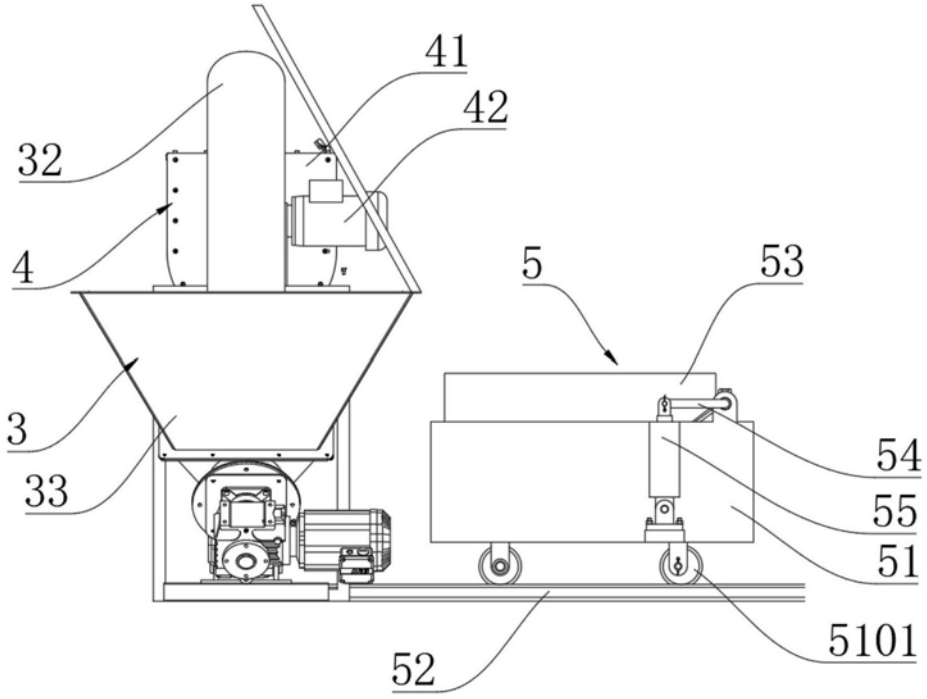


图5

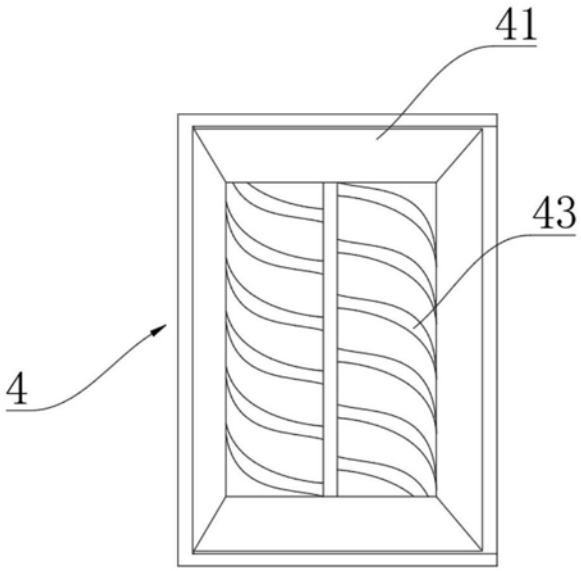


图6

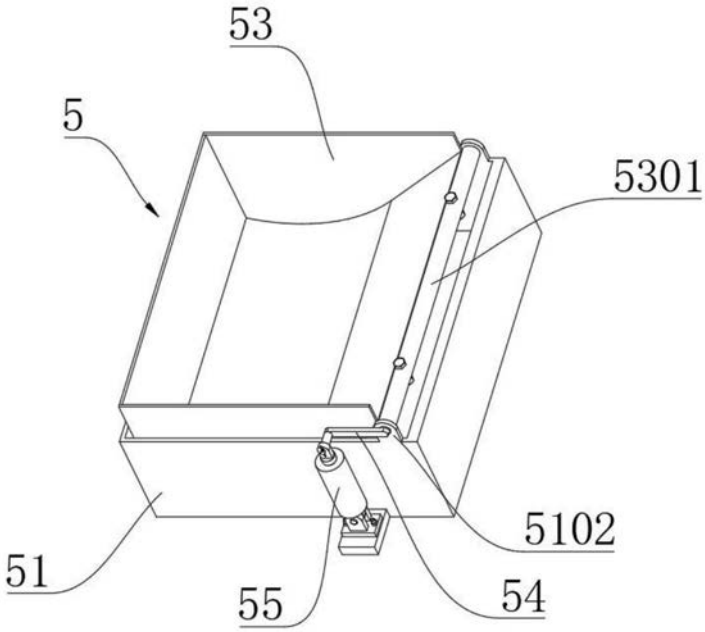


图7

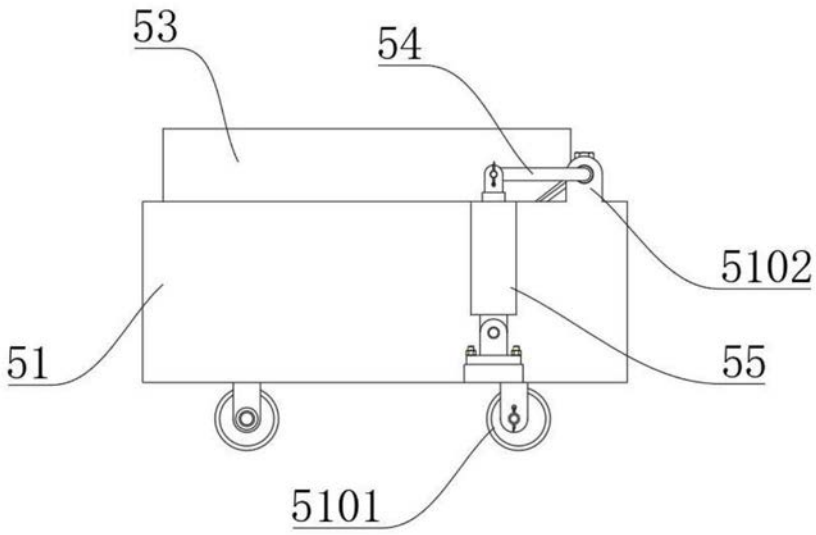


图8

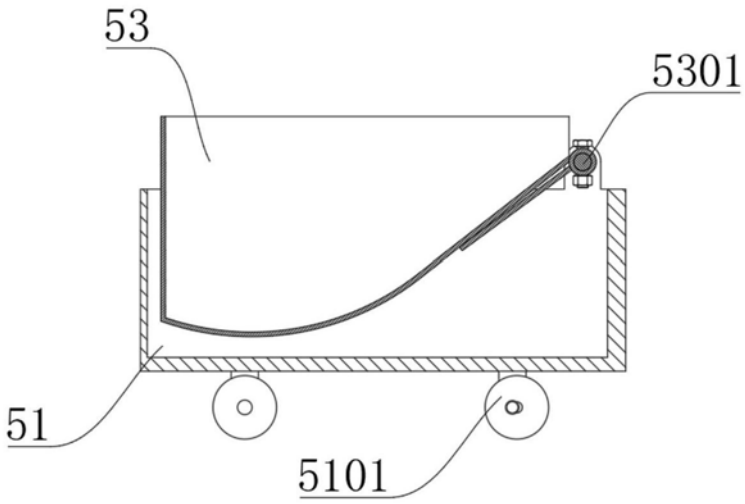


