(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 105114924 A
(43)申请公布日 2015.12.02

(21)申请号 201510591666.3

(22)申请日 2015.09.16

(71)申请人 江苏奥祺晨特种金属材料集团有限公司
地址 224000 江苏省盐城市江苏滨海经济开发区工业园北区世纪大道108号

(72)发明人 李亮

(51)Int.Cl.
F22B 1/02(2006.01)
F22B 37/26(2006.01)

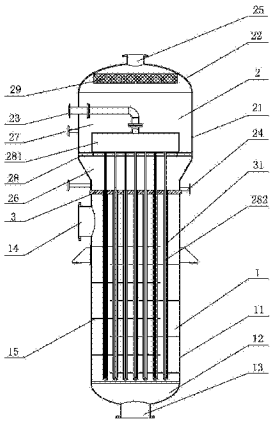
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54)发明名称

一种插入管式环状流蒸汽发生器

(57)摘要

本发明涉及一种插入管式环状流蒸汽发生器。主要解决了现有的蒸汽发生器换热效果不好以及管板孔内侧容易发生间隙腐蚀的问题。所述的气液分离室内设有集箱，且分离室被集箱分为第一分离腔以及第二分离腔，集箱下部为第一分离腔，上部为第二分离腔；所述的第二分离腔内设有二次分离装置；所述的集箱上部连接进水管，下部采用支架支撑，所述的集箱底部连接有插入管，所述的插入管为两侧连通管，该插入管与换热管数量一一对应，上端与集箱连通，下端插入换热管内。采用插入管使换热管形成环形通道具有强化沸腾换热的效果，实现了立式强制对流的结构，既有强化换热的作用，又避免了壳程侧管板缝隙蒸发浓缩引起的缝隙腐蚀问题。



CN 105114924 A

1. 一种插入管式环状流蒸汽发生器，包括换热室以及气液分离室，所述的换热室设有壳程筒体以及壳程封头，所述的气液分离室设有分离室筒体以及分离室封头；所述的换热室还设有加热介质进口以及加热介质出口，所述的气液分离室还设有进水管以及出水管，其特征在于：

所述的气液分离室位于换热室的上部，且气液分离室顶部设有蒸汽出口，该气液分离室与换热室之间设有管板，所述管板把两个室密封隔离；

所述的换热室内设有若干根换热管，所述的换热管为上开下闭结构，上端通过管板与气液分离室连通，下端位于换热室内；

所述的气液分离室内设有集箱，且分离室被集箱分为第一分离腔以及第二分离腔，集箱下部为第一分离腔，上部为第二分离腔；所述的第二分离腔内设有二次分离装置；所述的集箱上部连接进水管，下部采用支架支撑，所述的集箱底部连接有插入管，所述的插入管为两侧连通管，该插入管与换热管数量一一对应，上端与集箱连通，下端插入换热管内。

2. 根据权利要求 1 所述的一种插入管式环状流蒸汽发生器，其特征在于：所述的插入管与换热管内壁不接触，且插入管底部靠近换热管底部。

3. 根据权利要求 1 所述的一种插入管式环状流蒸汽发生器，其特征在于：所述的二次分离装置为丝网除沫器，所述的丝网除沫器位于蒸汽出口处。

4. 根据权利要求 1 所述的一种插入管式环状流蒸汽发生器，其特征在于：所述的换热管上端与管板采用强度焊加贴胀的连接结构。

5. 根据权利要求 1 所述的一种插入管式环状流蒸汽发生器，其特征在于：所述的换热室内设有折流板。

一种插入管式环状流蒸汽发生器

技术领域

[0001] 本发明涉及一种热能回收装置，广泛应用于各种石油化工行业以及环保和余热回收等领域，具体涉及一种插入管式环状流蒸汽发生器。

背景技术

[0002] 在大力倡导节能环保的时代背景下，为我们对节能环保设备的创新和研发提供了强劲有力的动力。

[0003] 目前，应用于各行业及环保、余热回收等领域的热能回收装置多为经典的管壳式换热器以及热管式换热器等。

[0004] 卧式管壳式蒸汽发生器中管程热介质与管外水发生热量传递，管外水吸热沸腾，相变成水蒸气，完成热能回收的目的。此类蒸汽发生器，特别是管程为奥氏体不锈钢材质时，壳程侧管板与换热管间极易发生缝隙腐蚀而失效。

