(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 116336769 A
(43)申请公布日 2023.06.27

(21)申请号 202310337922.0

(22)申请日 2023.03.31

(71)申请人 湖南青冲新材料股份有限公司
地址 410000 湖南省湘潭市岳塘区吉安路77号财富大厦21楼

(72)发明人 王茁羽 王建存 陈长辉

(74)专利代理机构 长沙程思专利代理事务所(普通合伙) 43279
专利代理师 熊海军

(51)Int.Cl.
F26B 11/04(2006.01)
F26B 5/08(2006.01)
F26B 23/10(2006.01)
F26B 25/04(2006.01)
F26B 25/16(2006.01)

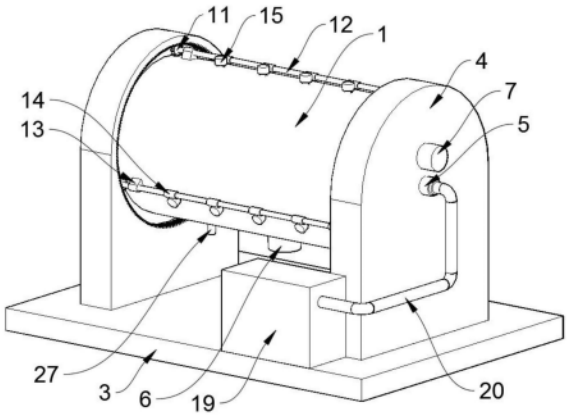
权利要求书2页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

一种高纯硫酸锰结晶干燥系统

(57)摘要

本发明公开了一种高纯硫酸锰结晶干燥系统，包括安装架、外滚筒、内滚筒、搅拌机构，所述安装架包括基台和支撑立板，所述基台上端固定连接有两组相对设置的支撑立板，所述支撑立板之间固定连接有轴杆，所述轴杆上转动连接有内滚筒，所述内滚筒外包裹有外滚筒，所述外滚筒同样转动连接在轴杆上，所述外滚筒的外周侧壁分别设置有若干搅拌机构，所述搅拌机构的搅拌输出结构均设置于内滚筒中，所述支撑立板的相对一侧分别设置有驱动机构，所述驱动机构分别与搅拌机构和外滚筒动力连接，所述轴杆两端穿出支撑立板后与蒸汽机构相连接。本发明目的是提供一种受热均匀，蒸发效率高，生产能力得到提高的高纯硫酸锰结晶干燥系统。



CN 116336769 A

1.一种高纯硫酸锰结晶干燥系统,包括安装架、外滚筒(1)、内滚筒(2)、搅拌机构,其特征在于:所述安装架包括基台(3)和支撑立板(4),所述基台(3)上端固定连接有两组相对设置的支撑立板(4),所述支撑立板(4)之间固定连接有轴杆(5),所述轴杆(5)上转动连接有内滚筒(2),所述内滚筒(2)外包裹有外滚筒(1),所述外滚筒(1)同样转动连接在轴杆(5)上,所述外滚筒(1)的外周侧壁分别设置有若干搅拌机构,所述搅拌机构的搅拌输出结构均设置于内滚筒(2)中,所述支撑立板(4)的相对一侧分别设置有驱动机构,所述驱动机构分别与搅拌机构和外滚筒(1)动力连接,所述轴杆(5)两端穿出支撑立板(4)后与蒸汽机(19)构相连接。

2.根据权利要求1所述的一种高纯硫酸锰结晶干燥系统,其特征在于:所述外滚筒(1)的外周侧壁上固定连接有导料管(6),所述导料管(6)一端穿入外滚筒(1)后与内滚筒(2)外侧壁固定连接,所述导料管(6)另一端穿出外滚筒(1)后连接有密封盖,所述密封盖一侧与导料管(6)的管口一侧边缘铰接连接,所述密封盖另一端与导料管(6)之间相对安装有锁扣。

