



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 208943475 U

(45)授权公告日 2019.06.07

(21)申请号 201820912777.9

(22)申请日 2018.06.13

(73)专利权人 山东赫达股份有限公司

地址 255300 山东省淄博市周村区赫达路
999号

(72)发明人 杨丙生 李健

(74)专利代理机构 淄博启智达知识产权代理事
务所(特殊普通合伙) 37280

代理人 王燕

(51) Int. Cl.

B01D 1/00(2006.01)

B01D 1/30(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

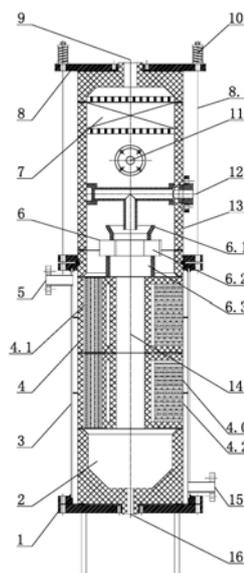
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)实用新型名称

石墨制内循环硫酸浓缩蒸发器

(57)摘要

本实用新型主要应用于化工设备,特别涉及一种石墨制内循环硫酸浓缩蒸发器,包括筒体,筒体的顶部设置蒸发室,筒体的上部设有蒸汽入口、下部设有冷凝水出口,筒体内置有石墨换热组件,石墨换热组件的底部设有循环集液室,石墨换热组件由石墨单元块组成,石墨单元块轴向设有若干相对应的均匀分布的过流孔,轴心设有一个内循环过流通道;石墨单元块径向也设有若干与轴向不贯通的均匀分布的过流孔,蒸发室顶部设有二次蒸汽出口,蒸发室内部从上至下依次设置除雾器、稀硫酸液体物料管和旋液器。本实用新型不需要外接循环管道的内循环式蒸发器;具有耐负压能力强、结构紧凑、运行稳定、使用寿命长、效率高、成本低等优点。



1. 一种石墨制内循环硫酸浓缩蒸发器,其特征在于:包括筒体(3),筒体(3)的顶部设置蒸发室(13),筒体(3)的上部设有蒸汽入口(5)、下部设有冷凝水出口(15),筒体(3)内置有石墨换热组件(4),石墨换热组件(4)的底部设有循环集液室(2),石墨换热组件(4)由石墨单元块组成,石墨单元块轴向设有若干相对应的均匀分布的过流孔,轴心设有一个内循环过流通道;石墨单元块径向也设有若干与轴向不贯通的均匀分布的过流孔,蒸发室(13)顶部设有二次蒸汽出口(9),蒸发室(13)内部从上至下依次设置除雾器(7)、稀硫酸液体物料管(12)和旋液器(6),除雾器(7)位于稀硫酸液体物料管(12)上方,旋液器(6)的顶部和稀硫酸液体物料管(12)连通,底部和内循环过流通道(14)连通,循环集液室(2)底部设置浓硫酸物料出口(16)。

2. 根据权利要求1所述的石墨制内循环硫酸浓缩蒸发器,其特征在于:筒体(3)为带有上下法兰的圆筒型钢制组合件,石墨换热组件(4)外形为环型柱状结构,石墨换热组件(4)与筒体(3)同轴设置,石墨单元块(4.0)均采用积木式结构叠加而成,石墨单元块(4.0)间密封采用柔性石墨包覆四氟垫片。

3. 根据权利要求1所述的石墨制内循环硫酸浓缩蒸发器,其特征在于:蒸发室(13)为带有上封头的石墨材质制作的圆筒型结构,上部同轴内置除雾器(7),下部同轴内置旋液器(6),蒸发室(13)侧壁上设有视镜(11)。

4. 根据权利要求1所述的石墨制内循环硫酸浓缩蒸发器,其特征在于:除雾器(7)为全石墨材质制作的除雾器(7),旋液器(6)为石墨材质组合件;旋液器(6)设有数个导流翅片(6.2),导流翅片(6.2)与圆周切向方向设有夹角,导流翅片(6.2)上部设有接料斗(6.1),下部设有挡液环(6.3)。

