(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 118089340 A
(43)申请公布日 2024.05.28

(21)申请号 202410212884.0

(22)申请日 2024.02.27

(71)申请人 辽阳友信制药机械科技有限公司
地址 111000 辽宁省辽阳市太子河区荣兴路25号

(72)发明人 付常余 张兴隆 胡金榜 朱振森

(74)专利代理机构 淮安欧巴知识产权代理事务所(普通合伙) 32628
专利代理师 赵宇飞

(51)Int.Cl.
F26B 5/06(2006.01)
F26B 11/14(2006.01)
F26B 23/10(2006.01)
F26B 25/04(2006.01)
F26B 25/00(2006.01)

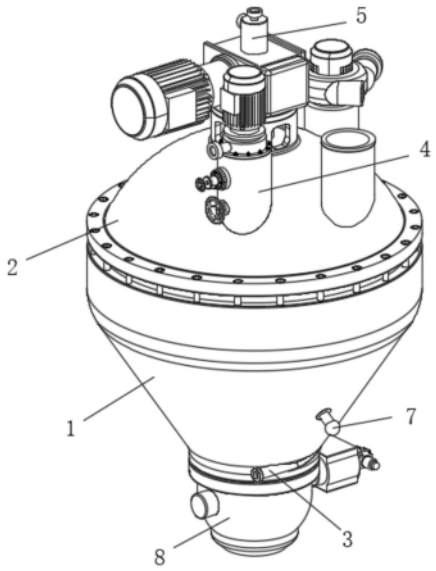
权利要求书3页 说明书9页 附图11页

(54)发明名称

一种内真空式单锥螺旋冷冻干燥机

(57)摘要

本发明公开了一种内真空式单锥螺旋冷冻干燥机,本发明涉及干燥机技术领域,包括单锥壳体,该单锥壳体用于盛放需要干燥的物料,该单锥壳体的顶部法兰安装有封顶盖,所述封顶盖的顶部还固定安装有进料管。该内真空式单锥螺旋冷冻干燥机,通过将盛装在单锥壳体内部的物料沿着螺旋轨迹进行分层分段翻料处理,还加快了物料被螺旋引导向单锥壳体中部翻料的效率和频次,不仅能够在冷冻物料时,提高对物料的搅拌翻料冷冻效率,还能够在加热物料进行干燥时,提高对物料的干燥效率,消除加热死角的同时,使得每一份物料都能够被均匀加热,消除升华过程中物料中的冰或水蒸气残留隐患,提高对物料加热干燥效率。



CN 118089340 A

1.一种内真空式单锥螺旋冷冻干燥机,包括:

单锥壳体(1),该单锥壳体(1)用于盛放需要干燥的物料,该单锥壳体(1)的顶部法兰安装有封顶盖(2),所述封顶盖(2)的顶部还固定安装有进料管;

冷冻干燥处理系统,该冷冻干燥处理系统用于对单锥壳体(1)内部的物料进行干燥处理,所述冷冻干燥处理系统包括法兰安装在封顶盖(2)顶部中部的减速机箱(10),减速机箱(10)的一侧中部固定安装有搅拌电机(13),所述减速机箱(10)的前端固定安装有电控板(12);

其特征在于,该冷冻干燥处理系统还包括:

制冷机(9),该制冷机(9)用于对单锥壳体(1)内部的物料进行冷冻;

加热管件(3),该加热管件(3)用于对单锥壳体(1)进行加热,所述加热管件(3)包括双螺旋导管(31),所述双螺旋导管(31)的一端固定连接有导入接头(32),另一端固定连接有导出接头(33);

真空总成(4),该真空总成(4)用于对单锥壳体(1)内腔抽真空,所述真空总成(4)包括固定连接在封顶盖(2)顶部边侧的大直管(41),所述大直管(41)顶部法兰安装有真空泵(42),所述真空泵(42)上固定连接有出口管(43),所述大直管(41)的外表面上安装有膨胀管件(44),所述大直管(41)的外表面上还安装有球阀管(45),且球阀管(45)安装在膨胀管件(44)的正下方;

搅拌总成,该搅拌总成用于对物料进行绕轴线低速旋转形式的螺旋搅拌,所述搅拌总成包括旋转轴(5)和搅拌组件(6),所述旋转轴(5)安装在单锥壳体(1)内侧中部轴线上,搅拌组件(6)组装在旋转轴(5)上,旋转轴(5)的顶部贯穿封顶盖(2)与减速机箱(10)传动连接,并且旋转轴(5)的顶部从减速机箱(10)的顶部伸出,搅拌组件(6)通过旋转轴(5)、减速机箱(10)和搅拌电机(13)配合与单锥壳体(1)旋转安装。

2.根据权利要求1所述的一种内真空式单锥螺旋冷冻干燥机,其特征在于:所述单锥壳体(1)还包括法兰安装在单锥壳体(1)外表面上的温度监测器(7),温度监测器(7)用于对单锥壳体(1)内部物料的温度进行实时监测,所述单锥壳体(1)的底端法兰安装有卸料球阀(8);

其中,所述单锥壳体(1)的内壁中呈双螺旋状开设有双螺旋腔(11),双螺旋导管(31)通过双螺旋腔(11)与单锥壳体(1)相组装,导入接头(32)和导出接头(33)分别从单锥壳体(1)底部的前后侧面露出。

3.根据权利要求1所述的一种内真空式单锥螺旋冷冻干燥机,其特征在于:所述真空总成(4)还包括多重过滤组件,该多重过滤组件用于将通过真空总成(4)排出单锥壳体(1)之外的空气与挥发的水分进行过滤,该多重过滤组件包括:

外置滤筒套(46),该外置滤筒套(46)横向插装在大直管(41)的内部,所述外置滤筒套(46)的内部呈环状开设有套筒腔(461),所述外置滤筒套(46)伸入大直管(41)内部的一端内侧呈环状开设有限位环轨(462),且限位环轨(462)与套筒腔(461)相连通,所述外置滤筒套(46)远离大直管(41)的一端固定连接有防漏外环(464);

内置滤芯(47),该内置滤芯(47)横向组装在外置滤筒套(46)的内侧中部,所述内置滤芯(47)远离大直管(41)的一端固定连接有防漏内环(471),所述内置滤芯(47)通过防漏内环(471)螺纹安装在防漏外环(464)内侧;

其中,所述外置滤筒套(46)和内置滤芯(47)均由沿着径向呈上下两块半圆柱套的过滤套件组成,以内置滤芯(47)螺纹安装在外置滤筒套(46)内侧为结构基础,过滤套件表面开设的孔洞大小,沿着大直管(41)所在的中心轴线由下至上呈逐渐缩小设置。

4.根据权利要求3所述的一种内真空式单锥螺旋冷冻干燥机,其特征在于:所述套筒腔(461)的内侧呈圆形阵列安装有四组内刷件(48),所述外置滤筒套(46)远离大直管(41)的一端还固定安装有螺纹环(49),所述螺纹环(49)套装在防漏外环(464)的外侧,所述防漏外环(464)与螺纹环(49)之间转动套装有卡环堵头(410),所述卡环堵头(410)远离大直管(41)的一端螺纹安装有封环(411),所述卡环堵头(410)朝向封环(411)的一面开设有转腔(412),外置滤筒套(46)通过螺纹环(49)与大直管(41)螺纹安装。

5.根据权利要求4所述的一种内真空式单锥螺旋冷冻干燥机,其特征在于:所述内刷件(48)包括穿过转腔(412)伸入套筒腔(461)内侧的方头转杆(481),方头转杆(481)远离封环(411)的一端插装在限位环轨(462)内侧,所述方头转杆(481)远离限位环轨(462)的一端安装有扭簧(482),扭簧(482)整体位于转腔(412)内侧设置,扭簧(482)的一端固定连接在方头转杆(481)上,另一端固定连接在转腔(412)内壁上,所述方头转杆(481)上还固定安装有箍环(485),方头转杆(481)通过箍环(485)与卡环堵头(410)转动安装,所述方头转杆(481)远离扭簧(482)的一端安装有橡胶套(483);

其中,所述橡胶套(483)的外表面上对称固定连接有毛刷(484),毛刷(484)与橡胶套(483)所组成的截面呈梭形,箍环(485)安装在扭簧(482)与橡胶套(483)之间,橡胶套(483)通过方头转杆(481)限位安装在套筒腔(461)内侧,毛刷(484)与外置滤筒套(46)内壁贴合接触,毛刷(484)跟随橡胶套(483)在套筒腔(461)内腔静置时,即扭簧(482)处于放松状态,毛刷(484)与橡胶套(483)所在的梭形截面的中心轴线与大直管(41)所在的中心轴线相平行。

6.根据权利要求5所述的一种内真空式单锥螺旋冷冻干燥机,其特征在于:所述膨胀管件(44)包括安装在防漏内环(471)内的膨胀筒(441),所述膨胀筒(441)的内侧中部螺纹安装有中空膨胀螺丝(443),所述中空膨胀螺丝(443)远离内置滤芯(47)的一端固定连接有转环(444),膨胀筒(441)通过中空膨胀螺丝(443)螺纹扭转膨胀卡装在防漏内环(471)内侧。

7.根据权利要求6所述的一种内真空式单锥螺旋冷冻干燥机,其特征在于:所述转环(444)的中部插装有转把(445),所述内置滤芯(47)内侧中部且远离转把(445)的一端安装有细杆(446),细杆(446)穿过中空膨胀螺丝(443)中部与转把(445)固定连接,细杆(446)通过转把(445)与中空膨胀螺丝(443)转动安装,所述细杆(446)远离转把(445)的一端固定安装有弧形兜板(447),所述弧形兜板(447)朝向转把(445)的一端边侧开设有泄流口(448)。

8.根据权利要求1所述的一种内真空式单锥螺旋冷冻干燥机,其特征在于:所述旋转轴(5)的顶端中部螺纹安装有进水头(52),进水头(52)的底端伸入旋转轴(5)的内侧底部,旋转轴(5)的顶端边侧固定连接有出水头(53),所述出水头(53)通过旋转轴(5)与进水头(52)相连通,所述进水头(52)用于与热水泵的输出端螺纹连接,出水头(53)用于与加热水箱的输入端螺纹连接,旋转轴(5)与封顶盖(2)转动连接,旋转轴(5)的底部贯穿封顶盖(2)伸入单锥壳体(1)内侧中部。

