



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 118416833 B

(45) 授权公告日 2024.10.29

(21) 申请号 202410874540.6

(22) 申请日 2024.07.02

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 118416833 A

(43) 申请公布日 2024.08.02

(73) 专利权人 上海班德路橡胶科技有限公司  
地址 201100 上海市闵行区东川路555号戊  
楼8072室

专利权人 濮阳班德路化学有限公司

(72) 发明人 范凯 杨毅 周平 仝其祥  
李文刚 孙冬冬 宗红艳 肖廷松  
王守岭

(74) 专利代理机构 郑州豫乾知识产权代理事务  
所(普通合伙) 41161  
专利代理师 郭广全

(51) Int.Cl.

B01J 19/18 (2006.01)

B01J 19/00 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 214636363 U, 2021.11.09

CN 220361192 U, 2024.01.19

审查员 徐宁

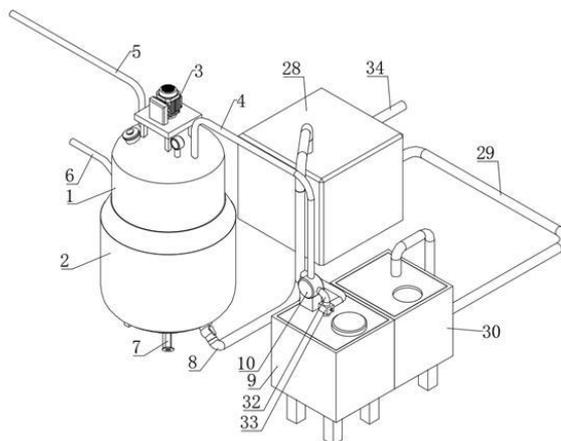
权利要求书2页 说明书5页 附图9页

(54) 发明名称

一种AMS单体树脂生产工艺及其反应设备

(57) 摘要

本申请涉及石油树脂的技术领域,尤其是涉及一种AMS单体树脂生产工艺及其反应设备,其包括反应釜,反应釜包括反应釜本体,反应釜本体的外表面固定设置有夹套,夹套和反应釜本体之间形成夹层空间,反应釜本体的顶端固定设置有电机。发明通过设置导流体、推块、环体和驱动盘,在反应釜本体使用时,能够通过泵轴转动带动驱动盘上下移动,进而通过环体带动每个推块在导流体内往复移动,对导流体内的配料进行推动,加速配料的流动,同时驱动盘和环体的上下移动也对配料的流动启动辅助推动的目的,增加了反应釜本体内的配料的涡流扰动,增加了配料的混合效果和反应效果。



1. 一种 AMS 单体树脂生产反应设备,其特征在于:包括反应釜本体(1),反应釜本体(1)的外表面固定设置有夹套(2),夹套(2)和反应釜本体(1)之间形成夹层空间,反应釜本体(1)的顶端固定设置有电机(3),电机(3)的输出轴向下延伸到反应釜本体(1)的内部并设置有搅拌装置,反应釜本体(1)的上端面固定设置有进料管(4)和气相出料管(5),进料管(4)和气相出料管(5)均与反应釜本体(1)的内部连通,反应釜本体(1)的下端面固定设置有物料出料管(8),物料出料管(8)与反应釜本体(1)的内部连通,夹套(2)的外表面固定设置有蒸汽进管(6)和冷凝水回管(7),蒸汽进管(6)和冷凝水回管(7)均与夹套(2)和反应釜本体(1)之间形成夹层空间连通;搅拌装置包括沿竖直方向设置在反应釜本体(1)内的泵体(11),泵体(11)的泵轴(12)的顶端与电机(3)的输出轴固定设置;泵体(11)的内部沿上下方向同轴开设有若干泵腔(22),每个泵腔(22)内均设置有离心叶轮(23),泵体(11)的泵轴(12)穿过每个泵腔(22)与泵体(11)转动连接,每个离心叶轮(23)均与泵轴(12)固定设置,离心叶轮(23)为全封闭式叶轮,离心叶轮(23)的吸入区域位于离心叶轮(23)下端面的中心,离心叶轮(23)的排出区域位于离心叶轮(23)的外围圆周区域,泵体(11)的下端面开设有若干与最下侧的泵腔(22)连通的吸入通道(24),泵体(11)的上端面开设有若干与最上侧的泵腔(22)连通的排出通道(25),泵腔(22)之间设置有若干连通孔(26),连通孔(26)的顶端与上方的泵腔(22)对应的离心叶轮(23)的吸入区域连通,连通孔(26)的底端与下方的泵腔(22)连通;泵体(11)外表面的底部沿圆周方向均匀固定设置有若干外端向下倾斜的导流体(13),导流体(13)的上端面沿导流体(13)的长度方向开设有导流槽(14),导流体(13)外端的下端面开设与导流槽(14)连通的通孔(15);泵体(11)的外表面沿上下方向滑动设置有环体(16),环体(16)的外表面铰接有若干与导流体(13)对应的连杆(17),每个连杆(17)的底端均铰接有推块(18),每个推块(18)均位于对应的导流槽(14)内,且推块(18)沿导流槽(14)的长度方向滑动设置在导流槽(14)内;反应釜本体(1)内还设置有驱动装置,驱动装置的输出端与环体(16)连接,驱动装置用于驱动环体(16)上下移动;驱动装置包括设置在反应釜本体(1)内底部的驱动盘(19),驱动盘(19)内沿上下方向同轴设置有往复丝杠(20),

驱动盘(19)与往复丝杠(20)螺纹连接,往复丝杠(20)的顶端与本体的泵轴(12)的底端固定设置,驱动盘(19)和环体(16)之间与连杆(17)交错设置有若干导杆(21),导杆(21)的顶端与环体(16)固定设置,导杆(21)的底端与驱动盘(19)固定设置;物料出料管(8)远离反应釜本体(1)的一端固定设置有水洗罐(28),水洗罐(28)上固定设置有排放管(29),排放管(29)远离水洗罐(28)的一端固定设置有储存罐(30),储存罐(30)上固定设置有连通管(31),连通管(31)远离储存罐(30)的一端与配料泵(10)的输入管(32)连通,连通管(31)和输入管(32)的结合处安装有三通阀(33)。

2. 根据权利要求 1 所述的 AMS 单体树脂生产反应设备,其特征在于:泵轴(12)的底端向下延伸至反应釜本体(1)的底部并与反应釜本体(1)转动连接,泵轴(12)外表面的底部固定设置有搅拌体(27),搅拌体(27)的下端面与反应釜本体(1)的内底壁贴合。

3. 一种基于权利要求 1-2 任一项所述的 AMS 单体树脂生产反应设备的 AMS 单体树脂生产工艺,其特征在于:

第一步,配料罐中将 $\alpha$ -甲基苯乙烯溶液溶解于惰性溶剂中;

第二步,将第一步制成的溶液输送入反应釜本体(1)中,加入阳离子催化剂和分子量调节剂,控制聚合的反应温度为  $0\sim 20^{\circ}\text{C}$ ,反应时间控制在  $3\sim 4\text{h}$  获得聚合液;