5. 根据权利要求4所述的石墨制内循环硫酸浓缩蒸发器,其特征在于:导流翅片(6.2)为4-8个,导流翅片(6.2)与圆周切向设置夹角呈 14° 。

6. 根据权利要求1所述的石墨制内循环硫酸浓缩蒸发器,其特征在于:循环集液室(2)为带有下封头的石墨材质制作的圆筒型结构,底部同轴设有浓硫酸物料出口(16),循环集液室(2)下部设有带支腿的金属下盖板(1),并与金属下盖板(1)密封固连,金属下盖板(1)与筒体(3)密封固连。

7. 根据权利要求1所述的石墨制内循环硫酸浓缩蒸发器,其特征在于:蒸发室(13)与筒体(3)密封固连采用上螺栓(8.1)紧固,上螺栓(8.1)的下端固定于筒体(3)上法兰,上端固定在置于蒸发室(13)顶部的上盖板(8)上,上螺栓(8.1)顶部加装压力弹簧(10),用于热力补偿。

8. 根据权利要求6所述的石墨制内循环硫酸浓缩蒸发器,其特征在于:循环集液室(2)与石墨换热组件(4)间密封采用柔性石墨包覆四氟垫片,金属下盖板(1)与循环集液室(2)间密封采用柔性石墨包覆四氟垫片。

9. 根据权利要求6所述的石墨制内循环硫酸浓缩蒸发器,其特征在于:金属下盖板(1)与筒体(3)密封固连采用下螺栓紧固,所述下螺栓的上端固定于筒体(3)下法兰,下端固定于金属下盖板(1)。

10. 根据权利要求1所述的石墨制内循环硫酸浓缩蒸发器,其特征在于:筒体(3)与石墨换热组件(4)密封固连的结构形式为压兰O型圈周向密封结构。

石墨制内循环硫酸浓缩蒸发器

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种石墨制内循环硫酸浓缩蒸发器,主要应用于化工设备。

背景技术

[0002] 在硫酸浓缩生产中,常用的蒸发器是外加热式蒸发器;是将石墨加热器与闪蒸罐用循环管道连接而成的蒸发系统,分为单效蒸发、多效蒸发等形式。目前已有技术存在设备结构复杂、系统庞大、运行稳定性差、成本高、使用寿命短等缺陷;特别是循环管道,现有制造加工技术很难制作出能够满足硫酸浓缩系统长期稳定运行的循环管道。

实用新型内容

[0003] 本实用新型要解决的技术问题是:提供一种结构紧凑、运行稳定、使用寿命长、效率高、成本低、不需要循环管道的石墨制内循环硫酸浓缩蒸发器。

[0004] 本实用新型所述的石墨制内循环硫酸浓缩蒸发器,包括筒体,筒体的顶部设置蒸发室,筒体的上部设有蒸汽入口、下部设有冷凝水出口,筒体内置有石墨换热组件,石墨换热组件的底部设有循环集液室,石墨换热组件由石墨单元块组成,石墨单元块轴向设有若干相对应的均匀分布的过流孔,轴心设有一个内循环过流通道;石墨单元块径向也设有若干与轴向不贯通的均匀分布的过流孔,蒸发室顶部设有二次蒸汽出口,蒸发室内部从上至下依次设置除雾器、稀硫酸液体物料管和旋液器,除雾器位于稀硫酸液体物料管上方,旋液器的顶部和稀硫酸液体物料管连通,底部和内循环过流通道连通,循环集液室底部设有浓硫酸物料出口。

[0005] 所述的筒体为带有上下法兰的圆筒型钢制组合件,石墨换热组件外形为环型柱状结构,石墨换热组件与筒体同轴设置,石墨单元块均采用积木式结构叠加而成,石墨单元块间密封采用柔性石墨包覆四氟垫片。

