(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 206454291 U
(45)授权公告日 2017.09.01

(21)申请号 201720017410.6

(22)申请日 2017.01.08

(73)专利权人 温州市中坚薄膜有限公司
地址 325025 浙江省温州市经济技术开发区滨海园区C501号地块1-6号

(72)发明人 王运林

(74)专利代理机构 北京瑞盛铭杰知识产权代理事务所(普通合伙) 11617
代理人 郑海松

(51)Int.Cl.
B01D 1/06(2006.01)
B01D 1/30(2006.01)

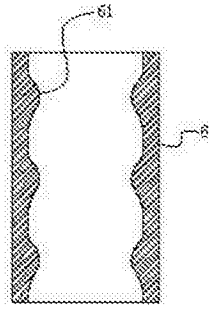
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54)实用新型名称

一种环保降膜蒸发器

(57)摘要

本实用新型公开了一种环保降膜蒸发器，包括壳体、上端盖、下端盖、上多孔布水板和下多孔布水板，上多孔布水板和下多孔布水板之间固定间隔排布热交换管，热交换管内壁设有凸起，废液流经时，沿着凸起表面流下，增加废液流经的面积和蒸发浓缩的时间，进而能增加蒸发浓缩效果，故本实用新型具有蒸发浓缩效率高的优点，而且采用不锈钢热交换管在受热后，抗开裂能力强，进而提高蒸发器的使用寿命，降低使用成本。



CN 206454291 U

1.一种环保降膜蒸发器，其特征在于：包括壳体、固定于所述壳体上端的上端盖以及固定于所述壳体下端的下端盖；所述壳体内的上、下端分别设有上多孔布水板和下多孔布水板，且所述上多孔布水板与所述下多孔布水板平行设置，所述上多孔布水板和所述下多孔布水板之间固定有多根竖直的热交换管，所有热交换管平行且间隔排布；所述上端盖设有进水口，所述下端盖设有汽水出口；所述壳体设有隔套，所述隔套的上端具有蒸汽进口，所述隔套的下端设有冷凝水出口；

每一所述热交换管的内壁上间隔排布有圆弧状凸起，每一凸起皆从所述热交换管的内壁向轴心方向延伸，每一所述凸起的最高点距离内壁的垂直距离为2-4mm，所述凸起在所述热交换管内壁上的排布密度为0.2-0.3个/mm^2，且所述凸起的排布密度从所述热交换管的上端到下端逐渐增大。

2.根据权利要求1所述的一种环保降膜蒸发器，其特征在于：每一所述凸起的最高点距离内壁的垂直距离为3mm。

3.根据权利要求1所述的一种环保降膜蒸发器，其特征在于：所述凸起在所述热交换管内壁下端的排布密度为0.3个/mm^2，所述凸起在所述热交换管内壁上端的排布密度为0.2个/mm^2。

4.根据权利要求1所述的一种环保降膜蒸发器，其特征在于：所述热交换管的外径为50mm且内径为45mm。

5.根据权利要求1所述的一种环保降膜蒸发器，其特征在于：所述上多孔布水板和下多孔不水板皆为不锈钢板。

6.根据权利要求1所述的一种环保降膜蒸发器，其特征在于：所述热交换管为314或316不锈钢管。

7.根据权利要求1所述的一种环保降膜蒸发器，其特征在于：所述蒸发器的壳体或下端盖上还设有观察窗。

一种环保降膜蒸发器

技术领域

[0001] 本实用新型属于蒸发浓缩技术领域，特别涉及一种用于废气或含盐废液的蒸发浓缩处理的环保降膜蒸发器及使用该环保降膜蒸发器的蒸发系统。

背景技术

[0002] 薄膜蒸发器(Thin film evaporator)是蒸发器的一类，特点是物料液体沿加热管壁呈膜状流动而进行传热和蒸发，优点是传热效率高，蒸发速度快，物料停留时间短，因此特别适合热敏性物质的蒸发。薄膜蒸发器机组由蒸发器、汽液分离器、预热器三个部件和一只简易分离器组成，此类蒸发器具有生产能力大、效率高、物料受热时间短等特点，适用于制药、食品、化工等行业的稀溶液浓缩。按照成膜原因及流动方向不同，可分为升膜蒸发器、环保降膜蒸发器、刮膜蒸发器三种类型。

[0003] 其中环保降膜蒸发器多为降膜式列管换热器，该类蒸发器具有生产能力大、效率高、物料受热时间短等特点，蒸发的原理是废液沿着热交换管内壁成膜状向下流动，与通入的蒸汽进行热交换，从而蒸发和浓缩，其中热交换管是蒸发器的核心，热交换管的性能直接关系到蒸发器的蒸发浓缩是无效率。

