



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111704214 A

(43)申请公布日 2020.09.25

(21)申请号 202010625369.7

(22)申请日 2020.07.01

(71)申请人 烟台大学

地址 264000 山东省烟台市莱山区清泉路  
30号

(72)发明人 刘玉灿 张岩 张玲玲

(74)专利代理机构 北京轻创知识产权代理有限公司 11212

代理人 刘红阳

(51)Int.Cl.

C02F 1/463(2006.01)

C02F 9/06(2006.01)

C02F 101/20(2006.01)

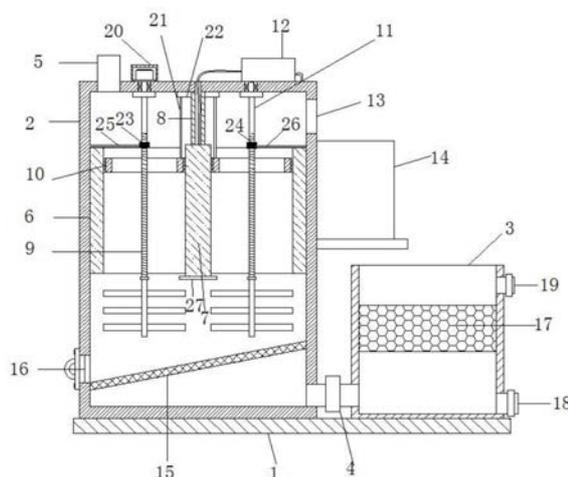
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54)发明名称

一种电化学污水处理系统

(57)摘要

本发明公开了电化学污水处理技术领域的一种电化学污水处理系统,该收纳装置包括有底板,所述底板顶端左侧设有处理箱,所述处理箱右侧设有沉淀池,所述处理箱右侧壁下部与沉淀池左侧壁下部之间连接有连通管,所述连通管上设有阀门,所述处理箱顶端左侧设有进水口,本发明设置的环型阳极板以及阴极棒,能够提高电极板电解效率,形成更多金属高价离子,提高了系统的净化效率,通过设置第一搅拌螺杆机构以及双环清扫机构,既能够带动水流冲击电极板,又能够通过刷毛直接清扫电极板,抑制电极板钝化的效果更好,通过设置的斜滤网,能够过滤凝结体积较大的固渣,通过设置的浮渣口,能够便于清除液面上层的浮渣。



1. 一种电化学污水处理系统,该收纳装置包括有底板(1),其特征在于:所述底板(1)顶端左侧设有处理箱(2),所述处理箱(2)右侧设有沉淀池(3),所述处理箱(2)右侧壁下部与沉淀池(3)左侧壁下部之间连接有连通管(4),所述连通管(4)上设有阀门,所述处理箱(2)顶端左侧设有进水口(5),所述处理箱(2)内侧壁中部固定设有环型阳极板(6),所述环型阳极板(6)中心位置设有阴极棒(7),所述阴极棒(7)顶端与处理箱(2)顶壁之间连接有竖管(8),所述处理箱(2)顶壁右侧设有电源(12),所述电源(12)的阴极端导线通过竖管(8)与阴极棒(7)连接,所述电源(12)的阳极端导线通过与环型阳极板(6)连接;

所述处理箱(2)内设有第一搅拌螺杆机构(9)和第二搅拌螺杆机构(11),所述第一搅拌螺杆机构(9)位于处理箱(2)内腔顶壁左侧,所述第二搅拌螺杆机构(11)位于处理箱(2)内腔顶壁右侧;所述环型阳极板(6)和阴极棒(7)之间设有双环清扫机构(10);所述第一搅拌螺杆机构(9)和第二搅拌螺杆机构(11)分别纵向穿过双环清扫机构(10);所述双环清扫机构(10)与若干清扫伸缩杆(21)连接,所述清扫伸缩杆(21)与清扫驱动环(22)连接;所述清扫伸缩杆(21)和清扫驱动环(22)均与驱动电机(92)连接;

所述处理箱(2)右侧壁上部设有浮渣口(13),所述出渣口(13)外侧下部设有浮渣收集箱(14)。

2. 根据权利要求1所述的一种电化学污水处理系统,其特征在于:所述处理箱(2)内腔下部设有斜滤网(15),所述斜滤网(15)朝左侧倾斜向下,所述斜滤网(15)底边处的处理箱(2)箱壁上开有固渣口(16)。

