



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 209226738 U

(45)授权公告日 2019.08.09

(21)申请号 201821885205.2

(22)申请日 2018.11.15

(73)专利权人 山东科技大学

地址 266590 山东省青岛市黄岛区经济技术
开发区前湾港路579号

(72)发明人 刘培坤 王鹤 张悦刊 杨兴华
姜兰越

(74)专利代理机构 青岛智地领创专利代理有限
公司 37252

代理人 朱玉建

(51)Int.Cl.

C02F 9/04(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

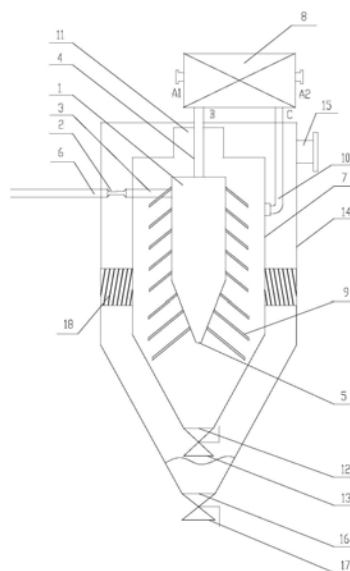
权利要求书2页 说明书6页 附图4页

(54)实用新型名称

一种高浓度污水快速处理装置

(57)摘要

本实用新型公开了一种高浓度污水快速处理装置。所述装置包括由内向外依次设置的第一级净化装置、第二级净化装置和第三级净化装置。第一级净化装置通过旋流分离使大部分颗粒快速沉降,未经充分分离的细小颗粒通过湍旋反应器形成大絮团,在第二级净化装置内再次沉降分离,保证出水水质要求,经过沉降得到的颗粒通过第三级净化装置的底部排出,经过沉降得到的清水则从第三级净化装置的中上部排出。本实用新型保证了高浓度污水的净化效率。此外,本实用新型具有分离效率高、占地面积少、处理量大、能耗低等优点。



1. 一种高浓度污水快速处理装置,其特征在于,包括:
由内向外依次设置的第一级净化装置、第二级净化装置和第三级净化装置;
第一级净化装置包括旋流器和文丘里管;
在旋流器上设有一号进料管、一号溢流管和一号底流口;一号进料管、一号溢流管和一号底流口分别位于旋流器的中上部、顶部和底部;
文丘里管的一端与一号进料管连接,另一端与高浓度污水给料管连接;
第二级净化装置包括第二级净化装置壳体、湍旋反应器以及若干个带过滤孔的锥盘;
其中,第二级净化装置壳体的上部呈柱状,下部呈锥状;
旋流器位于第二级净化装置壳体的内侧;且
所述旋流器的一号底流口向下伸展至第二级净化装置壳体的下部;
在第二级净化装置壳体上设有二号进料管、二号溢流管和二号底流口;二号进料管、二号溢流管和二号底流口分别位于第二级净化装置壳体的中上部、顶部和底部;
湍旋反应器包括三个进口和一个出口;其中:
一号溢流管向上连接至湍旋反应器的一个进口,湍旋反应器的其余进口为加药口;
湍旋反应器的出口向下连接至二号进料管;
所有锥盘均安装于旋流器的外侧,且各个锥盘由上到下依次排列;
在二号底流口处安装有用于向所述第三级净化装置排料的一号排污阀;
第三级净化装置包括第三级净化装置壳体;
第三级净化装置壳体的上部呈柱状,下部呈锥状;
第二级净化装置壳体位于第三级净化装置壳体的内侧;且所述旋流器、所述第二级净化装置壳体、所述第三级净化装置壳体在竖直方向上共轴线;
在第三级净化装置壳体上设有清水出口和三号底流口;清水出口和三号底流口分别位于第三级净化装置壳体的中上部和底部;
在三号底流口处安装有用于向外界排料的二号排污阀;
二号溢流管与所述第三级净化装置壳体的内部连通;
在第三级净化装置壳体的内侧中上部设有环状的用于过滤沉降颗粒的斜板;
斜板的安装高度低于清水出口的安装高度;
斜板的内侧支撑在第二级净化装置壳体上,外侧支撑在第三级净化装置壳体上。
2. 根据权利要求1所述的高浓度污水快速处理装置,其特征在于,
所述锥盘焊接连接在旋流器的外侧。
3. 根据权利要求1所述的高浓度污水快速处理装置,其特征在于,
所述清水出口的安装高度高于文丘里管的高度。
4. 根据权利要求1所述的高浓度污水快速处理装置,其特征在于,
所述湍旋反应器位于第三级净化装置壳体的外侧上方;
在所述第三级净化装置壳体的顶部设有供所述一号溢流管和二号进料管穿过的通孔。
5. 根据权利要求1所述的高浓度污水快速处理装置,其特征在于,
所述文丘里管位于第三级净化装置壳体的内部且位于所述斜板的上方。
6. 根据权利要求1所述的高浓度污水快速处理装置,其特征在于,
所述旋流器的上部呈柱状,下部呈锥状;且所述旋流器的上部直径、锥盘的最大直径以

