



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 116835728 A

(43) 申请公布日 2023.10.03

(21) 申请号 202310838766.6

(22) 申请日 2023.07.10

(71) 申请人 衡阳师范学院

地址 421010 湖南省衡阳市珠晖区衡花路  
16号

(72) 发明人 曾荣英 唐文清 陈文 刘梦琴  
谢丹 尹鑫 邓捷 邓煦 李培松  
孙乐颖

(74) 专利代理机构 北京东方盛凡知识产权代理  
有限公司 11562  
专利代理师 张国麒

(51) Int. Cl.  
C02F 1/48 (2023.01)  
C02F 1/38 (2023.01)

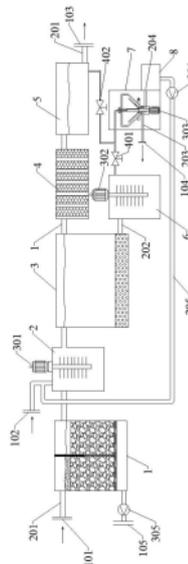
权利要求书2页 说明书5页 附图4页

(54) 发明名称

污水处理中的水净化装置

(57) 摘要

本发明公开了一种污水处理中的水净化装置,包括第一搅拌池、二级絮凝池、第二搅拌池和离心分离池,所述第一搅拌池进液端连接主管路和磁粉液加注口,池内设搅拌器,搅拌器与第一电机相接;所述二级絮凝池与第一搅拌池的出液端连通,底部连接有用于排出在二级絮凝池沉积的絮凝浑浊水的副管路;所述第二搅拌池进液端连接副管路,池内设搅拌器,搅拌器与第二电机相接;所述离心分离池包括多个离心分离机,各离心分离机进液端连接第二搅拌池的出液端,离心分离机用于从絮凝浑浊水中分离出磁粉并回收。本发明提供的污水处理中的水净化装置,可以实现对污水处理后的磁粉进行回收再利用,降低了磁絮凝技术去除污染物的处理成本和技术门槛。



1. 一种污水处理中的水净化装置,其特征在于,包括:

第一搅拌池(2),所述第一搅拌池(2)进液端连接主管路(201)和磁粉液加注口(102),所述第一搅拌池(2)内设搅拌器,所述搅拌器与第一电机(301)相接;

二级絮凝池(3),所述二级絮凝池(3)与所述第一搅拌池(2)的出液端连通,所述二级絮凝池(3)底部连接有用于排出在所述二级絮凝池(3)沉积的絮凝浑浊水的副管路(202);

第二搅拌池(6),所述第二搅拌池(6)进液端连接所述副管路(202),所述第二搅拌池(6)内设搅拌器,所述搅拌器与第二电机(302)相接;

离心分离池(7),所述离心分离池(7)包括多个离心分离机(70),各所述离心分离机(70)进液端连接所述第二搅拌池(6)的出液端;所述离心分离机(70)用于从所述絮凝浑浊水中分离出磁粉并回收。

2. 根据权利要求1所述的污水处理中的水净化装置,其特征在于,所述离心分离机(70)包括主壳体(71)、转动连接在所述主壳体(71)中轴上的离心轴(73)、位于所述主壳体(71)内的离心盘(72),所述离心盘(72)与所述离心轴(73)同心同轴设置,并与所述主壳体(71)、所述离心轴(73)均留有间隙,形成位于所述主壳体(71)和所述离心盘(72)之间的第一通道(701),位于所述离心盘(72)和所述离心轴(73)之间的第二通道(702);所述离心轴(73)上半段内部中空形成进液通道(730),所述进液通道(730)始端通过所述副管路(202)连接至所述第二搅拌池(6),所述进液通道(730)末端沿其周向开有若干贯通所述离心轴(73)的喷水嘴(731);所述离心轴(73)底部驱动连接有第三电机(303)。

3. 根据权利要求2所述的污水处理中的水净化装置,其特征在于,所述离心盘(72)绕其中心螺旋布置有若干圈电磁线圈(76),所述电磁线圈(76)与外部的电源(77)电性连接。

4. 根据权利要求3所述的污水处理中的水净化装置,其特征在于,所述电磁线圈(76)与所述电源(77)之间设有可调电流开关(78)。

5. 根据权利要求2所述的污水处理中的水净化装置,其特征在于,所述进液通道(730)附近的所述副管路(202)上设有第一阀门(401);所述进液通道(730)与所述第一阀门(401)之间的所述副管路(202)连通有净水进水管路,所述净水进水管路上设有第二阀门(402)。