3. 根据权利要求1所述的一种电化学污水处理系统,其特征在于:所述沉淀池(3)内腔中部设有过滤填料(17),所述过滤填料(17)将沉淀池(3)分隔成下沉淀区和上清水区,所述下沉淀区下部右侧设有排渣口(18),所述上清水区右侧设有排水口(19)。

4. 根据权利要求1所述的一种电化学污水处理系统,其特征在于:所述第一搅拌螺杆机构(9)和第二搅拌螺杆机构(11)均包括细长杆体(91),所述细长杆体(91)一端与驱动电机(92)连接,所述细长杆体(91)中部设有螺纹段(93),所述细长杆体(91)右部均匀设有搅拌叶(94)。

5. 根据权利要求1所述的一种电化学污水处理系统,其特征在于:所述双环清扫机构(10)包括有外环(101)和内环(104),所述外环(101)外环壁上密集设置有阳极刷毛(102),所述内环(104)内壁密集设置有阴极刷毛(103);所述内环顶部与清扫伸缩杆(21)连接。

6. 根据权利要求5所述的一种电化学污水处理系统,其特征在于:所述清扫伸缩杆(21)的最大伸缩长度与阴极棒(7)底部距处理箱(2)内腔顶之间的垂直距离相同。

7. 根据权利要求5所述的一种电化学污水处理系统,其特征在于:所述清扫伸缩杆(21)的最小伸缩长度与环型阳极板(6)顶部距处理箱(2)内腔顶之间的垂直距离相同。

8. 根据权利要求1或4所述的一种电化学污水处理系统,其特征在于:所述驱动电机(92)为正反转电机,所述驱动电机(92)外围设有电机罩(20)。

9. 根据权利要求1或4或7所述的一种电化学污水处理系统,其特征在于:所述第一搅拌螺杆机构(9)上设有第一螺纹套(23),所述第一螺纹套(23)通过第一限位杆(25)与环型阳极板(6)的顶部连接;所述第二搅拌螺杆机构(11)上设有第二螺纹套(24),所述第二螺纹套(24)通过第二限位杆(26)与环型阳极板(6)的顶部连接;所述第一限位杆(25)与第二限位杆(26)杆相对设置。

10. 根据权利要求1或6所述的一种电化学污水处理系统,其特征在于:所述阴极棒(7)的底部设有限位底杆(27),所述限位底杆(27)的长度与内环(104)的直径相同。

## 一种电化学污水处理系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及电化学污水处理技术领域,具体为一种电化学污水处理系统。

### 背景技术

[0002] 常用的电化学污水处理方法有电絮凝法和电解气浮。其中电絮凝因为其具有设备紧凑,占地面积小,操作简便,基本无需加药,去除污染物种类较多等优点而被应用于多种行业污水。例如,印染污水、电镀污水、石油化工污水、农药污水等。电絮凝技术是在外加电压的作用下,利用可溶性阳极(例如,铁阳极、铝阳极)产生的阳离子在溶液中水解、聚合生成一系列多核羟基络合物和氢氧化物,作为絮凝剂吸附污水中的有机污染物及其他胶体物质,同时在阳极和阴极表面产生的氧气和氢气的微小气泡具有良好的粘附性能,具有分离凝聚胶团及悬浮物的作用。但是在使用过程中,与污水接触的电极容易发生钝化,增加了电极的电阻,从而导致电絮凝的效果降低,污水的处理效果也随之降低,因此应防止电极发生钝化现象。

[0003] 专利号CN201821058947.8公开了一种电化学污水处理装置,包括处理槽、电源、阳极板以及阴极板,阳极板和阴极板设置于处理槽内,还包括推杆电机、电机支架、横杆以及刮膜架,电机支架设置于处理槽上方,推杆电机设置于电机支架上,刮膜架套设于阳极板外围,刮膜架靠近阳极板内侧设有绝缘刮膜片,绝缘刮膜片与阳极板接触,刮膜架两侧设有连接杆,两个连接杆远离刮膜架一端通过横杆进行连接,横杆固定与推杆电机的推杆杆上。本实用新型提供的电化学污水处理装置,通过刮膜架上靠近阳极板内侧的绝缘刮膜片在阳极板表面进行摩擦,从而使阳极板上生成的凝聚物来不及形成结垢就被绝缘刮膜片刮落,避免了在电化学反应中阳极板发生钝化。

