(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 204848322 U
(45)授权公告日 2015.12.09

(21)申请号 201520221222.6

(22)申请日 2015.04.12

(73)专利权人 中山中珠环保科技有限公司
地址 518104 广东省中山市三乡镇泉眼村一队泉源路八巷9号厂房

(72)发明人 罗鹏 杨术仁

(74)专利代理机构 佛山市广盈专利商标事务所（普通合伙） 44339
代理人 杨乐兵 傅俊朝

(51)Int.Cl.
C02F 1/04(2006.01)
C02F 1/08(2006.01)

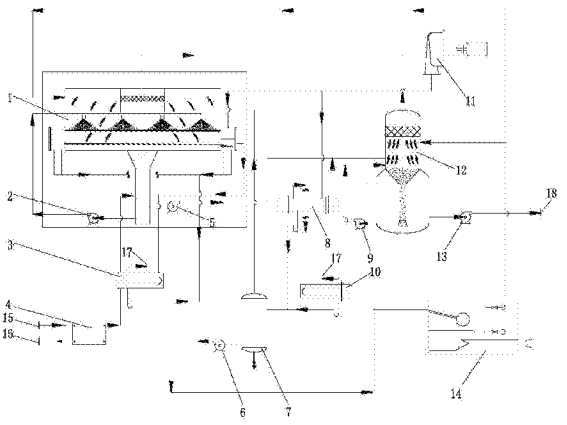
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)实用新型名称

高盐水处理系统

(57)摘要

本实用新型公开了一种高盐水处理系统，其节能环保，处理过程简单，成本低，处理效果好。本实用新型包含平板换热器，蒸发器排气换热器，蒸发主体，蒸馏水罐，蒸汽压缩机和蒸汽发生器；所述平板换热器上设置原液进口和蒸馏水出口；平板换热器的原液出口通过管路连接至蒸发器排气换热器的低温介质入口，蒸发器排气换热器出口通过管路连接至蒸发主体，所述蒸发主体包含热交换管，蒸汽出口，二次蒸汽入口，冷凝水出口，浓缩液出口；所述浓缩液出口通过管路连接强制循环蒸发器，所述强制循环蒸发器包含结晶器，结晶器分离器，结晶器加热器，结晶器排气换热器；所述蒸发主体的冷凝水出口和强制循环蒸发器的冷凝水出口通过管路连接至冷凝水罐。



CN 204848322 U

1. 高盐水处理系统，其特征在于：包含通过管路连接的平板换热器，蒸发器排气换热器，蒸发主体，结晶器，结晶器加热器，结晶器排气换热器，蒸馏水罐，蒸汽压缩机和蒸汽发生器；

所述平板换热器上设置原液进口和蒸馏水出口；平板换热器的原液出口通过管路连接至蒸发器排气换热器的低温介质入口，蒸发器排气换热器吸热后的介质出口通过管路连接至蒸发主体的热井，所述蒸发主体为卧管降膜蒸发器，其包含热交换管，热交换管内部接通高温蒸汽，热交换管外部用于流通低温循环液；所述蒸发主体包含蒸汽出口，二次蒸汽入口，冷凝水出口，浓缩液出口；所述浓缩液出口通过管路连接蒸发器浓缩液泵，蒸发器浓缩液泵的出口通过管路连接至强制循环蒸发器，所述强制循环蒸发器包含结晶器，结晶器顶部位置为结晶器分离器；

所述强制循环蒸发器还包含结晶器加热器，结晶器排气换热器；所述结晶器包含有浓缩液排出口，浓缩液排出口上连接结晶器晶浆泵；所述强制循环蒸发器的结晶器加热器和结晶器排气换热器上均设置有冷凝水出口；

所述蒸发主体的冷凝水出口和强制循环蒸发器的冷凝水出口通过管路连接至冷凝水罐；所述冷凝水罐设置排水口，冷凝水罐的一部分冷凝水通过管路连接至所述平板换热器。

2. 如权利要求 1 所述的高盐水处理系统，其特征在于：所述蒸汽发生器为所述的蒸发主体和结晶器提供高温蒸汽；所述结晶器分离器的顶部和蒸发主体的顶部通过管路连接至蒸汽压缩机。

3. 如权利要求 1 所述的高盐水处理系统，其特征在于：所述冷凝水罐的另一部分冷凝水通过管路连接至所述蒸汽发生器。

高盐水处理系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种高盐水处理系统，具体涉及包含采用 MVR 蒸发器的高盐水处理系统。