3.根据权利要求1所述的一种高纯硫酸锰结晶干燥系统,其特征在于:所述驱动机构包括驱动电机(7)、轮齿环(8)、驱动齿轮(9)、内轮齿(10),所述支撑立板(4)相对的端面上分别开设有安装槽,其中一组所述的安装槽底面开设有连接槽,所述连接槽相对的外滚筒(1)一端固定连接有轮齿环(8),所述轮齿环(8)转动连接在连接槽内,所述连接槽底面嵌固连接有驱动电机(7),所述驱动电机(7)的转轴上固定连接有驱动齿轮(9),所述驱动齿轮(9)与轮齿环(8)的内侧啮合连接,所述安装槽的内环侧壁上固定连接有若干内轮齿(10),所述内轮齿(10)与搅拌机构相对传动连接。

4.根据权利要求3所述的一种高纯硫酸锰结晶干燥系统,其特征在于:所述搅拌机构包括传动齿轮(11)、传动轴(12)、轴座(13)、蜗杆(14)、涡轮(15)、搅拌轴(16)、耙式搅拌叶(17)、桨式搅拌叶(18),所述外滚筒(1)的外周分别转动连接有若干传动轴(12),所述传动轴(12)两端分别转动连接在轴座(13)内,所述轴座(13)固定连接在外滚筒(1)的外周侧壁上,所述传动轴(12)两端固定连接有传动齿轮(11),所述传动齿轮(11)分别与安装槽内侧的内轮齿(10)啮合连接,所述传动轴(12)上固定连接有若干蜗杆(14),所述蜗杆(14)与涡轮(15)传动连接,所述涡轮(15)的中心轴上固定连接有搅拌轴(16),所述搅拌轴(16)上滑套连接有密封套管,所述密封套管依次贯穿连接在外滚筒(1)与内滚筒(2)之间,所述搅拌轴(16)一端穿出密封套管后设置在内滚筒(2)中,位于所述内滚筒(2)内的搅拌轴(16)上固定连接有耙式搅拌叶(17),所述搅拌轴(16)末端固定连接有桨式搅拌叶(18)。

5.根据权利要求1所述的一种高纯硫酸锰结晶干燥系统,其特征在于:所述蒸汽机(19)构包括蒸汽机(19)、输送管(20)、输出管(21),所述轴杆(5)两端分别开设有槽孔,所述外滚筒(1)与内滚筒(2)之间的轴杆(5)上分别开设有若干通孔,其中一组所述槽孔的孔口处固定连接有管接件,所述管接件一端与输送管(20)相连接,所述输送管(20)另一端另一组所述槽孔的孔口处固定连接有盖板,所述盖板一端的轴杆(5)外侧壁上固定连接有输出管(21),所述输出管(21)通过导管与废气收集装置相连接。

6.根据权利要求5所述的一种高纯硫酸锰结晶干燥系统,其特征在于:所述排气管(22)一端的槽孔内套接有排气管(22),所述排气管(22)一端穿插连接在所述轴杆(5)内部,所述轴杆(5)内的排气管(22)上分别固定连接有若干渡气管(23),所述渡气管(23)分别延伸至

轴杆(5)的外端,位于所述渡气管(23)所在的轴杆(5)外壁环套连接有环罩(25),所述环罩(25)与轴杆(5)之间固定连接有若干支杆(24),所述渡气管(23)的端头设置在环罩(25)与轴杆(5)之间,所述排气管(22)另一端贯穿盖板后与废气收集装置相连接。

7.根据权利要求1所述的一种高纯硫酸锰结晶干燥系统,其特征在于:所述外滚筒(1)与轴杆(5)之间的连接处以及内滚筒(2)与轴杆(5)之间的连接处分别设置有密封轴承,所述内筒滚的外周侧壁与外滚筒(1)的内侧壁之间设置有若干呈螺旋状的导流板(26)。

