



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 120083721 A

(43) 申请公布日 2025. 06. 03

(21) 申请号 202510586302.X

(22) 申请日 2025.05.08

(71) 申请人 安徽埃斯克制泵有限公司

地址 238200 安徽省马鞍山市和县太阳河
东路与太阳河西路交叉口东100米

(72) 发明人 曲昌平 曹珠明 孙才军

(74) 专利代理机构 安徽省仁正友旭知识产权代
理事务所(普通合伙) 34359

专利代理师 于子群

(51) Int. Cl.

F04D 29/70 (2006.01)

F04D 29/62 (2006.01)

F04D 29/42 (2006.01)

B01D 29/68 (2006.01)

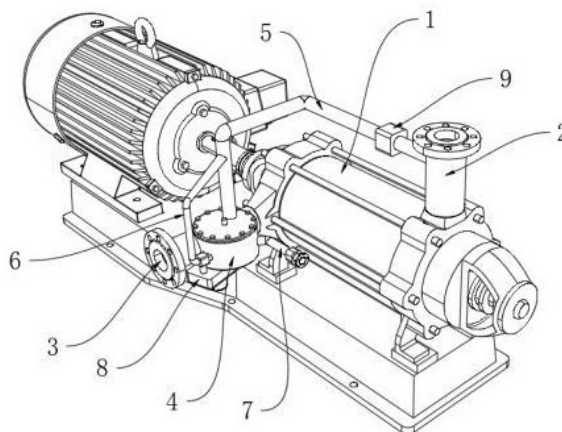
权利要求书2页 说明书5页 附图6页

(54) 发明名称

一种智能清洁反向冲洗的多级离心泵

(57) 摘要

本发明涉及离心泵领域,具体公开了一种智能清洁反向冲洗的多级离心泵,包括多级离心泵主体、设置于多级离心泵主体一端侧面的进水口以及设置于多级离心泵主体一端顶部的出水口;所述进水口的侧面连通设置有呈中空状的切换壳,且切换壳的内腔为圆柱形,所述切换壳的内侧设置有过滤切换组件,所述过滤切换组件包括转动设置于切换壳内侧中部的切换轴,所述切换轴的侧壁设置有一对相对设置的过滤板。该智能清洁反向冲洗的多级离心泵,通过设置的切换壳、过滤切换组件、第一密封板、水压传感器以及管道组件的相互配合,可以在实现过滤阻杂的同时实现堵塞监测与自动化清洗,无需停机,提高了效率。



1. 一种智能清洁反向冲洗的多级离心泵,其特征在于:包括多级离心泵主体、设置于多级离心泵主体一端侧面的进水口以及设置于多级离心泵主体一端顶部的出水口;

所述进水口的侧面连通设置有切换壳,且切换壳的内腔为圆柱形,所述切换壳的内侧设置有过滤切换组件,所述过滤切换组件包括转动设置于切换壳内侧中部的切换轴,所述切换轴的侧壁设置有一对相对设置的过滤板,所述切换壳的底部设置有用于驱动切换轴旋转的驱动源;

所述切换轴的侧壁设置有一对相对设置的第一密封板,且过滤板与第一密封板呈十字交叉状,当其中一个过滤板与进水口对应时第一密封板与进水口的边缘对应;

所述进水口靠近多级离心泵主体的一端设置有水压传感器;

所述切换壳上设置有管道组件,所述管道组件包括设置于出水口一侧的第一分支管,第一分支管远离出水口的一端与切换壳靠近水压传感器的一端对应且连通,所述第一分支管的一端设置有控制阀,第一分支管的一侧连通设置有第二分支管,所述第二分支管远离第一分支管的一端与切换壳背向多级离心泵主体的一侧对应且连通,且连通部位正对背向进水口设置的过滤板,所述切换壳的一侧设置有与第二分支管相对设置的排污管。

2. 根据权利要求1所述的一种智能清洁反向冲洗的多级离心泵,其特征在于:所述第二分支管靠近切换壳的一端内侧转动设置有转轴,所述转轴上固定有用于对第二分支管进行封堵的密封球,所述密封球的一侧贯通设置有通孔。

3. 根据权利要求2所述的一种智能清洁反向冲洗的多级离心泵,其特征在于:所述驱动源用于驱动切换轴和转轴交替转动,所述驱动源包括设置于切换壳底部的传动箱,所述转轴的下端延伸至传动箱的内侧并设置有第一齿轮,所述切换轴的下端延伸至传动箱的内侧并设置有第二齿轮,所述传动箱的内侧转动设置有位于第一齿轮、第二齿轮之间且用于与第一齿轮、第二齿轮交替啮合的不完全齿轮,传动箱的底部设置有用于驱动不完全齿轮旋转的电机,所述不完全齿轮与第二齿轮、第一齿轮完成一次啮合时,第一齿轮和第二齿轮均可旋转一百八十度。

4. 根据权利要求3所述的一种智能清洁反向冲洗的多级离心泵,其特征在于:所述第一密封板上端的两侧对称设置有用于对第一分支管底部进行封堵的封堵片,且配置为当第一密封板对进水口为封堵状态时,封堵片与第一分支管分离。

5. 根据权利要求3所述的一种智能清洁反向冲洗的多级离心泵,其特征在于:所述切换壳内侧设置有锁止组件,所述锁止组件包括设置于第一齿轮底部的第一锁止盘,所述第二齿轮的底部设置有第二锁止盘,所述第二锁止盘和第一锁止盘的一侧均设置有弧形的锁止槽,所述不完全齿轮的底部设置有扇形的锁止弧,且锁止弧用于与锁止槽插接配合。

6. 根据权利要求1所述的一种智能清洁反向冲洗的多级离心泵,其特征在于:所述切换轴为中空结构,所述切换轴的内侧中部转动设置有内轴,所述内轴的端部与切换轴的内壁之间设置有扭簧,所述过滤板靠近切换轴的一端设置有延伸至切换轴内侧并与内轴的侧壁固定连接的连接板。