6. 根据权利要求5所述的污水处理中的水净化装置,其特征在于,还包括进化后蓄水池(5),所述净水进水管路连通所述进化后蓄水池(5)和所述进液通道(730)。

7. 根据权利要求6所述的污水处理中的水净化装置,其特征在于,所述二级絮凝池(3)的出液端还连接有三级膜净化池(4),所述三级膜净化池(4)的出液端连通至所述进化后蓄水池(5),所述三级膜净化池(4)内包括若干陶瓷过滤膜。

8. 根据权利要求2所述的污水处理中的水净化装置,其特征在于,所述第二通道(702)连通至磁粉液排出管(204),所述磁粉液排出管(204)末端连接有磁粉液回收池(8),所述磁粉液回收池(8)通过一条磁粉液循环管(205)连通至所述第一搅拌池(2),实现磁粉液循环利用。

9. 根据权利要求1至8中任一项所述的污水处理中的水净化装置,其特征在于,还包括一级过滤池(1),所述一级过滤池(1)内设有与池底间隔一定距离的底部滤网(15),所述底部滤网(15)包括允许沉淀物通过的孔隙,所述底部滤网(15)上方填放有活性炭和英砂石。

10. 根据权利要求9所述的污水处理中的水净化装置,其特征在于,所述一级过滤池(1)内还设有垂直支撑在所述底部滤网(15)上的中间隔板(14),所述中间隔板(14)将所述一级

过滤池(1)一分为二,使所述一级过滤池(1)的进液端和出液端分别位于所述中间隔板(14)的两侧。

## 污水处理中的水净化装置

### 技术领域

[0001] 本发明属于污水处理技术领域,尤其涉及一种污水处理中的水净化装置。

### 背景技术

[0002] 在造纸、石油化工、食品、印染、煤矿、冶金及矿山等行业的生产过程中,均会产生一定量的污水、污泥。这些污水、污泥直接排放会对环境造成严重的破坏,因此需要对其进行相应的处理,以减轻对环境的污染。

[0003] 现有技术中早已有采用磁絮凝技术去除中污染物的先例,如中国发明专利CN103058447B提出了一种含油污水污泥分离净化一体化装置,包括含油污水污泥分离装置和微量油水分离器。使用时,微量油水分离器进行前置除油,之后污泥、污水在反应器内与相应的药物(其中含有铁磁性粉末)反应,形成凝絮状的沉淀物,然后排放到磁力泥水分离器的分离器箱体,沉淀物被吸附在磁盘上从水中脱出。该专利还记载了,使用该装置的沉淀物脱出率及脱出效率高,达到了较好的水处理效果,排放水可以达到国家规定的A1级标准,脱出的沉淀物的含固量 $\geq 35\%$ 。然而,对于使用后的磁性粉末如何回收和循环利用,并没有充分考虑,存在较大的改进空间。

[0004] 本发明拟提出一种污水处理中的水净化装置,以解决或部分解决在污水处理中磁性粉末的回收和循环利用的问题。

### 发明内容

[0005] 为解决上述技术问题,本发明提出了一种污水处理中的水净化装置,旨在解决或改善上述技术问题中的至少之一。

[0006] 为实现上述目的,本发明提供了一种污水处理中的水净化装置,包括:

[0007] 第一搅拌池,所述第一搅拌池进液端连接主管路和磁粉液加注口,所述第一搅拌池内设搅拌器,所述搅拌器与第一电机相接;

[0008] 二级絮凝池,所述二级絮凝池与所述第一搅拌池的出液端连通,所述二级絮凝池底部连接有用于排出在所述二级絮凝池沉积的絮凝浑浊水的副管路;

[0009] 第二搅拌池,所述第二搅拌池进液端连接所述副管路,所述第二搅拌池内设搅拌器,所述搅拌器与第二电机相接;

[0010] 离心分离池,所述离心分离池包括多个离心分离机,各所述离心分离机进液端连接所述第二搅拌池的出液端;所述离心分离机用于从所述絮凝浑浊水中分离出磁粉并回收。

[0011] 可选地,上述离心分离机包括主壳体、转动连接在所述主壳体中轴上的离心轴、位于所述主壳体内的离心盘,所述离心盘与所述离心轴同心同轴设置,并与所述主壳体、所述离心轴均留有间隙,形成位于所述主壳体和所述离心盘之间的第一通道,位于所述离心盘和所述离心轴之间的第二通道;所述离心轴上半段内部中空形成进液通道,所述进液通道始端通过所述副管路连接至所述第二搅拌池,所述进液通道末端沿其周向开有若干贯通所