及第二级净化装置壳体上部的尺寸具有如下关系：

定义旋流器的上部直径为 D ，则：

锥盘的最大直径为 $1.5D-2.5D$ ，而第二级净化装置壳体上部的直径为 $3D-3.5D$ 。

一种高浓度污水快速处理装置

技术领域

[0001] 本实用新型属于污水处理技术领域,尤其涉及一种高浓度污水快速处理装置。

背景技术

[0002] 高浓度污水,成分复杂,固体含量高,粒度分布范围广,自然沉降困难。高浓度污水处理技术大致分为物化、化学和生物三大类,传统污水处理装置循环利用效率不高,占地面积大,无法满足生产要求。现有的高浓污水处理设备中,混凝处理设备可以去除胶体状态的固体颗粒、悬浮物和油状物等污染物,但是污泥量大,成本费用高;电解处理设备可以改变污染物的性质结构,使有机物进行降解,但由于耗电量过大,成本高,这种设备局限于处理小量污水;单纯使用化学药剂进行中和也存在使用成本过高的问题并且容易造成二次污染。

实用新型内容

[0003] 本实用新型的目的在于提出一种高浓度污水快速处理装置,以保证高浓度污水的净化效率,同时降低成本。

[0004] 本实用新型为了实现上述目的,采用如下技术方案:

[0005] 一种高浓度污水快速处理装置,包括:

[0006] 由内向外依次设置的第一级净化装置、第二级净化装置和第三级净化装置;

[0007] 第一级净化装置包括旋流器和文丘里管;

[0008] 在旋流器上设有一号进料管、一号溢流管和一号底流口;一号进料管、一号溢流管和一号底流口分别位于旋流器的中上部、顶部和底部;

[0009] 文丘里管的一端与一号进料管连接,另一端与高浓度污水给料管连接;

[0010] 第二级净化装置包括第二级净化装置壳体、湍旋反应器以及若干个带过滤孔的锥盘;

[0011] 其中,第二级净化装置壳体的上部呈柱状,下部呈锥状;

[0012] 旋流器位于第二级净化装置壳体的内侧;且

[0013] 所述旋流器的一号底流口向下伸展至第二级净化装置壳体的下部;

[0014] 在第二级净化装置壳体上设有二号进料管、二号溢流管和二号底流口;二号进料管、二号溢流管和二号底流口分别位于第二级净化装置壳体的中上部、顶部和底部;

[0015] 湍旋反应器包括三个进口和一个出口;其中:

[0016] 一号溢流管向上连接至湍旋反应器一个进口,湍旋反应器的其余进口为加药口;

[0017] 湍旋反应器的出口向下连接至二号进料管;

[0018] 所有锥盘均安装于旋流器的外侧,且各个锥盘由上到下依次排列;

[0019] 在二号底流口处安装有用于向所述第三级净化装置排料的一号排污阀;

[0020] 第三级净化装置包括第三级净化装置壳体;

[0021] 第三级净化装置壳体的上部呈柱状,下部呈锥状;