7. 根据权利要求6所述的一种智能清洁反向冲洗的多级离心泵,其特征在于:所述切换轴的侧壁设置有开口,所述过滤板靠近切换轴的一端设置有弧形且与切换轴外壁滑动配合的第二密封板,第二密封板用于对开口进行封堵,所述连接板固定于第二密封板的侧壁,且连接板的一端穿过开口向切换轴内侧延伸。

8. 根据权利要求6所述的一种智能清洁反向冲洗的多级离心泵,其特征在于:所述第一密封板的边缘设置有密封胶圈。

9. 根据权利要求8所述的一种智能清洁反向冲洗的多级离心泵,其特征在于:所述第一密封板的内侧设置有活塞腔,所述第一密封板的外围内侧设置有与密封胶圈以及活塞腔连通的膨胀腔,所述膨胀腔、活塞腔内侧填充有流体,所述活塞腔内侧远离膨胀腔的一端活动连接有活塞杆,活塞杆的一端延伸至切换轴的内侧并与内轴侧壁对应,所述内轴的侧壁设置有弧形的施压块,密封胶圈的一端与施压块滑动配合,所述施压块的一端设置有具有弹性的坡面。

10. 根据权利要求9所述的一种智能清洁反向冲洗的多级离心泵,其特征在于:所述流体为液压油。

一种智能清洁反向冲洗的多级离心泵

技术领域

[0001] 本发明涉及离心泵领域,尤其涉及一种智能清洁反向冲洗的多级离心泵。

背景技术

[0002] 多级离心泵是一种通过串联多个叶轮实现液体逐级增压的高效流体输送设备,其核心优势在于将单级叶轮的有限扬程通过多级叠加显著提升,广泛应用于深井提水、高压锅炉供水、长距离管道输送等高扬程需求场景;为防止杂质进入泵腔造成叶轮磨损或流道堵塞,现有技术通常在泵的进水口处设置过滤结构,如滤网、滤篮或旋流分离器,通过物理拦截方式滤除固体颗粒、纤维等异物,从而保护泵内精密部件的正常运行。

[0003] 然而,现有多级离心泵的过滤结构存在一定缺陷:当过滤组件因长期拦截杂质而逐渐堵塞时,系统压力损失增大、流量下降,需停机拆卸清理或更换滤芯,这一过程不仅依赖人工操作,耗时较长,导致生产流程中断、运维成本攀升,同时,频繁拆装易引发安装误差,进一步增加泄漏风险;

传统过滤结构缺乏实时堵塞监测与自动化清洗功能,无法在堵塞时预警或在线处理,严重制约了泵系统的连续运行效率与智能化水平。

[0004] 因此,提出一种智能清洁反向冲洗的多级离心泵来解决上述问题很有必要。

发明内容

[0005] 本发明要解决的技术问题是克服现有技术存在的缺陷,本发明提出了一种智能清洁反向冲洗的多级离心泵,解决了背景技术中现有技术的过滤结构不方便清理、无法实时堵塞监测的问题。

[0006] 为实现上述目的,本发明采取的技术方案为:

一种智能清洁反向冲洗的多级离心泵,包括多级离心泵主体、设置于多级离心泵主体一端侧面的进水口以及设置于多级离心泵主体一端顶部的出水口;

所述进水口的侧面连通设置有切换壳,且切换壳的内腔为圆柱形,所述切换壳的内侧设置有过滤切换组件,所述过滤切换组件包括转动设置于切换壳内侧中部的切换轴,所述切换轴的侧壁设置有一对相对设置的过滤板,所述切换壳的底部设置有用于驱动切换轴旋转的驱动源;

所述切换轴的侧壁设置有一对相对设置的第一密封板,且过滤板与第一密封板呈十字交叉状,当其中一个过滤板与进水口对应时第一密封板与进水口的边缘对应;

所述进水口靠近多级离心泵主体的一端设置有水压传感器;

所述切换壳上设置有管道组件,所述管道组件包括设置于出水口一侧的第一分支管,第一分支管远离出水口的一端与切换壳靠近水压传感器的一端对应且连通,所述第一分支管的一端设置有控制阀,第一分支管的一侧连通设置有第二分支管,所述第二分支管远离第一分支管的一端与切换壳背向多级离心泵主体的一侧对应且连通,且连通部位正对背向进水口设置的过滤板,所述切换壳的一侧设置有与第二分支管相对设置的排污管。

[0007] 优选的,所述第二分支管靠近切换壳的一端内侧转动设置有转轴,所述转轴上固定有用于对第二分支管进行封堵的密封球,所述密封球的一侧贯通设置有通孔。

[0008] 优选的,所述驱动源用于驱动切换轴和转轴交替转动,所述驱动源包括设置于切换壳底部的传动箱,所述转轴的下端延伸至传动箱的内侧并设置有第一齿轮,所述切换轴的下端延伸至传动箱的内侧并设置有第二齿轮,所述传动箱的内侧转动设置有位于第一齿轮、第二齿轮之间且用于与第一齿轮、第二齿轮交替啮合的不完全齿轮,传动箱的底部设置有用于驱动不完全齿轮旋转的电机,所述不完全齿轮与第二齿轮、第一齿轮完成一次啮合时,第一齿轮和第二齿轮均可旋转一百八十度。

[0009] 优选的,所述第一密封板上端的两侧对称设置有用于对第一分支管底部进行封堵的封堵片,且配置为当第一密封板对进水口为封堵状态时,封堵片与第一分支管分离。

[0010] 优选的,所述切换壳内侧设置有锁止组件,所述锁止组件包括设置于第一齿轮底部的第一锁止盘,所述第二齿轮的底部设置有第二锁止盘,所述第二锁止盘和第一锁止盘的一侧均设置有弧形的锁止槽,所述不完全齿轮的底部设置有扇形的锁止弧,且锁止弧用于与锁止槽插接配合。

