



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 210486164 U

(45)授权公告日 2020.05.08

(21)申请号 201921605886.7

F25B 39/04(2006.01)

(22)申请日 2019.09.25

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

(73)专利权人 大连理工大学

地址 116024 辽宁省大连市甘井子区凌工
路2号

(72)发明人 赵宗昌 张晓冬

(74)专利代理机构 大连理工大学专利中心

21200

代理人 温福雪 侯明远

(51)Int.Cl.

F25B 30/04(2006.01)

F25B 30/06(2006.01)

F25B 33/00(2006.01)

F25B 37/00(2006.01)

F25B 39/02(2006.01)

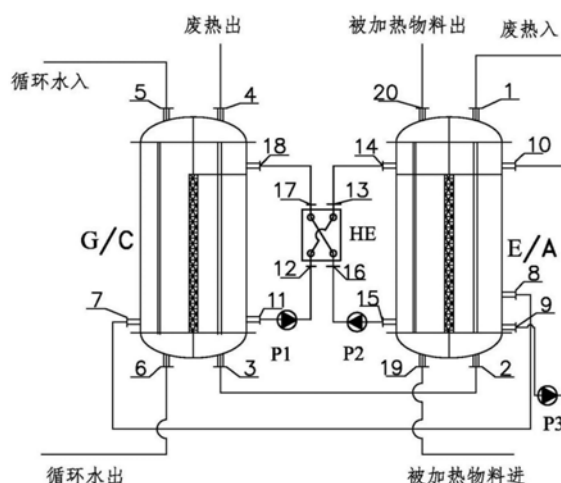
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)实用新型名称

立式双筒型降膜吸收式热泵系统

(57)摘要

本实用新型属于余热利用吸收式热泵装置技术领域,提供了一种立式双筒型降膜吸收式热泵系统,包括立式一体式降膜发生/冷凝器、立式一体式降膜蒸发/吸收器、溶液换热器、溶液泵和冷媒泵。立式一体式降膜发生-冷凝器以及立式一体式降膜蒸发-吸收器中的传热管可采用左右分布式结构,也可采用环状内外层结构。本实用新型所提供的一种新型立式双筒型降膜吸收式热泵装置具有结构紧凑,降低冷媒气体流动阻力,降低金属材料使用量和设备重量,减少设备占地面积,安装和维修方便等特点。



1. 一种立式双筒型降膜吸收式热泵系统,其特征在于,该立式双筒型降膜吸收式热泵系统包括立式一体式降膜发生/冷凝器(G/C)、立式一体式降膜蒸发/吸收器(E/A)、溶液换热器(HE)、溶液泵和冷媒泵(P3);

传统的立式降膜发生器和立式降膜冷凝器的换热管集成在立式一体式降膜发生/冷凝器(G/C)中,它们共用相同的外壳和管板;在立式降膜发生传热管束和立式降膜冷凝传热管束之间设置扑沫器,用于分离来自发生传热管外降膜流动的工质蒸发所产生的冷媒蒸汽所夹带的液体;

传统的立式降膜蒸发器和立式降膜吸收器的换热管集成在立式一体式降膜蒸发/吸收器(E/A)中,它们共用相同的外壳和管板;在立式降膜蒸发传热管束和立式降膜吸收传热管束之间设置扑沫器,用于分离来自蒸发传热管外降膜流动的冷媒液体蒸发所产生的冷媒蒸汽所夹带液体;

废热流体从立式一体式降膜蒸发/吸收器的废热流体入口(1)进入立式一体式降膜蒸发/吸收器(E/A)的蒸发管内,再从立式一体式降膜蒸发/吸收器的废热流体出口(2)离开立式一体式降膜蒸发/吸收器(E/A),进而从立式一体式降膜发生/冷凝器的废热流体入口(3)进入立式一体式降膜发生/冷凝器(G/C)的发生管内,最后从立式一体式降膜发生/冷凝器的废热流体出口(4)离开立式一体式降膜发生/冷凝器(G/C);

