



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 206127324 U

(45)授权公告日 2017.04.26

(21)申请号 201621071509.6

C12M 1/34(2006.01)

(22)申请日 2016.09.22

C12M 1/02(2006.01)

(73)专利权人 伊犁川宁生物技术有限公司

地址 835000 新疆维吾尔自治区伊犁哈萨克自治州霍尔果斯经济开发区伊宁园区阿拉木图亚村516号

(72)发明人 李建晓 阮卫国 邓旭衡 刘思川
葛均友 万阳浴

(74)专利代理机构 成都高远知识产权代理事务所(普通合伙) 51222

代理人 李安霞 曾克

(51)Int.Cl.

C12M 1/40(2006.01)

C12M 1/38(2006.01)

C12M 1/36(2006.01)

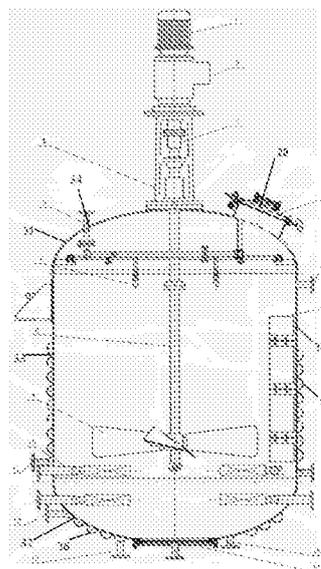
权利要求书1页 说明书5页 附图4页

(54)实用新型名称

一种工业化固定化酶反应设备

(57)摘要

本实用新型公开一种工业化固定化酶反应设备,包括罐体,所述罐体包括人孔盖、筒体和底盖,还包括搅拌器,所述搅拌器包括搅拌轴和搅拌叶,搅拌轴位于罐体内的轴心位置,搅拌轴下端固定搅拌叶;本实用新型旨在提供一种工业化固定化酶反应设备,既能保证固定化酶和料液充分混合,使酶活发挥最优,又能保证搅拌和设备对酶载体破损最小,反应结束后能够将料液快速彻底地转移出来,同时该反应设备方便清洗消,没有死角。



1. 一种工业化固定化酶反应设备,包括罐体,其特征在于:所述罐体包括人孔盖、筒体和底盖,还包括搅拌器,所述搅拌器包括搅拌轴和搅拌叶,搅拌轴位于罐体内的轴心位置,搅拌轴下端固定搅拌叶;

所述筒体包括依次轴向连接的上封头、直筒体和下封头,所述上封头上开有补料孔和人孔,所述人孔盖位于人孔外部开口并与筒体连接,补料孔外部开口上固定有法兰盘,补料孔内部开口与补料盘管连接,所述补料盘管下侧设有带清洗球的清洗盘管,所述补料盘管和清洗盘管均固定在上封头的内壁上;

所述直筒体内壁上固定有挡板,直筒体下部侧壁上开有侧出料口,侧出料口内部开口与上层过滤滤芯组件连接,侧出料口位于挡板下方;所述下封头侧壁上开有排废口,下封头底部开有与底盖适配的通孔;所述底盖上开有底部出料口,底部出料口内部开口与底部过滤滤盘组件连接;所述底盖固定在筒体下部。

2. 根据权利要求1所述的一种工业化固定化酶反应设备,其特征在于:还包括动力装置,所述动力装置包括减速机、变频电机、联轴器和支架,所述变频电机和减速机通过支架固定在筒体上;所述搅拌轴上端贯穿筒体顶部通过联轴器与减速机输出轴连接。

3. 根据权利要求1所述的一种工业化固定化酶反应设备,其特征在于:所述上层过滤滤芯组件包括出料管、滤芯、滤芯顶端固定螺栓和滤芯前端固定支架,所述滤芯包括滤芯接口、过滤面和滤芯顶端固定螺母;滤芯一端固定在滤芯前端固定支架上,滤芯另一端与出料管连通。

4. 根据权利要求1所述的一种工业化固定化酶反应设备,其特征在于:所述底部过滤滤盘组件包括过滤盘和滤盘支撑辐条,所述滤盘支撑辐条设置在底盖内壁上,过滤盘通过螺栓固定在底盖上。

5. 根据权利要求1所述的一种工业化固定化酶反应设备,其特征在于:还包括温度自控系统,所述温度自控系统包括直筒体控温外盘管、下封头控温外盘管、控制器、温度传感器和两个调节阀,所述温度传感器安装在距离筒体底部10-30cm位置,两个调节阀分别位于直筒体控温外盘管、下封头控温外盘管上,温度传感器、调节阀均与控制器电连接。