- [0022] 第二级净化装置壳体位于第三级净化装置壳体的内侧；且所述旋流器、所述第二级净化装置壳体、所述第三级净化装置壳体在竖直方向上共轴线；
- [0023] 在第三级净化装置壳体上设有清水出口和三号底流口；清水出口和三号底流口分别位于第三级净化装置壳体的中上部 and 底部；
- [0024] 在三号底流口处安装有用于向外界排料的二号排污阀；
- [0025] 二号溢流管与所述第三级净化装置壳体的内部连通；
- [0026] 在第三级净化装置壳体的内侧中上部设有环状的用于过滤沉降颗粒的斜板；
- [0027] 斜板的安装高度低于清水出口的安装高度；
- [0028] 斜板的内侧支撑在第二级净化装置壳体上，外侧支撑在第三级净化装置壳体上。
- [0029] 优选地，所述锥盘焊接连接在旋流器的外侧。
- [0030] 优选地，所述清水出口的安装高度高于文丘里管的高度。
- [0031] 优选地，所述湍旋反应器位于第三级净化装置壳体的外侧上方；
- [0032] 在所述第三级净化装置壳体的顶部设有供所述一号溢流管和二号进料管穿过的通孔。
- [0033] 优选地，所述旋流器的上部呈柱状，下部呈锥状；且所述旋流器的上部直径、锥盘的最大直径以及第二级净化装置壳体上部的尺寸具有如下关系：
- [0034] 定义旋流器的上部直径为 D ，则：
- [0035] 锥盘的最大直径为 $1.5D-2.5D$ ，而第二级净化装置壳体上部的直径为 $3D-3.5D$ 。
- [0036] 本实用新型具有如下优点：
- [0037] 本实用新型设计具有内嵌式结构的三级净化装置，第一级净化装置通过旋流分离使大部分颗粒快速沉降，未经充分分离的细小颗粒通过湍旋反应器形成大絮团，在第二级净化装置内再次沉降分离，保证出水水质要求，经过沉降得到的颗粒通过第三级净化装置的底部排出，经过沉降得到的清水则从第三级净化装置的中上部排出。本实用新型保证了高浓度污水的净化效率。此外，本实用新型具有分离效率高、占地面积少、处理量大、能耗低等优点。

附图说明

- [0038] 图1为本实用新型实施例中高浓度污水快速处理装置的结构示意图；
- [0039] 图2为本实用新型实施例中高浓度污水快速处理装置的流体流动示意图；
- [0040] 图3为本实用新型实施例中湍旋反应器的结构示意图；
- [0041] 图4为本实用新型实施例中锥盘的结构示意图（俯视图）；
- [0042] 图5为本实用新型实施例中斜板的结构示意图（剖视图）；
- [0043] 图6为本实用新型实施例中高浓度污水快速处理方法的流程示意图。
- [0044] 其中，1-旋流器，2-文丘里管，3-一号进料管，4-一号溢流管，5-一号底流口，6-高浓度污水给料管，7-第二级净化装置壳体，8-湍旋反应器，9-锥盘，10-二号进料管，11-二号溢流管，12-二号底流口，13-一号排污阀，14-第三级净化装置壳体，15-清水出口，16-三号底流口，17-二号排污阀，18-斜板，19-过滤孔，20-一级净化外旋流，21-一级净化内旋流，22-二级旋流，23-二级旋流上升水流，24-压缩区，25-沉淀区，26-清水区，27-上升水流。

具体实施方式

[0045] 下面结合附图以及具体实施方式对本实用新型作进一步详细说明：

[0046] 结合图1所示，一种高浓度污水快速处理装置，设计有多级内嵌式结构的净化装置，用于实现高浓度污水的净化处理，本实施例中例如有三级。

[0047] 第一级净化装置、第二级净化装置和第三级净化装置由内向外依次设置。采用上述内嵌式结构，利于减少占地面积。其中，第一级净化装置包括旋流器1和文丘里管2。

[0048] 旋流器1可以采用现有技术中常见的旋流器，其结构例如为：

[0049] 旋流器1的上部呈柱状，下部呈锥状。

[0050] 在旋流器上设有一号进料管3、一号溢流管4和一号底流口5；一号进料管3、一号溢流管4和一号底流口5分别位于旋流器的中上部、顶部和底部。

[0051] 其中，一号进料管3为水平方向的开口，一号溢流管4和一号底流口5为竖向的开口。

[0052] 文丘里管2也为水平布置，其连接关系如下：

[0053] 文丘里管2的一端与一号进料管3连接，另一端与高浓度污水给料管6连接。

[0054] 其中，高浓度污水经由高浓度污水给料管6输送至文丘里管2，并进一步到一号进料管3。

[0055] 本实施例将高浓度污水通过文丘里管2的自吸水作用进行稀释，使进入污水处理装置的污水浓度达到旋流分离的最适宜范围，提高分离沉降效果。

[0056] 第二级净化装置包括第二级净化装置壳体7、湍旋反应器8以及若干个锥盘9。

[0057] 其中，第二级净化装置壳体7的上部呈柱状，下部呈锥状。

[0058] 旋流器1位于第二级净化装置壳体7的内侧，一号底流口5向下伸展至第二级净化装置壳体的下部（即伸入至壳体7的锥段部分）。

[0059] 在第二级净化装置壳体7上设有二号进料管10、二号溢流管11和二号底流口12。

[0060] 其中，二号进料管10、二号溢流管11和二号底流口12分别位于第二级净化装置壳体7的中上部、顶部和底部。二号进料管10与湍旋反应器8连接（下面详述）。