[0011] 优选的,所述切换轴为中空结构,所述切换轴的内侧中部转动设置有内轴,所述内轴的端部与切换轴的内壁之间设置有扭簧,所述过滤板靠近切换轴的一端设置有延伸至切换轴内侧并与内轴的侧壁固定连接的连接板。

[0012] 优选的,所述切换轴的侧壁设置有开口,所述过滤板靠近切换轴的一端设置有弧形且与切换轴外壁滑动配合的第二密封板,第二密封板用于对开口进行封堵,所述连接板固定于第二密封板的侧壁,且连接板的一端穿过开口向切换轴内侧延伸。

[0013] 优选的,所述第一密封板的边缘设置有密封胶圈。

[0014] 优选的,所述第一密封板的内侧设置有活塞腔,所述第一密封板的外围内侧设置有与密封胶圈以及活塞腔连通的膨胀腔,所述膨胀腔、活塞腔内侧填充有流体,所述活塞腔内侧远离膨胀腔的一端活动连接有活塞杆,活塞杆的一端延伸至切换轴的内侧并与内轴侧壁对应,所述内轴的侧壁设置有弧形的施压块,密封胶圈的一端与施压块滑动配合,所述施压块的一端设置有具有弹性的坡面。

[0015] 优选的,所述流体为液压油。

[0016] 与现有技术相比,本发明的有益效果包括:

1、该智能清洁反向冲洗的多级离心泵,通过设置的切换壳、过滤切换组件、第一密封板、水压传感器以及管道组件的相互配合,可以在实现过滤阻杂的同时实现堵塞监测与自动化清洗,短暂、少量的利用出水口排出的液体作为反冲洗水源即可实现过滤板的反冲洗自清洁,无需停机,提高了效率。

[0017] 2、该智能清洁反向冲洗的多级离心泵,通过设置的内轴、扭簧、连接板可以对过滤板起到缓冲保护作用,避免了瞬间的压力或压力过大造成过滤板的损坏;施压块、坡面、活塞杆、活塞腔、膨胀腔以及流体的相互配合,可以利用过滤板受压带动内轴的转动实现密封胶圈的扩张,从而水压越大,第一密封板与切换壳内壁之间的密封性越高,避免了泄漏的可能性,结构紧凑,增加了实用性。

附图说明

[0018] 参照附图来说明本发明的公开内容。应当了解,附图仅仅用于说明目的,而并非意在对本发明的保护范围构成限制。在附图中,相同的附图标记用于指代相同的部件。其中:

图1示意性显示了本发明的结构示意图;

图2示意性显示了本发明底部视角的结构示意图;

图3示意性显示了本发明进水口、切换壳、第一分支管的整体结构示意图;

图4示意性显示了本发明第一分支管、传动箱、切换壳、第二分支管拆解状态下的结构示意图;

图5示意性显示了本发明图4基础上另一视角的结构示意图;

图6示意性显示了本发明切换壳内部的结构示意图;

图7示意性显示了本发明过滤板、第一密封板的整体结构示意图;

图8示意性显示了本发明图7基础上拆解状态下的结构示意图;

图9示意性显示了本发明切换轴内部的俯视结构示意图;

图10示意性显示了本发明第一密封板的剖面结构示意图;

图11示意性显示了本发明密封球与第二分支管拆解状态下的结构示意图;

图12示意性显示了本发明驱动源拆解状态下的结构示意图。

[0019] 图中标号:1、多级离心泵主体;2、出水口;3、进水口;4、切换壳;5、第一分支管;6、第二分支管;7、排污管;8、传动箱;9、控制阀;10、转轴;11、水压传感器;12、切换轴;13、过滤板;14、第一密封板;15、封堵片;16、密封胶圈;17、开口;18、内轴;19、扭簧;20、施压块;21、第二密封板;22、连接板;23、活塞杆;24、坡面;25、活塞腔;26、膨胀腔;27、密封球;28、第一齿轮;29、第二齿轮;30、不完全齿轮;31、第一锁止盘;32、锁止弧;33、第二锁止盘;34、锁止槽;35、通孔;36、电机。

具体实施方式

[0020] 容易理解,根据本发明的技术方案,在不变更本发明实质精神下,本领域的一般技术人员可以提出可相互替换的多种结构方式以及实现方式。因此,以下具体实施方式以及附图仅是对本发明的技术方案的示例性说明,而不应当视为本发明的全部或者视为对本发明技术方案的限定或限制。

[0021] 根据本发明的一实施方式结合图1-图12示出。

[0022] 如图1-图7、图11所示,一种智能清洁反向冲洗的多级离心泵,包括多级离心泵主体1、设置于多级离心泵主体1一端侧面的进水口3以及设置于多级离心泵主体1一端顶部的出水口2,进水口3的侧面连通设置有呈中空状的切换壳4,且切换壳4的内腔为圆柱形,切换壳4的内侧中部转动设置有切换轴12,切换轴12的侧壁设置有一对相对设置的过滤板13,切换壳4的底部设置有用于驱动切换轴12旋转的驱动源,为了实现对切换壳4内腔的分割密封,在切换轴12的侧壁设置有一对相对设置的第一密封板14,且过滤板13与第一密封板14呈十字交叉状,第一密封板14的边缘设置有密封胶圈16,密封胶圈16与切换壳4的内壁贴合,当其中一个过滤板13与进水口3对应时第一密封板14与进水口3的边缘对应,进水口3靠近多级离心泵主体1的一端设置有水压传感器11,水压传感器11位于切换壳4靠近多级离心泵主体1的一侧,水压传感器11的探头延伸至进水口3的内腔,出水口2的一侧设置有第一分

