



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 117101589 A

(43) 申请公布日 2023. 11. 24

(21) 申请号 202311368278.X

(22) 申请日 2023.10.23

(71) 申请人 沈阳沈工科技发展有限公司

地址 113122 辽宁省抚顺市沈抚新区顺大街北段4号实验中心407室

(72) 发明人 刘一男 刘业峰

(74) 专利代理机构 北京方政卫士专利代理事务所(普通合伙) 16080

专利代理师 王超

(51) Int.Cl.

B01J 19/18 (2006.01)

B01J 19/00 (2006.01)

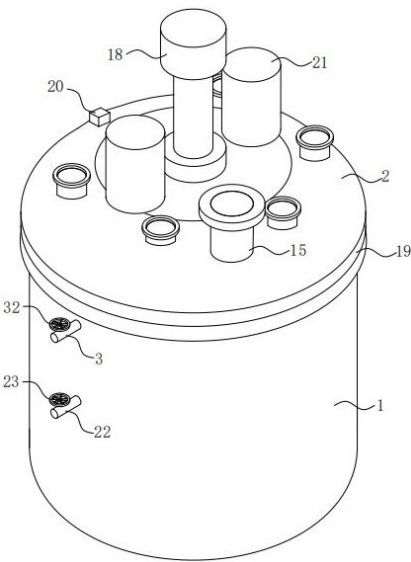
权利要求书2页 说明书6页 附图6页

(54) 发明名称

一种化工反应釜

(57) 摘要

本发明属于化工设备技术领域,具体的说是一种化工反应釜,包括釜体、釜盖和控制器,釜体外表面安装夹套,釜体内设第一冷却盘、第二冷却盘;冷却管,用于连接第一冷却盘和第二冷却盘;进水管,安装在釜体上,进水管与第一环形空腔之间通过进水软管连通;出水管,安装在釜体上,出水管与第一环形空腔之间通过出水软管连通;电动伸缩杆,安装在釜盖上,与第一冷却盘固定连接;伺服电机,安装在釜盖上且通过联轴器连接搅拌杆,搅拌杆远离联轴器的一端均匀布设搅拌叶;本发明主要用于解决化工反应釜夹套冷却面积小,传统加装内盘管提高控温性能的方式只能对固定位置进行控温且控温面积有限的问题。



1. 一种化工反应釜,包括釜体(1)、釜盖(2)和控制器(20),釜体(1)和釜盖(2)通过密封圈(19)进行密封,其特征在于,还包括:

伺服电机(18),其输入端与釜盖(2)固定连接,输出端贯穿釜盖(2)后伸入至釜体(1)内部;

搅拌杆(10),搅拌杆(10)的一端与伺服电机(18)输出端通过联轴器(9)连接,搅拌杆(10)远离联轴器(9)的一端固定连接搅拌叶(11);

进料口(15),位于釜盖(2)的顶部,与釜体(1)连通,其内部设有进料阀,通过控制器(20)控制;

出料口(16),位于釜体(1)底部,与釜体(1)连通,其内部设有出料阀,通过控制器(20)控制;

夹套(17),开设在釜体(1)的内壁中;

第一冷却盘(5),位于釜体(1)内部,其内部开设有第一环形空腔(51),第一环形空腔(51)中开设有出水孔(7);

第二冷却盘(6),位于第一冷却盘(5)下部,其内部开设有第二环形空腔(61),第二环形空腔(61)中开设有进水孔(8);

冷却管(12),均匀布置在第一冷却盘(5)和第二冷却盘(6)之间,用于连接第一冷却盘(5)和第二冷却盘(6),其中,冷却管(12)一端与出水孔(7)连通,冷却管(12)远离出水孔(7)的一端与进水孔(8)连通,冷却管(12)在使用时可伸缩并与搅拌叶(11)触碰;

进水管(3),一端连接水泵,进水管(3)远离水泵的另一端伸入釜体(1),其中,进水管(3)位于夹套(17)内的部分连通有单向进水管(31),进水管(3)与第一环形空腔(51)之间通过进水软管(13)连通;

出水管(4),安装在釜体(1)远离进水管(3)的一侧,出水管(4)一端连接冷却泵,远离冷却泵的另一端伸入釜体(1),其中,出水管(4)位于夹套(17)内的部分连通有单向出水管(41),出水管(4)与第一环形空腔(51)之间通过出水软管(14)连通。

2. 根据权利要求1所述的一种化工反应釜,其特征在于:釜盖(2)上安装电动伸缩杆(21),通过控制器(20)控制,电动伸缩杆(21)输入端与釜盖(2)固定连接,电动伸缩杆(21)输出端贯穿釜盖(2)并伸入至釜体(1)内部且与第一冷却盘(5)固定连接。

3. 根据权利要求2所述的一种化工反应釜,其特征在于:冷却管(12)使用时截面呈波纹状,用于增大反应物料与冷却管(12)的接触面积。

4. 根据权利要求3所述的一种化工反应釜,其特征在于:冷却管(12)在竖直方向上,设有一个以上的搅动管(121),搅动管(121)与冷却管(12)连通,用于实现反应物料的冷却。

5. 根据权利要求4所述的一种化工反应釜,其特征在于:釜体(1)上安装有蒸汽进口(22),蒸汽进口(22)一端位于釜体(1)外用于通入蒸汽,另一端伸入夹套(17)内与其连通;

釜体(1)远离蒸汽进口(22)的一侧安装有蒸汽出口(24),一端伸入夹套(17)处与其连通,另一端位于釜体(1)外。

6. 根据权利要求5所述的一种化工反应釜,其特征在于:蒸汽进口(22)位于釜体(1)外侧的部分上安装进气阀(23),通过控制器(20)控制;

