



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 118006705 A

(43) 申请公布日 2024. 05. 10

(21) 申请号 202410118778.6

B01D 53/28 (2006.01)

(22) 申请日 2024.01.29

(71) 申请人 福建汇盛生物科技有限公司

地址 363601 福建省漳州市南靖县靖城镇
草坂村红塔东路56号8栋

(72) 发明人 黄钦苗 陈俊煌 林婉真 吴云建
颜良豪

(74) 专利代理机构 泉州市潭思专利代理事务所
(普通合伙) 35221

专利代理师 郭婉清

(51) Int. Cl.

C12P 19/00 (2006.01)

B01D 1/18 (2006.01)

B01D 1/30 (2006.01)

C12M 1/00 (2006.01)

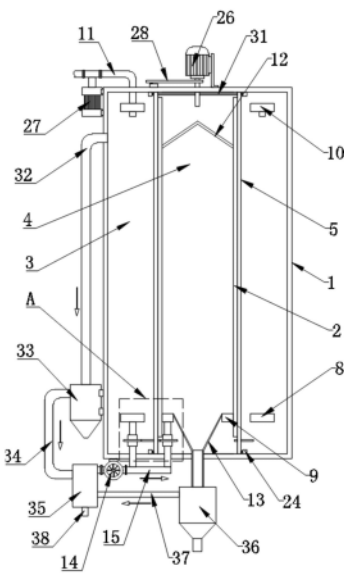
权利要求书2页 说明书7页 附图7页

(54) 发明名称

一种褐藻寡糖产品制备工艺及生产线

(57) 摘要

本发明公开了一种褐藻寡糖产品制备生产线,包括用于发酵的发酵罐、和用于超滤的超滤罐以及用于干燥的喷雾干燥罐,其中,喷雾干燥罐内部设置有内筒体,所述内筒体外壁和喷雾干燥罐内壁之间围合形成有第一干燥腔,所述内筒体内壁和喷雾干燥罐内壁之间围合形成有第二干燥腔,所述第一干燥腔顶端和底端分别设置有喷液环和第一热气喷环,所述第二干燥腔底端设置有第二热气喷环。本发明通过第一干燥腔和第二干燥腔的设置,不仅可以延长物料移动的路径,确保物料与热风接触充分,而且保证了第一干燥腔和第二干燥腔内的干燥作业互不干扰,这样向上的热风 and 向下的热风可以充分作用于物料,热能利用率高,提高了对物料的干燥效果。



1. 一种褐藻寡糖产品制备工艺,其特征在于,包括如下步骤:

一、利用微生物菌种,以葡萄糖、糖蜜作为碳源,对褐藻寡糖进行发酵,以得到发酵后的菌体;

二、超滤除去菌体获得发酵上清液;

三、对发酵上清液进行喷雾干燥,得到成品的褐藻寡糖颗粒。

2. 一种实施权利要求1所述的一种褐藻寡糖产品制备工艺的生产线,其特征在于:包括用于发酵的发酵罐、和用于超滤的超滤罐以及用于干燥的喷雾干燥罐,其中,喷雾干燥罐内部设置有内筒体,所述内筒体外壁和喷雾干燥罐内壁之间围合形成有第一干燥腔,所述内筒体内壁和喷雾干燥罐内壁之间围合形成有第二干燥腔,所述第一干燥腔顶端和底端分别设置有喷液环和第一热气喷环,所述第二干燥腔底端设置有第二热气喷环;

所述内筒体外壁上套有旋转筒,所述内筒体下部壁体开设有第一通孔,所述旋转筒下部壁体开设有与第一通孔错开的第二通孔;

所述内筒体上部内壁焊接连接有导流罩,所述第二热气喷环内圆壁上焊接连接有集料斗,所述集料斗的出料端从喷雾干燥罐中伸出;

所述喷雾干燥罐底壁螺栓固定有热风机,所述热风机的出风端与导气管法兰对接,所述导气管通过第一连通管与第一热气喷环焊接连通,所述第一连通管上设置有用于启闭的第一启闭器,所述导气管通过第二连通管与第二热气喷环焊接连通,所述第二连通管上设置有用于启闭的第二启闭器。

3. 根据权利要求2所述的一种褐藻寡糖产品制备生产线,其特征在于:所述喷雾干燥罐顶端外壁螺栓固定有电动机、送料泵和微动开关,所述电动机输出轴伸入至喷雾干燥罐内并焊接连接有横板,所述横板两端与旋转筒内壁焊接连接;

位于所述喷雾干燥罐外部的电动机输出轴焊接连接有横杆,所述横杆一端底面开设有用于按压微动开关的斜面,所述微动开关和送料泵电线连接,所述送料泵进料端与进液管一端法兰对接,所述进液管另一端伸入至喷雾干燥罐内与喷液环焊接连通。

4. 根据权利要求2所述的一种褐藻寡糖产品制备生产线,其特征在于:所述喷液环和第一热气喷环两者均通过金属杆与喷雾干燥罐内壁焊接连接,所述第二热气喷环外圆壁与内筒体内壁焊接连接;

所述喷液环和第一热气喷环两者共轴心线,且内径一致,所述喷液环底端表面螺纹连接有环形分布的喷雾嘴,所述第一热气喷环和第二热气喷环表面开设有环形分布的热气喷孔。

5. 根据权利要求2所述的一种褐藻寡糖产品制备生产线,其特征在于:所述第一连通管和第二连通管两者结构一致,且两者均包括上管体和下管体,所述下管体贯穿喷雾干燥罐底壁并与喷雾干燥罐壁体焊接连接;

所述第一启闭器和第二启闭器两者结构一致,且两者均包括旋转套筒,所述上管体和下管体相对的一端均伸入至旋转套筒内,所述上管体和下管体外壁与旋转套筒内壁均密封轴承活动连接。

6. 根据权利要求5所述的一种褐藻寡糖产品制备生产线,其特征在于:所述第一启闭器和第二启闭器还包括密封板和密封筒,所述密封板焊接固定于第一连通管内壁上,所述密封筒底端伸入至第二连通管内,所述密封筒顶端伸入至第一连通管内并与密封板贴合;

所述密封筒为底端敞口状的中空圆柱状结构,所述密封筒顶壁均匀开设有第四通孔,所述密封板上均匀开设有与第四通孔相错开的第三通孔。

7. 根据权利要求6所述的一种褐藻寡糖产品制备生产线,其特征在于:所述密封筒外壁上套有与其焊接连接的套环,所述套环外圆壁与旋转套筒内壁焊接连接,所述密封筒外壁与上管体和下管体内壁均密封贴合。

8. 根据权利要求5所述的一种褐藻寡糖产品制备生产线,其特征在于:所述第一启闭器上的旋转套筒外圆壁焊接连接有第一齿轮,所述第二启闭器上的旋转套筒外圆壁焊接连接有第二齿轮,所述旋转筒外壁焊接连接有与第一齿轮相啮合的外齿圈,所述旋转筒内壁焊接连接有与第二齿轮相啮合的内齿圈,