支管5,第一分支管5远离出水口2的一端与切换壳4靠近水压传感器11的一端对应且连通,第一分支管5的一端设置有控制阀9,第一分支管5的一侧连通设置有第二分支管6,第二分支管6远离第一分支管5的一端与切换壳4背向多级离心泵主体1的一侧对应且连通,且连通部位正对背向进水口3设置的过滤板13,切换壳4的一侧设置有与第二分支管6相对设置的排污管7,排污管7上也设置有阀门,为了对第二分支管6进行密封,在第二分支管6靠近切换壳4的一端内侧转动设置有转轴10,转轴10上固定有用于对第二分支管6进行封堵的密封球27,密封球27的一侧贯通设置有通孔35,第一密封板14上端的两侧对称设置有用于对第一分支管5底部进行封堵的封堵片15,且配置为当第一密封板14对进水口3为封堵状态时,封堵片15与第一分支管5分离;

进一步的,如图12所示,驱动源用于驱动切换轴12和转轴10交替转动,作为一种优选实施例,驱动源包括设置于切换壳4底部的传动箱8,转轴10的下端延伸至传动箱8的内侧并设置有第一齿轮28,切换轴12的下端延伸至传动箱8的内侧并设置有第二齿轮29,传动箱8的内侧转动设置有位于第一齿轮28、第二齿轮29之间且用于与第一齿轮28、第二齿轮29交替啮合的不完全齿轮30,传动箱8的底部设置有用于驱动不完全齿轮30旋转的电机36,不完全齿轮30与第二齿轮29、第一齿轮28完成一次啮合时,第一齿轮28和第二齿轮29均可旋转一百八十度。

[0023] 如图5、图12所示,为了在不啮合时实现控制阀9、切换轴12的锁定,在第一齿轮28的底部设置有第一锁止盘31,第二齿轮29的底部设置有第二锁止盘33,第二锁止盘33和第一锁止盘31的一侧均设置有弧形的锁止槽34,不完全齿轮30的底部设置有扇形的锁止弧32,且锁止弧32用于与锁止槽34插接配合,且配置为当不完全齿轮30与第二齿轮29分离时,锁止弧32进入第二锁止盘33上的锁止槽34,当不完全齿轮30与第一齿轮28分离时,锁止弧32进入第一锁止盘31上的锁止槽34。

[0024] 如图8-图9所示,为了对过滤板13进行缓冲保护,将切换轴12设置为中空结构,切换轴12的内侧中部转动设置有内轴18,内轴18的端部与切换轴12的内壁之间设置有扭簧19,过滤板13靠近切换轴12的一端设置有延伸至切换轴12内侧并与内轴18的侧壁固定连接的连接板22,具体的,切换轴12的侧壁设置有开口17,过滤板13靠近切换轴12的一端设置有弧形且与切换轴12外壁滑动配合的第二密封板21,第二密封板21用于对开口17进行封堵,连接板22固定于第二密封板21的侧壁,且连接板22的一端穿过开口17向切换轴12内侧延伸。

[0025] 进一步的,如图9-图10所示,为了增加第一密封板14与切换壳4内壁之间的密封性,在第一密封板14的内侧设置有活塞腔25,第一密封板14的外围内侧设置有与密封胶圈16以及活塞腔25连通的膨胀腔26,膨胀腔26、活塞腔25内侧填充有流体,流体优选为液压油,或其它受温度影响小的液体也可以替代,活塞腔25内侧远离膨胀腔26的一端活动连接有活塞杆23,活塞杆23的一端延伸至切换轴12的内侧并与内轴18侧壁对应,内轴18的侧壁设置有弧形的施压块20,密封胶圈16的一端与施压块20滑动配合,施压块20的一端设置有坡面24,坡面24与施压块20的外壁平滑过渡。

[0026] 使用时,多级离心泵主体1内部多级叶轮旋转,液体通过进水口3进入,在叶轮的离心力下从出水口2排出高压液体,期间其中一个过滤板13与进水口3对应进行杂质过滤,另一过滤板13在切换壳4内侧的另一端待转换使用,第一密封板14刚好位于进水口3的侧边,

实现密封,并且期间水压传感器11实施监测水压,用于判断过滤板13堵塞情况,而且液体从进水口3、切换壳4中流过时,水压会推动过滤板13,过滤板13则通过连接板22带动内轴18转动,进而扭簧19内扭转并产生反向作用力,可以对过滤板13进行缓冲保护,活塞杆23的一端始终与施压块20侧壁抵触,水压过大时,过滤板13带动内轴18转动幅度加剧,此时坡面24会与活塞杆23对应,进而坡面24向活塞杆23施压,活塞杆23向膨胀腔26的方向挤压液压油,液压油外撑密封胶圈16,使得密封胶圈16有扩张的趋势,进而水压越大密封胶圈16与切换壳4的内壁贴合越紧,避免了泄漏的可能性;

当过滤板13堵塞到一定程度影响出水口2的出水量时,水压传感器11监测的水压数值超过预设值,此时启动电机36以及控制阀9,出水口2中排出的液体部分进入第一分支管5,初始时密封球27对第二分支管6为封堵状态,封堵片15对第一分支管5为封堵状态,锁止弧32的两端分别与两个锁止槽34对应,控制阀9和切换轴12为被锁定状态,此时转轴10以及切换轴12均无法旋转,由于电机36的启动,电机36带动不完全齿轮30转动,锁止弧32的一端与第二锁止盘33上的锁止槽34分离,切换轴12被解除锁定,随后不完全齿轮30与第二齿轮29啮合,第二齿轮29带动切换轴12逐渐转动一百八十度,进而切换轴12带动过滤板13和第一密封板14转动,切换轴12为逆时针转动,避免了过滤板13上游的杂质被冲刷至多级离心泵主体1内部,当转动至第一密封板14即将对进水口3造成封堵时,其中一个第一密封板14上的封堵片15与第一分支管5下端分离,此时第一分支管5中液体进入进水口3,然后进入多级离心泵主体1内部,短暂实现自循环,避免了第一密封板14对进水口3封堵状态下时多级离心泵主体1内部叶轮干转和气蚀,减少了机械损伤,当即将转动至一百八十度时进水口3被第一密封板14逐渐打开恢复抽吸工作,另一第一密封板14上的封堵片15会位移至第一分支管5下端进行封堵,进行正常抽吸作业,此时,切换轴12转动一百八十度时不完全齿轮30与第二齿轮29分离,锁止弧32进入第二锁止盘33上的锁止槽34,随后锁止弧32的一端与第一锁止盘31上的锁止槽34分离,不完全齿轮30与第一齿轮28开始啮合,进而第一齿轮28通过控制阀9带动密封球27转动九十度,此时电机36停止一段时间,由于第一分支管5底部被封堵,进入第一分支管5中的液体会进入第二分支管6,然后通过通孔35进入切换壳4对过滤板13进行反冲洗,废水通过排污管7排出收集处理,反冲洗期间进水口3以及切换壳4内侧的另一端正常流通液体,反冲洗一段时间后电机36再次运转,不完全齿轮30继续带动第一齿轮28转动,使得密封球27继续转动九十度,从而通孔35与第二分支管6错开,密封球27对第二分支管6再次封堵,关闭控制阀9以及电机36,并且为了避免液体泄漏,可以在排污管7也设置阀门;