蒸汽出口(24)位于釜体(1)外侧的部分上安装出气阀(25),通过控制器(20)控制。

7. 根据权利要求6所述的一种化工反应釜,其特征在于:冷却管(12)、进水软管(13)、出

水软管(14)和搅动管(121)上均涂有耐腐蚀材料。

8.根据权利要求7所述的一种化工反应釜,其特征在于:冷却管(12)的一端与出水孔(7)旋转密封连接,另一端与进水孔(8)旋转密封连接。

一种化工反应釜

技术领域

[0001] 本发明属于化工设备技术领域,具体的说是一种化工反应釜。

背景技术

[0002] 化工反应釜是一种化工工艺中用来进行介质反应的装置,它通常为一个可以承受一定压力和温度的密闭容器,用于进行介质的物理和化学反应,化工反应釜通常由合金钢、不锈钢、搪瓷等材料制成,并且具有各种不同附件以帮助控制反应过程,当介质被加入到化工反应釜中,化工反应釜的温控系统开始利用夹套、内盘管等设备通过蒸汽循环、水循环的方式来调整反应温度,逐步达到最佳反应温度。

[0003] 如果化工反应釜无法满足化工反应所需要的换热量,就会影响化工反应的生产质量,严重时还会发生冲料事故,导致设备故障;如在合成原乙酸三甲酯的过程中氯化氢气体被甲醇吸收时放出大量热量,此化工反应需要用到搪玻璃反应釜,而搪玻璃反应釜的夹套冷却面积小,温控性能低;在夹套不能满足温控需求时,化工反应釜一般会加装内盘管,反应釜内盘管通常是一段螺旋状管道,安装在反应釜内部,通过内盘管中流动的冷却水或蒸汽来控制反应温度,但是在实际使用过程中,内盘管处于固定位置,其对化工原料进行降温或升温的面积同样有限,从而依然存在发生冲料事故的概率。

发明内容

[0004] 为了弥补现有技术的不足,解决上述的技术问题;本发明提出了一种化工反应釜,包括釜体、釜盖和控制器,釜体和釜盖通过密封圈进行密封;

伺服电机,其输入端与釜盖固定连接,输出端贯穿釜盖后伸入至釜体内部;

搅拌杆,搅拌杆的一端与伺服电机输出端通过联轴器连接,搅拌杆远离联轴器的一端固定连接搅拌叶;

进料口,位于釜盖的顶部,与釜体连通,其内部设有进料阀,通过控制器控制;

出料口,位于釜体底部,与釜体连通,其内部设有出料阀,通过控制器控制;

夹套,开设在釜体的内壁中;

第一冷却盘,位于釜体内部,其内部开设有第一环形空腔,第一环形空腔中开设有出水孔;

第二冷却盘,位于第一冷却盘下部,其内部开设有第二环形空腔,第二环形空腔中开设有进水孔;

冷却管,均匀布置在第一冷却盘和第二冷却盘之间,用于连接第一冷却盘和第二冷却盘,其中,冷却管一端与出水孔连通,冷却管远离出水孔的一端与进水孔连通,冷却管在使用时可伸缩并与搅拌叶触碰;

进水管,一端连接水泵,进水管远离水泵的另一端伸入釜体,其中,进水管位于夹套内的部分连通有单向进水管,进水管与第一环形空腔之间通过进水软管连通;

出水管,安装在釜体远离进水管的一侧,出水管一端连接冷却泵,远离冷却泵的另

一端伸入釜体,其中,出水管位于夹套内的部分连通有单向出水管,出水管与第一环形空腔之间通过出水软管连通。

[0005] 可选的,釜盖上安装电动伸缩杆,电动伸缩杆输入端与釜盖固定连接,电动伸缩杆输出端贯穿釜盖并伸入至釜体内部且与第一冷却盘固定连接。

[0006] 可选的,冷却管使用时截面呈波纹状,用于增大反应物料与冷却管的接触面积。

[0007] 可选的,冷却管在竖直方向上,设有一个以上的搅动管,搅动管与冷却管连通,用于实现反应物料的冷却。

[0008] 可选的,釜体上安装有蒸汽进口,蒸汽进口一端位于釜体外用于通入蒸汽,另一端伸入夹套内与其连通;

釜体远离蒸汽进口的一侧安装有蒸汽出口,一端伸入夹套处与其连通,另一端位于釜体外。

[0009] 可选的,蒸汽进口位于釜体外侧的部分上安装进气阀,通过控制器控制;

蒸汽出口位于釜体外侧的部分上安装出气阀,通过控制器控制。

[0010] 可选的,冷却管、进水软管、出水软管和搅动管上均涂有耐腐蚀材料。

[0011] 可选的,冷却管的一端与出水孔旋转密封连接,另一端与进水孔旋转密封连接。

[0012] 本发明的有益效果如下:

1.本发明的一种化工反应釜,相较于现有技术中通过给化工反应釜增设只能在固定位置控温的内盘管,本发明中的冷却管在非工作状态下可收回,同时冷却管在工作状态下伸长与搅拌叶配合产生抖动,并带动第二冷却盘抖动,在提高釜体内反应物料反应效率的同时,可以提高冷却介质与反应物料的接触面积,防止釜体内局部温度过高,提高化工反应进行的顺利程度,降低冲料事故发生的概率。

