



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 114411368 B

(45) 授权公告日 2024. 01. 23

(21) 申请号 202111512326.9

(22) 申请日 2021.12.07

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 114411368 A

(43) 申请公布日 2022.04.29

(73) 专利权人 中科首望无水染色智能装备(苏州)有限公司

地址 215000 江苏省苏州市吴中区甬直镇
龚塘路211号

(72) 发明人 林坚 温俊彪 魏名燕 龙家杰

(74) 专利代理机构 苏州市中南伟业知识产权代
理事务所(普通合伙) 32257

专利代理师 李艾

(51) Int.Cl.

D06B 23/20 (2006.01)

D06B 9/00 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 209989632 U, 2020.01.24

US 2018187355 A1, 2018.07.05

CN 111676627 A, 2020.09.18

CN 209839162 U, 2019.12.24

CN 212028660 U, 2020.11.27

CN 212611388 U, 2021.02.26

CN 106801308 A, 2017.06.06

CN 111576060 A, 2020.08.25

CN 212611389 U, 2021.02.26

DE 4238620 A1, 1994.05.19

KR 20190107661 A, 2019.09.20

US 2018094373 A1, 2018.04.05

WO 2021237514 A1, 2021.12.02

龙家杰等. 纺织品超临界CO₂无水染色的产
业化进程.《染整技术》.2015,第37卷(第08期),
1-6.

郭昭亮等. 爆炸与电磁加载下无氧铜环、柱
壳的断裂模式转变.《爆炸与冲击》.2018,第37卷
(第6期), 1072-1079.

He, He-Zhi, et al. Modification of
Sisal Fiber by In Situ Coating Steam
Explosion and Electromagnetic
Interference Shielding Effectiveness of
Sisal Fiber/PP Composites.《polymer
composites》.2013,第35卷(第6期), 1038-1043.

审查员 吴炜

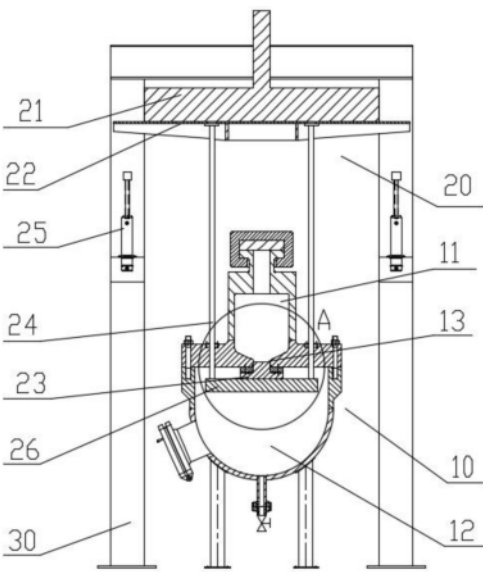
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54) 发明名称

一种高压超临界流体电磁闪爆机及处理方
法

(57) 摘要

本发明涉及一种高压超临界流体电磁闪爆机及处理方法,包括闪爆主体和电磁吸盘机构,所述闪爆主体自上向下设置为高压区和低压区,所述高压区与低压区之间通过泄压口连通,所述电磁吸盘机构包括电磁铁、磁吸盘和密封盖,所述密封盖封堵所述泄压口且设置于所述低压区内,所述电磁铁通过支架安装于所述高压区上方,所述磁吸盘对应所述电磁铁设置且通过导柱连接所述密封盖。本发明利用电磁铁控制密封盖的开合,密封盖打开速度快,闪爆机泄压速率高,工作效果好。



1. 一种高压超临界流体电磁闪爆机,其特征在于:包括支架、闪爆主体和电磁吸盘机构,

所述闪爆主体包括高压区、泄压口和低压区,所述高压区和低压区在所述闪爆主体内自上向下设置,所述高压区与低压区之间通过所述泄压口连通;

所述电磁吸盘机构包括电磁铁、磁吸盘、密封盖和导柱,所述密封盖封堵所述泄压口且设置于所述低压区内,所述电磁铁通过所述支架安装于所述高压区上方,所述磁吸盘对应所述电磁铁设置且通过导柱连接所述密封盖,所述磁吸盘下方的支架上设置有与其对应的缓冲支撑机构,所述缓冲支撑机构在开始工作时将所述磁吸盘顶起,克服所述密封盖的重力作用使所述密封盖密封泄压口,所述磁吸盘与电磁铁接触,所述电磁铁吸附住所述磁吸盘;

