(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 116216988 B
(45)授权公告日 2024.10.18

(21)申请号 202310174288.3
(22)申请日 2023.02.23
(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 116216988 A
(43)申请公布日 2023.06.06
(73)专利权人 山东大学
地址 250000 山东省济南市山大南路27号
(72)发明人 史会剑 刘汝涛 吕瑞学 刘迎晓 王震 袁霞
(74)专利代理机构 合肥中谷知识产权代理事务所(普通合伙) 34146
专利代理师 任家皓
(51)Int.Cl.
C02F 9/00(2023.01)
C02F 1/00(2023.01)
C02F 1/44(2023.01)
C02F 1/04(2023.01)

(56)对比文件
CN 111847747 A,2020.10.30
CN 112062370 A,2020.12.11
CN 116177647 A,2023.05.30

审查员 李丽

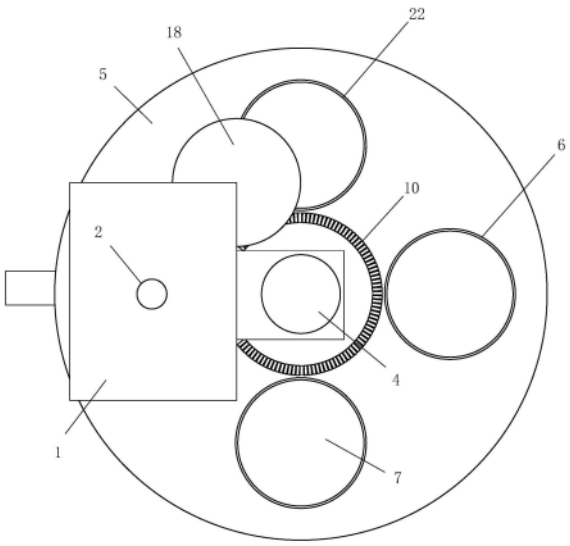
权利要求书2页 说明书5页 附图6页

(54)发明名称

一种高盐高COD废水零排放系统及方法

(57)摘要

本发明涉及一种高盐高COD废水零排放系统及方法。该零排放系统,包括预处理子系统、浓缩子系统以及蒸发结晶子系统,所述浓缩子系统包括浓缩管,所述浓缩管上设有进水孔、出水孔以及排水孔,所述进水孔通过水管连接有给浓缩管提供高水压的高压泵,所述排水孔处设有排出浓缩废水的排水阀,所述浓缩管上设有驱动电机;本发明通过可转动的转盘带动反渗透膜进行切换,实现反渗透膜的自动更换,从而保证了反渗透膜的工作效率,且切换过程中能够对反渗透膜进行清理,使得反渗透膜能够重复使用,进而减少了反渗透膜的清理工作量。



CN 116216988 B

1.一种高盐高COD废水零排放系统,包括预处理子系统、浓缩子系统以及蒸发结晶子系统,其特征在于:所述浓缩子系统包括浓缩管(1),所述浓缩管(1)上设有进水孔(2)、出水孔(3)以及排水孔,所述进水孔(2)通过水管连接有给浓缩管(1)提供高水压的高压泵,所述排水孔处设有排出浓缩废水的排水阀,所述浓缩管(1)上设有驱动电机(4),所述驱动电机(4)的输出轴端设有转盘(5),所述转盘(5)上沿其周向设有两个以上的圆孔(6),圆孔(6)处设有用于浓缩废水的反渗透膜(7),所述转盘(5)的顶端与浓缩管(1)的底端贴合;

所述预处理子系统通过多级过滤后得到的废水从浓缩管(1)的进水孔(2)中进入到浓缩子系统中,在浓缩管(1)内经过高压泵加压后在反渗透膜(7)处进行浓缩,浓缩时淡水部分从出水孔(3)处排出,浓缩后的废水从排水孔处排出,在反渗透膜(7)产生堵塞时启动驱动电机(4),驱动电机(4)带动转盘(5)转动能够切换转盘(5)上的不同反渗透膜(7)进入到工作位置,再将排水孔处的浓缩后的废水通入到蒸发结晶子系统中进行蒸发结晶;

所述浓缩管(1)位于出水孔(3)一端的内侧设有两个安装槽(8),其中一个安装槽(8)内设有一号齿轮(9),所述转盘(5)顶端设有与一号齿轮(9)互相啮合的齿槽环(10),所述齿槽环(10)随着转盘(5)的转动而转动来带动一号齿轮(9)转动,安装槽(8)内设有与一号齿轮(9)互相啮合的二号齿轮(11),两个安装槽(8)之间设有与二号齿轮(11)同心设置用于清理反渗透膜(7)的辊筒刷(12);

所述辊筒刷(12)上设有两个以上贯穿的通孔(13),通孔(13)处设有喷出水流的喷管(14),所述喷管(14)内设有一号弹簧(15)以及与一号弹簧(15)连接用于改变喷管(14)内腔容积的滑块(16),所述滑块(16)采用磁性材料制成,所述浓缩管(1)内设有两个以上和滑块(16)磁性相同用于改变滑块(16)位置的磁块(17)。

2.根据权利要求1所述的一种高盐高COD废水零排放系统,其特征在于:所述浓缩管(1)上设有装有清洁液的储料盒(18),所述储料盒(18)的底端设有半圆的台阶,台阶处设有两个以上用于流出清洁液的出料管(19),所述储料盒(18)的底端设有两个可移动用于阻挡清洁液流出的挡板(20),所述挡板(20)上设有一号磁石(21),所述圆孔(6)处设有环形的与一号磁石(21)磁性相反用于带动一号磁石(21)转动的磁环(22)。