[0013] 2.本发明的一种化工反应釜,本发明中的电动伸缩杆进行伸缩运动,电动伸缩杆输出端带动第一冷却盘进行上下运动,与冷却管和第二冷却盘相互配合,即第一冷却盘的上下运动使得与其相连接的冷却管,以及第二冷却盘水平上下移动,使得冷却管和第二冷却盘在水平方向上抖动从而增大与反应物料接触面积的同时,可以在竖直方向上上下移动,进而进一步增大冷却管和第二冷却盘,与反应物料的接触面积,即提高了冷凝水与反应物料的换热量,加快反应物料降温的效率。

附图说明

[0014] 下面结合附图对本发明作进一步说明。

[0015] 图1是本发明的立体图;

图2是本发明的工作状态主视图;

图3是本发明的非工作状态主视图;

图4是本发明中釜盖的俯视图;

图5是本发明中第一冷却盘的俯视图;

图6是本发明中第二冷却盘的俯视图。

[0016] 图中:

1、釜体;2、釜盖;3、进水管;31、单向进水管;32、进水阀;4、出水管;41、单向出水管;42、出水阀;5、第一冷却盘;51、第一环形空腔;6、第二冷却盘;61、第二环形空腔;7、出水

孔;8、进水孔;9、联轴器;10、搅拌杆;11、搅拌叶;12冷却管;121、搅动管;13、进水软管;14、出水软管;15、进料口;16、出料口;17、夹套;18、伺服电机;19、密封圈;20、控制器;21、电动伸缩杆;22、蒸汽进口;23、进气阀;24、蒸汽出口;25、出气阀。

具体实施方式

[0017] 为了使本发明实现的技术手段、创作特征、达成目的与功效易于明白了解,下面结合具体实施方式,进一步阐述本发明。

[0018] 如图1至图6所示,本发明所展示一种化工反应釜;

包括釜体1、釜盖2和控制器20,釜体1和釜盖2通过密封圈19进行密封,釜体1和釜盖2采用不锈钢加工制成;

釜盖2,釜盖2上装有压力表,爆破膜安全装置,温度传感器等,温度传感器通过控制器20控制;

伺服电机18,其输入端与釜盖2固定连接,输出端贯穿釜盖2后伸入至釜体1内部;

搅拌杆10,搅拌杆10的一端与伺服电机18输出端通过联轴器9连接,搅拌杆10远离联轴器9的一端固定连接搅拌叶11;

进料口15,位于釜盖2的顶部,与釜体1连通,其内部设有进料阀,通过控制器20控制;

出料口16,位于釜体1底部,与釜体1连通,其内部设有出料阀,通过控制器20控制;

夹套17,开设在釜体1的内壁中;

第一冷却盘5,位于釜体1内部,其内部开设有第一环形空腔51,第一环形空腔51中开设有出水孔7;

第二冷却盘6,位于第一冷却盘5下部,其内部开设有第二环形空腔61,第二环形空腔61中开设有进水孔8;

冷却管12,均匀布置在第一冷却盘5和第二冷却盘6之间,用于连接第一冷却盘5和第二冷却盘6,其中,冷却管12一端与出水孔7连通,冷却管12远离出水孔7的一端与进水孔8连通,冷却管12在使用时可伸缩并与搅拌叶11触碰;

进水管3,一端连接水泵,进水管3远离水泵的另一端伸入釜体1,其中,进水管3位于夹套17内的部分连通有单向进水管31,进水管3与第一环形空腔51之间通过进水软管13连通,进水管3位于釜体1外侧的部分上安装进水阀32,进水阀32通过控制器20控制;

出水管4,安装在釜体远离进水管的一侧,出水管4一端连接冷却泵,远离冷却泵的另一端伸入釜体,其中,出水管4位于夹套17内的部分连通有单向出水管41,出水管4与第一环形空腔51之间通过出水软管14连通。

[0019] 具体来说,在进行化工反应之前,工作人员对压力表,爆破膜安全装置,温度传感器等进行检查,确保化工反应能够安全进行。在确保化工反应釜各项设备可以正常运行后,工作人员通过控制器20启动进料阀,将调配好介质比例的反应物料通过进料口15进入釜体1进行充分反应,然后通过控制器20启动伺服电机18,伺服电机18的输出端带动搅拌杆10进行转动,搅拌杆10带动搅拌叶11转动,对反应物料进行搅拌;

随着釜体1内的化工反应持续放热,釜体1内温度持续升高,当釜体1内温度升高至需要降温时,工作人员首先通过控制器20打开进水阀32,使得冷凝水从水泵中注入进水管

3,再通过单向进水管31进入夹套17,同时从进水管3中通过进水软管13进入第一环形空腔51,而后通过出水孔7流经冷却管12通过进水孔8进入第二环形空腔61,当冷凝水注满夹套17后,启动抽水泵,通过抽水泵将夹套17的冷凝水通过单项出水管进入到出水管4抽走,并将第一冷却盘5、冷却管12和第二冷却盘6中的冷凝水通过出水软管14抽至出水管4抽走,实现通过流动的冷凝水实现对反应物料进行降温的效果,当釜体1内的温度无需降低时,水泵停止向进水管3进水,工作人员再通过控制器20关闭进水阀32,在第一冷却盘5、第二冷却盘6、冷却管12、出水软管14和夹套17内的冷凝水被抽水泵抽走后,工作人员关闭抽水泵再通过控制器20关闭出水阀42,此时对釜体1内发生的化工反应降温完成,在化工反应完成后,工作人员通过控制器20打开出料口16中的出料阀,化工反应物在出料口16被收集,进入下一步生产流程;