第三步,聚合液经水洗、蒸馏、汽提工艺流程制备得到 AMS 单体树脂。

## 一种AMS单体树脂生产工艺及其反应设备

### 技术领域

[0001] 本申请涉及石油树脂的技术领域,尤其是涉及一种AMS单体树脂生产工艺及其反应设备。

### 背景技术

[0002] AMS单体树脂是指由 $\alpha$ -甲基苯乙烯单体聚合得到的低分子量聚合物,是碳氢石油树脂的一类。AMS单体树脂是甲基苯乙烯的低聚物,它是高分子材料加工应用的优良助剂,可应用于塑料、热塑性弹性体、橡胶加工、粘合剂和涂料生产,特别是添加在橡胶中可以改善材料的力学性能、加工性能和耐候性能等,可以显著改善轮胎滚动阻力性能及抗湿滑性能,成立很多轮胎品牌打破“轮胎魔鬼三角”制约的首选材料。

[0003] 通过检索,中国专利公告号CN114230705A,公开了一种柔性聚 $\alpha$ -甲基苯乙烯树脂的制备方法,包括:将 $\alpha$ -甲基苯乙烯或其与苯乙烯衍生物的混合物与C7~C9链状脂肪族单烯烃混合作为原料,并加入极性调节剂,经阳离子催化聚合获得具有合适软化点和分子量,极浅色号,较低玻璃化转变温度的柔性聚 $\alpha$ -甲基苯乙烯树脂。本发明通过阳离子聚合,使刚性较强的芳香族树脂结构中引入适量的脂肪族链状基团,提高其柔性,从而获得增刚性能和增韧性能均衡的改性树脂,可应用于茂金属聚烯烃、聚丙烯、APAO等的改性。

[0004] 针对上述中的相关技术,发明人认为存在以下缺陷:目前阳离子聚合工艺中常用的催化剂为三氯化铝、三氟化硼Lewis酸等酸性催化剂,其中三氟化硼为有毒气体,运输及存储均有一定的安全问题,而且含氟废水处理较难,增加了企业生产成本。三氯化铝固体颗粒在有机溶剂中溶解度差,存在消耗高、催化程度差的缺点,导致产品聚合度偏低,色度较差,产品质量不符合要求;现有的 $\alpha$ -甲基苯乙烯的反应设备中,反应釜是最为关键的设备,现有的反应釜在使用时,通过搅拌装置对内部的化学液体进行搅拌反应,现有的搅拌装置一般是一个转轴和沿径向设置的搅拌柱体,搅拌效果不好,影响生产的效率。

### 发明内容

[0005] 为了解决现有技术中阳离子聚合工艺中使用的催化剂存在的安全问题和催化效果不好的问题,本申请提供一种AMS单体树脂生产工艺及其反应设备。

[0006] 本申请提供的一种AMS单体树脂生产工艺及其反应设备,采用如下的技术方案:一种AMS单体树脂生产反应设备,包括反应釜本体,反应釜本体的外表面固定设置有夹套,夹套和反应釜本体之间形成夹层空间,反应釜本体的顶端固定设置有电机,电机的输出轴向下延伸到反应釜本体的内部并设置有搅拌装置,反应釜本体的上端面固定设置有进料管和气相出料管,进料管和气相出料管均与反应釜本体的内部连通,反应釜本体的下端固定设置有物料出料管,物料出料管与反应釜本体的内部连通,夹套的外表面固定设置有蒸汽进管和冷凝水回管,蒸汽进管和冷凝水回管均与夹套和反应釜本体之间形成夹层空间连通。

[0007] 可选的,搅拌装置包括沿竖直方向设置在反应釜本体内的泵体,泵体的泵轴的顶

端与电机的输出轴固定设置。

[0008] 可选的,泵体外表面的底部沿圆周方向均匀固定设置有若干外端向下倾斜的导流体,导流体的上端面沿导流体的长度方向开设有导流槽,导流体外端的下端面开设与导流槽连通的通孔。

[0009] 可选的,泵体的外表面沿上下方向滑动设置有环体,环体的外表面铰接有若干与导流体对应的连杆,每个连杆的底端均铰接有推块,每个推块均位于对应的导流槽内,且推块沿导流槽的长度方向滑动设置在导流槽内。

[0010] 可选的,反应釜本体内还设置有驱动装置,驱动装置的输出端与环体连接,驱动装置用于驱动环体上下移动;驱动装置包括设置在反应釜本体内底部的驱动盘,驱动盘内沿上下方向同轴设置有往复丝杠,驱动盘与往复丝杠螺纹连接,往复丝杠的顶端与本体的泵轴的底端固定设置,驱动盘和环体之间与连杆交错设置有若干导杆,导杆的顶端与环体固定设置,导杆的底端与驱动盘固定设置。

[0011] 可选的,泵体的内部沿上下方向同轴开设有若干泵腔,每个泵腔内均设置有离心叶轮,泵体的泵轴穿过每个泵腔与泵体转动连接,每个离心叶轮均与泵轴固定设置,离心叶轮为全封闭式叶轮,离心叶轮的吸入区域位于离心叶轮下端面的中心,离心叶轮的排出区域位于离心叶轮的外围圆周区域,泵体的下端面开设有若干与最下侧的泵腔连通的吸入通道,泵体的上端面开设有若干与最上侧的泵腔连通的排出通道,泵腔之间设置有若干连通孔,连通孔的顶端与上方的泵腔对应的离心叶轮的吸入区域连通,连通孔的底端与下方的泵腔连通。

[0012] 可选的,泵轴的底端向下延伸至反应釜本体的底部并与反应釜本体转动连接,泵轴外表面的底部固定设置有搅拌体,搅拌体的下端面与反应釜本体的内底壁贴合。

[0013] 可选的,物料出料管远离反应釜本体的一端固定设置有水洗罐,水洗罐上固定设置有排放管,排放管远离水洗罐的一端固定设置有储存罐,储存罐上固定设置有连通管,连通管远离储存罐的一端与配料泵的输入管连通,连通管和输入管的结合处安装有三通阀。

[0014] 一种包括任一项所述的AMS单体树脂生产反应设备的AMS单体树脂生产工艺,其特征在于:

[0015] 第一步,配料罐中将 $\alpha$ -甲基苯乙烯溶液溶解于惰性溶剂中;

[0016] 第二步,将第一步制成的溶液输送入反应釜本体中,加入阳离子催化剂和分子量调节剂,控制聚合的反应温度为 $0 \sim 20^{\circ}\text{C}$ ,反应时间控制在 $3 \sim 4\text{h}$ 获得聚合液;

[0017] 第三步,聚合液经水洗、蒸馏、汽提工艺流程制备得到AMS单体树脂。

[0018] 综上所述,本申请包括以下有益技术效果:

[0019] 本发明通过设置导流体、推块、环体和驱动盘,在反应釜本体使用时,能够通过泵轴转动带动驱动盘上下移动,进而通过环体带动每个推块在导流体内往复移动,对导流体内的配料进行推动,加速配料的流动,同时驱动盘和环体的上下移动也对配料的流动启动辅助推动的目的,增加了反应釜本体内的配料的涡流扰动,增加了配料的混合效果和反应效果。