6. 根据权利要求5所述的一种工业化固定化酶反应设备,其特征在于:所述直筒体控温外盘管安装在直筒体外壁上,直筒体控温外盘管进水口位于直筒体控温外盘管出水口下方;所述下封头控温外盘管安装在下封头外壁上,下封头控温外盘管进水口位于下封头控温外盘管出水口下方。

7. 根据权利要求5所述的一种工业化固定化酶反应设备,其特征在于:还包括自控补料系统,自控补料系统包括控制器、电磁阀和PH传感器,所述PH传感器安装在距离筒体底部10-30cm位置,电磁阀安装在补料盘管上,PH传感器、电磁阀均与控制器电连接。

8. 根据权利要求1所述的一种工业化固定化酶反应设备,其特征在于:所述搅拌器为梅花叶变截面四叶旋桨式搅拌器。

9. 根据权利要求3所述的一种工业化固定化酶反应设备,其特征在于:所述上层过滤滤芯组件包括至少两组滤芯。

10. 根据权利要求4所述的一种工业化固定化酶反应设备,其特征在于:所述过滤盘为平底滤盘。

一种工业化固定化酶反应设备

技术领域

[0001] 本实用新型涉及生物反应器,尤其涉及一种工业化固定化酶反应设备。

背景技术

[0002] 固定化酶催化反应在工业化生产中应用越来越广泛,其优势十分明显,它可以在较温和的反应条件下,一步完成靠多步化学反应才能完成的转化,不仅反应效率高,专一性强,而且反应在一般在水相中完成,不使用有机溶剂,十分环保。但固定化酶一般价格比较昂贵,使用成本较高,因此,十分需要开发一种合适的工业化固定化酶反应设备,既能满足催化反应条件需要,又能保证对固定化酶的破坏最小,使用寿命最长,以降低使用成本。

实用新型内容

[0003] 本实用新型旨在提供一种工业化固定化酶反应设备,既能保证固定化酶和料液充分混合,使酶活发挥最优,又能保证搅拌和设备对酶载体破损最小,反应结束后能够将料液快速彻底地转移出来,同时该反应设备方便清洗消,没有死角。

[0004] 为达到上述目的,本实用新型采用的技术方案如下:

[0005] 一种工业化固定化酶反应设备,包括罐体,所述罐体包括人孔盖、筒体和底盖,还包括搅拌器,所述搅拌器包括搅拌轴和搅拌叶,搅拌轴位于罐体内的轴心位置,搅拌轴下端固定搅拌叶;

[0006] 所述筒体包括依次轴向连接的上封头、直筒体和下封头,所述上封头上开有补料孔和人孔,所述人孔盖位于人孔外部开口并与筒体连接,补料孔外部开口上固定有法兰盘,补料孔内部开口与补料盘管连接,所述补料盘管下侧设有带清洗球的清洗盘管,所述补料盘管和清洗盘管均固定在上封头的内壁上;

[0007] 所述直筒体内壁上固定有挡板,直筒体下部侧壁上开有侧出料口,侧出料口内部开口与上层过滤滤芯组件连接,侧出料口位于挡板下方;所述下封头侧壁上开有排废口,下封头底部开有与底盖适配的通孔;所述底盖上开有底部出料口,底部出料口内部开口与底部过滤滤盘组件连接;所述底盖固定在筒体下部。

[0008] 还包括动力装置,所述动力装置包括减速机、变频电机、联轴器和支架,所述变频电机和减速机通过支架固定在筒体上;搅拌轴上端贯穿筒体顶部通过联轴器与减速机输出轴连接。

[0009] 优选的,所述上层过滤滤芯组件包括出料管、滤芯、滤芯顶端固定螺栓和滤芯前端固定支架,所述滤芯包括滤芯接口、过滤面和滤芯顶端固定螺母;滤芯一端固定在滤芯前端固定支架上,滤芯另一端与出料管连通。

[0010] 优选的,所述底部过滤滤盘组件包括过滤盘和滤盘支撑辐条,所述滤盘支撑辐条设置在底盖内壁上,过滤盘通过螺栓固定在底盖上。

[0011] 优选的,还包括温度自控系统,所述温度自控系统包括直筒体控温外盘管、下封头控温外盘管、控制器、温度传感器和两个调节阀,所述温度传感器安装在距离筒体底部10-

30cm位置,两个调节阀分别位于直筒体控温外盘管、下封头控温外盘管上,温度传感器、调节阀均与控制器电连接。

[0012] 优选的,所述直筒体控温外盘管安装在直筒体外壁上,直筒体控温外盘管进水口位于直筒体控温外盘管出水口下方;所述下封头控温外盘管安装在下封头外壁上,下封头控温外盘管进水口位于下封头控温外盘管出水口下方。