背景技术

[0002] 随着中国工业化进程的加快，诸多生产领域会产生高盐废水，如：印染、造纸、化工、农药、采油、海产品加工等，这些废水通常会含有高浓度有机污染物，直接排放对环境造成严重污染及破坏。高盐废水是指总含盐质量分数至少 1％的废水，这种废水含有多种物质（包括盐、油、有机重金属和放射性物质）。去除含盐污水中的有机污染物对环境的影响至关重要。

[0003] 蒸馏法是一种最古老、最常用的脱盐方法。工业废水的蒸馏法脱盐技术基本上均是从海水脱盐淡化技术基础上发展而成。蒸馏法就是把含盐水加热使之沸腾蒸发，再把蒸汽冷凝成淡水的过程。目前国内大部分也使用蒸发器进行高盐水处理。

[0004] 传统的 MVR 蒸发器一般单独采用降膜蒸发器或强制循环蒸发器。降膜蒸发具有蒸发效率高、耗能低的特点，但其仅适用于低浓度、没有晶体析出的情况下使用，且也不适合处理易结垢或有固粒的物料。而强制循环蒸发器适用于高浓度、有晶体析出的情况下使用，但就强制循环蒸发器本身而言，其耗能比较大。

实用新型内容

[0005] 本实用新型所要解决的技术问题在于针对上述现有技术中的不足，提供一种高盐水处理系统，其节能环保，处理过程简单，成本低，处理效果好。

[0006] 本实用新型解决其技术问题所采用的技术方案是：高盐水处理系统，包含通过管路连接的平板换热器，蒸发器排气换热器，蒸发主体，结晶器，结晶器加热器，结晶器排气换热器，蒸馏水罐，蒸汽压缩机和蒸汽发生器；

[0007] 所述平板换热器上设置原液进口和蒸馏水出口；平板换热器的原液出口通过管路连接至蒸发器排气换热器的低温介质入口，蒸发器排气换热器吸热后的介质出口通过管路连接至蒸发主体的热井，所述蒸发主体为卧管降膜蒸发器，其包含热交换管，热交换管内部接通高温蒸汽，热交换管外部用于流通低温循环液；所述蒸发主体包含蒸汽出口，二次蒸汽入口，冷凝水出口，浓缩液出口；所述浓缩液出口通过管路连接蒸发器浓缩液泵，蒸发器浓缩液泵的出口通过管路连接至强制循环蒸发器，所述强制循环蒸发器包含结晶器，结晶器顶部位置为结晶器分离器；

[0008] 所述强制循环蒸发器还包含结晶器加热器，结晶器排气换热器；所述结晶器包含有浓缩液排出口，浓缩液排出口上连接结晶器晶浆泵；所述强制循环蒸发器的结晶器加热器和结晶器排气换热器上均设置有冷凝水出口；

[0009] 所述蒸发主体的冷凝水出口和强制循环蒸发器的冷凝水出口通过管路连接至冷凝水罐；所述冷凝水罐设置排水口，冷凝水罐的一部分冷凝水通过管路连接至所述平板换

热器。

[0010] 作为本实用新型的一种具体实施方式，所述蒸汽发生器为所述的蒸发主体和结晶器提供高温蒸汽；所述结晶器分离器的顶部和蒸发主体的顶部通过管路连接至蒸汽压缩机。

[0011] 作为本实用新型的一种具体实施方式，所述冷凝水罐的另一部分冷凝水通过管路连接至所述蒸汽发生器。

[0012] 本实用新型与现有技术相比具有以下优点：

[0013] 本实用新型采用新型结构，结合了两种蒸发技术的优点，采用两级浓缩，在低浓度的时候运用卧管降膜蒸发器，高浓度的时候运用强制循环蒸发器，结合使用使工艺流程上节省了一台蒸汽压缩机费用，特别适用于处理低含盐量的高盐废水，且能充分通过蒸发结晶提取盐量，这是单独用降膜蒸发器所不能达到的。另外卧管降膜蒸发器是管内走蒸汽，热交换面在管外，所以换热面的结垢情况可以通过蒸发主体配备的视镜直接目测，合理控制设备清洗时间。而普通降膜蒸发器管外走蒸汽，换热面在管内，无法观察管内的结垢具体情况，即使对设备进行清洗也无法清楚清洗效果。另外换热管外表面粗糙度较内表面更容易控制，因此换热管外表面可以做到比内表面更加光滑。由于换热管结垢速率与换热面表面粗糙度也是息息相关的，因此采用卧管降膜可以延缓设备结垢时间。所以卧管降膜蒸发器与强制循环蒸发器结合一起在高盐废水处理中有很大的优势。