## 附图说明

[0020] 图1是本申请实施例中反应釜本体、水洗罐、配料罐和储存罐三维结构示意图;

- [0021] 图2是本申请实施例中反应釜本体俯视的结构示意图；
- [0022] 图3是本申请实施例中反应釜本体三维的结构示意图；
- [0023] 图4是本申请实施例中反应釜本体内部三维的结构示意图；
- [0024] 图5是本申请实施例中反应釜本体内部的结构示意图；
- [0025] 图6是本申请实施例中泵体三维结构示意图；
- [0026] 图7是本申请实施例中环体和导流体三维结构示意图；
- [0027] 图8是本申请实施例中泵体内部三维结构示意图；
- [0028] 图9是本申请实施例中泵体内部结构示意图。
- [0029] 附图标记:1、反应釜本体;2、夹套;3、电机;4、进料管;5、气相出料管;6、蒸汽进管;7、冷凝水回管;8、物料出料管;9、配料罐;10、配料泵;11、泵体;12、泵轴;13、导流体;14、导流槽;15、通孔;16、环体;17、连杆;18、推块;19、驱动盘;20、往复丝杠;21、导杆;22、泵腔;23、离心叶轮;24、吸入通道;25、排出通道;26、连通孔;27、搅拌体;28、水洗罐;29、排放管;30、储存罐;31、连通管;32、输入管;33、三通阀;34、输送管。

### 具体实施方式

[0030] 以下结合附图1—9对本申请作进一步详细说明。

[0031] 本申请实施例的AMS单体树脂生产反应设备,包括反应釜本体1,反应釜本体1的外表面固定设置有夹套2,夹套2和反应釜本体1之间形成夹层空间,反应釜本体1的顶端固定设置有电机3,电机3的输出轴向下延伸到反应釜本体1的内部并设置有搅拌装置,反应釜本体1的上端面固定设置有进料管4和气相出料管5,进料管4和气相出料管5均与反应釜本体1的内部连通,反应釜本体1的下端面固定设置有物料出料管8,物料出料管8与反应釜本体1的内部连通,夹套2的外表面固定设置有蒸汽进管6和冷凝水回管7,蒸汽进管6和冷凝水回管7均与夹套2和反应釜本体1之间形成夹层空间连通。

[0032] 使用时,配料罐9内配制好 $\alpha$ -甲基苯乙烯与2,3,3-三甲基-1-丁烯按质量比1:0.25的混合物,加入惰性溶剂甲基环戊烷,然后使用配料泵10通过进料管4排入反应釜本体1内,然后反应釜本体中加入三氯化铝有机络合物催化剂和分子量调节剂十二烷基硫醇,然后通过电机3驱动搅拌装置进行混合反应,反应温度控制在0~20℃,反应时间3~4h,经水洗、蒸馏、汽提等工艺流程制备得到AMS单体树脂;反应温度通过蒸汽进管6进入冷却介质来控制,冷却介质进入夹套2和反应釜本体1之间形成夹层空间内对反应釜本体1内进行降温,通过温度表读数调节冷却介质的流量,然后从冷凝水回管7排出,反应釜本体1是通用的,用于其他反应需要加热时,可以通过蒸汽进管6进入蒸汽进行加热。

[0033] 为了增加反应釜本体1内部的配料的循环流动,以使得配料更好的混合反应,本实施例中,搅拌装置包括沿竖直方向设置在反应釜本体1内的泵体11,泵体11的泵轴12的顶端与电机3的输出轴固定设置;使用时,电机3带动泵轴12转动,使得反应釜本体1内部的配料从泵体11的底端被吸入,然后从泵体11顶端排出,从泵体11的顶端排出的配料向反应釜本体1内部空间的外缘流动然后在重力的作用下向下流动,再次从泵体11的底端被吸入,如此形成循环,增加了反应釜本体1内部的配料的循环流动,以使得配料更好的混合反应。

[0034] 为了进一步的增加反应釜本体1内部的配料的扰动涡流,达到更好的混合效果,本实施例中,泵体11外表面的底部沿圆周方向均匀固定设置有若干外端向下倾斜的导流体

13,导流体13的上端面沿导流体13的长度方向开设有导流槽14,导流体13外端的下端面开设与导流槽14连通的通孔15;使用时,从泵体11的顶端排出的配料向下流动,一部分顺着反应釜本体1内部的空间的外缘向下流动,一部分顺着泵体11的外表面的周围向下流动,顺着泵体11的外表面的周围向下流动的配料部分进入导流体13的导流槽14内向反应釜本体1内部空间的外缘流动并从导流体13的通孔15向下流出,使得配料在导流体13处产生涡流扰动,增加了配料的混合效果和反应效果。

[0035] 为了实现对导流体13的导流槽14的清理效果,防止配料的沉淀,同时增加导流槽14内配料的流动,本实施例中,泵体11的外表面沿上下方向滑动设置有环体16,环体16的外表面铰接有若干与导流体13对应的连杆17,每个连杆17的底端均铰接有推块18,每个推块18均位于对应的导流槽14内,且推块18沿导流槽14的长度方向滑动设置在导流槽14内;反应釜本体1内还设置有驱动装置,驱动装置的输出端与环体16连接,驱动装置用于驱动环体16上下移动,进而使得环体16通过连杆17带动每个推块18在对应的导流体13的导流槽14内往复滑动,推动导流体13内的导流槽14内的配料流动,进一步的增加了反应釜本体1内的配料的涡流扰动,增加反应效果,同时推块18在导流槽14内往复滑动对导流体13的导流槽14有清理的效果。

[0036] 本实施例中,驱动装置包括设置在反应釜本体1内底部的驱动盘19,驱动盘19内沿上下方向同轴设置有往复丝杠20,驱动盘19与往复丝杠20螺纹连接,往复丝杠20的顶端与本体的泵轴12的底端固定设置,驱动盘19和环体16之间与连杆17交错设置有若干导杆21,导杆21的顶端与环体16固定设置,导杆21的底端与驱动盘19固定设置;使用时,泵体11的泵轴12转动时带动往复丝杠20转动,往复丝杠20转动带动驱动盘19上下往复移动,驱动盘19上下移动通过导杆21带动环体16上下往复移动,进而通过连杆17带动每个推块18在对应的导流体13的导流槽14内往复滑动,推动导流体13内的导流槽14内的配料流动;同时驱动盘19、环体16、导杆21和连杆17的运动也会配料的混合流动起到辅助的作用。