[0013] 优选的,自控补料系统包括控制器、电磁阀和PH传感器,所述PH传感器安装在距离筒体底部10-30cm位置,电磁阀安装在补料盘管上,PH传感器、电磁阀均与控制器电连接。

[0014] 优选的,所述搅拌器为梅花叶变截面四叶旋桨式搅拌器。

[0015] 优选的,所述上层过滤滤芯组件包括至少两组滤芯。

[0016] 优选的,所述过滤盘为平底滤盘。

[0017] 搅拌器选用梅花叶变截面四叶旋桨式搅拌器,具有很大的湍流扩散能力和较低的剪切力;可使酶悬浮并均匀地混合到溶液中,充分发挥酶的作用,提高酶的反应能力。

[0018] 采用变频器调节搅拌器转速来控制搅拌效果和剪切力,保证了酶的活性,能使酶的反应能力发挥到最大。

[0019] 出料过滤装置采用上层过滤滤芯组件和底部滤盘组件相结合的方式,既可以保证快速出料,又可以保证出料彻底;同时如果反应时需要通入气体(例如空气、氧气等),滤芯和滤盘还可用作气体分布器。

[0020] 上层过滤滤芯组件采用一组或者多组过滤滤芯,保证有足够的过滤面积,以保证过滤速度。反应设备底部采用平底滤盘过滤,可以保证将反应好料液排放干净。

[0021] 反应设备顶部有带有清洗球的清洗盘管,在清洗液流体的带动下,清洗球可以进行360°旋转,保证反应设备内壁清洗干净,无死角,清洗球个数一般为2~4个。

[0022] 反应设备顶部设有补料盘管,盘管上均布出料孔,使酶催化反应时需要补加的物料能够较均匀地落到反应液表面。

[0023] 反应设备内部直筒段、下封头以及其内部构件,包括搅拌、挡板、滤芯组件支架等,均进行抛光处理,无锋利直角边缘,最大限度降低搅拌反应时设备对固定化酶造成的剪切破坏。

[0024] 反应设备使用时一般配备有自控补料系统,例如,通过配置的PH自控系统,不断补入稀酸或稀碱以使反应体系的PH值保持稳定。

[0025] 反应设备使用时一般配备有温度自控系统,通过控制外盘管内冷水或热水的流量来保持反应体系的温度稳定。

[0026] 另外,设备上封头上根据需要设有进料口、进水口(清洗用)、补料进口、排空口、视镜等功能管口。

[0027] 滤芯材质可以为不锈钢烧结网、钛棒滤芯以及其它可以重复使用过滤介质。

[0028] 与现有技术相比,本实用新型的有益效果是:搅拌器选用梅花叶变截面四叶旋桨式搅拌器,同时采用变频器调节搅拌器转速,既能保证有很好的固液混合效果,使固定化酶均匀地悬浮在反应溶液中,充分发挥酶的作用,又能保证有很小剪切,提高酶的使用寿命。反应结束能够快速彻底地将料液转移出去。

附图说明

- [0029] 图1为本实用新型结构示意图
- [0030] 图2为上层过滤滤芯组件分布示意图
- [0031] 图3为上层过滤滤芯组件俯视图
- [0032] 图4为上层过滤滤芯示意图，
- [0033] 图5为下层过滤组件分布示意图
- [0034] 图6为底盖平面示意图
- [0035] 图中：1-变频电机、2-减速机、3-联轴器、4-支架、5-人孔、6-补料盘管、7-清洗盘管、8-搅拌轴、9-搅拌叶、10-侧出料口、11-直筒体控温外盘管进水口、12-下封头控温外盘管出水口、13-下封头控温外盘管进水口、14-通孔、15-排废口、16-挡板、17-直筒体控温外盘管出水口、18-出料管、19-滤芯、20-滤芯顶端固定螺栓、21-滤芯前端固定支架、22-滤芯接口、23-过滤面、24-滤芯顶端固定螺母、25-过滤盘、26-底盖、27-底部出料口、28-人孔盖、29-滤盘支撑辐条、30-筒体、31-上封头、32-下封头、33-直筒体、34-补料孔、35-直筒体控温外盘管、36-下封头控温外盘管。