其中,在水泵通过单向进水管31将夹套17注满冷凝水并通过进水管3、进水软管13注水至第一冷却盘5、冷却管12和第二冷却盘6时,冷却管12在水压和第二冷却盘6中冷凝水重力的作用下向下拉伸,使得第二冷却盘6的位置下移;首先,伸长后的冷却管12与夹套17相互配合,提高其内部冷凝水与反应物料的接触面积,进而提高冷凝水与反应物料的换热量;其次,伸长后的冷却管12与搅拌叶11接触后,搅拌叶11在转动时触碰冷却管12,使得冷却管12产生抖动,第二冷却盘6也产生抖动,冷却管12和第二冷却盘6的抖动可以与转动的搅拌叶11相互配合,在对釜体1内部的化工原料进行搅动从而提高反应物料反应效率的同时,使得冷却管12和第二冷却盘6与更多的反应物料接触,进而进一步提高冷凝水与反应物料的换热量;

需要说明的是,因为釜体1内反应物料在反应时需要放出一定热量,为了使冷却管12正常使用,可以根据化工反应物类型,化工反应物反应放热量选用不同材质的冷却管12,如当釜体1内进行的化工反应温度在-50摄氏度到250摄氏度范围内时,冷却管12的材质选用硅橡胶,当然,也可以选用其它材质,同时,为了避免搅拌叶11转动过快损坏冷却管12,可以在伺服电机18上设置减速机,降低伺服电机18的转速,此为现有技术,在此不进行过多阐述;

需要进一步说明的是,为了使冷却管12在不使用时可以正常收缩,第二冷却盘6应选用质量较轻的材质生产制造,从而避免第二冷却盘6重力过大,导致冷却管12不能正常收缩,如采用铝合金、镁锂合金等材质。

[0020] 综合来说,相较于现有技术中通过给化工反应釜增设只能在固定位置控温的内盘管,本发明中的冷却管12在非工作状态下可收回,同时冷却管12在工作状态下伸长与搅拌叶11配合产生抖动,并带动第二冷却盘6抖动,在提高釜体1内反应物料反应效率的同时,可以提高冷却介质与反应物料的接触面积,防止釜体1内局部温度过高,提高化工反应进行的顺利程度,降低冲料事故发生的概率。

[0021] 作为本发明优选的一个实施例:釜盖2上安装电动伸缩杆21,电动伸缩杆21输入端与釜盖2固定连接,电动伸缩杆21输出端贯穿釜盖2并伸入至釜体1内部且与第一冷却盘5固定连接;

具体来说,为了进一步提高釜体1内冷凝水与反应物料的换热量,在化工反应釜进入工作状态时,工作人员通过控制器20启动电动伸缩杆21,电动伸缩杆21进行伸缩运动,电动伸缩杆21输出端带动第一冷却盘5进行上下运动,与冷却管12和第二冷却盘6相互配合,

即第一冷却盘5的上下运动使得与其相连接的冷却管12,以及第二冷却盘6水平上下移动,使得冷却管12和第二冷却盘6在水平方向上抖动从而增大与反应物料接触面积的同时,可以在竖直方向上上下移动,进而进一步增大冷却管12和第二冷却盘6,与反应物料的接触面积,即提高了冷凝水与反应物料的换热量,加快反应物料降温的效率。

[0022] 作为本发明优选的一个实施例:冷却管12使用时截面呈波纹状,在冷凝水通入冷却管12和第二环形空腔61时,在水压和第二环形空腔61中冷凝水重力的作用下,冷却管12向下伸展,因为冷却管12在使用时截面呈波纹状,进而提高了其与反应物料的接触面积,也就相对提高了冷却管12内冷凝水与反应物料的接触面积,从而进一步提高冷凝水和化工反应的换热量,提高化工反应的反应效率。

[0023] 作为本发明优选的一个实施例:冷却管12在竖直方向上,设有一个以上的搅动管121,搅动管121与冷却管12连通,用于实现反应物料的冷却;在冷却管12工作过程中,冷凝水通入冷却管12使得原本在收缩状态的搅动管121内通入冷凝水变成伸展状态,伸展状态的搅动管121,在冷却管12抖动时,或者冷却管12随第一冷却盘5在竖直方向上上下移动时,可以与搅拌叶11配合,对化反应物料进行搅动,提高化工反应的速率,同时,伸展状态的搅动管121中因为含有冷凝水,在其移动的过程中,可以进一步提高冷凝水和化工反应的换热量,提高化工反应的反应效率,当搅动管121不使用时,其内部冷凝水被抽水泵抽离,恢复收缩状态。

[0024] 作为本发明优选的一个实施例:釜体1上安装有蒸汽进口22,蒸汽进口22一端位于釜体1外用于通入蒸汽,另一端伸入夹套17内与其连通,釜体1远离蒸汽进口22的一侧安装有蒸汽出口24,一端伸入夹套17处与其连通,另一端位于釜体1外,蒸汽进口22位于釜体1外侧的部分上安装进气阀23,蒸汽出口24位于釜体1外侧的部分上安装出气阀25;

当釜体1内的反应物料需要升温时,工作人员打开进气阀23,关闭出气阀25,将蒸汽通入夹套17内,当釜体1内的温度不需要升高时,停止输入蒸汽并打开出气阀25将夹套17内的蒸汽排出,蒸汽进口22和蒸汽出口24的设置有效地提高釜体1和夹套17的温度,使化工反应在需要升温时,可以通过通过蒸汽快速实现,其中,蒸汽可以通过蒸汽发生设备获得。