[0061] 二号溢流管11和二号底流口12均为竖向的开口。

[0062] 本实施例中的湍旋反应器8可以采用现有技术中已有的管道混合器。其作用在于，使微细颗粒在药剂的作用下快速聚团，从而形成大的絮团。

[0063] 本实施例中的药剂例如包括药剂1即PAC（助凝剂）、药剂2即PAM（絮凝剂）。

[0064] 如图3所示，湍旋反应器8的结构例如可以是包含三个进口A1、A2、B和一个出口C。

[0065] 一号溢流管4向上连接至湍旋反应器的进口B。

[0066] 进口A1和进口A2均为加药口，其中，进口A1用于添加药剂1，即PAC（助凝剂），进口A2用于添加药剂2，即PAM（絮凝剂）。由图3可以看出，本实施例中的加药口2位于加药口1的下游。以上两种药剂从进口A1和进口A2同时加入。

[0067] 湍旋反应器8的出口C连接至二号进料管10。

[0068] 本实施例中的锥盘9有多个，其结构如图4所示，在每个锥盘9的表面上均设有过滤孔19。所有锥盘9均安装于旋流器的外侧，且各个锥盘由上到下依次排列。

[0069] 通过上述设计，使得小絮团在碰到锥盘9时，能够迅速脱离旋流作用，当小絮团在锥盘9上沉积到一定程度形成大絮团后，能够克服锥盘9阻力，向下滑落沉降。

- [0070] 优选地,本实施例中锥盘9通过焊接的方式安装于旋流器1的外侧。
- [0071] 如图1所示,锥盘9在旋流器1上朝下方安装(即锥盘9截面尺寸由上向下逐渐扩大)。
- [0072] 在二号底流口12处安装有一号排污阀13,通过该一号排污阀13的定期开启,可以将第二级净化装置壳体7底部的沉淀颗粒(颗粒物)定期向第三级净化装置排出。
- [0073] 第三级净化装置包括第三级净化装置壳体14。
- [0074] 第三级净化装置壳体14的上部呈柱状,下部呈锥状。
- [0075] 第二级净化装置壳体7位于第三级净化装置壳体14的内侧;且旋流器1、第二级净化装置壳体7、第三级净化装置壳体14在竖直方向上共轴线。
- [0076] 在第三级净化装置壳体14上设有清水出口15和三号底流口16。清水出口15和三号底流口16分别位于第三级净化装置壳体14的中上部和底部。
- [0077] 在三号底流口16处安装有用于向外界排料的二号排污阀17。
- [0078] 通过该二号排污阀17,可以定期将沉积的颗粒排出本实施例中的污水处理装置。
- [0079] 二号溢流管11与第三级净化装置壳体14的内部连通。
- [0080] 此外,在第三级净化装置壳体14的内侧中上部设有环状的斜板18,如图5所示。
- [0081] 本实施例中的斜板18例如可以采用现有技术中斜板沉淀池中已有的斜板(塑料材质),用于过滤沉降颗粒。此外,本实施例中斜板18还具有如下连接结构:
- [0082] 斜板18的内侧支撑在第二级净化装置壳体7上,外侧支撑在第三级净化装置壳体14上。
- [0083] 该斜板18一方面起到类似于锥盘9的作用,即起到过滤沉降的作用,另一方面,斜板18的结构设计决定了其可以同时起到对第二级净化装置的支撑作用。
- [0084] 在斜板18安装时,其安装高度低于清水出口15的安装高度。
- [0085] 由于本实施例中文丘里管2需要吸入清水,因此清水出口15的安装高度需要高于文丘里管2的高度,才能保证文丘里管2的连续吸水,以保证整个装置的正常运行。
- [0086] 湍旋反应器8优选位于第三级净化装置壳体的外侧上方。在第三级净化装置壳体14的顶部设有供一号溢流管4和二号进料管10穿过的通孔(未示出)。
- [0087] 一号溢流管4和二号进料管10分别经过所述通孔向外侧穿出并与湍旋反应器相连。
- [0088] 此外,本实施例还对旋流器1的上部直径,锥盘9的最大直径以及第二级净化装置壳体7的上部直径的关系进行了一系列实验,结论如下:
- [0089] 定义旋流器的上部直径为D,则:
- [0090] 锥盘的最大直径宜为 $1.5D-2.5D$,优选锥盘的最大直径为 $2D$;而第二级净化装置壳体上部的直径宜为 $3D-3.5D$,优选第二级净化装置壳体上部的直径为 $3.25D$ 。
- [0091] 其中,锥盘9的最大直径是指,所有锥盘9中外径最大的一个锥盘9所具有的外径。当然,本实施例中的所有锥盘9也可以具有相同的外径。
- [0092] 经过实验证明,当锥盘9的最大直径小于 $1.5D$ 时,则吸附面积过小,减小了粗颗粒的沉降效果,当锥盘9的最大直径大于 $2.5D$ 时,则降低了切向速度,影响沉降效率。
- [0093] 因此,本实施例中的锥盘的最大直径为 $1.5D-2.5D$ 的范围。
- [0094] 另外,当本实施例中的第二级净化装置壳体上部的直径小于 $3D$ 时,降低了净化效

