



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 117735662 A

(43) 申请公布日 2024.03.22

(21) 申请号 202311864093.8

(22) 申请日 2023.12.29

(71) 申请人 重庆江北机械有限责任公司

地址 401133 重庆市江北区鱼嘴镇康明路8号

(72) 发明人 黄国伟 黄鑫 隆梦军 汪敏

(74) 专利代理机构 重庆强大凯创专利代理事务所(普通合伙) 50217

专利代理师 王攀

(51) Int. Cl.

G02F 1/38 (2023.01)

G02F 1/00 (2023.01)

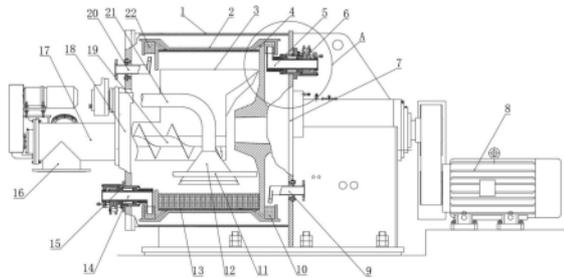
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54) 发明名称

一种水污染控制用对称虹吸分离方法

(57) 摘要

本发明涉及水污染治理领域,公开了一种水污染控制用对称虹吸分离方法,包括使用对称式双虹吸离心机对污染水的悬浮液进行固液分离,将悬浮液加入虹吸离心机的转鼓中进行离心分离处理,在虹吸离心机的转鼓前、后两端均进行虹吸排液;转鼓中滤饼厚度达到预设装料量后停止加入悬浮液,转鼓继续运行预设时间后进行卸料,卸料后对转鼓过滤介质进行反冲。本发明可解决现有污水、废水处理过程中固液分离采用单侧虹吸分离,存在分离效率低,分离不平衡致使分离效果差的问题。



1. 一种水污染控制用对称虹吸分离方法,其特征在于:包括以下步骤:
 - A、准备虹吸离心机;
 - B、将待进行固液分离的污染水处理成悬浮液;
 - C、启动虹吸离心机使其转鼓旋转,将悬浮液加入虹吸离心机的转鼓中进行离心分离处理,在虹吸离心机的转鼓前、后两端均进行虹吸排液;
 - D、转鼓中滤饼厚度达到预设装料量后停止加入悬浮液,转鼓继续运行预设时间后进行卸料,卸料后对转鼓过滤介质进行反冲;
 - E、进行下一固液分离过程。
2. 根据权利要求1所述的一种水污染控制用对称虹吸分离方法,其特征在于:所述步骤A中虹吸离心机的转鼓前端设有前虹吸室、后端设有后虹吸室,虹吸离心机上设置可旋转进入前虹吸室的前虹吸管、可旋转进入后虹吸室的后虹吸管。
3. 根据权利要求2所述的一种水污染控制用对称虹吸分离方法,其特征在于:所述步骤A中前虹吸管、后虹吸管以转鼓的几何中心对称分布,从而使步骤C中在转鼓的前、后两端进行平衡的虹吸排液。
4. 根据权利要求3所述的一种水污染控制用对称虹吸分离方法,其特征在于:所述步骤C中前虹吸管和后虹吸管同时进入前虹吸室、后虹吸室进行虹吸排液。
5. 根据权利要求4所述的一种水污染控制用对称虹吸分离方法,其特征在于:所述步骤A中前虹吸室、后虹吸室的尺寸、体积相同,前虹吸管、后虹吸管的内径相同,使步骤C中转鼓前后两端的虹吸排液量平衡。
6. 根据权利要求5所述的一种水污染控制用对称虹吸分离方法,其特征在于:所述步骤C中悬浮液进入虹吸离心机后采用锥形布料斗将悬浮液沿转鼓轴向均匀分布到转鼓内。
7. 根据权利要求5所述的一种水污染控制用对称虹吸分离方法,其特征在于:所述步骤D中在虹吸离心机的转鼓前端设置前反冲管、在转鼓的后端设置后反冲管,用前反冲管和后反冲管分别向前虹吸室、后虹吸室内注入虹吸排出的液体进行反冲。
8. 根据权利要求7所述的一种水污染控制用对称虹吸分离方法,其特征在于:所述步骤D中将前反冲管与前虹吸管直角对称分布在转鼓轴线两侧,将后反冲管与后虹吸管直角对称分布在转鼓轴线两侧。
9. 根据权利要求8所述的一种水污染控制用对称虹吸分离方法,其特征在于:所述步骤D中前反冲管和后反冲管同时向前虹吸室、后虹吸室注入液体进行反冲。
10. 根据权利要求1所述的一种水污染控制用对称虹吸分离方法,其特征在于:所述步骤B中的悬浮液为含颗粒直径0.01mm-5mm的悬浮液,或含纤维长度小于4mm的悬浮液,悬浮液的浓度范围在10% -60%之间。