[0004] 但是上述装置中,存在下述问题:1.电极板清理不充分,且对于刮除的固渣无相应清理结构;2.电极板电解效果不强导致去污效率较差;3.对于浮渣没有设置处理机构。基于此,本发明设计了一种电化学污水处理系统,以解决上述出现的问题。

### 发明内容

[0005] 本发明的目的在于提供一种电化学污水处理系统,以解决上述背景技术中的问题。

[0006] 为实现上述目的,本发明提供如下技术方案:一种电化学污水处理系统,该收纳装置包括有底板,所述底板顶端左侧设有处理箱,所述处理箱右侧设有沉淀池,所述处理箱右侧壁下部与沉淀池左侧壁下部之间连接有连通管,所述连通管上设有阀门,所述处理箱顶端左侧设有进水口,所述处理箱内侧壁中部固定设有环型阳极板,所述环型阳极板中心位置设有阴极棒,所述阴极棒顶端与处理箱顶壁之间连接有竖管,所述处理箱顶壁右侧设有电源,所述电源的阴极端导线通过竖管与阴极棒连接,所述电源的阳极端导线通过与环型阳极板连接;

[0007] 所述处理箱内设有第一搅拌螺杆机构和第二搅拌螺杆机构,所述第一搅拌螺杆机

构位于处理箱内腔顶壁左侧,所述第二搅拌螺杆机构位于处理箱内腔顶壁右侧;所述环型阳极板和阴极棒之间设有双环清扫机构;所述第一搅拌螺杆机构和第二搅拌螺杆机构分别纵向穿过双环清扫机构;所述双环清扫机构与若干清扫伸缩杆连接,所述清扫伸缩杆与清扫驱动环连接;所述清扫伸缩杆和清扫驱动环均与驱动电机连接;

[0008] 所述处理箱右侧壁上部设有浮渣口,所述出渣口外侧下部设有浮渣收集箱。

[0009] 优选的,所述处理箱内腔下部设有斜滤网,所述斜滤网朝左侧倾斜向下,所述斜滤网底边处的处理箱箱壁上开有固渣口。

[0010] 优选的,所述沉淀池内腔中部设有过滤填料,所述过滤填料将沉淀池分隔成下沉淀区和上清水区,所述下沉淀区下部右侧设有排渣口,所述上清水区右侧设有排水口。

[0011] 优选的,所述第一搅拌螺杆机构包括有细长杆体,所述细长杆体一端连接有驱动电机,所述细长杆体中部设有螺纹段,所述细长杆体右部均匀设有搅拌叶。

[0012] 优选的,所述双环清扫机构包括有外环和内环,所述外环壁上密集设置有阳极刷毛,所述内环内壁密集设置有阴极刷毛;所述内环顶部与清扫伸缩杆连接。

[0013] 更为优选的,所述清扫伸缩杆的最大伸缩长度与阴极棒底部距处理箱内腔顶之间的距离相同。

[0014] 更为优选的,所述清扫伸缩杆的最小伸缩长度与阴极棒顶部距处理箱内腔顶之间的距离相同。

[0015] 优选的,所述驱动电机为正反转电机,所述驱动电机外围设有电机罩。第一搅拌螺杆机构、第二搅拌螺杆机构、清扫伸缩杆、清扫驱动环均与驱动电机连接,第一搅拌螺杆机构、第二搅拌螺杆机构与双环清扫机构的转速、方向均相同,清扫伸缩杆的伸缩速率与双环清扫机构的转速相同、方向均相同。驱动电机正转时,第一搅拌螺杆机构、第二搅拌螺杆机构、清扫驱动环均向一个方向旋转并且清扫伸缩杆开始伸长;当双环清扫机构向下旋转移动至阴极棒的底部,电机反转,清扫伸缩杆开始收缩,双环清扫机构向上旋转移动,直至到达阴极棒的顶部,电机开始正转双环清扫机构往复向下移动。

