



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 117486293 A

(43) 申请公布日 2024. 02. 02

(21) 申请号 202311696680.0

(22) 申请日 2023.12.12

(71) 申请人 蓝色起源环境科技(常州)有限公司

地址 213000 江苏省常州市溧阳市别桥镇
兴城西路290号六楼616室

(72) 发明人 贾素培 蒋凯 欧建涛 王建亮

史梦豪 张勇康 高科 葛慈

(74) 专利代理机构 常州市科佑新创专利代理有

限公司 32672

专利代理师 池学化

(51) Int. Cl.

G02F 1/04 (2023.01)

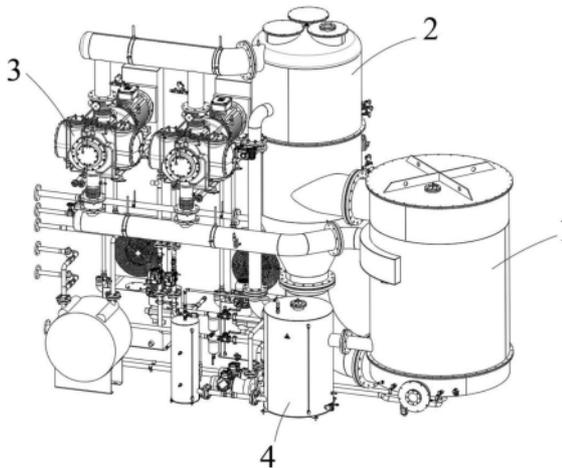
权利要求书3页 说明书8页 附图8页

(54) 发明名称

一种水处理系统及其工作方法

(57) 摘要

本发明涉及废水分离技术领域,具体涉及一种水处理系统及其工作方法。本发明提供了一种水处理系统,换热器与气液分离器互相连通,废水适于在换热器与气液分离器内循环流动;蒸汽压缩机固定在气液分离器的一侧,且蒸汽压缩机的进气端与气液分离器连通,蒸汽压缩机的出气端与换热器连通;冷凝水箱固定在换热器一侧,冷凝水箱适于储存冷凝水;其中,蒸汽压缩机工作,适于将换热器和气液分离器内形成负压,以使废水被吸入;换热器加热废水至蒸发,蒸汽压缩机适于将86℃蒸汽压缩成100℃高温水蒸气;高温水蒸气进入换热器内,以间接对废水二次加热,废水适于自气液分离器向换热器内循环流动。



1. 一种水处理系统,其特征在于,包括:

换热器(1)、气液分离器(2)、蒸汽压缩机(3)和冷凝水箱(4),所述换热器(1)与所述气液分离器(2)互相连通,废水适于在换热器(1)与气液分离器(2)内循环流动;

所述蒸汽压缩机(3)固定在所述气液分离器(2)的一侧,且所述蒸汽压缩机(3)的进气端与气液分离器(2)连通,所述蒸汽压缩机(3)的出气端与换热器(1)连通;

所述冷凝水箱(4)固定在换热器(1)一侧,所述冷凝水箱(4)适于储存冷凝水;

其中,蒸汽压缩机(3)工作,适于将换热器(1)和气液分离器(2)内形成负压,以使废水被吸入;

换热器(1)加热废水至蒸发,蒸汽压缩机(3)适于将86℃蒸汽压缩成100℃高温水蒸气;

高温水蒸气进入换热器(1)内,以对废水二次加热,废水适于自气液分离器(2)向换热器(1)内循环流动。

2. 如权利要求1所述的一种水处理系统,其特征在于:

所述气液分离器(2)包括:储料罐(21)、分离组件(22)、第一进水管(23)、循环水管(24)和出气管(25),所述储料罐(21)内部中空,所述分离组件(22)固定在所述储料罐(21)的内上部,所述分离组件(22)适于引导蒸汽排出储料罐(21);

所述出气管(25)固定在所述储料罐(21)的外壁的上部,所述出气管(25)与所述蒸汽压缩机(3)连通;

所述第一进水管(23)固定在所述储料罐(21)的下端,所述第一进水管(23)另一端与换热器(1)的下部连通;

所述循环水管(24)固定在储料罐的中部的外壁,所述循环水管(24)另一端与换热器(1)的上部连通;

其中,换热器(1)内的蒸汽适于通过循环水管(24)进入储料罐内,所述分离组件(22)适于引导蒸汽通过出气管(25)路流向蒸汽压缩机(3)。

3. 如权利要求2所述的一种水处理系统,其特征在于:

所述分离组件(22)包括:锥斗(221)、导流管(222)、限位环(223)、隔离板(224)和若干导向管(225),所述锥斗(221)固定在所述隔离板(224)下端,所述隔离板(224)水平固定在所述储料罐(21)内壁,

所述导流管(222)固定在所述锥斗(221)下端,所述导流管(222)下端适于插入废水容液中;

所述限位环(223)固定在隔离板(224)下端,且所述限位环(223)设置在所述锥斗(221)内;

若干所述导向管(225)等间距环所述锥斗(221)外壁周向设置,蒸汽适于通过导向管(225)流入锥斗(221)内;

所述隔离板(224)上开设有若干排气孔(226),所述排气孔(226)与所述出气管(25)连通。

4. 如权利要求3所述的一种水处理系统,其特征在于:

所述蒸汽压缩机(3)为两个,且两个所述蒸汽压缩机(3)互相并联。

5. 如权利要求4所述的一种水处理系统,其特征在于:

所述储料罐(21)内固定有一除沫丝网装置,所述除沫丝网装置适于去除蒸汽中的泡

沫。

6. 如权利要求5所述的一种水处理系统,其特征在于:

所述换热器(1)包括:内套筒(11)、外套筒(12)、折流板(13)、联动件(14)和除垢组件(15),所述外套筒(12)套设在所述内套筒(11)外壁,且所述内套筒(11)外壁与所述外套筒(12)内壁之间设有间距;

所述联动件(14)沿所述内套筒(11)轴向设置,且所述联动件(14)可滑动的设置在所述内套筒(11)内;

所述折流板(13)一端铰接在所述内套筒(11)内壁,所述折流板(13)另一端固定在所述联动件(14)侧壁;

所述除垢组件(15)滑动设置在所述内套筒(11)外壁,且所述除垢组件(15)与所述联动件(14)联动;

其中,联动件(14)驱动折流板(13)向下移动时,所述折流板(13)适于以铰接点为轴向下翻转,以使蒸汽能够与除垢组件(15)接触。

7. 如权利要求6所述的一种水处理系统,其特征在于:

所述内套筒(11)内壁开设有一第一气孔(110)和第二气孔(111),所述第一气孔(110)设置在所述第二气孔(111)的上方,所述第一气孔(110)和所述第二气孔(111)孔径一致;

所述联动件(14)上开设有一第三气孔(140),所述第三气孔(140)与第一气孔(110)孔径一致;

其中,第三气孔(140)和第二气孔(111)连通时,蒸汽适于进入除垢组件(15)内。

8. 如权利要求7所述的一种水处理系统,其特征在于:

所述除垢组件(15)包括:下滑板(151)、连接板(153)、上滑板(152)和破碎件(154),所述下滑板(151)滑动设置在所述外套筒(12)内壁,且所述下滑板(151)内壁与所述内套筒(11)外壁滑动密封;

所述上滑板(152)固定在所述联动件(14)外壁;

所述上滑板(152)内开设有一储存槽(155),所述储存槽(155)内适于储存固态除垢结晶;

所述破碎件(154)滑动设置在所述储存槽(155)内;

所述连接板(153)下端固定在所述下滑板(151)上,所述连接板(153)上端固定在所述破碎件(154)上;

其中,联动件(14)向下移动,至第二气孔(111)和第三气孔(140)连通时,蒸汽适于与连接板(153)接触;

联动件(14)推动上滑板(152)同步向下滑动,破碎件(154)适于挤压破碎储存槽(155)内的除垢结晶。

9. 如权利要求8所述的一种水处理系统,其特征在于:

