



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106345380 B

(45)授权公告日 2019.06.28

(21)申请号 201610792187.2

审查员 周荣振

(22)申请日 2016.08.31

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 106345380 A

(43)申请公布日 2017.01.25

(73)专利权人 高波

地址 100034 北京市石景山区石景山路23
号中础大厦A座626

(72)发明人 高波

(74)专利代理机构 北京和信华成知识产权代理
事务所(普通合伙) 11390

代理人 胡剑辉

(51)Int.Cl.

B01J 19/18(2006.01)

B01J 19/00(2006.01)

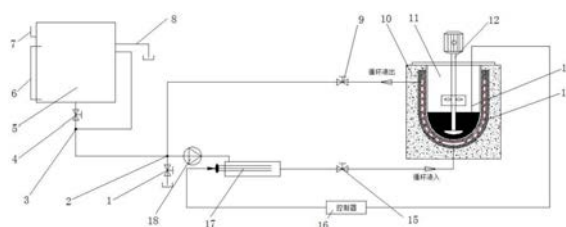
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54)发明名称

一种化学反应装置及其温度控制方法

(57)摘要

本发明公开了一种化学反应装置,包括加热套和反应容器,所述加热套为套状结构,包括加热外套和加热内套;所述加热套内套和所述加热套外套彼此固定且密封地设置;所述加热内套具有内表面和外表面;所述内套的外表面上设置有多个连通的环形沟槽形成加热流路;所述反应容器可拆卸地设置于所述加热内套中,被所述加热套支撑,所述反应容器与所述加热内套的内表面贴合。通过本发明设置分离的加热套与反应容器能够方便更换和清洗化学反应容器。并且采用这种加热套的结构能够提高加热效率,并保持对反应容器足够的支撑力而不产生形变。



1. 一种化学反应装置,包括加热套和反应容器,其特征在于:

所述加热套为套状结构,包括加热套外套和加热套内套;所述加热套内套和所述加热套外套彼此固定且密封地设置,从而在所述加热套内套和加热套外套之间形成密闭的加热介质流路;

所述加热套外套形成所述加热套的外部壳体;所述加热套外套的底端设置有加热介质入口,所述加热套外套的顶端设置有加热介质出口,所述加热套在所述加热介质入口和所述加热介质出口之间形成加热介质流路;

所述加热套内套具有内表面和外表面;所述内套的外表面上设置有多个环形沟槽;所述环形沟槽包括多个沿着所述内套外表面相互平行设置的沟槽,多个平行的所述沟槽依次上下设置,两个相邻的沟槽之间通过沟槽侧壁间隔开,在每个沟槽侧壁上设置有连通相邻两个沟槽的开口,所述沟槽的侧壁包括上侧壁和下侧壁;同一个沟槽的上侧壁和下侧壁上的开口错开设置;每一对相邻的第一沟槽和第二沟槽中,第一沟槽的上侧壁即为第二沟槽的下侧壁,第一沟槽的下侧壁上的开口与第二沟槽上侧壁上的开口沿着上下方向对齐;

所述反应容器可拆卸地设置于所述加热套内套中,被所述加热套支撑,所述反应容器与所述加热套内套的内表面贴合;

所述加热介质入口与所述加热套内套最下方的凹槽相对应直接连通,所述加热介质出口与所述内套的最上层凹槽相对应直接连通,所述反应容器与所述加热套内套的内表面贴合,加热介质从所述加热介质流路的最下方向最上方供应;

所述化学反应装置还包括加热介质供给单元,所述加热介质供给单元包括:

加热介质存储箱,所述加热介质存储箱存储和供给使用的加热介质;

加热介质供给管路,包括供给管道和回收管道;所述供给管道与所述加热套外套的加热介质入口相连,将所述加热介质存储箱中的加热介质导引至所述加热套的加热介质流路;所述回收管道与所述加热套外套的加热介质出口相连,回收所述加热介质流路中的加热介质;

加热腔,设置在所述加热介质供给管路上,加热所述加热介质;