[0016] 更为优选的,所述第一搅拌螺杆机构上设有第一螺纹套,所述第一螺纹套通过第一限位杆与环型阳极板的顶部连接;所述第二搅拌螺杆机构上设有第二螺纹套,所述第二螺纹套通过第二限位杆与环型阳极板的顶部连接;所述第一限位杆与第二限位杆相对设置。第一限位杆和第二限位杆既能对第一搅拌螺杆机构和第二搅拌螺杆机进行限位,还可以对双环清扫机构进行限位。

[0017] 更为优选的,所述阴极棒的底部设有限位底杆,所述限位底杆的长度与内环的直径相同。限位底杆可以对双环清扫机构进行限位。

[0018] 与现有技术相比,本发明的有益效果是:

[0019] 1. 本发明设置的环型阳极板以及阴极棒,能够提高电极板电解效率,形成更多金属高价离子,提高了净化效率;

[0020] 2. 本发明通过设置的双螺杆搅拌机构:第一搅拌螺杆机构和第二搅拌螺杆机构以及双环清扫机构,既能够带动水流冲击电极板,还能够通过刷毛直接清扫电极板,抑制电极板钝化的效果更好,双环清扫机构在清扫伸缩杆的带动下上下旋转清扫,使得处理箱中的污水被双环清扫机构带动,冲击阳极和阴极,使得清扫效果更好;

[0021] 3. 本发明通过设置的斜滤网,能够过滤凝结体积较大的固渣,通过设置的浮渣口,

能够便于清除液面上层的浮渣。

### 附图说明

[0022] 为了更清楚地说明本发明实施例的技术方案,下面将对实施例描述所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0023] 图1为本发明结构示意图;

[0024] 图2为本发明正视图;

[0025] 图3为本发明第一搅拌螺杆机构结构示意图;

[0026] 图4为本发明双环清扫机构结构示意图。

[0027] 附图中,各标号所代表的部件列表如下:

[0028] 1-底板,2-处理箱,3-沉淀池,4-连通管,5-进水口,6-环型阳极板,7-阴极棒,8-竖管,9-第一搅拌螺杆机构,10-双环清扫机构,11-第二搅拌螺杆机构,12-电源,13-浮渣口,14-浮渣收集箱,15-斜滤网,16-固渣口,17-过滤填料,18-排渣口,19-排水口,20-电机罩,21-清扫伸缩杆,22-清扫驱动环,23-第一螺纹套,24-第二螺纹套,25.第一限位杆,26-第二限位杆,27-限位底杆,91-细长杆体,92-驱动电机,93-螺纹段,94-搅拌叶,101-外环,102-阳极刷毛,103-阴极刷毛,104-内环。

### 具体实施方式

[0029] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其它实施例,都属于本发明保护的范围。

[0030] 请参阅图1-4,本发明提供一种技术方案:一种电化学污水处理系统,该收纳装置包括有底板1,底板1顶端左侧设有处理箱2,处理箱2右侧设有沉淀池3,处理箱2右侧壁下部与沉淀池3左侧壁下部之间连接有连通管4,连通管4上设有阀门,处理箱2顶端左侧设有进水口5,处理箱2内侧壁中部固定设有环型阳极板6,环型阳极板6中心位置设有阴极棒7,阴极棒7顶端与处理箱2顶壁之间连接有竖管8,处理箱2顶壁右侧设有电源12,电源12的阴极端导线通过竖管8与阴极棒7连接,电源12的阳极端导线通过与环型阳极板6连接;

[0031] 所述处理箱2内设有第一搅拌螺杆机构9和第二搅拌螺杆机构11,所述第一搅拌螺杆机构9位于处理箱2内腔顶壁左侧,所述第二搅拌螺杆机构11位于处理箱2内腔顶壁右侧;所述环型阳极板6和阴极棒7之间设有双环清扫机构10;所述第一搅拌螺杆机构9和第二搅拌螺杆机构11分别纵向穿过双环清扫机构10;所述双环清扫机构10与若干清扫伸缩杆21连接,所述清扫伸缩杆21与清扫驱动环22连接;所述清扫伸缩杆21和清扫驱动环22均与驱动电机92连接;