所述储存槽(155)呈锥形,且所述储存槽(155)的开口朝向下滑板(151)。

10. 如权利要求9所述的一种水处理系统,其特征在于:

所述外套筒(12)内壁沿轴向开设有一定位槽(120),所述定位槽(120)内固定有一压缩弹簧(121),所述压缩弹簧(121)上端固定在所述下滑板(151)上。

11. 如权利要求10所述的一种水处理系统,其特征在于:

所述折流板(13)上开设有若干定位孔,所述定位孔的孔径大于换热管(16)的外径;
所述换热管(16)外壁套定有一柔性件,所述柔性件固定在所述定位孔内。

12.一种水处理系统的工作方法,其特征在于,使用如权利要求1-11任一项所述的一种水处理系统,包括如下步骤:

系统开启,蒸汽压缩机(3)启动,换热器(1)和气液分离器(2)内形成负压,废水自下向上被吸入换热器(1)和气液分离器(2)内,至废水达到设定液位;

位于换热器(1)底部的蒸汽发生器(17)启动,以加热换热器(1)内的废水,废水温度升高至蒸发后,系统进入蒸发模式,蒸汽发生器(17)自动关闭;

86℃蒸汽经出气管(25)进入蒸汽压缩机(3)内后,蒸汽压缩机(3)适于将蒸汽压缩成100℃高温水蒸气,高温水蒸气适于通过分布器进入换热器(1)内;

在加热情况下,换热器(1)与气液分离器(2)内的溶液由于密度不一致,以及蒸汽的作用下,废水适于自循环水管(24)流入换热器(1)内,换热器(1)内的废水适于通过第一进水管(23)流入气液分离器(2)内,废水适于在换热器(1)和气液分离器(2)内循环流动;

而进入换热器(1)内的高温水蒸气,与管程废水进行换热后,在换热器(1)壳程产生大量的冷凝水,同时释放大量潜热,潜热被管程废水吸热沸腾,产生大量的二次蒸汽;

冷凝水源源不断的排入冷凝水箱(4)。

一种水处理系统及其工作方法

技术领域

[0001] 本发明涉及废水分离技术领域,具体涉及一种水处理系统及其工作方法。

背景技术

[0002] 废水蒸发器针对化工有机废水高盐分、高浓度、高COD等特点,基于蒸发浓缩结晶的原理。对浓缩液中的盐分进行分离后,通过集盐器进行回收,浓缩液进行干燥回收或焚烧处理,蒸发后的冷凝水一般通过后续的生化处理进行处理,可以实现废水排放的标准。

[0003] 现有技术中,需要持续的对废水进行加热蒸发,加热效率慢,同时,持续的加热能耗大,成本高;因此,研发一种水处理系统及其工作方法是很有必要的。

发明内容

[0004] 本发明的目的是提供一种水处理系统及其工作方法。

[0005] 为了解决上述技术问题,本发明提供了一种水处理系统,包括:

[0006] 换热器、气液分离器、蒸汽压缩机和冷凝水箱,所述换热器与所述气液分离器互相连通,废水适于在换热器与气液分离器内循环流动;

[0007] 所述蒸汽压缩机固定在所述气液分离器的一侧,且所述蒸汽压缩机的进气端与气液分离器连通,所述蒸汽压缩机的出气端与换热器连通;

[0008] 所述冷凝水箱固定在换热器一侧,所述冷凝水箱适于储存冷凝水;

[0009] 其中,蒸汽压缩机工作,适于将换热器和气液分离器内形成负压,以使废水被吸入;

[0010] 换热器加热废水至蒸发,蒸汽压缩机适于将86℃蒸汽压缩成100℃高温水蒸气;

[0011] 高温水蒸气进入换热器内,以对废水二次加热,废水适于自气液分离器向换热器内循环流动。

[0012] 作为优选,所述气液分离器包括:储料罐、分离组件、第一进水管、循环水管和出气管,所述储料罐内部中空,所述分离组件固定在所述储料罐的内上部,所述分离组件适于引导蒸汽排出储料罐;

[0013] 所述出气管固定在所述储料罐的外壁的上部,所述出气管与所述蒸汽压缩机连通;

[0014] 所述第一进水管固定在所述储料罐的下端,所述第一进水管另一端与换热器的下部连通;

[0015] 所述循环水管固定在储料罐的中部的外壁,所述循环水管另一端与换热器的上部连通;

[0016] 其中,换热器内的蒸汽适于通过循环水管进入储料罐内,所述分离组件适于引导蒸汽通过出气管路流向蒸汽压缩机。

[0017] 作为优选,所述分离组件包括:锥斗、导流管、限位环、隔离板和若干导向管,所述锥斗固定在所述隔离板下端,所述隔离板水平固定在所述储料罐内壁,

- [0018] 所述导流管固定在所述锥斗下端,所述导流管下端适于插入废水溶液中;
- [0019] 所述限位环固定在隔离板下端,且所述限位环设置在所述锥斗内;
- [0020] 若干所述导向管等间距环所述锥斗外壁周向设置,蒸汽适于通过导向管流入锥斗内;
- [0021] 所述隔离板上开设有若干排气孔,所述排气孔与所述出气管连通。
- [0022] 作为优选,所述蒸汽压缩机为两个,且两个所述蒸汽压缩机互相并联。
- [0023] 作为优选,所述储料罐内固定有一除沫丝网装置,所述除沫丝网装置适于去除蒸汽中的泡沫。
- [0024] 作为优选,所述换热器包括:内套筒、外套筒、折流板、联动件和除垢组件,所述外套筒套设在所述内套筒外壁,且所述内套筒外壁与所述外套筒内壁之间设有间距;
- [0025] 所述联动件沿所述内套筒轴向设置,且所述联动件可滑动的设置在所述内套筒内;
- [0026] 所述折流板一端铰接在所述内套筒内壁,所述折流板另一端固定在所述联动件侧壁;
- [0027] 所述除垢组件滑动设置在所述内套筒外壁,且所述除垢组件与所述联动件联动;
- [0028] 其中,联动件驱动折流板向下移动时,所述折流板适于以铰接点为轴向下翻转,以使蒸汽能够与除垢组件接触。
- [0029] 作为优选,所述内套筒内壁开设有一第一气孔和第二气孔,所述第一气孔设置在所述第二气孔的上方,所述第一气孔和所述第二气孔孔径一致;
- [0030] 所述联动件上开设有一第三气孔,所述第三气孔与第一气孔孔径一致;
- [0031] 其中,第三气孔和第二气孔连通时,蒸汽适于进入除垢组件内。
- [0032] 作为优选,所述除垢组件包括:下滑板、连接板、上滑板和破碎件,所述下滑板滑动设置在所述外套筒内壁,且所述下滑板内壁与所述内套筒外壁滑动密封;
- [0033] 所述上滑板固定在所述联动件外壁;
- [0034] 所述上滑板内开设有一储存槽,所述储存槽内适于储存固态除垢结晶;
- [0035] 所述破碎件滑动设置在所述储存槽内;
- [0036] 所述连接板下端固定在所述下滑板上,所述连接板上端固定在所述破碎件上;
- [0037] 其中,联动件向下移动,至第二气孔和第三气孔连通时,蒸汽适于与连接板接触;
- [0038] 联动件推动上滑板同步向下滑动,破碎件适于挤压破碎储存槽内的除垢结晶。
- [0039] 作为优选,所述储存槽呈锥形,且所述储存槽的开口朝向下滑板。
- [0040] 作为优选,所述外套筒内壁沿轴向开设有一定位槽,所述定位槽内固定有一压缩弹簧,所述压缩弹簧上端固定在所述下滑板上。
- [0041] 作为优选,所述折流板上开设有若干定位孔,所述定位孔的孔径大于换热管的外径;
- [0042] 所述换热管外壁套定有一柔性件,所述柔性件固定在所述定位孔内。
- [0043] 另一方面,本发明还提供了一种水处理系统的工作方法,包括如下步骤:
- [0044] 系统开启,蒸汽压缩机启动,换热器和气液分离器内形成负压,废水自下向上被吸入换热器和气液分离器内,至废水达到设定液位;
- [0045] 位于换热器底部的蒸汽发生器启动,以加热换热器内的废水,废水温度升高至蒸