述离心轴的喷水嘴;所述离心轴底部驱动连接有第三电机。

[0012] 可选地,上述离心盘绕其中心螺旋布置有若干圈电磁线圈,所述电磁线圈与外部的电源电性连接。

[0013] 可选地,上述电磁线圈与所述电源之间设有可调电流开关。

[0014] 可选地,上述进液通道附近的所述副管路上设有第一阀门;所述进液通道与所述第一阀门之间的所述副管路连通有净水进水管路,所述净水进水管路上设有第二阀门。

[0015] 可选地,上述污水处理中的水净化装置还包括进化后蓄水池,所述净水进水管路连通所述进化后蓄水池和所述进液通道。

[0016] 可选地,上述二级絮凝池的出液端还连接有三级膜净化池,所述三级膜净化池的出液端连通至所述进化后蓄水池,所述三级膜净化池内包括若干陶瓷过滤膜。

[0017] 可选地,上述第二通道连通至磁粉液排出管,所述磁粉液排出管末端连接有磁粉液回收池,所述磁粉液回收池通过一条磁粉液循环管连通至所述第一搅拌池,实现磁粉液循环利用。

[0018] 可选地,上述污水处理中的水净化装置还包括一级过滤池,所述一级过滤池内设有与池底间隔一定距离的底部滤网,所述底部滤网包括允许沉淀物通过的孔隙,所述底部滤网上方填放有活性炭和英砂石。

[0019] 可选地,上述一级过滤池内还设有垂直支撑在所述底部滤网上的中间隔板,所述中间隔板将所述一级过滤池一分为二,使所述一级过滤池的进液端和出液端分别位于所述中间隔板的两侧。

[0020] 与现有技术相比,本发明提供的污水处理中的水净化装置,可以通过设置在二级絮凝池后的一套磁粉回收处理系统,对磁粉进行回收再利用。该磁粉回收处理系统包括第二搅拌池、离心分离池和磁粉液回收池,通过对含有絮凝体的沉淀液进行二次搅拌并利用离心分离的方式,快速将磁粉从浑浊水中分离出来,经过简单的处理,即可循环使用,使磁絮凝技术去除污染物的技术得以在实际生产中应用,降低了磁絮凝技术去除污染物的处理成本和技术门槛。

## 附图说明

[0021] 构成本申请的一部分的附图用来提供对本申请的进一步理解,本申请的示意性实施例及其说明用于解释本申请,并不构成对本申请的不当限定。在附图中:

[0022] 图1为本发明实施例提供的污水处理中的水净化装置的一种结构示意图;

[0023] 图2为本发明实施例中离心分离机的剖面图;

[0024] 图3为本发明实施例的离心分离机中电磁线圈的结构示意图;

[0025] 图4为图2中A处的放大视图;

[0026] 图5为本发明实施例中一级过滤池的结构示意图。

[0027] 图中:

[0028] 1、一级过滤池;2、第一搅拌池;3、二级絮凝池;4、三级膜净化池;5、净化后蓄水池;6、第二搅拌池;7、离心分离池;8、磁粉液回收池;11、A池;12、B池;13、C池;14、中间隔板;15、底部滤网;

[0029] 101、进水口;102、磁粉液加注口;103、出水口;104、第一排污口;105、第二排污口;

[0030] 201、主管路;202、副管路;203、浑浊液排出管;204、磁粉液排出管;205、磁粉液循环管;

[0031] 301、第一电机;302、第二电机;303、第三电机;304、循环泵;305、排污泵;

[0032] 401、第一阀门;402、第二阀门;

[0033] 70、离心分离机;71、主壳体;72、离心盘;73、离心轴;74、轴承;75、轴承密封盖;76、电磁线圈;77、电源;78、可调电流开关;79、导线;701、第一通道;702、第二通道;703、离心分离腔;730、进液通道;731、喷水嘴。

### 具体实施方式

[0034] 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他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0035] 为使本发明的上述目的、特征和优点能够更加明显易懂,下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步详细的说明。