[0037] 为了实现泵体11通过底端抽吸配料从顶端排出的目的,泵体11的内部沿上下方向同轴开设有若干泵腔22,每个泵腔22内均设置有离心叶轮23,泵体11的泵轴12穿过每个泵腔22与泵体11转动连接,每个离心叶轮23均与泵轴12固定设置,离心叶轮23为全封闭式叶轮,离心叶轮23的吸入区域位于离心叶轮23下端面的中心,离心叶轮23的排出区域位于离心叶轮23的外围圆周区域,泵体11的下端面开设有若干与最下侧的泵腔22连通的吸入通道24,泵体11的上端面开设有若干与最上侧的泵腔22连通的排出通道25,泵腔22之间设置有若干连通孔26,连通孔26的顶端与上方的泵腔22对应的离心叶轮23的吸入区域连通,连通孔26的底端与下方的泵腔22连通;使用时,泵轴12转动带动每个离心叶轮23转动,配料从泵体11底端的吸入通道24进入对应的离心叶轮23的吸入区域然后被转动的离心叶轮23加速甩出进入泵腔22内,并通过连通孔26排入上方相邻的泵腔22内并进入离心叶轮23的吸入区域,然后配料一级一级的被加压从泵体11顶端的排出通道25排出,使得反应釜本体1内的底部的配料进入上部,并在重力的作用下向下流动,形成配料在反应釜本体1内的内部循环。

[0038] 为了防止反应釜本体1内部底部的配料沉淀,本实施例中,泵轴12的底端向下延伸至反应釜本体1的底部并与反应釜本体1转动连接,泵轴12外表面的底部固定设置有搅拌体27,搅拌体27的下端面与反应釜本体1的内底壁贴合,转动时,搅拌体27将位于反应釜本体1内部的底部的配料搅拌带动起来,参与到反应釜本体1内部配料的总循环中。

[0039] 本实施例中,物料出料管8远离反应釜本体1的一端固定设置有水洗罐28,水洗罐28上固定设置有排放管29,排放管29远离水洗罐28的一端固定设置有储存罐30,储存罐30上固定设置有连通管31,连通管31远离储存罐30的一端与配料泵10的输入管32连通,连通管31和输入管32的结合处安装有三通阀33;水洗罐28上固定设置有输送管34,输送管34连通下一个工艺设备蒸馏塔。

[0040] 反应釜本体1内得到的聚合液经过物料出料管8进入水洗罐28进行清洗,排出三氧化铝废水,生产完毕处理三氧化铝废水时,三氧化铝废水经过排放管29进入储存罐30,然后,操作三通阀33,使得配料泵10通过连通管31将储存罐30中的三氧化铝废水排入反应釜本体1中,蒸汽进管6通入蒸汽进行升温反应,达到工艺要求150℃后,保温3h,得到聚铝成品浆液,然后经过脱色,固液分离,得到高纯聚合氯化铝(PAC)浓溶液,高纯PAC浓溶液既可稀释复配得到三氧化铝含量10%的外销高纯PAC液体,也可送至喷雾干燥装置制成固体PAC。

