(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 112065734 B
(45)授权公告日 2022.03.25

(21)申请号 202010975649.0

(22)申请日 2020.09.16

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 112065734 A

(43)申请公布日 2020.12.11

(73)专利权人 长沙迪沃机械科技有限公司
地址 410000 湖南省长沙市雨花区圭塘办事处月塘村(长沙通菱水泵有限公司内)

(72)发明人 张冲 刘中海 李双

(51)Int.Cl.
F04D 15/00(2006.01)
F04D 7/00(2006.01)
F04D 29/70(2006.01)
B02C 18/10(2006.01)
B02C 18/24(2006.01)

(56)对比文件
CN 210265142 U,2020.04.07
CN 110206741 A,2019.09.06
CN 109236676 A,2019.01.18
CN 208330757 U,2019.01.04
WO 2005103497 A1,2005.11.03

审查员 阳大清

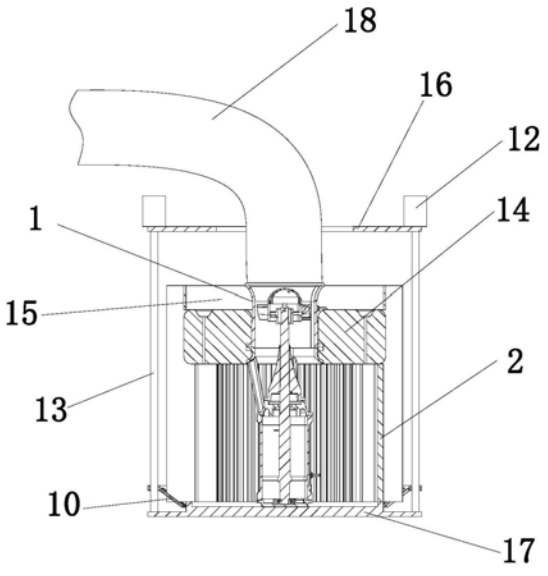
权利要求书2页 说明书6页 附图3页

(54)发明名称

一种污水泵的流量控制方法

(57)摘要

本发明涉及一种污水泵的流量控制方法,包括如下步骤:(1)污水泵的功率以及流量的监测;(2)将监测的污水泵的功率和流量与预定的功率和流量进行比较;(3)当监测的污水泵的功率大于或等于预定的功率时,控制污水泵转速增加,增大过水通道的大小稳定排水量;(4)当控制污水泵转速增加后监测的污水泵的流量仍然小于预定流量时,控制切割片沿进水切割口竖向运动将拦污栅上的杂物切断;(5)监控污水泵的功率是否降低至正常运行值,否,则控制驱动机构运动再次进行切割动作;是,则完成切割,继续监控污水泵的功率和流量。本发明解决了便携式大流量排水泵在污水环境使用容易堵塞的难题,保证了排水流量,提高了排水效率。



CN 112065734 B

1.一种污水泵的流量控制方法,其特征在于,所述污水泵包括泵体、拦污栅、导水机构和切割机构,所述拦污栅包括竖向设置的栅条,相邻设置的栅条之间构成进水切割口,所述导水机构包括若干导流板和可调件,所述导流板之间形成过水通道,所述切割机构包括驱动机构和剪切盘,所述剪切盘设有若干切割片,所述切割片设置在所述进水切割口内,所述驱动机构与所述剪切盘传动连接,所述污水泵的流量控制方法包括如下步骤:

(1)污水泵的功率以及流量的监测;

(2)将监测的污水泵的功率和流量与预定的功率和流量进行比较;

(3)当监测的污水泵的功率大于或等于预定的功率时,控制污水泵转速增加,调整导流板之间的间距进而增大过水通道的大小稳定排水量;

(4)当控制污水泵转速增加后监测的污水泵的流量仍然小于预定流量时,控制驱动机构运动进而驱动所述切割片沿所述进水切割口竖向运动将拦污栅上的杂物切断;