所述高压区底部设置有向所述泄压口倾斜的圆锥面,所述泄压口下表面固定有密封定位垫,所述密封定位垫向下延伸有密封圈条,所述密封盖截面为T型结构,所述密封盖的小直径端插入所述密封定位垫内,所述密封盖上表面设置有与所述密封圈条配合的密封槽。

2. 根据权利要求1所述的一种高压超临界流体电磁闪爆机,其特征在于:所述电磁铁吸附所述磁吸盘后,所述磁吸盘与所述缓冲支撑机构之间的距离为闪爆距离。

3. 根据权利要求1所述的一种高压超临界流体电磁闪爆机,其特征在于:所述缓冲支撑机构为缓冲油缸。

4. 根据权利要求1所述的一种高压超临界流体电磁闪爆机,其特征在于:所述低压区为上端圆柱形、下端半球形的结构,所述半球形的直径大于所述高压区的直径。

5. 根据权利要求1所述的一种高压超临界流体电磁闪爆机,其特征在于:所述密封盖下表面连接有托架,所述导柱连接所述托架与磁吸盘。

6. 根据权利要求1所述的一种高压超临界流体电磁闪爆机,其特征在于:所述高压区与低压区的体积比小于1:1。

7. 一种高压超临界流体电磁闪爆机的处理方法,其特征在于:利用权利要求1-6任一项所述的高压超临界流体电磁闪爆机,包括如下步骤:

将磁吸盘向上抬升使密封盖通过封堵泄压口;

启动电磁铁吸附磁吸盘;

向高压区通入特定气体,加压至设定参数,同时将温度调节至设定参数;

保压一段时间后,对电磁铁断电去磁;

密封盖受重力、高压气体压力作用瞬间打开。

8. 根据权利要求7所述的一种高压超临界流体电磁闪爆机的处理方法,其特征在于:电磁铁断电后,磁吸盘抵接支架上的缓冲支撑机构。

一种高压超临界流体电磁闪爆机及处理方法

技术领域

[0001] 本发明涉及高压设备技术领域,尤其是指一种高压超临界流体电磁闪爆机及处理方法。

背景技术

[0002] 近年来,传统纺织印染行业由于水资源消耗高、生态环保问题突出等原因,其生存和发展遇到了前所未有的挑战,因而,开发环境友好型加工技术及工艺,越来越得到行业及相关企业的普遍关注和重视。

[0003] 超临界流体技术具有绿色、环保、运行成本低等优点。其中超临界CO₂流体无毒、不燃、溶解度高、化学性质稳定,临界条件较易实现(31.1℃、7.37MPa),并且释压气化后的膨胀率高,具有大的膨胀率及流体冲击力。目前,超临界流体技术在纺织印染、纤维闪爆等领域中得到了广泛的应用,其依据的原理是:以超临界流体为溶剂与物料在闪爆设备内混合,通过改变温度、压力调整流体的密度,进而改变溶解组分的溶解度,对其结晶度产生一定的影响,达到改变纺织品微观结构的目的。

[0004] 现有技术中闪爆装置大都针对低压闪爆设计,而超临界流体的压力相对较高,目前闪爆装置的放气泄压速度无法实现超临界流体闪爆的技术优势。放气泄压速度的主要瓶颈在于放气截面积的大小,传统的放气球阀结构,增大口径与提高开启速度是相互矛盾的,因此普遍存在泄压速度慢,处理效率低的问题。笼式弹射机构虽增大了放气口径和泄压速度,但是负载大,结构复杂,填料困难,且密封部位无保护,存在泄压效率低,密封圈受损严重,可靠性和维护性差等问题。

发明内容

[0005] 为此,本发明所要解决的技术问题在于克服现有技术中有效放气截面积和泄气效率的限制,提供一种高压超临界流体电磁闪爆机,实现大口径闪爆设备的瞬间泄压。

[0006] 为解决上述技术问题,本发明提供了一种高压超临界流体电磁闪爆机,包括支架、闪爆主体和电磁吸盘机构,所述闪爆主体包括高压区、泄压口和低压区,所述电磁吸盘机构包括电磁铁、磁吸盘、密封盖和导柱。