3.根据权利要求2所述的一种高盐高COD废水零排放系统,其特征在于:所述储料盒(18)为扇形结构,所述挡板(20)为四分之一圆,所述挡板(20)的转动中心与储料盒(18)的圆心重叠,所述挡板(20)的半径值与磁环(22)的半径值相同。

4.根据权利要求3所述的一种高盐高COD废水零排放系统,其特征在于:所述浓缩管(1)靠近出水孔(3)的一端设有防止转盘(5)与浓缩管(1)之间远离的限位轮(23)。

5.一种利用权利要求4所述高盐高COD废水零排放系统进行废水零排放的方法,其特征在于,包括以下步骤:

S1:预处理子系统为通过多级过滤,去除水中大于0.1um的悬浮物;

S2:利用浓缩子系统中的反渗透膜(7)将废水中的盐和水分开,使得废水总盐含量浓缩至15%以上,具体为将废水通入到浓缩管(1)中,利用高压泵对浓缩管(1)进行加压,使得反渗透膜(7)处废水中的净水在高压下通过反渗透膜(7),留下浓缩的废水,在废水浓度达到一定标准后通过排水阀将浓缩废水排出;

S3:浓缩子系统中的反渗透膜(7)在使用一段时间后启动驱动电机(4)带动转盘(5)转动,更换未使用的反渗透膜(7)来替换产生堵塞的反渗透膜(7),更换过程中利用一号齿轮

(9)和二号齿轮(11)带动辊筒刷(12)来对反渗透膜(7)表面进行刷洗,同时利用喷管(14)喷出水流来对反渗透膜(7)表面进行冲洗以及将刷洗下来的污染物冲走,移动至浓缩管(1)外部的反渗透膜(7)可触发挡板(20)移动,使得储料盒(18)内的清洁液滴落到反渗透膜(7)表面对反渗透膜(7)进行浸泡处理;

S4:将浓缩子系统中收集的浓缩废水通入到蒸发结晶子系统中进行继续浓缩直至产生结晶。

一种高盐高COD废水零排放系统及方法

技术领域

[0001] 本发明属于废水处理技术领域,具体涉及一种高盐高COD废水零排放系统及方法。

背景技术

[0002] 化学需氧量(COD或CODcr)是指在一定严格的条件下,水中的还原性物质在外加的强氧化剂的作用下,被氧化分解时所消耗氧化剂的数量,以氧的mg/L表示。化学需氧量反映了水中受还原性物质污染的程度,COD可作为有机物质相对含量的一项综合性指标。

[0003] 废水零排放过程常用反渗透膜浓缩技术对废水进行浓缩,反渗透膜在使用过程中常出现膜堵塞的情况,使得膜的渗透效率下降,在使用一段时间后常需要对膜进行清理,不仅增加了工作负担,也降低了废水处理的效率。

发明内容

[0004] 本发明的目的就在于为了解决上述背景技术中提出的问题而提供一种高盐高COD废水零排放系统及方法。

[0005] 本发明通过以下技术方案来实现上述目的:

[0006] 一种高盐高COD废水零排放系统,包括预处理子系统、浓缩子系统以及蒸发结晶子系统,所述浓缩子系统包括浓缩管,所述浓缩管上设有进水孔、出水孔以及排水孔,所述进水孔通过水管连接有给浓缩管提供高水压的高压泵,所述排水孔处设有排出浓缩废水的排水阀,所述浓缩管上设有驱动电机,所述驱动电机的输出轴端设有转盘,所述转盘上沿其周向设有两个以上的圆孔,圆孔处设有用于浓缩废水的反渗透膜,所述转盘的顶端与浓缩管的底端贴合;

[0007] 所述预处理子系统通过多级过滤后得到的废水从浓缩管的进水孔中进入到浓缩子系统中,在浓缩管内经过高压泵加压后在反渗透膜处进行浓缩,浓缩时淡水部分从出水孔处排出,浓缩后的废水从排水孔处排出,在反渗透膜产生堵塞时启动驱动电机,驱动电机带动转盘转动能够切换转盘上的不同反渗透膜进入到工作位置,再将排水孔处的浓缩后的废水通入到蒸发结晶子系统中进行蒸发结晶。

[0008] 优选的,所述浓缩管位于出水孔一端的内侧设有两个安装槽,其中一个安装槽内设有一号齿轮,所述转盘顶端设有与一号齿轮互相啮合的齿槽环,所述齿槽环随着转盘的转动而转动来带动一号齿轮转动,安装槽内设有与一号齿轮互相啮合的二号齿轮,两个安装槽之间设有与二号齿轮同心设置用于清理反渗透膜的辊筒刷。

[0009] 优选的,所述辊筒刷上设有两个以上贯穿的通孔,通孔处设有喷出水流的喷管,所述喷管内设有一号弹簧以及与一号弹簧连接用于改变喷管内腔容积的滑块,所述滑块采用磁性材料制成,所述浓缩管内设有两个以上和滑块磁性相同用于改变滑块位置的磁块。

[0010] 优选的,所述浓缩管上设有装有清洁液的储料盒,所述储料盒的底端设有半圆的台阶,台阶处设有两个以上用于流出清洁液的出料管,所述储料盒的底端设有两个可移动用于阻挡清洁液流出的挡板,所述挡板上设有一号磁石,所述圆孔处设有环形的与一号磁