[0025] 作为本发明优选的一个实施例:由于在实际使用过程中,部分反应物料可能存在腐蚀性,故冷却管12、进水软管13、出水软管14和搅动管121上均涂有耐腐蚀材料,如N595涂料、NK797涂料或LD697涂料等;具体的,在釜体1内的反应物料进行反应时,反应物料会与冷却管12、进水软管13、出水软管14和搅动管121进行接触,在冷却管12、进水软管13、出水软管14和搅动管121上涂耐腐蚀材料,可有效防止其在化工反应过程中破损,进一步的,釜体1、冷却盘上也可以涂有耐腐蚀材料,耐腐蚀材料涂层提高化工反应的稳定性并保证化工反应釜的温控效果。

[0026] 作为本发明优选的一个实施例:冷却管12的一端与出水孔7旋转密封连接,另一端与进水孔8旋转密封连接,具体来说,因为在搅拌叶11转动时,需要与冷却管12接触并使得冷却管12抖动,而又因为冷却管12均匀分布在第一冷却盘5与第二冷却盘6之间,如果搅拌叶11在转动过程中触碰冷却管12时,冷却管12自身无法转动,可能会使得搅拌叶11与冷却盘一直处于接触状态,所以本发明将冷却管12与出水孔7、进水孔8旋转密封连接,当搅拌叶11与冷却管12触碰时,可以冷却管12自身转动,便于搅拌叶11与冷却管12脱离,冷却管12与搅拌叶11脱离瞬间即可产生抖动。

[0027] 以上显示和描述了本发明的基本原理、主要特征和优点。本行业的技术人员应该了解,本发明不受上述实施例的限制,上述实施例和说明书中描述的只是说明本发明的原理,在不脱离本发明精神和范围的前提下,本发明还会有各种变化和改进,这些变化和改进都落入要求保护的本发明范围内。本发明要求保护范围由所附的权利要求书及其等效物界定。