需要说明的是,由于密封胶圈16的存在,封堵片15对第一分支管5的底部并不能实现完全密封,即使封堵片15位于第一分支管5底部时出现泄漏,泄漏的液体从进水口3会跟随从进水口3进入的液体一同进入多级离心泵主体1,并不影响使用,封堵片15主要是为了在反冲洗阶段时第一分支管5中液体可以大部分进入第二分支管6,确保足够的水压实现反冲洗。

[0027] 本发明的技术范围不仅仅局限于上述说明中的内容,本领域技术人员可以在不脱离本发明技术思想的前提下,对上述实施例进行多种变形和修改,而这些变形和修改均应当属于本发明的保护范围内。

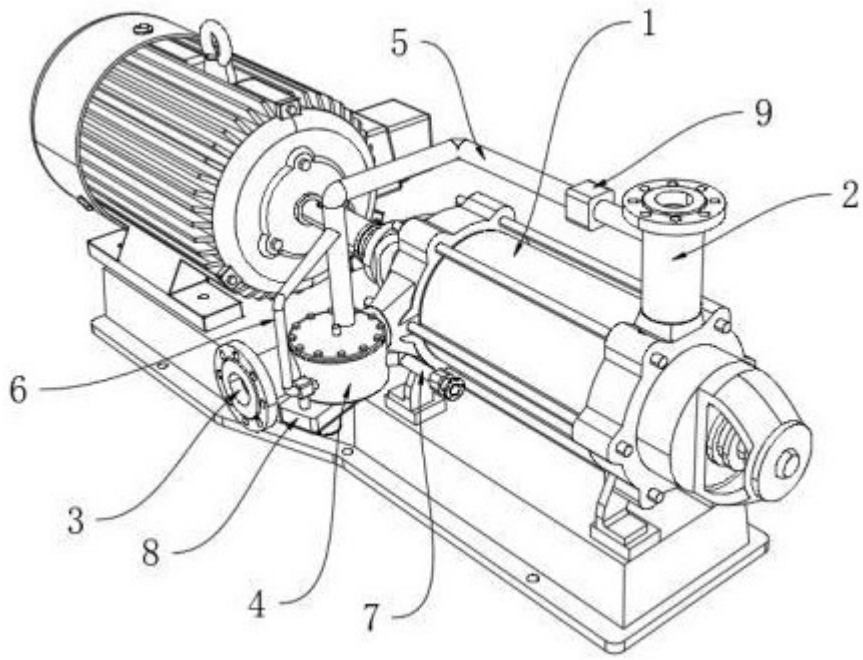


图 1

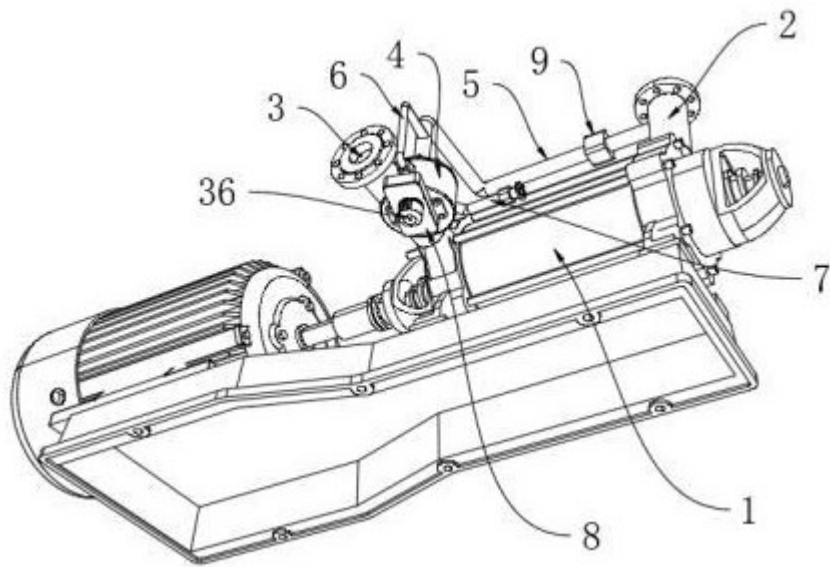


图 2

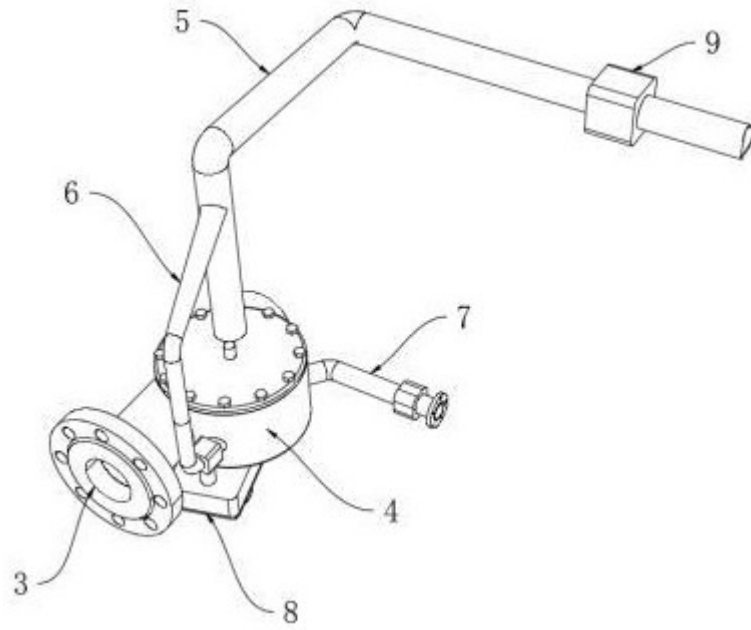


图 3