[0005] 立式管壳式蒸汽发生器中一般壳程为热介质，管程水吸热沸腾，此类蒸发器能够有效的解决壳程侧管板与换热管间的缝隙腐蚀问题，但会出现因管子与壳体材料膨胀系数不一致而导致破坏的问题，而且会因热流体传热膜系数降低导致蒸汽发生器总体传热系数较卧式结构变差。

[0006] 热管式蒸汽发生器利用传热介质的气化和冷凝将热量从高温介质传递给水，使水相变成水蒸气，从而完成热能回收的目的。因其传热系数高而得到越来越多的应用，但其也受传热介质、工作压力低、体积大以及检修困难等问题的制约。

[0007] 中国专利：CN202813324U，公开了一种热管式蒸汽发生器；中国专利：CN2833346Y，公开了一种热管式余热蒸汽发生器，这些专利都是典型的热管式蒸汽发生器，具有的缺点通常也很明显：受传热介质的气化温度限制，产生蒸汽的压力一般较低。

发明内容

[0008] 为了克服背景技术的不足，本发明提供一种插入管式环状流蒸汽发生器，利用独特的插入管式结构形成环形通道来强化换热效率；同时，因为水在换热管内向上流而取消下管板，从而消除换热管与壳体金属膨胀不一致的问题；该结构还解决了壳程侧管板与换热管间的缝隙腐蚀的问题。

[0009] 本发明所采用的技术方案是：一种插入管式环状流蒸汽发生器，包括换热室以及气液分离室，所述的换热室设有壳程筒体以及壳程封头，所述的气液分离室设有分离室筒体以及分离室封头；所述的换热室还设有加热介质进口以及加热介质出口，所述的气液分离室还设有进水管以及出水管，

所述的气液分离室位于换热室的上部，且气液分离室顶部设有蒸汽出口，该气液分离室与换热室之间设有管板，所述管板把两个室密封隔离；

所述的换热室内设有若干根换热管，所述的换热管为上开下闭结构，上端通过管板与气液分离室连通，下端位于换热室内；

所述的气液分离室内设有集箱，且分离室被集箱分为第一分离腔以及第二分离腔，集箱下部为第一分离腔，上部为第二分离腔；所述的第二分离腔内设有二次分离装置；所述的集箱上部连接进水管，下部采用支架支撑，所述的集箱底部连接有插入管，所述的插入管为两侧连通管，该插入管与换热管数量一一对应，上端与集箱连通，下端插入换热管内；

近一步的，所述的插入管与换热管管壁不接触，且插入管底部靠近换热管底部。

[0010] 近一步的，所述的二次分离装置为丝网除沫器，所述的丝网除沫器位于蒸汽出口处。

[0011] 近一步的，所述的换热管上端与管板采用强度焊加贴胀的连接结构。

[0012] 近一步的，所述的换热室内设有折流板。

[0013] 本发明的有益效果是：采用插入管使换热管形成环形通道具有强化沸腾换热的效果，实现了立式强制对流的结构，既有强化换热的作用，又避免了壳程侧管板缝隙蒸发浓缩引起的缝隙腐蚀问题；本发明的另一效果是换热管只有一端焊接在管板上，避免了因换热管与壳体金属膨胀不一致引起的问题的发生。

附图说明

[0014] 图 1 为本发明的结构示意图。

[0015] 图 2 为插入管环状通道结构示意图。

[0016] 图中 1、换热室；11、壳程筒体；12、壳程封头；13、加热介质进口；14、加热介质出口；15、折流板；2、气液分离室；21、分离室筒体；22、分离室封头；23、进水管；24、出水管；25、蒸汽出口；26、第一分离腔；27、第二分离腔；28、支架；281、集箱；282、插入管；29、二次分离装置；3、管板；31、换热管。

