(19)国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 218973263 U
(45)授权公告日 2023.05.05

(21)申请号 202223139740.2

(22)申请日 2022.11.25

(73)专利权人 中国石油化工股份有限公司
地址 100728 北京市朝阳区朝阳门北大街22号
专利权人 中石化广州工程有限公司
浙江杭真能源科技股份有限公司

(72)发明人 陈建民 嘉侯明 李和杰 盛磊 祝建仁 刘建楠 魏榕 管志 刘艳 余桂红

(51)Int.Cl.
F28B 1/02(2006.01)
F28D 7/16(2006.01)
F28F 27/02(2006.01)
F28F 9/22(2006.01)

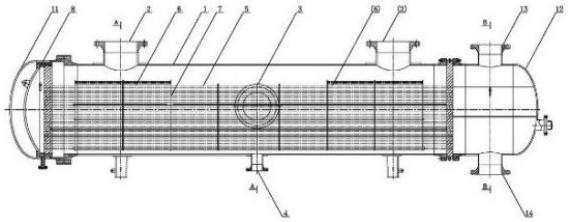
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54)实用新型名称

一种新型的真空冷凝器

(57)摘要

本实用新型公开一种新型的真空冷凝器，以克服现有冷凝器在真空环境下冷凝后排气温度高，携带水蒸气多等问题。其包括冷凝器壳体、浮头盖和进出水管箱，冷凝器壳体两侧上部设置有两个进气口，中部一侧设置有一个排气口，底部设置有一个凝液出口，内部设置管束，冷凝器壳体右侧连接进出水管箱，管束包括两侧的管板和管板间的换热管，在管束的排气侧中部设置斜向长折流板，斜向长折流板向下30~60度方向设置，斜向长折流板将换热管分割为上下两个部分换热管，进出水管箱的上部和下部分别设置有出水口和进水口，并通过在进出水管箱内的隔板分为出水侧和进水侧，隔板与斜向长折流板对应的位置形状相同。



CN 218973263 U

1.一种新型的真空冷凝器,包括冷凝器壳体,冷凝器壳体采用圆筒形,冷凝器壳体的两侧上部设置有两个进气口,在冷凝器壳体中部设置有一个排气口,在冷凝器壳体底部设置有一个凝液出口,冷凝器壳体内设置管束,冷凝器壳体的左侧连接外头盖,其特征在于:该真空冷凝器还包括浮头盖和进出水管箱,冷凝器壳体的右侧连接进出水管箱,所述管束包括两侧的管板和管板间的换热管,在管束的排气侧中部设置斜向长折流板,斜向长折流板向下30~60度方向设置,斜向长折流板将换热管分割为上下两个部分换热管,进出水管箱的上部和下部分别设置有出水口和进水口,并通过在进出水管箱内的隔板分为出水侧和进水侧,隔板与斜向长折流板对应的位置形状相同,管束的左侧管板与浮头盖相连接,浮头盖将换热管的上下两部分串联起来,管束的右侧管板被冷凝器壳体和进出水管箱夹持固定,并分别与进出水管箱的进水口和出水口连通。

2.根据权利要求1所述的一种新型的真空冷凝器,其特征在于:冷凝器壳体两侧通过法兰分别与外头盖和进出水管箱相连接。

3.根据权利要求1所述的一种新型的真空冷凝器,其特征在于:斜向长折流板的端部设置密封条与冷凝器壳体形成上下两部分管束的密封。

4.根据权利要求1所述的一种新型的真空冷凝器,其特征在于:在管束对应两个进气口的位置设有进气分配挡管。

5.根据权利要求4所述的一种新型的真空冷凝器,其特征在于:换热管中间设置有多个支撑板,进气分配挡管固定在支撑板上。

一种新型的真空冷凝器

技术领域

[0001] 本实用新型属于真空技术领域，具体涉及一种新型的真空冷凝器。

背景技术

[0002] 在原油炼制减压蒸馏装置中，抽真空系统是减压深拔工艺的核心设备，抽真空效果的好坏直接影响减压深拔工艺的拔出率等关键产出数据。抽真空系统设备一般是由蒸汽抽空器和真空冷凝器组成，通过三级蒸汽抽空器达到减压蒸馏装置所需要的真空要求，每级蒸汽抽空器后设置一台真空冷凝器，将蒸汽抽空器排出的可凝性气体进行冷凝和冷却，降低后一级蒸汽抽空器的抽气负荷，提高抽真空系统的运行效率。真空冷凝器内部压力为真空，水蒸气的冷凝温度与冷却水温度的差值很小，真空冷凝器的排气温度的每升高或降低1℃会对水蒸气的冷凝量产生巨大影响，水蒸气的冷凝效果直接影响后一级蒸汽抽空器的抽气负荷，进而影响整个抽真空系统的真空效果和减压深拔的拔出率。在现有的真空系统中，对可凝气体的真空冷凝效果不佳，造成真空环境下冷凝后排气温度高，携带水蒸气多，真空冷凝器的冷凝效果差。