石磁性相反用于带动一号磁石转动的磁环。

[0011] 优选的,所述储料盒为扇形结构,所述挡板为四分之一圆,所述挡板的转动中心与储料盒的圆心重叠,所述挡板的半径值与磁环的半径值相同。

[0012] 优选的,所述浓缩管靠近出水孔的一端设有防止转盘与浓缩管之间远离的限位轮。

[0013] 一种利用上述所述高盐高COD废水零排放系统进行废水零排放的方法,所述以下步骤:

[0014] S1:预处理子系统为通过多级过滤,去除水中大于0.1um的悬浮物;

[0015] S2:利用浓缩子系统中的反渗透膜将废水中的盐和水分开,使得废水总盐含量浓缩至15%以上,具体为将废水通入到浓缩管中,利用高压泵对浓缩管进行加压,使得反渗透膜处废水中的净水在高压下通过反渗透膜,留下浓缩的废水,在废水浓度达到一定标准后通过排水阀将浓缩废水排出;

[0016] S3:浓缩子系统中的反渗透膜在使用一段时间后启动驱动电机带动转盘转动,更换未使用的反渗透膜来替换产生堵塞的反渗透膜,更换过程中利用一号齿轮和二号齿轮带动辊筒刷来对反渗透膜表面进行刷洗,同时利用喷管喷出水流来对反渗透膜表面进行冲洗以及将刷洗下来的污染物冲走,移动至浓缩管外部的反渗透膜可触发挡板移动,使得储料盒内的清洁液滴落到反渗透膜表面对反渗透膜进行浸泡处理;

[0017] S4:将浓缩子系统中收集的浓缩废水通入到蒸发结晶子系统中进行继续浓缩直至产生结晶。

[0018] 本发明的有益效果在于:

[0019] 本发明通过可转动的转盘带动反渗透膜进行切换,实现反渗透膜的自动更换,从而保证了反渗透膜的工作效率,且切换过程中能够对反渗透膜进行清理,使得反渗透膜能够重复使用,进而减少了反渗透膜的清理工作量。

附图说明

[0020] 图1是本发明的整体结构示意图;

[0021] 图2是本发明的剖视结构示意图;

[0022] 图3是图2中A处的放大示意图;

[0023] 图4是本发明中喷管和辊筒刷的位置关系示意图;

[0024] 图5是本发明中储料盒和挡板的位置关系示意图;

[0025] 图6是本发明中挡板打开状态时与储料盒的位置关系示意图。

[0026] 图中:1、浓缩管;2、进水孔;3、出水孔;4、驱动电机;5、转盘;6、圆孔;7、反渗透膜;8、安装槽;9、一号齿轮;10、齿槽环;11、二号齿轮;12、辊筒刷;13、通孔;14、喷管;15、一号弹簧;16、滑块;17、磁块;18、储料盒;19、出料管;20、挡板;21、一号磁石;22、磁环;23、限位轮。

具体实施方式

[0027] 下面对本申请作进一步详细描述,有必要在此指出的是,以下具体实施方式只用于对本申请进行进一步的说明,不能理解为对本申请保护范围的限制,该领域的技术人员可以根据上述申请内容对本申请作出一些非本质的改进和调整。

[0028] 实施例1

[0029] 如图1-6所示,一种高盐高COD废水零排放系统,包括预处理子系统、浓缩子系统以及蒸发结晶子系统。本发明中所述预处理子系统为污水处理中的预处理工序,主要包括利用格栅、筛网、沉砂池、砂水分离器等处理设施对污水进行处理。蒸发结晶子系统是通过蒸发和凝结的方式,把水中的盐类分离出来,最终达到净化废水的目的。它的基本原理是,当废水的温度达到饱和,即水中的物质达到饱和溶液时,盐分就会从水中析出,形成盐饼或盐结晶。本发明主要改进点为浓缩子系统,浓缩子系统是将溶液通过反渗透膜,溶剂水分子在压力作用下渗出,达到浓缩的目的。所述浓缩子系统包括浓缩管1,所述浓缩管1上设有进水孔2、出水孔3以及排水孔,所述进水孔2通过水管连接有给浓缩管1提供高水压的高压泵,所述排水孔处设有排出浓缩废水的排水阀,所述浓缩管1上设有驱动电机4,所述驱动电机4的输出轴端设有转盘5,所述转盘5上沿其周向设有两个以上的圆孔6,圆孔6处设有用于浓缩废水的反渗透膜7,所述转盘5的顶端与浓缩管1的底端贴合;

[0030] 所述预处理子系统通过多级过滤后得到的废水从浓缩管1的进水孔2中进入到浓缩子系统中,在浓缩管1内经过高压泵加压后在反渗透膜7处进行浓缩,浓缩时淡水部分从出水孔3处排出,浓缩后的废水从排水孔处排出,在反渗透膜7产生堵塞时启动驱动电机4,驱动电机4带动转盘5转动能够切换转盘5上的不同反渗透膜7进入到工作位置,再将排水孔处的浓缩后的废水通入到蒸发结晶子系统中进行蒸发结晶。

[0031] 在上述实施例中,通过预处理子系统可以去除水中大于0.1um的悬浮物,浓缩子系统将废水中的盐和水分开,使得浓缩后的废水中盐含量达到15%以上,蒸发结晶子系统将浓缩后的废水继续浓缩直至产生结晶,实现废水的零排放。在浓缩子系统中,废水在反渗透膜7处容易产生堵塞,从而影响到浓缩的效率。在需要更换反渗透膜7时启动驱动电机4,驱动电机4带动转盘5转动,使得转盘5上的反渗透膜7随之转动。反渗透膜7转动设定角度后驱动电机4停止转动,此时未使用的反渗透膜7替代使用过的反渗透膜7进入到工作位置,使用过的反渗透膜7移出工作位置后位于浓缩管1外,可对使用过的反渗透膜7进行清理和更换从而实现反渗透膜7的连续更换。