(5)监控污水泵的功率是否降低至正常运行值,否,则控制驱动机构运动再次进行切割动作;是,则完成切割,继续监控污水泵的功率和流量。

2.根据权利要求1所述的污水泵的流量控制方法,其特征在于,所述拦污栅上设有固定座,所述导流板与所述固定座通过旋转销连接,所述可调件为弹性片,所述弹性片的两侧分别与其两侧的导流板相连,未与同一弹性片相连的相邻导流板之间形成过水通道,所述拦污栅杂物增多堵塞污水泵的进水口时,所述过水通道的水流速度增大,在水推力的作用下弹性片变形使得所述导流板开度加大,增大过水通道。

3.根据权利要求2所述的污水泵的流量控制方法,其特征在于,所述步骤(3)中控制污水泵转速增加进一步增大过水通道的水流速度,增加水推力使得所述导流板开度进一步加大保证污水泵的流量。

4.根据权利要求1～3任意一项所述的污水泵的流量控制方法,其特征在于,所述驱动机构包括驱动电机和旋转丝杠,所述旋转丝杠与所述驱动电机的输出轴相连,所述剪切盘设有连接孔,所述旋转丝杠穿接所述连接孔并与所述剪切盘螺纹连接,所述步骤(4)中驱动电机带动旋转丝杠转动,所述剪切盘可沿所述旋转丝杠上下运动带动切割片运动完成杂物的切割。

5.根据权利要求4所述的污水泵的流量控制方法,其特征在于,所述步骤(4)中控制所述驱动电机的转动方向实现剪切盘的向上或向下运动。

6.根据权利要求5所述的污水泵的流量控制方法,其特征在于,所述旋转丝杠上设有用于感应所述剪切盘位置的位置感应器,所述污水泵包括控制器,所述步骤(4)中位置感应器将检测的剪切盘的位置信息发送至所述控制器,所述控制器将接收的位置信息与剪切盘的最高位置信息以及最低位置信息进行比较,并根据比较结果控制所述驱动电机的启停和转动方向。

7.根据权利要求6所述的污水泵的流量控制方法,其特征在于,所述切割片向下倾斜预定角度设置,所述步骤(4)中剪切盘向上运动完成切割。

8.根据权利要求7所述的污水泵的流量控制方法,其特征在于,所述拦污栅沿所述泵体环向设置,所述泵体套设在所述拦污栅内,所述污水泵设有浮体,所述浮体设置在所述拦污栅与泵体之间,所述浮体的上表面低于所述拦污栅的上表面,所述拦污栅与所述浮体的高度差形成用于容纳杂物的收集腔,所述步骤(4)中切割片向上运动直到切割片与拦污栅分

离，杂物沿着切割片滑落到收集腔收集。

9.根据权利要求7所述的污水泵的流量控制方法，其特征在于，所述污水泵底部设有触底开关，所述触底开关接入所述污水泵的电源电路，所述触底开关打开时所述污水泵的电源电路断开。

10.根据权利要求9所述的污水泵的流量控制方法，其特征在于，所述污水泵设有上法兰盘和下法兰盘，所述泵体固定在所述下法兰盘上，所述上法兰盘和下法兰盘通过所述旋转丝杠连接，所述旋转丝杠沿所述泵体环向布置有多根，所述驱动电机固定在所述上法兰盘上，所述旋转丝杠与所述下法兰盘转动连接。

一种污水泵的流量控制方法

技术领域

[0001] 本发明属于水泵控制技术领域，具体涉及一种污水泵的流量控制方法。

背景技术

[0002] 随着社会的发展随之产生的污水废水的量也会越来越大，污水中难免会含有一些较大的生活垃圾，如：手套，毛巾、布料、购物袋等，甚至还会掺杂着一些树枝杂草等物体。然而，普通的排污泵对这些污水进行输送时，会经常出现泵体堵塞现象，出现杂物缠绕污水泵进口导致水泵无法继续工作的现象，不仅清理难度大，而且影响排水的进度，影响排水流量和效率。

[0003] 尤其是针对抗洪抢险的大流量排水泵，其一般转速较高，相比传统排水泵颗粒物通过能力低，在污水环境使用很容易堵塞，使用时需要频繁的起吊上来人工清理后，才能继续正常工作，严重增加人工劳动量，影响效率。