[0007] 在本发明的一个实施例中,所述高压区和低压区在所述闪爆主体内自上向下设置,所述高压区与低压区之间通过所述泄压口连通,所述密封盖封堵所述泄压口且设置于所述低压区内,所述电磁铁通过所述支架安装于所述高压区上方,所述磁吸盘对应所述电磁铁设置且通过导柱连接所述密封盖。

[0008] 在本发明的一个实施例中,所述磁吸盘下方的支架上设置有与其对应的缓冲支撑机构。

[0009] 在本发明的一个实施例中,所述电磁铁吸附所述磁吸盘后,所述磁吸盘与所述缓冲支撑机构之间的距离为闪爆距离。

[0010] 在本发明的一个实施例中,所述缓冲支撑机构为缓冲油缸。

[0011] 在本发明的一个实施例中,所述低压区为上端圆柱形、下端半球形的结构,所述圆柱形和半球形的直径大于所述高压区的直径。

[0012] 在本发明的一个实施例中,所述高压区底部设置有向所述泄压口倾斜的圆锥面,所述泄压口下表面固定有密封定位垫,所述密封定位垫向下延伸有密封圈条,所述密封盖截面为T型结构,所述密封盖的小直径端插入所述密封定位垫内,所述密封盖上表面设置有与所述密封圈条配合的密封槽。

[0013] 在本发明的一个实施例中,所述密封盖下表面连接有托架,所述导柱连接所述托架与磁吸盘。

[0014] 在本发明的一个实施例中,所述高压区与低压区的体积比小于1:1。

[0015] 本发明还提供一种高压超临界流体电磁闪爆机的处理方法,利用上述的高压超临界流体电磁闪爆机,包括如下步骤:

[0016] 将磁吸盘向上抬升使密封盖通过封堵泄压口;

[0017] 启动电磁铁吸附磁吸盘;

[0018] 向高压区通入特定气体,加压至设定参数,同时将温度调节至设定参数;

[0019] 保压一段时间后,对电磁铁断电去磁。

[0020] 在本发明的一个实施例中,电磁铁断电后,磁吸盘抵接支架上的缓冲支撑机构。

[0021] 本发明的上述技术方案相比现有技术具有以下优点:

[0022] 本发明所述的闪爆机利用电磁铁控制密封盖的开合,密封盖打开速度快,闪爆机泄压速率高,工作效果好;

[0023] 本发明所述的处理方法,密封盖打开速度快,对物料的处理效果好。

附图说明

[0024] 为了使本发明的内容更容易被清楚的理解,下面根据本发明的具体实施例并结合附图,对本发明作进一步详细的说明,其中

[0025] 图1是本发明整体结构示意图;

[0026] 图2是本发明工作状态示意图;

[0027] 图3是本发明闪爆主体示意图;

[0028] 图4是本发明图1中A区结构放大图。

[0029] 说明书附图标记说明:10、闪爆主体;11、高压区;12、低压区;13、泄压口;14、圆锥面;15、密封定位垫;16、密封圈条;17、内周槽;18、O型圈

[0030] 20、电磁吸盘机构;21、电磁铁;22、磁吸盘;23、密封盖;24、导柱;25、缓冲支撑机构;26、托架;27、密封槽

[0031] 30、支架。

具体实施方式

[0032] 下面结合附图和具体实施例对本发明作进一步说明,以使本领域的技术人员可以更好地理解本发明并能予以实施,但所举实施例不作为对本发明的限定。

[0033] 参照图1所示,为本发明的一种高压超临界流体电磁闪爆机示意图。本发明的闪爆机包括闪爆主体10和电磁吸盘机构20,物料在闪爆主体10内进行加温加压,电磁吸盘机构

20控制物料的闪爆。具体的,所述闪爆主体10自上向下设置为高压区11和低压区12,所述高压区11与低压区12之间通过泄压口13连通,所述电磁吸盘机构20包括电磁铁21、磁吸盘22和密封盖23,所述密封盖23封堵所述泄压口13且设置于所述低压区12内,所述电磁铁21通过支架30安装于所述高压区11上方,所述磁吸盘22对应所述电磁铁21设置且通过导柱24连接所述密封盖23。