9.根据权利要求1所述的一种内真空式单锥螺旋冷冻干燥机,其特征在于:所述搅拌组件(6)包括安装在旋转轴(5)上的螺旋扭转翻搅带(61),螺旋扭转翻搅带(61)的整体呈螺旋

状设计,螺旋扭转翻搅带(61)的内部为中空设置,所述螺旋扭转翻搅带(61)的一侧固定连接有第一翻折部(62),另一侧固定连接有第二翻折部(64),所述第一翻折部(62)与第二翻折部(64)之间固定连接有第一螺旋带(63),所述第二翻折部(64)远离第一螺旋带(63)的一侧固定连接有第二螺旋带(65);

其中,第一翻折部(62)用于将沿着第一螺旋带(63)被螺旋引导的物料向单锥壳体(1)的中心进行翻折推料,第二翻折部(64)用于将沿着第二螺旋带(65)被螺旋引导的物料向单锥壳体(1)的中心进行翻折推料。

10.根据权利要求9所述的一种内真空式单锥螺旋冷冻干燥机,其特征在于:所述第一翻折部(62)与旋转轴(5)之间固定连接有第一撑接管(66),所述第一螺旋带(63)靠近旋转轴(5)的边侧中部与旋转轴(5)之间固定连接有中接管(67),所述第二翻折部(64)与旋转轴(5)之间固定连接有第二撑接管(68),第一撑接管(66)、中接管(67)和第二撑接管(68)均为中空设置,共同用于将旋转轴(5)与螺旋扭转翻搅带(61)相连通,螺旋扭转翻搅带(61)通过第一撑接管(66)、中接管(67)和第二撑接管(68)与旋转轴(5)固定安装,搅拌组件(6)通过旋转轴(5)。

一种内真空式单锥螺旋冷冻干燥机

技术领域

[0001] 本发明涉及干燥机技术领域,具体为一种内真空式单锥螺旋冷冻干燥机。

背景技术

[0002] 单锥干燥机是一款通用的间歇式干燥机,适用于含湿粉末、颗粒、糊状物和黏稠浆料干燥;设备由一个锥形容器与靠近容器壁安装的螺旋搅拌组成,专为缩短处理时间并最大程度地保护物料而研发;尤其是处理对热敏感、含有溶剂并且有毒或易爆的产品时,效果显著,由于该设备整体是静止固定的,只有内部的螺旋搅拌绕轴线低速旋转,整机无振动,非常容易和上游设备、如离心机和三合一过滤洗涤干燥机连接,也可以和下游设备、如整粒粉碎机和分装机等连接,使整个生产线成为密闭的、全自动化的生产线。

[0003] 传统的干燥机在干燥过程中,往往难以在真空条件下完成对物料的彻底干燥,且对于温度和对物料的搅拌与控制相对较为简单。

发明内容

[0004] 为解决上述技术问题,本发明通过以下技术方案予以实现:一种内真空式单锥螺旋冷冻干燥机,包括:单锥壳体,该单锥壳体用于盛放需要干燥的物料,该单锥壳体的顶部法兰安装有封顶盖,所述封顶盖的顶部还固定安装有进料管,用于将需要干燥处理的物料导入单锥壳体内;

[0005] 冷冻干燥处理系统,该冷冻干燥处理系统用于对单锥壳体内部的物料进行干燥处理,所述冷冻干燥处理系统包括法兰安装在封顶盖顶部中部的减速机箱,减速机箱的一侧中部固定安装有搅拌电机,所述减速机箱的前端固定安装有电控板;

[0006] 该冷冻干燥处理系统还包括:

[0007] 制冷机,该制冷机用于对单锥壳体内部的物料进行冷冻;

[0008] 加热管件,该加热管件的输入端螺纹连接有热水泵,热水泵的输入端螺纹连接有加热水箱,加热管件用于配合加热水箱和热水泵共同对单锥壳体进行加热,所述加热管件包括双螺旋导管,所述双螺旋导管的一端固定连接有导入接头,另一端固定连接有导出接头,导入接头用于与热水泵的输出端螺纹连接,导出接头用于与加热水箱的输入端螺纹连接;

[0009] 其中,即双螺旋导管的整体由两个中心对称的双螺旋导管结构组成,通过其顶部的圆环管连通;

[0010] 真空总成,该真空总成用于对单锥壳体内腔抽真空,所述真空总成包括固定连接在封顶盖顶部边侧的大直管,所述大直管顶部法兰安装有真空泵,所述真空泵上固定连接有出口管,出口管用于将单锥壳体内部的空气和升华的水排出,所述大直管的外表面上安装有膨胀管件,所述大直管的外表面上还安装有球阀管,且球阀管安装在膨胀管件的正下方,球阀管用于控制封锁大直管与单锥壳体之间的通路;

[0011] 搅拌总成,该搅拌总成用于对物料进行绕轴线低速旋转形式的螺旋搅拌,所述搅

拌总成包括旋转轴和搅拌组件,所述旋转轴安装在单锥壳体内侧中部轴线上,搅拌组件组装在旋转轴上,旋转轴的顶部贯穿封顶盖与减速机箱传动连接,并且旋转轴的顶部从减速机箱的顶部伸出,搅拌组件通过旋转轴、减速机箱和搅拌电机配合与单锥壳体旋转安装。

[0012] 优选的,所述单锥壳体还包括法兰安装在单锥壳体外表面上的温度监测器,温度监测器用于对单锥壳体内部物料的温度进行实时监测,电控板的输入端与温度监测器的输出端相连接,温度监测器还用于将检测到的温度数据实时传输给电控板,电控板用于根据温度监测器反馈的检测数据生成控制信号,并利用控制信号分别控制制冷机、减速机箱、搅拌电机和加热水箱中热水泵的启用与关闭,所述单锥壳体的底端法兰安装有卸料球阀;

[0013] 其中,所述单锥壳体的内壁中呈双螺旋状开设有双螺旋腔,双螺旋导管通过双螺旋腔与单锥壳体相组装,导入接头和导出接头分别从单锥壳体底部的前后侧面露出,分别用于螺纹连接热水泵的输出端、加热水箱的输入端。

[0014] 优选的,所述真空总成还包括多重过滤组件,该多重过滤组件用于将通过真空总成排出单锥壳体之外的空气与挥发的水分进行过滤,该多重过滤组件包括:

[0015] 外置滤筒套,该外置滤筒套横向插装在大直管的内部,所述外置滤筒套的内部呈环状开设有套筒腔,所述外置滤筒套伸入大直管内部的一端内侧呈环状开设有限位环轨,且限位环轨与套筒腔相连通,所述外置滤筒套远离大直管的一端固定连接有防漏外环,防漏外环用于封堵外置滤筒套与大直管贯穿的部分,提高横向插装部位的气密性;

[0016] 内置滤芯,该内置滤芯横向组装在外置滤筒套的内侧中部,所述内置滤芯远离大直管的一端固定连接有防漏内环,所述内置滤芯通过防漏内环螺纹安装在防漏外环内侧;

[0017] 其中,所述外置滤筒套和内置滤芯均由沿着径向呈上下两块半圆柱套的过滤套件组成,以内置滤芯螺纹安装在外置滤筒套内侧为结构基础,过滤套件表面开设的孔洞大小,沿着大直管所在的中心轴线由下至上呈逐渐缩小设置,用于分层逐级拦截通过外置滤筒套与防漏内环的杂质,防止真空泵和出口管的内部被堵塞,确保真空泵和出口管的正常运转。

[0018] 优选的,所述套筒腔的内侧呈圆形阵列安装有四组内刷件,所述外置滤筒套远离大直管的一端还固定安装有螺纹环,所述螺纹环套装在防漏外环的外侧,所述防漏外环与螺纹环之间转动套装有卡环堵头,所述卡环堵头远离大直管的一端螺纹安装有封环,所述卡环堵头朝向封环的一面开设有转腔,外置滤筒套通过螺纹环与大直管螺纹安装。

[0019] 优选的,所述内刷件包括穿过转腔伸入套筒腔内侧的方头转杆,其中,限位环轨能够为四个内刷件同时在套筒腔内侧旋转运动,提供轨道限位与引导,方头转杆远离封环的一端插装在限位环轨内侧,所述方头转杆远离限位环轨的一端安装有扭簧,扭簧整体位于转腔内侧设置,扭簧的一端固定连接在方头转杆上,另一端固定连接在转腔内壁上,所述方头转杆上还固定安装有箍环,方头转杆通过箍环与卡环堵头转动安装,所述方头转杆远离扭簧的一端安装有橡胶套;

[0020] 其中,所述橡胶套的外表面上对称固定连接有毛刷,毛刷与橡胶套所组成的截面呈梭形,箍环安装在扭簧与橡胶套之间,橡胶套通过方头转杆限位安装在套筒腔内侧,毛刷与外置滤筒套内壁贴合接触,毛刷跟随橡胶套在套筒腔内腔静置时,即扭簧处于放松状态,毛刷与橡胶套所在的梭形截面的中心轴线与大直管所在的中心轴线相平行,确保真空泵对干燥机内部抽真空时,非使用状态下的内刷件,能够处于不遮挡气流与杂质排出干燥机的流畅路径上,即此时的内刷件与气流在大直管内侧抽吸流通的方向一致。

[0021] 优选的,所述膨胀管件包括安装在防漏内环内的膨胀筒,所述膨胀筒的内侧中部螺纹安装有中空膨胀螺丝,所述中空膨胀螺丝远离内置滤芯的一端固定连接有转环,膨胀筒通过中空膨胀螺丝螺纹扭转膨胀卡装在防漏内环内侧。

[0022] 优选的,所述转环的中部插装有转把,所述内置滤芯内侧中部且远离转把的一端安装有细杆,细杆穿过中空膨胀螺丝中部与转把固定连接,细杆通过转把与中空膨胀螺丝转动安装,所述细杆远离转把的一端固定安装有弧形兜板,所述弧形兜板朝向转把的一端边侧开设有泄流口。

[0023] 优选的,所述旋转轴的顶端中部螺纹安装有进水头,进水头的底端伸入旋转轴的内侧底部,旋转轴的顶端边侧固定连接有出水头,所述出水头通过旋转轴与进水头相连通,所述进水头用于与热水泵的输出端螺纹连接,出水头用于与加热水箱的输入端螺纹连接,旋转轴与封顶盖转动连接,旋转轴的底部贯穿封顶盖伸入单锥壳体内侧中部。