[0004] 综上所述，亟需提供一种能够有效提高排水效率的污水泵的流量控制方法。

发明内容

[0005] 本发明的目的是提供一种能够有效提高排水效率的污水泵的流量控制方法。

[0006] 上述目的是通过如下技术方案实现：一种污水泵的流量控制方法，所述污水泵包括泵体、拦污栅、导水机构和切割机构，所述拦污栅包括竖向设置的栅条，相邻设置的栅条之间构成进水切割口，所述导水机构包括若干导流板和可调件，所述导流板之间形成过水通道，所述切割机构包括驱动机构和剪切盘，所述剪切盘设有若干切割片，所述切割片设置再所述进水切割口内，所述驱动机构与所述剪切盘传动连接，所述污水泵的流量控制方法包括如下步骤：

[0007] (1)污水泵的功率以及流量的监测；

[0008] (2)将监测的污水泵的功率和流量与预定的功率和流量进行比较；

[0009] (3)当监测的污水泵的功率大于或等于预定的功率时，控制污水泵转速增加，调整导流板之间的间距进而增大过水通道的大小稳定排水量；

[0010] (4)当控制污水泵转速增加后监测的污水泵的流量仍然小于预定流量时，控制驱动机构运动进而驱动所述切割片沿所述进水切割口竖向运动将拦污栅上的杂物切断；

[0011] (5)监控污水泵的功率是否降低至正常运行值，否，则控制驱动机构运动再次进行切割动作；是，则完成切割，继续监控污水泵的功率和流量。

[0012] 工作过程中，拦污栅过滤污水中不能通过水泵的各种杂物，控制系统监控污水泵的功率以及流量，当水泵持续工作，进水切割口处杂物慢慢增多，堵塞进水口时，进水口的水流速度增大，在水推力的作用下旋转导流板开度慢慢加大，增大过水面积，以确保有足够的污水泵排水量，此时因为进口水流阻力的增大，污水泵做功增加，此时控制系统监测到水泵功率增大的变化，通过调整污水泵转速调整导流板之间的间距进而增大过水通道的大小稳定排水量。当进水切割口处杂物持续增多，控制系统通过检测污水泵功率数据和流量，判

断无法通过调节导流板开度、污水泵转速来平衡排水量时，系统启动自清洁装置，驱动机构运动进而驱动所述切割片沿所述进水切割口竖向运动将拦污栅上的杂物切断，清除附着在拦污栅上的杂物；在判断监控污水泵的功率是否降低至正常运行值，否，则控制驱动机构运动再次进行切割动作切割杂物；是，则完成切割，继续监控污水泵的功率和流量。

[0013] 进一步的技术方案是，所述拦污栅上设有固定座，所述导流板与所述固定座通过旋转销连接，所述可调件为弹性片，所述弹性片的两侧分别与其两侧的导流板相连，未与同一弹性片相连的相邻导流板之间形成过水通道，所述拦污栅杂物增多堵塞污水泵的进水口时，所述过水通道的水流速度增大，在水推力的作用下弹性片变形使得所述导流板开度加大，增大过水通道。如此设置，利用弹性片的弹性控制与其相连的导流板之间的间距，过水通道的水流速度增大时，在水推力的作用下弹性片变形，导流板沿旋转销旋转，使得所述导流板开度加大，增大过水通道。

[0014] 进一步的技术方案是，所述步骤(3)中控制污水泵转速增加进一步增大过水通道的水流速度，增加水推力使得所述导流板开度进一步加大保证污水泵的流量。

[0015] 进一步的技术方案是，所述驱动机构包括驱动电机和旋转丝杠，所述旋转丝杠与所述驱动电机的输出轴相连，所述剪切盘设有连接孔，所述旋转丝杠穿接所述连接孔并与所述剪切盘螺纹连接，所述步骤(4)中驱动电机带动旋转丝杠转动，所述剪切盘可沿所述旋转丝杠上下运动带动切割片运动完成杂物的切割。如此，当驱动电机驱动旋转丝杠旋转，与旋转丝杠螺纹连接的剪切盘上下运动带动切割片沿所述进水切割口竖向运动进行切割。