[0041] 以上均为本申请的较佳实施例,并非依此限制本申请的保护范围,故:凡依本申请的结构、形状、原理所做的等效变化,均应涵盖于本申请的保护范围之内。

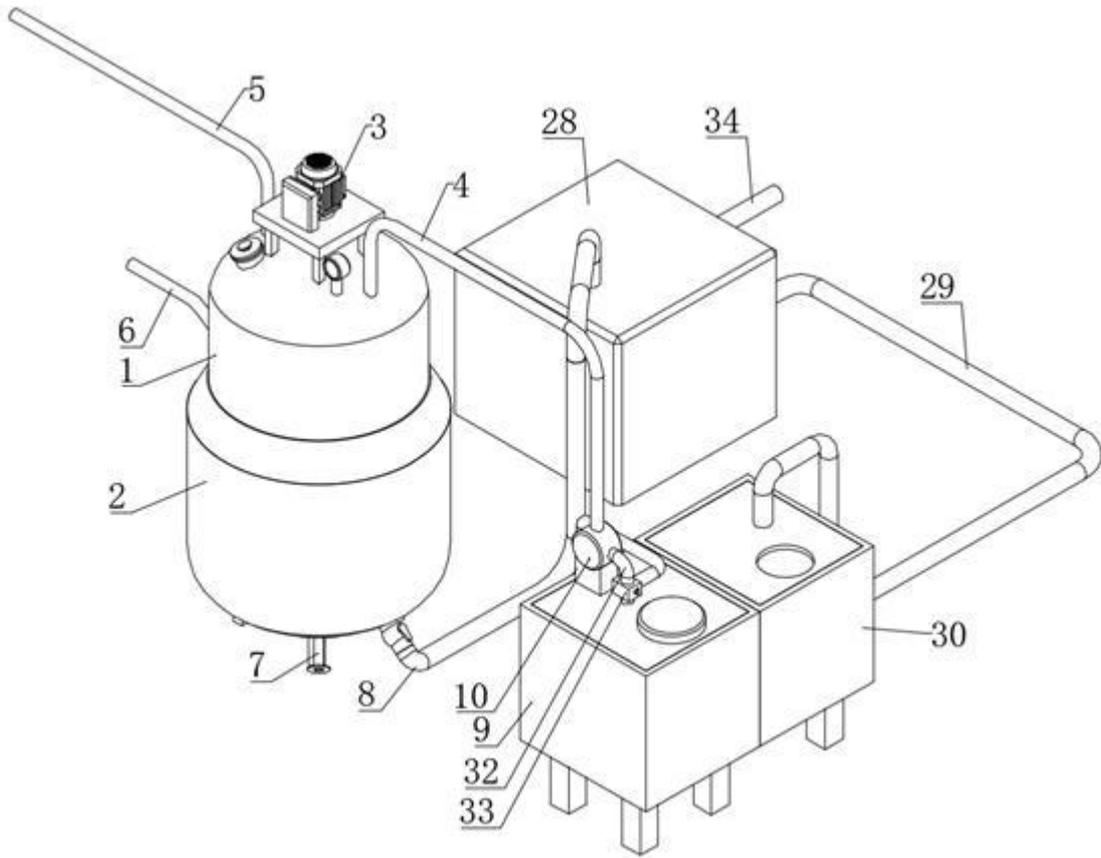


图 1