一种水污染控制用对称虹吸分离方法

技术领域

[0001] 本发明涉及水污染治理领域,具体涉及一种水污染控制用对称虹吸分离方法。

背景技术

[0002] 随着工业的迅猛发展和人口的不断增长,废水的排放量逐年增加,严重污染了江河湖泊和地下水,使水体质量明显下降。首先,水污染的主要来源是工业废水。由于工业生产过程中会产生大量废水,其中含有各种有害物质,如重金属、有机物、酸碱等,这些物质对水体造成严重污染。此外,一些工厂为了追求经济效益,往往会将废水未经处理直接排放到河流湖泊中,这也是水污染的主要原因之一。其次,生活污水也是水污染的重要来源之一。人们日常生活中产生的各种污水,如洗涤、卫生等方面的用水,都含有大量的有机物和营养盐等污染物。这些污水不仅会污染河流湖泊,还会影响地下水的质。

[0003] 在污水处理和工业废水处理过程中,离心分离是一种常用的固液分离技术。常用的固液分离设备中虹吸刮刀离心机能够有效地将固体悬浮物与液体分离,从而提高水质。同时,它也可以去除水中的油脂、重金属离子等污染物,因此在食品加工废水、电镀废水等处理中也有广泛应用。此外,在循环水处理中,虹吸刮刀离心机能够有效地去除水中的杂质、藻类、微生物等,从而防止管道堵塞和腐蚀。但是现有的虹吸刮刀离心机为单侧虹吸管排液,分离料浆的液相穿过过滤介质(滤布)后,转鼓前端的液相在滤板的过滤通道中需从转鼓最前端,经过整个转鼓的长度,到达转鼓后端,穿过转鼓底部的虹吸孔进入虹吸室,再通过后端的虹吸室排出离心机外,液相排液路径较长,液相分离效率相对低。分离过程中部分小颗粒固相会穿过过滤介质(滤布),尤其是在虹吸端,由于虹吸室带来的虹吸力,转鼓底端的部分物料穿滤更多,可能导致转鼓中前、后物料失衡,进而使得转鼓在运行过程中产生振动,长期振动导致设备使用寿命降低。并且由于单侧排液的不对称性,在部分物料分离中会出现不平衡的情况,导致污水、废水中固相物的分离效果较差,达不到预设标准,增加对污水、废水的再次处理成本。

发明内容

[0004] 本发明意在提供一种水污染控制用对称虹吸分离方法,以解决现有污水、废水处理过程中固液分离采用单侧虹吸分离,存在分离效率低,分离不平衡致使分离效果差的问题。

[0005] 为达到上述目的,本发明采用如下技术方案:一种水污染控制用对称虹吸分离方法,包括以下步骤:

[0006] A、准备虹吸离心机;

[0007] B、将待进行固液分离的污染水处理成悬浮液;

[0008] C、启动虹吸离心机使其转鼓旋转,将悬浮液加入虹吸离心机的转鼓中进行离心分离处理,在虹吸离心机的转鼓前、后两端均进行虹吸排液;

[0009] D、转鼓中滤饼厚度达到预设装料量后停止加入悬浮液,转鼓继续运行预设时间后

进行卸料,卸料后对转鼓过滤介质进行反冲;

[0010] E、进行下一固液分离过程。

[0011] 优选的,作为一种改进,步骤A中虹吸离心机的转鼓前端设有前虹吸室、后端设有后虹吸室,虹吸离心机上设置可旋转进入前虹吸室的前虹吸管、可旋转进入后虹吸室的后虹吸管。