[0024] 优选的,所述搅拌组件包括安装在旋转轴上的螺旋扭转翻搅带,螺旋扭转翻搅带的整体呈螺旋状设计,螺旋扭转翻搅带的内部为中空设置,所述螺旋扭转翻搅带的一侧固定连接有第一翻折部,另一侧固定连接有第二翻折部,所述第一翻折部与第二翻折部之间固定连接有第一螺旋带,所述第二翻折部远离第一螺旋带的一侧固定连接有第二螺旋带;

[0025] 其中,第一翻折部用于将沿着第一螺旋带被螺旋引导的物料向单锥壳体的中心进行翻折推料,第二翻折部用于将沿着第二螺旋带被螺旋引导的物料向单锥壳体的中心进行翻折推料。

[0026] 优选的,所述第一翻折部与旋转轴之间固定连接有第一撑接管,所述第一螺旋带靠近旋转轴的边侧中部与旋转轴之间固定连接有中接管,所述第二翻折部与旋转轴之间固定连接有第二撑接管,第一撑接管、中接管和第二撑接管均为中空设置,共同用于将旋转轴与螺旋扭转翻搅带相连通,螺旋扭转翻搅带通过第一撑接管、中接管和第二撑接管与旋转轴固定安装,搅拌组件通过旋转轴。

[0027] 本发明提供了一种内真空式单锥螺旋冷冻干燥机,具备以下有益效果:

[0028] 一、该内真空式单锥螺旋冷冻干燥机,通过设置的双螺旋导管,嵌合安装在单锥壳体内的双螺旋腔中,对单锥壳体的整体进行热传导,能够使单锥壳体整体在短时间内被全面加热,提高了单锥壳体借助加热管件对内部物料的加热效率;再结合旋转轴与搅拌组件内腔的连通,通过将另一股热水引流至旋转轴与搅拌组件内腔的方式,使得与物料近距离接触的旋转轴与搅拌组件共同在单锥壳体内侧对物料进行热传导加热,利用内、外两方面结构共同对物料的同时加热作用,且伴随着加热期间,旋转轴带动搅拌组件在单锥壳体内侧的旋转搅拌,消除加热死角的同时,使得每一份物料都能够被均匀加热,能够有效消除升华过程中,可能会有一些残留的冰或水蒸气留在物质中的隐患,同时也提高了对物料加热干燥的效率。

[0029] 二、该内真空式单锥螺旋冷冻干燥机,通过能够利用外置滤筒套和内置滤芯之间组装形成的多重过滤套件对空气和物料中以蒸汽升华的水分和溶剂等杂质进行逐级过滤处理,可有效避免长期使用下来,杂质对真空泵和出口管内部的堵塞问题。

[0030] 三、该内真空式单锥螺旋冷冻干燥机,通过单独转动方头转杆带动橡胶套上的毛刷在套筒腔内侧对外置滤筒套内侧面附着的杂质刷落进套筒腔中,实现对套筒腔局部位置杂质的重点刮刷清理。

[0031] 四、该内真空式单锥螺旋冷冻干燥机,通过手动在螺纹环内侧转动卡环堵头,带动四个内刷件同时对套筒腔的内侧进行刮刷,实现对套筒腔内部附着杂质的全方位刮刷清理,能够在清理外置滤筒套内侧杂质期间,借助启用真空泵向外抽吸的方式,将部分杂质单独抽出收集与处理。

[0032] 五、该内真空式单锥螺旋冷冻干燥机,通过手动扭转外置滤筒套,将外置滤筒套整体取下的方式,能够便捷的将外置滤筒套内的杂质倾倒出,不仅将清理外置滤筒套的过程隔离在大直管内侧完成,还规避了清理外置滤筒套内部杂质时,对清理人员呼吸道的保护,同时,也避免了外置滤筒套内部的杂质直接对周围环境的污染,既保护了维护人员的健康,又简化了清理与维护外置滤筒套时的复杂拆卸清洗过程,同时还保障了真空泵能够时刻高效运行。

[0033] 六、该内真空式单锥螺旋冷冻干燥机,通过手动旋转转把,带动细杆上的弧形兜板翻转180度至图12或图13中的定位状态,来接触引导进弧形兜板内部的气流由泄流口集中喷射出的形式,将堆积在内置滤芯内侧的杂质吹动收集在中空膨胀螺丝内,方便将杂质先收集在取出;同时,还能够在此期间,手动左右转动转把,改变泄流口在内置滤芯内侧的吹扫位置,实现对内置滤芯内部杂质的气流鼓吹式清理收集。

[0034] 七、该内真空式单锥螺旋冷冻干燥机,通过设置的球阀管,能够在真空总成将干燥机内部抽真空之后,在制冷机对干燥机内部物料制冷之前,封闭大直管与干燥机内部空间的连通,避免物料中的水汽在大直管、外置滤筒套和内置滤芯内部凝结,而干扰后续加热物料时对空气和物料中以蒸汽升华的水分和溶剂的抽离过程,为真空总成对物料的正常干燥处理提供安全使用保障。

[0035] 八、该内真空式单锥螺旋冷冻干燥机,通过利用第一螺旋带与第一翻折部对物料的引导翻料,利用第二螺旋带和第二翻折部对物料的螺旋引导翻料,将物料在单锥壳体内侧沿着螺旋扭转翻搅带,沿着正常螺旋搅拌翻料的运动过程,划分成若干个短距离的螺旋引导翻料过程,不仅将盛装在单锥壳体内部的物料沿着螺旋轨迹进行分层分段翻料处理,还加快了物料被螺旋引导向单锥壳体中部翻料的效率和频次,不仅能够在冷冻物料时,提高对物料的搅拌翻料冷冻效率,还能够在加热物料进行干燥时,提高对物料的干燥效率。

附图说明

[0036] 图1为本发明一种内真空式单锥螺旋冷冻干燥机的外部结构示意图;

[0037] 图2为本发明封顶盖的顶部结构示意图;

[0038] 图3为本发明单锥壳体的内部结构示意图;

[0039] 图4为本发明加热管件与单锥壳体的组装结构示意图;

[0040] 图5为本发明加热管件的结构示意图;

[0041] 图6为本发明真空总成的结构示意图;

[0042] 图7为本发明大直管的内部结构示意图;

[0043] 图8为本发明外置滤筒套和内刷件的拆解结构示意图;

[0044] 图9为图8中A的结构放大图;

[0045] 图10为本发明外置滤筒套的内部结构示意图;

[0046] 图11为本发明内刷件的结构示意图;

[0047] 图12为本发明膨胀管件与内置滤芯的拆解图;

[0048] 图13为本发明膨胀管件与弧形兜板的拆解图;

[0049] 图14为本发明旋转轴和搅拌组件的结构示意图;

[0050] 图15为本发明搅拌组件的结构示意图。

[0051] 图中:1、单锥壳体;2、封顶盖;3、加热管件;31、双螺旋导管;32、导入接头;33、导出接头;4、真空总成;41、大直管;42、真空泵;43、出口管;44、膨胀管件;45、球阀管;46、外置滤筒套;461、套筒腔;462、限位环轨;464、防漏外环;47、内置滤芯;471、防漏内环;48、内刷件;481、方头转杆;482、扭簧;483、橡胶套;484、毛刷;485、箍环;49、螺纹环;410、卡环堵头;411、封环;412、转腔;441、膨胀筒;443、中空膨胀螺丝;444、转环;445、转把;446、细杆;447、弧形兜板;448、泄流口;5、旋转轴;52、进水头;53、出水头;6、搅拌组件;61、螺旋扭转翻搅带;62、第一翻折部;63、第一螺旋带;64、第二翻折部;65、第二螺旋带;66、第一撑接管;67、中接管;68、第二撑接管;7、温度监测器;8、卸料球阀;9、制冷机;10、减速机箱;11、双螺旋腔;12、电控板;13、搅拌电机。

具体实施方式

[0052] 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。本发明的实施例是为了示例和描述起见而给出的,而并不是无遗漏的或者将本发明限于所公开的形式。很多修改和变化对于本领域的普通技术人员而言是显而易见的。选择和描述实施例是为了更好说明本发明的原理和实际应用,并且使本领域的普通技术人员能够理解本发明从而设计适于特定用途的带有各种修改的各种实施例。

[0053] 第一实施例,如图1至图15所示,本发明提供一种技术方案:一种内真空式单锥螺旋冷冻干燥机,包括单锥壳体1,该单锥壳体1用于盛放需要干燥的物料,该单锥壳体1的顶部法兰安装有封顶盖2,封顶盖2的顶部还固定安装有进料管;

[0054] 冷冻干燥处理系统,该冷冻干燥处理系统用于对单锥壳体1内部的物料进行干燥处理,冷冻干燥处理系统包括法兰安装在封顶盖2顶部中部的减速机箱10,减速机箱10的一侧中部固定安装有搅拌电机13,减速机箱10的前端固定安装有电控板12;

[0055] 该冷冻干燥处理系统还包括:

[0056] 制冷机9,该制冷机9用于对单锥壳体1内部的物料进行冷冻;

[0057] 加热管件3,该加热管件3的输入端螺纹连接有热水泵,热水泵的输入端螺纹连接有加热水箱,加热管件3用于配合加热水箱和热水泵共同对单锥壳体1进行加热,加热管件3包括双螺旋导管31,双螺旋导管31的一端固定连接有导入接头32,另一端固定连接有导出接头33;

[0058] 真空总成4,该真空总成4用于对单锥壳体1内腔抽真空,真空总成4包括固定连接在封顶盖2顶部边侧的大直管41,大直管41顶部法兰安装有真空泵42,真空泵42上固定连接有出口管43,大直管41的外表面上安装有膨胀管件44,大直管41的外表面上还安装有球阀管45,且球阀管45安装在膨胀管件44的正下方;

[0059] 搅拌总成,该搅拌总成用于对物料进行绕轴线低速旋转形式的螺旋搅拌,搅拌总成包括旋转轴5和搅拌组件6,旋转轴5安装在单锥壳体1内侧中部轴线上,搅拌组件6组装在旋转轴5上,旋转轴5的顶部贯穿封顶盖2与减速机箱10传动连接,并且旋转轴5的顶部从减

速机箱10的顶部伸出,搅拌组件6通过旋转轴5、减速机箱10和搅拌电机13配合与单锥壳体1旋转安装,其中,旋转轴5的表面靠近顶部附近固定安装有传动套辊,旋转轴5通过传动套辊与减速机箱10内的其他传动套辊结构相传动连接,从而实现搅拌电机13经由减速机箱10带动旋转轴5在单锥壳体1内侧的旋转运动。