具体实施方式

[0036] 为了使本实用新型的目的、技术方案及优点更加清楚明白，以下结合附图，对本实用新型进行进一步详细说明。

[0037] 如图1-6所示，一种工业化固定化酶反应设备，包括罐体，所述罐体包括人孔盖28、筒体30和底盖26，还包括搅拌器，所述搅拌器包括搅拌轴8和搅拌叶9，搅拌轴8位于罐体内的轴心位置，搅拌轴8下端固定搅拌叶9；

[0038] 所述筒体30包括依次轴向连接的上封头31、直筒体33和下封头32，所述上封头31上开有补料孔34和人孔5，所述人孔盖28位于人孔5外部开口并与筒体30连接，补料孔34外部开口上固定有法兰盘，补料孔34内部开口与补料盘管6连接，所述补料盘管6下侧设有带清洗球的清洗盘管7，所述补料盘管6和清洗盘管7均固定在上封头31的内壁上；

[0039] 所述直筒体33内壁上固定有挡板16，直筒体33下部侧壁上开有侧出料口10，侧出料口10内部开口与上层过滤滤芯组件连接，侧出料口10位于挡板16下方；所述下封头32侧壁上开有排废口15，下封头32底部开有与底盖26适配的通孔14；所述底盖26上开有底部出料口27，底部出料口27内部开口与底部过滤滤盘组件连接；所述底盖26固定在筒体30下部。

[0040] 优选的，还包括动力装置，所述动力装置包括减速机2、变频电机1、联轴器3和支架4，所述变频电机1和减速机2通过支架4固定在筒体30上；搅拌轴8上端贯穿筒体30顶部通过联轴器3与减速机2输出轴连接。

[0041] 优选的，所述上层过滤滤芯组件包括出料管18、滤芯19、滤芯顶端固定螺栓20和滤芯前端固定支架21，所述滤芯19包括滤芯接口22、过滤面23和滤芯顶端固定螺母24；滤芯19一端固定在滤芯前端固定支架21上，滤芯19另一端与出料管18连通。

[0042] 优选的，所述底部过滤滤盘组件包括过滤盘25和滤盘支撑辐条29，所述滤盘支撑辐条29设置在底盖26内壁上，过滤盘25通过螺栓固定在底盖26上。

[0043] 优选的，还包括温度自控系统，所述温度自控系统包括直筒体控温外盘管35、下封头控温外盘管36、控制器、温度传感器和两个调节阀，所述温度传感器安装在距离筒体30底部10-30cm位置，两个调节阀分别位于直筒体控温外盘管35、下封头控温外盘管36上，温度

传感器、调节阀均与控制器电连接。

[0044] 优选的,所述直筒体控温外盘管35安装在直筒体33外壁上,直筒体控温外盘管进水口11位于直筒体控温外盘管出水口17下方;所述下封头控温外盘管36安装在下封头32外壁上,下封头控温外盘管进水口12位于下封头控温外盘管出水口13下方。

[0045] 优选的,还包括自控补料系统,自控补料系统包括控制器、电磁阀和PH传感器,所述PH传感器安装在距离筒体底部10-30cm位置,电磁阀安装在补料盘管6上,PH传感器、电磁阀均与控制器电连接。所述自控补料系统可以通过补料盘管6不断补入稀酸或稀碱使反应体系的PH值保持稳定。

[0046] 优选的,所述搅拌器为梅花叶变截面四叶旋桨式搅拌器。

[0047] 优选的,所述上层过滤滤芯组件包括至少两组滤芯19。

[0048] 优选的,所述过滤盘25为平底滤盘。

[0049] 搅拌器选用梅花叶变截面四叶旋桨式搅拌器,具有很大的湍流扩散能力和较低的剪切力;可使酶悬浮并均匀地混合到溶液中,充分发挥酶的作用,提高酶的反应能力。

[0050] 采用变频器调节搅拌器转速来控制搅拌效果和剪切力,保证了酶的活性,能使酶的反应能力发挥到最大。

[0051] 出料过滤装置采用上层过滤滤芯组件和底部滤盘组件相结合的方式,既可以保证快速出料,又可以保证出料彻底;同时如果反应时需要通入气体(例如空气、氧气等),滤芯和滤盘还可用作气体分布器。

[0052] 上层过滤滤芯组件采用一组或者多组过滤滤芯,保证有足够的过滤面积,以保证过滤速度。反应设备底部采用平底滤盘过滤,可以保证将反应好料液排放干净。

[0053] 反应设备顶部有带有清洗球的清洗盘管,在清洗液流体的带动下,清洗球可以进行360°旋转,保证反应设备内壁清洗干净,无死角,清洗球个数一般为2~4个。

[0054] 反应设备顶部设有补料盘管,盘管上均布出料孔,使酶催化反应时需要补加的物料能够较均匀地落到反应液表面。

[0055] 反应设备内部直筒段、下封头以及其内部构件(包括搅拌、挡板、滤芯组件支架等)均进行抛光处理,无锋利直角边缘,最大限度降低搅拌反应时设备对固定化酶造成的剪切破坏。