循环冷却水从立式一体式降膜发生/冷凝器的循环冷却水入口(5)进入立式一体式降膜发生/冷凝器(G/C)的冷却管内,从立式一体式降膜发生/冷凝器的循环冷却水出口(6)离开立式一体式降膜发生/冷凝器(G/C);

被加热物料从立式一体式降膜蒸发/吸收器的物料入口(19)进入立式一体式降膜蒸发/吸收器(E/A)的吸收管内,从立式一体式降膜蒸发/吸收器的物料出口(20)离开立式一体式降膜蒸发/吸收器(E/A);

立式一体式降膜发生/冷凝器的浓溶液出口(11)通过管路与第一溶液泵(P1)相连,第一溶液泵(P1)通过管路和溶液换热器的浓溶液入口(12)相连,溶液换热器的浓溶液出口(13)通过管路与立式一体式降膜蒸发/吸收器的浓溶液入口(14)相连,立式一体式降膜蒸发/吸收器的稀溶液出口(15)通过管路与第二溶液泵(P2)相连,第二溶液泵(P2)通过管路和溶液换热器的稀溶液入口(16)相连,溶液换热器的稀溶液出口(17)通过管路与立式一体式降膜发生/冷凝器的稀溶液入口(18)相连,从而构成溶液的循环回路;

立式一体式降膜发生/冷凝器的冷媒凝液出口(7)和立式一体式降膜蒸发/吸收器的冷媒凝液入口(8)通过管路相连,立式一体式降膜蒸发/吸收器的冷媒凝液出口(9)通过管路和冷媒泵(P3)相连,冷媒泵(P3)通过管路和立式一体式降膜蒸发/吸收器的入口(10)相连,从而构成冷媒外循环回路。

2. 根据权利要求1所述的立式双筒型降膜吸收式热泵系统,其特征在于,立式降膜发生传热管束和立式降膜冷凝传热管束采用左右分布式结构或采用环状内层和外层分布的结构形式。

3. 根据权利要求1或2所述的立式双筒型降膜吸收式热泵系统,其特征在于,立式降膜蒸发传热管束和立式降膜吸收传热管束采用左右分布式结构或采用环状内层和外层分布的结构形式。

立式双筒型降膜吸收式热泵系统

技术领域

[0001] 本实用新型属于余热利用吸收式热泵装置技术领域,主要涉及一种立式双筒型降膜吸收式热泵系统。

背景技术

[0002] 吸收式热泵是回收和利用低温位工业余热,实现节能减排目标的重要手段和技术装备。吸收式热泵可分为增热型热泵(第一类热泵)和增温型热泵(第二类吸收热泵)。目前,大多数吸收式热泵系统均采用卧式降膜式结构形式,即蒸发器,吸收器,发生器和冷凝器均采用卧式水平管外降膜式换热器结构。但在场地受到限制情况下,也可采用立式分体式吸收热泵的结构形式,即蒸发器,吸收器,发生器和冷凝器均是独立的立式降膜换热器。这种立式分体式换热器占地面积仍然较大,结构不紧凑,气体流道长,流动阻力大,金属材料用量多,设备总重量大等缺点,不便于在实际工业中使用。

实用新型内容

[0003] 本实用新型提供了立式双筒型降膜吸收式热泵装置及其工作方法。克服了现有的立式分体式降膜吸收式热泵装置占地面积较大,结构不紧凑,气体流道长,气体流动阻力大,金属材料用量多,设备总重量大等技术的不足,同时还可以提高热泵系统的性能系数COP和热泵的输出温度。

[0004] 本实用新型的技术方案:

[0005] 立式双筒型降膜吸收式热泵系统,包括立式一体式降膜发生/冷凝器G/C、立式一体式降膜蒸发/吸收器E/A、溶液换热器HE、溶液泵和冷媒泵P3;