[0060] 单锥壳体1还包括法兰安装在单锥壳体1外表面上的温度监测器7,温度监测器7用于对单锥壳体1内部物料的温度进行实时监测,单锥壳体1的底端法兰安装有卸料球阀8;

[0061] 其中,单锥壳体1的内壁中呈双螺旋状开设有双螺旋腔11,双螺旋导管31通过双螺旋腔11与单锥壳体1相组装,导入接头32和导出接头33分别从单锥壳体1底部的前后侧面露出。

[0062] 真空总成4还包括多重过滤组件,该多重过滤组件用于将通过真空总成4排出单锥壳体1之外的空气与挥发的水分进行过滤,该多重过滤组件包括:

[0063] 外置滤筒套46,该外置滤筒套46横向插装在大直管41的内部,外置滤筒套46的内部呈环状开设有套筒腔461,外置滤筒套46伸入大直管41内部的一端内侧呈环状开设有限位环轨462,且限位环轨462与套筒腔461相连通,外置滤筒套46远离大直管41的一端固定连接有防漏外环464;

[0064] 内置滤芯47,该内置滤芯47横向组装在外置滤筒套46的内侧中部,内置滤芯47远离大直管41的一端固定连接有防漏内环471,内置滤芯47通过防漏内环471螺纹安装在防漏外环464内侧;

[0065] 其中,外置滤筒套46和内置滤芯47均由沿着径向呈上下两块半圆柱套的过滤套件组成,以内置滤芯47螺纹安装在外置滤筒套46内侧为结构基础,过滤套件表面开设的孔洞大小,沿着大直管41所在的中心轴线由下至上呈逐渐缩小设置。

[0066] 套筒腔461的内侧呈圆形阵列安装有四组内刷件48,外置滤筒套46远离大直管41的一端还固定安装有螺纹环49,螺纹环49套装在防漏外环464的外侧,防漏外环464与螺纹环49之间转动套装有卡环堵头410,卡环堵头410远离大直管41的一端螺纹安装有封环411,卡环堵头410朝向封环411的一面开设有转腔412,外置滤筒套46通过螺纹环49与大直管41螺纹安装。

[0067] 旋转轴5的顶端中部螺纹安装有进水头52,进水头52的底端伸入旋转轴5的内侧底部,旋转轴5的顶端边侧固定连接有出水头53,出水头53通过旋转轴5与进水头52相连通,进水头52用于与热水泵的输出端螺纹连接,出水头53用于与加热水箱的输入端螺纹连接,旋转轴5与封顶盖2转动连接,旋转轴5的底部贯穿封顶盖2伸入单锥壳体1内侧中部。

[0068] 搅拌组件6包括安装在旋转轴5上的螺旋扭转翻搅带61,螺旋扭转翻搅带61的整体呈螺旋状设计,螺旋扭转翻搅带61的内部为中空设置,螺旋扭转翻搅带61的一侧固定连接有第一翻折部62,另一侧固定连接有第二翻折部64,第一翻折部62与第二翻折部64之间固定连接有第一螺旋带63,第二翻折部64远离第一螺旋带63的一侧固定连接有第二螺旋带65,螺旋扭转翻搅带61通过局部设置的扭转结构第一翻折部62和第二翻折部64,能够将沿着螺旋扭转翻搅带61引导的物料划分成若干股,向单锥壳体1的中心翻折推料,加快对物料翻转搅拌的干燥处理效率;其中,第一翻折部62用于将沿着第一螺旋带63被螺旋引导的物料向单锥壳体1的中心进行翻折推料,第二翻折部64用于将沿着第二螺旋带65被螺旋引导的物料向单锥壳体1的中心进行翻折推料。

[0069] 使用时,通过进料管将物料加入单锥壳体1内,密封闭合进料管,然后启用真空总成4将单锥壳体1与封顶盖2之间的封闭腔室抽成真空之后,关闭真空总成4,然后启用搅拌电机13通过减速机箱10带动旋转轴5旋转,同时启用制冷机9对物料进行冷冻,由旋转轴5带动搅拌组件6在较低的转速下搅动物料,边搅动边利用制冷机9对物料进行快速冷冻。

[0070] 待物料完全被冷冻之后,同时启用热水泵和真空总成4,通过启用热水泵将加热水箱中的热水分成两股进行输送,分别导入加热管件3和旋转轴5中,利用热传导作用,借助单锥壳体1和搅拌组件6同时对物料进行近距离加热;通过在冷冻真空环境下,冰加热直接升华的原理,将物料中的冰晶状的固态水直接加热升华,并由真空总成4及时排出,在此期间,搅拌组件6在旋转轴5的带动下,不停的对物料搅拌翻滚,加速物料的干燥进程;通过上述操作可知,在真空总成4的作用下,物料中所含的水分和溶剂以蒸汽的形式抽出干燥机工作内腔,从而达到干燥的作用;而干燥后的物料则从单锥壳体1底部的卸料球阀8排出。

[0071] 通过上述操作过程可知,通过事先将物料中的液态水冰冻成固态水,然后再在冷冻真空环境下,利用冰加热升华原理,将物料中的冰晶状固态水直接加热升华为水蒸气,来结合真空总成4的抽真空功能,实现对潮湿物料的安全干燥处理,能够提高干燥机对不同潮湿物料处理时的安全保护性干燥功能。

[0072] 干燥机使用期间,通过设置的双螺旋导管31,嵌合安装在单锥壳体1内的双螺旋腔11中,对单锥壳体1的整体进行热传导,能够使单锥壳体1整体在短时间内被全面加热,提高了单锥壳体1借助加热管件3对内部物料的加热效率;再结合旋转轴5与搅拌组件6内腔的连通,通过将另一股热水引流至旋转轴5与搅拌组件6内腔的方式,使得与物料近距离接触的旋转轴5与搅拌组件6共同在单锥壳体1内侧对物料进行热传导加热,利用内、外两方面结构共同对物料的同时加热作用,且在加热期间旋转轴5带动搅拌组件6在单锥壳体1内侧的旋转搅拌,消除加热死角的同时,使得每一份物料都能够被均匀加热,能够有效消除升华过程中,可能会有一些残留的冰或水蒸气留在物质中的隐患,同时也提高了对物料加热干燥的效率。

[0073] 不仅热效率高,且能够使得干燥机对物料进行高效均匀加热,独特的螺旋扭转翻搅带61设计,使得搅拌组件6能够进行多股多段式的高精度推料搅拌,能得到高效的传热性能,因此,能进行高填充率的运转,处理能力大且经济。

[0074] 干燥机工作期间,真空总成4的具体启用过程为:启用真空泵42通过大直管41将单锥壳体1与封顶盖2之间的气态物质抽出,包括空气和物料中以蒸汽升华的水分和溶剂;这些物质透过外置滤筒套46和内置滤芯47被过滤之后,经由出口管43排出干燥机之外进行后续处理。

[0075] 干燥机使用期间,经由温度监测器7对物料的温度进行检测,能够实时将物料的温度反馈至电控板12,再由电控板12根据物料的温度反馈数据生成对应的控制信号,利用控制信号分别控制制冷机9、减速机箱10、搅拌电机13和加热水箱中热水泵的启用与关闭;具体的,能够在物料被冷冻完成指定温度之后,由电控板12控制制冷机9自动关闭,能够在物料被加热干燥期间,由电控板12控制热水泵的输出功率,从而调控向加热管件3和旋转轴5内部泵入热水的总量,实现对物料加热温度的把控。

[0076] 使用期间,还能够通过在大直管41的内侧螺纹安装气压监测器和霍尼韦尔空气监测器,将气压监测器和霍尼韦尔空气监测器的输出端分别与电控板12的输入端相电连接,

将电控板12的输出端分别与气压监测器和霍尼韦尔空气监测器的输入端相电连接,电控板12通过接收气压监测器和霍尼韦尔空气监测器采集到的干燥机内部的检测数据,并对检测的数据进行反馈处理输出对应的控制信号,通过控制信号来控制真空总成4的打开与关闭。

[0077] 其中,气压监测器的型号为:984M.543D04b;

[0078] 霍尼韦尔空气监测器型号为:sensepointXCD。

[0079] 第二实施例,在实施例一的基础上,请参阅图6至图13所示,内刷件48包括穿过转腔412伸入套筒腔461内侧的方头转杆481,方头转杆481远离封环411的一端插装在限位环轨462内侧,方头转杆481远离限位环轨462的一端安装有扭簧482,扭簧482整体位于转腔412内侧设置,扭簧482的一端固定连接在方头转杆481上,另一端固定连接在转腔412内壁上,方头转杆481上还固定安装有箍环485,方头转杆481通过箍环485与卡环堵头410转动安装,方头转杆481远离扭簧482的一端安装有橡胶套483;

[0080] 其中,橡胶套483的外表面上对称固定连接有毛刷484,毛刷484与橡胶套483所组成的截面呈梭形,箍环485安装在扭簧482与橡胶套483之间,橡胶套483通过方头转杆481限位安装在套筒腔461内侧,毛刷484与外置滤筒套46内壁贴合接触,毛刷484跟随橡胶套483在套筒腔461内腔静置时,即扭簧482处于放松状态,毛刷484与橡胶套483所在的梭形截面的中心轴线与大直管41所在的中心轴线相平行。

[0081] 膨胀管件44包括安装在防漏内环471内的膨胀筒441,膨胀筒441的内侧中部螺纹安装有中空膨胀螺丝443,中空膨胀螺丝443远离内置滤芯47的一端固定连接有转环444,膨胀筒441通过中空膨胀螺丝443螺纹扭转膨胀卡装在防漏内环471内侧。

[0082] 转环444的中部插装有转把445,内置滤芯47内侧中部且远离转把445的一端安装有细杆446,细杆446穿过中空膨胀螺丝443中部与转把445固定连接,细杆446通过转把445与中空膨胀螺丝443转动安装,细杆446远离转把445的一端固定安装有弧形兜板447,弧形兜板447朝向转把445的一端边侧开设有泄流口448,弧形兜板447能够在正向遮挡在抽真空路径上时,将部分通过内置滤芯47的气流汇集,并通过泄流口448引导喷射至内置滤芯47内侧的腔室中,将内置滤芯47内部过滤拦截下来的杂质引导进中空膨胀螺丝443内汇集。

[0083] 真空总成4使用期间,能够利用外置滤筒套46和内置滤芯47之间组装形成的多重过滤套件对空气和物料中以蒸汽升华的水分和溶剂等杂质进行逐级过滤处理,可有效避免长期使用下来,杂质对真空泵42和出口管43内部的堵塞问题。