[0016] 进一步的技术方案是，所述步骤(4)中控制所述驱动电机的转动方向实现剪切盘的向上或向下运动。

[0017] 进一步的技术方案是，所述旋转丝杠上设有用于感应所述剪切盘位置的位置感应器，所述污水泵包括控制器，所述步骤(4)中位置感应器将检测的剪切盘的位置信息发送至所述控制器，所述控制器将接收的位置信息与剪切盘的最高位置信息以及最低位置信息进行比较，并根据比较结果控制所述驱动电机的启停和转动方向。杂物切割时，剪切盘向上运动，通过旋转丝杠上的位置感应器，感应到切割盘已移动到最高位置，然后控制系统控制旋转电机反方向旋转，使切割盘从上往下滑动，直至滑动到底部最低位置，这样就完成了一次清理动作，完成清理工作后控制系统通过监控污水泵的功率是否降低至正常运行值来判定杂物是否清理干净，如果未清理干净则重复清理工作。切割清理工作为自动单独运行不受水泵启停影响。

[0018] 进一步的技术方案是，所述切割片向下倾斜预定角度设置，所述步骤(4)中剪切盘向上运动完成切割。优选所述切割片向下倾斜45度。

[0019] 进一步的技术方案是，所述拦污栅沿所述泵体环向设置，所述泵体套设在所述拦污栅内，所述污水泵设有浮体，所述浮体设置在所述拦污栅与泵体之间，所述浮体的上表面低于所述拦污栅的上表面，所述拦污栅与所述浮体的高度差形成用于容纳杂物的收集腔，所述步骤(4)中切割片向上运动直到切割片与拦污栅分离，杂物沿着切割片滑落到收集腔收集。

[0020] 对于附着在进水切割口处的小的、容易被切断的杂物便会切断，大点的或者切不断的杂物会随着切割片一直向上滑动，直到切割片与进水拦污栅分离，杂物沿着切割片滑落到收集腔。

[0021] 进一步的技术方案是，所述污水泵底部设有触底开关，所述触底开关接入所述污水泵的电源电路，所述触底开关打开时所述污水泵的电源电路断开。浮体的设置，保证污水泵使用时整体漂浮在水面上，可阻挡水面上层的漂浮垃圾进入水泵，底部装有触底开关，触底开关打开时水泵停止工作，防止吸入底部的沉积垃圾，同时保证污水泵不会在没有水的状态干运转。

[0022] 进一步的技术方案是，所述污水泵设有上法兰盘和下法兰盘，所述泵体固定在所述下法兰盘上，所述上法兰盘和下法兰盘通过所述旋转丝杠连接，所述旋转丝杠沿所述泵体环向布置有多根，所述驱动电机固定在所述上法兰盘上，所述旋转丝杠与所述下法兰盘转动连接。

[0023] 具体，进水拦污栅上的分布有33个进水切割口，沿圆周分布，进水切割口开口宽度尺寸小于水泵的最大颗粒物直径，当水流沿箭头方向流经进水切割口时，尺寸较大的杂物阻挡在进水切割口外，能通过进水切割口的杂物也可通过污水泵沿排水管排出；控制系统控制上法兰盘4个驱动电机同时旋转，带动与驱动电机相连的4根旋转丝杠一同转动，4个驱动电机及旋转丝杆的转速相同，在剪切盘上的圆周分布有33个与进水切割口匹配的切割片。

[0024] 相比于现有技术，本发明解决了便携式大流量排水泵在污水环境使用容易堵塞的难题，保证了排水流量，降低了人工使用率，提高了排水效率。

附图说明

[0025] 构成本发明的一部分的附图用来提供对本发明的进一步理解，本发明的示意性实施例及其说明用于解释本发明，并不构成对本发明的不当限定。

[0026] 图1为本发明一种实施方式所涉及的污水泵的剖面结构示意图；

[0027] 图2为本发明一种实施方式所涉及的污水泵工作状态的剖面示意图；

[0028] 图3为本发明一种实施方式所涉及的导水机构、切割机构和拦污栅的局部配合结构示意图。

[0029] 图中：

[0030]	1泵体	2拦污栅	3栅条	4进水切割口
[0031]	5导流板	6过水通道	7固定座	8弹性片
[0032]	9剪切盘	10切割片	11旋转销	12驱动电机
[0033]	13旋转丝杠	14浮体	15收集腔	16上法兰盘
[0034]	17下法兰盘	18排水管	19杂物	