[0006] 废热流体从立式一体式降膜蒸发/吸收器的废热流体入口1进入立式一体式降膜蒸发/吸收器E/A的蒸发管内,再从立式一体式降膜蒸发/吸收器的废热流体出口2离开立式一体式降膜蒸发/吸收器E/A,进而从立式一体式降膜发生/冷凝器的废热流体入口3进入立式一体式降膜发生/冷凝器G/C的发生管内,最后从立式一体式降膜发生/冷凝器的废热流体出口4离开立式一体式降膜发生/冷凝器G/C;

[0007] 循环冷却水从立式一体式降膜发生/冷凝器的循环冷却水入口5进入立式一体式降膜发生/冷凝器G/C的冷却管内,从立式一体式降膜发生/冷凝器的循环冷却水出口6离开立式一体式降膜发生/冷凝器G/C;

[0008] 被加热物料从立式一体式降膜蒸发/吸收器的物料入口19进入立式一体式降膜蒸发/吸收器E/A的吸收管内,从立式一体式降膜蒸发/吸收器的物料出口20离开立式一体式降膜蒸发/吸收器E/A;

[0009] 立式一体式降膜发生/冷凝器的浓溶液出口11通过管路与第一溶液泵P1相连,第一溶液泵P1通过管路和溶液换热器的浓溶液入口12相连,溶液换热器的浓溶液出口13通过管路与立式一体式降膜蒸发/吸收器的浓溶液入口14相连,立式一体式降膜蒸发/吸收器的稀溶液出口15通过管路与第二溶液泵P2相连,第二溶液P2通过管路和溶液换热器的稀溶液

入口16相连,溶液换热器的稀溶液出口17通过管路与立式一体式降膜发生/冷凝器的稀溶液入口18相连,从而构成溶液的循环回路;

[0010] 立式一体式降膜发生/冷凝器的冷媒凝液出口7和立式一体式降膜蒸发/吸收器的冷媒凝液入口8通过管路相连,立式一体式降膜蒸发/吸收器的冷媒凝液出口9通过管路和冷媒泵P3相连,冷媒泵P3通过管路和立式一体式降膜蒸发/吸收器的入口10相连,从而构成冷媒外循环回路。

[0011] 本实用新型的有益效果:

[0012] 1) 由于立式一体式降膜发生/冷凝器将立式降膜发生换热管和冷凝换热管集成在同一个立式换热器中,发生传热管外产生的冷媒蒸汽通过内置的扑沫器分离出液滴后直接进入冷凝传热管束区中被冷凝,气体通道变短,流动阻力降低,提高冷凝效果。与传统的分体式立式降膜发生器和冷凝器相比,立式一体式降膜发生/冷凝器具有结构紧凑,冷剂蒸汽流动阻力小,可提高冷凝器中冷剂蒸汽冷凝压力和冷凝效果,设备金属材料用量和设备重量可以降低20-30%。

[0013] 2) 由于立式一体式降膜蒸发/吸收器将立式降膜蒸发换热管和吸收换热管集成在同一个立式换热器中,蒸发传热管管外产生的冷媒蒸汽通过内置的扑沫器分离出液滴后直接进入吸收管束区,被管束外表面膜状流动的工质溶液所吸收,气体通道变短,流动阻力降低,提高了冷媒蒸汽的吸收效果和吸收温度。与传统的分体式立式降膜蒸发器和吸收器相比,立式一体式降膜蒸发/吸收器具有结构紧凑,冷媒蒸汽流动阻力小,可提高吸收器中冷媒蒸汽的吸收压力和吸收效果,可提升吸收器输出温度,设备金属材料用量和设备重量可以降低20-30%。

[0014] 3) 由于立式双筒型降膜吸收式热泵装置将原有的4个分立式换热器(蒸发器,吸收器,发生器和冷凝器)分别集成在两个立式换热器中,节省金属材料用量,降低设备总重量,同时减少了装置占地面积。