[0084] 不使用干燥剂时,能够通过单独转动方头转杆481带动橡胶套483上的毛刷484在套筒腔461内侧对外置滤筒套46内侧面附着的杂质刷落进套筒腔461中,实现对套筒腔461局部位置杂质的重点刮刷清理;还能够通过手动在螺纹环49内侧转动卡环堵头410,带动四个内刷件48同时对套筒腔461的内侧进行刮刷,实现对套筒腔461内部附着杂质的全方位刮刷清理,能够在清理外置滤筒套46内侧杂质期间,借助启用真空泵42向外抽吸的方式,将部分杂质单独抽出收集与处理,另一部分拦截在套筒腔461内的杂质,则可从大直管41上通过手动扭转外置滤筒套46,将外置滤筒套46整体取下的方式,便捷将外置滤筒套46内部而对杂质倾倒出,不仅将清理外置滤筒套46的过程隔离在大直管41内侧完成,还规避了清理外置滤筒套46内部杂质时,对清理人员呼吸道的保护,同时,也避免了外置滤筒套46内部的杂质直接对周围环境的污染,既保护了维护人员的健康,又简化了清理与维护外置滤筒套46时的复杂拆卸清洗过程,同时还保障了真空泵42能够时刻高效运行。

[0085] 其中,弧形兜板447在正常使用期间,兜风的朝向为图13中的对侧方位定位设置,即弧形兜板447利用其不兜风的曲面将气流向大直管41内侧引导,不会阻碍气流通过大直管41向真空泵42内部的吸入。

[0086] 可在内置滤芯47内部堆积一定杂质之后,在干燥机停机期间,单独启用真空泵42向外抽吸,利用在大直管41内部产生的吸力,来通过手动旋转转把445,带动细杆446上的弧形兜板447翻转180度至图12或图13中的定位状态,来接触引导进弧形兜板447内部的气流由泄流口448集中喷射出的形式,将堆积在内置滤芯47内侧的杂质吹动收集在中空膨胀螺丝443内,方便将杂质先收集在取出;同时,还能够在此期间,手动左右转动转把445,改变泄流口448在内置滤芯47内侧的吹扫位置,实现对内置滤芯47内部杂质的气流鼓吹式清理收集。

[0087] 通过设置的球阀管45,能够在真空总成4将干燥机内部抽真空之后,在制冷机9对干燥机内部物料制冷之前,封闭大直管41与干燥机内部空间的连通,避免物料中的水汽在大直管41、外置滤筒套46和内置滤芯47内部凝结,而干扰后续加热物料时对空气和物料中以蒸汽升华的水分和溶剂的抽离过程,为真空总成4对物料的正常干燥处理提供安全使用保障。

[0088] 第三实施例,在实施例一、二的基础上,请参阅图15所示,第一翻折部62与旋转轴5之间固定连接有第一撑接管66,第一螺旋带63靠近旋转轴5的边侧中部与旋转轴5之间固定连接有中接管67,第二翻折部64与旋转轴5之间固定连接有第二撑接管68,第一撑接管66、中接管67和第二撑接管68均为中空设置,共同用于将旋转轴5与螺旋扭转翻搅带61相连通,螺旋扭转翻搅带61通过第一撑接管66、中接管67和第二撑接管68与旋转轴5固定安装,搅拌组件6通过旋转轴5。

[0089] 搅拌组件6在使用期间,能够利用第一螺旋带63与第一翻折部62对物料的引导翻料,利用第二螺旋带65和第二翻折部64对物料的螺旋引导翻料,将物料在单锥壳体1内侧沿着螺旋扭转翻搅带61沿着正常螺旋搅拌翻料的运动过程划分成若干个短距离的螺旋引导翻料过程,不仅将盛装在单锥壳体1内部的物料沿着螺旋轨迹进行分层分段翻料处理,还加快了物料被螺旋引导向单锥壳体1中部翻料的效率和频次,不仅能够在冷冻物料时,提高对物料的搅拌翻料冷冻效率,还能够在加热物料进行干燥时,提高对物料的干燥效率。

[0090] 也就是说,搅拌组件6自身在旋转运作时,集搅拌、翻料、分段搅拌、分段翻料、分段引流物料,分段制冷物料和分段加热物料,以上这众多功能是搅拌组件6与其他结构搭配使用后所体现的众多功能,相比传统的螺旋搅拌翻料功能,对物料的干燥效率得到整体提升与改进。

[0091] 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,本领域及相关领域的普通技术人员在没有作出创造性劳动的前提下所获得的所有其他实施例,都应属于本发明保护的范围。本发明中未具体描述和解释说明的结构、装置以及操作方法,如无特别说明和限定,均按照本领域的常规手段进行实施。