8.根据权利要求1所述的一种高纯硫酸锰结晶干燥系统,其特征在于:所述外滚筒(1)外周侧壁上固定连接有排水管(27),所述排水管(27)上固定连接有排水阀。

一种高纯硫酸锰结晶干燥系统

技术领域

[0001] 本发明涉及化工生产设备技术领域，具体的说是一种高纯硫酸锰结晶干燥系统。

背景技术

[0002] 随着三元材料近年来蓬勃发展，锰酸锂电池得到了广泛应用，市场对高纯硫酸锰需求量大幅增加，国内目前高纯硫酸锰生产年产能已超过20万吨。无论是传统的硫酸锰生产制备还是高纯硫酸锰的生产制备工艺中大部分仍采用二次重结晶工艺生产，生产过程蒸汽能耗高；初次脱水普遍使用三足式离心机进行单槽生产，无法实现连续自动化生产，人工劳动强度大，再采用盘式干燥机进行干燥；其中制备高纯硫酸锰每吨产品蒸汽能耗均超过5吨，浓缩结晶过程由于补液温度低，存在结晶槽内返溶现象，导致结晶过程反复，结晶晶粒小，离心收料率较低，使得结晶时间长，生产过程能效低；物料蒸发过程中，受热不均匀，物料容易发生结晶体堆积，蒸发效率较低。

发明内容

[0003] 针对现有技术中存在的上述不足之处，本发明目的是提供一种受热均匀，蒸发效率高，生产能力得到提高的高纯硫酸锰结晶干燥系统。

[0004] 本发明为实现上述目的所采用的技术方案是：一种高纯硫酸锰结晶干燥系统，包括安装架、外滚筒、内滚筒、搅拌机构，安装架包括基台和支撑立板，基台上端固定连接有两组相对设置的支撑立板，支撑立板之间固定连接有轴杆，轴杆上转动连接有内滚筒，内滚筒外包裹有外滚筒，内滚筒与外滚筒之间留有一定空隙，使用时，蒸汽通过外筒滚与内滚筒之间留有的空隙，从而对内滚筒进行加热，为减少热量损失，在本发明实施例中，外滚筒的外周设置有保温材料，外滚筒同样转动连接在轴杆上，外滚筒的外周侧壁分别设置有若干搅拌机构，搅拌机构用于对内滚筒内部的硫酸锰进行搅拌，使硫酸锰溶液受热均匀，提高结晶效率，搅拌机构的搅拌输出结构均设置于内滚筒中，本实施例中，搅拌输出结构特指搅拌杆、耙式搅拌叶、桨式搅拌叶等组件，支撑立板的相对一侧分别设置有驱动机构，驱动机构分别与搅拌机构和外滚筒动力连接，驱动机构用于驱动搅拌机构进行搅拌操作，以及驱动外滚筒、内滚筒转动旋转，轴杆两端穿出支撑立板后与蒸汽机构相连接，蒸汽机构用于产生蒸汽以及蒸汽输送，通过蒸汽对硫酸锰进行加热，从而实现加热干燥结晶。

[0005] 在其中一些实施例中，所述外滚筒的外周侧壁上固定连接有导料管，所述导料管一端穿入外滚筒后与内滚筒外侧壁固定连接，所述导料管另一端穿出外滚筒后连接有密封盖，所述密封盖一侧与导料管的管口一侧边缘铰接连接，所述密封盖另一端与导料管之间相对安装有锁扣。

[0006] 在其中一些实施例中，所述驱动机构包括驱动电机、轮齿环、驱动齿轮、内轮齿，所述支撑立板相对的端面上分别开设有安装槽，其中一组所述的安装槽底面开设有连接槽，所述连接槽相对的外滚筒一端固定连接有轮齿环，所述轮齿环转动连接在连接槽内，所述连接槽底面嵌固连接有驱动电机，所述驱动电机的转轴上固定连接有驱动齿轮，所述驱动