发后,系统进入蒸发模式,蒸汽发生器自动关闭;

[0046] 86℃蒸汽经出气管进入蒸汽压缩机内后,蒸汽压缩机适于将蒸汽压缩成100℃高温水蒸气,高温水蒸气适于通过分布器进入换热器内;

[0047] 在加热情况下,换热器与气液分离器内的溶液由于密度不一致,以及蒸汽的作用下,废水适于自循环水管流入换热器内,换热器内的废水适于通过第一进水管流入气液分离器内,废水适于在换热器和气液分离器内循环流动;

[0048] 而进入换热器内的高温水蒸气,与管程废水进行换热后,在换热器壳程产生大量的冷凝水,同时释放大量潜热,潜热被管程废水吸热沸腾,产生大量的二次蒸汽;

[0049] 冷凝水源源不断的排入冷凝水箱。

[0050] 本发明的有益效果是,本发明的一种水处理系统,通过蒸汽压缩机、换热器和气液分离器的配合,实现了废水在换热器和气液分离器内循环流动的效果,同时,蒸汽压缩机能够压缩水蒸气使其形成高温水蒸气,提供了设备对热源的利用效率;而换热器内除垢组件的设置,又能够去除折流板上的污垢和杂质。

[0051] 本发明的其他特征和优点将在随后的说明书中阐述,并且,部分地从说明书中变得显而易见,或者通过实施本发明而了解。

[0052] 为使本发明的上述目的、特征和优点能更明显易懂,下文特举较佳实施例,并配合所附附图,作详细说明如下。

附图说明

[0053] 为了更清楚地说明本发明具体实施方式或现有技术中的技术方案,下面将对具体实施方式或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图是本发明的一些实施方式,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。

[0054] 图1是本发明的一种水处理系统的优选实施例的立体图;

[0055] 图2是本发明的换热器与蒸汽压缩机的立体图;

[0056] 图3是本发明的换热器与气液分离器的立体图;

[0057] 图4是本发明的气液分离器的立体图;

[0058] 图5是本发明的气液分离器的内部立体图;

[0059] 图6是本发明的分离组件的立体图;

[0060] 图7是本发明的换热器内部立体图;

[0061] 图8是本发明的折流板和除垢组件立体图;

[0062] 图9是本发明的除垢组件的立体图。

[0063] 图中:

[0064] 1、换热器;10、进气管;

[0065] 11、内套筒;110、第一气孔;111、第二气孔;

[0066] 12、外套筒;120、定位槽;121、压缩弹簧;

[0067] 13、折流板;

[0068] 14、联动件;140、第三气孔;

[0069] 15、除垢组件;151、下滑板;152、上滑板;153、连接板;154、破碎件;155、储存槽;

- [0070] 16、换热管；
[0071] 17、蒸汽发生器；
[0072] 18、隔离板；
[0073] 2、气液分离器；21、储料罐；22、分离组件；221、锥斗；222、导流管；223、限位环；224、隔离板；225、导向管；226、排气孔；
[0074] 23、第一进水管；24、循环水管；25、出气管；
[0075] 3、蒸汽压缩机；4、冷凝水箱。

具体实施方式

[0076] 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合附图对本发明的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例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。

[0077] 实施例一，如图1至图9所示，本发明提供了一种水处理系统，包括：换热器1、气液分离器2、蒸汽压缩机3和冷凝水箱4，所述换热器1与所述气液分离器2互相连通，废水适于在换热器1与气液分离器2内循环流动；废水适于自换热器1底部进入换热器1内；所述换热器1底部还设置有一排放管；所述蒸汽压缩机3固定在所述气液分离器2的一侧，且所述蒸汽压缩机3的进气端与气液分离器2连通，所述蒸汽压缩机3的出气端与换热器1连通；气液分离器2内的废水蒸发后，86℃蒸汽经出气管25进入蒸汽压缩机3内后，蒸汽压缩机3适于将蒸汽压缩成100℃高温水蒸气，高温水蒸气适于通过分布器进入换热器1内；以对换热器1内的废水进行二次加热，从而产生大量的二次蒸汽；所述冷凝水箱4固定在换热器1一侧，所述冷凝水箱4与所述换热器1连通，所述冷凝水箱4适于储存冷凝水；进入换热器1内的高温水蒸气，与管程废水进行换热后，在换热器1壳程产生大量的冷凝水，同时释放大量潜热，潜热被管程废水吸热沸腾，产生大量的二次蒸汽；冷凝水源源不断的排入冷凝水箱4。通过监测进入冷凝水箱4内的冷凝水的流量，来控制换热器1底部的进水管，以使通过进水管进入换热器1内的废水的量，不大于冷凝水的流出量。其中，蒸汽压缩机3工作，适于将换热器1和气液分离器2内形成负压，以使废水被吸入；换热器1加热废水至蒸发，蒸汽压缩机3适于将86℃蒸汽压缩成100℃高温水蒸气；高温水蒸气进入换热器1内，以对废水二次加热，废水适于自气液分离器2向换热器1内循环流动。在加热情况下，换热器1与气液分离器2内的溶液由于密度不一致，以及蒸汽的作用下，废水适于自循环水管24流入换热器1内，换热器1内的废水适于通过第一进水管23流入气液分离器2内，废水适于在换热器1和气液分离器2内循环流动。加快了废水的蒸发速度，提高了热效率。废水自上向下循环流动，由于溶液浓度不一致，蒸汽作为一种工质，密度小，体积大，热焓值高，从而推动溶液向下移动，最终完成系统循环。

[0078] 参考附图2和图3，所述气液分离器2包括：储料罐21、分离组件22、第一进水管23、循环水管24和出气管25，所述储料罐21内部中空，所述分离组件22固定在所述储料罐21的内上部，所述分离组件22适于引导蒸汽排出储料罐21；废水蒸发后，蒸发产生的水蒸气，被所述分离组件22引导能够排出储料罐21。所述出气管25固定在所述储料罐21的外壁的上部，水蒸气通过排气孔226进入储料罐21内壁上部后，所述出气管25适于引导水蒸气向蒸汽

压缩机3方向流动,所述出气管25与所述蒸汽压缩机3连通;所述蒸汽压缩机3适于压缩水蒸气,86℃蒸汽经出气管25进入蒸汽压缩机3内后,蒸汽压缩机3适于将蒸汽压缩成100℃高温水蒸气,高温水蒸气适于通过分布器进入换热器1内,以对换热器1内的废水进行二次加热,加快废水的蒸发效率。所述第一进水管23固定在所述储料罐21的下端,所述第一进水管23另一端与换热器1的下部连通;废水进入换热器1内时,通过第一进水管23,使得换热器1内的水位与气液分离器2内的水位保持高度一致,至水位超过循环水管24,此时,停止继续向换热器1内输送废水。所述循环水管24固定在储料罐21的中部的外壁,所述循环水管24另一端与换热器1的上部连通;其中,换热器1内的蒸汽适于通过循环水管24进入储料罐21内,所述分离组件22适于引导蒸汽通过出气管25路流向蒸汽压缩机3。86℃蒸汽经出气管25进入蒸汽压缩机3内后,蒸汽压缩机3适于将蒸汽压缩成100℃高温水蒸气,高温水蒸气适于通过分布器进入换热器1内;在加热情况下,换热器1与气液分离器2内的溶液由于密度不一致,以及蒸汽的作用下,废水适于自循环水管24流入换热器1内,换热器1内的废水适于通过第一进水管23流入气液分离器2内,废水适于在换热器1和气液分离器2内循环流动。