图9

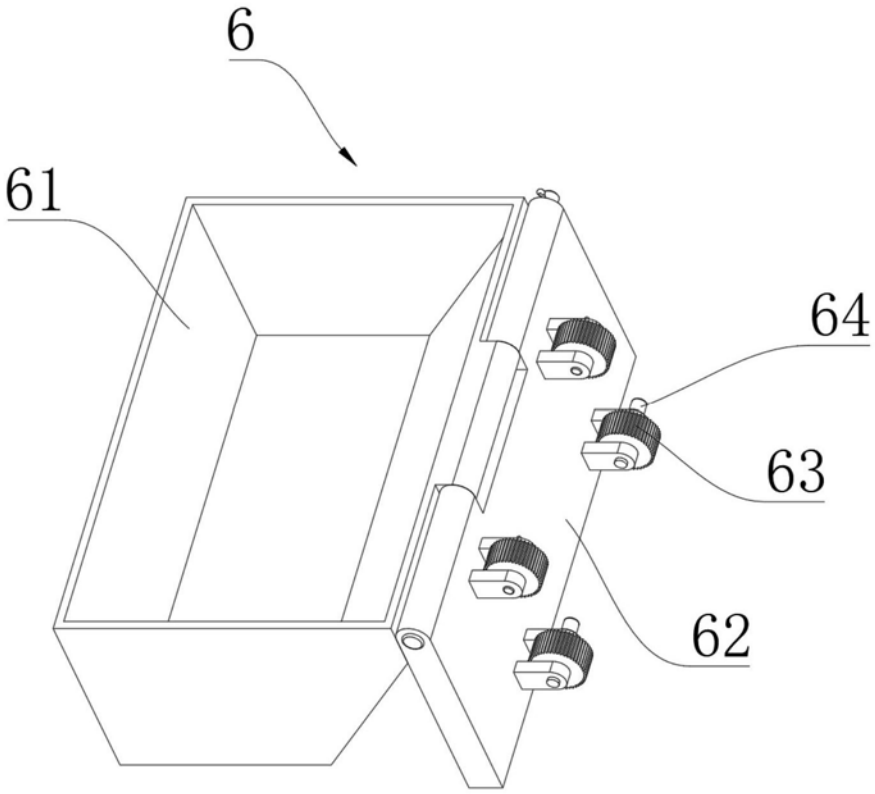


图10

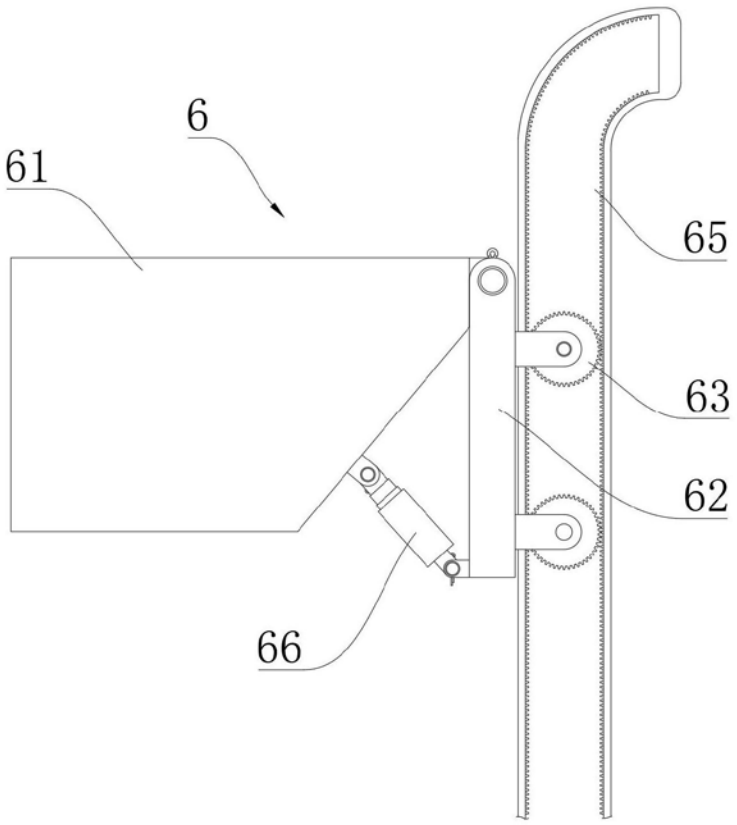


图11

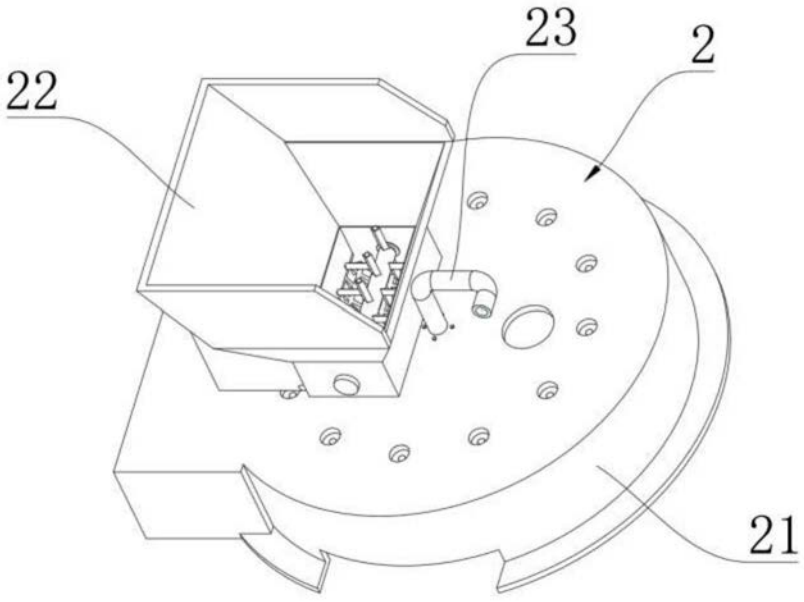


图12

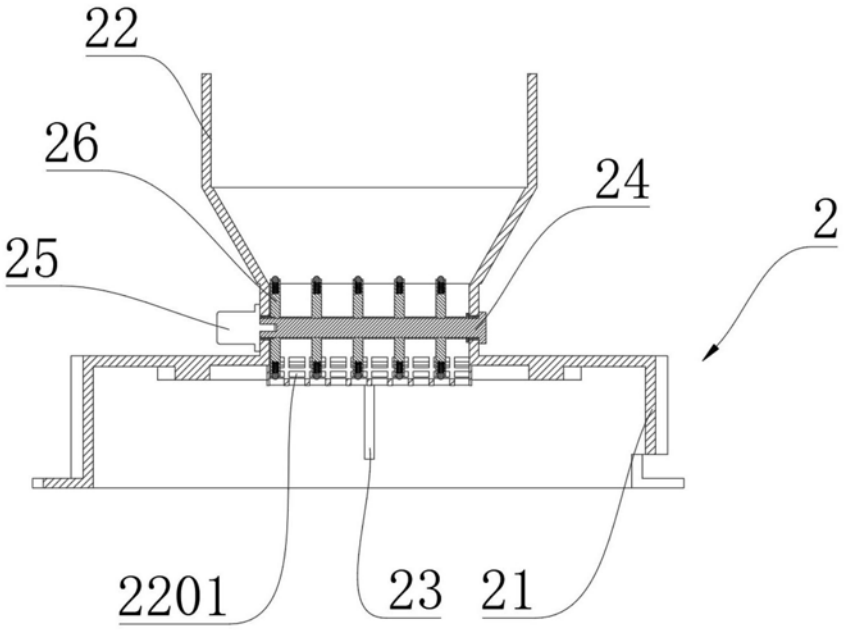


图13