[0032] 作为本发明的进一步方案,所述浓缩管1位于出水孔3一端的内侧设有两个安装槽8,其中一个安装槽8内设有一号齿轮9,所述转盘5顶端设有与一号齿轮9互相啮合的齿槽环10,所述齿槽环10随着转盘5的转动而转动来带动一号齿轮9转动,安装槽8内设有与一号齿轮9互相啮合的二号齿轮11,两个安装槽8之间设有与二号齿轮11同心设置用于清理反渗透膜7的辊筒刷12。

[0033] 在上述实施例中,在转盘5转动时带动与齿槽环10互相啮合的一号齿轮9转动,一号齿轮9带动与之啮合的二号齿轮11转动,从而带动辊筒刷12转动。辊筒刷12在转动过程中对移动的反渗透膜7表面进行清理,使得反渗透膜7表面的污染物被刷掉并重新进入到废水中,可减少对于反渗透膜7的清理次数和清理力度,从而减少工作人员的负担。

[0034] 作为本发明的进一步方案,所述辊筒刷12上设有两个以上贯穿的通孔13,通孔13处设有喷出水流的喷管14,所述喷管14内设有一号弹簧15以及与一号弹簧15连接用于改变喷管14内腔容积的滑块16,所述滑块16采用磁性材料制成,所述浓缩管1内设有两个以上和滑块16磁性相同用于改变滑块16位置的磁块17。

[0035] 在上述实施例中,滑块16随着辊筒刷12在转动的过程中会间歇性的与磁块17靠

近,滑块16在靠近磁块17时受到磁块17的排斥力,使得滑块16进入到喷管14内部。滑块16进入喷管14后对喷管14内部的废水进行挤压,使得喷管14内部的废水从喷管14的头部喷出。因磁块17位于浓缩管1的内侧壁上,喷管14喷出的水流对着反渗透膜7的方向,使得反渗透膜7表面水流与其移动方向相切,从而能够带走反渗透膜7表面的污染物。在滑块16远离磁块17时一号弹簧15带动滑块16回到初始位置,使得滑块16能够在喷管14内做往复运动。

[0036] 作为本发明的进一步方案,所述浓缩管1上设有装有清洁液的储料盒18,所述储料盒18的底端设有半圆的台阶,台阶处设有两个以上用于流出清洁液的出料管19,所述储料盒18的底端设有两个可移动用于阻挡清洁液流出的挡板20,所述挡板20上设有一号磁石21,所述圆孔6处设有环形的与一号磁石21磁性相反用于带动一号磁石21转动的磁环22。

[0037] 作为本发明的进一步方案,所述储料盒18为扇形结构,所述挡板20为四分之一圆,所述挡板20的转动中心与储料盒18的圆心重叠,所述挡板20的半径值与磁环22的半径值相同。

[0038] 在上述实施例中,当反渗透膜7移出浓缩管1后从储料盒18的下方经过,圆孔6处的磁环22对一号磁石21产生吸附力,使得磁环22在移动过程中带动一号磁石21沿着磁环22的轮廓移动,从而使得两个一号磁石21分别带动与之相连的挡板20产生转动。挡板20转动时使得储料盒18底端的出料管19露出,从而使得储料盒18内部的清洁液通过出料管19滴落到反渗透膜7表面。在清洁液的浸泡下有助于反渗透膜7表面污染物的清洁,当反渗透膜7重新进入到废水中后污染物可随着清洁液进入到废水中。在磁环22继续移动时其半径值逐渐减小,使得一号磁石21带动挡板20逐渐回到初始位置,从而使得挡板20将出料管19重新挡住,避免清洁液的浪费以及造成转盘5的污染。

[0039] 所述浓缩管1靠近出水孔3的一端设有防止转盘5与浓缩管1之间远离的限位轮23。

[0040] 在上述实施例中,通过设置有限位轮23,限位轮23可在转盘5的底部随意转动,限位轮23将转盘5限制在固定的高度,避免在废水的挤压下使得转盘5与浓缩管1之间的距离变大,从而造成漏水的情况发生。

[0041] 一种利用上述所述高盐高COD废水零排放系统进行废水零排放的方法,所述以下步骤:

[0042] S1:预处理子系统为通过多级过滤,去除水中大于0.1um的悬浮物;

[0043] S2:利用浓缩子系统中的反渗透膜7将废水中的盐和水分开,使得废水总盐含量浓缩至15%以上,具体为将废水通入到浓缩管1中,利用高压泵对浓缩管1进行加压,使得反渗透膜7处废水中的净水在高压下通过反渗透膜7,留下浓缩的废水,在废水浓度达到一定标准后通过排水阀将浓缩废水排出;

[0044] S3:浓缩子系统中的反渗透膜7在使用一段时间后启动驱动电机4带动转盘5转动,更换未使用的反渗透膜7来替换产生堵塞的反渗透膜7,更换过程中利用一号齿轮9和二号齿轮11带动辊筒刷12来对反渗透膜7表面进行刷洗,同时利用喷管14喷出水流来对反渗透膜7表面进行冲洗以及将刷洗下来的污染物冲走,移动至浓缩管1外部的反渗透膜7可触发挡板20移动,使得储料盒18内的清洁液滴落到反渗透膜7表面对反渗透膜7进行浸泡处理。