[0032] 处理箱2右侧壁上上部设有浮渣口13,出渣口13外侧下部设有浮渣收集箱14。

[0033] 进一步的,处理箱2内腔下部设有斜滤网15,斜滤网15朝左侧倾斜向下,斜滤网15底边处的处理箱2箱壁上开有固渣口16。被刷扫下来的较大颗粒的凝结物下落,被斜滤网15

拦截留在上侧(后续排空水之后,可以打开固渣口16盖板进行清渣)。

[0034] 进一步的,沉淀池3内腔中部设有过滤填料17,过滤填料17将沉淀池3分隔成下沉淀区和上清水区,下沉淀区下部右侧设有排渣口18,上清水区右侧设有排水口19。进入沉淀池3的液体,沉淀物位于过滤填料17下侧,清水位于过滤填料17上侧。

[0035] 进一步的,第一搅拌螺杆机构9包括有细长杆体91,细长杆体91一端连接有驱动电机92,细长杆体91中部设有螺纹段93,细长杆体91右部均匀设有搅拌叶94。

[0036] 进一步的,所述双环清扫机构10包括有外环101和内环104,所述外环101外环壁上密集设置有阳极刷毛102,所述内环104内壁密集设置有阴极刷毛103;所述内环顶部与清扫伸缩杆21连接。

[0037] 更进一步的,所述清扫伸缩杆21的最大伸缩长度与阴极棒7底部距处理箱2内腔顶之间的垂直距离相同;所述清扫伸缩杆21的最小伸缩长度与环型阳极板6顶部距处理箱2内腔顶之间的垂直距离相同。

[0038] 进一步的,驱动电机92为正反转电机,驱动电机92外围设有电机罩20。

[0039] 更为优选的,所述第一搅拌螺杆机构9上设有第一螺纹套23,所述第一螺纹套23通过第一限位杆25与环型阳极板6的顶部连接;所述第二搅拌螺杆机构11上设有第二螺纹套24,所述第二螺纹套24通过第二限位杆26与环型阳极板6的顶部连接;所述第一限位杆25与第二限位杆26相对设置。

[0040] 更为优选的,所述阴极棒7的底部设有限位底杆27,所述限位底杆27的长度与内环104的直径相同。限位底杆27可以对双环清扫机构10进行限位。

[0041] 实施例

[0042] 污水通过进水口5进入处理箱2内,此时连通管4上阀门关闭,污水积存于处理箱2内,且液面靠近浮渣口13,给阴阳电极板通电,环型阳极板6溶解形成铝或铁高价离子,水解形成絮体,同时絮凝污水中的污染物和重金属离子,阴极棒7表面实现污水中重金属离子的还原,实现去除污水中重金属离子的目的,其中较轻的絮体浮在污水表面(可以通过浮渣口13,将其捞出,置于浮渣收集箱14中);同时第一搅拌螺杆机构9和第二搅拌螺杆机构11能够搅动污水,使其冲击电极板,使环型阳极板6表面上的水分子偶极层不断破坏,阳极板表面稳定吸附的水分子及氢氧根离子数量变少,使阳极板的钝化受到抑制;双环清扫机构10在清扫伸缩杆21的带动下,从上向下旋转清扫,至阴极棒7的底部再从下向上往复旋转清扫,从而使环型阳极板6上生成的凝聚物来不及形成结垢就被双环清扫机构10刮落,很好的起到抑制钝化的作用;一段时间后打开连通管4上阀门,使得底层液体进入沉淀池3;

[0043] 驱动电机92正转启动,带动搅拌叶94正转,清扫伸缩杆21开始伸长,双环清扫机构10旋转向下移动,阳极刷毛102刷扫环型阳极板6,阴极刷毛103刷扫阴极棒7。

[0044] 当双环清扫机构10到达阴极棒7的底部;驱动电机92反转启动,带动搅拌叶94反转,清扫伸缩杆21开始收缩,双环清扫机构10旋转向上移动,阳极刷毛102刷扫环型阳极板6,阴极刷毛103刷扫阴极棒7。

[0045] 应用例

[0046] 采用实施例的装置处理医药厂生产医药原料的废水,废水来自于原料生产车间排出的工艺废水,废水COD为4000~7000mg/L。废水处理前和处理后的水质情况见表1。