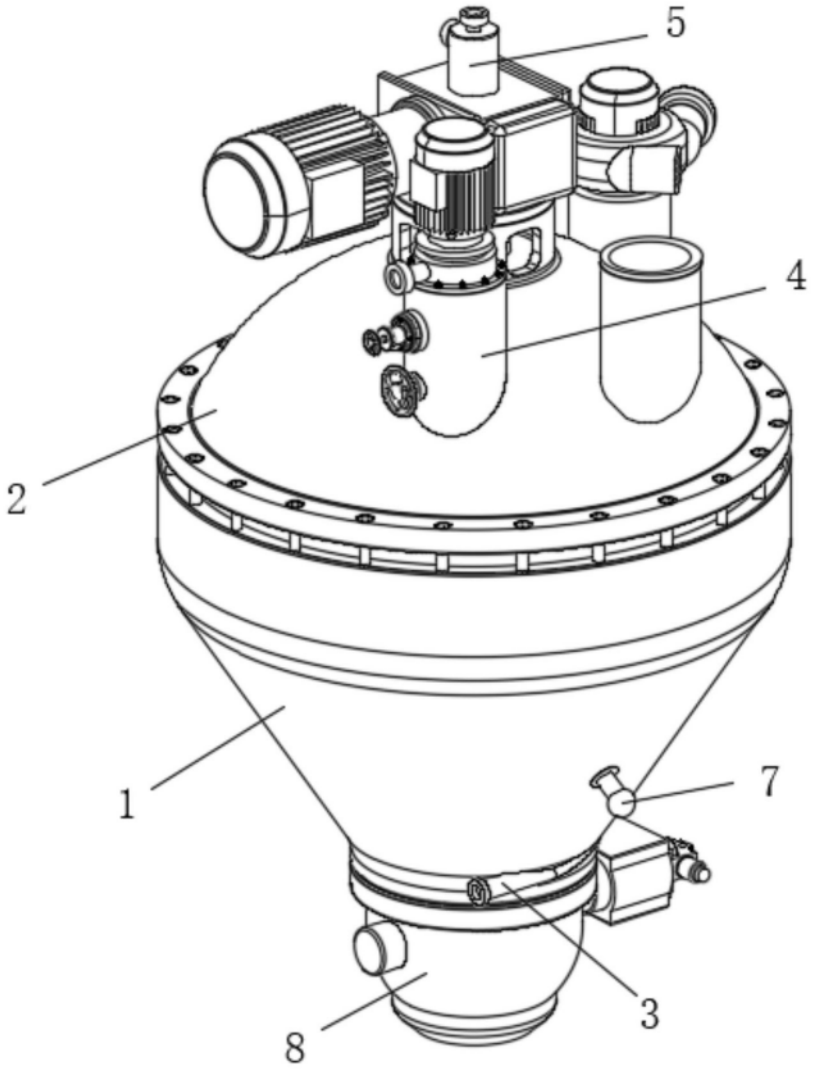


图1

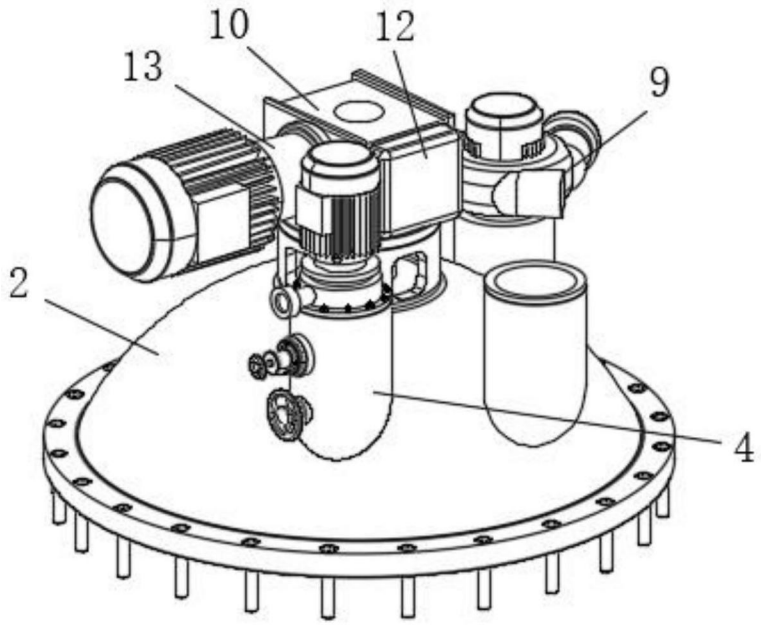


图2

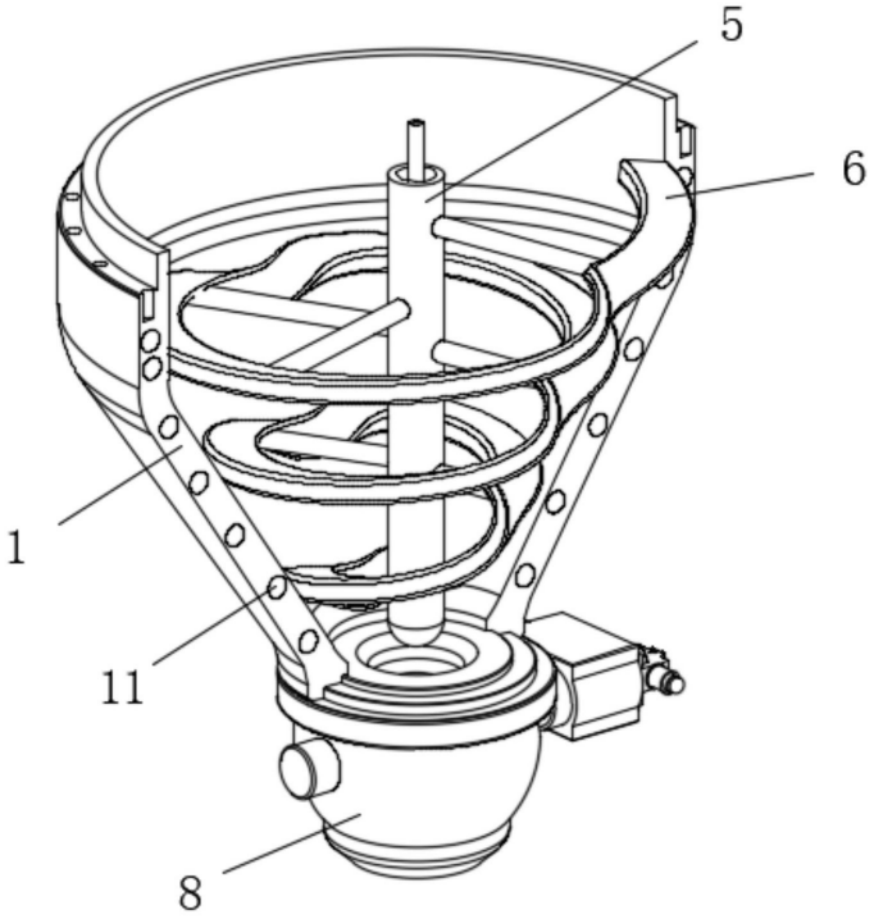


图3

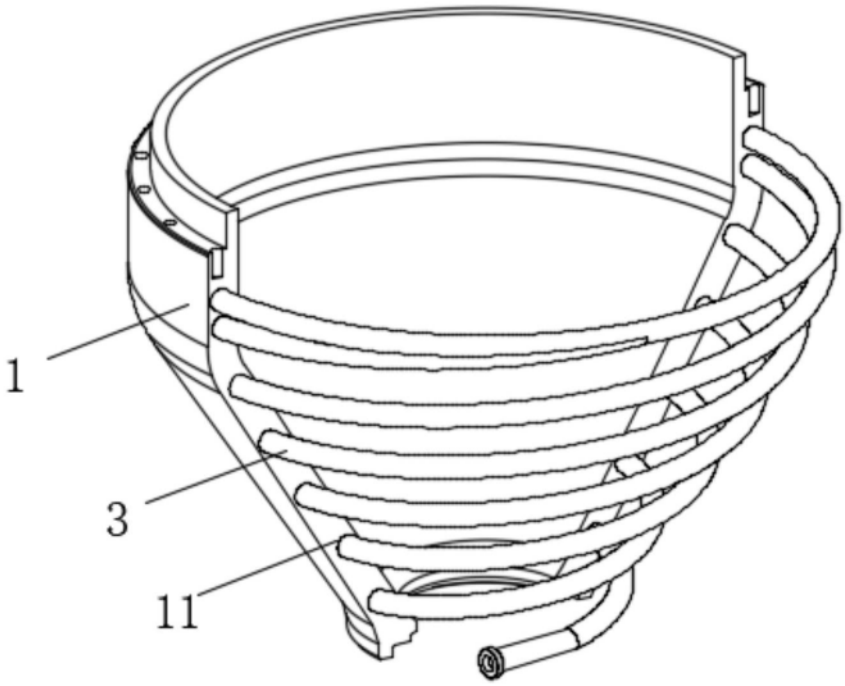


图4

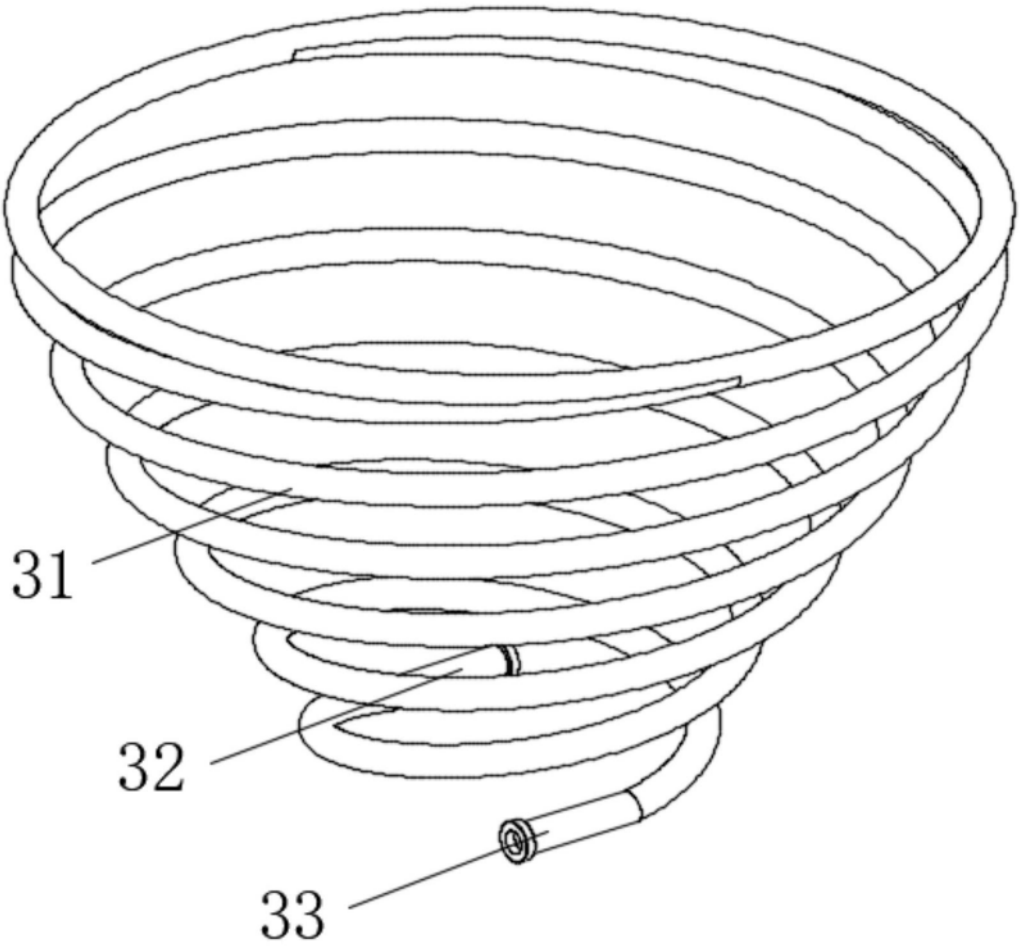


图5