附图说明

[0014] 图 1 为本实用新型的一种具体实施方式的结构示意图。

[0015] 附图标记说明：

[0016] 1- 蒸发主体，2- 蒸发器循环泵，3- 蒸发器排气换热器，4- 板式换热器，5- 蒸发器浓缩液泵，6- 蒸发器蒸馏水泵，7- 蒸馏水罐，8- 结晶器加热器，9- 结晶器循环泵，10- 结晶器排气换热器，11- 蒸汽压缩机，12- 结晶器分离室，13- 结晶器晶浆泵，14- 蒸汽发生器，15- 原液进口，16- 蒸馏水出口，17- 不凝气体出口，18- 浓缩液出口。

具体实施方式

[0017] 下面结合附图及实施例描述本实用新型具体实施方式：

[0018] 如图 1 所示，其示出了本实用新型的具体实施方式，如图所示，本实用新型高盐水处理系统，包含通过管路连接的平板换热器 4，蒸发器排气换热器 3，蒸发主体 1，结晶器，结晶器加热器 8，结晶器排气换热器 10，蒸馏水罐 7，蒸汽压缩机 11 和蒸汽发生器 14；

[0019] 如图所示，所述平板换热器上设置原液进口 15 和蒸馏水出口 16；平板换热器的原液出口通过管路连接至蒸发器排气换热器的低温介质入口，蒸发器排气换热器吸热后的介质出口通过管路连接至蒸发主体的热井，所述蒸发主体为卧管降膜蒸发器，其包含热交换管，热交换管内部接通高温蒸汽，热交换管外部用于流通低温循环液；所述蒸发主体包含蒸汽出口，二次蒸汽入口，冷凝水出口，浓缩液出口；所述浓缩液出口通过管路连接蒸发器浓缩液泵，蒸发器浓缩液泵的出口通过管路连接至强制循环蒸发器，所述强制循环蒸发器包含结晶器，结晶器顶部位置为结晶器分离器；

[0020] 如图所示，所述强制循环蒸发器还包含结晶器加热器，结晶器排气换热器；所述结

晶器包含有浓缩液排出口，浓缩液排出口上连接结晶器晶浆泵；所述强制循环蒸发器的结晶器加热器和结晶器排气换热器上均设置有冷凝水出口；

[0021] 如图所示，所述蒸发主体的冷凝水出口和强制循环蒸发器的冷凝水出口通过管路连接至冷凝水罐；所述冷凝水罐设置排水口，冷凝水罐的一部分冷凝水通过管路连接至所述平板换热器。

[0022] 优选的，如图所示，所述蒸汽发生器为所述的蒸发主体和结晶器提供高温蒸汽；所述结晶器分离器的顶部和蒸发主体的顶部通过管路连接至蒸汽压缩机。

[0023] 优选的，如图所示，所述冷凝水罐的另一部分冷凝水通过管路连接至所述蒸汽发生器。

[0024] 本实用新型高盐水处理系统具有节能环保、工艺链简单、处理成本低、集成化设计、可适应不同地区水质变化的优点。

[0025] 本实用新型在具体处理高盐废水时的工作过程如下：

[0026] 如图所示，高盐水经过平板交换器与排出的蒸馏水进行热交换，所述平板换热器上设置有原液进口和蒸馏水出口；换热后的高盐水再经过蒸发器排气热交换器 3，最后进入蒸发主体 1；进入蒸发主体的高盐水来液与蒸发主体内原有的循环液混合形成循环液，同时一部分循环液经过蒸发器浓缩液泵 5 打入强制循环结晶系统；另一部分循环液经过布液器重新分布于蒸发主体的各换热管表面形成薄膜进行蒸发；蒸发主体内，未蒸发的循环液汇聚于蒸发主体底部的热井与高盐水来液混合后再进行下一次循环；

[0027] 在所述强制循环结晶系统中，循环液来液与结晶器内原有的循环液在结晶器排气换热器换热后的液体混合，在经过与结晶器分离室内蒸汽进行换热形成浓缩液，浓缩液由晶浆泵打出进入后续处理；

[0028] 蒸发器主体部分经提纯后的二次蒸汽被蒸汽压缩机 11 抽送再压缩提温以后再被输送至蒸发主体的热交换管内形成管内高温蒸汽，管内高温蒸汽与热交换管管外的低温循环液进行热交换，低温循环液被加热并蒸发，被蒸发的水分变成蒸汽补充被蒸汽压缩机抽走的蒸汽；管内高温蒸汽经过热交换后放出潜热被冷凝变成蒸馏水并收集至蒸馏水罐内；

[0029] 结晶器的二次蒸汽被蒸汽压缩机抽送再压缩提温后被输送至结晶器加热器与结晶器内的循环液进行热交换，结晶器内的循环液通过结晶器循环泵抽送实现循环，结晶器循环泵的出口管路连接至所述结晶器加热器的循环液入口；结晶器加热器内经过热交换后被冷凝变成的蒸馏水收集至蒸馏水罐内，最后离开蒸发系统进入蒸馏水暂存池，直接排放或者回用。