和

控制器,所述控制器与温度传感器相连,该温度传感器检测所述反应容器中的反应温度;基于温度传感器控制所述加热腔的加热。

2. 根据权利要求1所述的化学反应装置,其特征在于,所述加热套内套由导热材料制成。

3. 根据权利要求2所述的化学反应装置,其特征在于,所述加热套的外周还设置有保温隔热材料。

4. 根据权利要求1所述的化学反应装置,其特征在于,

所述加热介质存储箱设置有

加油口,通过所述加油口向所述存储箱中供应加热介质;

液位表,检测所述加热介质存储箱中加热介质的量;

溢油口,排出超出预定量的加热介质质量

和

出油口,所述出油口上设置有第一球阀,通过所述第一球阀将所述出油口与所述供给

管道相连。

5. 根据权利要求4所述的化学反应装置,其特征在于,

所述供给管道上设置有泵送装置,所述泵送装置泵送的加热介质首先经过该加热腔,通过加热腔的加热后再供给到所述加热套;所述加热腔的出口与所述加热套的入口之间的管道上设置有第二球阀,通过所述第二球阀控制该段管道的开闭;

所述加热腔为一个具有入口和出口的腔室,在所述加热腔中设置有加热电阻;

所述加热电阻与控制器电连接。

6. 根据权利要求5所述的化学反应装置,其特征在于,

所述回收管道的一端与所述加热套的加热介质出口与相连,所述回收管道的另一端通过四通接头与所述供给管道相连;所述回收管道上设置有第四球阀;

所述四通接头具有四个接口,第一接口与引自所述加热介质存储箱的下游的供给管道相连,第二接口与引向所述泵送装置上游的供给管道相连,第三接口连接所述回收管道,第四接口与排油口相连,在所述排油口处设置有第三球阀。

一种化学反应装置及其温度控制方法

技术领域

[0001] 本发明属于机械领域,涉及一种化学反应装置,以及对该装置的温度控制方法。

背景技术

[0002] 在化学反应过程中,需要使用反应釜来进行化学反应。在进行化学反应时需要将反应釜内的温度进行控制,而反应釜内温度的精确控制在很大程度上决定了反应内产品产出的质量。

[0003] 传统的反应釜加热方式一般采用夹层加热的方式,就是将反应釜壁设计成中空的带有进出口的夹层结构,入口在夹层底部,出口在夹层上边缘,然后通过入口向夹层内通入循环导热油介质,导热油充满夹层后从出口流出,夹层内的导热油完成对反应釜的加热。这种加热方式由于夹层空间大、介质流道面积较大、流速慢,易形成流道短路,出现传热盲区,传热效果较差。而且反应釜与夹层固定,反应釜不可取出,对于反应釜的清洗存在一定的难度。另外,也有使用水浴或油浴加热的方法,将反应釜放入水中或油中加热,反应釜与水或油直接接触,特别是使用油浴加热,加热油粘在反应釜上,给清理带来一定的不便,同时,反应釜的滴油或滴水也影响了操作平台环境的洁净。

发明内容

[0004] 为了弥补现有技术的不足,本发明在于提供一种传热效率高,控温精度好,能实现反应釜和加热套分离的反应釜加热套及方法。

[0005] 为了解决上述技术问题,根据本发明的一个方面,提供了一种化学反应装置,包括加热套和反应容器,所述加热套为套状结构,包括加热外套和加热内套;所述加热套内套和所述加热套外套彼此固定且密封地设置;所述加热外套形成所述加热套的外部壳体;所述加热外套的底端设置有加热介质入口,所述加热外套的顶端设置有加热介质出口,所述加热套在所述加热介质入口和所述加热介质出口之间形成加热流路;所述加热内套具有内表面和外表面;所述内套的外表面上设置有多个环形沟槽;所述环形沟槽包括多个沿着所述内套外表面相互平行设置的沟槽,多个平行的所述沟槽依次上下设置,两个相邻的沟槽之间通过沟槽侧壁间隔开,在每个沟槽侧壁上设置有连通相邻两个沟槽的开口,所述沟槽的侧壁包括上侧壁和下侧壁;同一个沟槽的上侧壁和下侧壁上的开口错开设置;每一对相邻的第一沟槽和第二沟槽中,第一沟槽的上侧壁即为第二沟槽的下侧壁,第一沟槽的下侧壁上的开口与第二沟槽上侧壁上的开口沿着上下方向对齐;所述反应容器可拆卸地设置于所述加热内套中,被所述加热套支撑,所述反应容器与所述加热内套的内表面贴合。