齿轮与轮齿环的内侧啮合连接，所述安装槽的内环侧壁上固定连接有若干内轮齿，所述内轮齿与搅拌机构相对传动连接。

[0007] 在其中一些实施例中，所述搅拌机构包括传动齿轮、传动轴、轴座、蜗杆、涡轮、搅拌轴、耙式搅拌叶、桨式搅拌叶，所述外滚筒的外周分别转动连接有若干传动轴，所述传动轴两端分别转动连接在轴座内，所述轴座固定连接在外滚筒的外周侧壁上，所述传动轴两端固定连接有传动齿轮，所述传动齿轮分别与安装槽内侧的内轮齿啮合连接，所述传动轴上固定连接有若干蜗杆，所述蜗杆与涡轮传动连接，所述涡轮的中心轴上固定连接有搅拌轴，所述搅拌轴上滑套连接有密封套管，所述密封套管依次贯穿连接在外滚筒与内滚筒之间，所述搅拌轴一端穿出密封套管后设置在内滚筒中，位于所述内滚筒内的搅拌轴上固定连接有耙式搅拌叶，所述搅拌轴末端固定连接有桨式搅拌叶。

[0008] 在其中一些实施例中，所述蒸汽机构包括蒸汽机、输送管、输出管，所述轴杆两端分别开设有槽孔，所述外滚筒与内滚筒之间的轴杆上分别开设有若干通孔，其中一组所述槽孔的孔口处固定连接有管接件，所述管接件一端与输送管相连接，所述输送管另一端另一组所述槽孔的孔口处固定连接有盖板，所述盖板一端的轴杆外侧壁上固定连接有输出管，所述输出管通过导管与废气收集装置相连接。

[0009] 在其中一些实施例中，所述排气管一端的槽孔内套接有排气管，所述排气管一端穿插连接在所述轴杆内部，所述轴杆内的排气管上分别固定连接有若干渡气管，所述渡气管分别延伸至轴杆的外端，位于所述渡气管所在的轴杆外壁环套连接有环罩，所述环罩与轴杆之间固定连接有若干支杆，所述渡气管的端头设置在环罩与轴杆之间，所述排气管另一端贯穿盖板后与废气收集装置相连接。

[0010] 在其中一些实施例中，所述外滚筒与轴杆之间的连接处以及内滚筒与轴杆之间的连接处分别设置有密封轴承，所述内筒滚的外周侧壁与外滚筒的内侧壁之间设置有若干呈螺旋状的导流板。

[0011] 在其中一些实施例中，所述外滚筒外周侧壁上固定连接有排水管，所述排水管上固定连接有排水阀。

[0012] 本发明的有益效果：本装置将高温蒸汽通入外滚筒与内滚筒之间，实现对内滚筒的加热，继而对硫酸锰溶液实现加热，提高其水分含量的蒸发，内滚筒受热均匀，另外通过内滚筒的转动以及搅拌机构的搅拌，使内部物料受热更加均匀，提高了蒸发效率。

附图说明

[0013] 图1为本发明三维立体结构示意图；

[0014] 图2为本发明三维剖面结构示意图；

[0015] 图3为图2中A1部位剖面结构示意图。

[0016] 图中：1外滚筒、2内滚筒、3基台、4支撑立板、5轴杆、6导料管、7驱动电机、8轮齿环、9驱动齿轮、10内轮齿、11传动齿轮、12传动轴、13轴座、14蜗杆、15涡轮、16搅拌轴、17耙式搅拌叶、18桨式搅拌叶、19蒸汽机、20输送管、21输出管、22排气管、23渡气管、24支杆、25环罩、26导流板、27排水管。