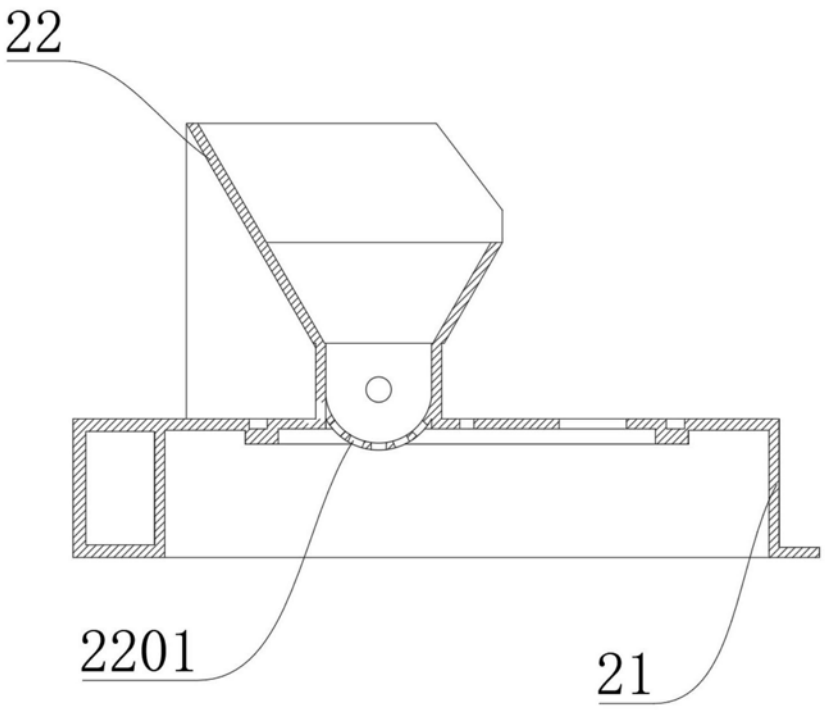


图14

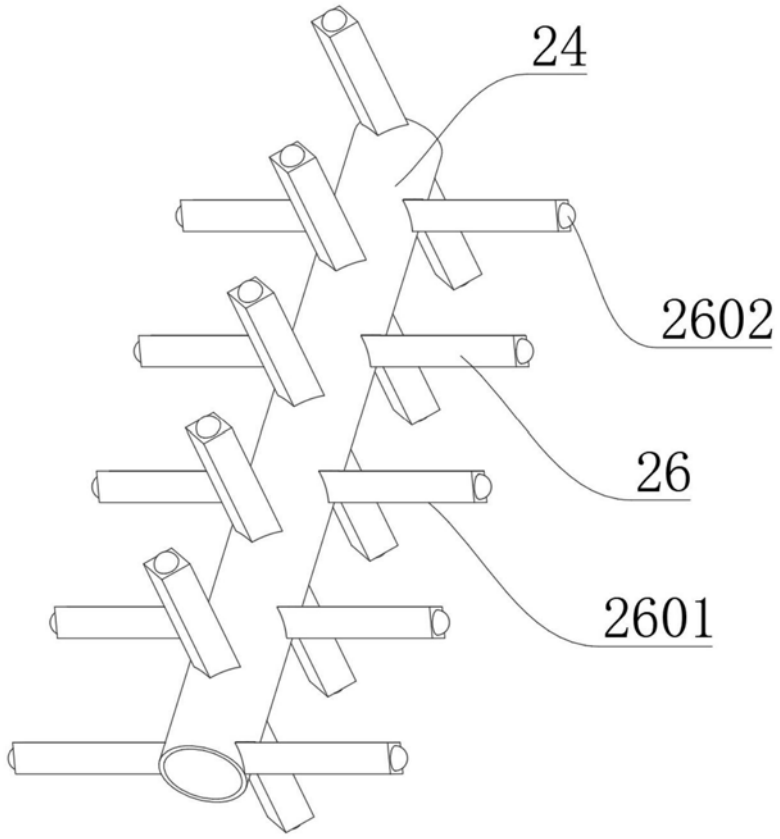


图15

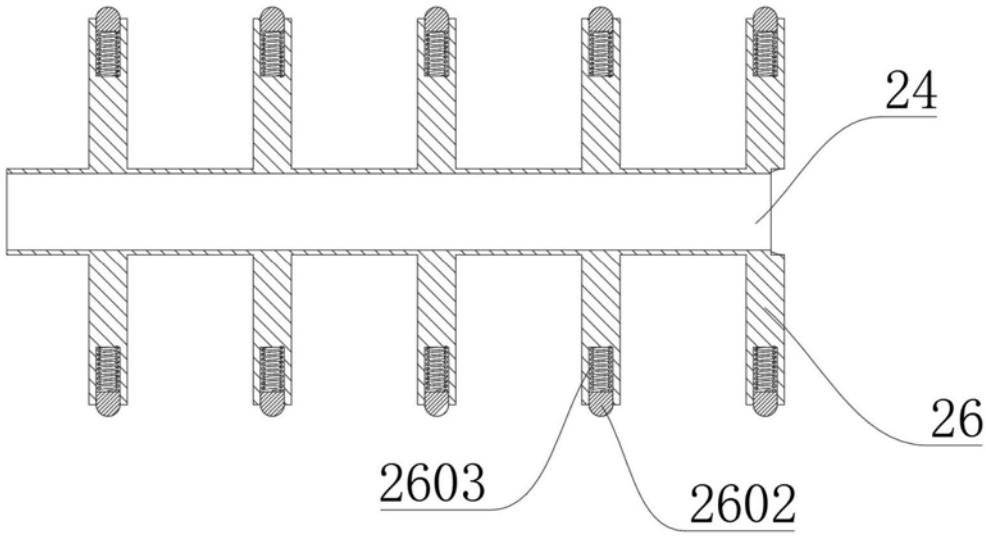


图16

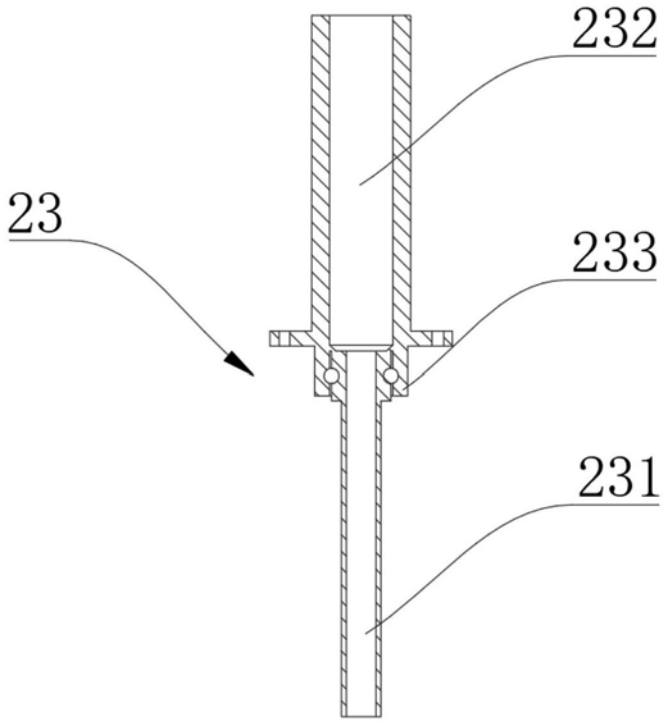


图17