[0012] 优选的,作为一种改进,步骤A中前虹吸管、后虹吸管以转鼓的几何中心对称分布,从而使步骤C中在转鼓的前、后两端进行平衡的虹吸排液。

[0013] 优选的,作为一种改进,步骤C中前虹吸管和后虹吸管同时进入前虹吸室、后虹吸室进行虹吸排液。

[0014] 优选的,作为一种改进,步骤A中前虹吸室、后虹吸室的尺寸、体积相同,前虹吸管、后虹吸管的内径相同,使步骤C中转鼓前后两端的虹吸排液量平衡。

[0015] 优选的,作为一种改进,步骤C中悬浮液进入虹吸离心机后采用锥形布料斗将悬浮液沿转鼓轴向均匀分布到转鼓内。

[0016] 优选的,作为一种改进,步骤D中在虹吸离心机的转鼓前端设置前反冲管、在转鼓的后端设置后反冲管,用前反冲管和后反冲管分别向前虹吸室、后虹吸室内注入虹吸排出的液体进行反冲。

[0017] 优选的,作为一种改进,步骤D中将前反冲管与前虹吸管直角对称分布在转鼓轴线两侧,将后反冲管与后虹吸管直角对称分布在转鼓轴线两侧。

[0018] 优选的,作为一种改进,步骤D中前反冲管和后反冲管同时向前虹吸室、后虹吸室注入液体进行反冲。

[0019] 优选的,作为一种改进,步骤B中的悬浮液为含颗粒直径0.01mm-5mm的悬浮液,或含纤维长度小于4mm的悬浮液,悬浮液的浓度范围在10%-60%之间。

[0020] 本方案的原理及优点是:实际应用时,对于污水、废水经过初步的沉淀、过滤处理后,仍含有大量有害物质,通常对其添加絮凝剂使部分有害物质絮结,再进行固液分离。本发明技术方案将待处理的污染水处理成悬浮液,按照一定的浓度注入对称式双虹吸离心机中,在对称式双虹吸离心机中通过转鼓对悬浮液进行离心,使得固相沉降在滤板上,液相穿过滤板进入虹吸室,通过在转鼓上设置前虹吸室、后虹吸室并采用中心对称分布的前虹吸管、后虹吸管,同时同流量在转鼓前后两端进行虹吸排液。固液分离后通过中心对称分布的前反冲管、后反冲管同时注入虹吸排出的液相对滤板进行反冲洗,充分利用分离得到的液相进行滤网再生。

[0021] 本发明的优点包括:

[0022] 1、转鼓前端液体从前侧虹吸排出,只需经过半程转鼓的长度,相对于单侧虹吸离心机的排液路径减少一半;而转鼓后端的液体从转鼓后侧排出,也只需经过半程转鼓的长度,相对于单侧虹吸离心机的排液路径减少一半,因此整体液相排液路径较短,污染水处理过程中液相分离排出效率更高。

[0023] 2、采用双虹吸的方式,由于是前、后布置,同时采用对称分布且同时、同流量虹吸排液,液相分离过程中转鼓、转鼓内的物料均可保持良好的平衡状态,转鼓不会振动,物料不会失衡,进而液相分离可保持高效率、稳定进行,对污染水的固液分离效果更好。

[0024] 3、采用双虹吸抽力,比普通的离心机分离时间更短,液相分离更彻底、单位时间内

产量更高,所以双虹吸离心方式比传统单侧虹吸离心的分离效率更高。

[0025] 4、同时根据不同的物料要求,可以设定程序,选择前虹吸排母液,后虹吸排洗液,达到分开排放目的;也可以一同排放,减少排放时间,提高效率。

[0026] 5、可两侧虹吸腔同时加入反冲液对残余滤饼进行冲洗,反冲液可采用虹吸排出的母液或洗液,减少用水成本;两侧同时反冲,冲洗更彻底,滤饼再生能力更强,确保过滤介质的渗透性能更好,滤布使用寿命更长,对污染水的固液分离成本更低。