所述内筒体顶端通过固定杆与喷雾干燥罐内壁焊接连接,所述喷雾干燥罐顶端和底端内壁均焊接连接有固定环,所述旋转筒两端外壁与固定环内壁轴承活动连接。

9. 根据权利要求2所述的一种褐藻寡糖产品制备生产线,其特征在于:所述喷雾干燥罐下部外壁螺栓固定有气液分离器,所述第一干燥腔一侧的喷雾干燥罐壁体焊接连通有第一出气管,所述第一出气管底端与气液分离器的进气端法兰对接,所述气液分离器的出气端与第二出气管法兰对接;

所述热风机的进气端和第二出气管底端均与集气盒法兰密封连接,集气盒底端焊接连通有进气管。

10. 根据权利要求9所述的一种褐藻寡糖产品制备生产线,其特征在于:所述集料斗的底端与固气分离器进口端法兰对接,所述固气分离器的出气端通过第三出气管与集气盒法兰密封连接;

所述集气盒与第三出气管连通处外围的内壁上焊接连接有半球形中空过滤罩,所述过滤罩内外壁均为镂空结构,所述过滤罩内部放置有硅胶干燥剂。

一种褐藻寡糖产品制备工艺及生产线

技术领域

[0001] 本发明涉及褐藻寡糖制备技术领域,具体而言,涉及一种褐藻寡糖产品制备工艺及生产线。

背景技术

[0002] 褐藻寡糖因结构独特,其活性研究成为了糖类药物研究中的热点,其生物活性研究取得了重要进展,而褐藻寡糖在海藻胶中含量极高,褐藻胶主要存在于海带、马尾藻以及巨藻的细胞壁中;

[0003] 因此褐藻寡糖的制备多是从褐藻胶中提取,提取的工艺多为发酵酶解法,将发酵后菌体进行超滤和干燥,最后得到褐藻寡糖固态颗粒物,整个工艺需要使用到发酵设备、超滤装置和干燥设备,而干燥多采用喷雾干燥。

[0004] 如现有技术(CN113617044A)公开了逆流式喷雾干燥设备,通过环形错位设置的出雾口和热风口,使得从出雾口喷出的雾滴环形向下流动,而从热风口喷出的热风环形向上流动,形成错位逆流,在增大接触面积的同时减少接触时间,提升了产品干燥成型的效果,另外热风先与雾滴逆流干燥,再随雾滴同向流动,驱动雾滴以及粉粒产品向塔体底端的出料口流动,改善了塔体内的气流状况,提升了干燥成型效率。

[0005] 但上述技术中热风从内层向上流动至塔体顶端后,再沿塔体两侧向下流动,这样使得向下的热风是贴合着塔体内壁流动的,而出雾口由内向外分布有多个,位于内圈的出雾口喷出的雾滴在被向上的热风干燥后,此时物料和向下的热风被向上的热风隔开,导致物料无法与向下的热风接触,导致物料只能进行逆流干燥,无法实现同向干燥,不利于物料的干燥效果,

[0006] 同时雾滴变为粉粒的下落距离为塔体的高度,整个位移范围较小,导致与热风接触时间较短,无法确保对物料彻底干燥。

[0007] 鉴于以上现有技术中存在的缺陷,有必要将其进一步改进,才能符合实际使用情况。

发明内容

[0008] 本发明旨在至少解决现有技术或相关技术中存在的技术问题之一。

[0009] 因此,本发明的目的在于提供了一种褐藻寡糖产品制备工艺及生产线。

[0010] 本发明提供了一种褐藻寡糖产品制备工艺,包括如下步骤:

[0011] 一、利用微生物菌种,以葡萄糖、糖蜜作为碳源,对褐藻寡胶进行发酵,以得到发酵后的菌体;

[0012] 二、超滤除去菌体获得发酵上清液;

[0013] 三、对发酵上清液进行喷雾干燥,得到成品的褐藻寡糖颗粒。

[0014] 一种褐藻寡糖产品制备生产线,包括用于发酵的发酵罐、和用于超滤的超滤罐以及用于干燥的喷雾干燥罐,其中,喷雾干燥罐内部设置有内筒体,所述内筒体外壁和喷雾干

燥罐内壁之间围合形成有第一干燥腔,所述内筒体内壁和喷雾干燥罐内壁之间围合形成有第二干燥腔,所述第一干燥腔顶端和底端分别设置有喷液环和第一热气喷环,所述第二干燥腔底端设置有第二热气喷环;

[0015] 所述内筒体外壁上套有旋转筒,所述内筒体下部壁体开设有第一通孔,所述旋转筒下部壁体开设有与第一通孔错开的第二通孔;

[0016] 所述内筒体上部内壁焊接连接有导流罩,所述第二热气喷环内圆壁上焊接连接有集料斗,所述集料斗的出料端从喷雾干燥罐中伸出;

[0017] 所述喷雾干燥罐底壁螺栓固定有热风机,所述热风机的出风端与导气管法兰对接,所述导气管通过第一连通管与第一热气喷环焊接连通,所述第一连通管上设置有用于启闭的第一启闭器,所述导气管通过第二连通管与第二热气喷环焊接连通,所述第二连通管上设置有用于启闭的第二启闭器。

[0018] 作为优选的技术方案:

[0019] 如上所述的一种褐藻寡糖产品制备生产线,所述喷雾干燥罐顶端外壁螺栓固定有电动机、送料泵和微动开关,所述电动机输出轴伸入至喷雾干燥罐内并焊接连接有横板,所述横板两端与旋转筒内壁焊接连接;

[0020] 位于所述喷雾干燥罐外部的电动机输出轴焊接连接有横杆,所述横杆一端底面开设有用于按压微动开关的斜面,所述微动开关和送料泵电线连接,所述送料泵进料端与进液管一端法兰对接,所述进液管另一端伸入至喷雾干燥罐内与喷液环焊接连通。

[0021] 通过上述技术方案,送料泵的进液端通过管道与发酵上清液放置箱连通,这样送料泵通电运行后,可以将上清液通过进液管中;

[0022] 电动机通电运行后,电动机输出轴带动横板同步旋转,进而横板可以带动旋转筒旋转,结构合理。

[0023] 如上所述的一种褐藻寡糖产品制备生产线,所述喷液环和第一热气喷环两者均通过金属杆与喷雾干燥罐内壁焊接连接,所述第二热气喷环外圆壁与内筒体内壁焊接连接;

[0024] 所述喷液环和第一热气喷环两者共轴心线,且内径一致,所述喷液环底端表面螺纹连接有环形分布的喷雾嘴,所述第一热气喷环和第二热气喷环表面开设有环形分布的热气喷孔。

[0025] 通过上述技术方案,喷液环通过喷雾嘴可以将发酵上清液以雾状形式喷出,第一热气喷环通过热气喷孔可以喷出向上流动的热风,喷液环和第一热气喷环的位置关系,使得向下的雾滴与向上的热风可以接触到,进而实现对雾滴进行干燥。

[0026] 如上所述的一种褐藻寡糖产品制备生产线,所述第一连通管和第二连通管两者结构一致,且两者均包括上管体和下管体,所述下管体贯穿喷雾干燥罐底壁并与喷雾干燥罐壁体焊接连接;

[0027] 所述第一启闭器和第二启闭器两者结构一致,且两者均包括旋转套筒,所述上管体和下管体相对的一端均伸入至旋转套筒内,所述上管体和下管体外壁与旋转套筒内壁均密封轴承活动连接。