[0079] 参考附图4和图5,所述分离组件22包括:锥斗221、导流管222、限位环223、隔离板224和若干导向管225,所述锥斗221固定在所述隔离板224下端,所述隔离板224水平固定在所述储料罐21内壁,所述隔离板224适于阻挡水蒸气和废水通过出气管25排出储水罐;所述导流管222固定在所述锥斗221下端,所述导流管222下端适于插入废水溶液中;所述限位环223固定在隔离板224下端,且所述限位环223设置在所述锥斗221内;若干所述导向管225等间距环所述锥斗221外壁周向设置,蒸汽适于通过导向管225流入锥斗221内;所述隔离板224上开设有若干排气孔226,所述排气孔226与所述出气管25连通。水蒸气通过导向管225进入锥斗221内后,水蒸气被限位环223阻挡,向下流动,水蒸气中多余的水分适于通过导流管222回流至储料罐21内的废水中,而其余水蒸气适于向上流动,并通过排气孔226进入出气管25内。

[0080] 参考附图2,为了提高换热效率,本发明的蒸汽压缩机3为两个,且两个所述蒸汽压缩机3互相并联。蒸汽压缩机3能够将储料罐21内排出的86℃蒸汽压缩成100℃高温水蒸气,并高温水蒸气能够再次进入换热器1内,并对换热器1内的废水进行二次加热,从而形成废水的二次蒸发,不仅提高了热效率,同时,提高了蒸发效率。

[0081] 所述储料罐21内固定有一除沫丝网装置,所述除沫丝网装置适于去除蒸汽中的泡沫。所述除沫丝网装置设置在所述出气管25内壁靠近储料罐21处。

[0082] 参考附图8,所述换热器1包括:内套筒11、外套筒12、折流板13、联动件14和除垢组件15,所述外套筒12套设在所述内套筒11外壁,且所述内套筒11外壁与所述外套筒12内壁之间设有间距;换热器1外壁设置有一进气管10,所述进气管10与所述蒸汽压缩机3的出气端连通;

[0083] 所述联动件14沿所述内套筒11轴向设置,且所述联动件14可滑动的设置在所述内套筒11内;所述外套筒12下端固定有一驱动件,所述联动件14固定在所述驱动件的活动端,所述驱动件适于驱动所述联动件14竖直上下移动;所述折流板13一端铰接在所述内套筒11内壁,所述折流板13另一端固定在所述联动件14侧壁;所述折流板13为多个,且多个所述折流板13错位设置;所述除垢组件15滑动设置在所述内套筒11外壁,且所述除垢组件15与所述联动件14联动;其中,联动件14驱动折流板13向下移动时,所述折流板13适于以铰接点为

轴向下翻转,以使蒸汽能够与除垢组件15接触。联动件14驱动折流板13在内套筒11内形成螺旋状,蒸汽压缩机3适于将高温水蒸气输送向内套筒11内;高温水蒸气被折流板13限位阻挡后,适于在内套筒11内螺旋状流动,提高了高温水蒸气与换热管16的接触面积。

[0084] 参考附图9.所述内套筒11内壁开设有一第一气孔110和第二气孔111,所述第一气孔110设置在所述第二气孔111的上方,所述第一气孔110和所述第二气孔111孔径一致;所述联动件14上开设有一第三气孔140,所述第三气孔140与第一气孔110孔径一致;其中,联动件14驱动折流板13,以铰接点为轴向下翻转,至第三气孔140和第二气孔111连通时,蒸汽适于进入内套筒11与外套筒12之间,并蒸汽适于进入除垢组件15内。蒸汽与除垢结晶后,形成除垢溶液,并除垢溶液停留在下滑板151与内套筒11外壁之间。而当联动件14驱动折流板13向上移动,至第三气孔140与第一气孔110连通,除垢溶液适于通过第一气孔110流向折流板13上,除垢溶液适于清理去除折流板13上的污垢,避免了污垢堆积而影响了换热效率。

[0085] 进一步,所述除垢组件15包括:下滑板151、连接板153、上滑板152和破碎件154,所述下滑板151滑动设置在所述外套筒12内壁,且所述下滑板151内壁与所述内套筒11外壁滑动密封;下滑板151适于承载除垢溶液,以防止除垢溶液向下滴落。所述上滑板152固定在所述联动件14外壁;I联动板竖直上下移动时,适于带动所述上滑板152同步上下移动;所述上滑板152内开设有一储存槽155,所述储存槽155内适于储存固态除垢结晶;所述储存槽155呈锥形,且所述储存槽155的开口朝向下滑板151。所述破碎件154滑动设置在所述储存槽155内;所述连接板153下端固定在所述下滑板151上,所述连接板153上端固定在所述破碎件154上;联动件14向上移动时,适于带动所述上滑板152同步向上移动,上滑板152能够带动破碎件154和连接板153同步向上移动;联动件14向下移动时,上滑板152同步向下移动,此时,连接板153和破碎件154保持相对静止,随着下滑板151逐渐向下移动,破碎件154适于挤压破碎储存槽155内的固态除垢结晶,被破碎的固态除垢结晶适于掉落在下滑板151上,而蒸汽经第三气孔140与连接板153接触后,高温蒸汽预冷冷凝,冷凝水与粉末状除垢结晶混合,形成除垢溶液;其中,联动件14向下移动,至第二气孔111和第三气孔140连通时,蒸汽适于与连接板153接触;联动件14推动上滑板152同步向下滑动,破碎件154适于挤压破碎储存槽155内的除垢结晶。

[0086] 为了推动除垢溶液流向折流板13,所述外套筒12内壁沿轴向开设有一定位槽120,所述定位槽120内固定有一压缩弹簧121,所述压缩弹簧121上端固定在所述下滑板151上。联动件14带动折流板13向上移动,至第一气孔110和第三气孔140连通时,上滑板152通过连接板153同步带动下滑板151向上移动,而上滑板152上的除垢溶液适于通过第一气孔110流向折流板13上端,除垢溶液适于去除折流板13上的污垢;

[0087] 为了实现折流板的翻转,所述折流板13上开设有若干定位孔,所述定位孔的孔径大于换热管16的外径;所述换热管16外壁套定有一柔性件,所述柔性件固定在所述定位孔内。折流板13以铰接点为轴向下或向上翻转时,所述换热管16保持静止,而柔性件起到密封换热管16外壁与定位孔之间间隙的效果,防止蒸汽直接通过定位孔与换热管16之间的缝隙向下流动。折流板13的向下翻转,能够使得高温蒸汽进入内套筒11内后,能够螺旋状向下流动,提高了高温蒸汽与换热管16直接的接触面积。

[0088] 所述内套筒11内固定有两隔离板18,若干所述换热管16矩阵式固定在两隔离板18之间,所述隔离板18能够避免高温蒸汽直接与废水接触;若干所述折流板13等间距设置在

两隔离板18之间;废水进入内套筒11内后,通过各换热管16向上流动,废水流动到最上方的一个隔离板18上方后,通过循环水管24与储料罐21连通,实现了废水在储料罐21与内套筒11之间的循环流动;而高温水蒸汽经进气管10进入内套筒内后,高温水蒸气与换热管16外壁接触,以实现与废水的换热工作;而高温水蒸气遇到换热管16外壁后,散热的同时产生冷凝水,冷凝水最终排入冷凝水箱4内。

[0089] 实施例二,本实施例在实施例一的基础上,还提供了一种水处理系统的工作方法,包括如实施例一所述的一种水处理系统,具体结构与实施例一相同,此处不再赘述,具体的一种水处理系统的工作方法如下:

[0090] 系统开启,蒸汽压缩机3启动,换热器1和气液分离器2内形成负压,废水自下向上被吸入换热器1和气液分离器2内,至废水达到设定液位;

[0091] 位于换热器1底部的蒸汽发生器17启动,以加热换热器1内的废水,废水温度升高至蒸发后,系统进入蒸发模式,蒸汽发生器17自动关闭;

[0092] 86℃蒸汽经出气管25进入蒸汽压缩机3内后,蒸汽压缩机3适于将蒸汽压缩成100℃高温水蒸气,高温水蒸气适于通过分布器进入换热器1内;