率,而高于3.5D时,则会使粗颗粒从二号溢流管跑出,影响净化效果。

[0095] 因此,本实施例中的第二级净化装置壳体上部的直径为3D-3.5D的范围。

[0096] 当然,本实施例中锥盘9的倾斜角度和过滤孔19的尺寸也有要求,例如锥盘9的倾斜角度可以为50-65度,最佳为60度,而过滤孔19的尺寸在2-3mm为宜。

[0097] 通过上述设计,使得小絮团在碰到锥盘9时,能够迅速脱离旋流作用的效果更好。

[0098] 如图2所示,本实施例中高浓度污水快速处理装置的大致处理过程为:

[0099] 高浓度的污水由泵(未示出)经过高浓度污水给料管6打入一号进料管3,在内外压差的作用下,文丘里管2从外部清水区(即第三级净化装置的上方清水区26)吸入清水,将其稀释为低浓度污水,使其达到旋流器1分离的最适宜浓度范围。

[0100] 当污水沿切向高速进入旋流器1后,在离心力场作用下,粗颗粒及其携带的小部分水随着一级净化外旋流20快速沉降从一号底流口5排出,并进入第二级净化装置壳体7的底部(即在二号底流口12处堆积)。仍含有少量颗粒的污水跟随一级净化内旋流21从一号溢流管4排出,进入湍旋反应器8,在湍旋反应器8内部,微细颗粒在药剂的作用下快速聚团,形成大的絮团。一级溢流经湍旋反应器8絮凝作用后,进入第二级净化装置进一步处理。

[0101] 由于第二级净化装置尺寸大于第一级净化装置,因此在相同处理量作用下,第二级净化装置的二号进料管10的进料速度远小于第一级净化装置的一号进料管3的进料速度。在切向入口作用下,第二级净化装置内部形成二级旋流22(微旋流),絮团不仅能够保持完整性,而且能快速向下、向边壁沉降,并与从一号底流口5排出的粗颗粒产物混合堆积,二号底流口12设有一号排污阀13,当底部区域浓度达到一定值后,一号排污阀13打开自动排料。

[0102] 由于在旋流器1的外侧设有多个沿上下方向布置的锥盘9,使得二级旋流上升水流23溢流的过程中,当小絮团碰到锥盘9后,能迅速脱离旋流作用,在锥盘9上沉积,当沉积到一定程度形成大絮团后,大絮团克服锥盘9的阻力,滑落沉降至二号底流口12。本实施例在锥盘9的作用下,能够保证大处理量下溢流出水(经二号溢流管11排出)的水质。

[0103] 在二号底流口12处安装有一号排污阀13,并通过该一号排污阀13定期向第三级净化装置的底部排料,在第三级净化装置的三号底流口16处进一步压缩沉降。

[0104] 第三级净化装置内压缩区逐渐升高,在第三级净化装置内逐渐形成下层压缩区24(高浓度粗颗粒)、中层沉淀区25(悬浮粗颗粒的溶液)以及上层清水区26(含有极少细颗粒),在过渡区上升水流27逐渐透过斜板18过滤至上层清水区26,经斜板18过滤后水质可达到指标要求。斜板18不仅与锥盘9类似起到过滤沉降的作用,同时对第二级净化装置起到支撑作用。第三级净化装置内部上层清水区内可供文丘里管2的自吸水使用,且第三级净化装置的中上部设有清水出口15,经沉淀后的清水区上清液从清水出口15排出,即为合格的产品。