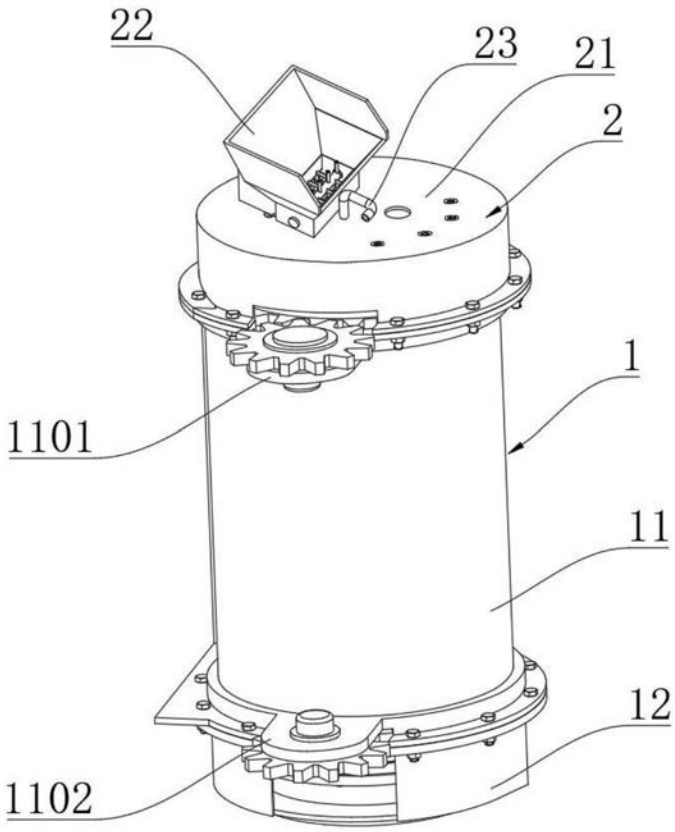


图18

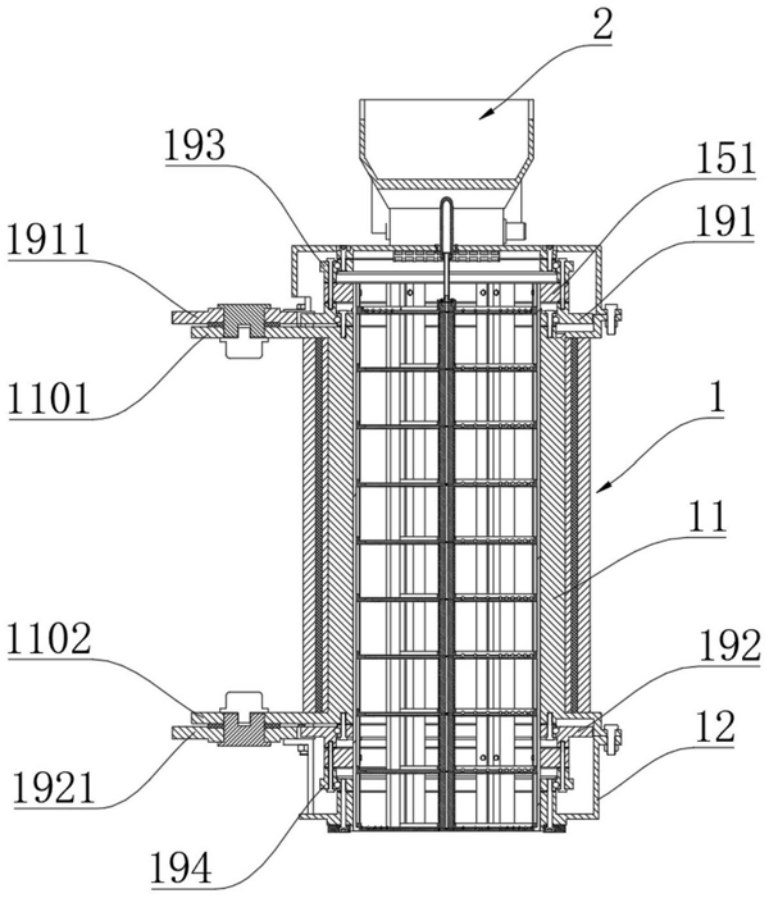

2
193
151
191
1911
1101
1
11
1102
192
12
1921
194

图19

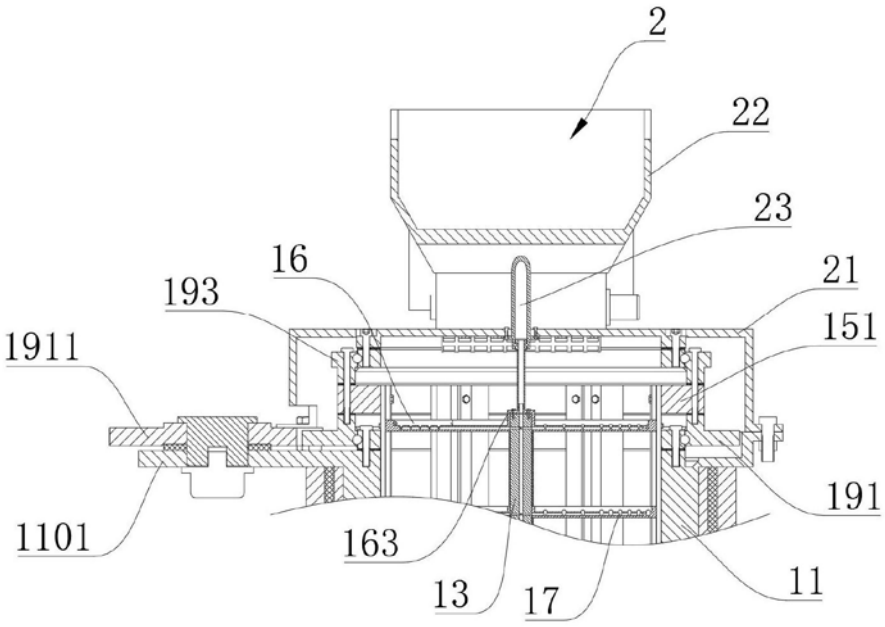

2
22
23
16
21
193
151
1911
191
1101
163
13