[0006] 所述的蒸发室为带有上封头的石墨材质制作的圆筒型结构,上部同轴内置除雾器,下部同轴内置旋液器,蒸发室侧壁上设有视镜。

[0007] 所述的除雾器为全石墨材质制做的除雾器,旋液器为石墨材质组合件;旋液器设有数个导流翅片,导流翅片与设定圆周切向设有夹角,导流翅片上部设有接料斗,下部设有挡液环。

[0008] 所述的导流翅片为4-8个,导流翅片与设定圆周切向设置夹角呈 14° 。

[0009] 所述的循环集液室为带有下封头的石墨材质制作的圆筒型结构,底部同轴设有浓硫酸物料出口,循环集液室下部设有带支腿的金属下盖板,并与金属下盖板密封固连,金属下盖板与筒体密封固连。

[0010] 所述的蒸发室与筒体密封固连采用上螺栓紧固,上螺栓的下端固定于筒体上法兰,上端固定在置于蒸发室顶部的上盖板上,上螺栓顶部加装压力弹簧,用于热力补偿。

[0011] 所述的循环集液室与石墨换热组件间密封采用柔性石墨包覆四氟垫片,金属下盖板与循环集液室间密封采用柔性石墨包覆四氟垫片。

[0012] 所述的金属下盖板与筒体密封固连采用下螺栓紧固,所述下螺栓的上端固定于筒体下法兰,下端固定于金属下盖板。

[0013] 所述的筒体与石墨换热组件密封固连的结构形式为压兰O型圈周向密封结构。

[0014] 轴向过流孔、循环集液室及内循环过流通道形成换热管程,石墨换热组件与筒体之间形成环形空腔,该环形空腔与径向过流孔形成换热壳程。

[0015] 本实用新型的有益效果是:

[0016] 1.不需要蒸发循环管道,设备结构紧凑,占用空间小,投资成本低,使用寿命长。操作简单,运行稳定。

[0017] 2.内循环过流通道进料方式和旋流器的设置;完成三级强化消泡功能;增加了循环推动力,提高了介质流速。对蒸发循环液体物料形成了涡旋搅拌的作用;促进了冷热物料的混合;避免了局部温差不均匀对设备的伤害;减少了流动阻力,避免和减少结垢的同时也强化了传热效果,工作效率高。

[0018] 3.通过内置除雾器的设置;有效降低了二次蒸汽的液沫夹带,蒸发冷凝液含酸量低,无需后续处理即可达标排放。

[0019] 4.接触硫酸介质的部分全部使用石墨整体材料制作,耐腐能力强,耐负压能力强。

附图说明

[0020] 图1是本实用新型的结构示意图。

[0021] 图中:1、金属下盖板;2、循环集液室;3、筒体;4、石墨换热组件;4.0、石墨单元块;4.1、轴向过流孔;4.2、径向过流孔;5、蒸汽入口;6、旋液器;6.1、接料斗;6.2、导流翅片;6.3、挡液环;7、除雾器;8、上盖板;8.1、上螺栓;9、二次蒸汽出口;10、压力弹簧;11、视镜;12、稀硫酸液体物料管;13、蒸发室;14、内循环过流通道;15、冷凝水出口;16、浓硫酸物料出口。

具体实施方式

[0022] 下面结合附图对本实用新型做进一步描述:

