



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 105854339 A

(43)申请公布日 2016.08.17

(21)申请号 201610313599.3

(22)申请日 2016.05.12

(71)申请人 江阴市江中设备制造有限公司

地址 214400 江苏省无锡市江阴市临港新城夏港三联村茅场里路3号

(72)发明人 胡继忠

(74)专利代理机构 江阴大田知识产权代理事务所(普通合伙) 32247

代理人 赵贵春

(51) Int. Cl.

B01D 9/02(2006.01)

B01D 1/26(2006.01)

B01D 1/30(2006.01)

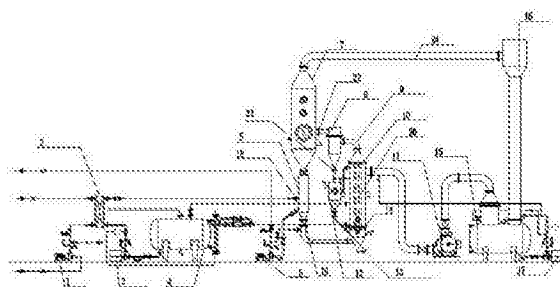
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

除垢防垢MVR机械压缩蒸发结晶装置

(57)摘要

本发明公开了一种除垢防垢MVR机械压缩蒸发结晶装置,包括连通的分离器和浮选器,所述浮选器上设有料液入口和料液出口,所述料液出口与加热器内的热交换管的入料端连通,所述热交换管的出料端与固液分离器的进料端连通,所述固体收集罐内添加有惰性固体颗粒,所述固体收集罐出料端通过分布器与热交换管联通,所述惰性固体颗粒通过分布器均匀分布于热交换管内并与料液混合。通过使用本申请所述的蒸发结晶装置可以极大的延长垢诱导期,也能对现有的垢层进行冲刷去除,可以使得清洗周期达到8000小时以上(连续工作状态下),同时保持设备内壁光洁如新,延长设备的使用寿命,具有极大的经济效益、环境效益和社会效益。



1. 一种除垢防垢MVR机械压缩蒸发结晶装置,其特征在于:包括连通的分离器和浮选器,所述浮选器上设有料液入口和料液出口,所述料液出口与加热器内的热交换管的入料端连通,所述热交换管的出料端与固液分离器的进料端连通,所述固液分离器设有固体出料端和气液出料端,所述固体出料端与固体收集罐连通,所述气液出料端与分离器的入料口连通;所述固体收集罐内添加有惰性固体颗粒,所述固体收集罐出料端通过分布器与热交换管联通,所述惰性固体颗粒通过分布器均匀分布于热交换管内并与料液混合。

2. 如权利要求1所述的除垢防垢MVR机械压缩蒸发结晶装置,其特征在于:所述惰性固体颗粒为聚四氟乙烯颗粒、刚玉颗粒、玻璃颗粒或陶瓷颗粒中的任意一种或任意两种的组合或任意三种的组合或四种的组合。

3. 如权利要求2所述的除垢防垢MVR机械压缩蒸发结晶装置,其特征在于:所述惰性固体颗粒为尺寸在1~10mm的颗粒。

4. 如权利要求3所述的除垢防垢MVR机械压缩蒸发结晶装置,其特征在于:所述惰性固体颗粒与原液的体积比为5%~15%。

5. 如权利要求4所述的除垢防垢MVR机械压缩蒸发结晶装置,其特征在于:所述蒸发结晶装置还包括进料泵、与进料泵连接且用于对料液预热的冷凝水预热器、用于提供冷凝水循环动力的冷凝水泵、与冷凝水泵连接且用于存储冷凝水的冷凝水罐;所述冷凝水罐与加热器的冷凝水出口连接;所述冷凝水预热器料液出口与浮选器料液入口连接。

6. 如权利要求5所述的除垢防垢MVR机械压缩蒸发结晶装置,其特征在于:所述分离器上部设有蒸汽出口,所述蒸汽出口通过二次蒸汽管与洗汽器连通。

7. 如权利要求6或7所述的除垢防垢MVR机械压缩蒸发结晶装置,其特征在于:所述洗汽器与汽水分离罐连通,所述汽水分离罐与蒸汽压缩机连接,所述蒸汽压缩机与加热器连通。

8. 如权利要求7所述的除垢防垢MVR机械压缩蒸发结晶装置,其特征在于:所述汽水分离罐上设有循环水泵。

9. 如权利要求8所述的除垢防垢MVR机械压缩蒸发结晶装置,其特征在于:所述浮选器底部与出料泵连接。

除垢防垢MVR机械压缩蒸发结晶装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种除垢防垢MVR机械压缩蒸发结晶装置。