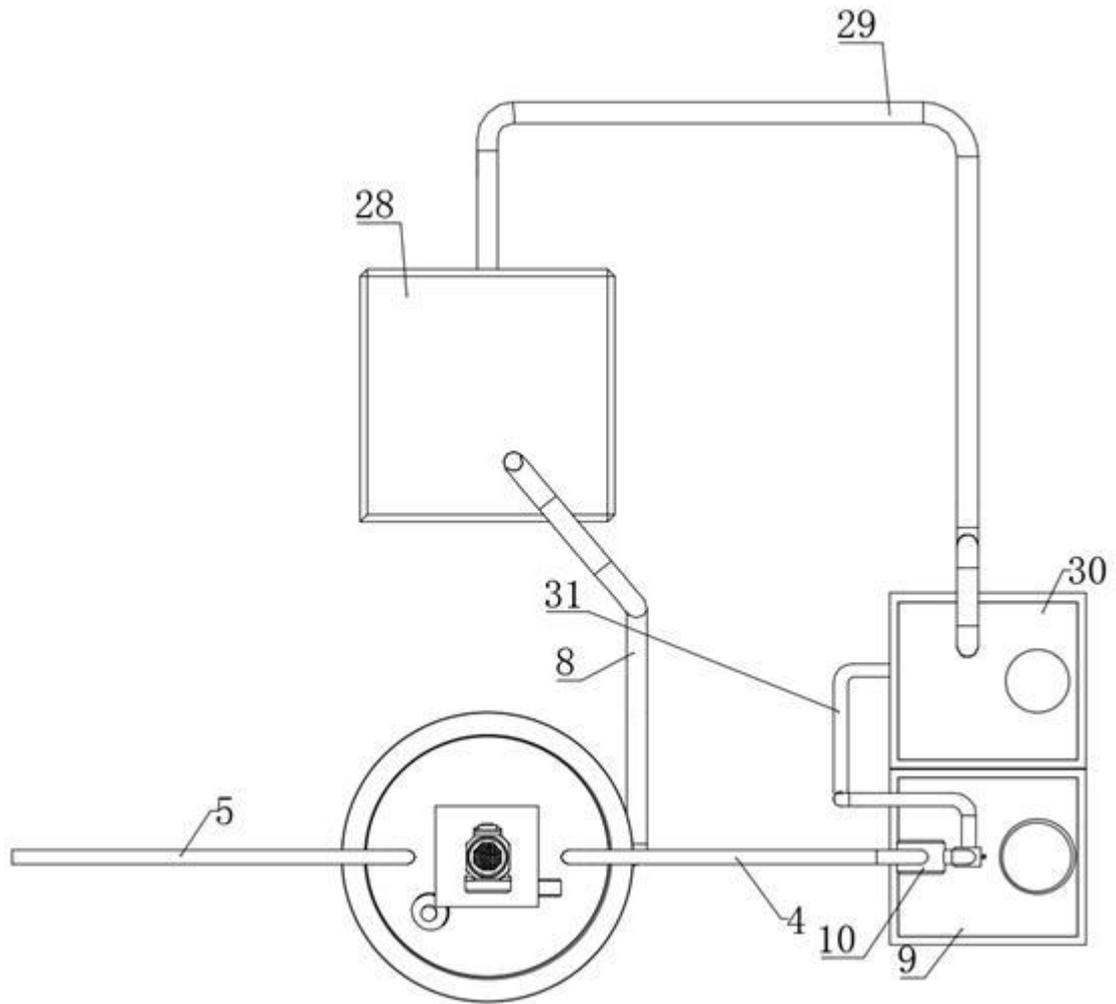


图 2

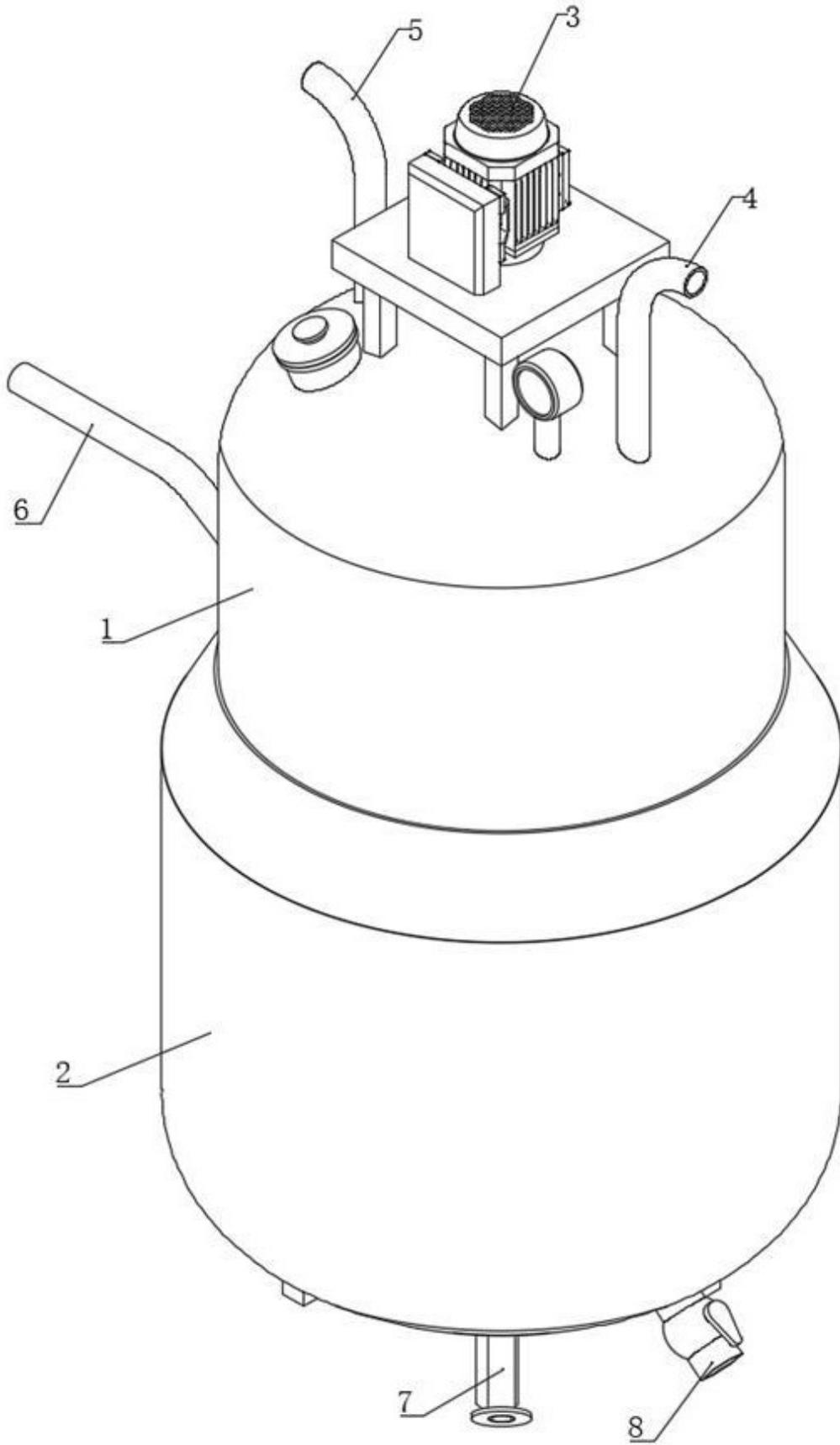


图 3

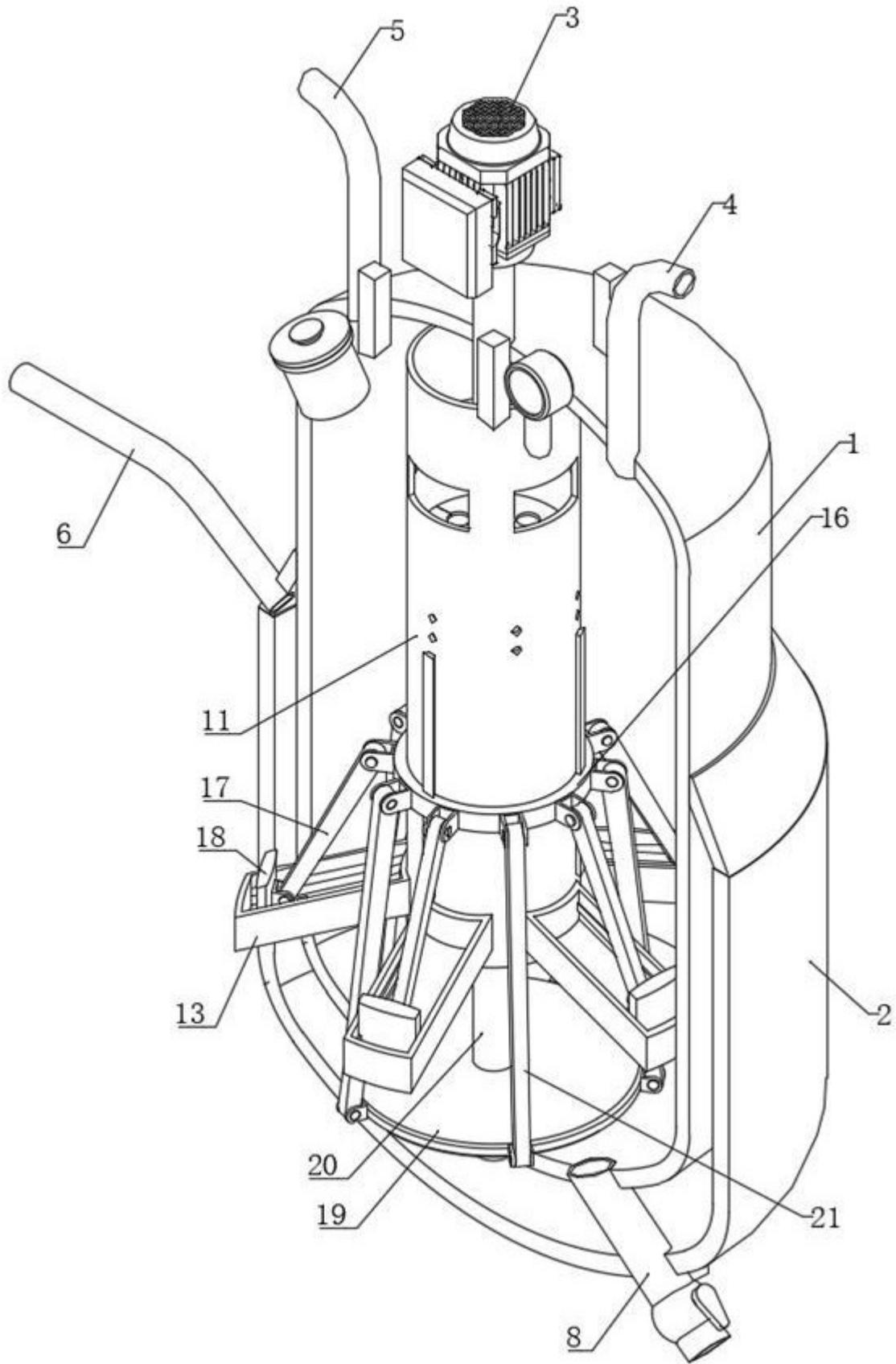