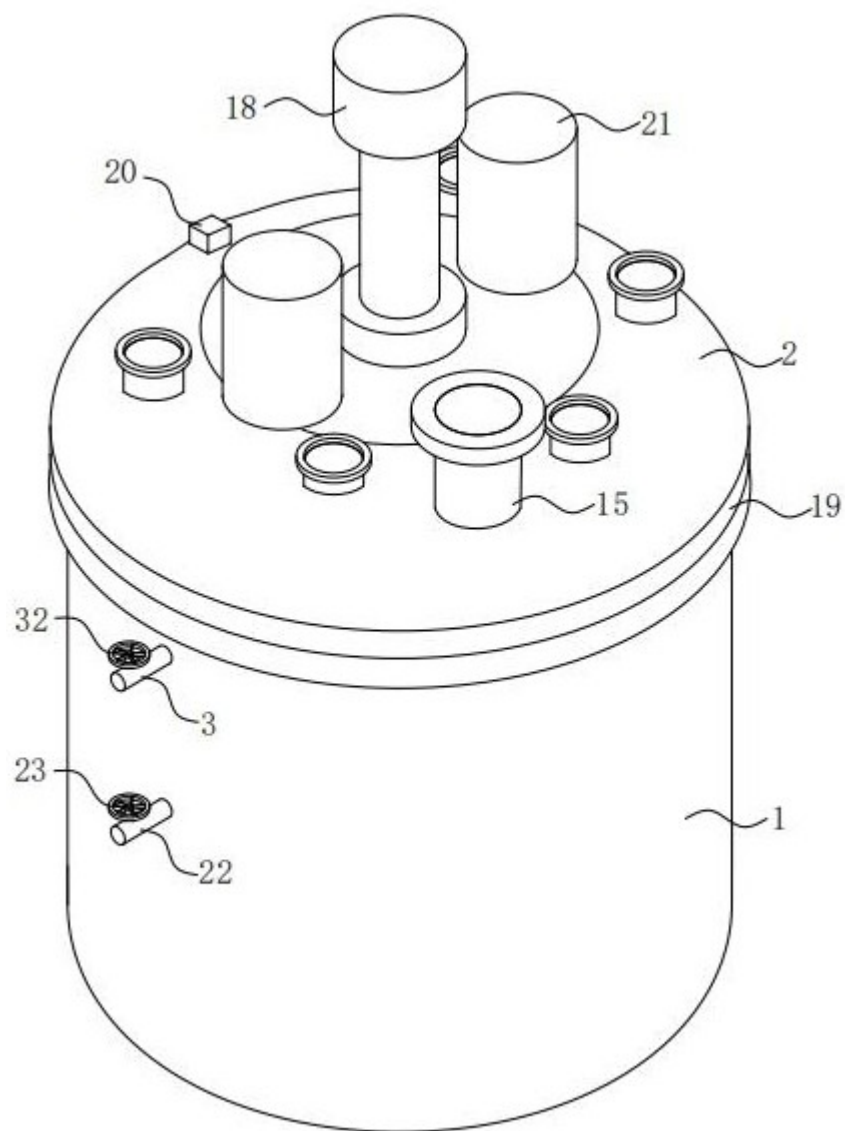


图 1

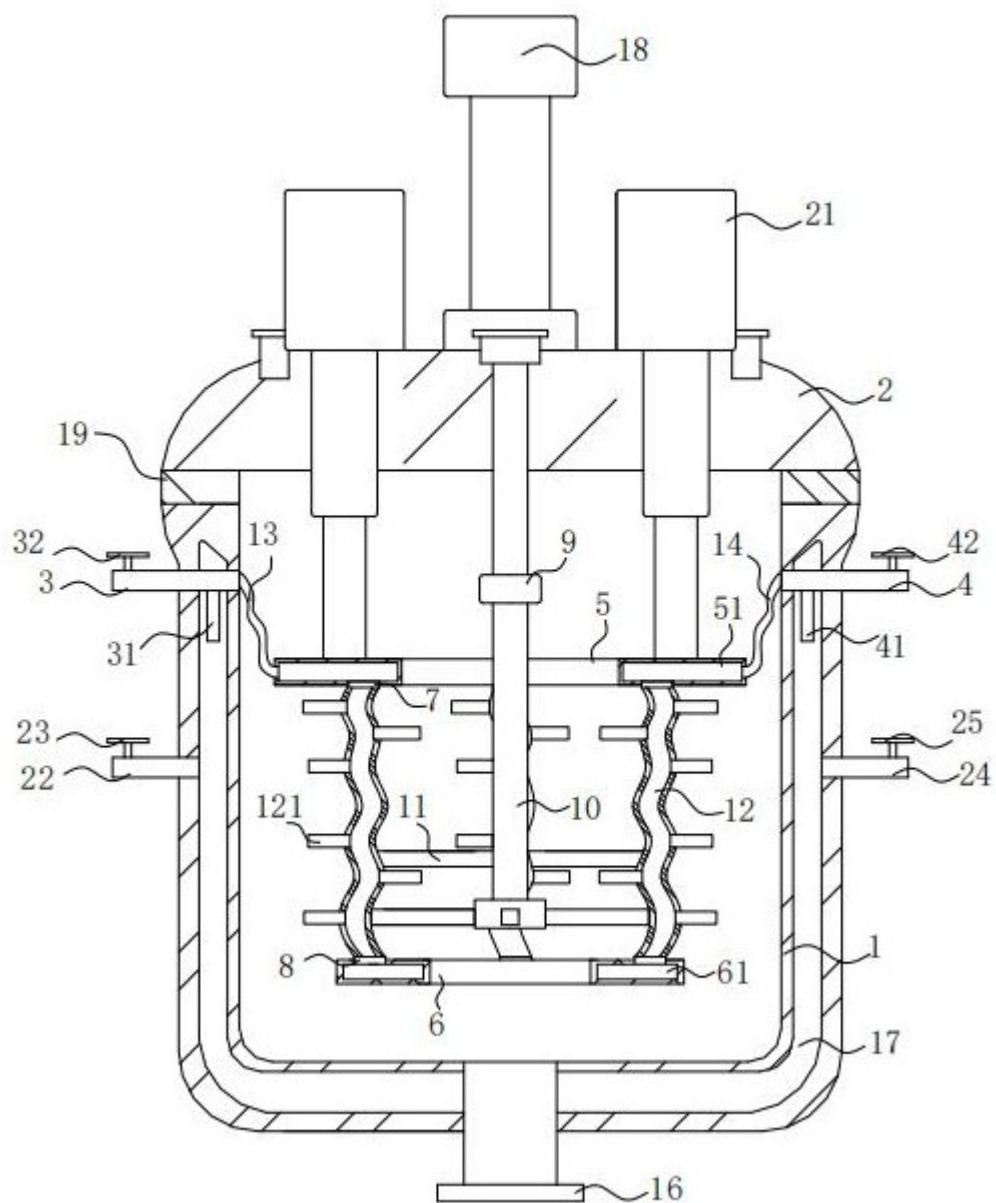


图 2