[0028] 通过上述技术方案,旋转套筒可以将上管体和下管体连通起来,这样上管体和下管体配合旋转套筒可以组合成一个进气管道,这样热风可以通过该管道进入至第一热气喷环和第二热气喷环内。

[0029] 如上所述的一种褐藻寡糖产品制备生产线,所述第一启闭器和第二启闭器还包括密封板和密封筒,所述密封板焊接固定于第一连通管内壁上,所述密封筒底端伸入至第二连通管内,所述密封筒顶端伸入至第一连通管内并与密封板贴合;

[0030] 所述密封筒为底端敞口状的中空圆柱状结构,所述密封筒顶壁均匀开设有第四通孔,所述密封板上均匀开设有与第四通孔相错开的第三通孔。

[0031] 通过上述技术方案,当密封筒上的第三通孔和密封板上的第四通孔错开时,此时上管体和下管体被断开,气流无法通过,只有当密封筒上的第三通孔和密封板上的第四通孔对齐时,此时上管体和下管体导通,气流可以正常流动。

[0032] 如上所述的一种褐藻寡糖产品制备生产线,所述密封筒外壁上套有与其焊接连接的套环,所述套环外圆壁与旋转套筒内壁焊接连接,所述密封筒外壁与上管体和下管体内壁均密封贴合。

[0033] 通过上述技术方案,上管体和下管体内壁上均粘接有聚四氟乙烯衬垫,通过聚四氟乙烯衬垫与密封筒外壁密封贴合,这样在降低摩擦的同时实现密封效果。

[0034] 如上所述的一种褐藻寡糖产品制备生产线,所述第一启闭器上的旋转套筒外圆壁焊接连接有第一齿轮,所述第二启闭器上的旋转套筒外圆壁焊接连接有第二齿轮,所述旋转筒外壁焊接连接有与第一齿轮相啮合的外齿圈,所述旋转筒内壁焊接连接有与第二齿轮相啮合的内齿圈。

[0035] 所述内筒体顶端通过固定杆与喷雾干燥罐内壁焊接连接,所述喷雾干燥罐顶端和底端内壁均焊接连接有固定环,所述旋转筒两端外壁与固定环内壁轴承活动连接;

[0036] 通过上述技术方案,内筒体顶端和底端与喷雾干燥罐内壁均不接触,内筒体和喷雾干燥罐内壁之间形成一个间隙,这样横板可以该间隙中穿过,并且内齿圈可以位于该间隙内,这样横板和内齿圈的旋转不受内筒体的阻碍,并且固定杆以内筒体轴心线环形分布有四个,只要横板的旋转角度小于 90° ,就不会与横板发生碰撞,结构合理。

[0037] 如上所述的一种褐藻寡糖产品制备生产线,所述喷雾干燥罐下部外壁螺栓固定有气液分离器,所述第一干燥腔一侧的喷雾干燥罐壁体焊接连通有第一出气管,所述第一出气管底端与气液分离器的进气端法兰对接,所述气液分离器的出气端与第二出气管法兰对接;

[0038] 所述热风机的进气端和第二出气管底端均与集气盒法兰密封连接,集气盒底端焊接连通有进气管。

[0039] 通过上述技术方案,第一干燥腔内向上的热风与喷雾干燥罐接触后,最终会从第一出气管排出,由于热风在对雾滴干燥时,会产生蒸汽,这样热风裹挟这蒸汽进入至气液分离器中进行分离,以取出热风中的水分,分离后的热风通过第二出气管进入至集气盒内进行循环利用。

[0040] 如上所述的一种褐藻寡糖产品制备生产线,所述集料斗的底端与固气分离器进口端法兰对接,所述固气分离器的出气端通过第三出气管与集气盒法兰密封连接;

[0041] 所述集气盒与第三出气管连通处外围的内壁上焊接连接有半球形中空过滤罩,所述过滤罩内外壁均为镂空结构,所述过滤罩内部放置有硅胶干燥剂。

[0042] 通过上述技术方案,第二干燥腔内的热风会带动粉粒通过集料斗一同排出,通过固气分离器可以将气体和粉粒分离开,这样分离后的气体通过第三出气管进入至集气盒内

进行循环利用,由于气体对粉粒进行二次和三次干燥过后,其中会夹杂有水汽,为了确保后续热风的干燥效果,通过硅胶干燥剂对热风进行脱水干燥。

[0043] 通过本发明的一种褐藻寡糖产品制备工艺及生产线,其有益效果为:

[0044] 本发明设置有在喷雾干燥罐内设置有内筒体,通过内筒体可以将喷雾干燥罐内部分隔为第一干燥腔和第二干燥腔,第一热气喷环可以在第一干燥腔内喷出向上的热风,可以对喷液环喷出的雾滴进行逆流干燥,雾滴可以实现初步干燥;

[0045] 同时还设置有第二热气喷环,第二热气喷环运行的同时第一热气喷环和喷液环停止,第二热气喷环可以在第二干燥腔喷出向上的热风,此时根据伯努利原理,气流流动越快,压强越小,进而流动的热风将初步干燥后的粉粒通过第一通孔吸入至第二干燥腔内,物料随着热风向上移动形成二次同向干燥,最后热风与导流罩接触后向下流动,物料随着热风向下移动形成对三次同向干燥;

[0046] 这样通过第一干燥腔和第二干燥腔的设置,不仅可以延长物料移动的路径,确保物料与热风接触充分,而且保证了第一干燥腔和第二干燥腔内的干燥作业互不干扰,这样向上的热风和向下的热风可以充分作用于物料,热能利用率高,提高了对物料的干燥效果。

附图说明

[0047] 本发明的上述和/或附加的方面和优点从结合下面附图对实施例的描述中将变得明显和容易理解,其中

[0048] 图1为本发明的内部正视示意图;

[0049] 图2为本发明的内筒体和旋转筒立体示意图;

[0050] 图3为本发明的内筒体和旋转筒俯视示意图;

[0051] 图4为本发明的横杆和微动开关俯视结构示意图;

[0052] 图5为本发明的横杆和斜面立体结构示意图;

[0053] 图6为本发明的图1中A点放大示意图;

[0054] 图7为本发明的旋转筒、外齿圈和内齿圈俯视示意图;

[0055] 图8为本发明的第一连通管和第一启闭器剖视示意图;

[0056] 图9为本发明的旋转套筒和密封板立体示意图。

[0057] 图中:1、喷雾干燥罐;2、内筒体;3、第一干燥腔;4、第二干燥腔;5、旋转筒;6、第一通孔;7、第二通孔;8、第一热气喷环;9、第二热气喷环;10、喷液环;11、进液管;12、导流罩;13、集料斗;14、热风机;15、导气管;16、第一连通管;17、第二连通管;18、第一启闭器;19、第二启闭器;20、外齿圈;21、内齿圈;22、第一齿轮;23、第二齿轮;24、固定环;25、固定杆;26、电动机;27、送料泵;28、横杆;29、斜面;30、微动开关;31、横板;32、第一出气管;33、气液分离器;34、第二出气管;35、集气盒;36、固气分离器;37、第三出气管;38、进气管;39、上管体;40、下管体;41、旋转套筒;42、密封板;43、密封筒;44、套环;45、第三通孔;46、第四通孔。