17
11

图20

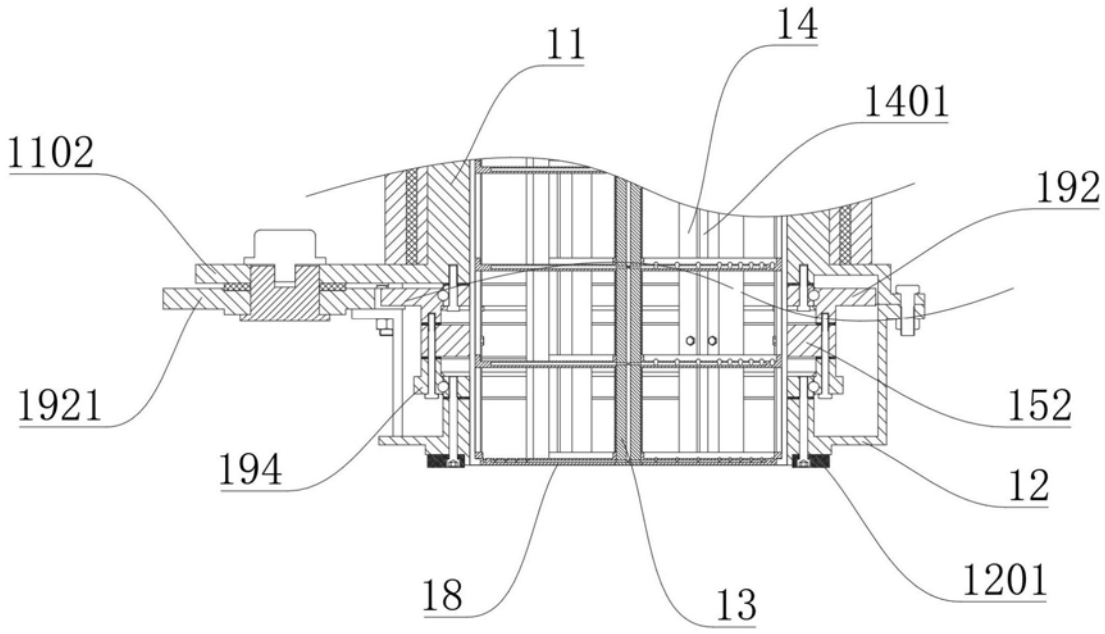

11
14
1401
1102
192
1921
152
194
12
18
13
1201

图21

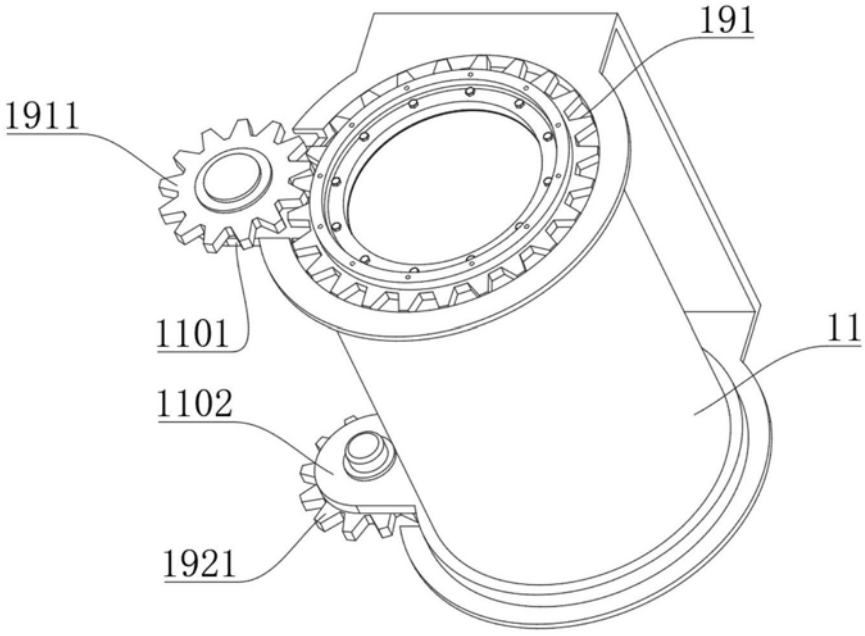

191
1911
1101
11
1102
1921

图22

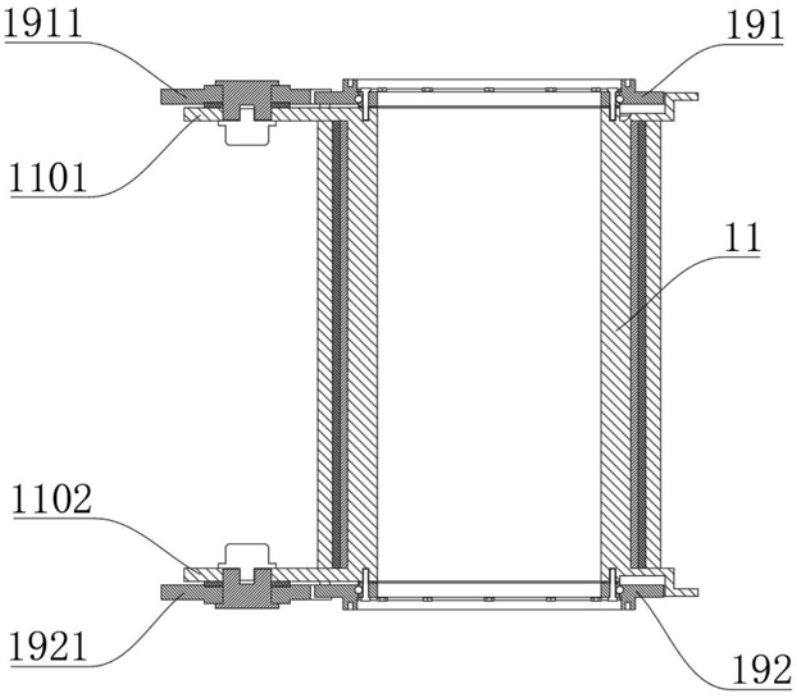