[0034] 工作时,电磁铁21吸附磁吸盘22,使得与磁吸盘22相连的密封盖23密封泄压口13;待处理物料从高压区11上端的投料孔投入,然后密封该投料孔及高压区,并向高压区11内通入特定气体;调节高压区11的温度达到设定参数,在高压区11形成高温高压超临界流体处理氛围。密封盖23本身受到向下的重力作用,高压区11的高压气体对密封盖23有向下的压力,而电磁铁21产生的磁力克服上述重力和压力,使高压区11密封成热力学平衡。而后对电磁铁21断电,电磁铁21瞬间失去磁性,密封盖23在自身重力和高压气体的压力作用下与泄压口13分离,高压区11的压力平衡状态被破坏,高温高压流体介质瞬间冲进低压区12产生巨大爆炸,将物料粉碎;一些材料的分子结构,水分含量,燃烧热等物理性质发生了变化,提高了物料的转化率。本实施例中电磁铁21能够瞬间失去磁性,密封盖23两侧的压力不平衡,从而密封盖23能够瞬间打开,保证了闪爆效率,提高闪爆的粉碎效果。

[0035] 参照图2所示,由于密封盖23瞬间打开的速度快,冲击力大,为防止密封盖23冲出的行程过长,导致密封盖23损伤低压区12,所述磁吸盘22下方的支架30上设置有与其对应的缓冲支撑机构25。当密封盖23打开时,磁吸盘22飞速下移,抵接缓冲支撑机构25,缓冲支撑机构25提供缓冲力,以吸收磁吸盘22高速移动产生的巨大冲击力。同时缓冲支撑机构25还能在开始工作时将磁吸盘22顶起,克服密封盖23的重力作用使密封盖23密封泄压口13、磁吸盘22与电磁铁21接触,方便电磁铁21吸附住磁吸盘22。本实施例中,所述电磁铁21吸附所述磁吸盘22后,所述磁吸盘22与所述缓冲支撑机构25之间的距离为闪爆距离。该距离为密封盖23保留了足够的位移,使得高压区11的气体能够快速冲入低压区12实现闪爆,同时避免密封盖23与低压区12底部的接触。本实施例中所述缓冲支撑机构25选择为缓冲油缸。缓冲油缸的介质黏度大,能够提供大阻力,从而抵消磁吸盘22高速下移的巨大冲击力。

[0036] 参照图3所示,为达到闪爆的粉碎效果,低压区12与高压区11体积相差越大,闪爆前后的压力差越大,闪爆效果越好,因此本实施例中设置所述高压区11与低压区12的体积比小于1:1。进一步的,所述低压区12设置为上端圆柱形、下端半球形的结构,圆柱形结构为密封盖23的上下移动提供了活动空间,同时高温高压气体从上方向下冲出,其沿半球形限制的空间扩散,物料被粉碎在半球形空间内,不存在死角,方便清理处理后的物料。本实施例中,由于高压气体对密封盖23施压压力,而电磁铁21只能提供吸力,为保证电磁铁21的吸力与高压气体的压力方向相反,电磁铁21只能设置于高压区11上方,而密封盖23位于高压区11下方,因此导柱24需要穿过低压区12,由于导柱24需要上下移动,为方便导柱24的移动同时保证低压区12的密封,所述圆柱形和半球形的直径大于所述高压区11的直径,从而导柱24能够直接穿过低压区12上方连接密封盖23。

[0037] 参照图4所示,所述高压区11底部设置有向所述泄压口13倾斜的圆锥面14,对高压气体和物料向低压区12的移动提供导向,也防止高压区11存在死角造成物料粉碎不完全。本实施例中为了保证密封效果,所述泄压口13下表面还固定有密封定位垫15,密封定位垫15夹持在泄压口13与密封盖23之间,所述密封盖23截面为T型结构,所述密封盖23的小直径