[0105] 此外,本实用新型还提出了一种基于上述污水快速处理装置的高浓度污水快速处理方法。

[0106] 如图1、2和6所示,一种高浓度污水快速处理方法,包括如下步骤:

[0107] s1.将高浓度污水通过高浓度污水给料管6以及文丘里管2输送到旋流器1,粗颗粒向下排出到第二级净化装置壳体7内,细颗粒向上进入到湍旋反应器8;

[0108] s2.向湍旋反应器8的加药口1(进口A1)处加入PAC(助凝剂),加药口2(进口A2)处

加入PAM(絮凝剂),产生小絮团进入第二级净化装置壳体7内;

[0109] s3.在第二级净化装置壳体7内旋流以及锥盘9的作用下,粗颗粒以及小絮团沉降,并从一号排污阀13排出到第三级净化装置壳体14的(底部)压缩区或者被锥盘9吸附,清水则通过二号溢流管11排出到第三级净化装置壳体14的(上部)清水区;

[0110] s4.斜板18通过阻力将剩余颗粒压回到第三级净化装置壳体14的(底部)压缩区,清水通过斜板18向上到达第三级净化装置壳体14的(上部)清水区;

[0111] s5.清水区即为净化完毕的水体,从清水出口15流出,沉淀、颗粒等从二号排污阀排出。

[0112] 本实用新型具有分离效率高、处理量大、能耗低等优点,具体分析如下:

[0113] 1.分离效率高

[0114] 第一级净化装置和第二级净化装置中,旋流离心力可加速絮体的沉降,锥盘有效增加沉降面积;第三级净化装置中,斜板的阻力更有利于沉降,并且可以吸附絮体,提高分离效率。

[0115] 2.处理量大

[0116] 本实用新型主要利用旋流原理与吸附作用,并且第一级净化装置、第二级净化装置和第三级净化装置之间循环工作,并且在第二级净化装置的二号底流口12处、以及第三级净化装置的三号底流口16处分别设有排污阀,可以实现对污水的连续处理。

[0117] 3.能耗低

[0118] 本实用新型中第一级净化装置和第二级净化装置主要利用的是旋流和锥盘吸附的原理,相比于传统单纯加药处理方法,极大的减少了药剂用量以及能耗。

[0119] 第三级净化装置利用斜板沉降、吸附的原理,不需要额外的动力源。

[0120] 当然,以上说明仅仅为本实用新型的较佳实施例,本实用新型并不限于列举上述实施例,应当说明的是,任何熟悉本领域的技术人员在本说明书的教导下,所做出的所有等同替代、明显变形形式,均落在本说明书的实质范围之内,理应受到本实用新型的保护。