背景技术

[0002] 蒸发结晶装置的加热器存在着不同程度的结垢问题,特别是在介质为氯化钠、硫酸钠、氢氧化钠、氯化镁、硫酸镁等无机盐,以及污水处理、食品、制糖、造纸、海水淡化、油田废水、隔膜烧碱、离子膜烧碱等蒸发浓缩、结晶装置的加热器中,由于料液中被溶解的物质析出,结垢问题非常突出。结垢是蒸发结晶装置中常见的现象,蒸发结晶装置的结垢,不仅降低设备的有效工作容积,增加了热阻和流动阻力,而且使得加热管的传热系数降低,生产能力下降,严重的结垢还会使生产停顿,缩短有效生产时间,降低设备使用寿命甚至损坏设备,增加原料和能源的消耗。

[0003] 在结垢之后,现有的处理方式一般采用机械清洗或者化学清洗两种方法(根据垢物的不同,可采用水溶法、酸洗法、碱煮、机械除垢、酸洗用缓蚀剂、超声波清洗等方法),频繁的机械清洗会对设备造成不可逆的损伤,而化学清洗容易对设备造成腐蚀,并会产生大量的含有化学成分的清洗废水,对环境造成很大的压力。现有技术急需一种不容易结垢的除垢防垢MVR机械压缩蒸发结晶装置。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于克服现有技术中存在的缺陷,提供一种不容易结垢的除垢防垢MVR机械压缩蒸发结晶装置。

[0005] 为实现上述目的,本发明的技术方案是提供了一种除垢防垢MVR机械压缩蒸发结晶装置,包括连通的分离器和浮选器,所述浮选器上设有料液入口和料液出口,所述料液出口与加热器内的热交换管的入料端连通,所述热交换管的出料端与固液分离器的进料端连通,所述固液分离器设有固体出料端和气液出料端,所述固体出料端与固体收集罐连通,所述气液出料端与分离器的入料口连通;所述固体收集罐内添加有惰性固体颗粒,所述固体收集罐出料端通过分布器与热交换管联通,所述惰性固体颗粒通过分布器均匀分布于热交换管内并与料液混合。

[0006] 通过使用本申请所述的蒸发结晶装置可以极大的延长垢诱导期,也能对现有的垢层进行冲刷去除,可以使得清洗周期达到8000小时以上(连续工作状态下),同时保持设备内壁光洁如新,延长设备的使用寿命,具有极大的经济效益、环境效益和社会效益。

[0007] 作为优选的,所述惰性固体颗粒为聚四氟乙烯颗粒、刚玉颗粒、玻璃颗粒或陶瓷颗粒中的任意一种或任意两种的组合或任意三种的组合或四种的组合。这样的设计是对方案的一种优化。

[0008] 作为优选的,所述惰性固体颗粒为尺寸在1~10mm的颗粒。这样的设计是对方案的一种优化

作为优选的,所述惰性固体颗粒与原液的体积比为5%~15%。这样的设计是对方案的

一种优化。

[0009] 作为优选的,所述蒸发结晶装置还包括进料泵、与进料泵连接且用于对料液预热的冷凝水预热器、用于提供冷凝水循环动力的冷凝水泵、与冷凝水泵连接且用于存储冷凝水的冷凝水罐;所述冷凝水罐与加热器的冷凝水出口连接;所述冷凝水预热器料液出口与浮选器料液入口连接。这样的设计可以利用加热器的冷凝水对料液进行预热,提高能源利用率。

[0010] 作为优选的,所述分离器上部设有蒸汽出口,所述蒸汽出口通过二次蒸汽管与洗汽器连通。这样的设计是对方案的一种优化

作为优选的,所述洗汽器与汽水分离罐连通,所述汽水分离罐与蒸汽压缩机连接,所述蒸汽压缩机与加热器连通。这样的设计可以将二次蒸汽经过洗汽器,进入汽水分离罐后得到洁净的二次蒸汽,经过蒸汽压缩机后提高洁净二次蒸汽的温度后到加热器给料液加热。

[0011] 作为优选的,所述汽水分离罐上设有循环水泵。循环水泵给洗汽器和蒸汽压缩机出口的过热蒸汽提供洗涤水和降温水。

[0012] 作为优选的,所述浮选器底部与出料泵连接。这样的设计便于浓稠晶浆料的排出。

[0013] 本发明的优点和有益效果在于:通过使用本申请所述的蒸发结晶装置可以极大的延长垢诱导期,也能对现有的垢层进行冲刷去除,可以使得清洗周期达到8000小时以上(连续工作状态下),同时保持设备内壁光洁如新,延长设备的使用寿命,具有极大的经济效益、环境效益和社会效益;