具体实施方式

[0017] 下面结合附图对本发明实施例作进一步说明：

如图 1 结合图 2 所示，一种插入管式环状流蒸汽发生器，分为上下两个空间，分别为下部换热室 1 以及上部气液分离室 2，所述的换热室 1 设有壳程筒体 11 以及壳程封头 12，所述的气液分离室 2 设有分离室筒体 21 以及分离室封头 22；所述的换热室 1 还设有加热介质进口 13 以及加热介质出口 14，所述的气液分离室 2 还设有进水管 23 以及出水管 24，

气液分离室 2 顶部设有蒸汽出口 25，该气液分离室 2 与换热室 1 之间设有管板 3，所述管板 3 把两个室密封隔离；

所述的换热室 1 内设有若干根换热管 31，所述的换热管 31 为上开下闭结构，上端通过管板 3 与气液分离室 2 连通，下端位于换热室 1 内；

所述的气液分离室 2 分为第一分离腔 26 以及第二分离腔 27，第一分离腔 26 以及第二分离腔 27 之间设有支架 28，所述的第二分离腔 26 内设有二次分离装置 29；所述的支架 28 上侧设有进水集箱 281，所述的进水集箱 281 位于支架 28 上，且集箱 281 上部与进水管 23 连通；所述的集箱 281 下侧设有插入管 282，该插入管 282 为两侧连通管，且插入管 282 与换热管 31 数量一一对应；所述插入管 282 上端与集箱 281 连通，下端插入换热管内 31。

[0018] 本蒸汽发生器的工作过程如下：加热介质从加热介质进口 13 流入，在换热室 1 内流动，与换热管 31 进行热量交换，介质再从加热介质出口 14 流出；经处理过的补给水通过

上部进水管 23 进入集箱 281，再通过集箱 281 均匀分流进入插入管 282，由插入管 282 导入换热管 31 内，由于换热管 31 为上开下闭结构，因此水在换热管 31 内环状通道强制向上流动并被加热沸腾产生水蒸汽，汽水混合物从换热管 31 上端流出，进入到第一分离腔内 26，汽水混合物在第一分离腔 26 内进行一次分离，水蒸汽进入到第二分离腔 27，水从出水管 24 流出，而此时水蒸汽在第二分离腔 27 内再通过二次分离装置 29 进行二次分离，最终得到干饱和蒸汽，从蒸汽出口 25 溢出，最终实现了热量的回收再利用。

[0019] 其中需要注意的是：集箱为本领域内的一个通用名称，集箱 281 的作用是可以使多根插入管 282 均匀的分流水，从而保持每根换热管 31 内水受热均匀，可以更好的增加换热效率，因此只要有上述功能的装置都属于集箱。

[0020] 采用插入管 282 使换热管 31 形成环形通道具有强化沸腾换热的效果，换热管 31 采用上开下闭的结构具有能够让水向上强制对流的作用，既有强化换热的效果，又避免了壳程侧管板缝隙蒸发浓缩引起的缝隙腐蚀问题；本发明的另一效果是换热管 31 只有一端焊接在管板 3 上，避免了因换热管 31 与壳体金属膨胀不一致引起的问题的发生。

[0021] 所述的插入管 282 与换热管 31 管壁不接触，且插入管 282 底部靠近换热管 31 底部。该优先方案的有益效果是：越靠近底部，水在换热管 31 内环状通道强制向上流动的效果就会更强，本方案优选插入管 282 底部与换热管 31 底部的距离为 20-30mm，插入管 282 内径为 10-25mm，换热管 31 内径为 20-38mm，本领域内技术人员须知，该优选方案并非显而易见，也非公知常识，是经发明人严格设计，实验得出的数据，其目的就是为了换热效率更佳。

[0022] 所述的二次分离装置为丝网除沫器，所述的丝网除沫器位于蒸汽出口处。

[0023] 所述的换热管 31 上端与管板 3 采用强度焊加贴胀的连接结构。该优选方案是为了保证换热管 31 与管板 3 连接的密封性能，提高蒸汽发生器的承压能力，产生更高压力的蒸汽。