[0047] 表1

项目	pH 值	COD (mg/L)	SS (mg/L)	NH <sub>3</sub> -N (mg/L)	废渣含量 (%)
处理前	1~2	6500	6000	400	100
处理后	7.2	≤210	105	30	0.04

[0049] 由表1可知,采用本发明的装置对医药原料的废水进行处理后,处理后的废水pH值接近中性,水中的COD、SS和NH<sub>3</sub>-N的含量均下降了90%以上,说明本发明的装置可以有效处理废水,本装置处理废水时出水稳定,处理后的废水水质良好。采用本发明的装置进行处理后,水中的废渣基本被收集,说明本发明的装置除渣效果显著。

[0050] 在本说明书的描述中,参考术语“一个实施例”、“示例”、“具体示例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本发明的至少一个实施例或示例中。在本说明书中,对上述术语的示意性表述不一定指的是相同的实施例或示例。而且,描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任何一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。

[0051] 以上公开的本发明优选实施例只是用于帮助阐述本发明。优选实施例并没有详尽叙述所有的细节,也不限制该发明仅为所述的具体实施方式。显然,根据本说明书的内容,可作很多的修改和变化。本说明书选取并具体描述这些实施例,是为了更好地解释本发明的原理和实际应用,从而使所属技术领域技术人员能很好地理解和利用本发明。本发明仅受权利要求书及其全部范围和等效物的限制。