附图说明

[0015] 图1为本实用新型的流程示意图。

[0016] 图中:G/C立式一体式降膜发生/冷凝器;E/A立式一体式降膜蒸发/吸收器;HE溶液换热器;P1第一溶液泵;P2第二溶液泵;P3冷媒泵;1立式一体式降膜蒸发/吸收器的废热流体入口;2立式一体式降膜蒸发/吸收器的废热流体出口;3立式一体式降膜发生/冷凝器的废热流体入口;4立式一体式降膜发生/冷凝器的废热流体出口;5立式一体式降膜发生/冷凝器的循环冷却水入口;6立式一体式降膜发生/冷凝器的循环冷却水出口;7立式一体式降膜发生/冷凝器的冷媒凝液出口;8立式一体式降膜蒸发/吸收器的冷媒凝液入口;9立式一体式降膜蒸发/吸收器的冷媒凝液出口;10立式一体式降膜蒸发/吸收器的入口;11立式一体式降膜发生/冷凝器的浓溶液出口;12溶液换热器的浓溶液入口;13溶液换热器的浓溶液出口;14立式一体式降膜蒸发/吸收器的浓溶液入口;15立式一体式降膜蒸发/吸收器的稀溶液出口;16溶液换热器的稀溶液入口;17溶液换热器的稀溶液出口;18立式一体式降膜发生/冷凝器的稀溶液入口;19立式一体式降膜蒸发/吸收器的物料入口;20立式一体式降膜蒸发/吸收器的物料出口。

具体实施方式

[0017] 以下结合附图和技术方案,进一步说明本实用新型的具体实施方式。

[0018] 立式双筒型降膜吸收式热泵系统,包括立式一体式降膜发生/冷凝器G/C、立式一体式降膜蒸发/吸收器E/A、溶液换热器HE、溶液泵和冷媒泵P3;

[0019] 将传统的立式降膜发生器和立式降膜冷凝器的换热管集成在立式一体式降膜发生/冷凝器G/C中,它们共用相同的外壳和管板;在立式降膜发生传热管束和立式降膜冷凝传热管束之间设置扑沫器,用于分离来自发生传热管外降膜流动的工质蒸发所产生的冷媒蒸汽所夹带的液体;立式降膜发生传热管束和立式降膜冷凝传热管束可采用左右分布式结构,也可以采用环状内层和外层分布的结构形式。

[0020] 将传统的立式降膜蒸发器和立式降膜吸收器的换热管集成在立式一体式降膜蒸发/吸收器E/A中,它们共用相同的外壳和管板;在立式降膜蒸发传热管束和立式降膜吸收传热管束之间设置扑沫器,用于分离来自蒸发传热管外降膜流动的冷媒液体蒸发所产生的冷媒蒸汽所夹带液体;立式降膜蒸发传热管束和立式降膜吸收传热管束可采用左右分布式结构,也可以采用环状内层和外层分布的结构形式。

[0021] 废热流体从立式一体式降膜蒸发/吸收器的废热流体入口1进入立式一体式降膜蒸发/吸收器E/A的蒸发管内,再从立式一体式降膜蒸发/吸收器的废热流体出口2离开立式一体式降膜蒸发/吸收器E/A,进而从立式一体式降膜发生/冷凝器的废热流体入口3进入立式一体式降膜发生/冷凝器G/C的发生管内,最后从立式一体式降膜发生/冷凝器的废热流体出口4离开立式一体式降膜发生/冷凝器G/C;

[0022] 循环冷却水从立式一体式降膜发生/冷凝器的循环冷却水入口5进入立式一体式降膜发生/冷凝器G/C的冷却管内,从立式一体式降膜发生/冷凝器的循环冷却水出口6离开立式一体式降膜发生/冷凝器G/C;