[0093] 在加热情况下,换热器1与气液分离器2内的溶液由于密度不一致,以及蒸汽的作用下,废水自上向下循环流动,由于溶液浓度不一致,蒸汽作为一种工质,密度小,体积大,热焓值高,位于内套筒11内的蒸汽适于推动废水向下移动,而废水适于自内套筒11,经过第一进水管23流入储料罐21内,而储料罐21内的废水适于通过循环水管24流入内套筒11内,最终完成系统循环。废水适于自循环水管24流入换热器1内,换热器1内的废水适于通过第一进水管23流入气液分离器2内,废水适于在换热器1和气液分离器2内循环流动;

[0094] 而进入换热器1内的高温水蒸气,与换热管16内的废水进行换热后,在换热管外壁产生大量的冷凝水,同时释放大量潜热,潜热被换热管16内的废水吸热沸腾,产生大量的二次蒸汽;冷凝水源源不断的排入冷凝水箱4。

[0095] 本申请中选用的各个器件(未说明具体结构的部件)均为通用标准件或本领域技术人员知晓的部件,其结构和原理都为本技术人员均可通过技术手册得知或通过常规实验方法获知。并且,本申请所涉及的软件程序均为现有技术,本申请不涉及对软件程序作出任何改进。

[0096] 在本发明实施例的描述中,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0097] 在本发明的描述中,需要说明的是,术语“中心”、“上”、“下”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“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和简化描述,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。此外,术语“第一”、“第二”、“第三”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性。

[0098] 在本申请所提供的几个实施例中,应该理解到,所揭露的系统、装置和方法,可以通过其它的方式实现。以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的,例如,所述单元的划分,

仅仅为一种逻辑功能划分,实际实现时可以有另外的划分方式,又例如,多个单元或组件可以结合或者可以集成到另一个系统,或一些特征可以忽略,或不执行。另一点,所显示或讨论的相互之间的耦合或直接耦合或通信连接可以是通过一些通信接口,装置或单元的间接耦合或通信连接,可以是电性,机械或其它的形式。

[0099] 所述作为分离部件说明的单元可以是或者也可以不是物理上分开的,作为单元显示的部件可以是或者也可以不是物理单元,即可以位于一个地方,或者也可以分布到多个网络单元上。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部单元来实现本实施例方案的目的。

[0100] 另外,在本发明各个实施例中的各功能单元可以集成在一个处理单元中,也可以是各个单元单独物理存在,也可以两个或两个以上单元集成在一个单元中。

[0101] 以上所述依据本发明的理想实施例为启示,通过上述的说明内容,相关工作人员完全可以在不偏离本项发明技术思想的范围内,进行多样的变更以及修改。本项发明的技术性范围并不局限于说明书上的内容,必须要根据权利要求范围来确定其技术性范围。。