[0006] 根据本发明的另一个方面,提供了一种化学反应的温度控制方法,该方法上述的化学反应装置实现,该方法包括,确定第四球阀闭合;打开第一球阀、第二球阀和第三球阀,从所述加热介质存储箱的加油口处加入加热介质,同时观测液位表,在导热油加入到预定液位后停止加入导热油;启动泵送装置,将油箱内的导热油泵送进管道并在管道内循环;加热介质的加热在加热电阻所在加热腔内实现,由于泵送装置的作用,加热的导热油经由管

道被泵送进加热套的加热流路内,加热介质从加热套底部入口处流入,沿着加热套加热流路向上流动,最后从加热套上部出口处流出。

[0007] 通过本发明设置分离的加热套与反应容器能够方便更换和清洗化学反应容器。并且采用这种加热套的结构能够提高加热效率,并保持对反应容器足够的支撑力而不产生形变。

附图说明

[0008] 图1是本发明的反应釜加热套结构示意图

[0009] 图2是本发明的反应釜加热套结构示意图

[0010] 图3是本发明的反应釜加热套剖面结构示意图

[0011] 图4是本发明的反应釜加热内套结构示意图

[0012] 图5是本发明的反应釜加热内套剖面结构示意图

[0013] 其中:第四球阀1、四通接头2、三通接头3、第一球阀4、加热介质存储箱5、液位表6、加油口7、溢油口8、第三球阀9、保温隔热材料10、反应釜11、搅拌装置12、温度传感器13、加热套14、第二球阀15、控制器16、加热电阻17、泵送装置18,加热介质入口19,加热外套20,加热介质出口21,加热内套22,螺钉23,环形槽24。

具体实施方式

[0014] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚明白,以下结合具体实施例,并参照附图,对本发明进一步详细说明。

[0015] 如图1所示,本实施例1提供了一种化学反应装置,该化学反应装置包括反应容器11和加热套14。

[0016] 所述反应容器用于提供化学反应的场所,在其中完成化学反应。所述反应容器可为反应釜、也可以是其它用于反应的容器,例如试管等其它适于完成相关化学反应的容器。优选地,所述反应容器中还可以设置搅拌装置12以在化学反应过程中进行搅拌。

[0017] 所述加热套14的结构如图2所示。所述加热套14包括加热外套21和加热内套22。所述内套和所述外套均为套状结构,这种套状结构区别于网状和架子的结构其整体上不具有空洞或网格完整地包裹在所述反应容器11的周围。采用这种套状结构能够方便设置足够的加热结构获得足够的加热面从而提高加热效率,并且具有足够的强度而支持所述反应容器。

[0018] 所述加热外套21远离所述反应容器设置,形成所述加热套14的外部壳体;所述外套的底端设置有加热介质入口19,所述外套的顶端设置有加热介质出口21,所述介质从所述加热入口19进入所述加热套从所述加热介质出口21流出,所述加热套在所述加热介质入口19和所述加热介质出口21之间形成加热流路,通过所述加热流路对所述反应容器持续加热和保温,从而实现对反应容器的反应温度进行控制。

[0019] 所述加热内套22的结构如图4、5所示。所述加热内套22由导热材料制成,例如铜、铝或钢。所述加热内套22具有内表面和外表面,所述加热内套22的内表面与所述反应容器的外周贴合,从而方便对所述反应容器进行加热同时,对所述反应容器进行支撑。所述反应容器与所述加热套14可拆卸地设置;例如,将所述反应容器直接放置在所述加热套的内部,

或者是采用其它可拆卸的设置方式。这样就可以方便所述反应容器在需要清洗或者是其它处理时方便地从所述反应装置中取出,而便于操作或者更换。优选地,所述加热套的外周还设置有保温隔热材料10,通过该保温隔热材料10避免加热套的温度向外散发,提高了加热效率。