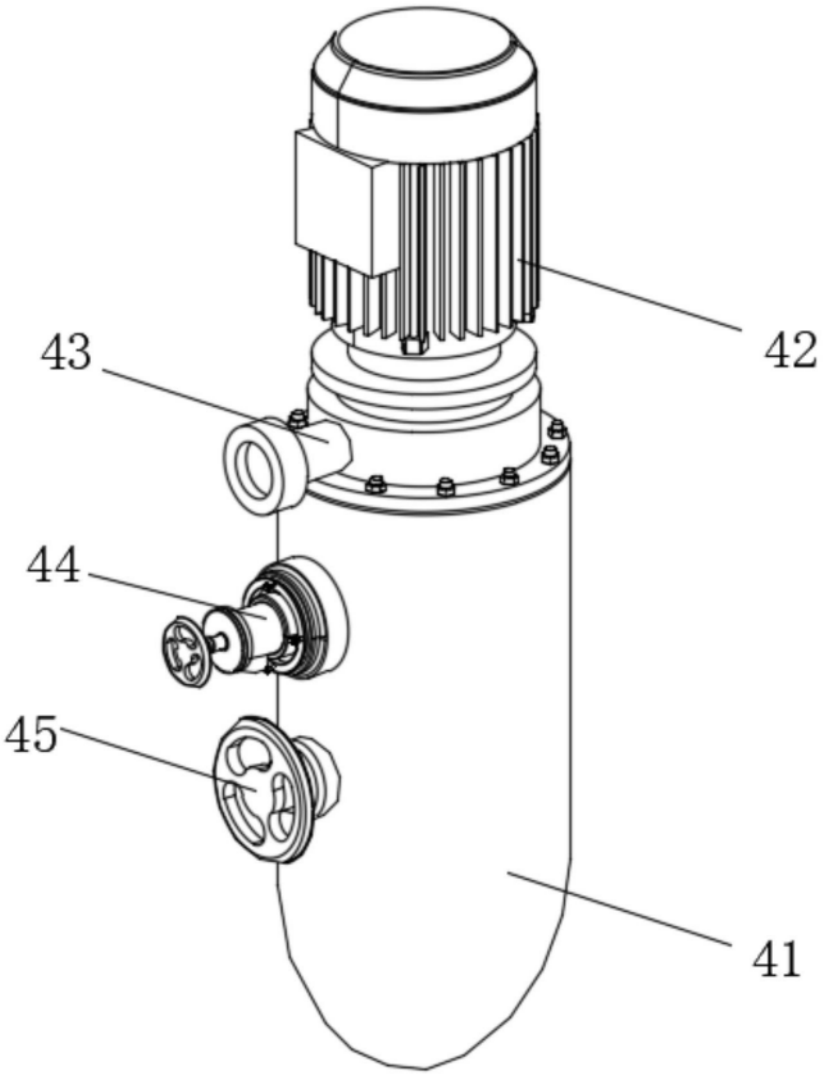


图6

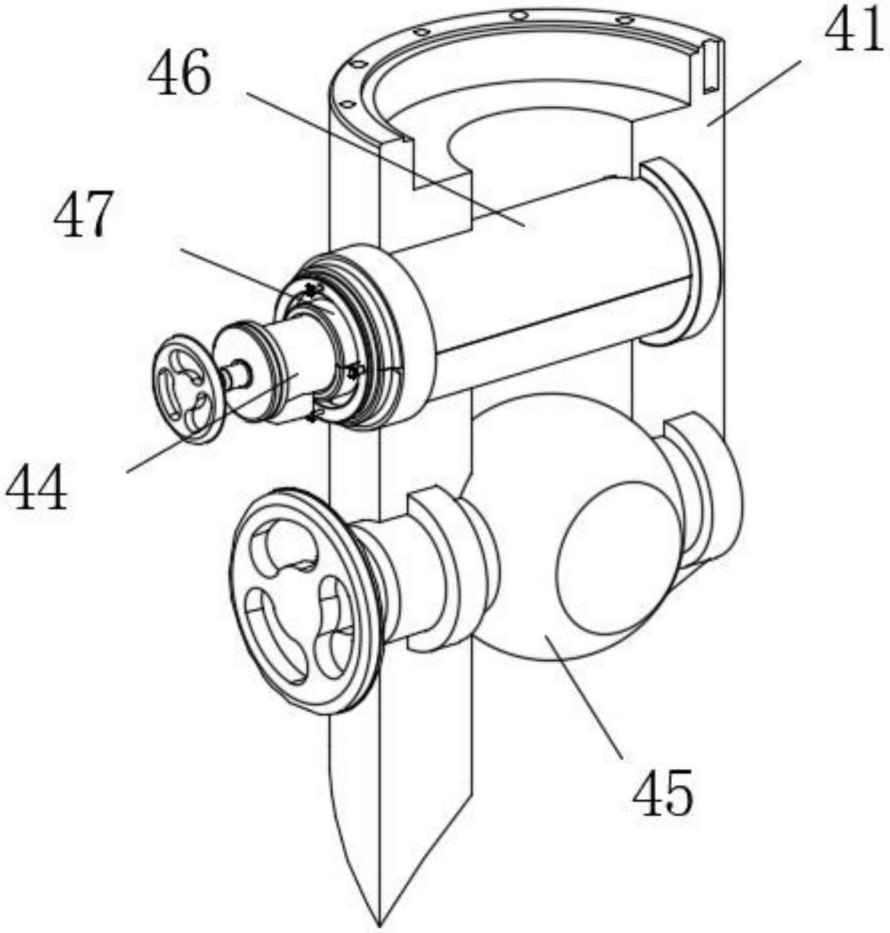


图7

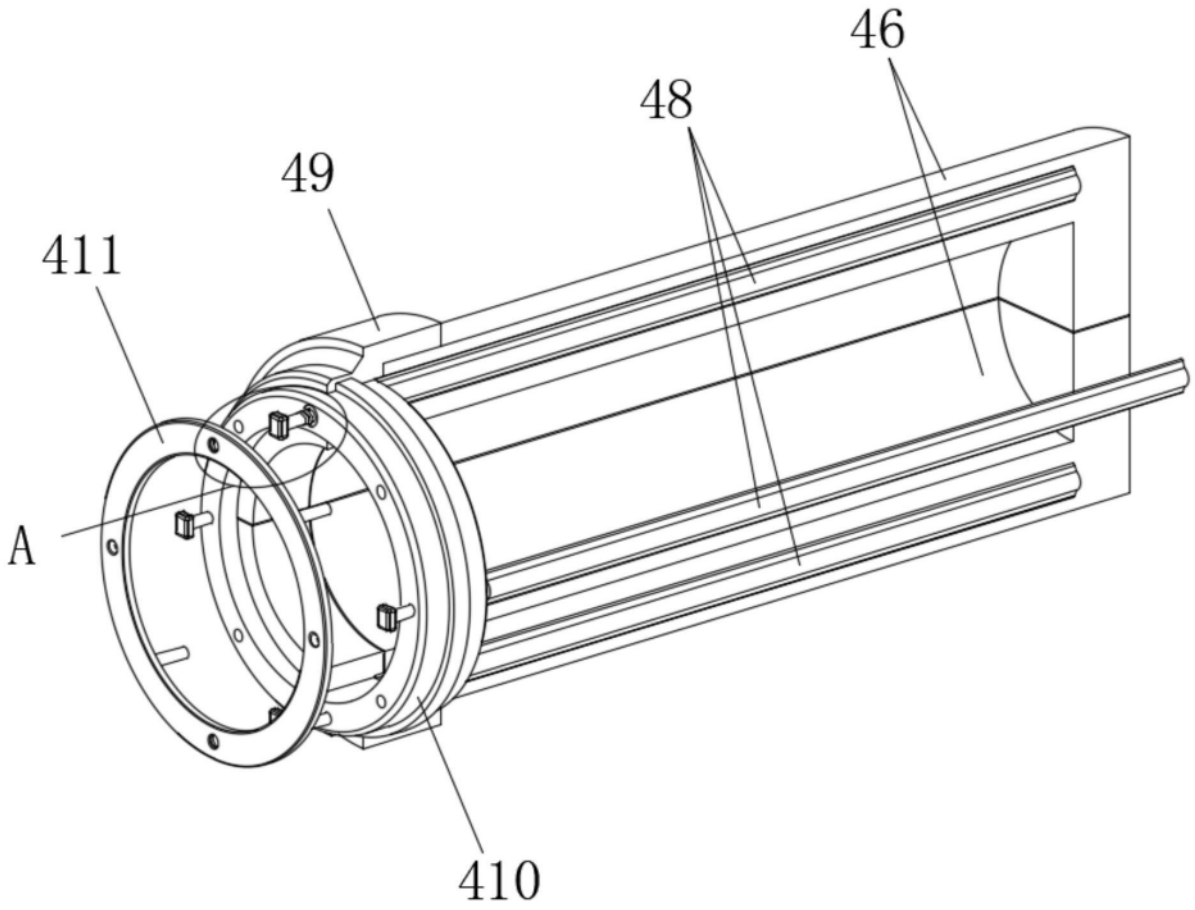


图8

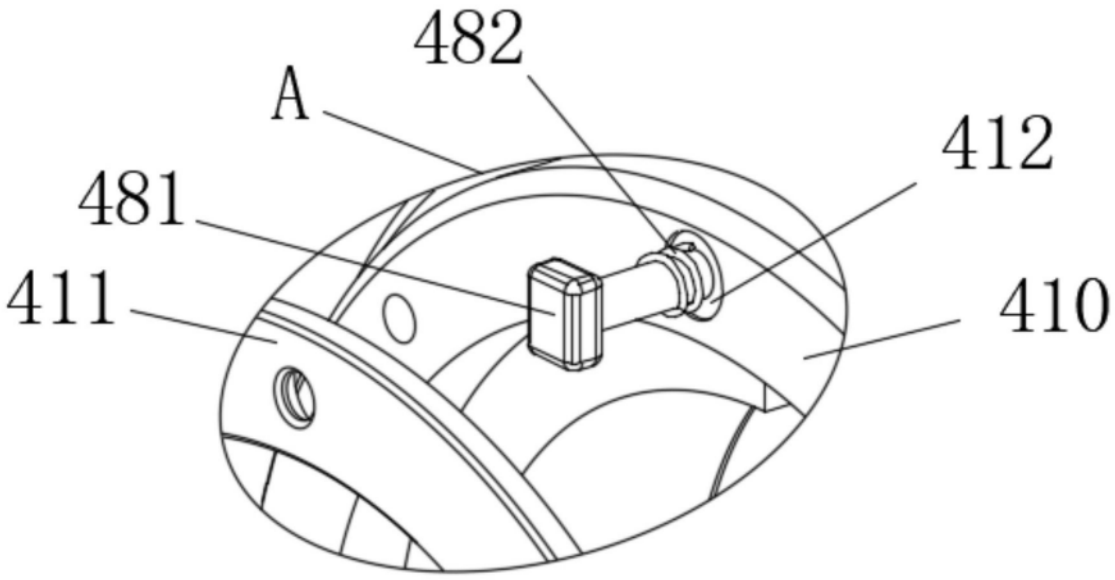


图9

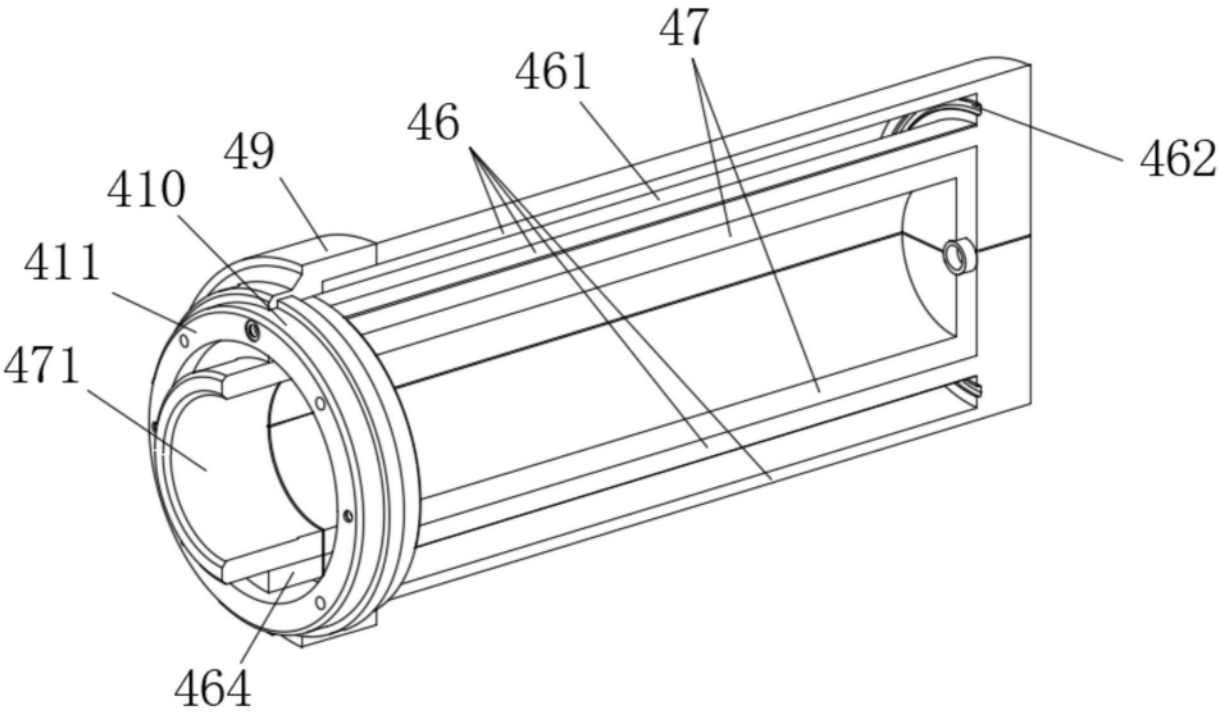


图10