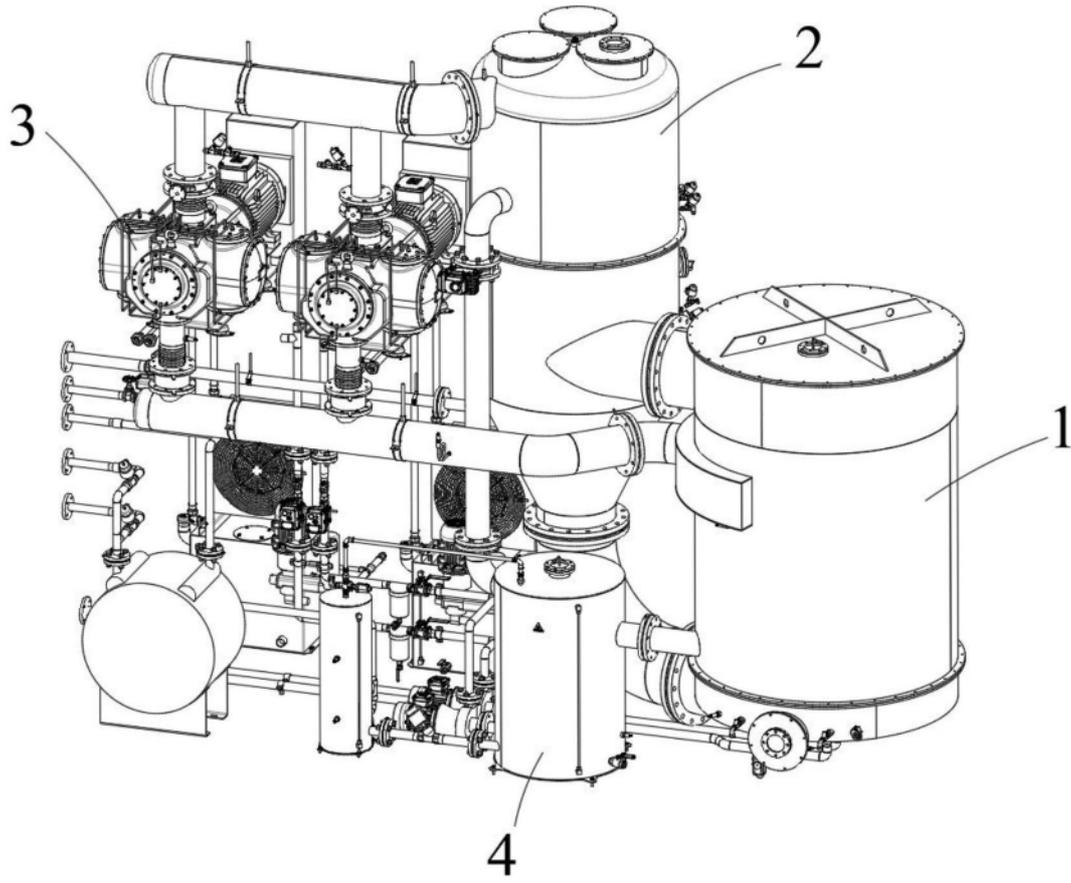


图1

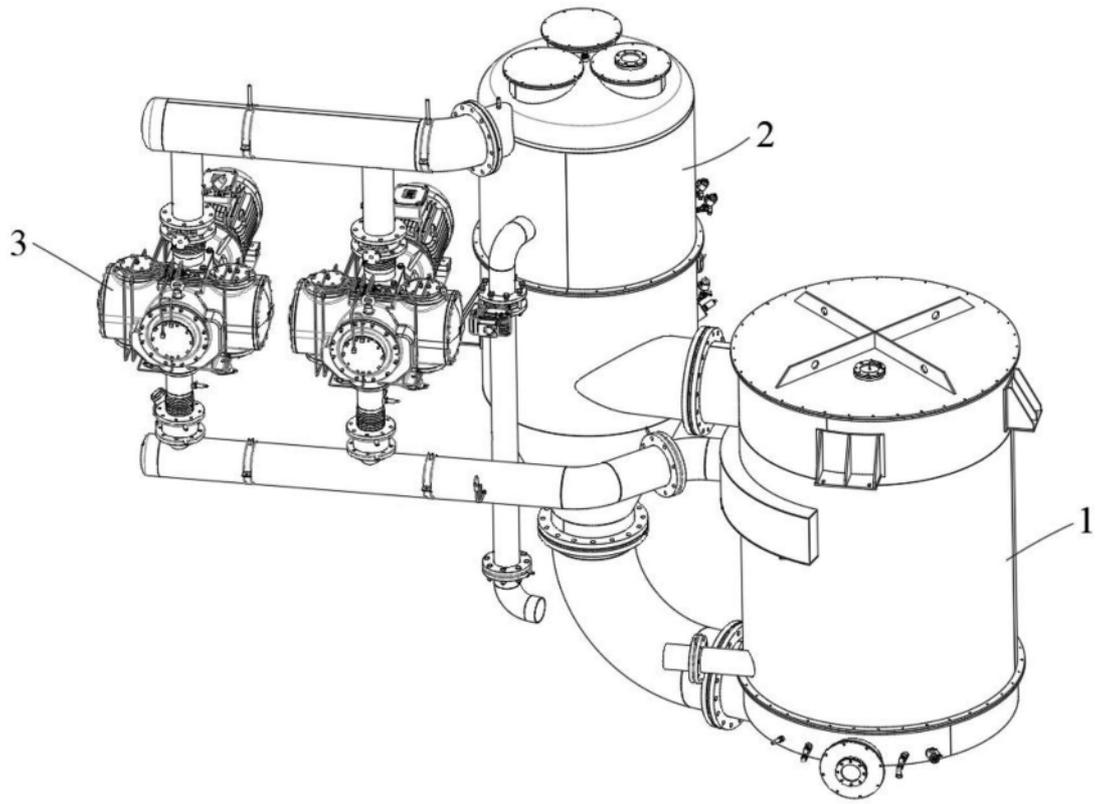


图2

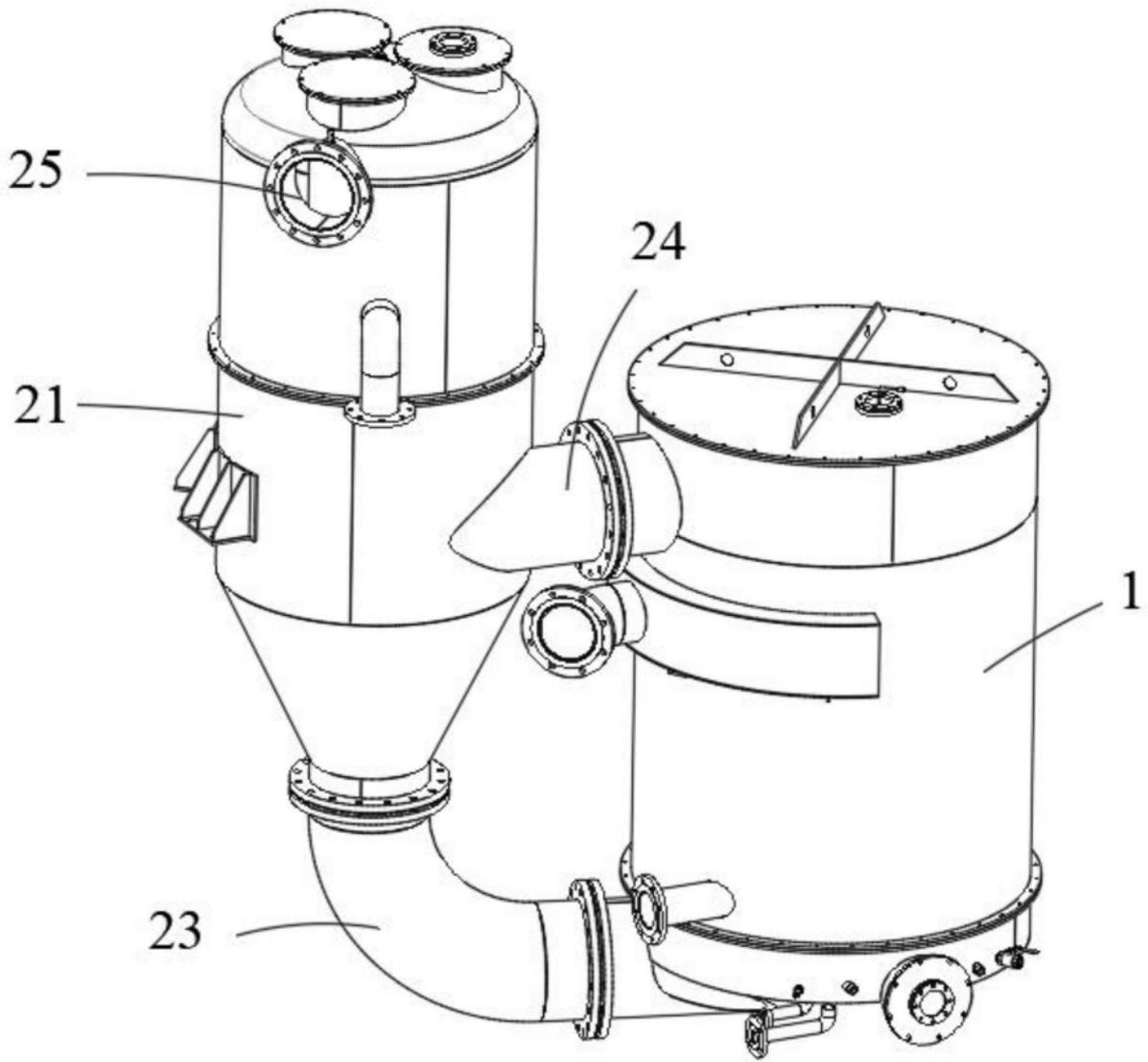


图3