[0023] 如图1所示,本实用新型所述的石墨制内循环硫酸浓缩蒸发器,包括筒体3,筒体3的顶部设置蒸发室13,筒体3的上部设有蒸汽入口5、下部设有冷凝水出口15,筒体3内置有石墨换热组件4,石墨换热组件4的底部设有循环集液室2,石墨换热组件4由石墨单元块组成,石墨单元块轴向设有若干相对应的均匀分布的轴向过流孔4.1,轴心设有一个内循环过流通道;石墨单元块径向也设有若干与轴向不贯通的均匀分布的径向过流孔4.2,蒸发室13顶部设有二次蒸汽出口9,蒸发室13内部从上至下依次设置除雾器7、稀硫酸液体物料管12和旋液器6,除雾器7位于稀硫酸液体物料管12上方,旋液器6的顶部和稀硫酸液体物料管12连通,底部和内循环过流通道14连通。筒体3为带有上下法兰的圆筒型钢制组合件,石墨换热组件4外形为环型柱状结构,石墨换热组件4与筒体3同轴设置,石墨单元块4.0均采用积木式结构叠加而成,石墨单元块4.0间密封采用柔性石墨包覆四氟垫片。蒸发室13为带有上封头的石墨材质制作的圆筒型结构,上部同轴内置除雾器7,下部同轴内置旋液器6,蒸发室13侧壁上设有视镜11。除雾器7为全石墨材质制做的除雾器7,旋液器6为石墨材质组合件;旋液器6设有数个导流翅片6.2,导流翅片6.2与设定圆周切向设有夹角,导流翅片6.2上部

设有接料斗6.1,下部设有挡液环6.3。导流翅片6.2为4-8个,导流翅片6.2与设定圆周切向设置夹角呈 14° 。循环集液室2为带有下封头的石墨材质制作的圆筒型结构,底部同轴设有浓硫酸物料出口16,循环集液室2下部设有带支腿的金属下盖板1,并与金属下盖板1密封固连,金属下盖板1与筒体3密封固连。蒸发室13与筒体3密封固连采用上螺栓8.1紧固,上螺栓8.1的下端固定于筒体3上法兰,上端固定在置于蒸发室13顶部的上盖板8,上螺栓8.1顶部加装压力弹簧10。进行热力补偿。循环集液室2与石墨换热组件4间密封采用柔性石墨包覆四氟垫片,金属下盖板1与循环集液室2间密封采用柔性石墨包覆四氟垫片。金属下盖板1与筒体3密封固连采用下螺栓紧固,所述下螺栓的上端固定于筒体3下法兰,下端固定于金属下盖板1,筒体3与石墨换热组件4密封固连的结构形式为压兰O型圈周向密封结构。

[0024] 本实施例为100平方石墨制内循环硫酸浓缩蒸发器,其工作过程是:

[0025] 待处理的稀硫酸溶液通过稀硫酸液体物料管12连续进入到设置在蒸发室13内部的接料斗6.1;进一步向下流入旋液器6;与蒸发循环液体物料汇合。在导流翅片6.2的作用下,旋流向下,通过设置在石墨换热组件4轴心上的内循环过流通道14,进入循环集液室2。循环集液室2内的蒸发循环液体物料向上进入石墨换热组件4上均匀分布的轴向过流孔4.1,即换热管程。同时服务侧加热蒸汽通过蒸汽入口5进入筒体3,经石墨换热组件4上均匀分布的径向过流孔4.2,即换热壳程。管程的蒸发循环液体物料与壳程内的服务侧蒸汽分别在设备的管程与壳程内流动进行热量交换。之后,管程内的物料部分气化,平均密度降低。在热虹吸原理的作用下,与内循环过流通道14之间形成自然循环。石墨换组件轴向过流孔4.1内的气液混合物料向上到达蒸发室13闪蒸后气液分离。气体物料向上经过内置于蒸发室13上部的除雾器7,消除液沫夹带后,经设置在蒸发室13顶部的二次蒸汽出口9排除。

[0026] 液体物料即蒸发循环液体物料经内置于蒸发室13下部的旋液器6的挡液环6.3后,大部分气体被分离;再经旋液器6的导流翅片6.2引导旋流,进一步促进气液分离,减少气体夹带。蒸发循环液体在旋液器6内与来自稀硫酸液体物料管12的待处理的稀硫酸溶液汇合,旋流向下,进入内循环过流通道14,连续循环蒸发,溶液浓度提高。提浓的硫酸液体物料从设置在循环集液室2底部的浓硫酸物料出口16排除。服务侧蒸汽在完成热量交换过程中,冷凝成饱和热水,并流出冷凝水出口15。