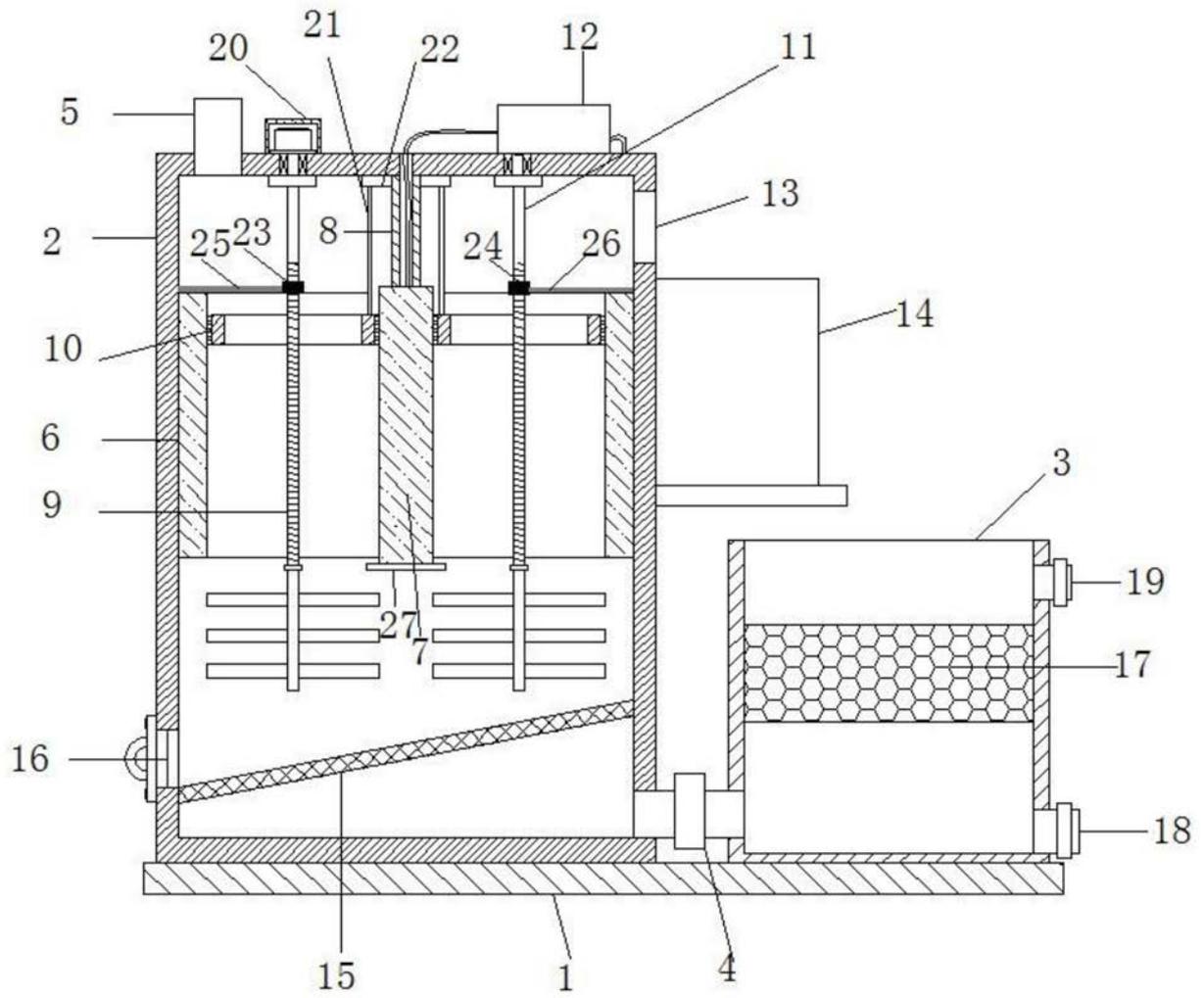


图1

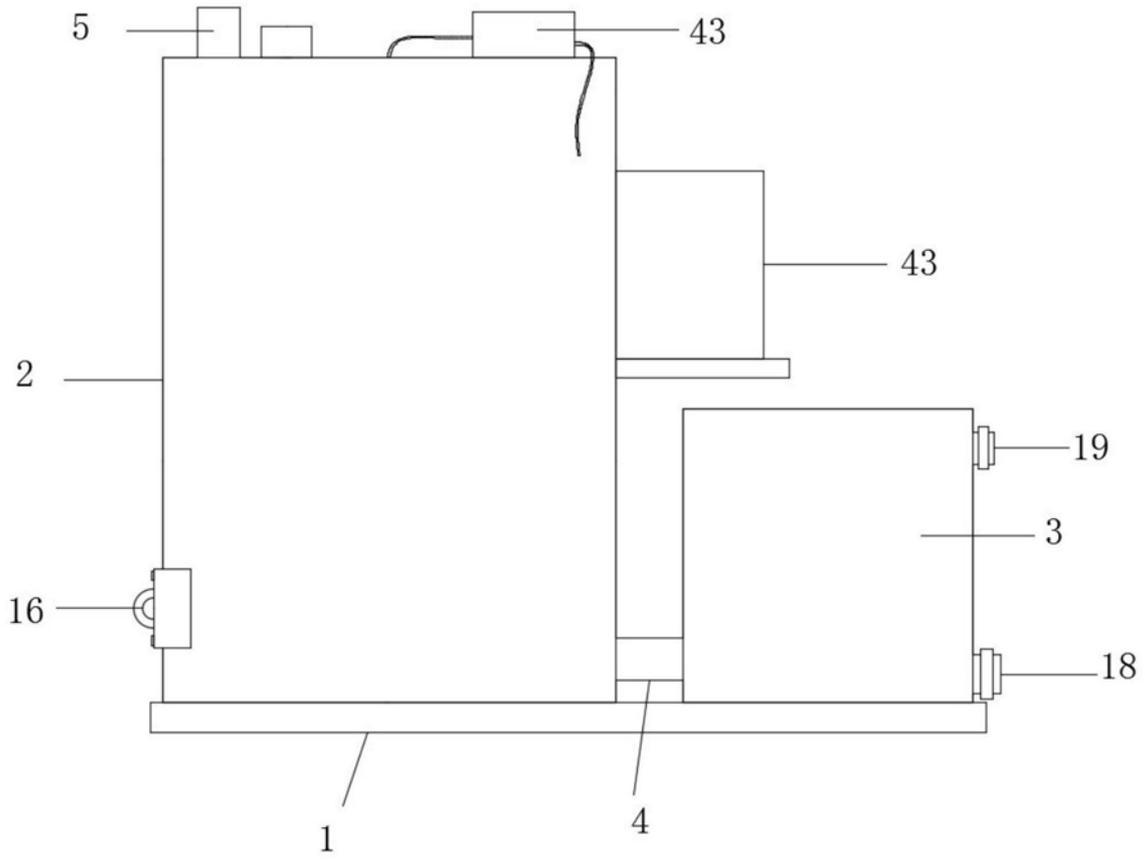


图2