[0036] 下面结合图1~图5描述本发明的污水处理中的水净化装置。

[0037] 参考图1,本发明实施例的污水处理中的水净化装置包括:依次通过主管路201连接的一级过滤池1、第一搅拌池2、二级絮凝池3、三级膜净化池4、净化后蓄水池5,以及通过副管路202连接的二级絮凝池3、第二搅拌池6和离心分离池7;一级过滤池1连接进水口101,净化后蓄水池5连接出水口103,主管路201连接进水口101、各净水池组(一级过滤池1、第一搅拌池2、二级絮凝池3、三级膜净化池4、净化后蓄水池5)和出水口103;二级絮凝池3同时还在第底部连接副管路202,通过该副管路202将絮凝沉淀物引入第二搅拌池6中,然后将搅拌液送至离心分离池7,离心分离池7内设有离心分离机70,离心分离机70具有浑浊液排出管203和磁粉液排出管204,其中浑浊液排出管203连接第一排污口104,磁粉液排出管204连通至磁粉液回收池8。

[0038] 具体地,一级过滤池1、第一搅拌池2、二级絮凝池3、三级膜净化池4、净化后蓄水池5组成了主要的净水池组,通过主管路201依次连接,污水从进水口101进入到一级过滤池1,一级过滤池1内填有活性炭和英砂石,经过初级沉淀后,去除水中的大颗粒杂质和异味;进入到第一搅拌池2中,第一搅拌池2连接有磁粉液加注口102,并内置搅拌器,搅拌器通过池顶部的第一电机301驱动旋转,污水在第一搅拌池2中和磁粉液充分混合后进入到二级絮凝池3中;二级絮凝池3为静态沉淀池,混合有磁粉液的污水在二级絮凝池3中静止沉淀,磁粉液中含有重介质的磁粉和絮凝剂,磁粉对水中的杂质有很好的吸附作用,能渗透到絮凝体中并强化絮凝体的网状结构,快速达到固液分离的效果,分离后的上清液经过主管路201进入三级膜净化池4,沉淀的絮凝体被抽至副管路202,进入到第二搅拌池6中;进入三级膜净化池4后的水进入膜净化处理阶段,三级膜净化池4包括若干陶瓷过滤膜,具有微孔结构,能够将水中的杂质和微生物过滤掉,陶瓷过滤膜选用微孔大小在 $0.1\sim 0.5\mu\text{m}$ 之间,可以过滤掉水中细菌、病毒、悬浮物的同时,保留水中的营养成分和矿物质,可选用市场上在售的MBR膜;经过膜净化后的水质已达到饮用水标准,进入到净化后蓄水池5。

[0039] 具体地,第二搅拌池6、离心分离池7和磁粉液回收池8组成了磁粉液回收的回收处

理池组,通过副管路202连接;第二搅拌池6内具有搅拌器,搅拌器通过池顶部的第二电机302驱动旋转,沉淀的絮凝体在第二搅拌池6中被搅拌,使磁粉和杂质体分离开来,重新变为浑浊水,并通过副管路202送至离心分离池7中,离心分离池7中包括多个离心分离机70,在离心分离机70的离心力和磁吸力作用下,将磁粉和含有杂质体的浑浊水分离开来,含有杂质体的浑浊水通过浑浊液排出管203排出,磁粉则通过清水冲入到磁粉液排出管204,并进入磁粉液回收池8中。

[0040] 进一步地,如图2所示,离心分离机70的结构是,包括一个主壳体71,主壳体71内形成离心分离腔703,离心分离腔703中部贯通上下的设有离心轴73,离心轴73通过外部的第三电机303驱动其高速旋转;如图4所示,离心轴73上半段内部中空形成进液通道730,进液通道730顶端连接副管路202,底端沿其周向开有贯通至离心轴73外的喷水嘴731,在离心轴73高速旋转的同时,喷水嘴731向外喷射浑浊水,浑浊水在高速旋转作用下,作离心运动;为了将离心分离的磁粉和浑浊水隔离开,在离心分离腔703底部设有漏斗形的离心盘72,离心盘72与离心轴73同心同轴设置,离心盘72底部与离心轴73之间具有间隙,形成供液体流出的第二通道702,离心盘72与主壳体71之间也具有间隙,形成供液体流出的第一通道701,第一通道701和第二通道702相互隔离,且第一通道连通至浑浊液排出管203,第二通道702连通至磁粉液排出管204,浑浊液排出管203的尽头具有第一排污口104。

[0041] 进一步地,离心轴73的上下两端与主壳体71转动连接的位置设有轴承74,且离心轴73的上端与副管路202连接位置的轴承74上下均设有密封垫,并在轴承74上压盖有轴承密封盖75。