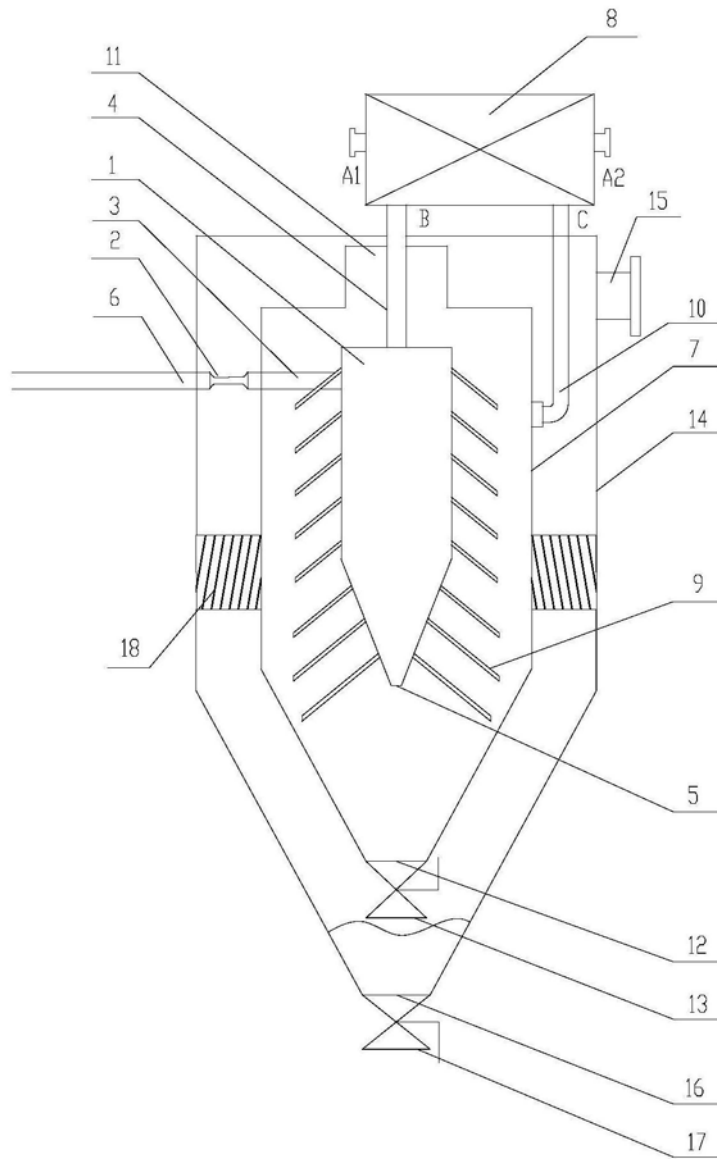


图1

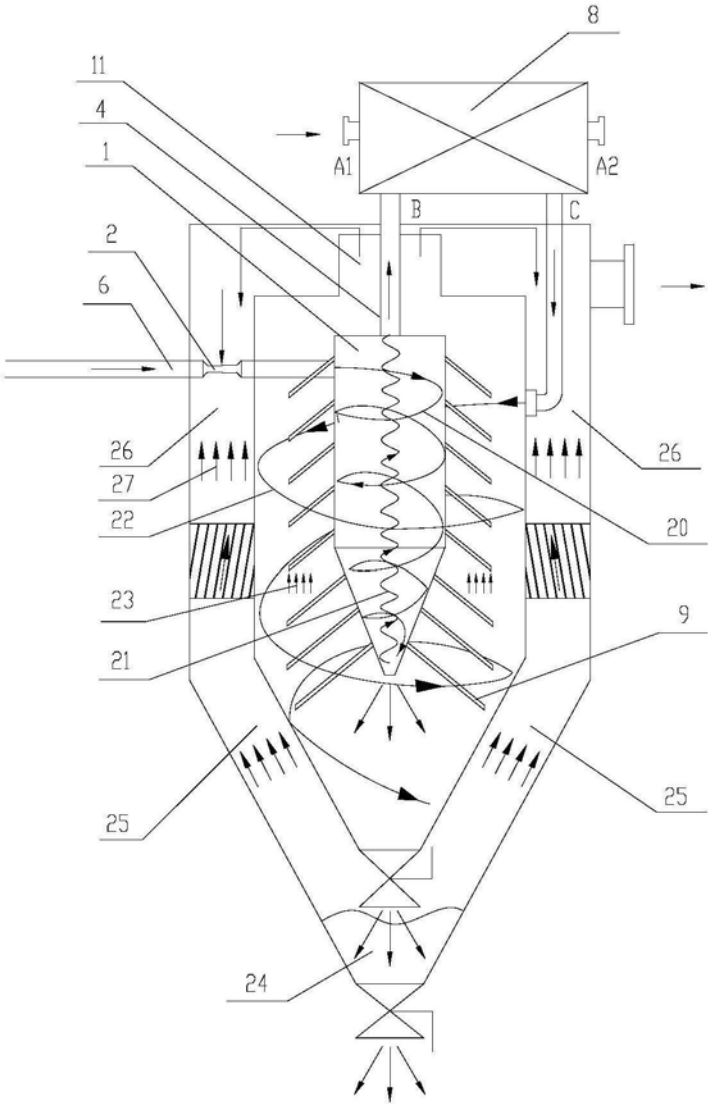


图2

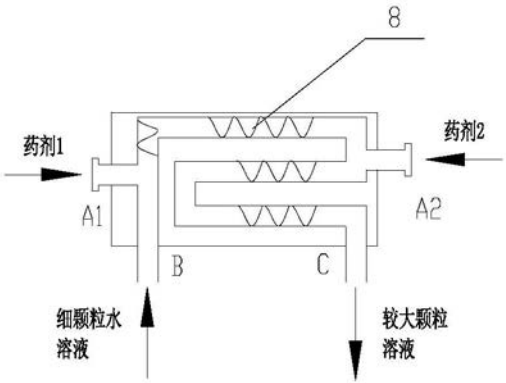


图3