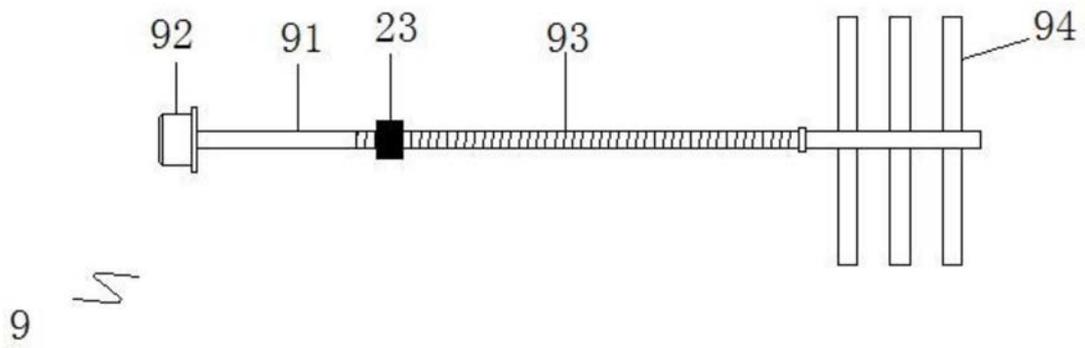


图3

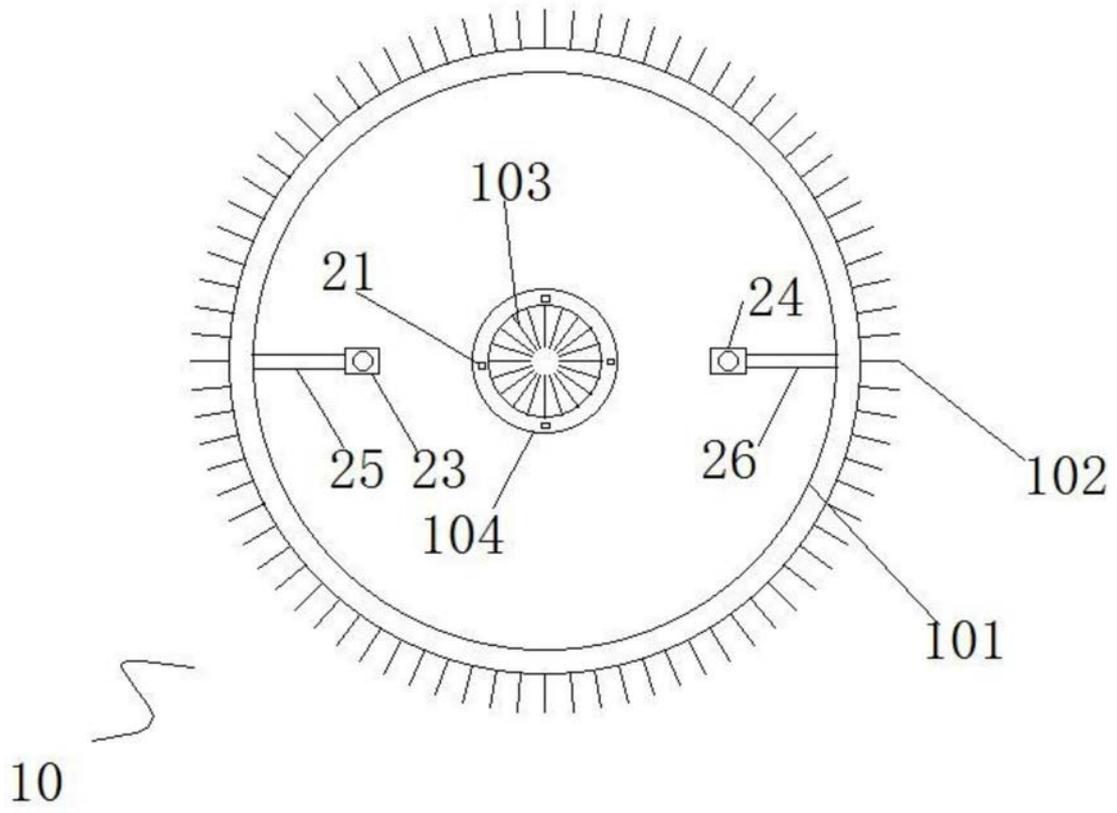


图4