具体实施方式

[0058] 为了能够更清楚的理解本发明的上述目的、特征和优点,下面结合附图和具体实施方式对本发明进行进一步的详细描述。需要说明的是,在不冲突的情况下,本申请的实施例及实施例中的特征可以相互组合。

[0059] 在下面的描述中阐述了很多具体细节以便于充分理解本发明,但是,本发明还可以采用其他不同于在此描述的其他方式来实施,因此,本发明的保护范围并不受下面公开的具体实施例的限制。

[0060] 本发明提供一种技术方案:一种褐藻寡糖产品制备工艺,包括如下步骤:

[0061] 一、利用微生物菌种,以葡萄糖、糖蜜作为碳源,对褐藻寡糖进行发酵,以得到发酵后的菌体;

[0062] 二、超滤除去菌体获得发酵上清液;

[0063] 三、对发酵上清液进行喷雾干燥,得到成品的褐藻寡糖颗粒。

[0064] 如图1和图3所示,一种褐藻寡糖产品制备生产线,包括用于发酵的发酵罐、和用于超滤的超滤罐以及用于干燥的喷雾干燥罐1,其中,喷雾干燥罐1内部设置有内筒体2,内筒体2外壁上套有旋转筒5,内筒体2顶端通过固定杆25与喷雾干燥罐1内壁焊接连接,喷雾干燥罐1顶端和底端内壁均焊接连接有固定环24,旋转筒5两端外壁与固定环24内壁轴承活动连接,内筒体2下部壁体开设有第一通孔6,旋转筒5下部壁体开设有与第一通孔6错开的第二通孔7,内筒体2上部内壁焊接连接有导流罩12,第二热气喷环9内圆壁上焊接连接有集料斗13,集料斗13的出料端从喷雾干燥罐1中伸出,

[0065] 旋转筒5两端通过固定环24固定于喷雾干燥罐1内,并且可以在两个固定环24之间轴向旋转,旋转筒5通过旋转,可以使得其上的第二通孔7与第一通孔6错开或分离。

[0066] 如图1-5所示,内筒体2外壁和喷雾干燥罐1内壁之间围合形成有第一干燥腔3,内筒体2内壁和喷雾干燥罐1内壁之间围合形成有第二干燥腔4,第一干燥腔3顶端和底端分别设置有喷液环10和第一热气喷环8,第二干燥腔4底端设置有第二热气喷环9;

[0067] 喷雾干燥罐1顶端外壁螺栓固定有电动机26、送料泵27和微动开关30,电动机26输出轴伸入至喷雾干燥罐1内并焊接连接有横板31,横板31两端与旋转筒5内壁焊接连接;

[0068] 位于喷雾干燥罐1外部的电动机26输出轴焊接连接有横杆28,横杆28一端底面开设有用于按压微动开关30的斜面29,微动开关30和送料泵27电线连接,送料泵27进料端与进液管11一端法兰对接,进液管11另一端伸入至喷雾干燥罐1内与喷液环10焊接连通

[0069] 喷液环10和第一热气喷环8两者均通过金属杆与喷雾干燥罐1内壁焊接连接,第二热气喷环9外圆壁与内筒体2内壁焊接连接;

[0070] 喷液环10和第一热气喷环8两者共轴心线,且内径一致,喷液环10底端表面螺纹连接有环形分布的喷雾嘴,第一热气喷环8和第二热气喷环9表面开设有环形分布的热气喷孔。

[0071] 电动机26运行时,可以带动横杆28同步旋转,横杆28移动时可以通过斜面29与微动开关30上的按钮接触,并逐渐的按压微动开关30上的按钮,直至微动开关30开启,这样送料泵27接入电路并通电运行,送料泵27可以将上清液通过进液管11泵入至喷液环10内,喷液环10通过喷雾嘴将上清液以雾状形式喷出;

[0072] 第一热气喷环8通过热气喷孔喷出向上流动的热风,正好与向下流动的雾滴接触并进行干燥作业,通过第一干燥腔3可以完成初次逆流干燥作业,作业完成后,喷液环10和第一热气喷环8停止工作,第二热气喷环9通过热气喷孔喷出向上流动的热风,热风贴合内筒体2内壁高速流动,气体流速越快,压强越小,并且此时第二通孔7与第一通孔6对齐,这样初次干燥后的粉粒通过第二通孔7与第一通孔6被高速流动的热风吸入至内筒体2内;

[0073] 热风裹挟着粉粒在第二干燥腔4向上流动,实现二次同向干燥,当热风与倒锥形的导流罩12接触后,热风会裹挟着物料再次下行,实现三次同向干燥,最后热风带动粉粒通过集料斗13排出,整个干燥过程分为三部分,确保热风与物料充分接触,提高了干燥效果;

[0074] 当喷液环10和第一热气喷环8再次工作,而第二热气喷环9停止工作时,此时第二通孔7与第一通孔6错开,使得第一干燥腔3内部进行初次干燥时,且第二干燥腔4内部依然可以同步进行干燥作业,这样可以同步进行并且互不干扰。

[0075] 如图1和图6所示,喷雾干燥罐1底壁螺栓固定有热风机14,热风机14的出风端与导气管15法兰对接,导气管15通过第一连通管16与第一热气喷环8焊接连通,第一连通管16上设置有用启闭的第一启闭器18,导气管15通过第二连通管17与第二热气喷环9焊接连通,第二连通管17上设置有用启闭的第二启闭器19。

[0076] 在初始状态下,第一启闭器18是开启的,第二启闭器19是关闭的,这样第一热气喷环8在喷出热风的同时,第二热气喷环9是不工作的。

[0077] 如图6-9所示,第一连通管16和第二连通管17两者结构一致,且两者均包括上管体39和下管体40,下管体40贯穿喷雾干燥罐1底壁并与喷雾干燥罐1壁体焊接连接;

[0078] 第一启闭器18和第二启闭器19两者结构一致,且两者均包括旋转套筒41,上管体39和下管体40相对的一端均伸入至旋转套筒41内,上管体39和下管体40外壁与旋转套筒41内壁均密封轴承活动连接;

[0079] 第一启闭器18和第二启闭器19还包括密封板42和密封筒43,密封板42焊接固定于第一连通管16内壁上,密封筒43底端伸入至第二连通管17内,密封筒43顶端伸入至第一连通管16内并与密封板42贴合;

[0080] 密封筒43为底端敞口状的中空圆柱状结构,密封筒43顶壁均匀开设有第四通孔46,密封板42上均匀开设有与第四通孔46相错开的第三通孔45,密封筒43外壁上套有与其焊接连接的套环44,套环44外圆壁与旋转套筒41内壁焊接连接,密封筒43外壁与上管体39和下管体40内壁均密封贴合;

[0081] 第一启闭器18上的旋转套筒41外圆壁焊接连接有第一齿轮22,第二启闭器19上的旋转套筒41外圆壁焊接连接有第二齿轮23,旋转筒5外壁焊接连接有与第一齿轮22相啮合的外齿圈20,旋转筒5内壁焊接连接有与第二齿轮23相啮合的内齿圈21