[0004] 但此类设备的热交换管多为管径大小一致的圆管，废液进入后直接沿管壁流到管底，流速相对较快，未能充分蒸发浓缩就迅速流到管底，蒸发浓缩效果不理想，或者废液缓慢流到管底，就会造成废液处理量较低。

[0005] 为了克服上述缺点，本设计人积极创新研究，以期创设出一种新型的环保降膜蒸发器。

实用新型内容

[0006] 本实用新型主要解决的技术问题是提供一种环保降膜蒸发器，该蒸发器的热交换管内壁设有凸起，废液流经时，沿着凸起表面流下，增加废液流经的面积和蒸发浓缩的时间，进而能增加蒸发浓缩效果，故本实用新型具有蒸发浓缩效率高的优点，而且采用不锈钢热交换管在受热后，抗开裂能力强，进而提高蒸发器的使用寿命，降低使用成本。

[0007] 为解决上述技术问题，本实用新型采用的一个技术方案是：提供一种环保降膜蒸发器，包括壳体、固定于所述壳体上端的上端盖以及固定于所述壳体下端的下端盖；所述壳体内的上、下端分别设有上多孔布水板和下多孔布水板，且所述上多孔布水板与所述下多孔布水板平行设置，所述上多孔布水板和所述下多孔布水板之间固定有多根竖直的热交换管，所有热交换管平行且间隔排布；所述上端盖设有进水口，所述下端盖设有汽水出口；所述壳体设有隔套，所述隔套的上端具有蒸汽进口，所述隔套的下端设有冷凝水出口；

[0008] 每一所述热交换管的内壁上间隔排布有圆弧状凸起，每一凸起皆从所述热交换管的内壁向轴心方向延伸，每一所述凸起的最高点距离内壁的垂直距离为2-4mm，所述凸起在所述热交换管内壁上的排布密度为0.2-0.3个/mm^2，且所述凸起的排布密度从所述热交换管的上端到下端逐渐增大。

[0009] 进一步地说，每一所述凸起的最高点距离内壁的垂直距离为3mm。

[0010] 进一步地说，所述凸起在所述热交换管内壁下端的排布密度为0.3个/mm^2，所述凸起在所述热交换管内壁上端的排布密度为0.2个/mm^2。

[0011] 进一步地说，所述热交换管的外径为50mm且内径为45mm。

[0012] 进一步地说，所述上多孔布水板和下多孔不水板皆为不锈钢板。

[0013] 进一步地说，所述热交换管为314或316不锈钢管。

[0014] 进一步地说，所述蒸发器的壳体或下端盖上还设有观察窗。

[0015] 本实用新型的有益效果是：本实用新型的优点至少具有以下几点：

[0016] 一、本实用新型的蒸发器沿热交换管的内壁设置有凸起，废液流经热交换管时，会沿着凸起表面流下，相较于传统的管径一致的圆管，会增加废液流经的面积和蒸发浓缩的时间，进而使废液充分浓缩蒸发，能增加废液处理效果，更佳的是，凸起的排布密度从所述热交换管的上端到下端逐渐增大，因为废液在下降过程中，由于重力，会越来越快，通过排布密度越来越大的凸起会通过增大废液流经的面积，降低废液的流速，进一步增加废液的蒸发浓缩效果；

[0017] 二、本实用新型的蒸发器的上多孔布水板、下多孔布水板和热交换管皆为耐腐蚀的不锈钢，受到冷水和热蒸汽的冲击作用时，工作环境十分恶劣，不仅具有良好的耐腐蚀性能和经久耐用性，而且受热抗开裂能力强，使用寿命长，进而减低使用成本；

[0018] 三、本实用新型的蒸发器还设有观察窗，可以观察液位及出液情况，异常时及时采取措施，提高设备运行的安全性。

[0019] 上述说明仅是本实用新型技术方案的概述，为了能够更清楚了解本实用新型的技术手段，并可依照说明书的内容予以实施，以下以本实用新型的较佳实施例并配合附图详细说明如后。

附图说明

[0020] 图1是本实用新型的蒸发器的整体结构示意图；

[0021] 图2是本实用新型的蒸发器的内部结构示意图；

[0022] 图3是本实用新型的热交换管的剖面结构示意图；

[0023] 附图中各部分标记如下：

[0024] 壳体1、上端盖2、下端盖3、上多孔布水板4、下多孔布水板5、热交换管6、隔套7、观察窗8、进水口9、汽水出口10、蒸汽进口11、冷凝水出口12和凸起61。

具体实施方式

[0025] 以下通过特定的具体实施例说明本实用新型的具体实施方式，本领域技术人员可由本说明书所揭示的内容轻易地了解本实用新型的优点及功效。本实用新型也可以其它不同的方式予以实施，即，在不背离本本实用新型所揭示的范畴下，能予不同的修饰与改变。