[0056] 反应设备使用时一般配备有自控补料系统,例如,通过配置的PH自控系统,不断补入稀酸或稀碱以使反应体系的PH值保持稳定。

[0057] 反应设备使用时一般配备有温度自控系统,通过控制外盘管内冷水或热水的流量来保持反应体系的温度稳定。

[0058] 另外,设备上封头上根据需要设有进料口、进水口(清洗用)、补料进口、排空口、视镜等功能管口。

[0059] 滤芯材质可以为不锈钢烧结网、钛棒滤芯以及其它可以重复使用过滤介质。

[0060] 设备工作方法:

[0061] 步骤1:本设备使用前先用稀酸、稀碱以及纯化水清洗干净,然后再用蒸汽进行灭菌处理后降温备用。

[0062] 步骤2:根据工艺要求从人孔投入需要数量的固定化酶,然后用纯化水或其它缓冲液将固定化酶清洗干净后备用。

[0063] 步骤3:将准备后的底物溶液转入反应设备内,开启搅拌,并设定适当的搅拌速度,开启温度自控系统,开启自动补料系统开始补料进行催化反应。

[0064] 步骤4:根据工艺控制要求,催化反应结束时,关闭自动补料和温度自控系统,停止搅拌,通过加压或者输料泵将反应好的料液转移出去,转料起始时,上、下过滤组件同时使用进行出料,当上层滤芯组件漏出时,依次关闭其对应的出料口阀门,直至最后通过罐底过滤组件将料液彻底出干净。

[0065] 步骤5:重复进行步骤3和步骤4所要求的操作,达到连续工业化生产的目标。

[0066] 如果遇到短时间生产间歇,可以在该设备内对固定化酶进行清洗干净后,使固定化酶集中在设备的底部,通过下封头控温盘管进行低温保存。

[0067] 当固定化酶的活性低于使用要求时,即可停止使用,通过紧挨底部滤盘的排废口将废酶放出。

[0068] 随着使用批次的增加,滤芯及滤盘的过滤速度会降低,可以对它们进行在线清洗,必要时可将它们拆卸出来进行加强清洗以恢复通透性。

[0069] 当然,本实用新型还可有其它多种实施例,在不背离本实用新型精神及其实质的情况下,熟悉本领域的技术人员可根据本实用新型作出各种相应的改变和变形,但这些相应的改变和变形都应属于本实用新型所附的权利要求的保护范围。