[0020] 所述加热内套22的外表面上设置有多个环形沟槽24。如图4、5所示,本发明实施例中示出了一种环形沟槽24的结构,所述环形沟槽包括多个沿着所述内套外表面相互设置的平行沟槽,多个平行的沟槽依次上下设置,两个相邻的沟槽之间通过沟槽侧壁间隔开,在每个沟槽侧壁上设置有连通相邻两个沟槽的开口,所述沟槽的侧壁包括上侧壁和下侧壁,同一个沟槽的上侧壁和下侧壁上的开口错开设置;每一对相邻的第一沟槽和第二沟槽中,第一沟槽的上侧壁即为第二沟槽的下侧壁,第一沟槽的下侧壁上的开口与第二沟槽上侧壁上的开口沿着上下方向对齐。

[0021] 通过设置这种相互平行的沟槽方便在所述加热套的内套上进行车削加工,降低了加工的成本,同时采用上述缺口的设置方式能够保证加热介质在多个沟槽之间均匀稳定地流动,从而保证了各个区域加热的均匀性。同时,通过在加热套上加工出沟槽的方式能够使介质足够贴近反应容器,而沟槽的壁保持了加热套足够的稳定性,从而对反应容器起到支撑和固定作用时保证自身的强度。因而,具有突出的实质性特点和显著的进步。

[0022] 所述加热套内套和所述加热套外套彼此固定且密封地设置,从而在所述加热套内套和加热外套之间形成密闭的介质流路。

[0023] 如图3所示,一种优选的固定方式包括,在所述加热外套的顶部外周设置有向外延伸的凸缘所述加热内套的顶部外周也设置有对应的凸缘。加热套内套22的凸缘下表面和加热套外套的凸缘上表面涂覆有密封胶,当加热套内套22置于加热套外套20内形成加热套时,所述加热套内套22的凸缘下表面和加热套外套的凸缘上表面接触,通过密封胶密封。此外,在所述加热外套的凸缘和所述加热内套的凸缘上设置有对应的螺栓孔,所述螺栓孔包括多个均匀分布在环绕所述加热外套和加热内套的凸缘上,通过相应的螺钉23穿过所述多个螺栓孔将所述加热外套和加热内套紧固。

[0024] 通过这种紧固方式,不仅实现了较好的紧固和密封效果,并且可以实现加热内套和加热外套的分别加工,给加工制作该加热套带来了便利,此外由于凸缘的对应和定位作用,组装方便实现了较高的制作效率。因而具有进一步突出的实质性特点和显著的进步。

[0025] 更进一步地,所述外套的底部设置有加热介质入口,所述外套的顶部的所述凸缘上设置有加热介质出口。当所述当加热套内套22置于加热套外套20内形成加热套时,所述加热介质入口与所述内套最下方的凹槽相对应直接连通,所述加热介质出口与所述内套的最上层凹槽相对应直接连通。这样加热介质就可以从所述加热流路的最下方向最上方供应。通常在化学反应中由于反应物位于容器靠下的位置,首先对下方供应加热介质能够保证加热效率。

[0026] 本具体实施方式的化学反应装置还包括加热介质供给单元,用于控制加热介质的供给和控制加热的温度,所述介质供给单元的结构如图1所示。所述加热介质可以选用导热油等适于提供加热的材料。

[0027] 所述加热介质供给单元包括:加热介质存储箱5,加热介质管路,加热腔和控制器16。

[0028] 所述加热介质存储箱5用于存储使用的加热介质,保持足够的加热介质供给。优选地,所述加热介质存储箱5配有加油口7通过所述加油口向所述存储箱中供应加热介质。所述加热介质存储箱5还配有液位表6用于检测加热介质的量,以便于进行控制。更进一步地,所述加热介质存储箱5还包括溢油口8,当加热介质的量超出预定值时,通过所述溢油口排出避免加热介质的浪费。此外,在所述加热介质存储箱5的下方还设置有出油口以向加热介质管路中供给加热介质。所述出油口与第一球阀4连通,通过所述第一球阀4控制是否向管路中供给加热介质。