[0082] 旋转套筒41旋转时,可以通过套环44带动密封筒43同步旋转,密封筒43通过旋转,来使得第四通孔46与密封板42上的第三通孔45进行对齐或者错开,当对齐时,气流可以从第三通孔45和第四通孔46内流动,启闭器处于开启状态,当错开时,气体被密封板42和密封筒43阻隔住,启闭器处于关闭状态,

[0083] 当电动机26工作时,电动机26会通过横板31带动旋转筒5旋转,而外齿圈20和内齿圈21会随着旋转筒5同步旋转,外齿圈20通过第一齿轮22带动第一启闭器18旋转,此时第一启闭器18上的第三通孔45和第四通孔46错开,第一启闭器18关闭;

[0084] 而内齿圈21会通过第二齿轮23带动第二启闭器19旋转,此时第二启闭器19上的第三通孔45和第四通孔46对齐,第二启闭器19开启;

[0085] 进而通过密封筒43初次旋转后,导气管15内的热风无法通过第一连通管16进入至第一热气喷环8内,只能通过第二连通管17进入至第二热气喷环9内,此时第二热气喷环9喷出热风;

[0086] 当密封筒43再次旋转复位后,第一热气喷环8和第二热气喷环9再次进行交替,如此往复循环,可以进行连续干燥作业;

[0087] 电动机26在带动旋转套筒41旋转的同时,横杆28会与微动开关30分离,这样确保第一热气喷环8和喷液环10可以同步停止作业,当电动机26在带动旋转套筒41复位时,第一热气喷环8和喷液环10又可以同步运行,以此来避免喷液环10喷出的雾滴未经干燥而落下造成浪费。

[0088] 如图1所示,喷雾干燥罐1下部外壁螺栓固定有气液分离器33,第一干燥腔3一侧的喷雾干燥罐1壁体焊接连通有第一出气管32,第一出气管32底端与气液分离器33的进气端法兰对接,气液分离器33的出气端与第二出气管34法兰对接,热风机14的进气端和第二出气管34底端均与集气盒35法兰密封连接,集气盒35底端焊接连通有进气管38;

[0089] 集料斗13的底端与固气分离器36进口端法兰对接,固气分离器36的出气端通过第三出气管37与集气盒35法兰密封连接,集气盒35与第三出气管37连通处外围的内壁上焊接连接有半球形中空过滤罩,过滤罩内外壁均为镂空结构,过滤罩内部放置有硅胶干燥剂;

[0090] 第二出气管34和第三出气管37上均设置有单向阀,防止气体倒流,刚开机时,热风机14通过进气管38将外界空气吸入至集气盒35内,加热后通过导气管15送入至第一热气喷环8和第二热气喷环9内;

[0091] 第一干燥腔3内的热风通过第一出气管32排出后,第一出气管32内的热风通过气液分离器33后在从第二出气管34排出,最后进入至集气盒35内。

[0092] 而第二干燥腔4内的热风裹挟着粉粒通过固气分离器36分离后,热风通过第三出气管37进入至集气盒35内,这样热风可以再次被热风机14再次利用,此时可以将进气管38关闭上,这样通过对第一干燥腔3和第二干燥腔4内的热风循环利用即可,无需吸入外界空气,从而可以降低热风机14的能耗,起到了节能减排的效果。

[0093] 在本说明书的描述中,属于“连接”、“安装”、“固定”等均应做广义理解,例如,“连接”可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;可以是直接连接,也可以是通过中间媒介间接相连。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述属于在本发明中的具体含义。

[0094] 在本说明书的描述中,术语“一个实施例”、“一些实施例”、“具体实施例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或特点包含于本发明的至少一个实施例或示例中。在本说明书中,对上述术语的示意性表述不一定指的是相同的实施例或实例。而且,描述的具体特征、结构、材料或特点可以在任何的一个或多个实施例或实例中以合适的方式结合。

[0095] 以上仅为本发明的优选实施例而已,并不用于限制本发明,对于本领域的技术人员来说,本发明可以有各种更改和变化。凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