具体实施方式

[0017] 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。

[0018] 请参阅图1-3，一种高纯硫酸锰结晶干燥系统，包括安装架、外滚筒1、内滚筒2、搅拌机构，安装架包括基台3和支撑立板4，基台3上端固定连接有两组相对设置的支撑立板4，支撑立板4之间固定连接有轴杆5，轴杆5上转动连接有内滚筒2，内滚筒2外包裹有外滚筒1，内滚筒2与外滚筒1之间留有一定空隙，使用时，蒸汽通过外筒滚与内滚筒2之间留有的空隙，从而对内滚筒2进行加热，为减少热量损失，在本发明实施例中，外滚筒1的外周设置有保温材料，外滚筒1同样转动连接在轴杆5上，外滚筒1的外周侧壁分别设置有若干搅拌机构，搅拌机构用于对内滚筒2内部的硫酸锰进行搅拌，使硫酸锰溶液受热均匀，提高结晶效率，搅拌机构的搅拌输出结构均设置于内滚筒2中，本实施例中，搅拌输出结构特指搅拌轴16、耙式搅拌叶17、桨式搅拌叶18等组件，支撑立板4的相对一侧分别设置有驱动机构，驱动机构分别与搅拌机构和外滚筒1动力连接，驱动机构用于驱动搅拌机构进行搅拌操作，以及驱动外滚筒1、内滚筒2转动旋转，轴杆5两端穿出支撑立板4后与蒸汽机19构相连接，蒸汽机19构用于产生蒸汽以及蒸汽输送，通过蒸汽对硫酸锰进行加热，从而实现加热干燥结晶。

[0019] 在其中一些实施例中，外滚筒1的外周侧壁上固定连接有导料管6，导料管6一端穿入外滚筒1后与内滚筒2外侧壁固定连接，导料管6另一端穿出外滚筒1后连接有密封盖，密封盖一侧与导料管6的管口一侧边缘铰接连接，密封盖另一端与导料管6之间相对安装有锁扣，本发明实施例中，进出料均通过导料管6完成，需要投入物料时，转动外滚筒1，使外滚筒1上的导料管6朝向上方，打开密封盖，将物料从导料管6投入内滚筒2即可，当需要排出物料时，将外滚筒1上的导料管6朝向下方，使物料可以从导料管6排出。

[0020] 在其中一些实施例中，驱动机构包括驱动电机7、轮齿环8、驱动齿轮9、内轮齿10，支撑立板4相对的端面上分别开设有安装槽，其中一组安装槽底面开设有连接槽，连接槽相对的外滚筒1一端固定连接有轮齿环8，轮齿环8转动连接在连接槽内，连接槽底面嵌固连接有驱动电机7，驱动电机7的转轴上固定连接有驱动齿轮9，驱动齿轮9与轮齿环8的内侧啮合连接，安装槽的内环侧壁上固定连接有若干内轮齿10，内轮齿10与搅拌机构相对传动连接，使用时，驱动电机7带动驱动齿轮9转动，驱动齿轮9带动轮齿环8转动，轮齿环8带动外滚筒1以及内筒滚旋转，从而使物料在内滚筒2中翻动，使物料受热均匀。

[0021] 在其中一些实施例中，搅拌机构包括传动齿轮11、传动轴12、轴座13、蜗杆14、涡轮15、搅拌轴16、耙式搅拌叶17、桨式搅拌叶18，外滚筒1的外周分别转动连接有若干传动轴12，传动轴12两端分别转动连接在轴座13内，轴座13固定连接在外滚筒1的外周侧壁上，传动轴12两端固定连接有传动齿轮11，传动齿轮11分别与安装槽内侧的内轮齿10啮合连接，传动轴12上固定连接有若干蜗杆14，蜗杆14与涡轮15传动连接，涡轮15的中心轴上固定连接有搅拌轴16，搅拌轴16上滑套连接有密封套管，密封套管依次贯穿连接在外滚筒1与内滚筒2之间，搅拌轴16一端穿出密封套管后设置在内滚筒2中，位于内滚筒2内的搅拌轴16上固定连接有耙式搅拌叶17，搅拌轴16末端固定连接有桨式搅拌叶18，使用时，在驱动电机7的工作下，外滚筒1以轴杆5为中心轴进行旋转，外滚筒1在转动过程中，位于外滚筒1两端边缘

的传动齿轮11沿安装槽侧壁旋转，通过安装槽侧壁的内轮齿10，带动传动齿轮11转动，传动齿轮11带动传动轴12转动，传动轴12带动蜗杆14转动，蜗杆14带动涡轮15转动，涡轮15带动搅拌轴16转动，搅拌轴16带动耙式搅拌叶17和桨式搅拌叶18转动，通过耙式搅拌叶17和桨式搅拌叶18对内滚筒2内的物料进行充分搅拌。