[0029] 所述加热介质管路的供给管道与所述加热介质存储箱5的出油口连接,从所述加热介质存储箱5中供给的加热介质被送至泵送装置18,通过泵送装置提供向所述加热套供应所述加热介质的动力。

[0030] 所述加热介质管路上还设置有加热腔,所述泵送装置泵送的加热介质首先在该加热腔中加热,通过加热腔的加热后再供给到所述加热套。所述加热腔为一个具有入口和出口的腔室,在所述加热腔中设置有加热电阻17,通过加热电阻将所述加热介质加热到预定的温度。所述加热电阻17由控制器16控制实现预定的加热功能。

[0031] 优选地,本具体实施方式中的所述加热电阻17包括三根加热电阻,分别由控制器16进行控制。所述控制器16与温度传感器13相连,该温度传感器13检测所述反应容器中的反应温度。

[0032] 在加热电阻17的控温过程中,温度传感器13实时监测反应容器11内的温度情况,并反馈给控制器16,控制器16按照控制规则输出对加热电阻17的加热控制,从而实现对反应容器11温度控制的精确性和稳定性。在这里采用分段控温,即设立阈值E,且 $E > 0$,当温度偏差值 $|e(k)| > E$ 时,三根加热电阻17同时加热,提高系统的初始温升速率,当温度偏差值 $|e(k)| \leq E$ 时,加热电阻17中的一根或者两根加热电阻停止工作,由剩余的加热电阻完成后续的温度控制,使温度在设定的目标温度值附近达到稳定。

[0033] 通过采用三根加热电阻17以及相应的控制器16的控制,能够在初始加热时迅速升温提高了加热的效率。而在温度达到预定的数值之后保持部分电阻的工作可以维持理想的温度,同时三根加热电阻提供了理想的温度控制区间,适应不同反应的温度需求。和一根电阻丝相比不仅能够有效地保证温度,而且能够避免电阻的频繁开关提高了加热电阻的寿命也节省了电能。是本专利有一个突出的实质性特点和显著的进步。

[0034] 所述加热腔的出口与所述加热套的入口之间通过管道相连。经过加热腔加热的介质通过该管道供应到所述加热套中。所述加热腔的出口与所述加热套的入口之间的管道上设置有第二球阀15,通过所述第二球阀控制该段管道的开闭。

[0035] 所述加热介质经过所述加热套后从所述加热套的出口排出,所述加热套的出口与加热介质管路的回收管道通过四通接头2连接,将所述加热介质回收至所述泵送装置18的上游端,从而实现对所述加热介质的循环使用。所述回收管道上设置有第四球阀9,通过所述第四球阀9控制所述回收管道。所述四通接头2具有四个接口,第一接口与引自所述加热介质存储箱5下游的供给管道相连,第二接口与引向所述泵送装置18上游的供给管道相连,第三接口连接所述回收管道,第四接口与排油口相连,在所述排油口处设置有第三球阀1,在该化学反应装置不再使用或其他场合下通过所述排油口将加热介质排出。

[0036] 本具体实施方式还提供了一种使用该化学反应装置的温度控制方法。

[0037] 该方法首先确定球阀1闭合,然后打开球阀4、球阀9和球阀15,从加油口7处加入导热油,同时观测液位表6,在导热油加入到合适液位后停止加入导热油。启动泵送装置18,将油箱内的导热油泵送进管道并在管道内循环。导热油的加热在加热电阻17所在加热腔内实现,由于泵送装置18作用,加热的导热油,经由管道被泵送进加热套14的半管状腔道内,导热油从加热套14底部入口处流入,沿着加热套14的半管状腔道向上流动,最后从加热套14上部出口处流出。加热的导热油不断地在加热套14的半管状腔道内进出循环,即可实现对加热套14的加热,而因为反应容器11是置于加热套14中的,所以也就实现了对反应容器11的加热。这种循环加热方式,由于导热油在加热套14的半管状腔道内流动会被做强制湍流,能够有效地提高传热效率。而且能有效地避免出现传热盲区,避免形成短路现象,提高了传热效率。