[0026] 实施例：一种环保降膜蒸发器，如图1、图2和图3所示，包括壳体1、固定于所述壳体上端的上端盖2以及固定于所述壳体下端的下端盖3；所述壳体1内的上、下端分别设有上多孔布水板4和下多孔布水板5，且所述上多孔布水板4与所述下多孔布水板5平行设置，所述上多孔布水板4和所述下多孔布水板5之间固定有多根竖直的热交换管6，所有热交换管6平

行且间隔排布;所述上端盖2设有进水口9,所述下端盖3设有汽水出口10;所述壳体1设有隔套7,所述隔套7的上端具有蒸汽进口11,所述隔套7的下端设有冷凝水出口12;

[0027] 每一所述热交换管6的内壁上间隔排布有圆弧状凸起61,每一凸起61皆从所述热交换管6的内壁向轴心方向延伸,每一所述凸起61的最高点距离内壁的垂直距离为2-4mm,所述凸起61在所述热交换管61内壁上的排布密度为0.2-0.3个/mm^2,且所述凸起61的排布密度从所述热交换管6的上端到下端逐渐增大。

[0028] 每一所述凸起61的最高点距离内壁的垂直距离为3mm。

[0029] 所述凸起61在所述热交换管6内壁下端的排布密度为0.3个/mm^2,所述凸61起在所述热交换管6内壁上端的排布密度为0.2个/mm^2。

[0030] 所述热交换管6的外径为50mm且内径为45mm。

[0031] 所述上多孔布水板4和下多孔不水板5皆为不锈钢板。

[0032] 所述热交换管6为314或316不锈钢管。

[0033] 所述蒸发器的壳体或下端盖上还设有观察窗8。

[0034] 本实用新型的工作原理和工作过程如下:

[0035] 废液通过水泵抽入到蒸发器,通过上多孔布水板布水后沿热交换管的管壁流下,同时外接蒸汽进入隔套,废液和蒸汽进行热交换,蒸汽放热后形成冷凝水,后经冷凝水出口到专门的收集装置,同时,废液吸热后蒸发浓缩,溢流进入用于汽水分离的汽水分离室,然后进行下一步的处理。

[0036] 以上所述仅为本实用新型的实施例,并非因此限制本实用新型的专利范围,凡是利用本实用新型说明书及附图内容所作的等效结构,或直接或间接运用在其他相关的技术领域,均同理包括在本实用新型的专利保护范围内。

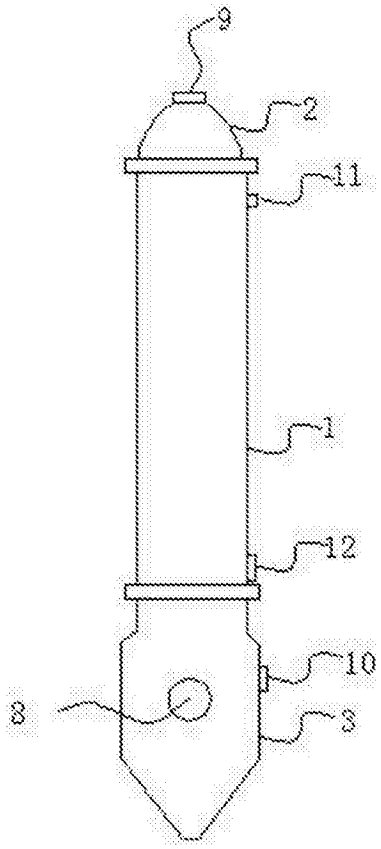


图1

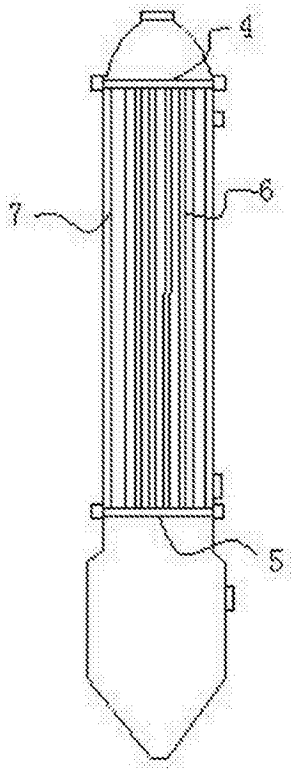


图2

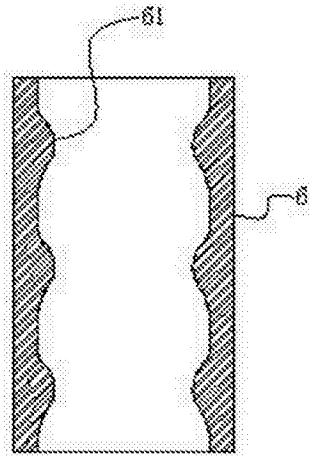


图3