[0022] 在其中一些实施例中，蒸汽机19构包括蒸汽机19、输送管20、输出管21，轴杆5两端分别开设有槽孔，外滚筒1与内滚筒2之间的轴杆5上分别开设有若干通孔，其中一组槽孔的孔口处固定连接有管接件，管接件一端与输送管20相连接，输送管20另一端另一组槽孔的孔口处固定连接有盖板，盖板一端的轴杆5外侧壁上固定连接有输出管21，输出管21通过导管与废气收集装置相连接，使用时，蒸汽机19产生高温蒸汽，并通过输送管20将高温蒸汽输送至轴杆5一端的槽孔内，然后通过通孔将高温蒸汽导入外滚筒1与内滚筒2之间的空隙中，接着再进入轴杆5另一端的槽孔内，最后通过输出管21将蒸汽排出，高温蒸汽经过内滚筒2时，对内滚筒2进行相对加热。

[0023] 在其中一些实施例中，排气管22一端的槽孔内套接有排气管22，排气管22一端穿插连接在轴杆5内部，轴杆5内的排气管22上分别固定连接有若干渡气管23，渡气管23分别延伸至轴杆5的外端，位于渡气管23所在的轴杆5外壁环套连接有环罩25，环罩25与轴杆5之间固定连接有若干支杆24，渡气管23的端头设置在环罩25与轴杆5之间，排气管22另一端贯穿盖板后与废气收集装置相连接，使用时，内滚筒2中的物料经过加热、搅拌、翻滚等操作后，物料受热蒸发多余水分，此时水蒸气通过渡气管23分别涌入排气管22中，然后沿排气管22将物料中蒸发的水蒸气排出，具体实施例中，环罩25用于防止物料滴落到渡气管23中，导致物料损失。

[0024] 在其中一些实施例中，外滚筒1与轴杆5之间的连接处以及内滚筒2与轴杆5之间的连接处分别设置有密封轴承，分别用于外滚筒1与内滚筒2的相对转动，内筒滚的外周侧壁与外滚筒1的内侧壁之间设置有若干呈螺旋状的导流板26，导流板26用于引导高温蒸汽的流向，增加高温蒸汽的停留时间，从而使内滚筒2可以充分得到加热。

[0025] 在其中一些实施例中，外滚筒1外周侧壁上固定连接有排水管27，排水管27上固定连接有排水阀，用于排出外滚筒1与内滚筒2之间形成的凝结水。

[0026] 在本发明的具体实施例中，其工作原理是：使用时，首先通过导料管6将硫酸锰溶液导入内滚筒2中，然后启动驱动电机7，驱动电机7带动外滚筒1与内滚筒2转动，同时搅拌机构中的搅拌轴16带动耙式搅拌叶17与桨式搅拌叶18对物料进行搅拌，另外蒸汽机19工作产生的高温蒸汽进入外滚筒1与内滚筒2之间，通过高温蒸汽对内滚筒2进行加热，进而对物料加热，物料受热蒸发多余水分，产生的蒸汽通过渡气管23进入排气管22，最后沿排气管22排出，随着水分蒸发，物料溶液开始结晶，当溶液达到结晶浓度点时，驱动电机7停止工作，并将内滚筒2内的物料排出，在物料余温作用下时溶液结晶，再通过离心机脱水干燥即可得到高纯硫酸锰结晶产品。

[0027] 对于本领域技术人员而言，显然本发明不限于上述示范性实施例的细节，而且在不背离本发明的精神或基本特征的情况下，能够以其他的具体形式实现本发明。因此，无论从哪一点来看，均应将实施例看作是示范性的，而且是非限制性的，本发明的范围由所附权利要求而不是上述说明限定，因此旨在将落在权利要求的等同要件的含义和范围内的所有变化囊括在本发明内。不应将权利要求中的任何附图标记视为限制所涉及的权利要求。