[0045] S4:将浓缩子系统中收集的浓缩废水通入到蒸发结晶子系统中进行继续浓缩直至产生结晶。

[0046] 以上所述实施例仅表达了本发明的几种实施方式,其描述较为具体和详细,但并

不能因此而理解为对本发明专利范围的限制。应当指出的是,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些都属于本发明的保护范围。

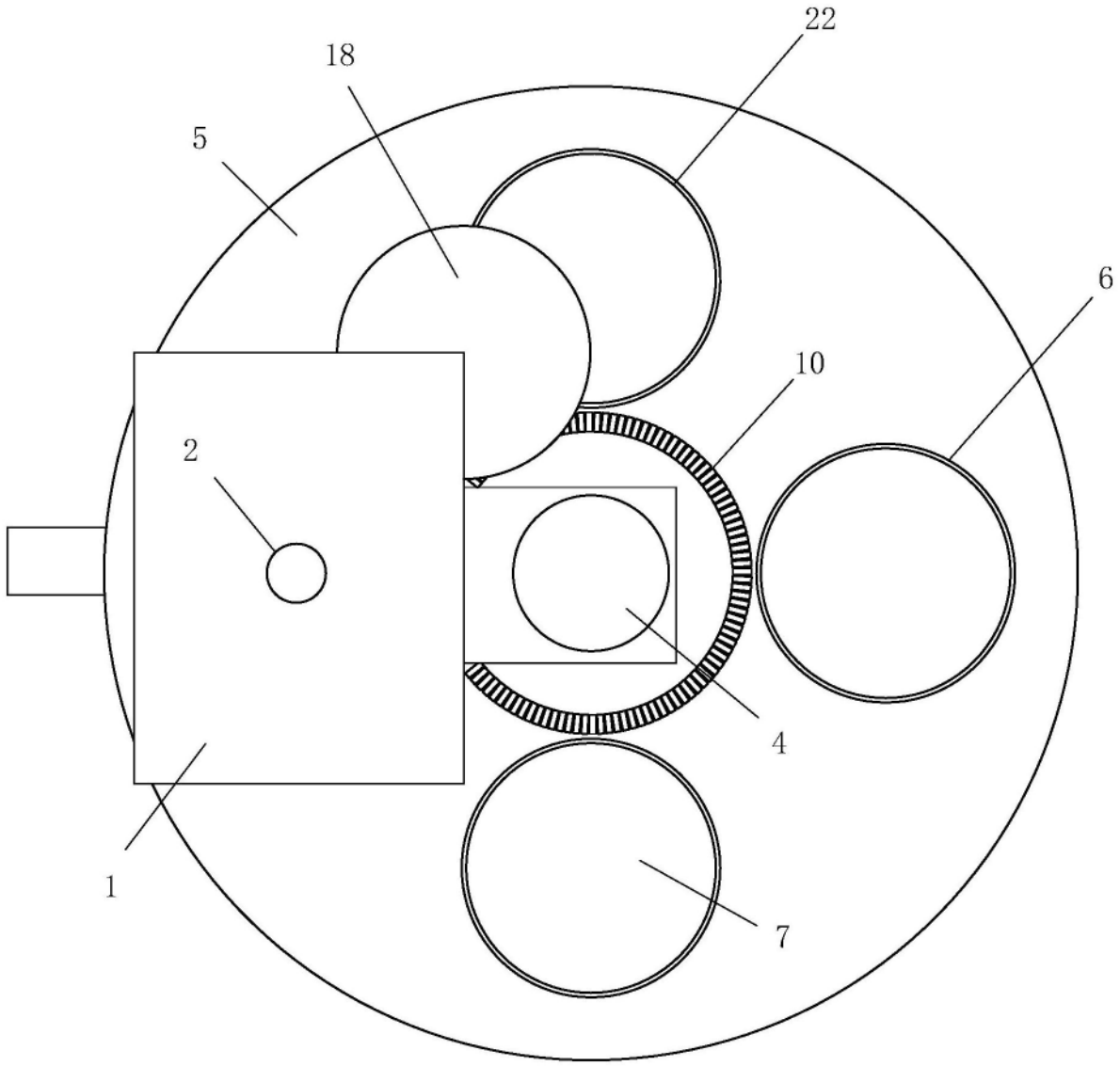


图1