图23

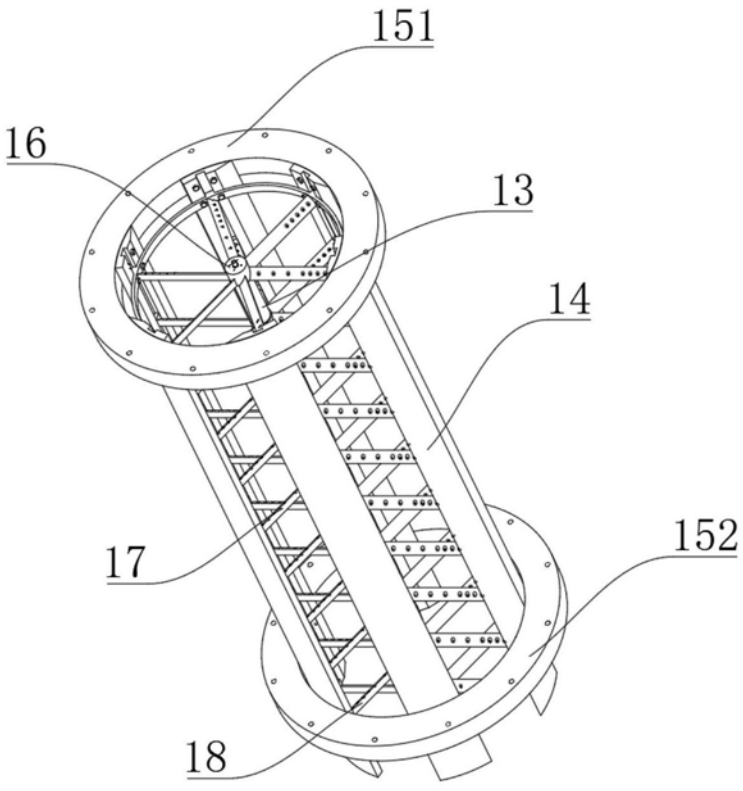


图24

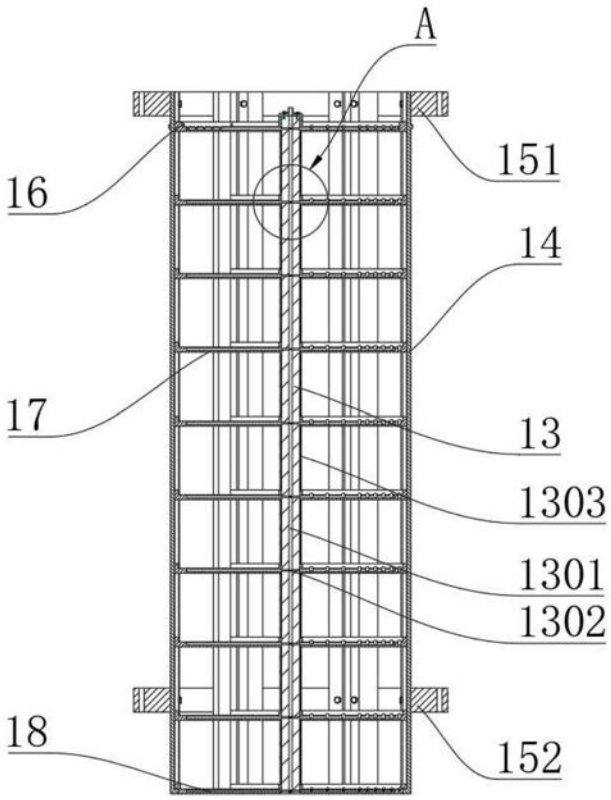


图25

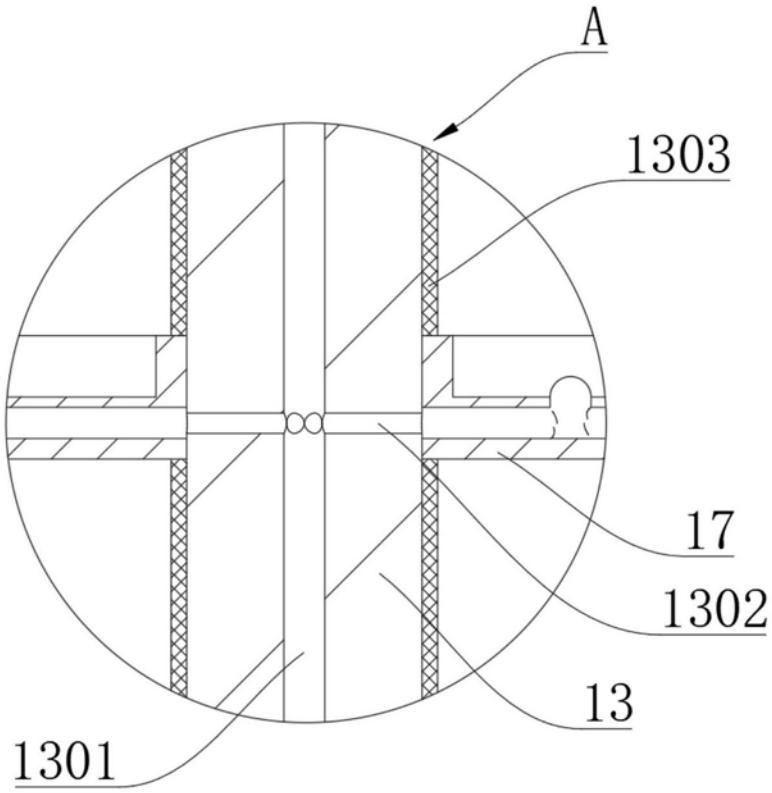


图26

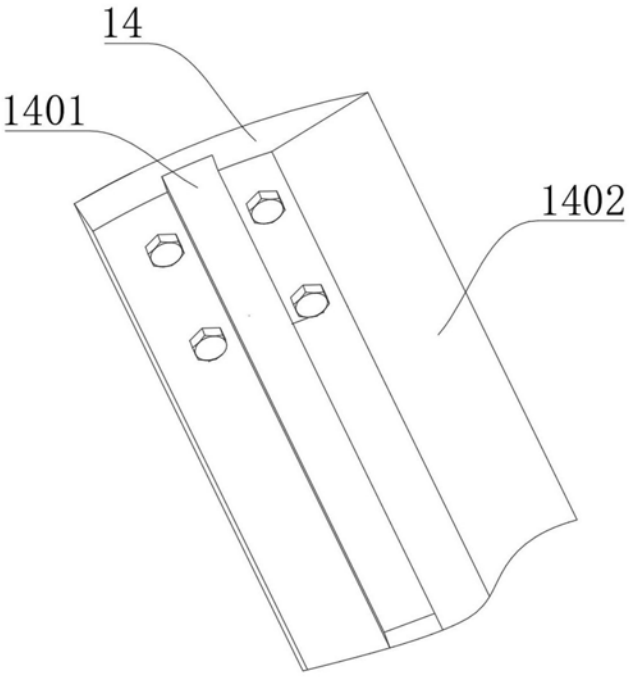


图27