[0027] 本实施例的100平方石墨制内循环硫酸浓缩蒸发器,与现有技术100平方外加热式单效蒸发系统数据对比表如下;表中各项指标数据体现出本实用新型优势。

[0028]

设备名称	100 平方石墨制内循环硫酸浓缩蒸发器	100 平方外加热式单效蒸发系统	本实用新型的优势效果
实际换热面积 (m ²)	100	100	相同
设备重量 (Kg)	6958	8732	总重量轻
设备占有空间 (米)	2×2×5.8	5×2.5×12	占有空间小
设备造价 (万元)	30	50	造价低
耐负压极限 (MPa)	绝对真空	-0.08	耐负压能力强
耐腐蚀能力	优	一般	耐腐能力强
连续无故障运行时间 (天)	900	16	运行稳定 使用寿命长
每小时蒸发量 (吨)	5	4.8	工作效率高
蒸发冷凝液酸量	0.02%	0.5%	蒸发冷凝液含酸量低

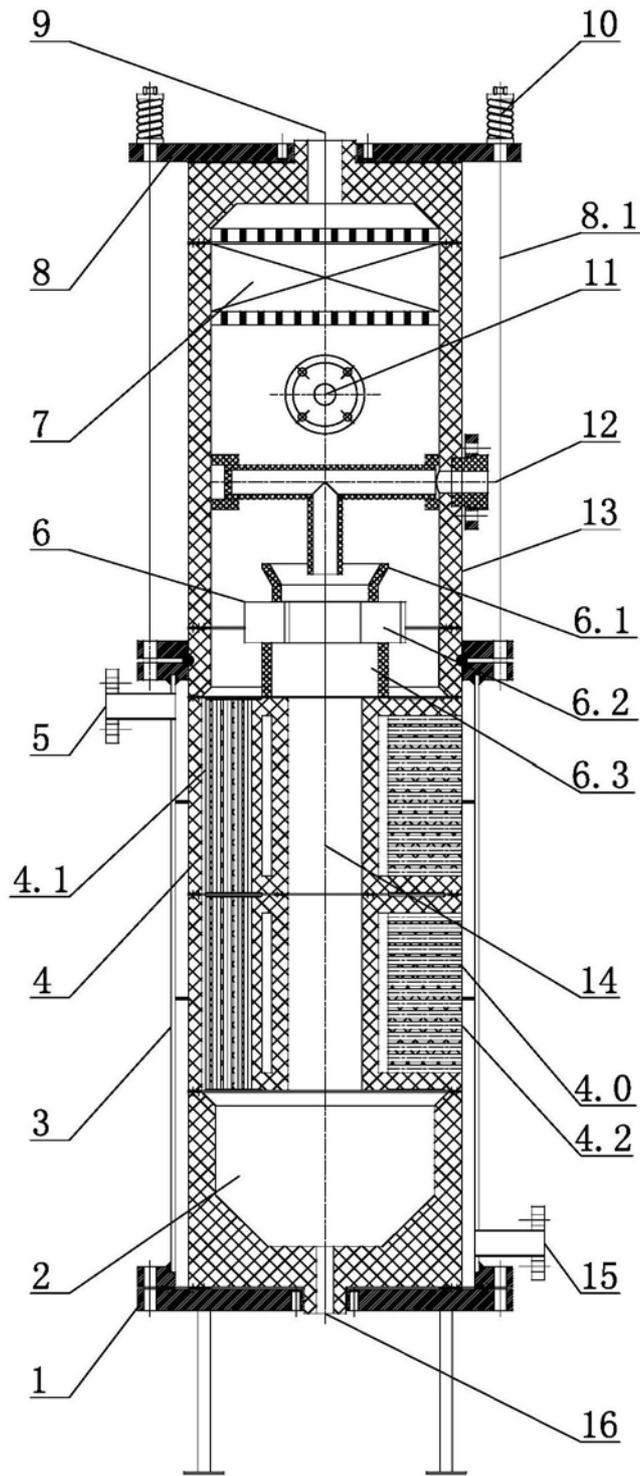


图1