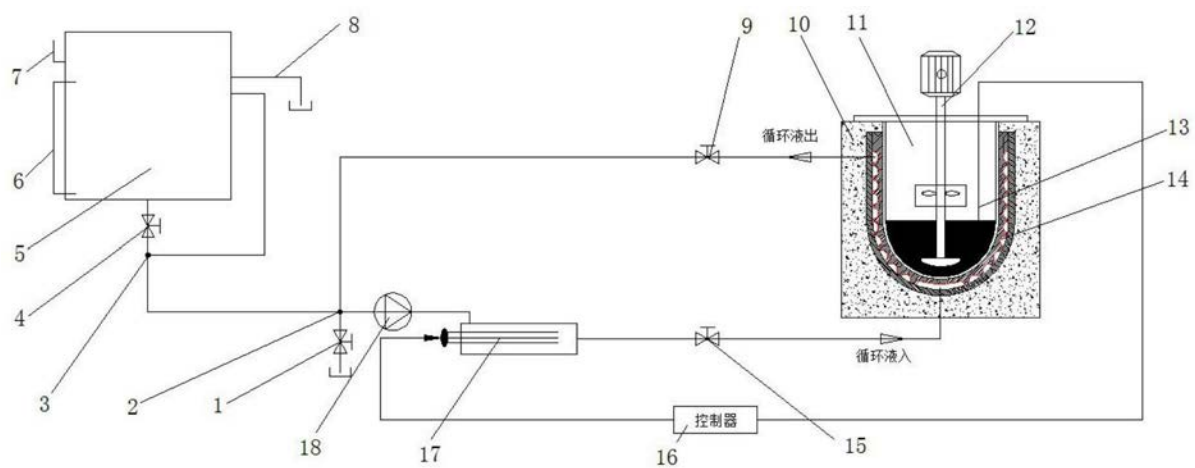


图1

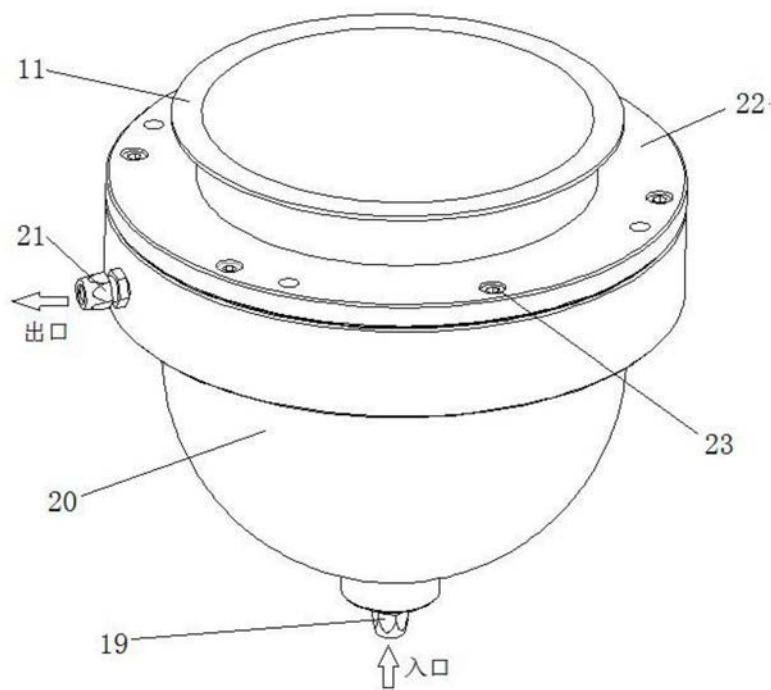


图2

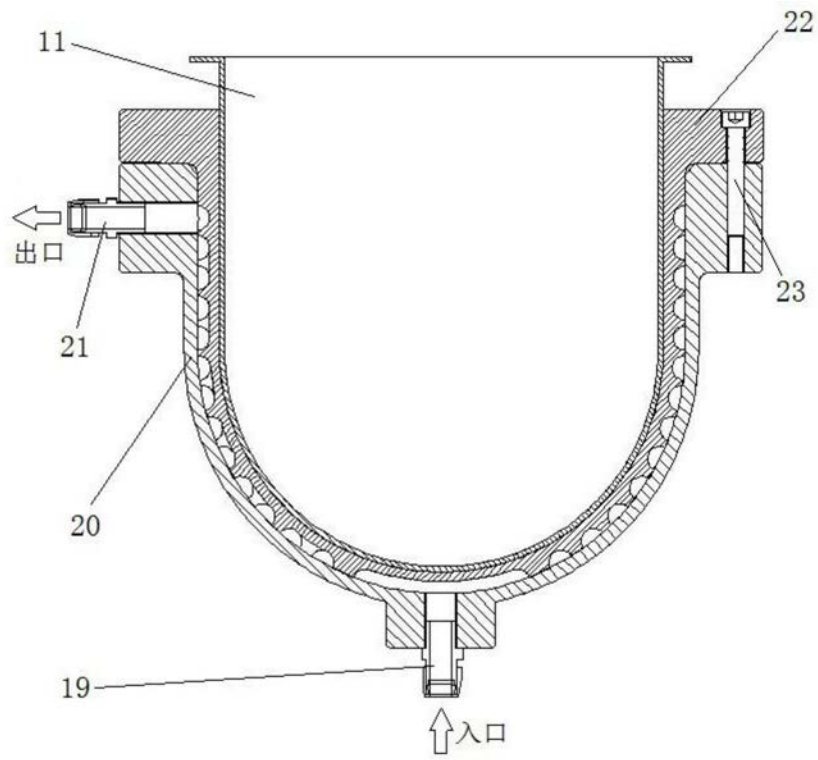