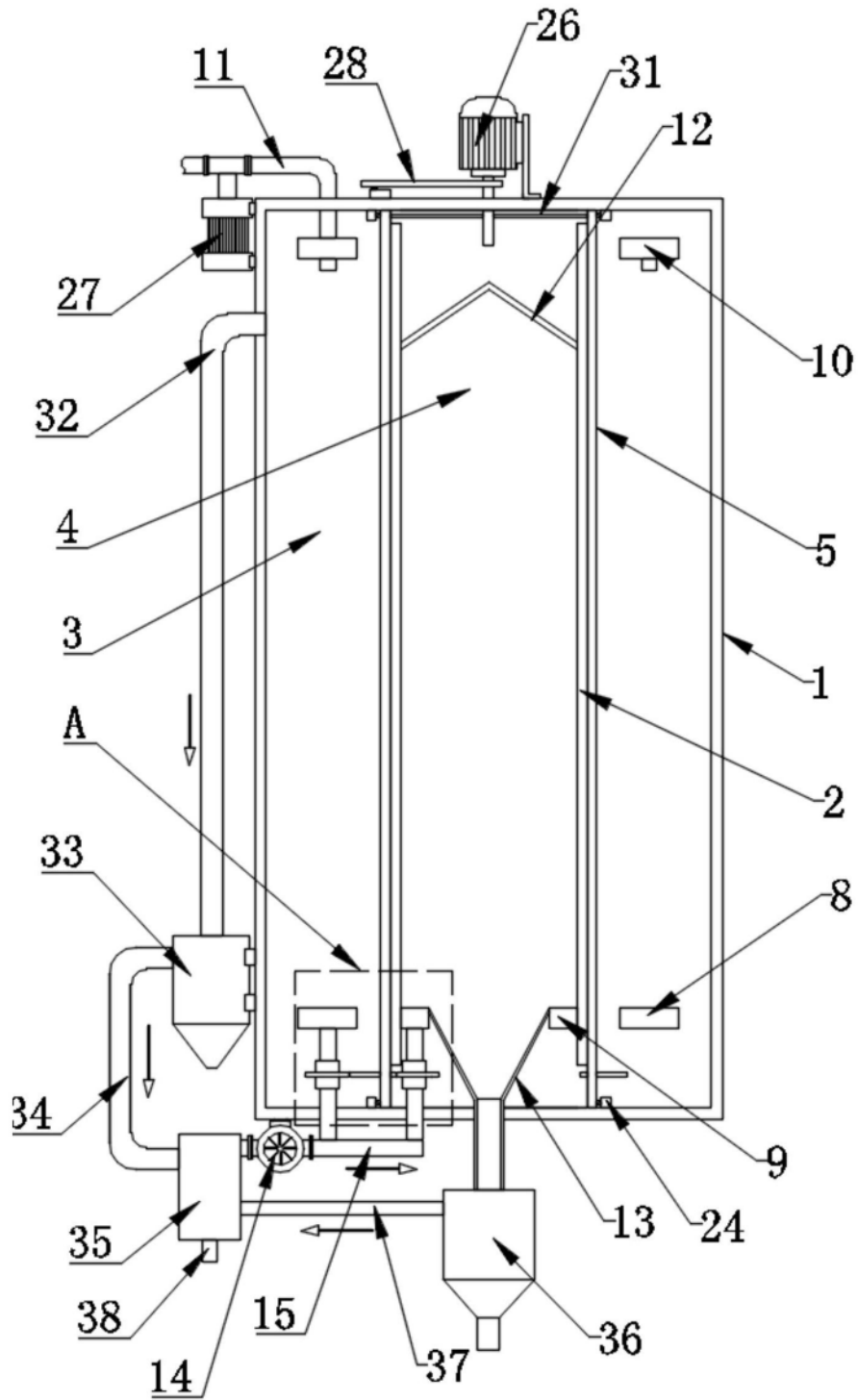


图1

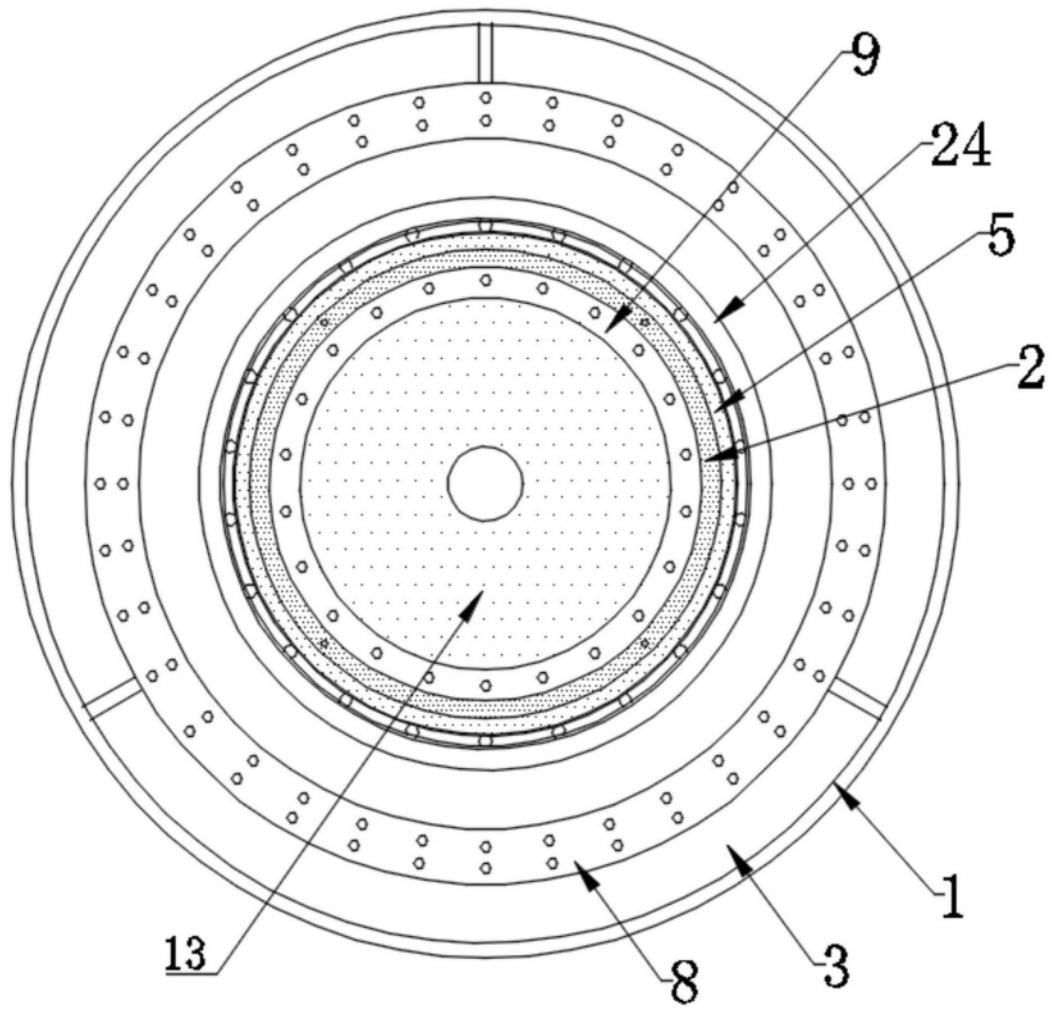


图2

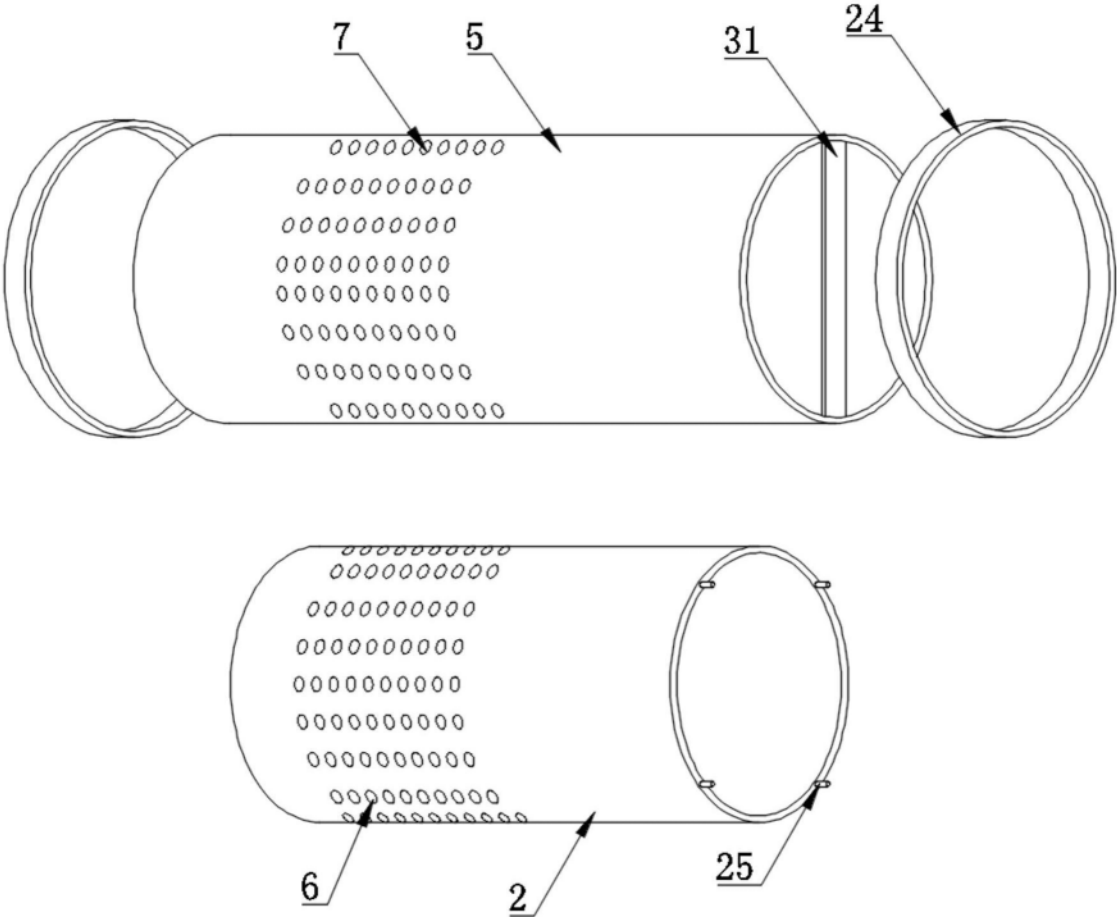


图3