附图说明

[0027] 图1为本发明实施例中对称式双虹吸离心机的结构示意图。

[0028] 图2为图1中A处的局部放大视图。

具体实施方式

[0029] 下面通过具体实施方式进一步详细说明:

[0030] 说明书附图中的附图标记包括:壳体1、转鼓筒体2、刮刀3、虹吸孔4、后虹吸管5、转臂6、后支板7、电机8、后反冲管9、后虹吸室10、洗涤管11、布料斗12、滤板13、前虹吸管14、支撑座15、排渣口16、卸料筒17、门盖18、卸料螺旋19、前反冲管20、进料管21、前虹吸室22。

[0031] 实施例,一种水污染控制用对称虹吸分离方法,包括以下步骤:

[0032] A、准备虹吸离心机;虹吸离心机的转鼓前端设有前虹吸室、后端设有后虹吸室,虹吸离心机上设置可旋转进入前虹吸室的前虹吸管、可旋转进入后虹吸室的后虹吸管,前虹吸管、后虹吸管以转鼓的几何中心对称分布,前虹吸室、后虹吸室的尺寸、体积相同,前虹吸管、后虹吸管的内径相同;在虹吸离心机的转鼓前端设置前反冲管、在转鼓的后端设置后反冲管,将前反冲管与前虹吸管直角对称分布在转鼓轴线两侧,将后反冲管与后虹吸管直角对称分布在转鼓轴线两侧;

[0033] B、将待进行固液分离的污染水处理成悬浮液,悬浮液为含颗粒直径0.01mm-5mm的悬浮液,或含纤维长度小于4mm的悬浮液,悬浮液的浓度范围在10%-60%之间;

[0034] C、启动虹吸离心机使其转鼓旋转,将悬浮液加入虹吸离心机的转鼓中进行离心分离处理,悬浮液进入虹吸离心机后采用锥形布料斗将悬浮液沿转鼓轴向均匀分布到转鼓内,前虹吸管和后虹吸管在转鼓前、后两端同时进入前虹吸室、后虹吸室进行平衡的虹吸排液;

[0035] D、转鼓中滤饼厚度达到预设装料量后停止加入悬浮液,转鼓继续运行预设时间后进行卸料,卸料后用前反冲管和后反冲管同时分别向前虹吸室、后虹吸室内注入虹吸排出的液体对转鼓过滤介质进行反冲;

[0036] E、进行下一固液分离过程。

[0037] 本实施例提供与水污染控制用对称虹吸分离方法配套使用的一种对称式双虹吸离心机,基本如附图1、图2所示:包括机座壳体1,机座壳体1包括焊接在机座上的壳体1,壳体1后端焊接有后支板7,壳体1前端通过合页铰接有门盖18,门盖18通过液压锁紧的方式可锁紧在壳体1上,具体结构与现有虹吸刮刀3离心机一致,在此不赘述。机座壳体1内安装有转鼓,转鼓焊接有主轴,主轴通过轴承连接在后支板7上,主轴后端通过皮带传动连接有电机8。转鼓前端开口并一体成型有环形的挡液板,挡液板前侧的转鼓上设有环形的前虹吸室

22,转鼓中段为转鼓筒体2,转鼓后端设有环形的后虹吸室10,前虹吸室22、后虹吸室10均设有朝向转鼓轴线的开口,转鼓筒体2内壁沿圆周方向嵌设有若干滤板13,滤板13与转鼓筒体2内壁之间形成脱水腔,前虹吸室22、后虹吸室10的底部均设有与脱水腔连通的虹吸孔4,虹吸孔4沿转鼓周向均匀分布有多个。门盖18、后支板7上均设有虹吸管组件,两个虹吸管组件以转鼓的几何中心呈中心对称分布,虹吸管组件包括L型的虹吸管,虹吸管短边伸入机座壳体1内侧,虹吸管长边轴承安装在一支撑座15内,支撑座15螺栓安装在门盖18、后支板7上,虹吸管长边上螺栓连接有一转臂6,转臂6铰接有一螺栓固定在机座壳体1上的油缸,油缸可推动转臂6使虹吸管旋转,进而虹吸管的短边旋转进入前虹吸室22、后虹吸室10。