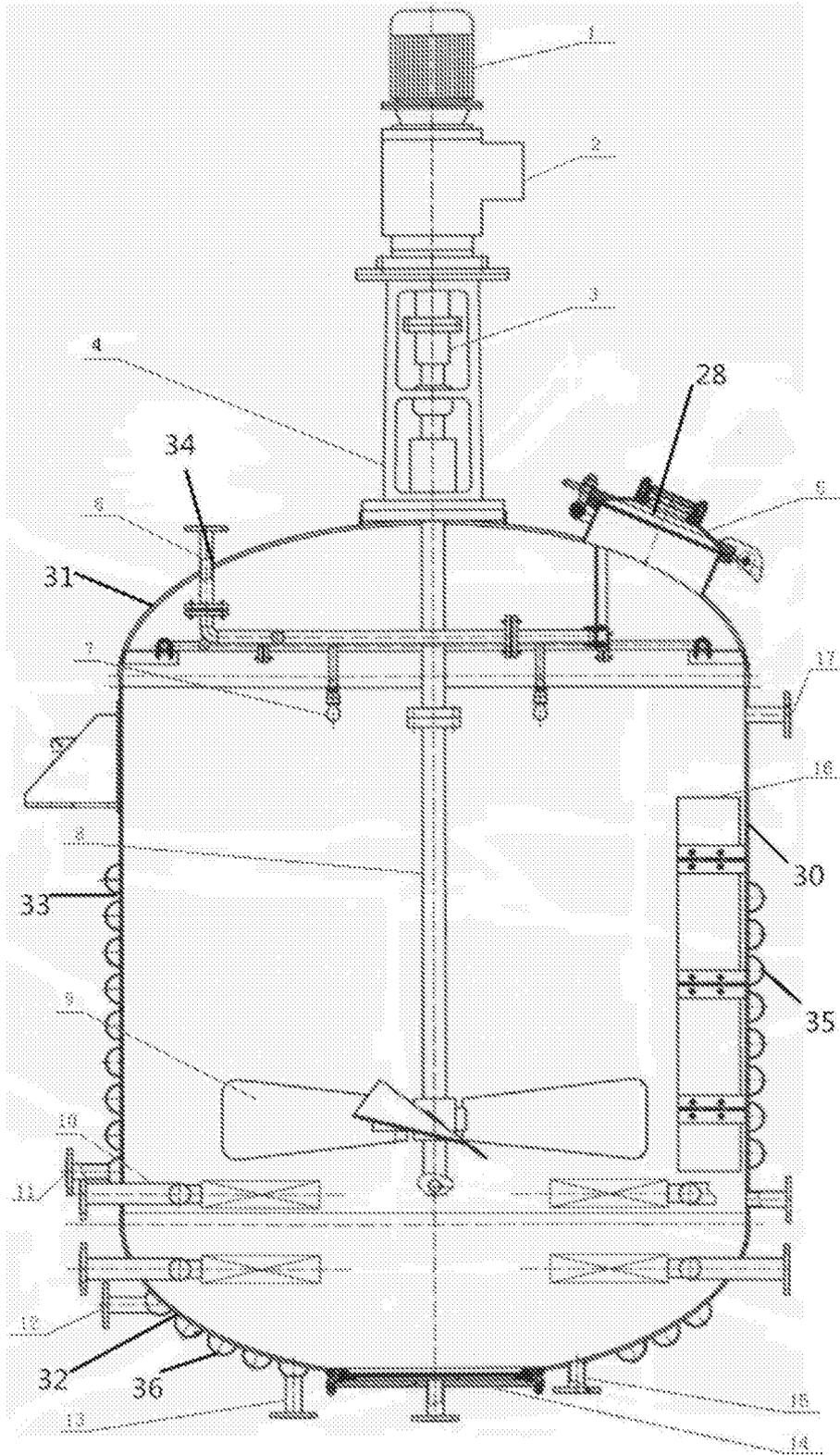


图1

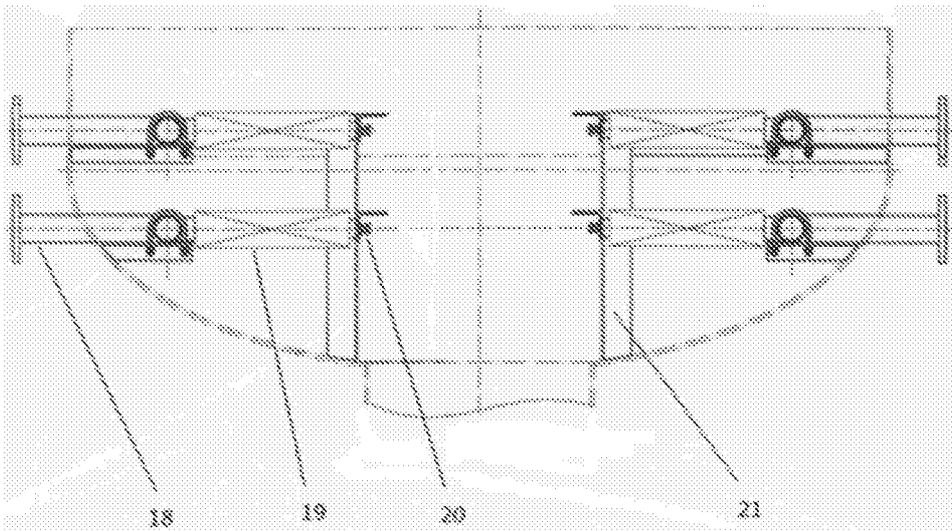


图2