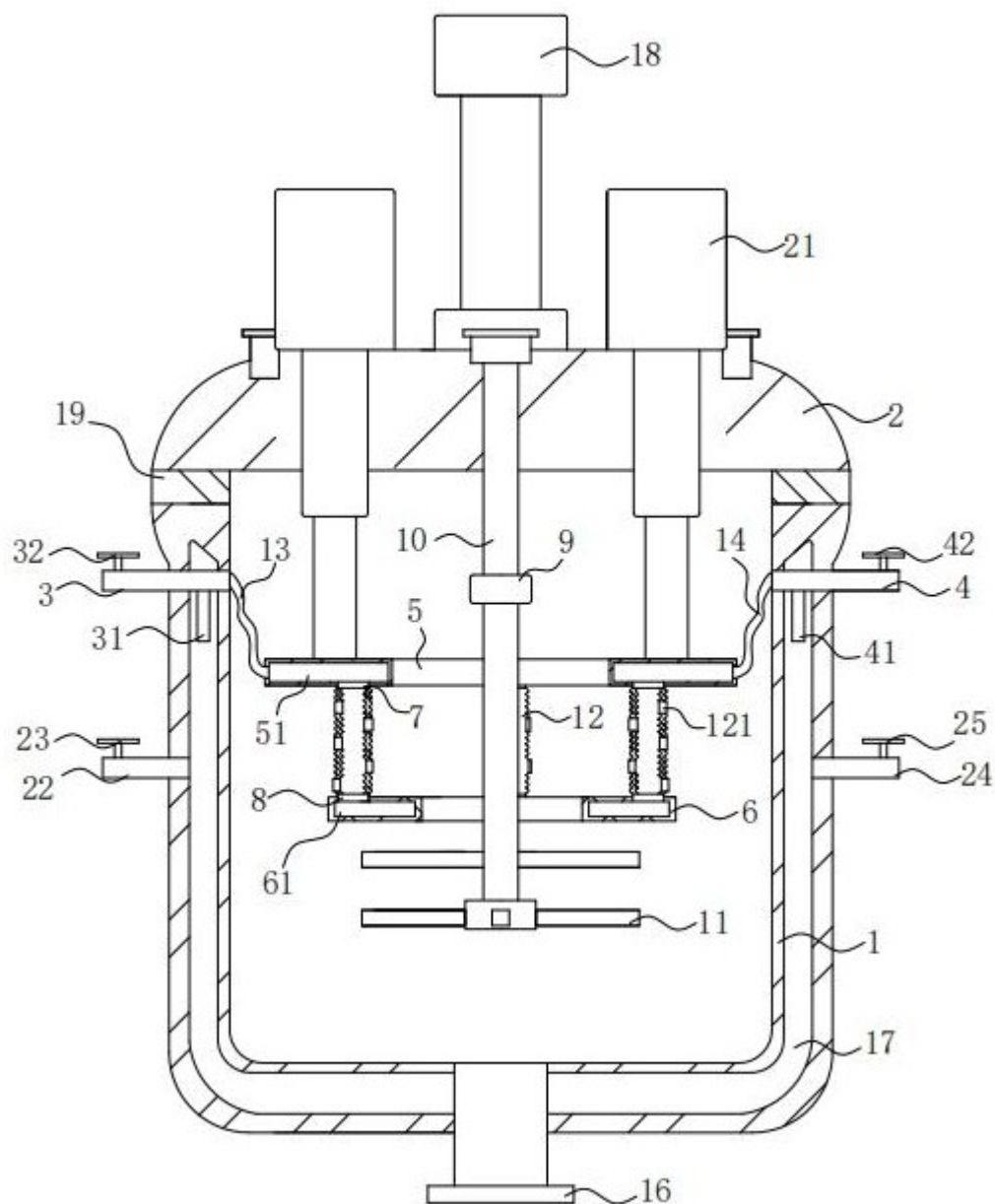


图 3

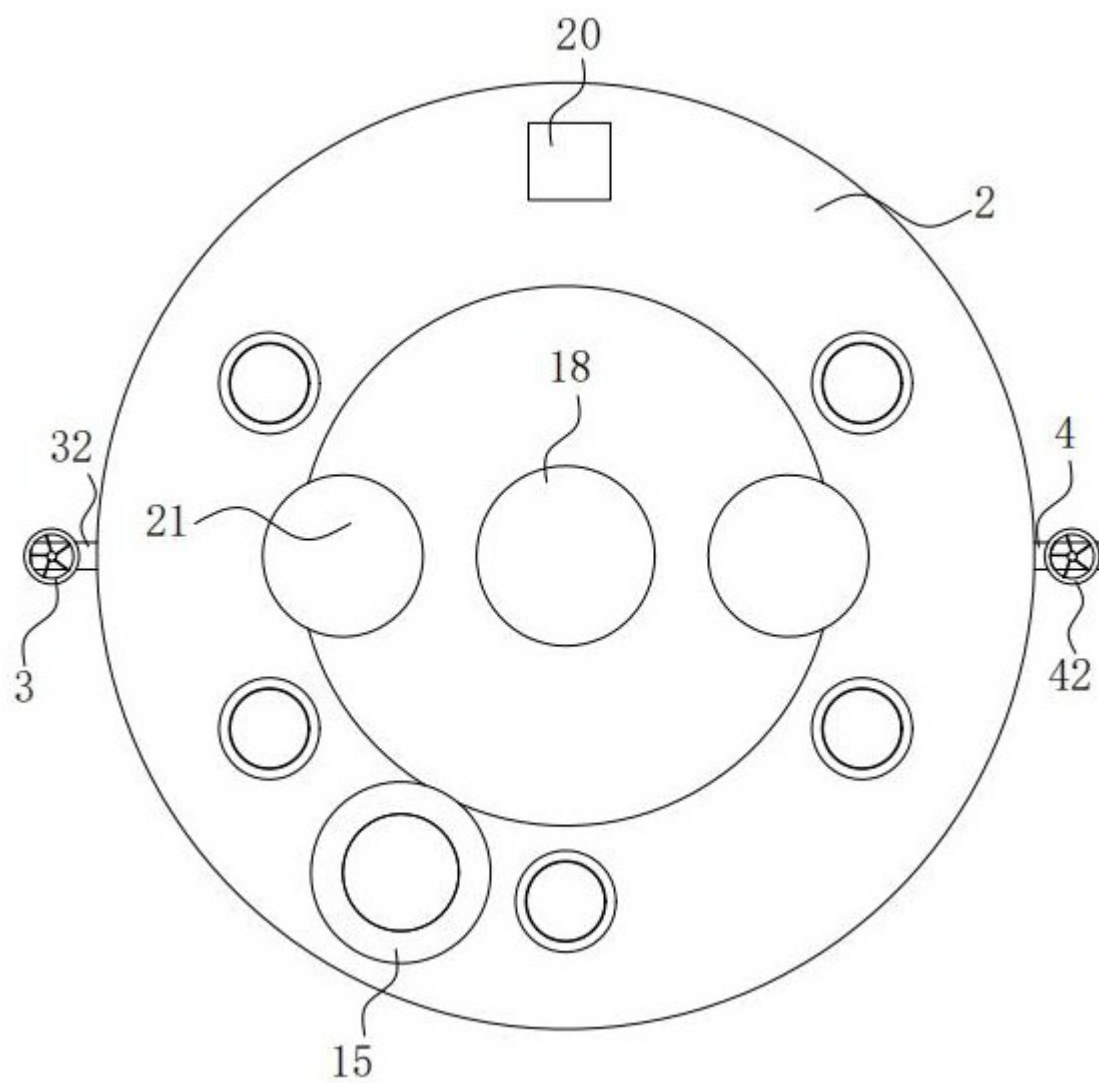


图 4