[0038] 门盖18、后支板7上均螺栓连接有反冲管组件,反冲管组件包括L型的反冲管,反冲管上焊接有法兰盘,法兰盘与门盖18、后支板7螺栓连接,反冲管的短边出口朝向前虹吸室22、后虹吸室10,两个反冲管组件以转鼓的几何中心呈中心对称分布,反冲管组件与虹吸管组件直角对称分布在转鼓轴线的两侧。

[0039] 在门盖18中部焊接有横向贯穿的卸料筒17,卸料筒17横向伸入转鼓内,卸料筒17内设有卸料螺旋19,卸料筒17位于门盖18外侧的端部开设有排渣口16,卸料筒17位于转鼓内的端部朝上开口。卸料筒17上方的门盖18上通过轴承连接有伸入转鼓筒体2内的刮刀3架,刮刀3架上螺栓连接有朝向转鼓筒体2上侧的刮刀3,刮刀3位于卸料筒17开口的上方。卸料筒17上方的门盖18上穿设有进料管21,进料管21横向伸入转鼓内并焊接有布料斗12,布料斗12朝向转鼓筒体2内壁。卸料筒17下方的门盖18上穿设有伸入到转鼓内的洗涤管11,洗涤管11上开设有朝向转鼓筒体2内壁的开口。这部分卸料、进料、洗涤结构与现有技术虹吸刮刀3离心机相同,具体可参考现有技术虹吸刮刀3离心机。

[0040] 该对称式双虹吸离心机使用过程如下:电机8通过皮带传动带动主轴和转鼓旋转,物料从进料管21、布料斗12进入转鼓内,转鼓旋转使得物料离心,固相沉降在滤板13上形成滤饼,液相穿过滤饼进入脱水腔、虹吸孔4和前虹吸室22、后虹吸室10。前虹吸管14组件和后虹吸管5组件中的虹吸管通过油缸驱动转臂6带动旋转,虹吸管的管口进入前虹吸室22、后虹吸室10。

[0041] 虹吸刮刀3离心机的过滤推动力取决于过滤网两侧的压力差,同时与转鼓内液面高度 H_0 成正比,与滤饼层的厚度 H' 成反比。虹吸刮刀3离心机就是在过滤网的外侧采用虹吸原理来增加过滤介质两侧的压力差,最终达到提高过滤速度的目的。由于虹吸管可作来回摆动,虹吸管口与过滤网的外侧存在一个可变的液位差 H_u ,当虹吸管吸口的位置低于过滤网外侧时, H_u 为正值,此时虹吸刮刀3离心机过滤推动力除高速旋转所产生的离心力外,还在过滤网的外侧附加了一虹吸力。当虹吸管吸口与过滤网外侧高度相同时, H_u 为0,此时没有虹吸效果,过滤推动力仅有离心力;当虹吸管吸液口的位置高于过滤网外侧时, H_u 为负值,此时不但没有虹吸效果,而且还对过滤起阻碍作用,虹吸刮刀3离心机正是利用 H_u 的变化来实现物料的过滤、洗涤以及分离。

[0042] 离心机离心速度取决于过滤介质(7)两侧压力差和转鼓的液面高度,即:

$$[0043] \quad V=K'(\Delta P/H')=K(H_0/H')$$

[0044] 式中:

[0045] V —过滤速度

[0046] ΔP —过滤介质两侧压差

[0047] K、K' 一比例常数

[0048] H' 一滤饼层厚度

[0049] H₀—液面高度

[0050] 本离心机离心速度除此之外,前、后虹吸管5组件还增加了虹吸抽力,所以它的分离速度还与虹吸管口位置有关,即:

[0051] $V=K(H_0+H_u)/H'$

[0052] H_u—虹吸管吸液口与过滤介质外侧面的高度差。

[0053] 虹吸装置的主要作用:

[0054] 反冲阶段:H_u为负值,反冲液通过前反冲管20、后反冲管9加入前虹吸室22、后虹吸室10里;在离心力的作用下,前虹吸室22、后虹吸室10里的反冲液通过前虹吸管14、后虹吸管5进入转鼓内,加入一定量后,反冲液就会从滤介质反向透过,起到反向冲洗残余滤饼,软化残余滤饼,滤板13再生。