图3

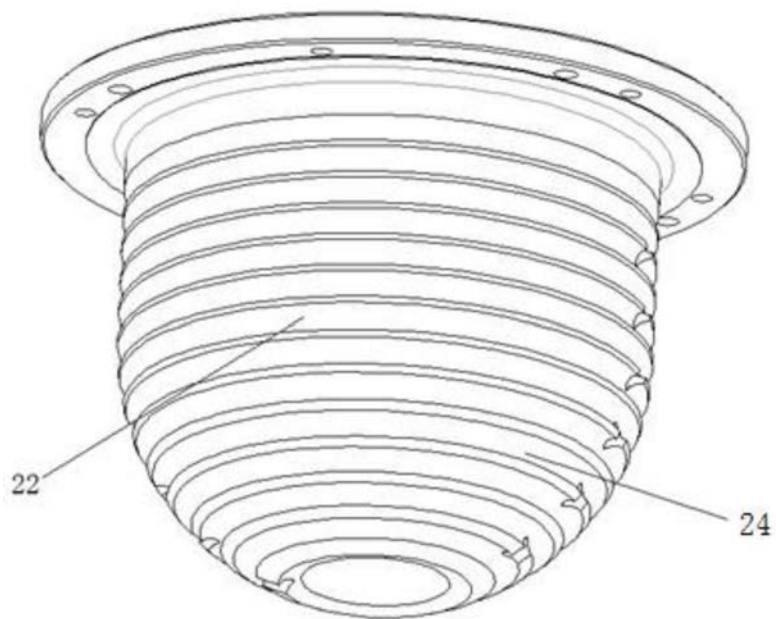


图4

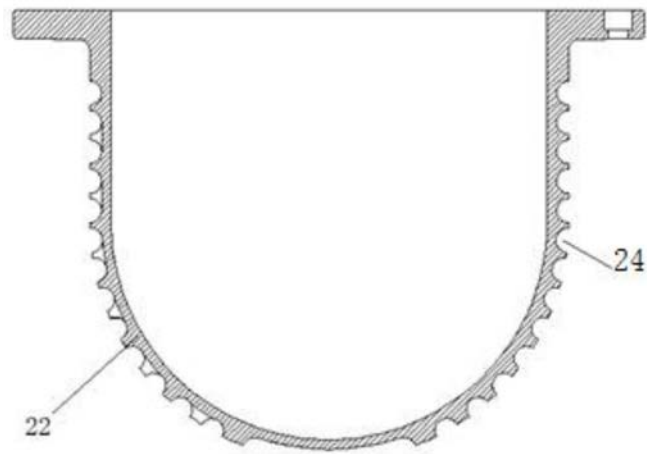


图5