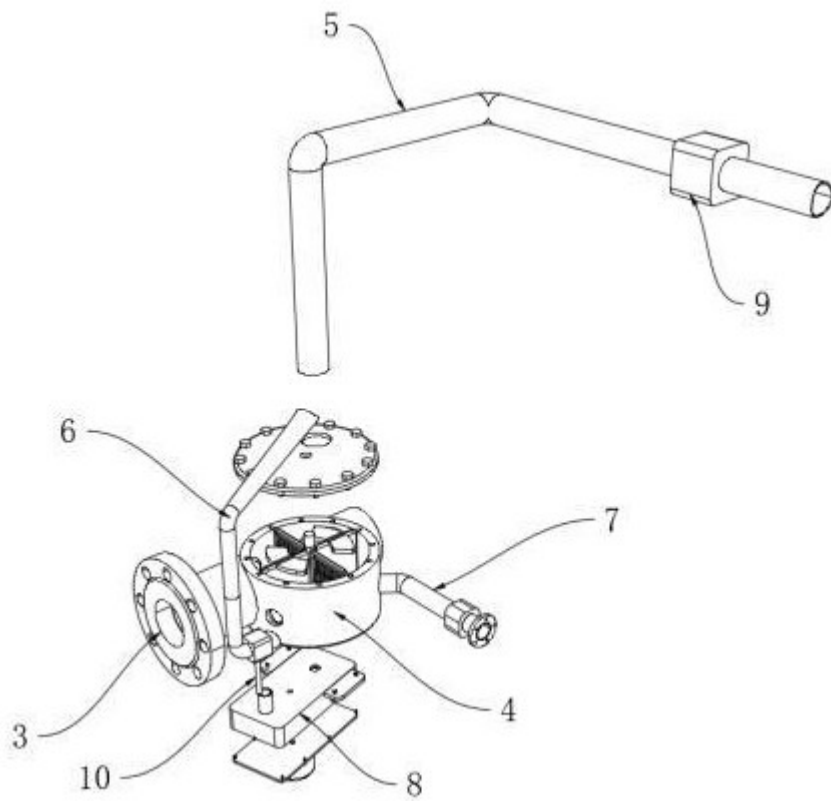


图 4

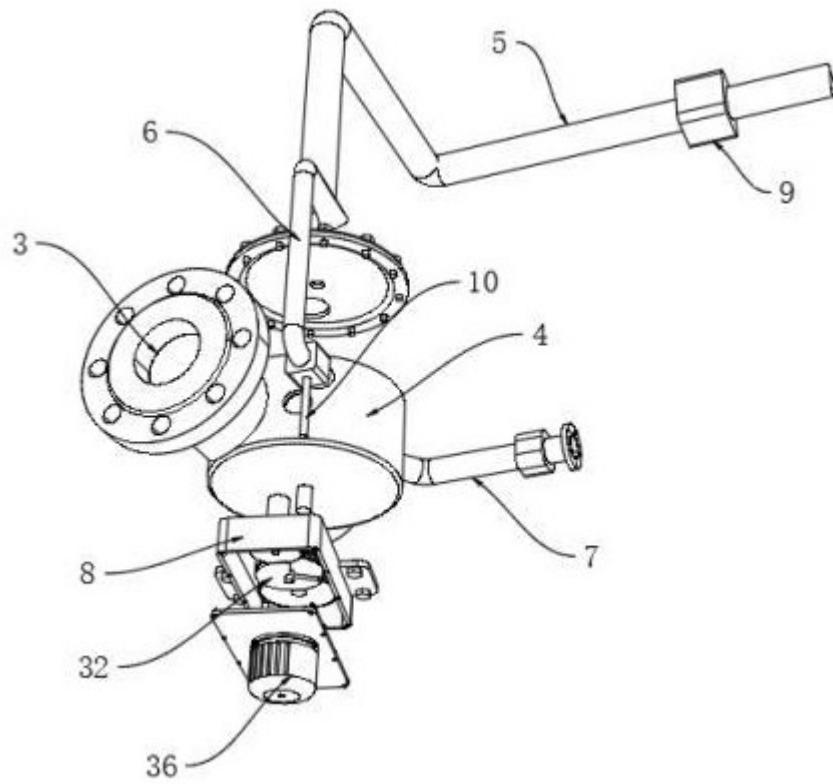


图 5

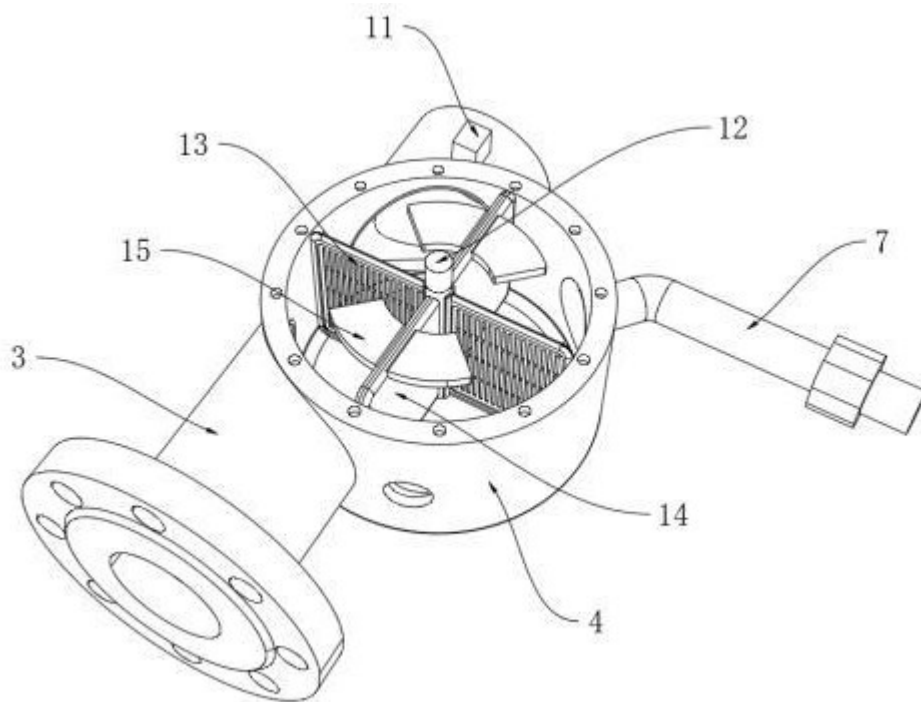


图 6

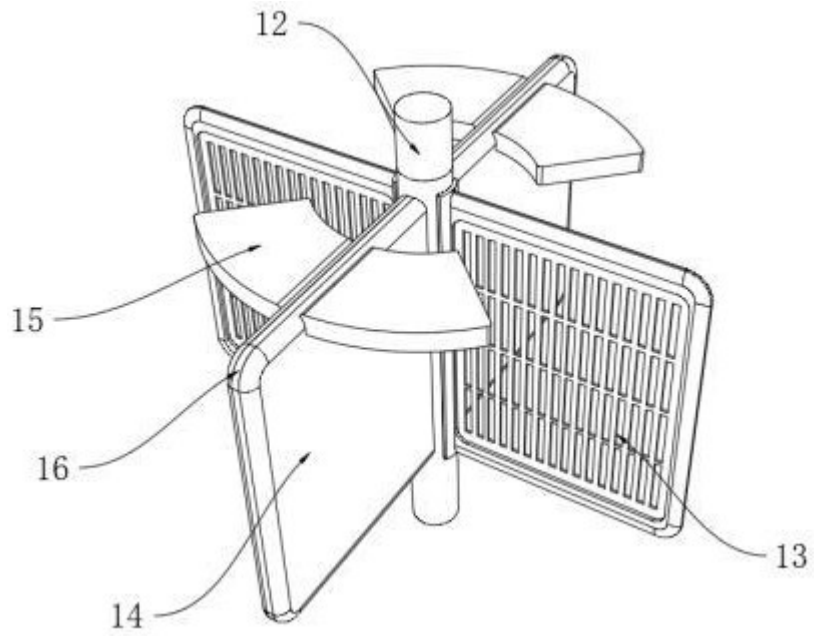


图 7

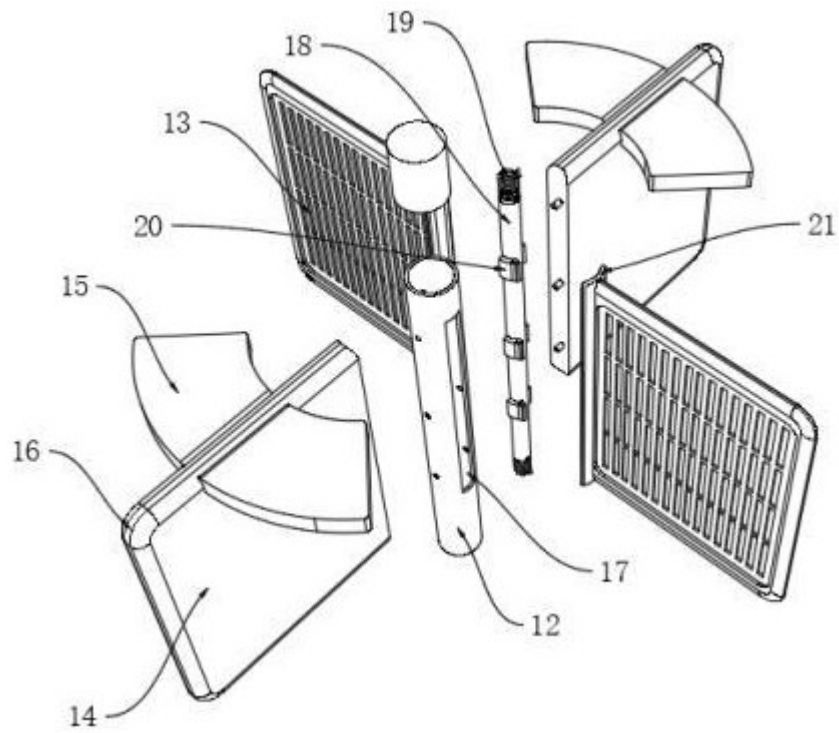