[0042] 进一步地,如图2和图3所示,在离心盘72内沿周向螺旋向上布置有电磁线圈76,以提供吸附磁粉的磁场力,在重力场和磁场的双重作用下,磁粉迅速分离,电磁线圈76通过导线79连接有电源77和可调电流开关78,通过改变电磁线圈76的电流大小,实现对磁场力大小的调节。

[0043] 进一步地,第二搅拌池6至离心分离机70之间的副管路202上具有第一阀门401,离心分离机70的进液端还管路连通至净化后蓄水池5,同时在该段管路上设有第二阀门402,当第一阀门401开启时,第二阀门402闭合,离心分离机70处于工作状态,浑浊水从第二搅拌池6向离心分离机70输入,当离心分离机工作段时间后,底部聚集了较多的磁粉,此时,关闭第一阀门401,开启第二阀门402,利用净水将磁粉冲入磁粉液回收池8中,由于第一阀门401和第二阀门402至离心分离机70段共用一段管路,当关闭第一阀门401后,管道内还残存一定浑浊水,因此,当第二阀门402开启后,仍需开启离心分离机70一段时间,将残存的浑浊水分离后,再停止电磁供应,进行磁粉回收。

[0044] 进一步地,磁粉液回收池8通过一条磁粉液循环管205连接至第一搅拌池2,在磁粉液循环管205上设有循环泵304,根据需要间歇开启,对磁粉液回收池8内的磁粉液进行回收利用。

[0045] 进一步地,如图5所示,一级过滤池1包括A、B、C池,A池11和B池12之间通过中间隔板114将上半部分隔开使污水和过滤后的上清液能有效隔离开;中间隔板14底部至池底有一定高度,并设有底部滤网15,底部滤网15支撑拖起上方A池11和B池12内的活性炭和英砂石,底部滤网15具有较大的孔隙,使污水中的沉淀物能够通过孔隙落入位于底部滤网15下分的C池13中;中间隔板14的上半段为实板,下半段为网板,上半段实板能有效隔离过滤前

的无水和过滤后的上清液,下半段网板供过滤水通过;C池13连接有排污泵305,排污泵305抽取沉淀物浆液后通过第二排污口105排出,经过简单脱水后形成泥饼,做其它回收处理。

[0046] 本发明实施例的运行原理:

[0047] 污水通过进水口101进入到一级过滤池1中,经过初步沉淀,一级活性炭和英砂石的吸附去除水中大颗粒杂质和藻类,并根据需要加入去除氮磷的试剂,使经过一级过滤的溶液变为上清液,上清液进入第一搅拌池2;通过磁粉液加注口向第一搅拌池2加入含有磁粉的磁粉液,经过搅拌,磁粉液和上清液充分混合,被进入到二级絮凝池3中;加入磁粉液后的上清液在二级絮凝池3中静态沉淀,磁粉液中含有重介质的磁粉和絮凝剂,磁粉对水中的杂质有很好的吸附作用,能渗透到絮凝体中并强化絮凝体的网状结构,快速达到固液分离的效果,分离后的上清液经过主管路201进入三级膜净化池4,沉淀的絮凝体被抽至副管路202,进入到第二搅拌池6中;进入三级膜净化池4后的上清液,在陶瓷过滤膜的作用下,过滤掉水中的细菌、病毒、悬浮物,同时保留水中的营养成分和矿物质,至此,得到净化后的净化水,净化水被集中存储在净化后蓄水池5中。

[0048] 通过副管路202进入到第二搅拌池6中的含有絮凝物的过滤水在第二电机302的驱动搅拌下,磁粉和颗粒物、杂质分离开来,重新变为为浑浊水,浑浊水被送至离心分离池7中进行磁粉和杂质的分离,浑浊水通过多个分管路,进入到多个离心分离机70中,在重力场的作用下,磁粉和杂质液发生分离,为进一步提升分离效果,在离心盘72内设置有电磁线圈76,以提供吸附磁粉的电磁场,电磁线圈76通过电源77提供电流,并通过可调电流开关78调节供电电流,以实现电磁场大小的调节,当离心盘72吸附较多的磁粉后,关闭第一阀门401,开启第二阀门402,清水冲洗进液通道730后,断开可调电流开关78,电磁线圈76停止通电,磁场消失,同时第三电机303降低转速,清水顺离心盘72向下冲洗,将磁粉冲入第二通道702,然后经磁粉液排出管204汇集到磁粉液回收池8中。