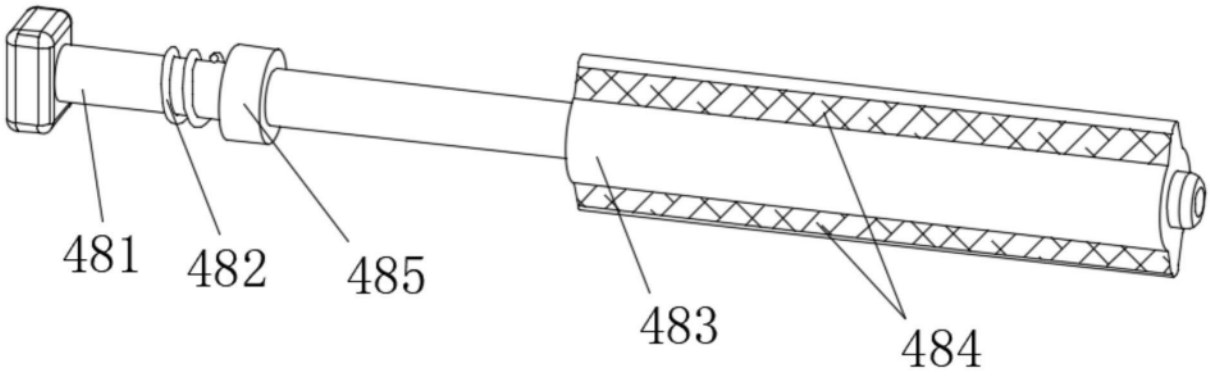


图11

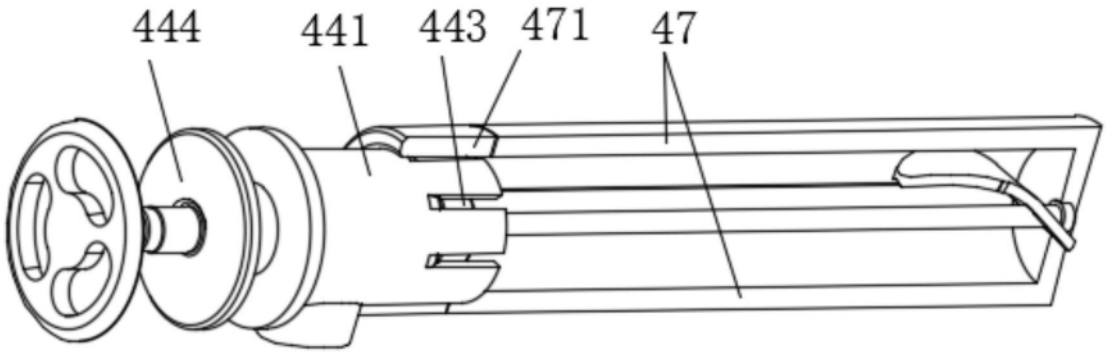


图12

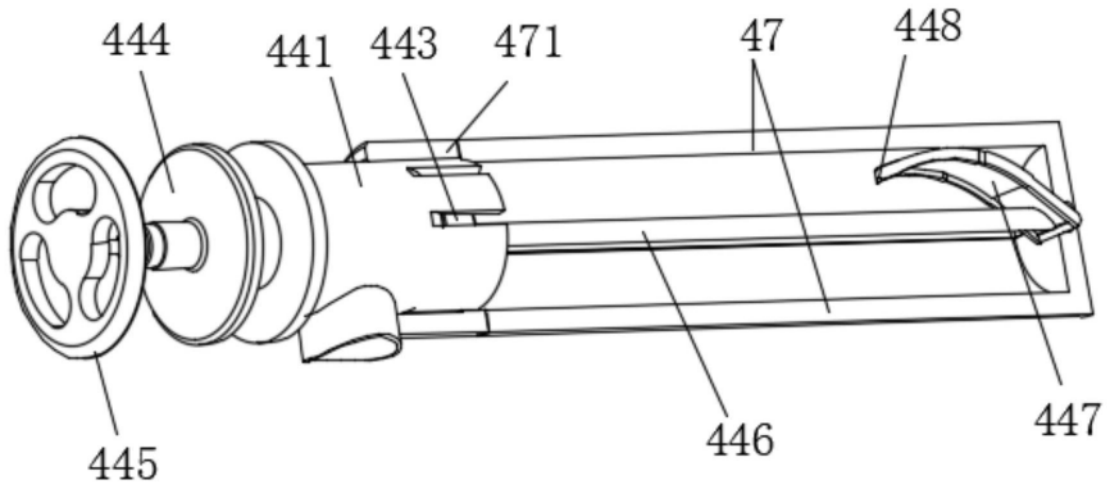


图13

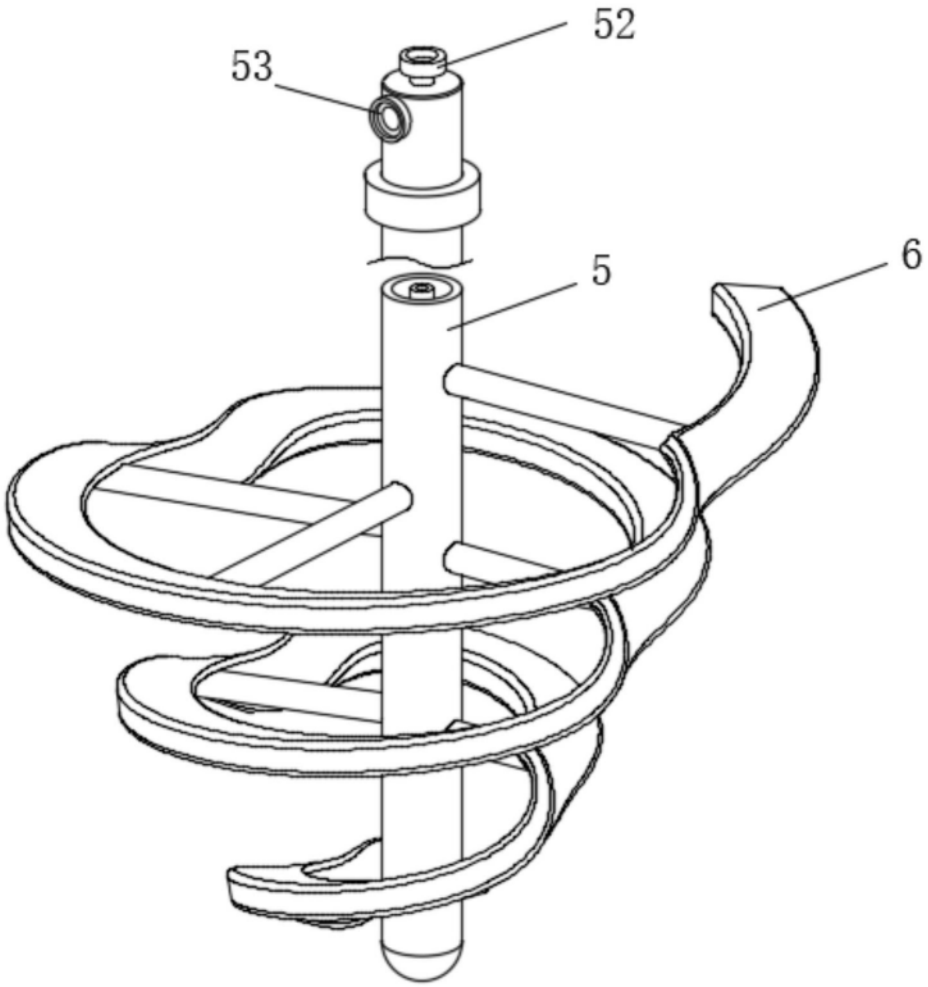


图14

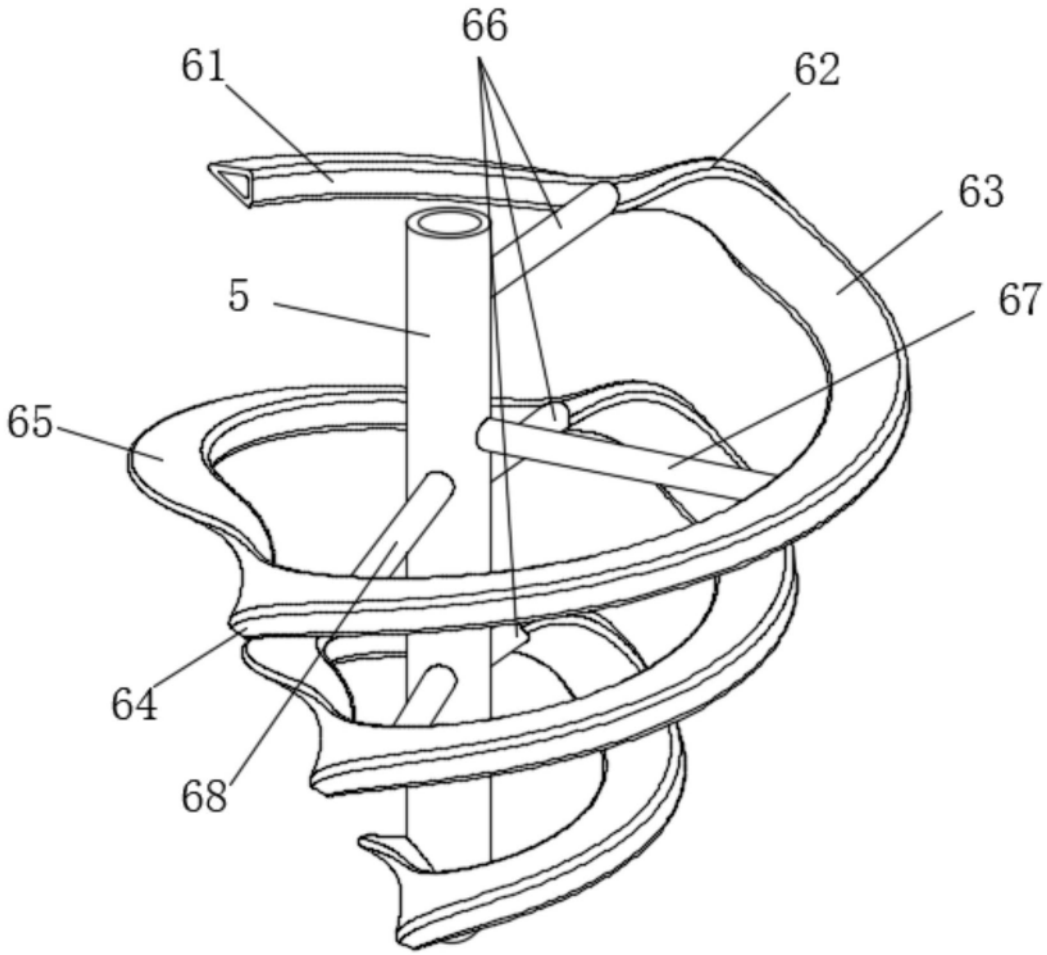


图15