图 4

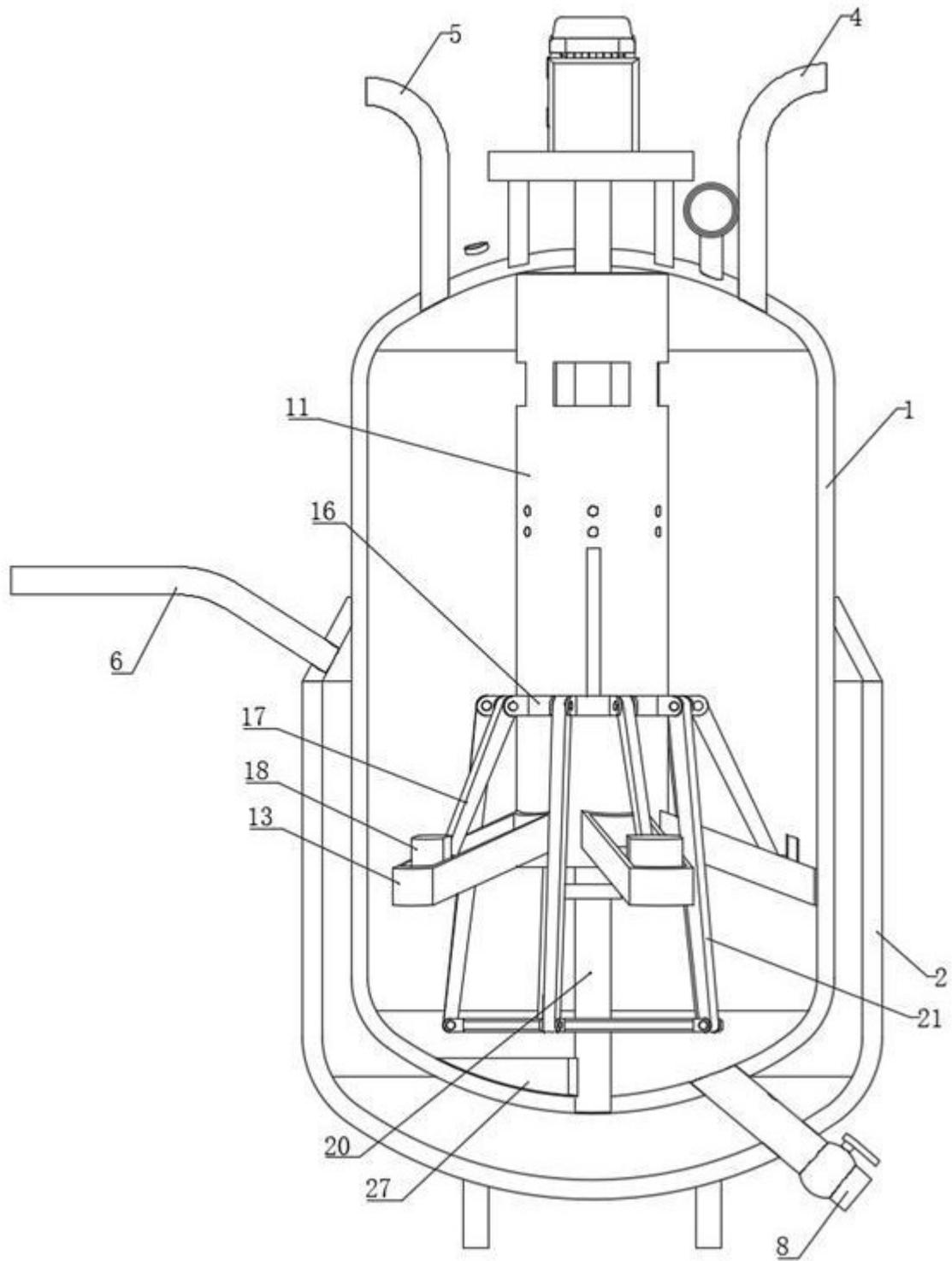


图 5

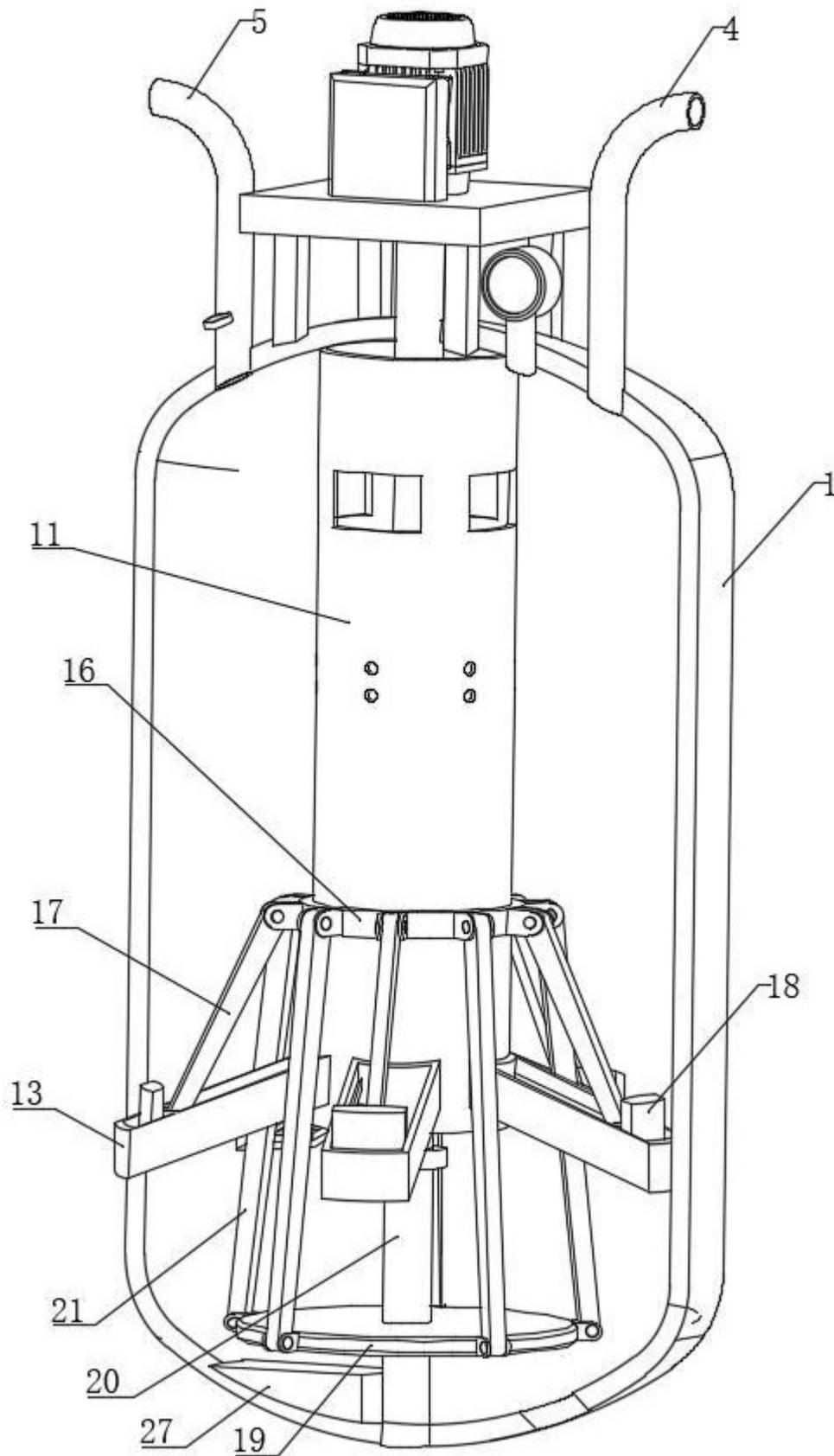


图 6