[0049] 本发明实施例的污水处理中的水净化装置的技术效果详见发明内容部分,在此不做赘述。

[0050] 在本发明的描述中,需要理解的是,术语“纵向”、“横向”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。

[0051] 以上所述的实施例仅是对本发明的优选方式进行描述,并非对本发明的范围进行限定,在不脱离本发明设计精神的前提下,本领域普通技术人员对本发明的技术方案做出的各种变形和改进,均应落入本发明权利要求书确定的保护范围内。

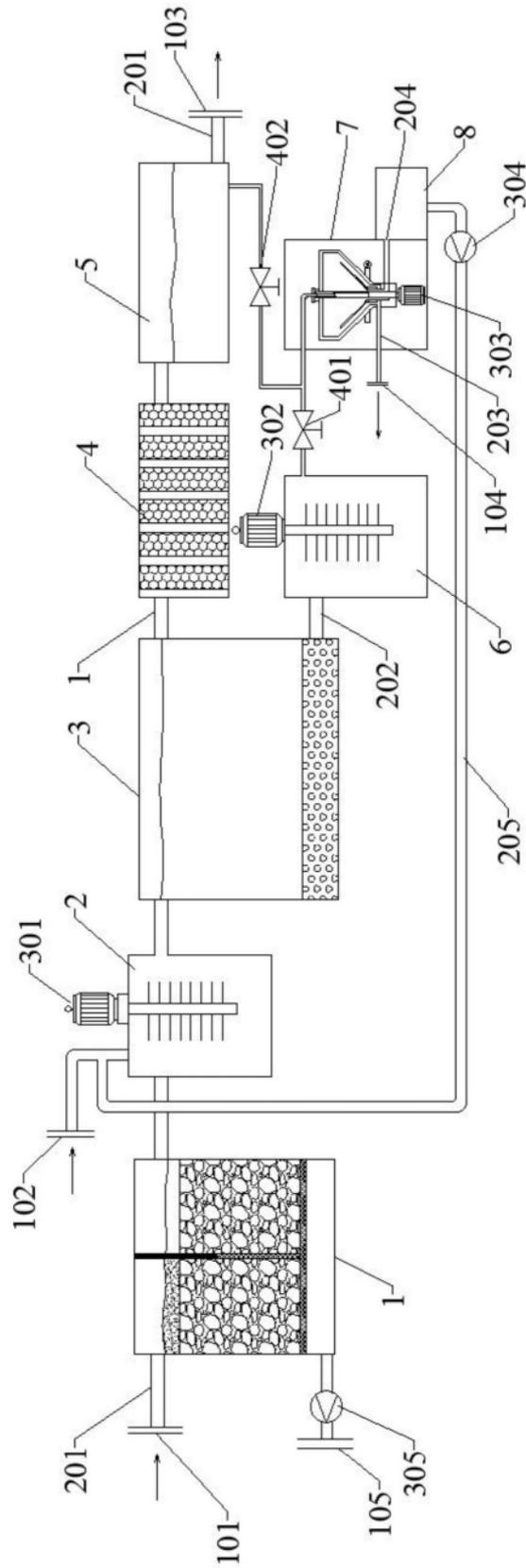


图1

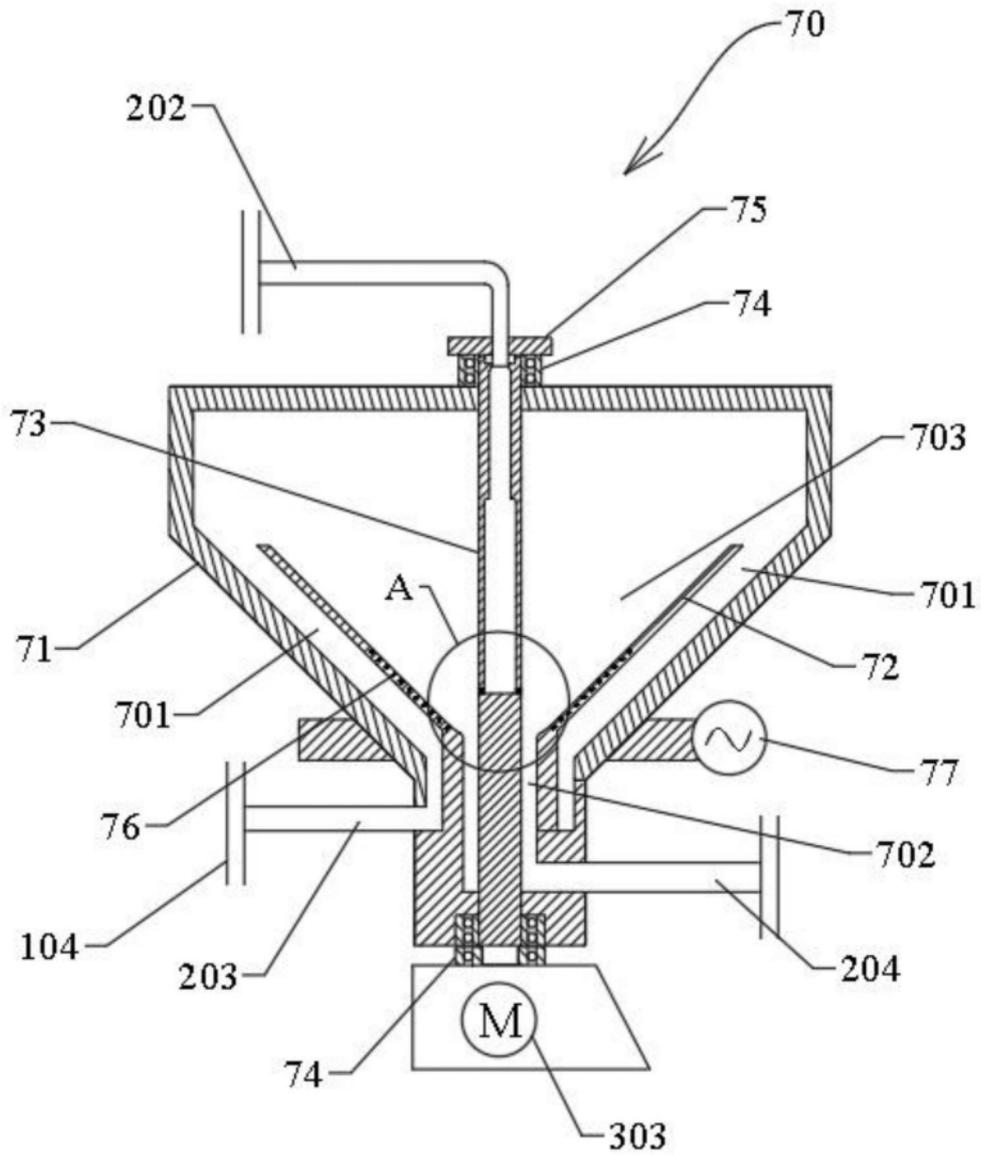