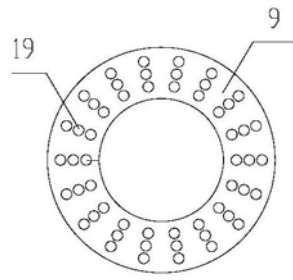


图4

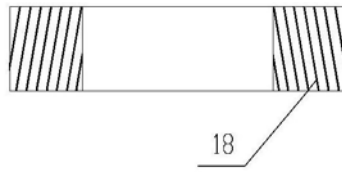


图5

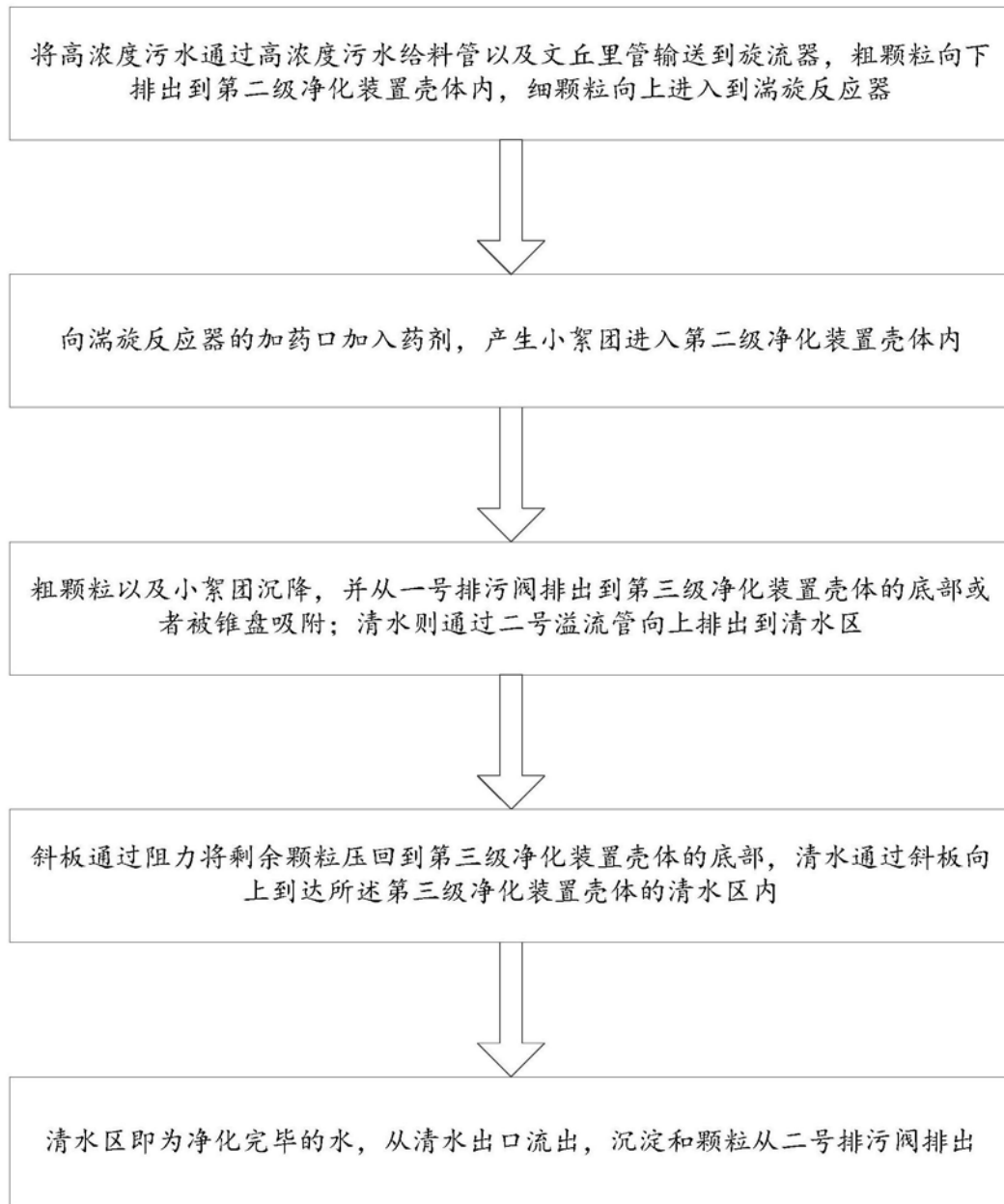


图6