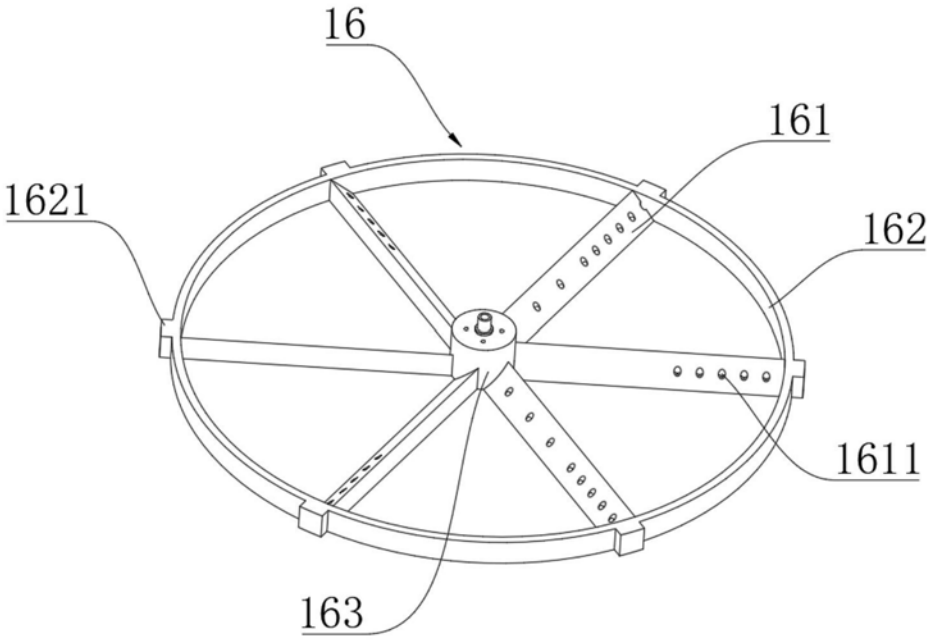


图28

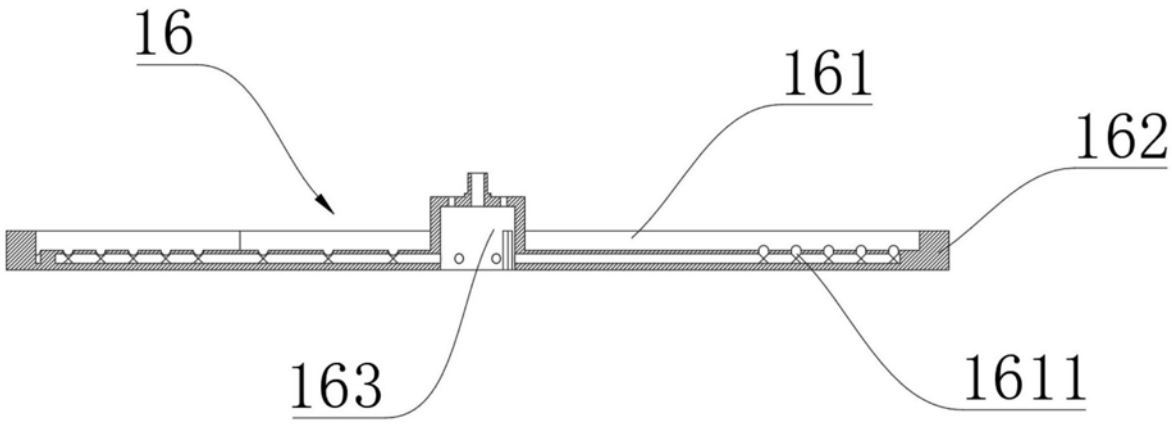


图29

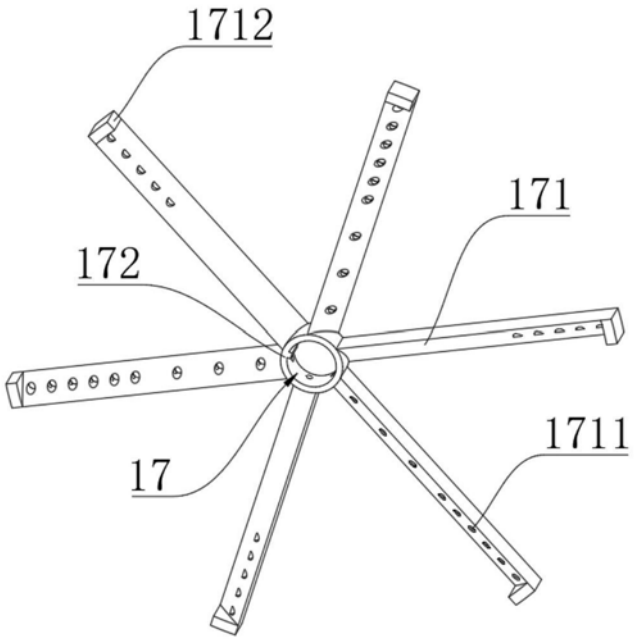


图30

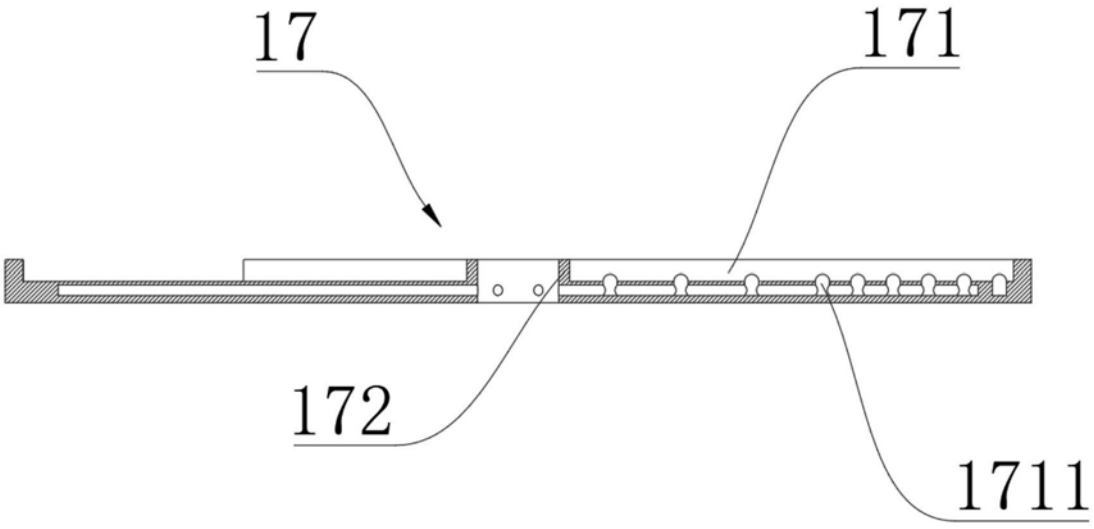


图31

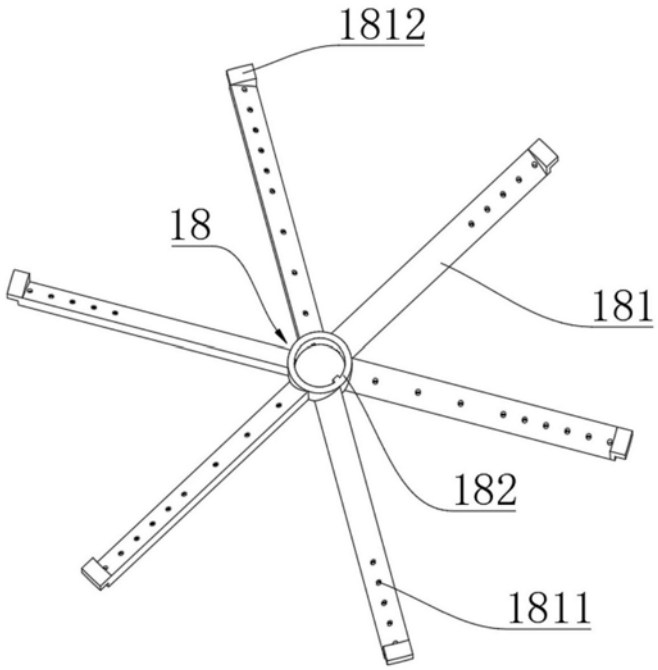