[0023] 被加热物料从立式一体式降膜蒸发/吸收器的物料入口19进入立式一体式降膜蒸发/吸收器E/A的吸收管内,从立式一体式降膜蒸发/吸收器的物料出口20离开立式一体式降膜蒸发/吸收器E/A;

[0024] 立式一体式降膜发生/冷凝器的浓溶液出口11通过管路与第一溶液泵P1相连,第一溶液泵P1通过管路和溶液换热器的浓溶液入口12相连,溶液换热器的浓溶液出口13通过管路与立式一体式降膜蒸发/吸收器的浓溶液入口14相连,立式一体式降膜蒸发/吸收器的稀溶液出口15通过管路与第二溶液泵P2相连,第二溶液P2通过管路和溶液换热器的稀溶液入口16相连,溶液换热器的稀溶液出口17通过管路与立式一体式降膜发生/冷凝器的稀溶液入口18相连,从而构成溶液的循环回路;

[0025] 立式一体式降膜发生/冷凝器的冷媒凝液出口7和立式一体式降膜蒸发/吸收器的冷媒凝液入口8通过管路相连,立式一体式降膜蒸发/吸收器的冷媒凝液出口9通过管路和冷媒泵P3相连,冷媒泵P3通过管路和立式一体式降膜蒸发/吸收器的入口10相连,从而构成冷媒外循环回路。

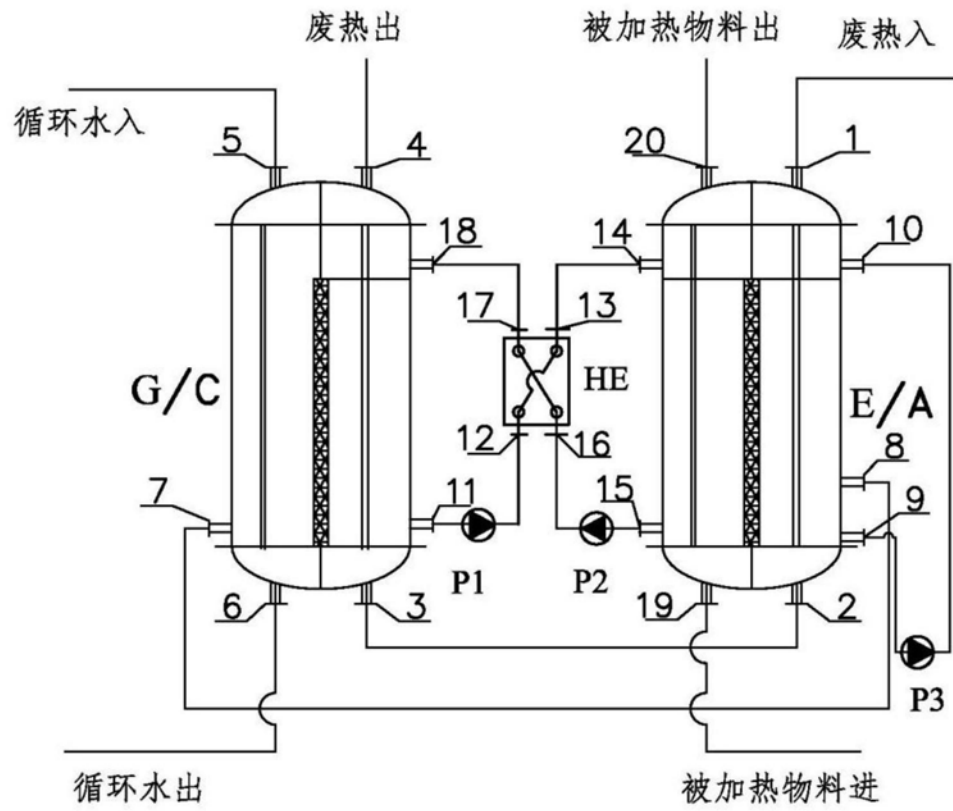


图1