端插入所述密封定位垫15内,所述密封盖23上表面设置有与所述密封圈条16配合的密封槽27。密封定位垫15设置内周槽17,槽内设置O型圈18与密封盖23的小直径端的外周之间形成配合关系,随着高压区压力升高挤压槽内O型圈,O型圈发生径向方向变形,即挤压密封定位垫内周槽径向面同时也挤压密封盖23的小直径端的外周表面实现径向密封。同时密封圈条16插入密封槽27内,密封圈条16的高度长度大于密封槽27的深度,随着密封盖23对密封定位垫15的挤压,密封圈条16变形完全封堵风密封槽27,实现密封定位垫15与密封盖23之间的第二道密封。形成双道密封效果。本实施例中,所述密封盖23下表面连接有托架26,所述导柱24连接所述托架26与磁吸盘22。从而密封盖23凸出于托架26,使得密封盖23更容易与密封定位垫15接触并压紧。

[0038] 本发明还公开了一种高压超临界流体电磁闪爆机的处理方法,利用上述的高压超临界流体电磁闪爆机,包括如下步骤:

[0039] 将磁吸盘22向上抬升使密封盖23封堵泄压口13;本实施例中采用缓冲油缸实现磁吸盘22的抬升,在本发明的其他实施例中,还可以采用其他机构对磁吸盘22进行抬升。

[0040] 启动电磁铁21吸附磁吸盘22;

[0041] 向高压区11通入特定气体,加压至设定参数,同时将温度调节至设定参数;

[0042] 保压一段时间后,对电磁铁21断电去磁。

[0043] 电磁铁21的磁吸范围有限,因此先将磁吸盘22移动至靠近电磁铁21,保证通电后电磁铁21能够吸附磁吸盘22,同时将泄压口13密封。采用电磁铁21一方面因为电磁铁21可以通过通断电控制磁性的有无,磁性消失快速,保证密封盖23能够瞬间打开;另一方面磁性的大小可控,即使高压区11的气压发生变化,也能够保证密封盖23对泄压口13的密封。密封完成后,使物料处于高压区11的高温高压气体中,通过断电使电磁铁21瞬间失磁,密封盖23快速打开,高压气体在极短时间内冲出高压区11,实现闪爆。由于电磁铁21断电后,密封盖23受重力、高压气体压力,其高速移动,使得冲击力过大,故此时磁吸盘22抵接支架30上的缓冲支撑机构25,以吸收该冲击力,防止对闪爆机造成损伤。

[0044] 显然,上述实施例仅仅是为清楚地说明所作的举例,并非对实施方式的限定。对于所属领域的普通技术人员来说,在上述说明的基础上还可以做出其它不同形式变化或变动。这里无需也无法对所有的实施方式予以穷举。而由此所引伸出的显而易见的变化或变动仍处于本发明创造的保护范围之内。