[0055] 进料阶段:H_u为正、零或负值,固液混合料浆通过进料管21加入转鼓内,在离心机的作用下,固相被过滤介质拦截,形成厚度均匀滤饼;液相穿过滤饼、过滤介质、滤板13再经过滤板13的过滤通道,往转鼓前端、后端流动,并通过前、后虹吸孔4分别进入前虹吸室22、后虹吸室10;最后通过前虹吸管14、后虹吸管5排出离心机外。

[0056] 洗涤阶段:H_u为零或负值,洗涤液通过洗涤管11,首先会均匀地喷洒在固相滤饼层上,然后洗液会在离心力的作用下,穿过固相滤饼层,达到洗涤整个滤饼的作用;同时此时可以控制前虹吸管14、后虹吸管5退回起点位置,那么就此时洗液就不会排出离心机,而是会达到一定液位高度,从而达到浸泡洗涤的效果;洗涤物料更加彻底,更节省洗涤液,洗涤效果也更好。

[0057] 甩干阶段:H_u达到最大正值,此时,过滤推动力最大,离心效果最好。

[0058] 由于虹吸室直径比转鼓直径更大,只要固液在离心力的作用下能够分开的液相都会全部进入前虹吸室22、后虹吸室10排出离心机外。

[0059] 以上所述的仅是本发明的实施例,方案中公知的具体技术方案和/或特性等常识在此未作过多描述。应当指出,对于本领域的技术人员来说,在不脱离本发明技术方案的前提下,还可以作出若干变形和改进,这些也应该视为本发明的保护范围,这些都不会影响本发明实施的效果和专利的实用性。本申请要求的保护范围应当以其权利要求的内容为准,说明书中的具体实施方式等记载可以用于解释权利要求的内容。