图32

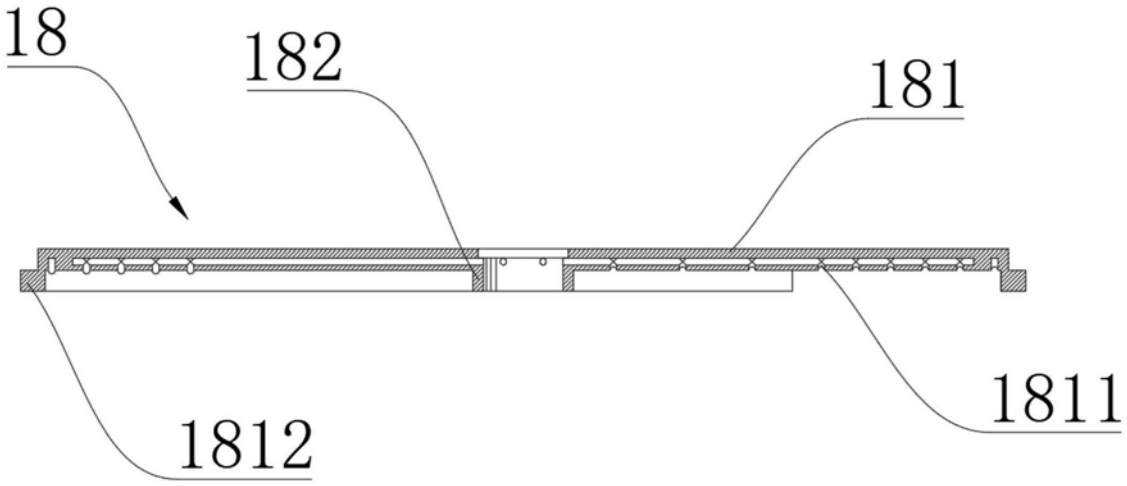


图33

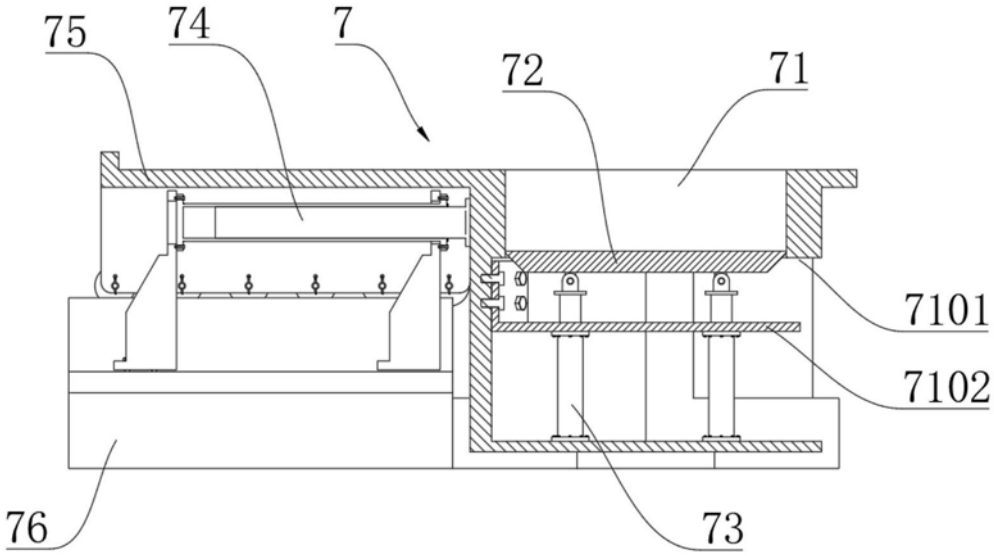


图34

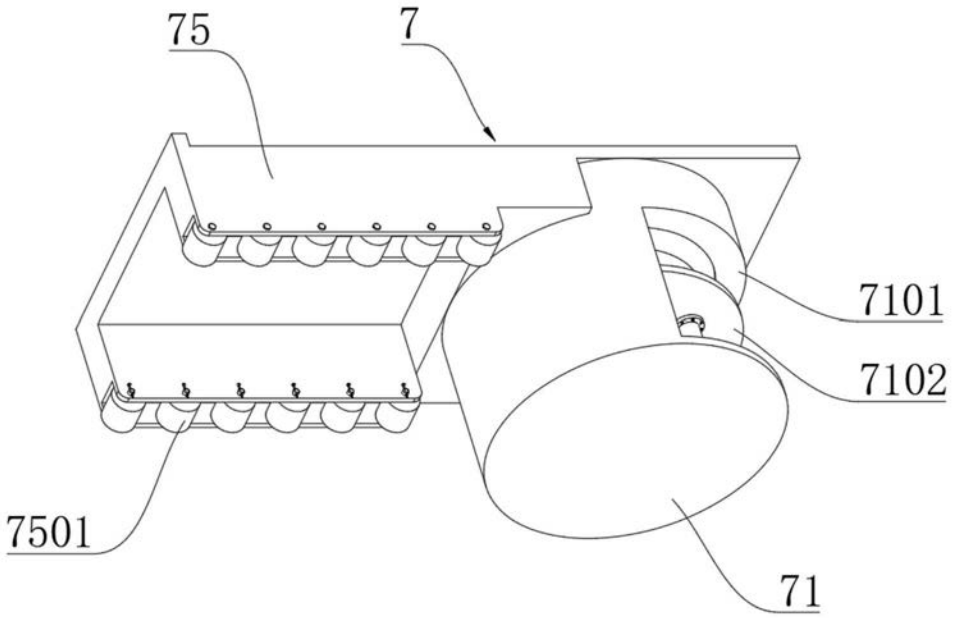


图35

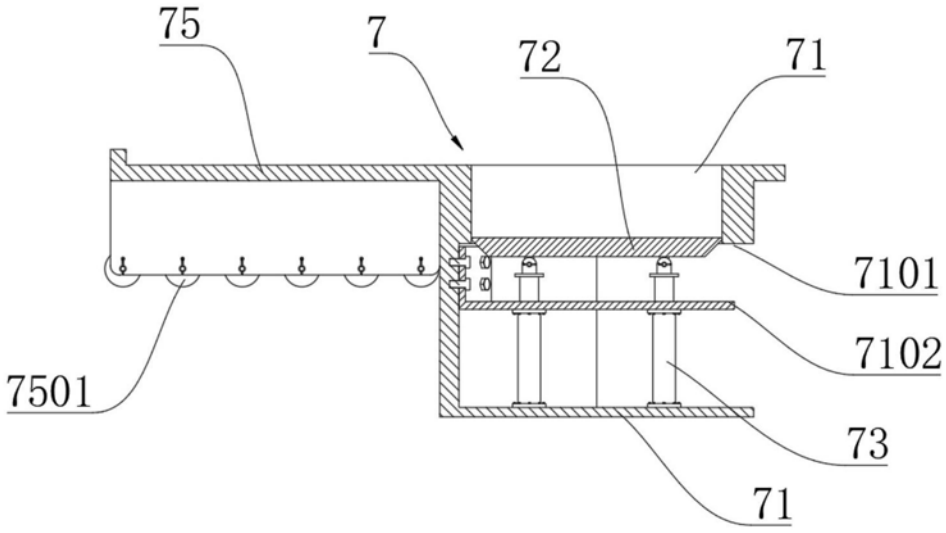


图36