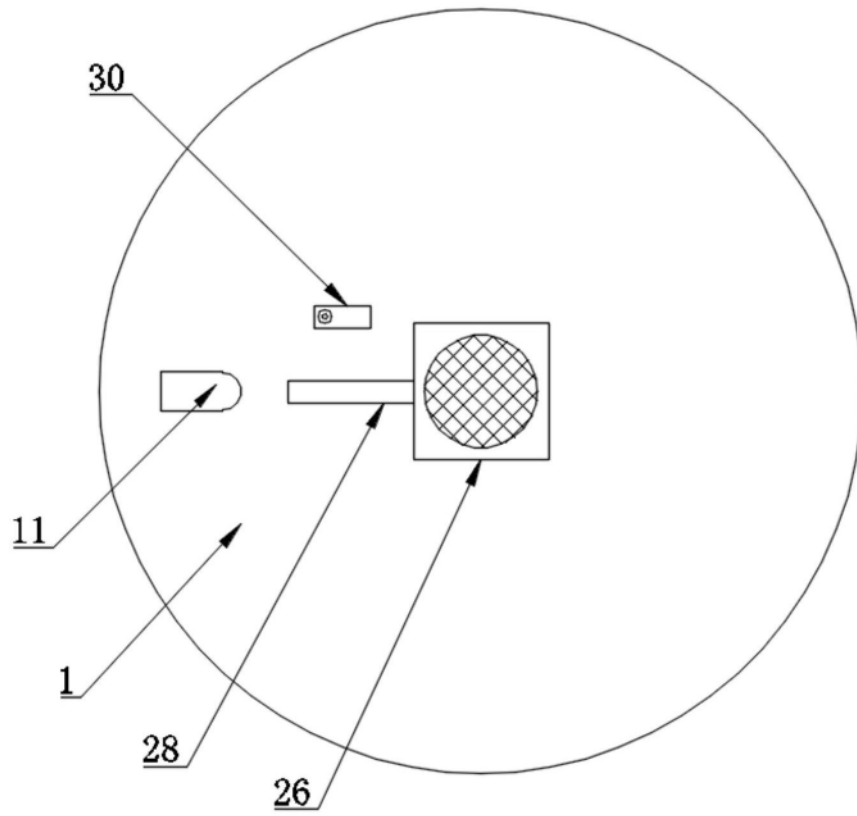


图4

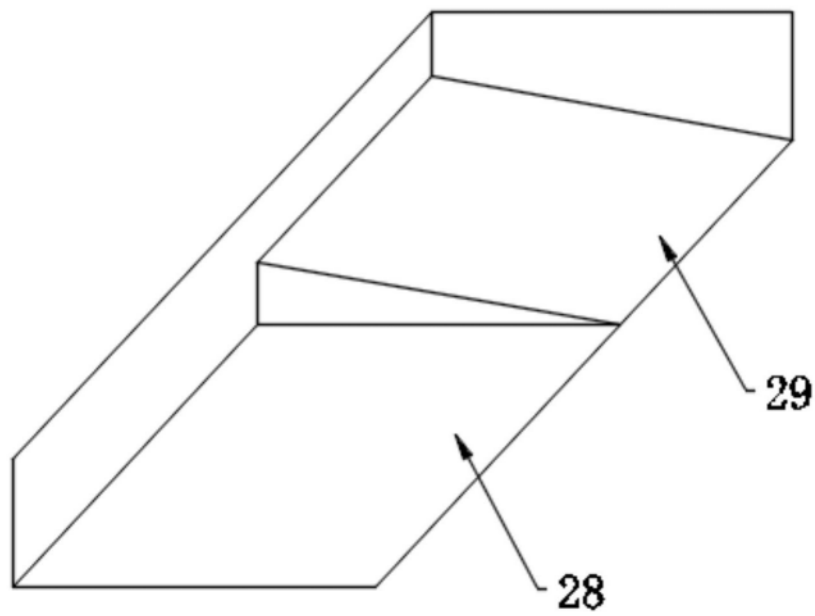


图5

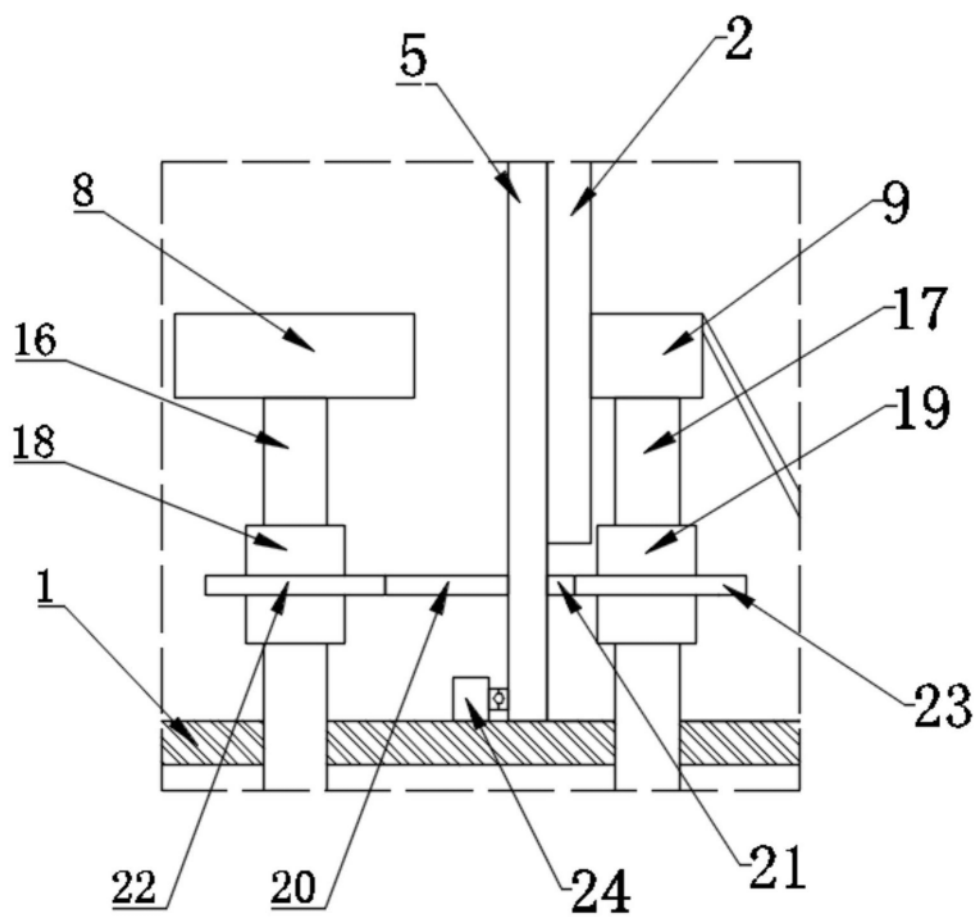


图6