该装置工艺合理、占地面积小、所需空间也小,操作方便,容易实现工业自动化控制,对于高浓度的料液和高粘度料液的蒸发浓缩结晶也适应,也可以对现有常规蒸发结晶装置进行改造,同样可以达到防、除垢的目的,解决了目前蒸发结晶装置的结垢难题,对推动蒸发结晶技术的发展、降低能耗、提高资源利用率等具有重要的意义,适用于制药、食品、化工、植物提取、生物工程、葡萄糖、木糖、淀粉食品等行业中蒸发浓缩及结晶的操作。

附图说明

[0014] 图1为本发明结构示意图。

[0015] 图中:1、进料泵;2、冷凝水预热器;3、冷凝水泵;4、冷凝水罐;5、浮选器;6、出料泵;7、分离器;8、固液分离器;9、上连通管;10、加热器;11、蒸汽压缩机;12、固体收集罐;13、下连通管;14、均布器;15、汽水分离罐;16、洗汽器;17、循环水泵;18、料液入口 ;19、料液出口;20、热交换管;21、固体出料端;22、气液出料端;24、二次蒸汽管。

具体实施方式

[0016] 下面结合附图和实施例,对本发明的具体实施方式作进一步描述。以下实施例仅用于更加清楚地说明本发明的技术方案,而不能以此来限制本发明的保护范围。

[0017] 如图1所示,一种除垢防垢MVR机械压缩蒸发结晶装置,包括连通的分离器7和浮选器5,所述浮选器5上设有料液入口18和料液出口19,所述料液出口19与加热器10内的热交换管20的入料端连通,所述热交换管20的出料端与固液分离器8的进料端连通,所述固液分离器8设有固体出料端21和气液出料端22,所述固体出料端21与固体收集罐12连通,所述气液出料端22与分离器7的入料口连通;所述固体收集罐12内添加有惰性固体颗粒,所述固体

收集罐12出料端通过分布器与热交换管20联通,所述惰性固体颗粒通过分布器均匀分布于热交换管20内并与料液混合。

[0018] 在真空负压和加热的驱动下料液从浮选器5进入热交换管20,并沿热交换管20的入料端向出料端流动并进行热交换。

[0019] 所述惰性固体颗粒为聚四氟乙烯颗粒、刚玉颗粒、玻璃颗粒或陶瓷颗粒中的任意一种或任意两种的组合或任意三种的组合或四种的组合同时惰性固体颗粒也可以为丝网颗粒或者丝网与上述四种颗粒的任意组合。

[0020] 所述惰性固体颗粒为尺寸在1~10mm的颗粒。

[0021] 所述惰性固体颗粒与原液的体积比为5%~15%。

[0022] 所述蒸发结晶装置还包括进料泵1、与进料泵1连接且用于对料液预热的冷凝水预热器2、用于提供冷凝水循环动力的冷凝水泵3、与冷凝水泵3连接且用于存储冷凝水的冷凝水罐4;所述冷凝水罐4与加热器10的冷凝水出口连接;所述冷凝水预热器2料液出口19与浮选器5料液入口18连接。

[0023] 所述分离器7上部设有蒸汽出口,所述蒸汽出口通过二次蒸汽管24与洗汽器16连通。

[0024] 所述洗汽器16与汽水分离罐15连通,所述汽水分离罐15与蒸汽压缩机11连接,所述蒸汽压缩机11与加热器10连通。

[0025] 所述汽水分离罐15上设有循环水泵17。

[0026] 所述浮选器5底部与出料泵6连接。

[0027] 在使用时,先按照比例把惰性固体颗粒加入到固体收集罐12,常温的原液计量后通过进料泵1,进入冷凝水预热器2提高料液温度(预热到蒸发温度),进入浮选器5、加热器10,同时开启蒸汽压缩机11,此时,固体收集罐12中的惰性固体颗粒通过下连通管13和均布器14在加热器10换热管内分布均匀,经过加热器10把料液温度升高之后,带有惰性固体颗粒的气相、液相、固体三相混合物通过上连通管9进入固液分离器8,在固液分离器8中固体颗粒与汽相、液相在离心力和重力的作用下分离,固体粒子(惰性固体颗粒)经过进入固体收集罐12,通过下连通管13和均布器14再次进入加热器10形成回路循环,汽相、液相通过气液出料端22进入分离器7,进入分离器7的汽相、液相在真空下迅速闪蒸,二次蒸汽上升经过洗汽器16,进入汽水分离罐15后得到洁净的二次蒸汽,经过蒸汽压缩机11后提高洁净二次蒸汽的温度后到加热器10给料液加热,浓缩晶浆经由出料泵6排出系统(去离心分离工序)。加热器10产生的热的冷凝水经过冷凝水预热器2对进料原液进行预热后排出系统。循环水泵17给洗汽器16和蒸汽压缩机11出口的过热蒸汽提供洗涤水和降温水。