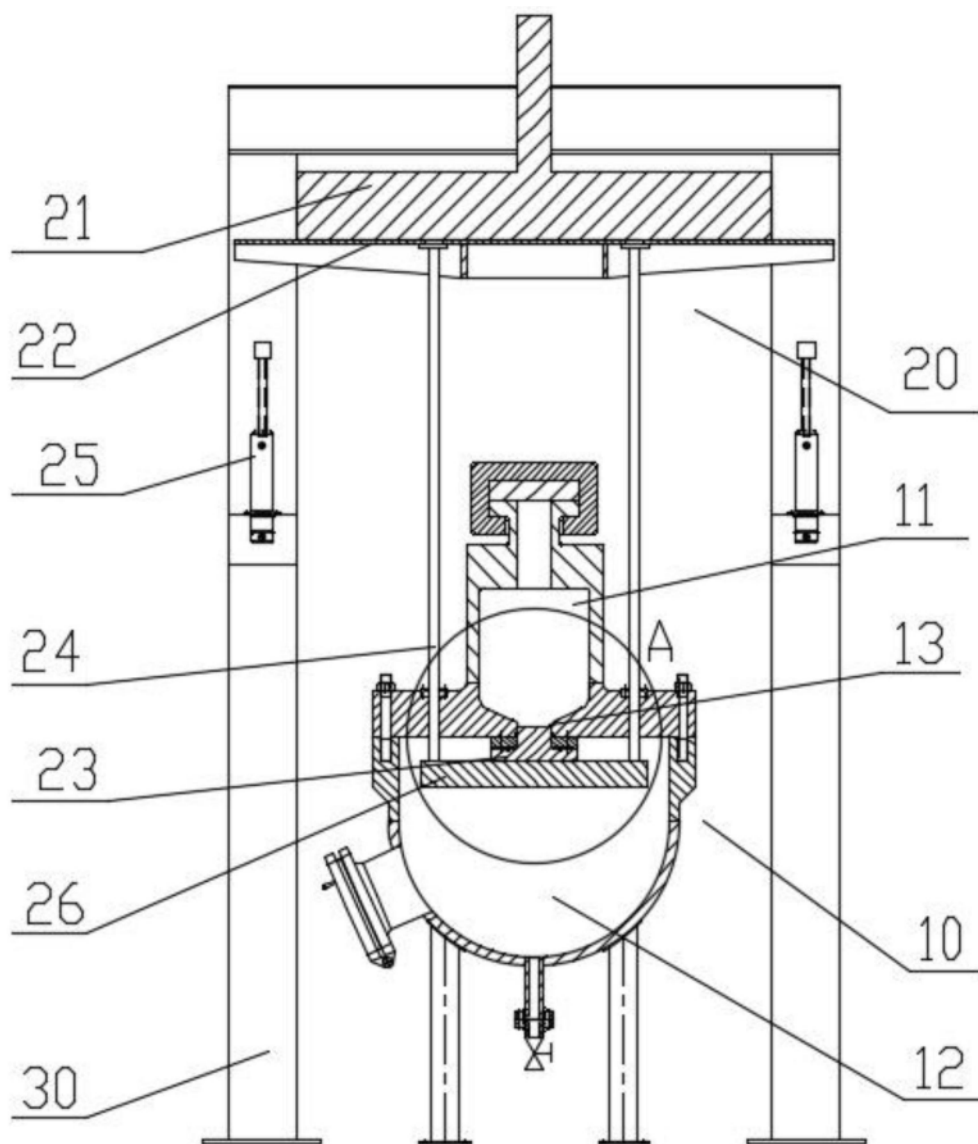


图1