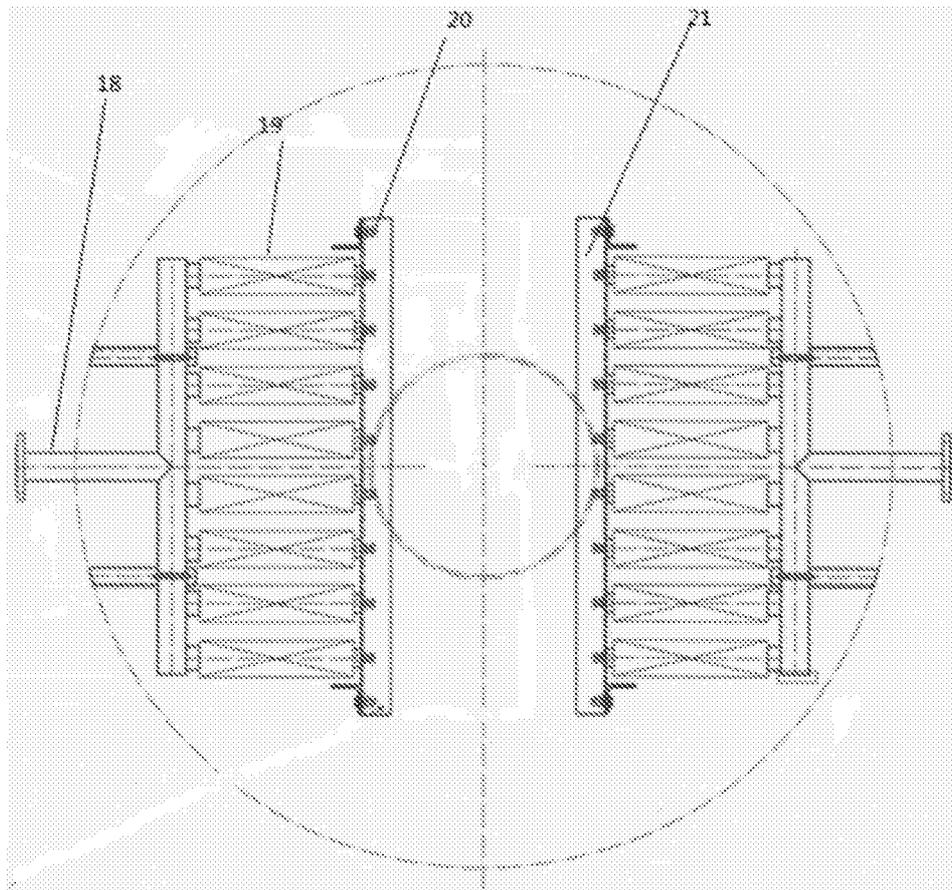


图3

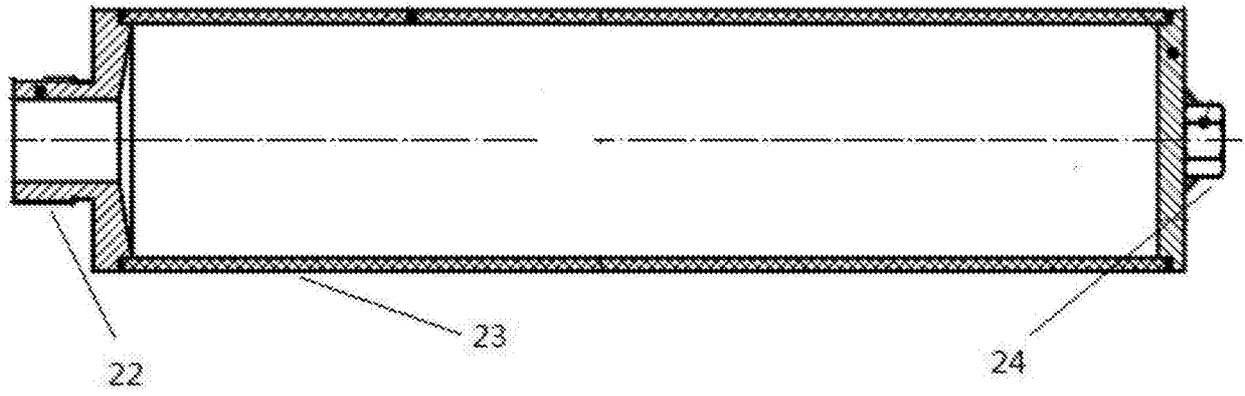


图4