实用新型内容

[0003] 本实用新型的目的是提供一种新型的真空冷凝器，以克服现有冷凝器在真空环境下冷凝后排气温度高，携带水蒸气多的问题。使用本实用新型真空冷凝器的布管型式，冷凝冷却效果良好，排气温度低，排气携带水蒸气少。

[0004] 为达到上述目的，本实用新型所采取的技术方案如下：

[0005] 一种新型的真空冷凝器，包括冷凝器壳体，冷凝器壳体采用圆筒形，冷凝器壳体的两侧上部设置有两个进气口，在冷凝器壳体中部设置有一个排气口，在冷凝器壳体底部设置有一个凝液出口，冷凝器壳体内设置管束，冷凝器壳体的左侧连接外头盖，其特征在于：该真空冷凝器还包括浮头盖和进出水管箱，冷凝器壳体的右侧连接进出水管箱，所述管束包括两侧的管板和管板间的换热管，在管束的排气侧中部设置斜向长折流板，斜向长折流板向下30~60度方向设置，斜向长折流板将换热管分割为上下两个部分换热管，进出水管箱的上部和下部分别设置有出水口和进水口，并通过在进出水管箱内的隔板分为出水侧和进水侧，隔板与斜向长折流板对应的位置形状相同，管束的左侧管板与浮头盖相连接，管束的右侧管板被冷凝器壳体和进出水管箱夹持固定，并分别与进出水管箱的进水口和出水口连通。

[0006] 本实用新型进一步技术特征在于：冷凝器壳体两侧通过法兰分别与外头盖和进出水管箱相连接。

[0007] 本实用新型进一步技术特征在于：斜向长折流板的端部设置密封条与冷凝器壳体形成上下两部分管束的密封。

[0008] 本实用新型进一步技术特征在于：在管束对应两个进气口的位置设有进气分配挡管。换热管的中间设置有多个支撑板，将换热管分割成多个冷凝器区域，且进气分配挡管固

定在支撑板上。

[0009] 本实用新型主要用于减压蒸馏装置中的抽真空系统环境。

[0010] 本实用新型与现有技术相比较,具有以下有益效果:

[0011] 1、本实用新型是专门为真空设计的冷凝器,真空气流从顶部进入冷凝器壳体后,优选情况下可通过进气分配挡管分配至各个冷凝区域,增加了气流的流动截面,降低了真空气体的阻力降。

[0012] 2、本实用新型采用斜向长折流板和斜向进出水室隔板,将换热管分隔成了上下两个部分,真空气流进入真空冷凝器后,先通过上部换热管进行冷凝换热后,再通过下部换热管进行冷凝换热后排出冷凝器,在出气侧,只有下部换热管与真空气流进行换热,下部换热管内冷却水的最高温度只有冷却水出水温度的1/2,如冷却水的进出水温差为8℃,则可降低排气温度约4℃,可大大降低排气中的携带水蒸气,提高真空冷凝器的冷凝效果。

[0013] 下面通过附图和具体实施方式对本实用新型做进一步的详细说明,带并不限制本实用新型的范围。

附图说明

[0014] 图1为本实用新型一种新型的真空冷凝器的结构示意图。

[0015] 图2为图1的A-A向视图,即冷凝器壳程侧视图。

[0016] 图3为图1的B-B向视图,即冷凝器进出水管箱图。

[0017] 图中所示附图标记为:

[0018] 1、冷凝器壳体;2、进气口;3、排气口;4、凝液出口;5、管束;6、进气分配挡管;7、支撑板;8、浮头盖;9、斜向长折流板;10、密封条;11、外头盖;12、进出水管箱;13、出水口;14、进水口;15、隔板。

具体实施方式

[0019] 下面将结合本实用新型实施例中的图1、图2和图3,对本实用新型实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本实用新型一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本实用新型中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本实用新型保护的范围。