具体实施方式

[0035] 下面结合附图对本发明进行详细描述，本部分的描述仅是示范性和解释性，不应对本发明的保护范围有任何的限制作用。此外，本领域技术人员根据本文件的描述，可以对本文件中实施例中以及不同实施例中的特征进行相应组合。

[0036] 本发明实施例如下，如图1～3，一种污水泵的流量控制方法，所述污水泵包括泵体1、拦污栅2、导水机构和切割机构，所述拦污栅2包括竖向设置的栅条3，相邻设置的栅条3之间构成进水切割口4，所述导水机构包括若干导流板5和可调件，所述导流板5之间形成过水

通道6，所述切割机构包括驱动机构和剪切盘9，所述剪切盘9设有若干切割片10，所述切割片10设置再所述进水切割口4内，所述驱动机构与所述剪切盘9传动连接，所述污水泵的流量控制方法包括如下步骤：

[0037] (1)污水泵的功率以及流量的监测；

[0038] (2)将监测的污水泵的功率和流量与预定的功率和流量进行比较；

[0039] (3)当监测的污水泵的功率大于或等于预定的功率时，控制污水泵转速增加，调整导流板5之间的间距进而增大过水通道6的大小稳定排水量；

[0040] (4)当控制污水泵转速增加后监测的污水泵的流量仍然小于预定流量时，控制驱动机构运动进而驱动所述切割片10沿所述进水切割口4竖向运动将拦污栅2上的杂物切断；

[0041] (5)监控污水泵的功率是否降低至正常运行值，否，则控制驱动机构运动再次进行切割动作；是，则完成切割，继续监控污水泵的功率和流量。

[0042] 工作过程中，拦污栅2过滤污水中不能通过水泵的各种杂物，控制系统监控污水泵的功率以及流量，当水泵持续工作，进水切割口4处杂物慢慢增多，堵塞进水口时，进水口的水流速度增大，在水推力的作用下旋转导流板5开度慢慢加大，增大过水面积，以确保有足够的污水泵排水量，此时因为进口水流阻力的增大，污水泵做功增加，此时控制系统监测到水泵功率增大的变化，通过调整污水泵转速调整导流板5之间的间距进而增大过水通道6的大小稳定排水量。当进水切割口4处杂物持续增多，控制系统通过检测污水泵功率数据和流量，判断无法通过调节导流板5开度、污水泵转速来平衡排水量时，系统启动自清洁装置，驱动机构运动进而驱动所述切割片10沿所述进水切割口4竖向运动将拦污栅2上的杂物切断，清除附着在拦污栅2上的杂物；在判断监控污水泵的功率是否降低至正常运行值，否，则控制驱动机构运动再次进行切割动作切割杂物；是，则完成切割，继续监控污水泵的功率和流量。

[0043] 在上述实施例的基础上，本发明另一实施例中，如图3，所述拦污栅2上设有固定座7，所述导流板5与所述固定座7通过旋转销11连接，所述可调件为弹性片8，所述弹性片8的两侧分别与其两侧的导流板5相连，未与同一弹性片8相连的相邻导流板5之间形成过水通道6，所述拦污栅2杂物增多堵塞污水泵的进水口时，所述过水通道6的水流速度增大，在水推力的作用下弹性片8变形使得所述导流板5开度加大，增大过水通道6。如此设置，利用弹性片8的弹性控制与其相连的导流板5之间的间距，过水通道6的水流速度增大时，在水推力的作用下弹性片8变形，导流板5沿旋转销11旋转，使得所述导流板5开度加大，增大过水通道6。