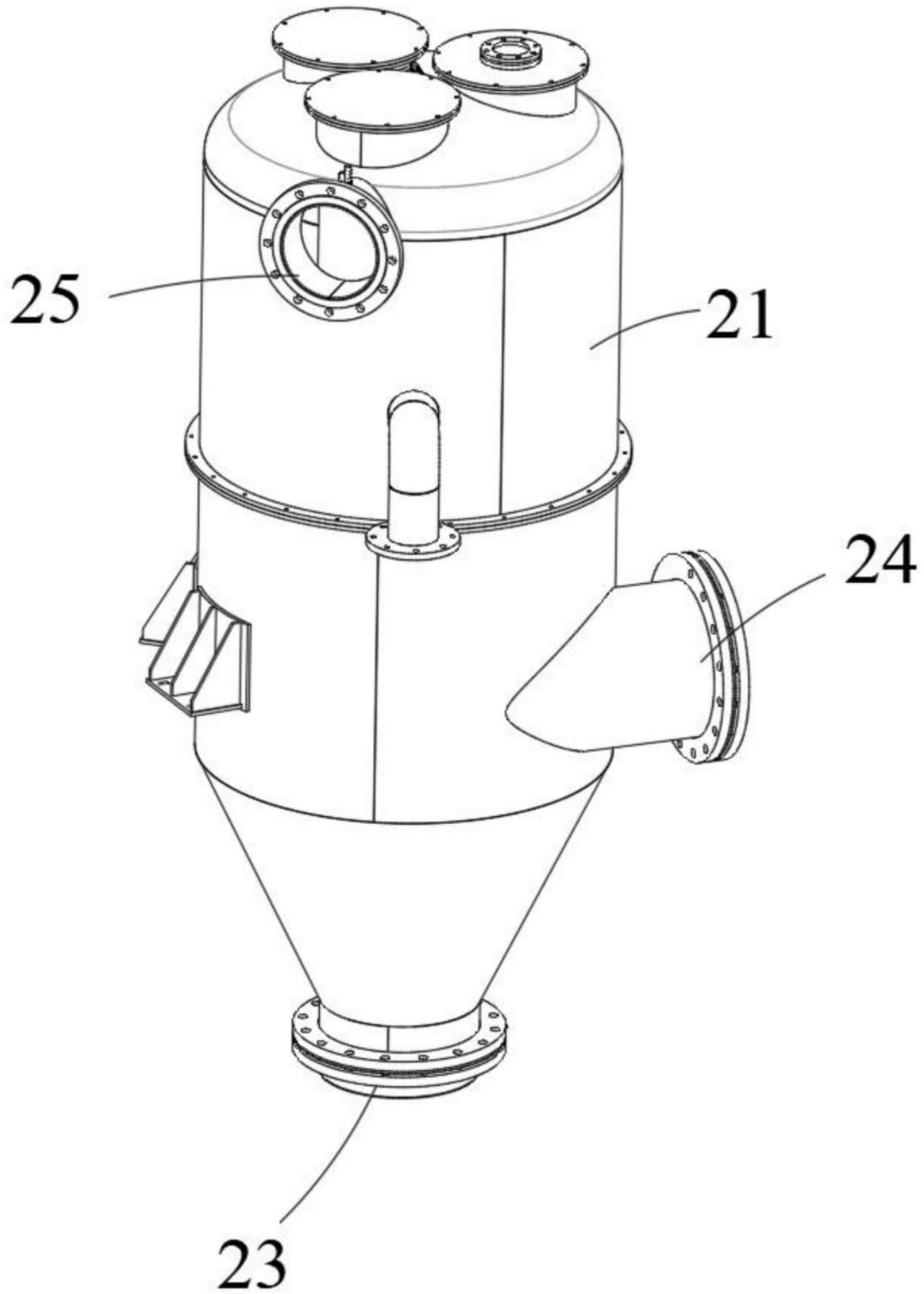


图4

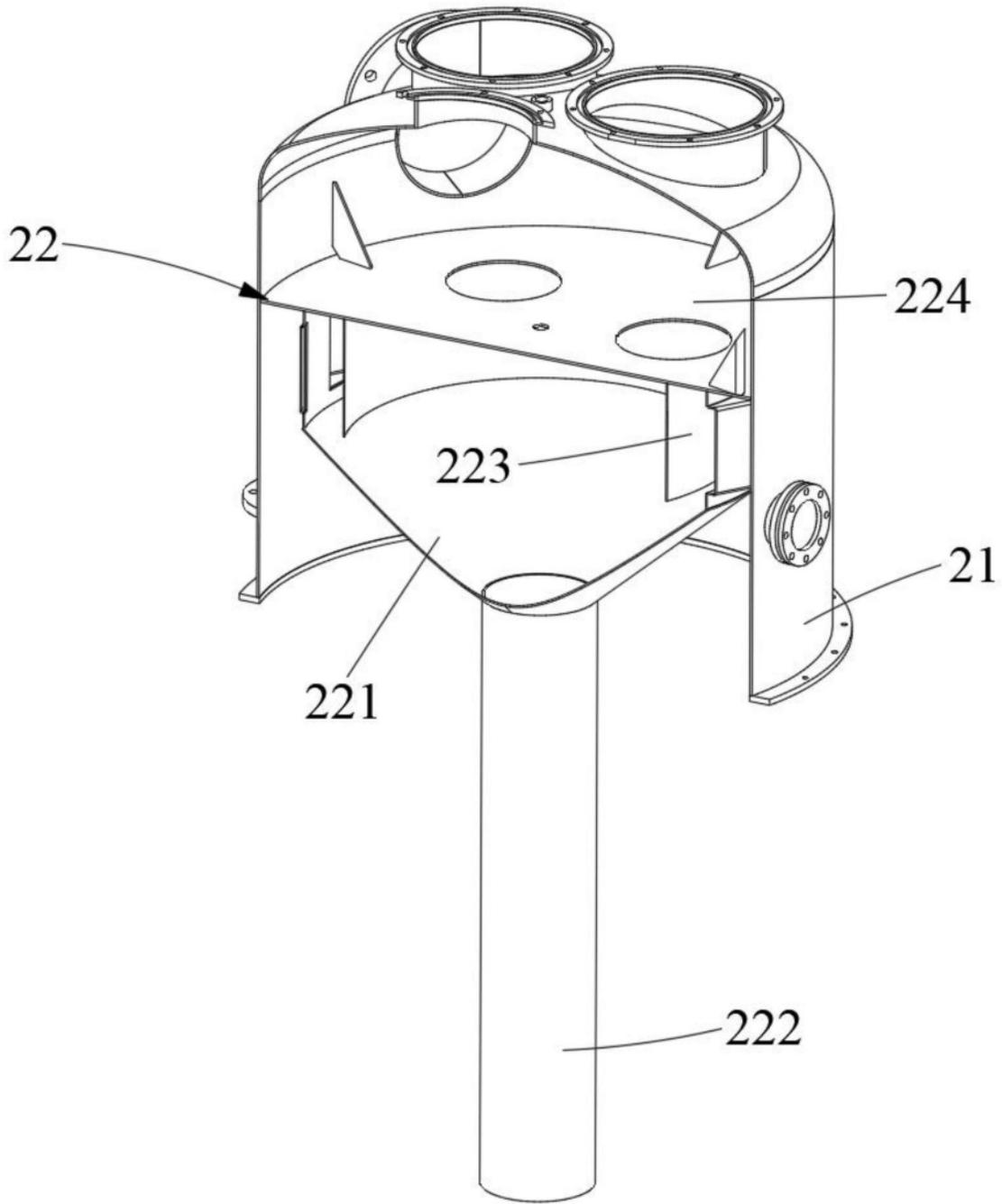


图5

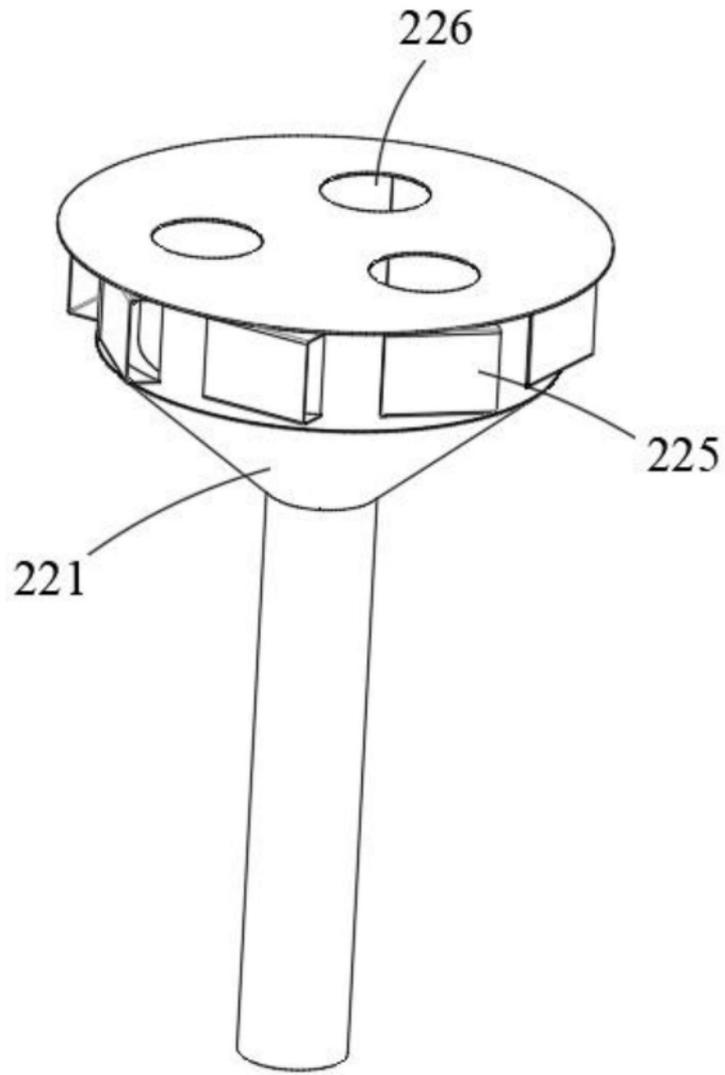


图6