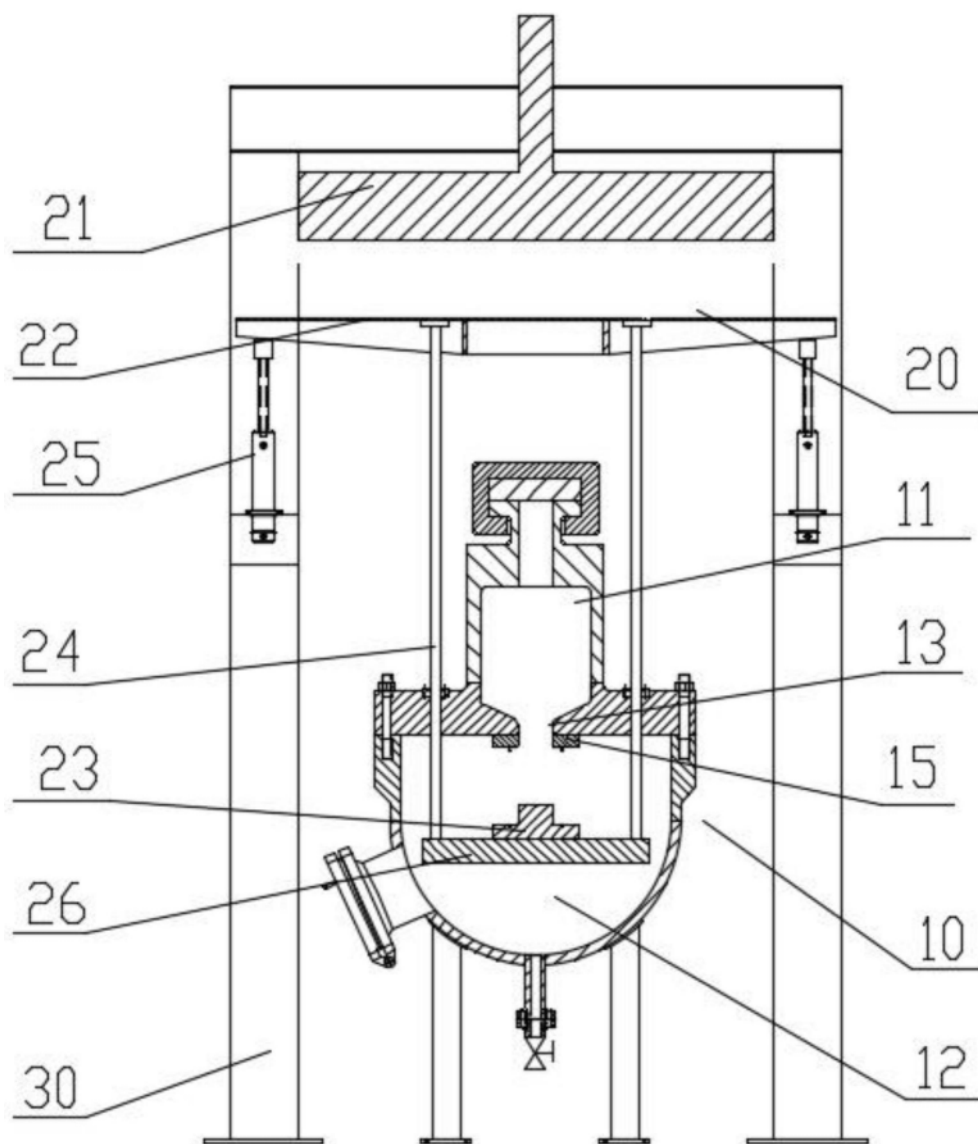


图2

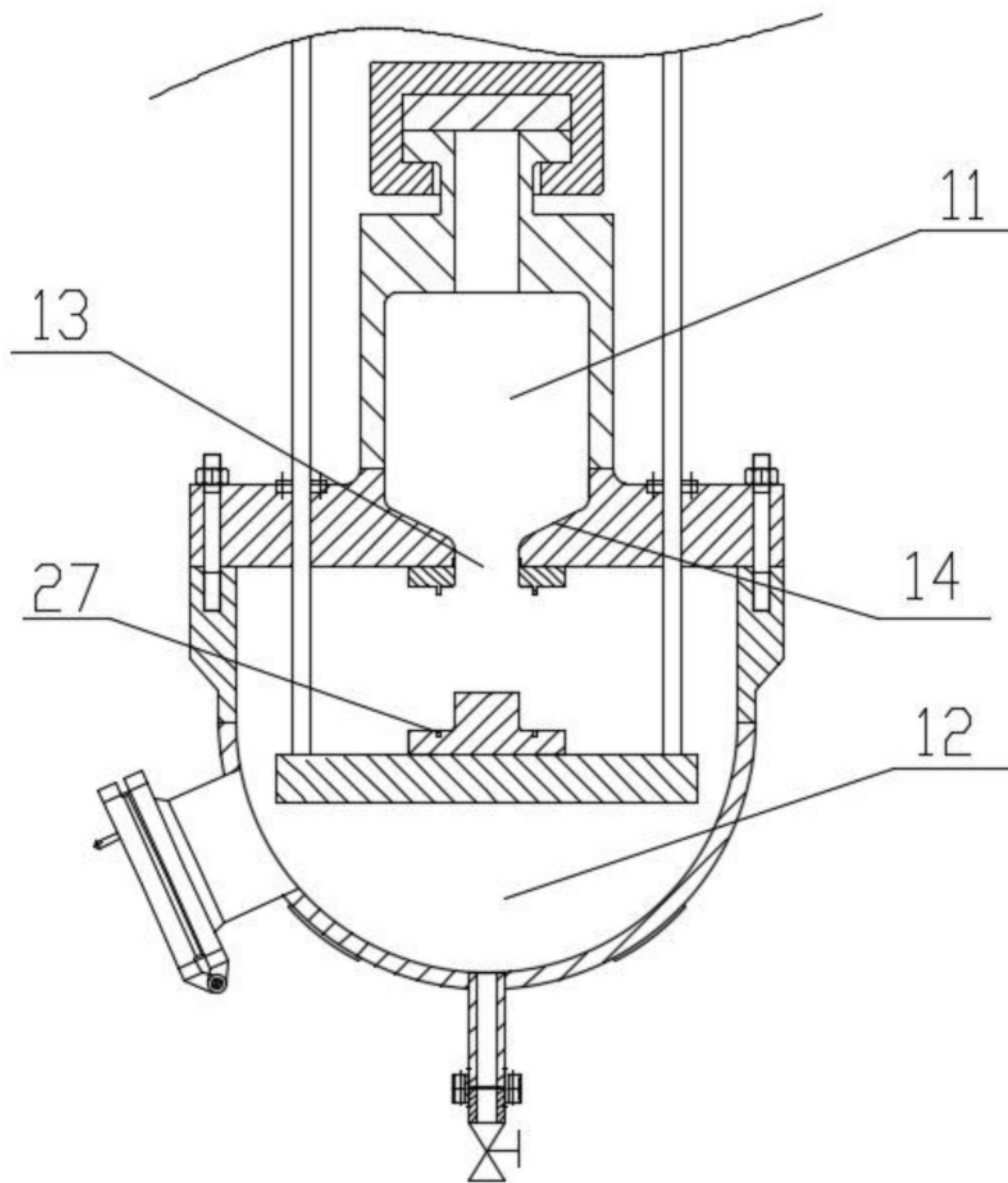