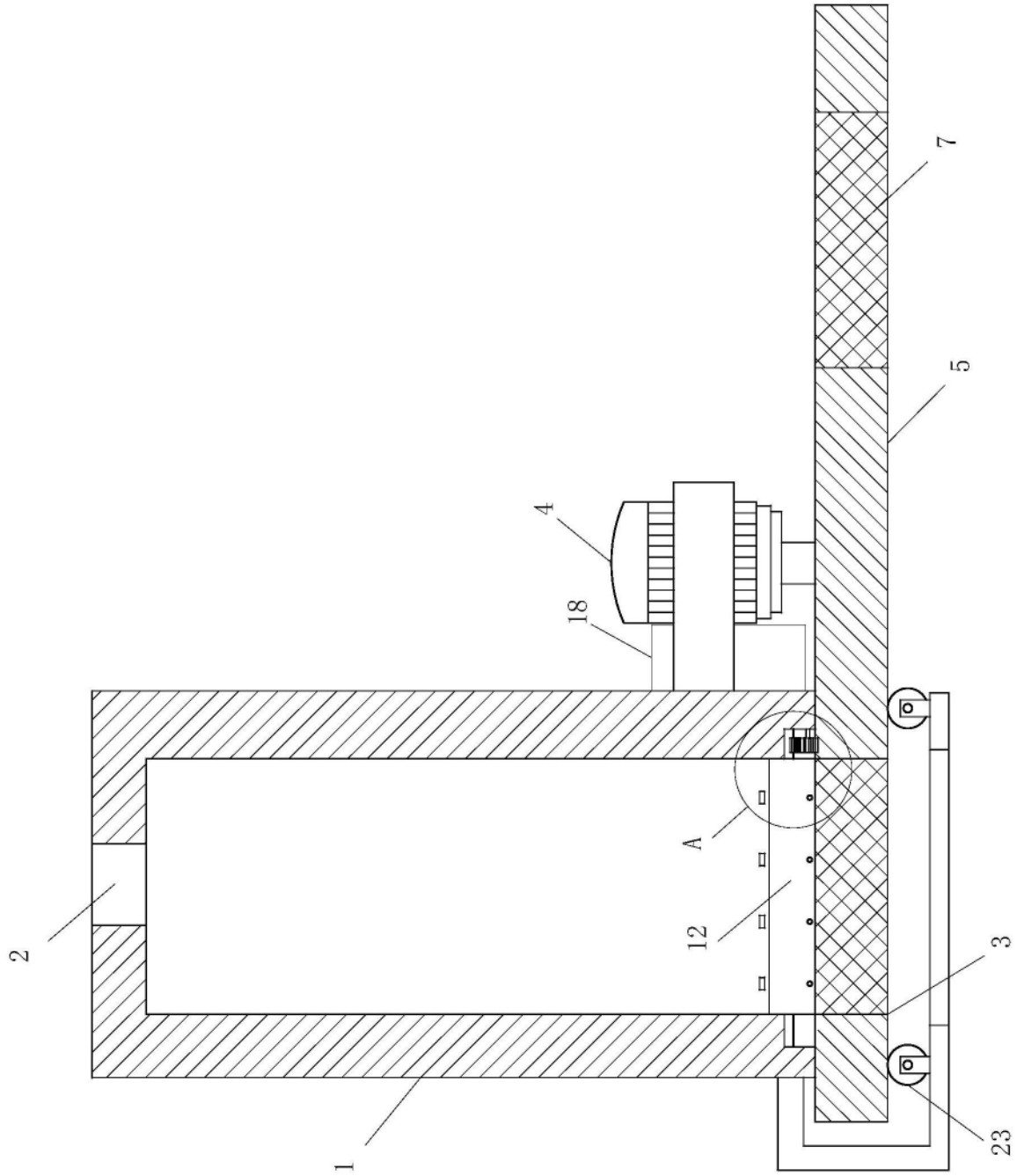


图2

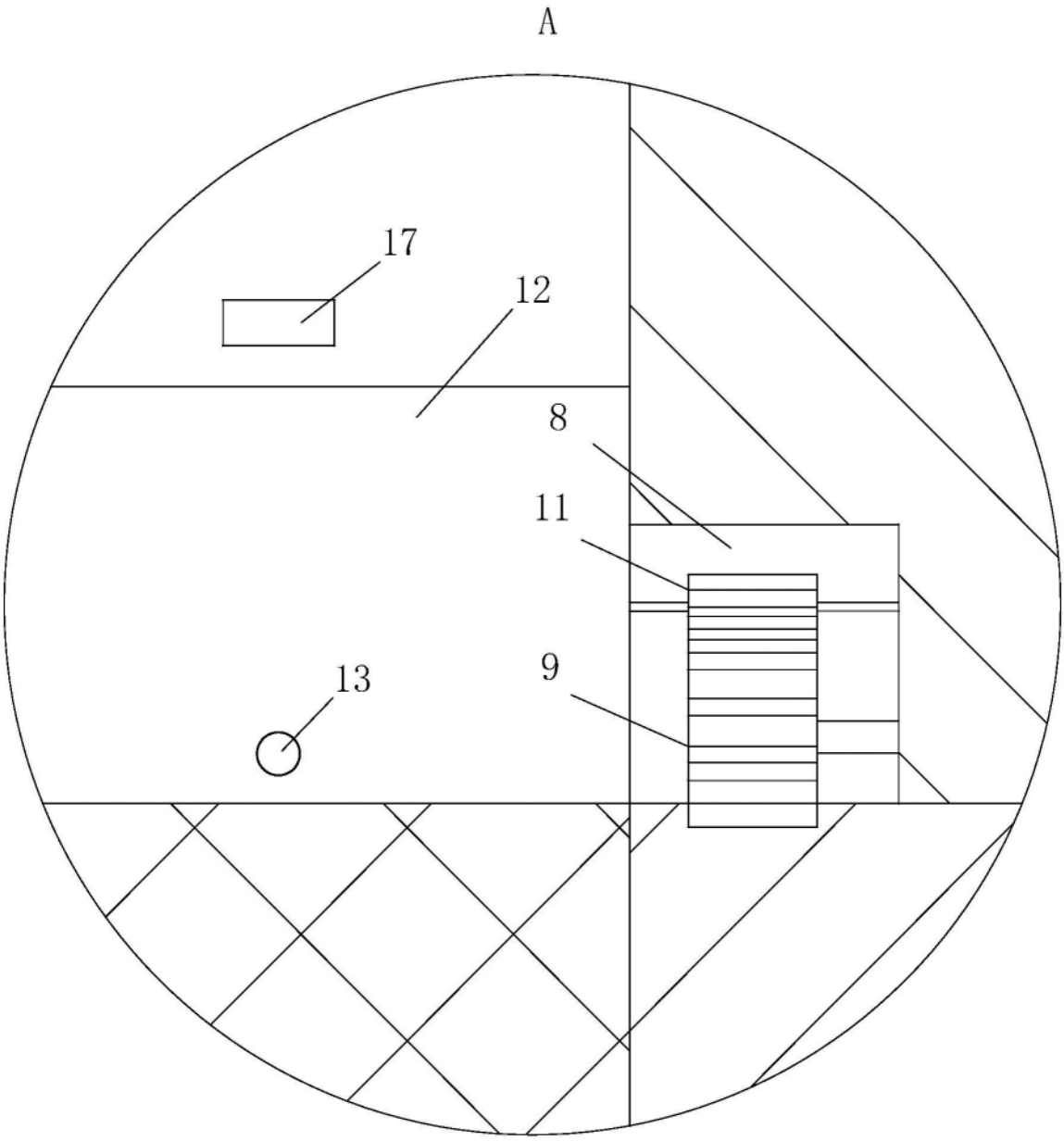


图3

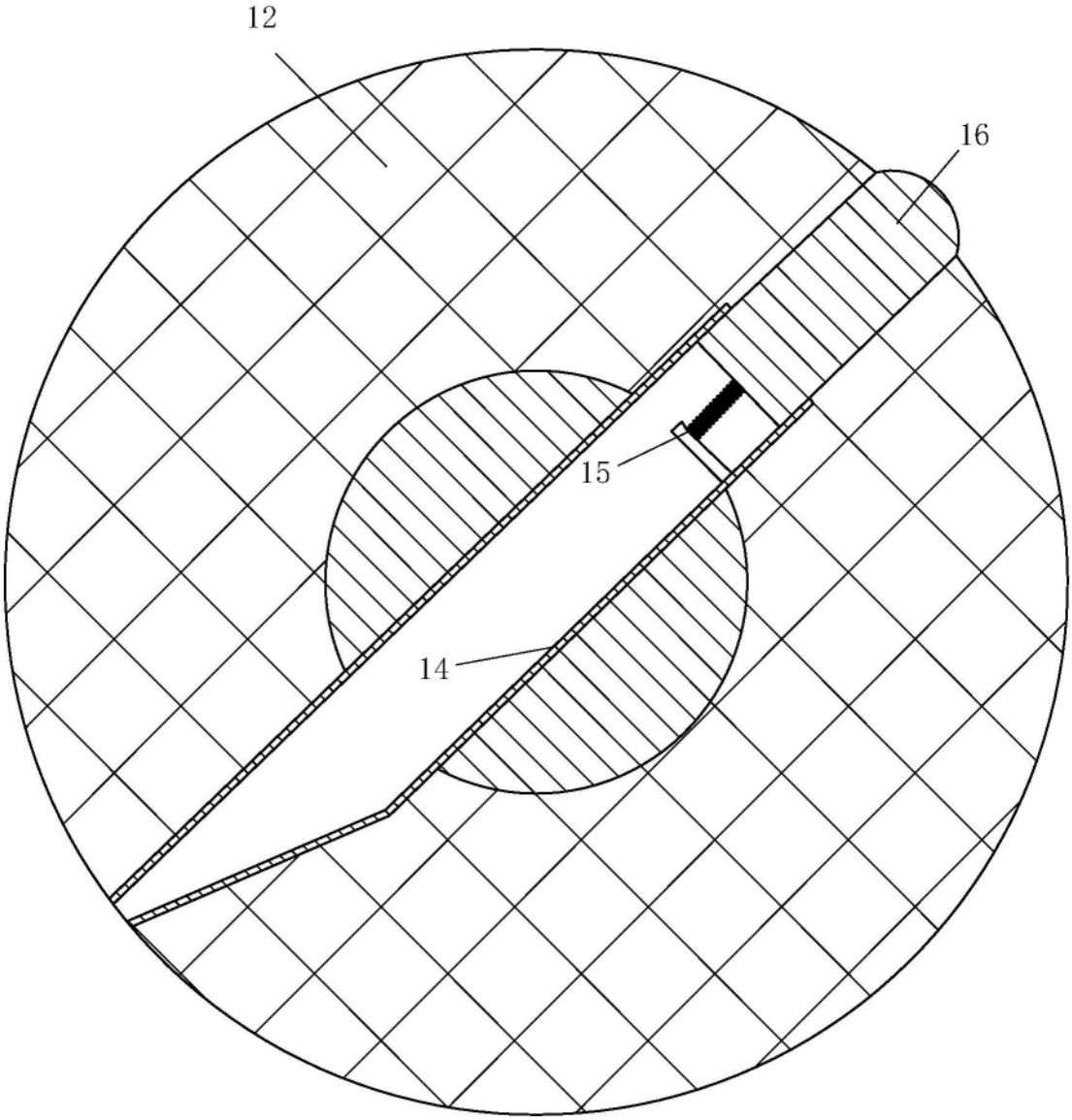