[0028] 在惰性固体颗粒在加热器10的热交换管20内,由于惰性固体颗粒不断穿过液膜边界层,同时惰性固体颗粒与换热管内壁面碰撞、冲刷、抛磨等作用,可以有效地去除加热管壁面的污垢。惰性固体粒子的加入增加了汽化核心,强化了泡核沸腾传热,破坏了传热边界层,增强了流体的湍动程度,强化了对流传热,可使得传热系数提高20%以上,同时也降低了传热管壁的温度,实现了温和平稳的蒸发。并极大地延缓了结垢诱导期,也能对现有的垢层进行冲刷去除,可以使得清洗周期达到8000小时以上(连续工作状态下)。惰性固体粒子在设备内部进行循环使用,它的的年损耗量只有0.1%,运行费用极低。

[0029] 传统蒸发结晶装置为了保证料液在换热管内的流速及减少垢层在换热管内的附

着,常常采用大流量、低扬程的大功率轴流泵,其运行能耗和维护费用及运行噪音较大,本装置可以完全取消大功率的强制循环泵,降低了设备投资和运行费用,减少了场地面积,使得设备运行噪音更低。

[0030] 本装置可以对蒸发装置中各种颗粒污垢、结晶污垢、化学反应污垢、腐蚀污垢、生物污垢等有良好的防、除垢功能。

[0031] 本装置的控制根据用户要求有手动控制及人机界面的PLC全自动控制两种。

[0032] 以上所述仅是本发明的优选实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明技术原理的前提下,还可以做出若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为发明的保护范围。

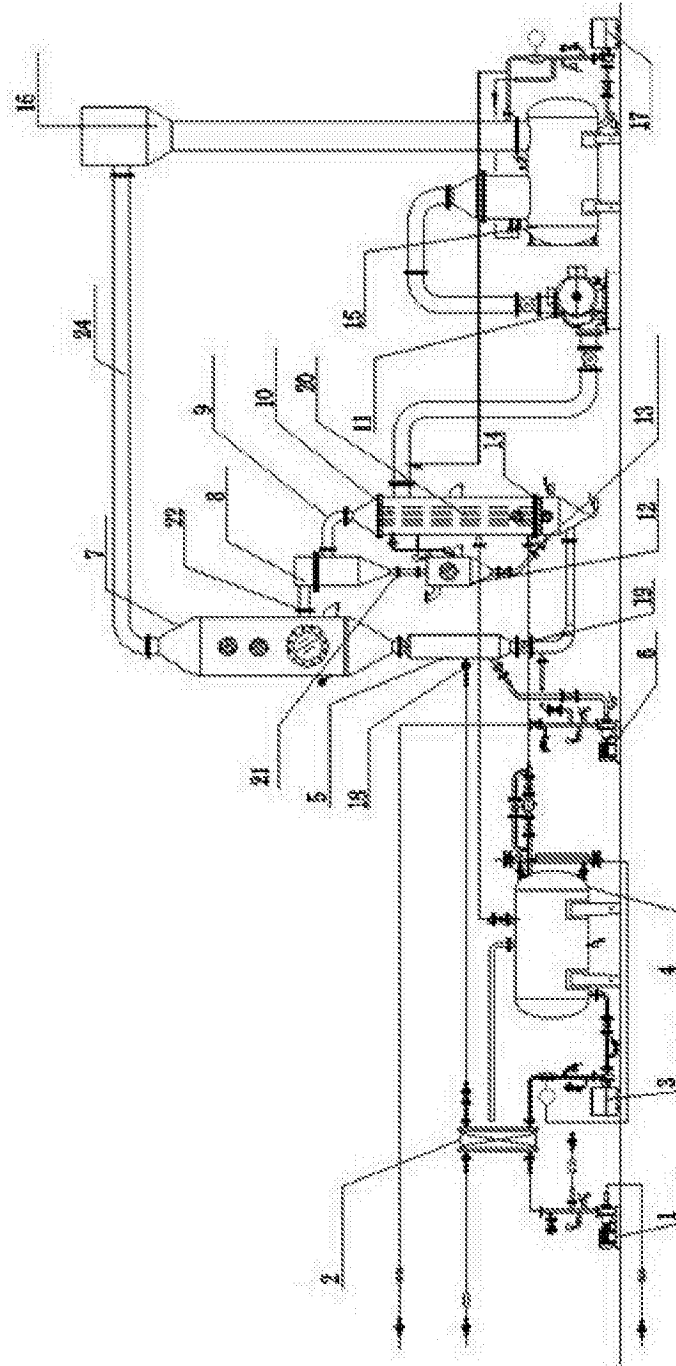


图1