图 8

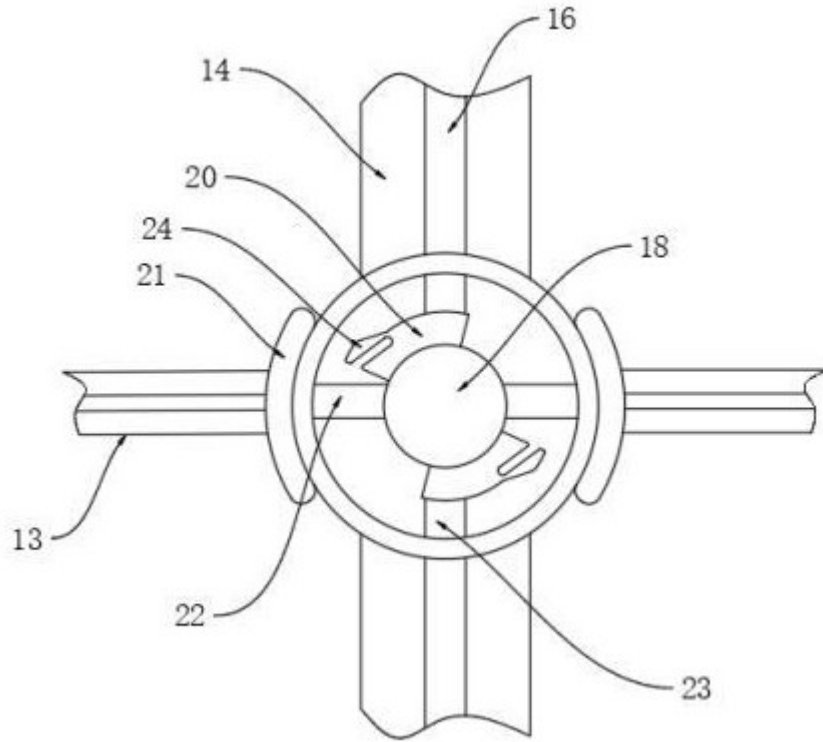


图 9

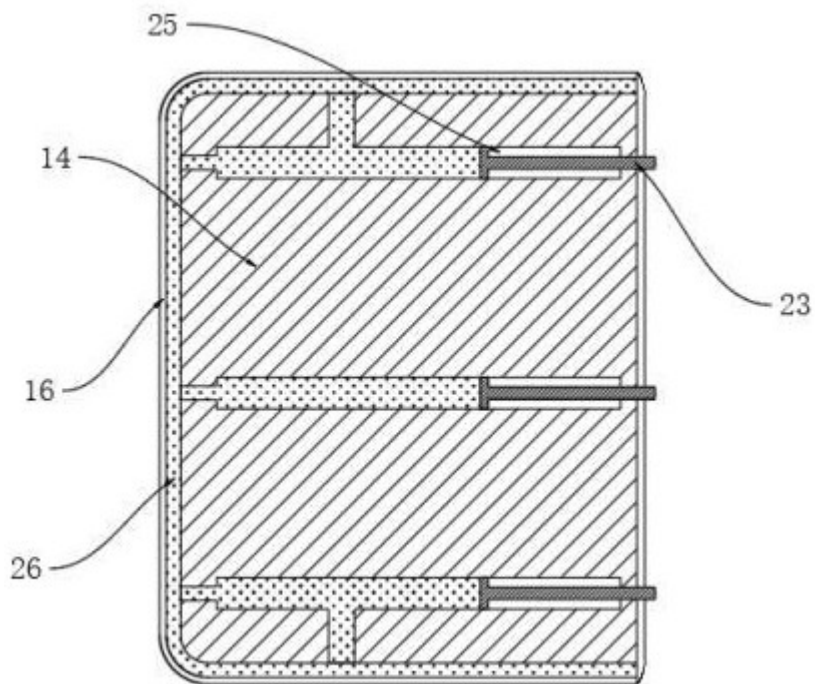


图 10

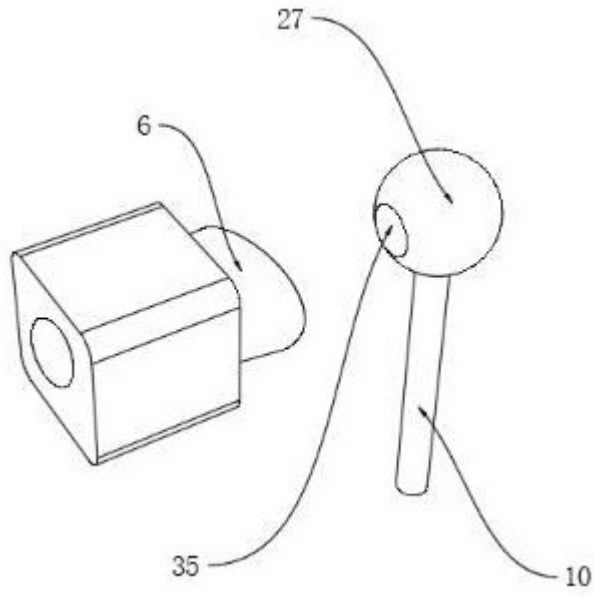


图 11

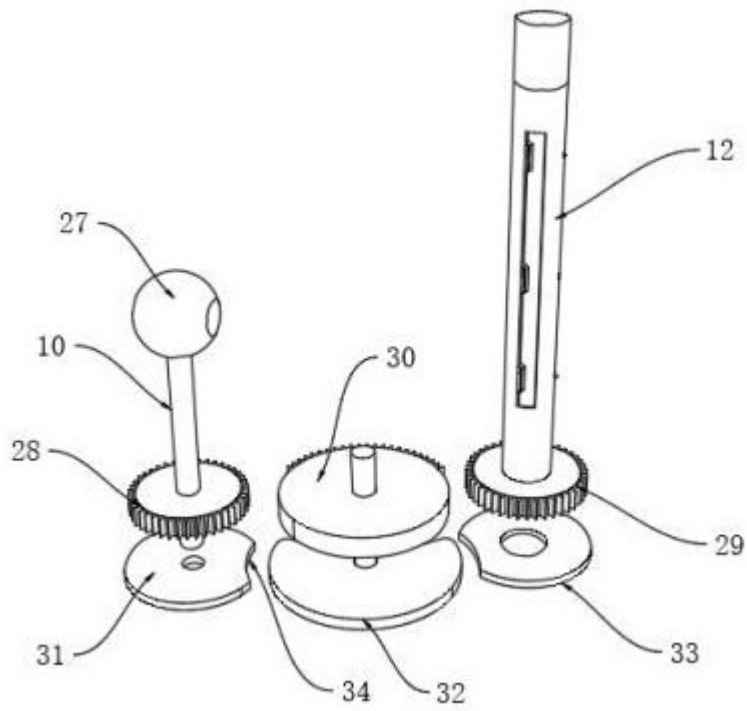


图 12