[0028] 此外，应当理解，虽然本说明书按照实施方式加以描述，但并非每个实施方式仅包含一个独立的技术方案，说明书的这种叙述方式仅仅是为清楚起见，本领域技术人员应当将说明书作为一个整体，各实施例中的技术方案也可以经适当组合，形成本领域技术人员可以理解的其他实施方式。

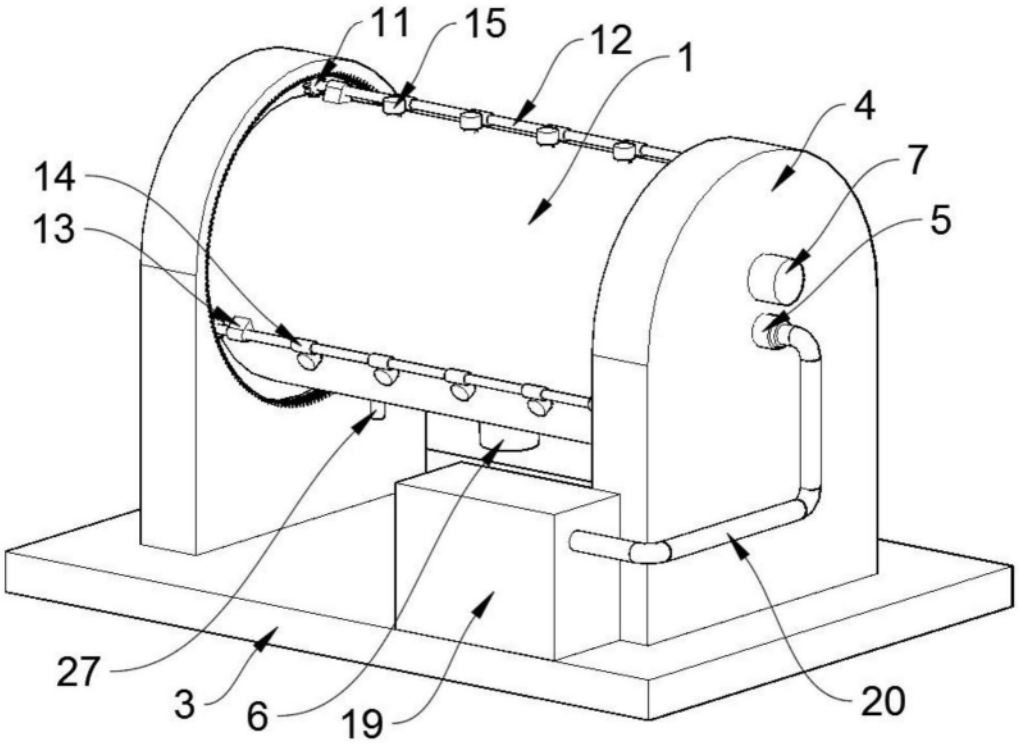

11
15
12