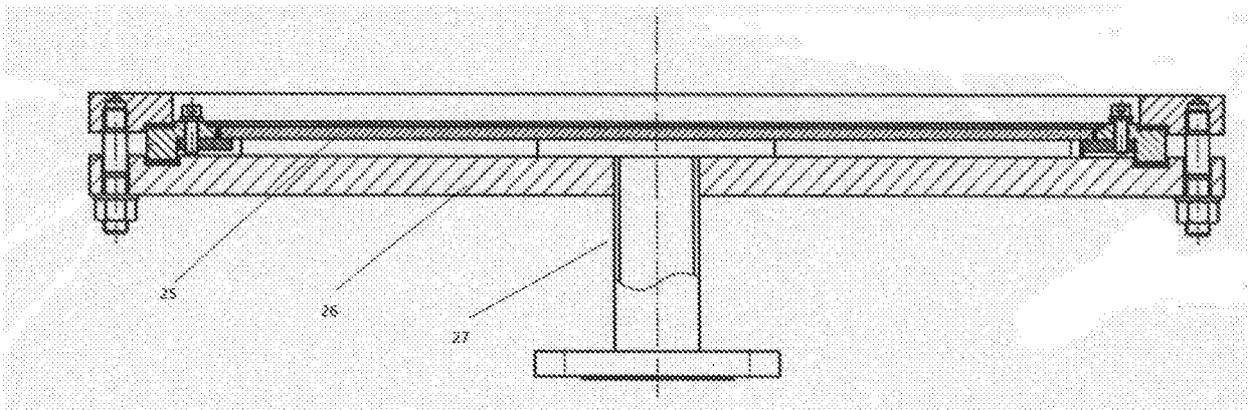


图5

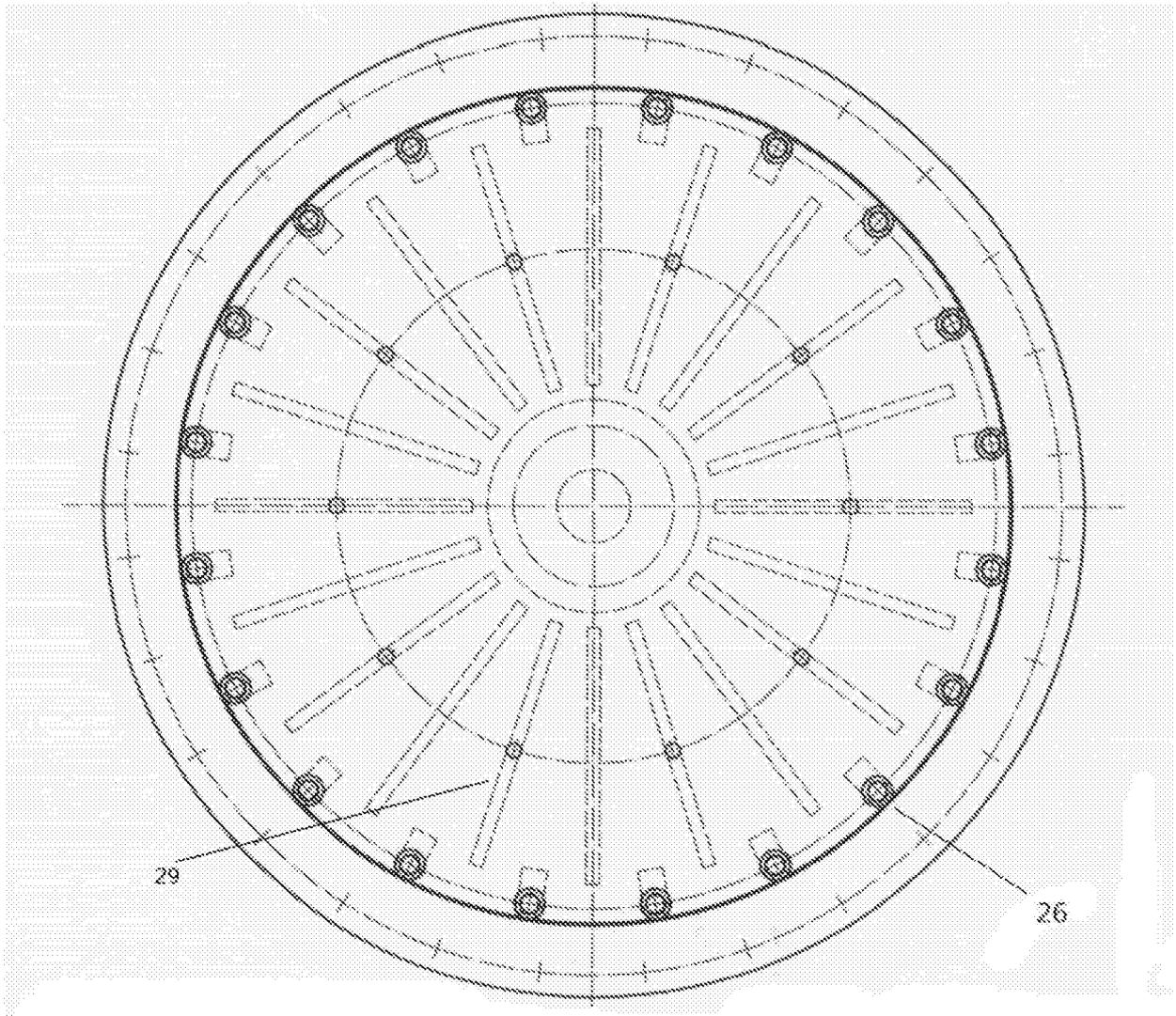


图6