图4

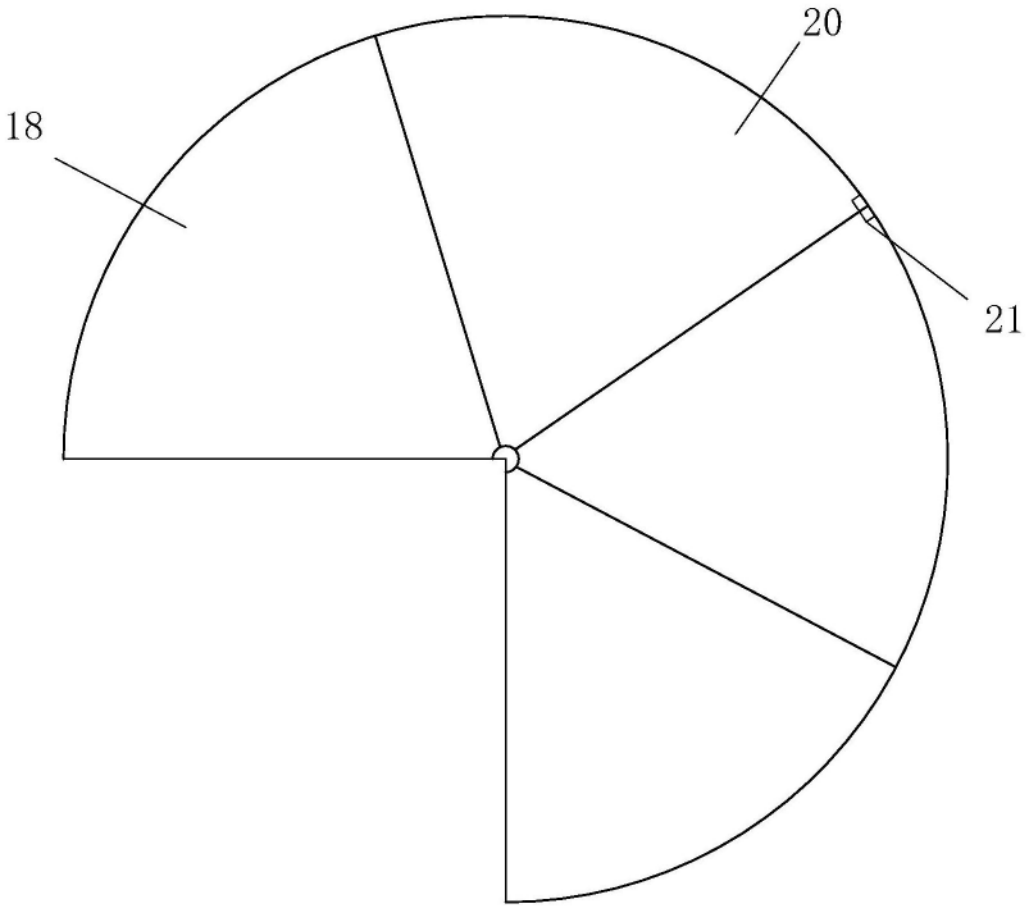


图5

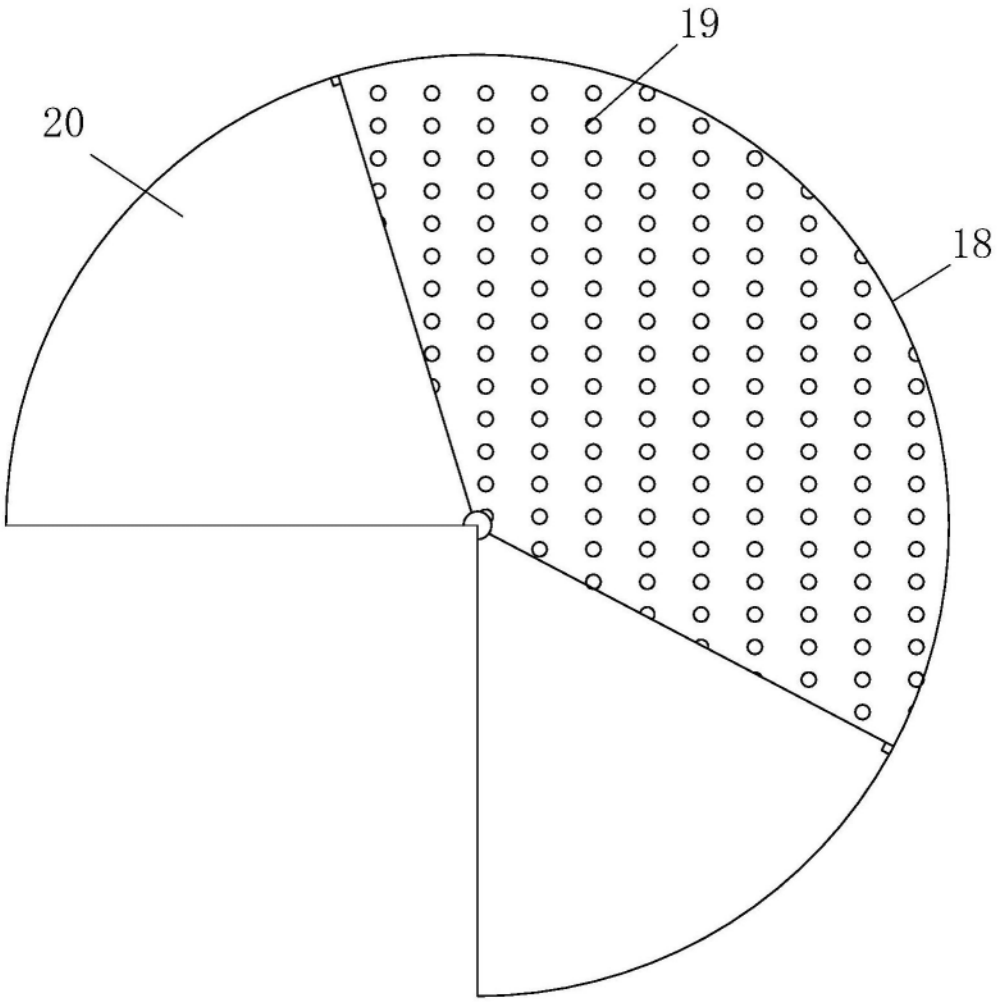


图6