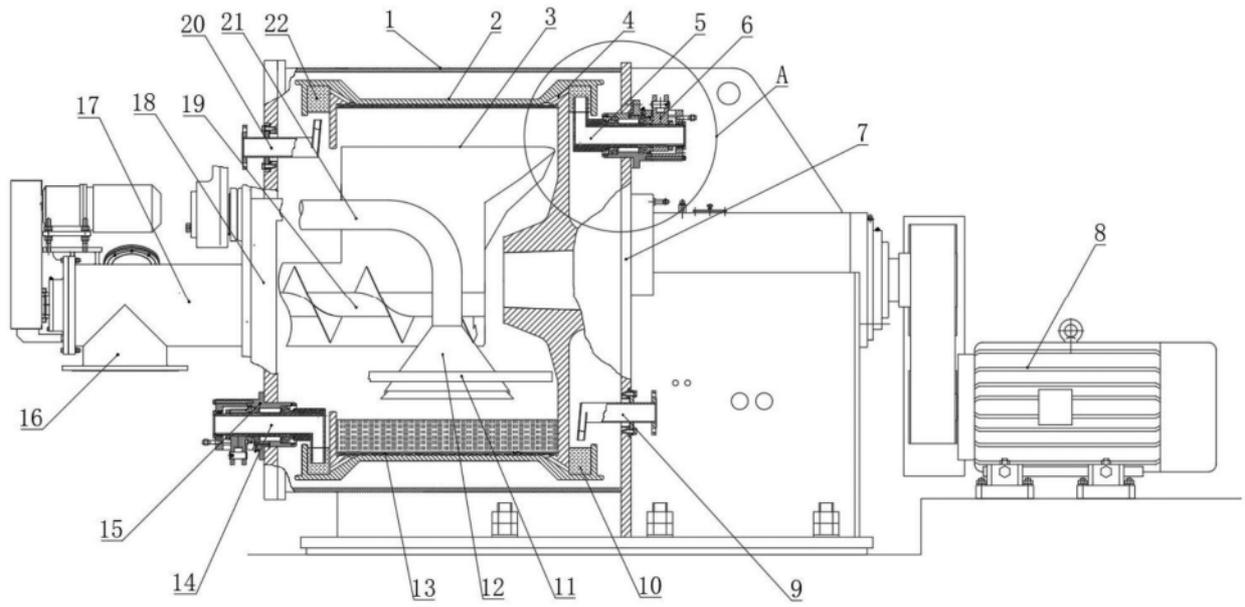


图1

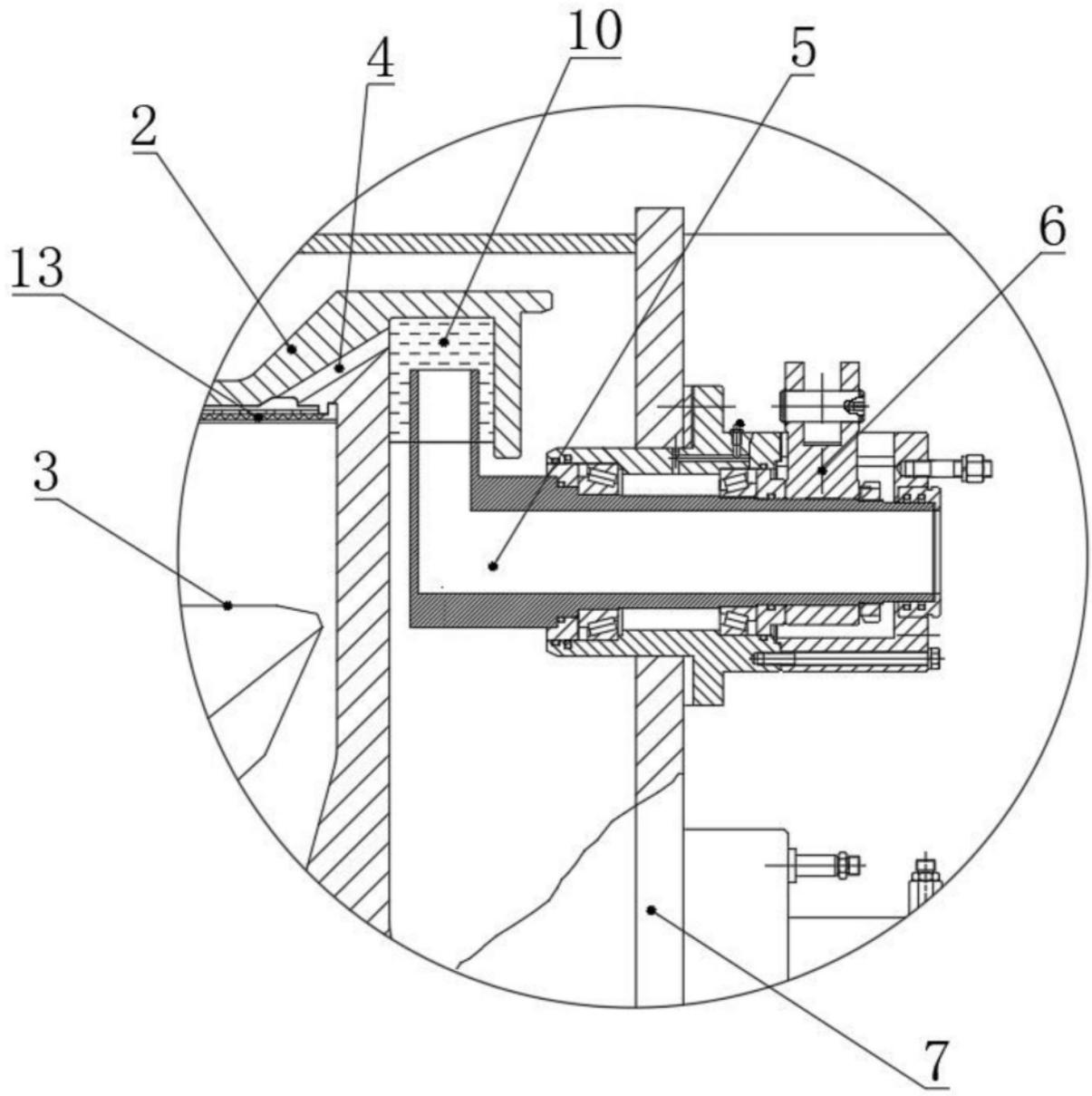


图2