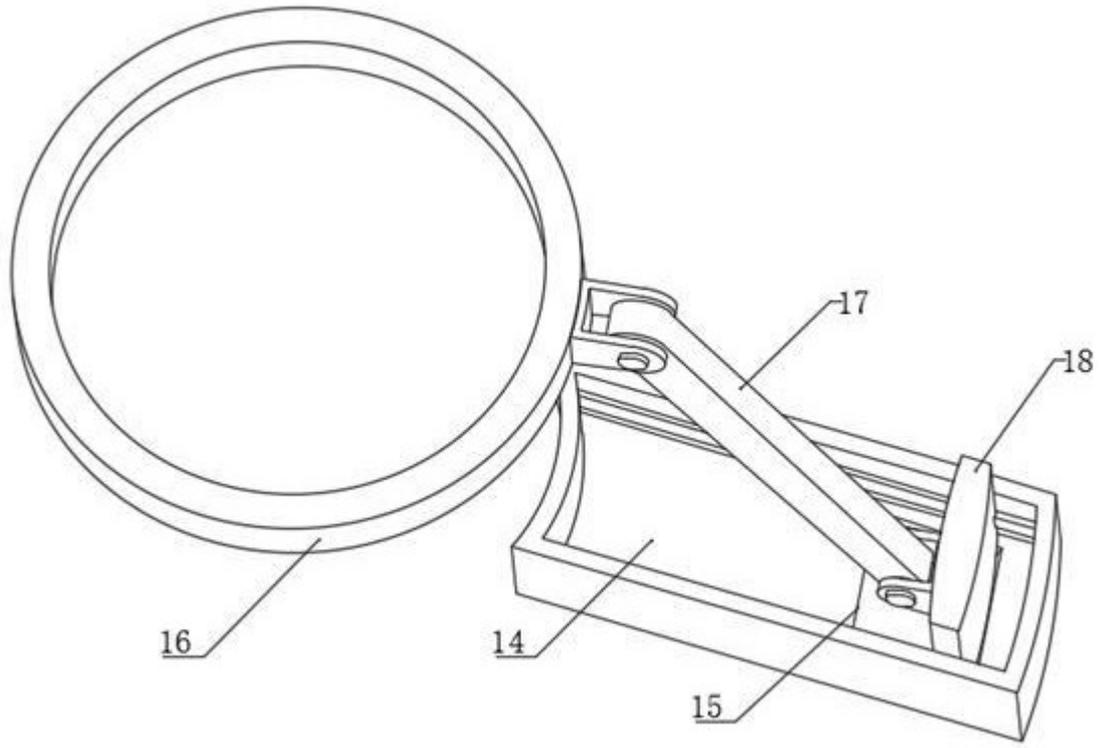


图 7

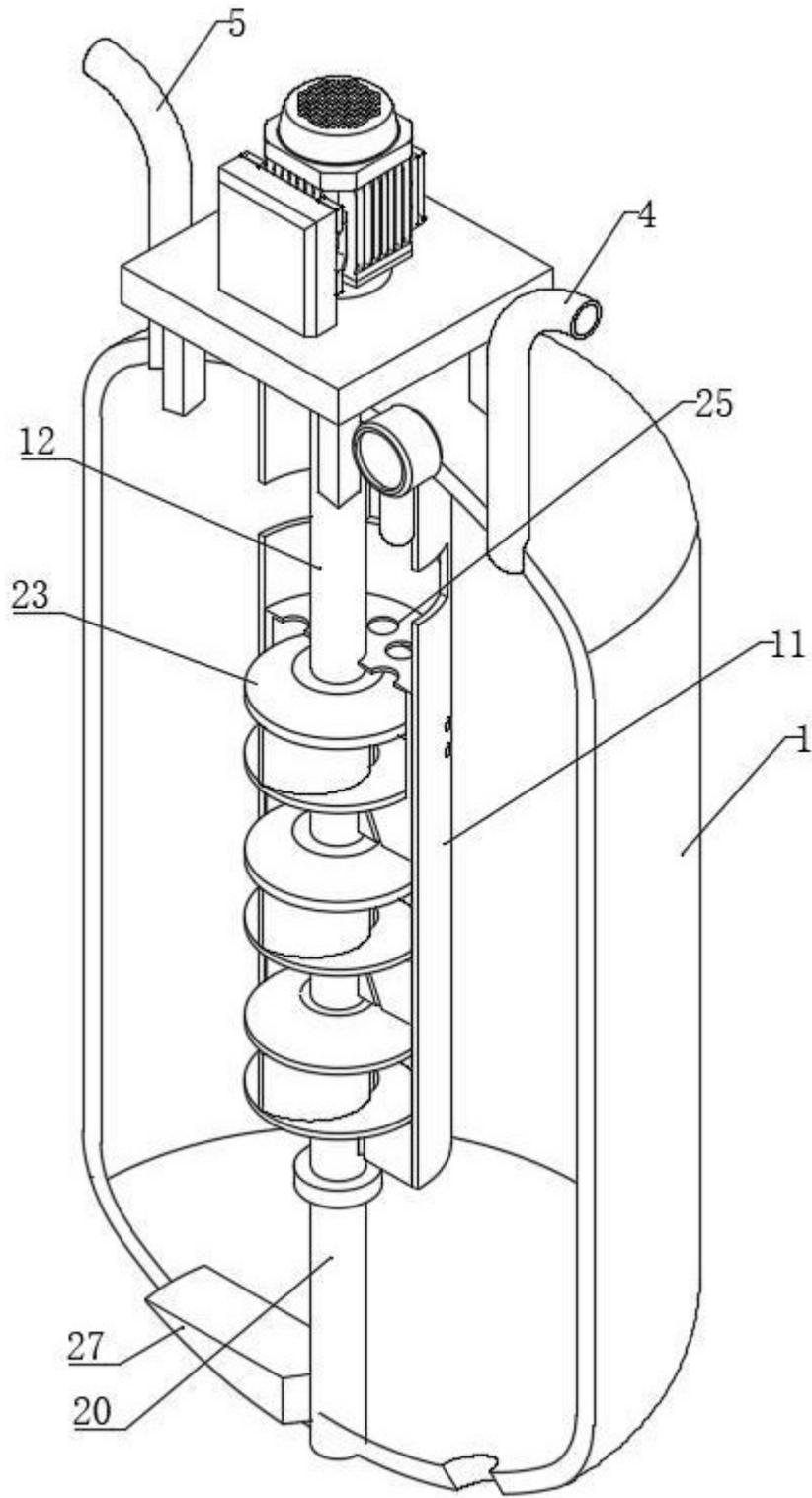


图 8

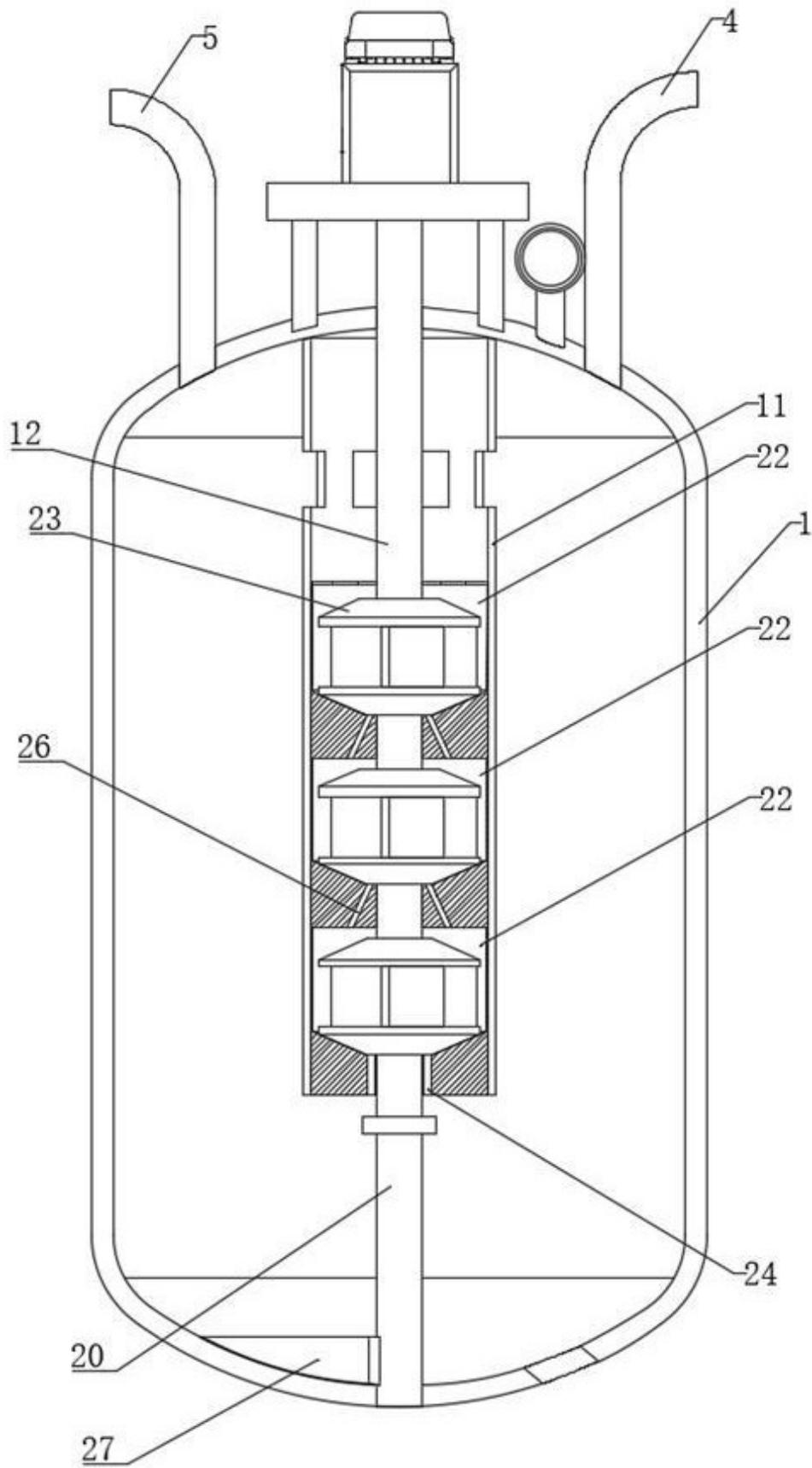


图 9