图3

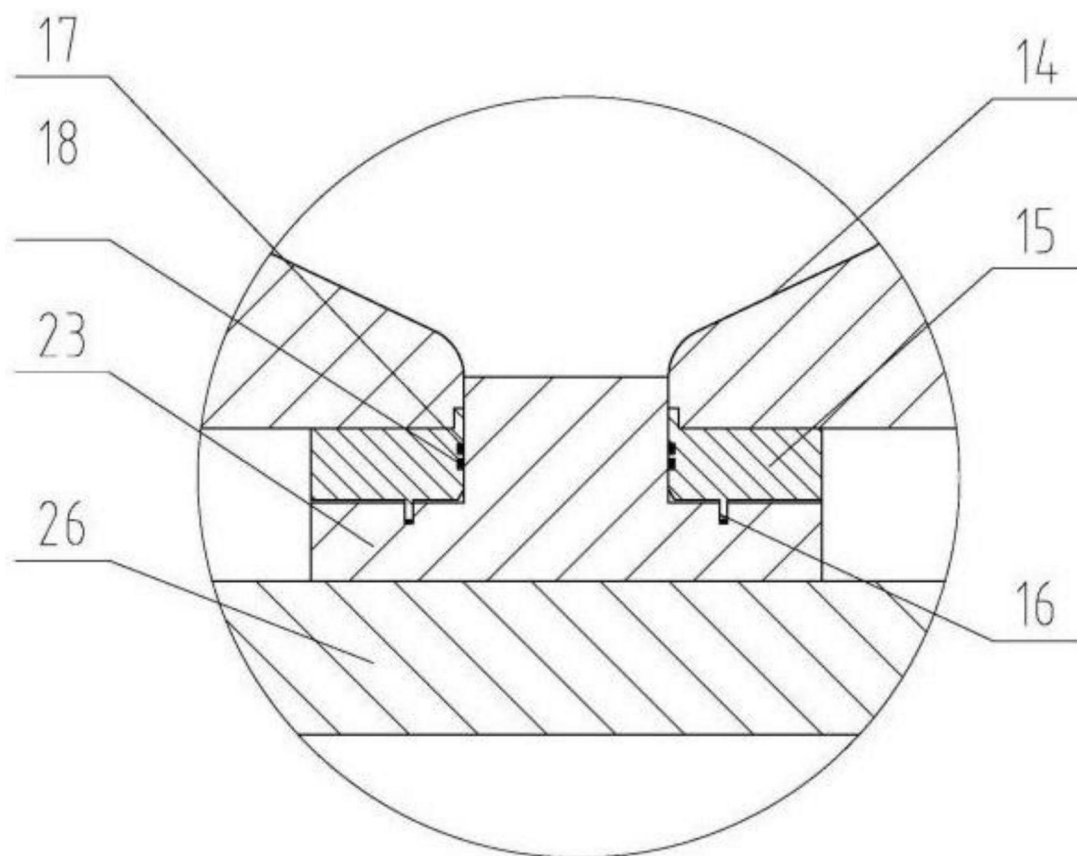


图4