[0044] 在上述实施例的基础上，本发明另一实施例中，所述步骤(3)中控制污水泵转速增加进一步增大过水通道6的水流速度，增加水推力使得所述导流板5开度进一步加大保证污水泵的流量。

[0045] 在上述实施例的基础上，本发明另一实施例中，如图1和图2，所述驱动机构包括驱动电机12和旋转丝杠13，所述旋转丝杠13与所述驱动电机12的输出轴相连，所述剪切盘9设有连接孔，所述旋转丝杠13穿接所述连接孔并与所述剪切盘9螺纹连接，所述步骤(4)中驱动电机12带动旋转丝杠13转动，所述剪切盘9可沿所述旋转丝杠13上下运动带动切割片10运动完成杂物的切割。如此，当驱动电机12驱动旋转丝杠13旋转，与旋转丝杠13螺纹连接的剪切盘9上下运动带动切割片10沿所述进水切割口4竖向运动进行切割。

[0046] 在上述实施例的基础上，本发明另一实施例中，所述步骤(4)中控制所述驱动电机12的转动方向实现剪切盘9的向上或向下运动。

[0047] 在上述实施例的基础上，本发明另一实施例中，所述旋转丝杠13上设有用于感应所述剪切盘9位置的位置感应器，所述污水泵包括控制器，所述步骤(4)中位置感应器将检测的剪切盘9的位置信息发送至所述控制器，所述控制器将接收的位置信息与剪切盘9的最高位置信息以及最低位置信息进行比较，并根据比较结果控制所述驱动电机12的启停和转动方向。杂物切割时，剪切盘9向上运动，通过旋转丝杠13上的位置感应器，感应到切割盘已移动到最高位置，然后控制系统控制旋转电机反方向旋转，使切割盘从上往下滑动，直至滑动到底部最低位置，这样就完成了一次清理动作，完成清理工作后控制系统通过监控污水泵的功率是否降低至正常运行值来判定杂物是否清理干净，如果未清理干净则重复清理工作。切割清理工作为自动单独运行不受水泵启停影响。

[0048] 在上述实施例的基础上，本发明另一实施例中，如图1和图2，所述切割片10向下倾斜预定角度设置，所述步骤(4)中剪切盘9向上运动完成切割。优选所述切割片10向下倾斜45度。

[0049] 在上述实施例的基础上，本发明另一实施例中，如图1和图2，所述拦污栅2沿所述泵体1环向设置，所述泵体1套设在所述拦污栅2内，所述污水泵设有浮体14，所述浮体14设置在所述拦污栅2与泵体1之间，所述浮体14的上表面低于所述拦污栅2的上表面，所述拦污栅2与所述浮体14的高度差形成用于容纳杂物的收集腔15，所述步骤(4)中切割片10向上运动直到切割片10与拦污栅2分离，杂物沿着切割片10滑落到收集腔15收集。

[0050] 对于附着在进水切割口4处的小的、容易被切断的杂物便会切断，大点的或者切不断的杂物会随着切割片10一直向上滑动，直到切割片10与进水拦污栅2分离，杂物沿着切割片10滑落到收集腔15。

[0051] 在上述实施例的基础上，本发明另一实施例中，所述污水泵底部设有触底开关，所述触底开关接入所述污水泵的电源电路，所述触底开关打开时所述污水泵的电源电路断开。浮体14的设置，保证污水泵使用时整体漂浮在水面上，可阻挡水面上层的漂浮垃圾进入水泵，底部装有触底开关，触底开关打开时水泵停止工作，防止吸入底部的沉积垃圾，同时保证污水泵不会在没有水的状态干运转。

[0052] 在上述实施例的基础上，本发明另一实施例中，如图1，所述污水泵设有上法兰盘16和下法兰盘17，所述泵体1固定在所述下法兰盘17上，所述上法兰盘16和下法兰盘17通过所述旋转丝杠13连接，所述旋转丝杠13沿所述泵体1环向布置有多根，所述驱动电机12固定在所述上法兰盘16上，所述旋转丝杠13与所述下法兰盘17转动连接。