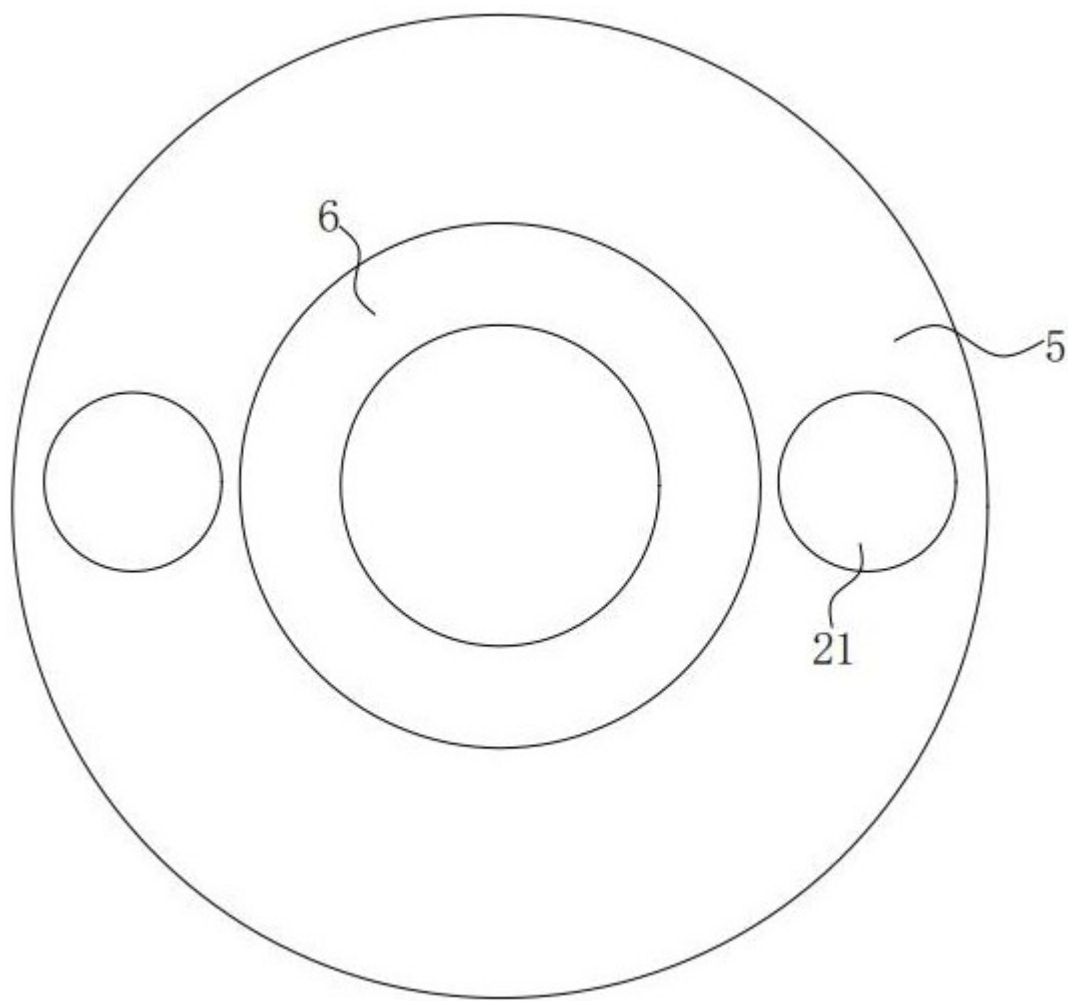


图 5

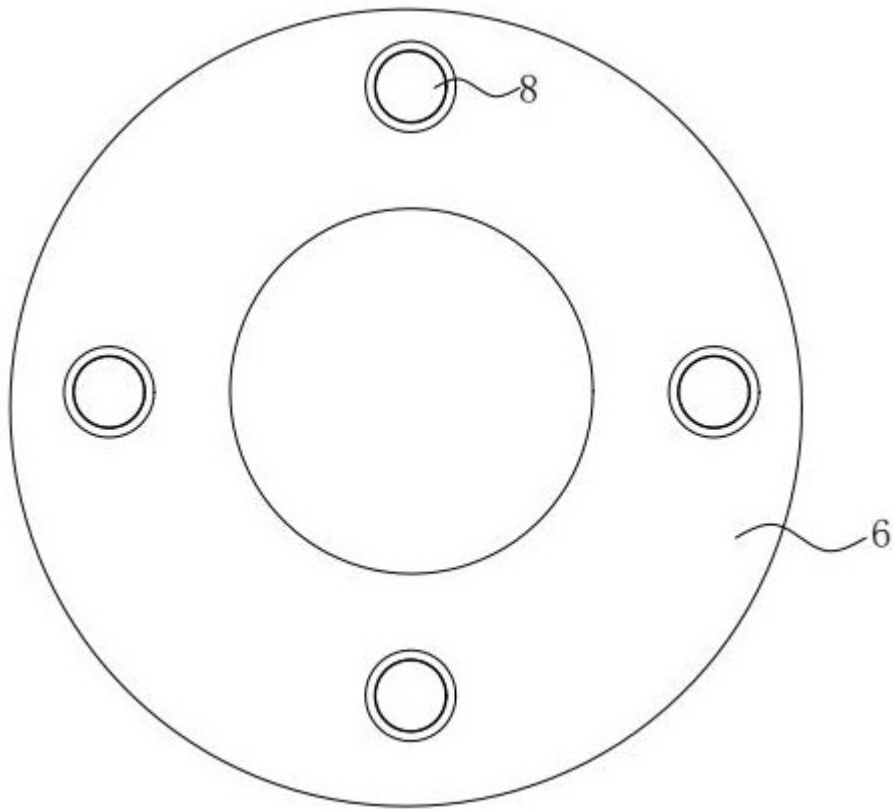


图 6