图2

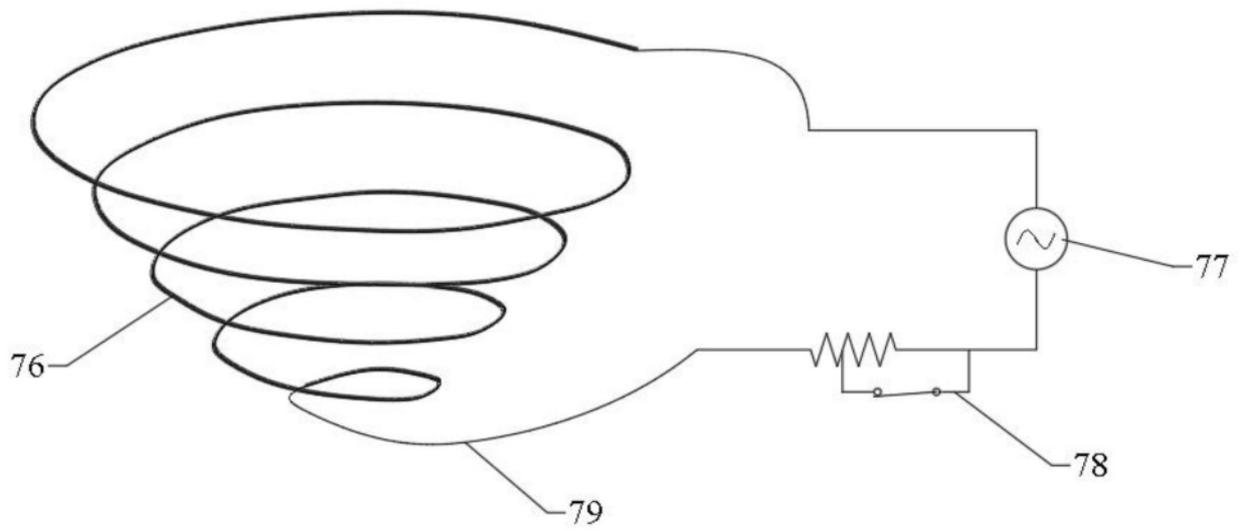


图3

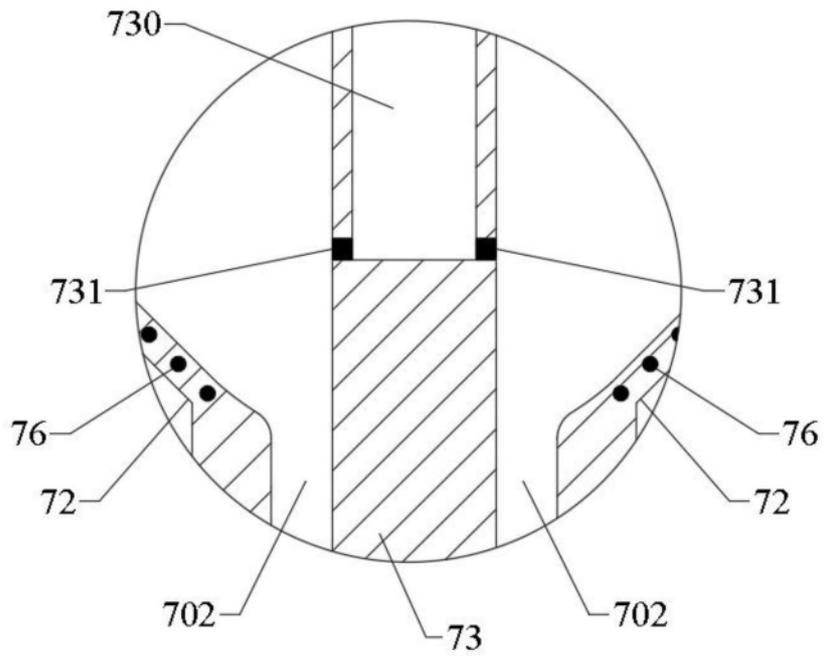


图4

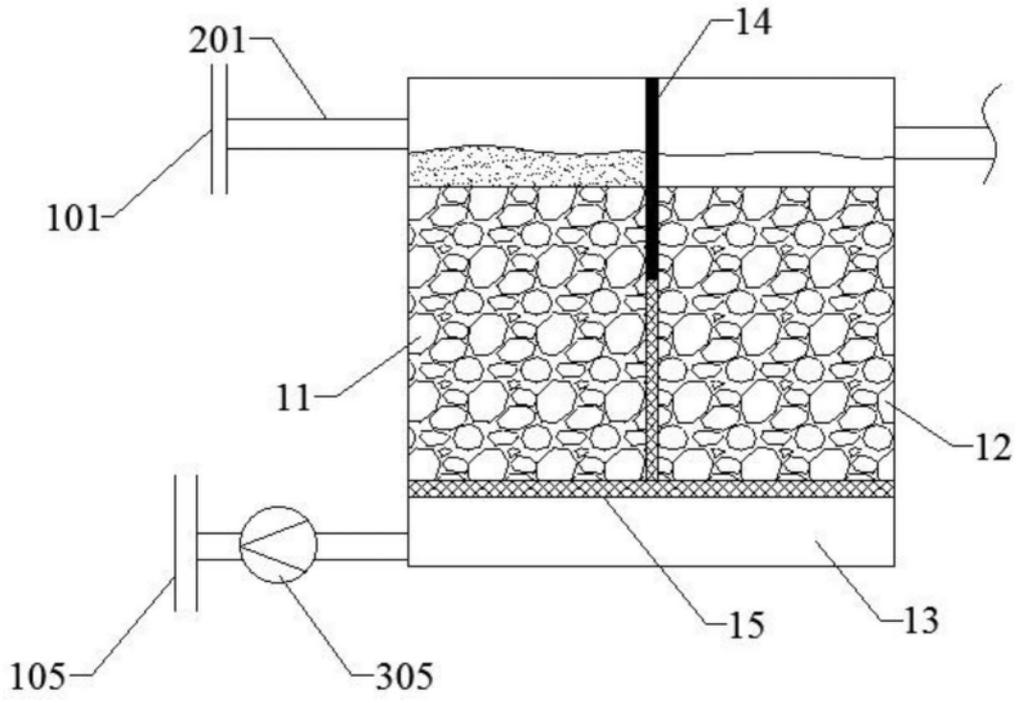


图5