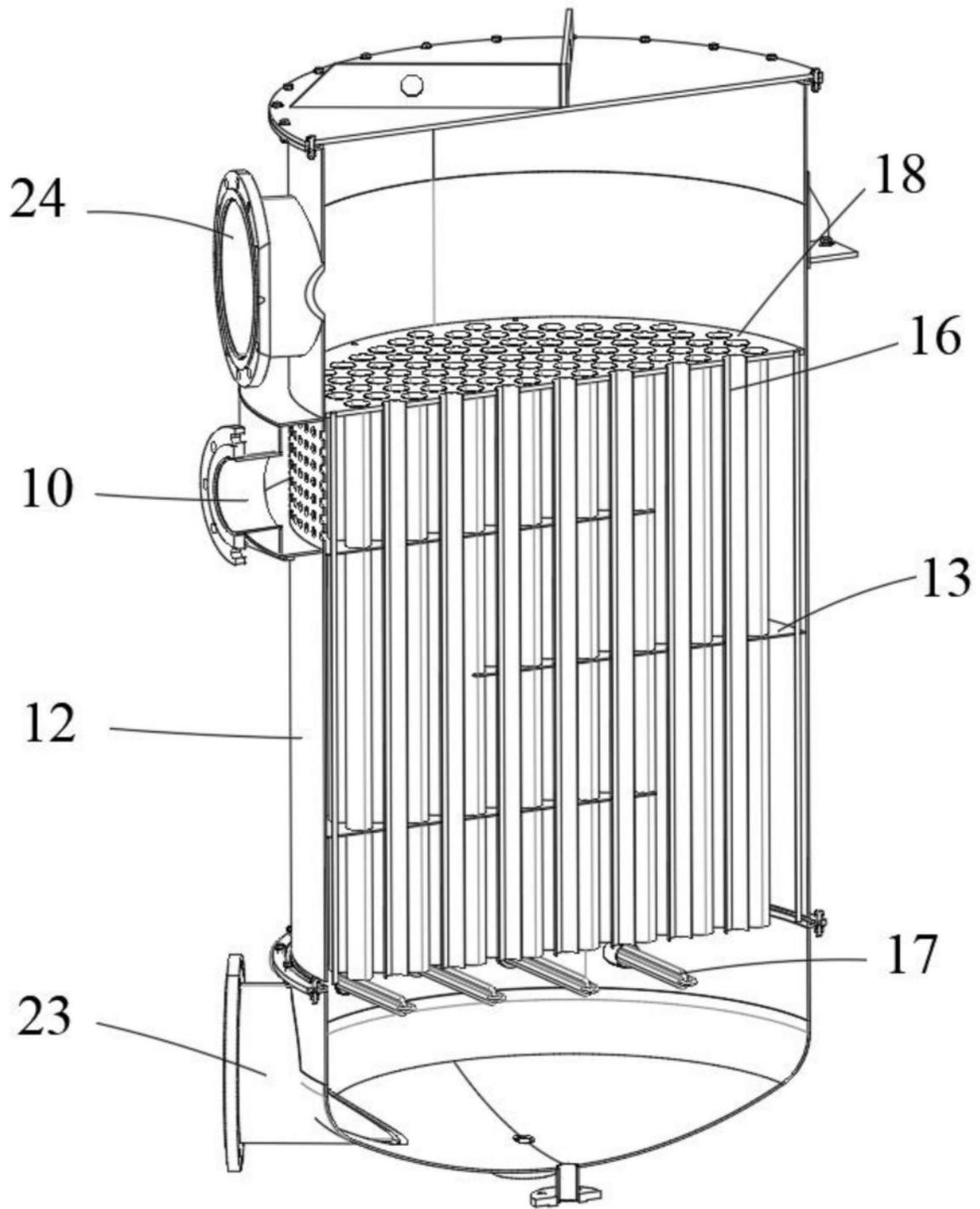


图7

1

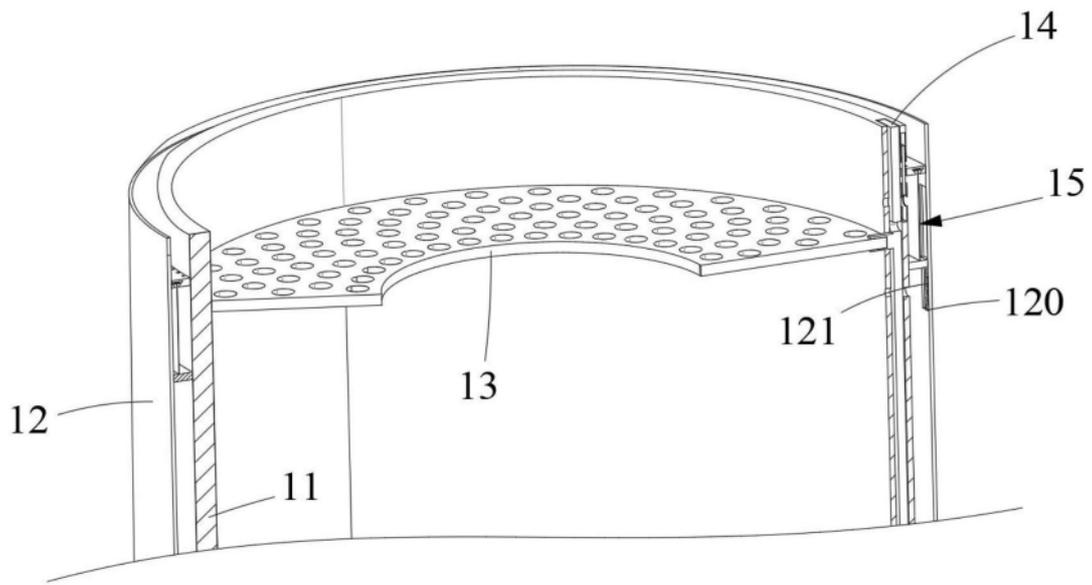


图8

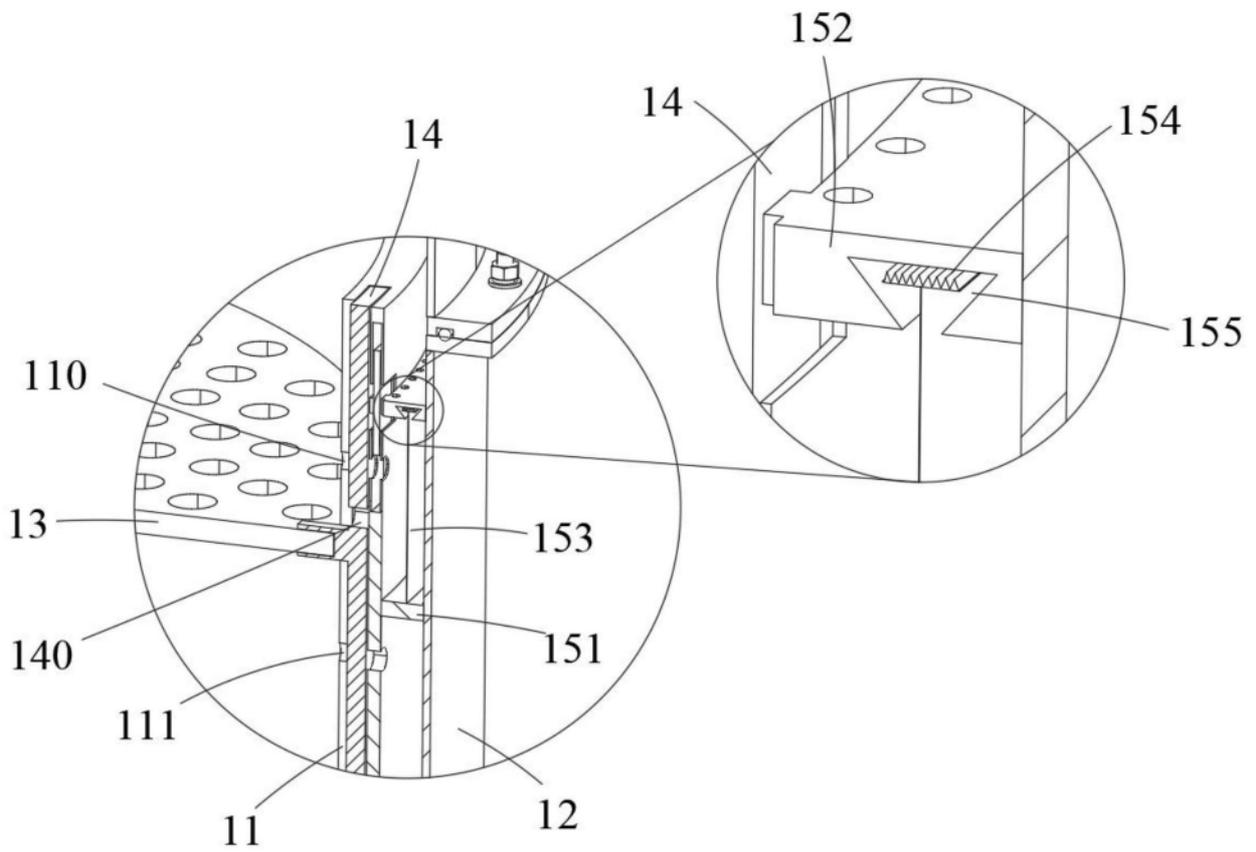


图9