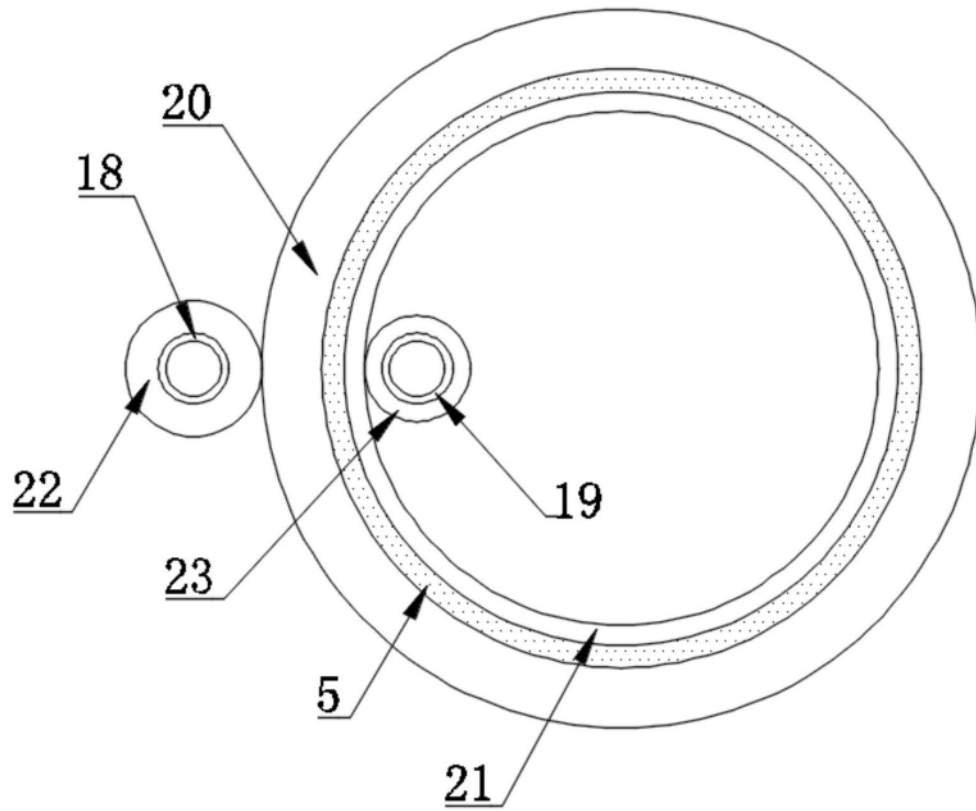


图7

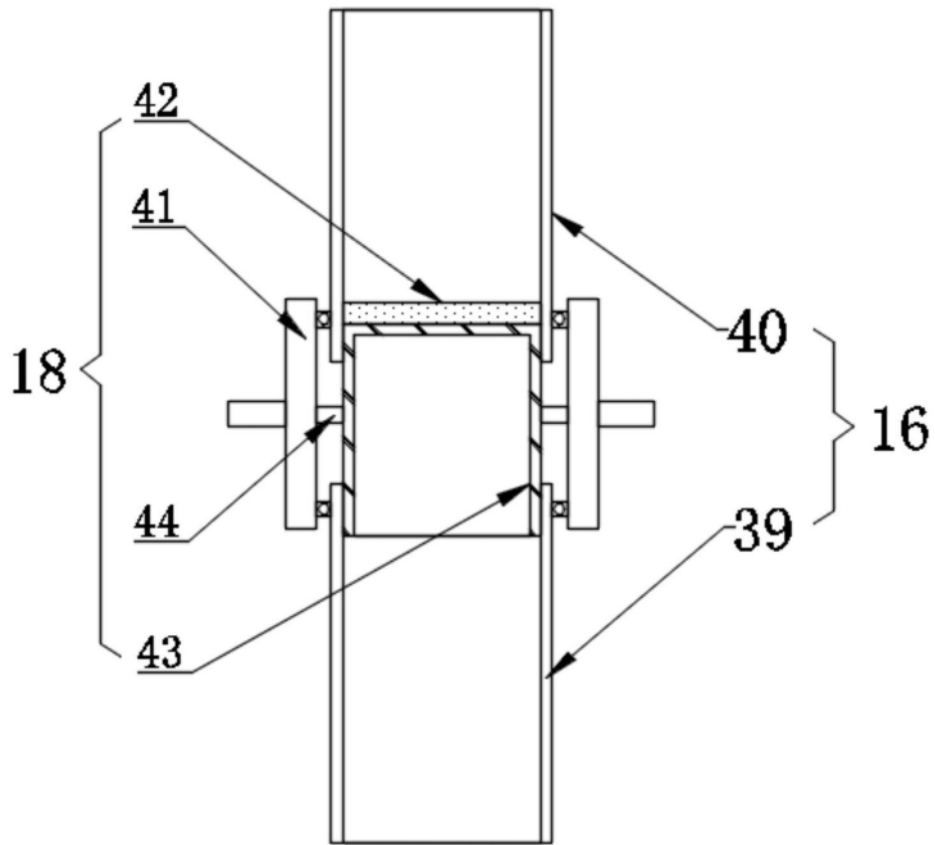


图8

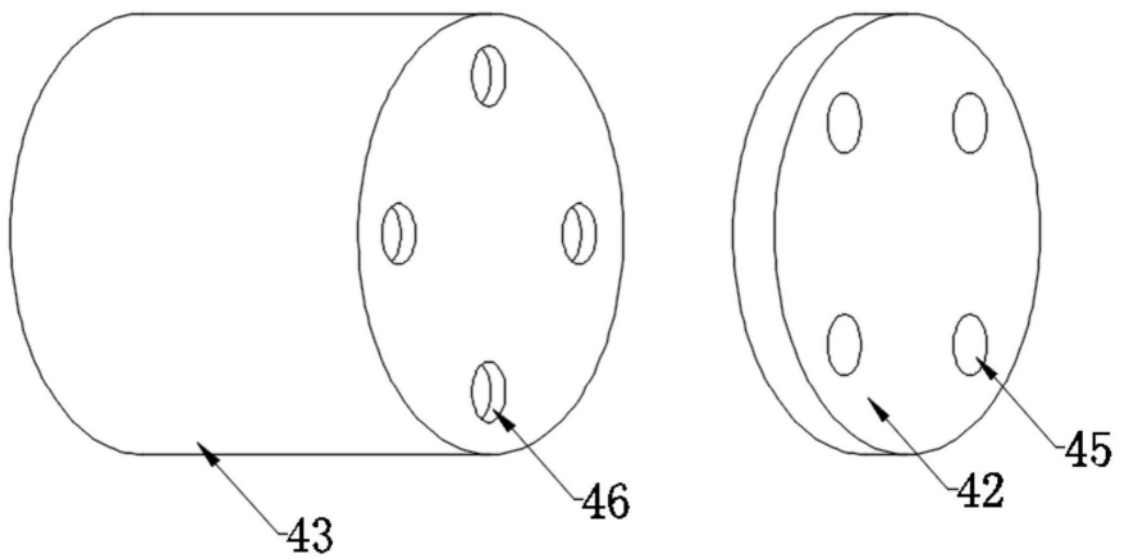


图9