[0024] 所述的换热室 1 内设有折流板 15。该折流板 15 的作用是既能够支撑固定换热管 31 束，也能强化管外传热效果。本领域内技术人员须知，除了采用折流板 15 的结构外，还可以采用折流杆或其他管外支撑扰流强化换热结构。

[0025] 各位技术人员须知：虽然本发明已按照上述具体实施方式做了描述，但是本发明的发明思想并不仅限于此发明，任何运用本发明思想的改装，都将纳入本专利专利权保护范围内。

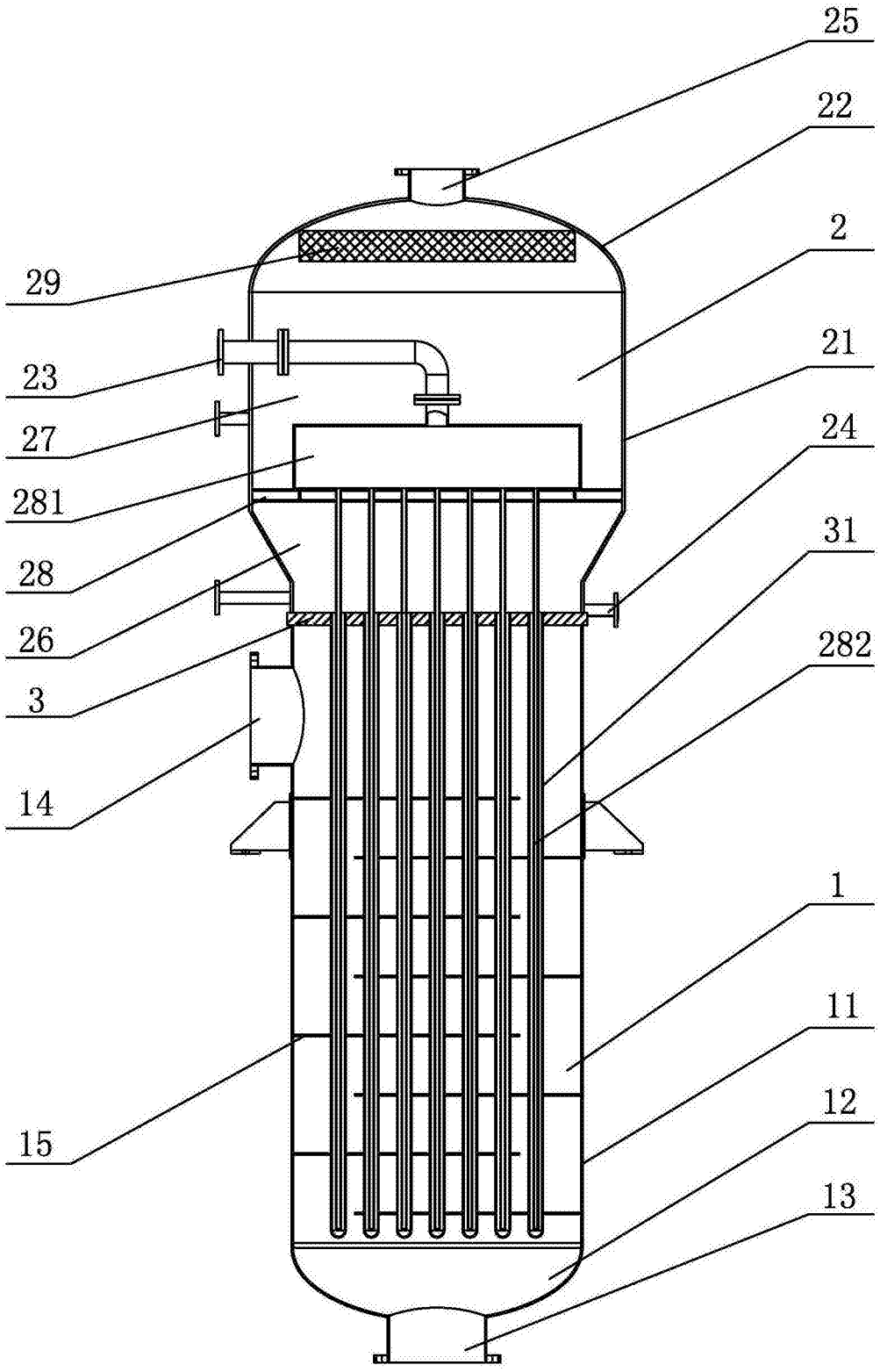


图 1

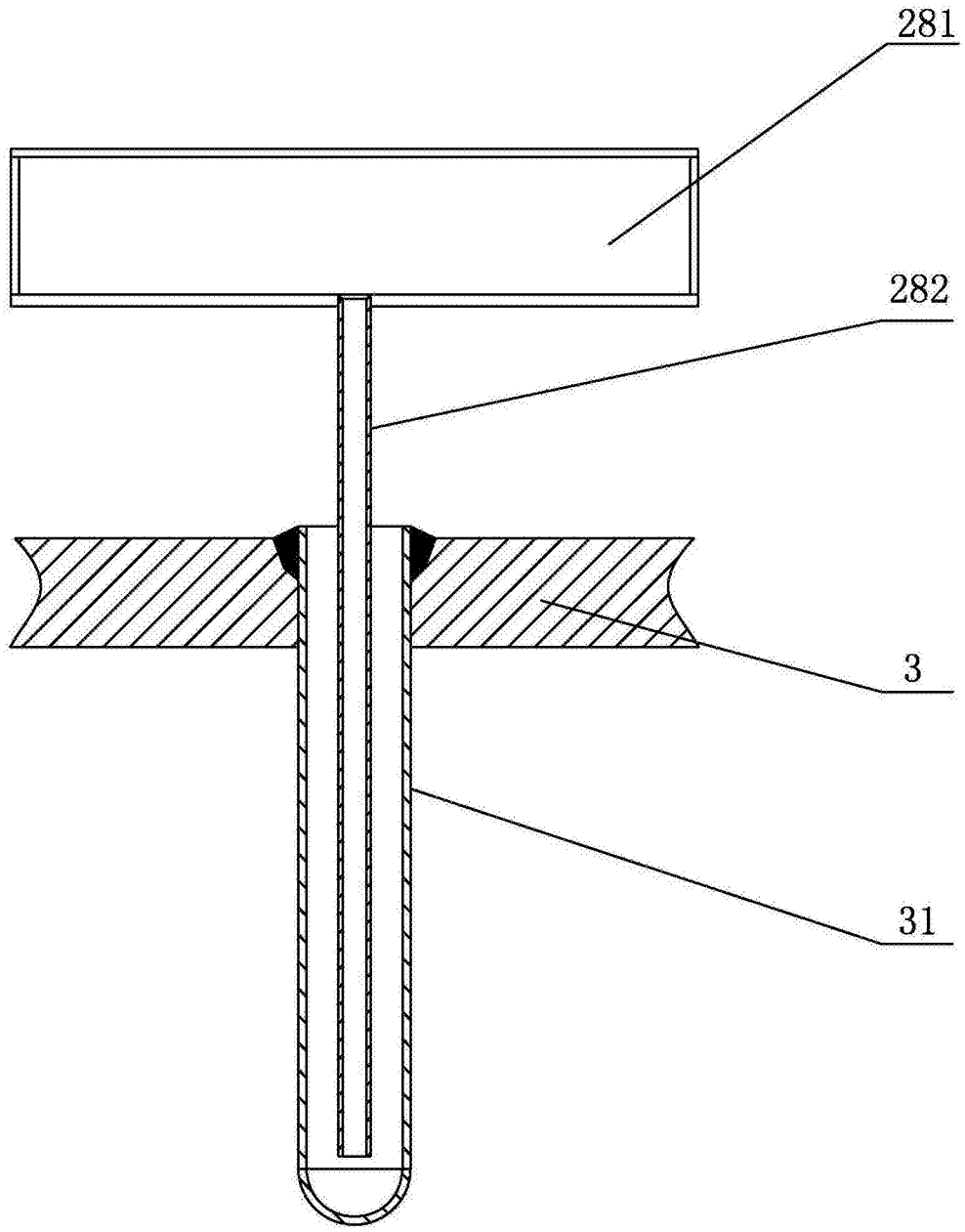


图 2