[0030] 需要说明的是，上述凡是参与实现热交换功能的设备，基本的都具备两个入口和两个出口，两个入口分别为用于实现吸热的低介质入口和用于实现放热的高温介质入口，两个出口分别对应为放热完成后的介质出口和吸热完成后的介质出口；这是换热技术中本领域技术人员所熟知的常识，因此不再详细描述换热部分结构及其开口的开设的数量，位置和名称。

[0031] 上面结合附图对本实用新型优选实施方式作了详细说明，但是本实用新型不限于上述实施方式，在本领域普通技术人员所具备的知识范围内，还可以在不脱离本实用新型宗旨的前提下做出各种变化。

[0032] 不脱离本实用新型的构思和范围可以做出许多其他改变和改型。应当理解，本实

用新型不限于特定的实施方式，本实用新型的范围由所附权利要求限定。

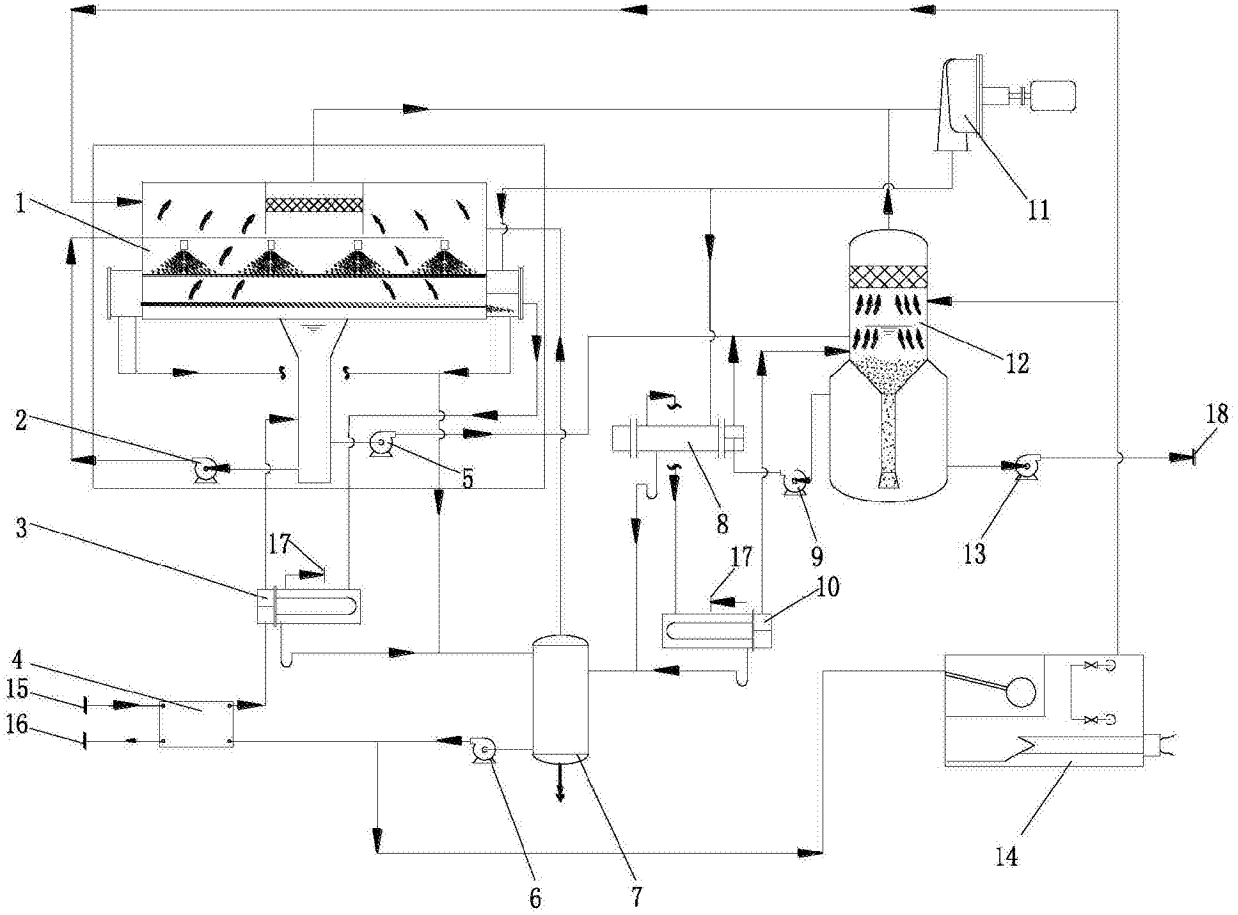


图 1