1
4
7
5
14
13
27
3
6
19
20

图1

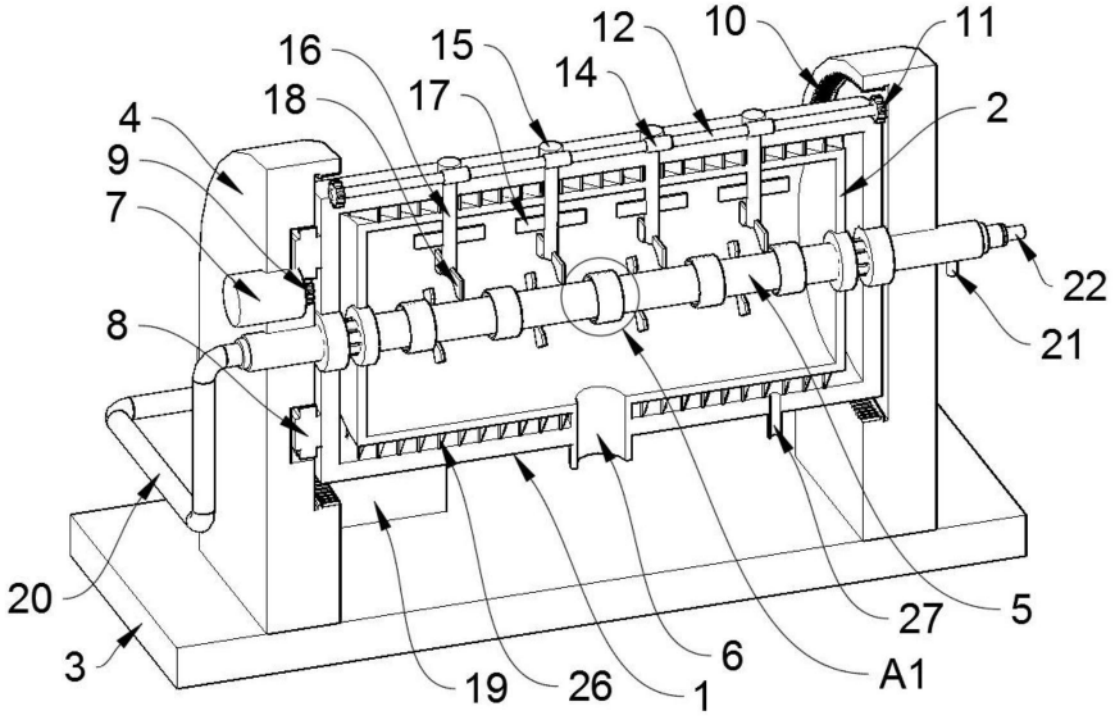

16
15
12
10
11
18
17
14
4
2
9
7
22
21
8
20
3
19
26
1
6
A1
27
5

图2

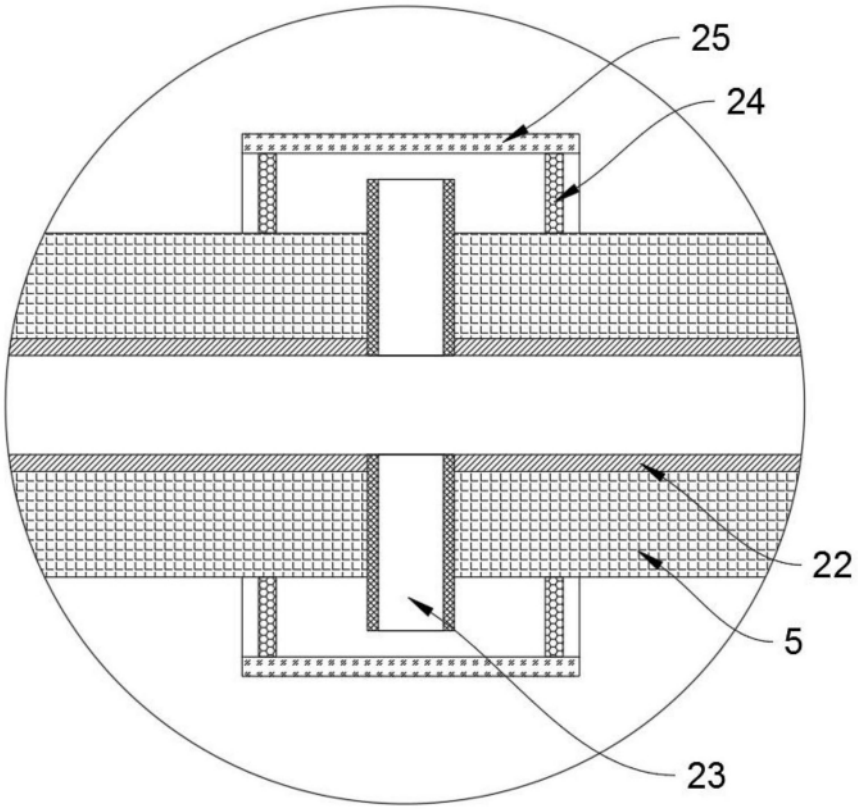


图3