[0053] 具体，进水拦污栅2上的分布有33个进水切割口4，沿圆周分布，进水切割口4开口宽度尺寸小于水泵的最大颗粒物直径，当水流沿箭头方向流经进水切割口4时，尺寸较大的杂物阻挡在进水切割口4外，能通过进水切割口4的杂物也可通过污水泵沿排水管18排出；控制系统控制上法兰盘164个驱动电机12同时旋转，带动与驱动电机12相连的4根旋转丝杠13一同转动，4个驱动电机12及旋转丝杆的转速相同，在剪切盘9上的圆周分布有33个与进水切割口4匹配的切割片10。

[0054] 以上所述仅是本发明的优选实施方式，应当指出，对于本技术领域的普通技术人员来说，在不脱离本发明原理的前提下，还可以做出若干改进和润饰，这些改进和润饰也应

视为本发明的保护范围。

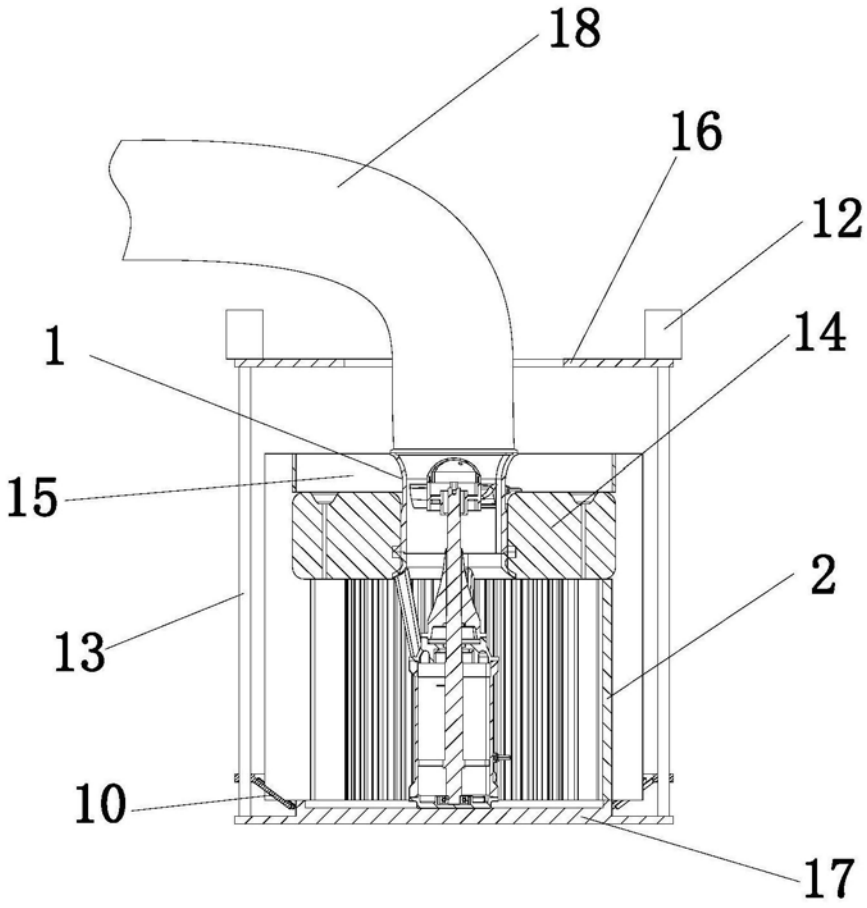


图1

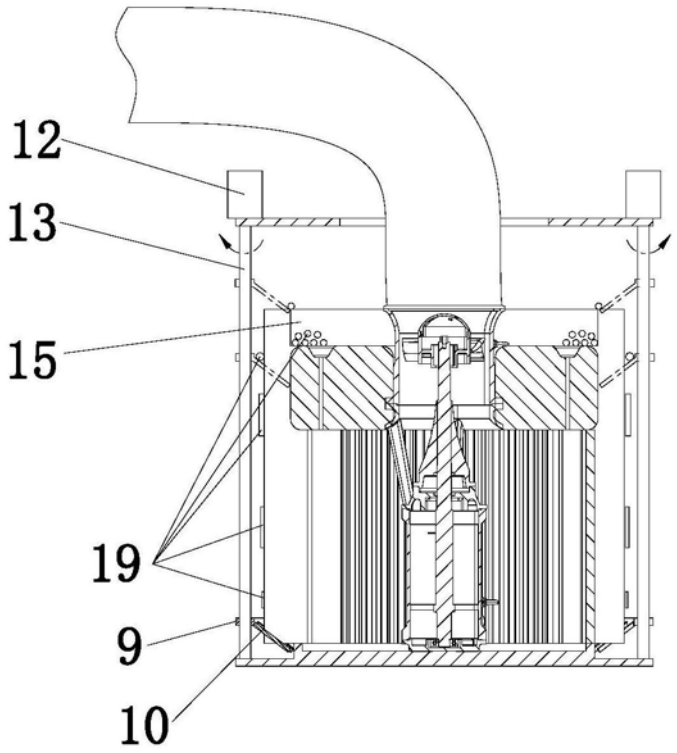


图2

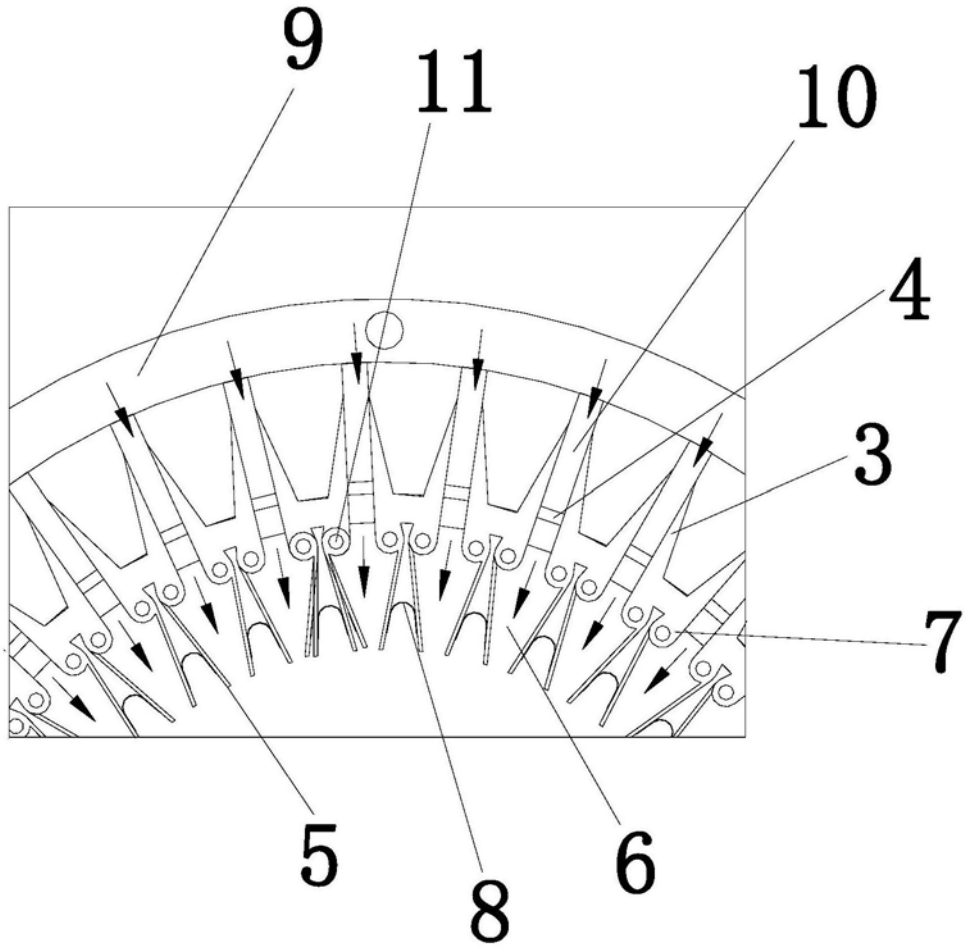


图3