[0020] 如图1、图2和图3所示,本实用新型所述是一种新型的真空冷凝器,包括冷凝器壳体1,冷凝器壳体1包括圆筒形筒体,冷凝器壳体1的两侧上部设置有两个进气口2,在冷凝器壳体中部的一侧设置有一个排气口3,且在冷凝器壳体1的底部设置有一个凝液出口4。冷凝器壳体1的左侧与外头盖11连接。

[0021] 冷凝器壳体1还包括浮头盖8和进出水管箱12,冷凝器壳体1内是管束5,管束5包括两侧的管板和管板间的换热管,并通过设置在管束5排气侧中部的向下45度的斜向长折流板9分割为上下两个部分换热管,斜向长折流板9端部设置密封条10与冷凝器壳体1形成上下两部分换热管的密封,避免真空气体未通过上部换热管冷凝换热直接短路到排气口3,密封条10通常采用耐高温的聚四氟乙烯材质,避免因温度过高导致密封条10的使用寿命降低。换热管的中间设置有多个支撑板7,将换热管分割成多个冷凝区域,且对换热管进行支撑,减少在工作阶段因气流冲击产生的振动。在管束5上方对应两个进气口2的位置设有进

气分配挡管6，进气分配挡管6固定在支撑板7上，减少高速真空气流对换热管的冲击，延长换热管使用寿命，并将气流分配至各冷凝区域，降低真空气体流速，增强冷凝换热效果。管束5的左侧通过法兰与浮头盖8相连接，使换热管的上下两部分串联起来，管束5的右侧的管板被冷凝器壳体1和进出水管箱12的法兰夹持固定，与进出水管箱12的进水口14和出水口13连通。

[0022] 进出水管箱12的上部和下部分别设置有出水口13和进水口14，并通过在进出水管箱12内的隔板15分为出水侧和进水侧，隔板15与斜向长折流板9对应的位置形状相同，使得进水侧和出水侧分别对应换热管的下部和上部。

[0023] 本实用新型所述一种新型的真空冷凝器，使用时冷却水通过进水口14进入第一管程，即下部换热管，通过浮头盖8转换方向后，进入第二管程，即上部换热管，然后通过出水口13排出冷凝器。真空气体由进气口2进入冷凝器壳体1，经进气分配挡管6分配至各个冷凝区域，先与上部换热管内的冷却水进行冷凝换热，再绕过斜向长折流板9与下部换热管内的冷却水进行冷凝换热，冷凝换热结束后，由排气口3排出冷凝器，凝液由凝液出口4排出冷凝器，完成换热冷凝过程。

[0024] 本实用新型所述一种新型的真空冷凝器中，冷却水是先经过第一管程换热后再进入第二管程换热，两个管程内的换热管内冷却水的平均温度、最高温度的差值应为进出水温差的1/2，对应排气侧的冷却水为第一管程内的冷却水，因此在本使用新型中，可按照第一管程冷却水的最高温度作为出水温度计算排气温度，排气温度也相应的降低了1/2进出水温差的温度，降低了排气不凝气携带的水蒸气量。

[0025] 真空冷凝换热中，真空气体对应的饱和温度一般较低，在原油炼制减压蒸馏装置真空系统的增压器后冷凝器的压力一般为9~10.5kPaA，对应的饱和温度为43.8~46.8℃，在国内的化工炼油厂中，冷却水的进水温度一般为32~33℃，出水的温升一般按照6℃计算，排气温度的计算取值一般比出水温度高约1~2℃。冷凝器排出的不凝结气体所携带的水蒸气可按照气体为饱和湿气体所含的水蒸气量计算。按照典型工况进行计算，压力10kPa，对应的饱和温度45.8℃，冷却水进水温度32℃，出水温度38℃，第一管程的出水温度~35℃，排气温度可取36℃，按照饱和湿空气计算，100kg不凝气携带的水蒸气量91.1kg。

[0026] 若采用普通型的真空冷凝器，排气温度按照出水温度计算，排气温度取39℃，100kg不凝气携带的水蒸气量144.8kg。

[0027] 本实用新型所述一种新型的真空冷凝器，能大大降低排气中所携带的水蒸气量，对比普通型的真空冷凝器，可降低水蒸气携带量37.1%，大大减少了后续真空设备的抽气负荷，减少了真空系统的投资和使用费用，提高了整个真空系统的工作效率。

[0028] 对于本领域技术人员而言，显然本实用新型不限于上述示范性实施例的细节，而且在不背离本实用新型的精神或基本特征的情况下，能够以其他的具体形式实现本实用新型。因此，无论从哪一点来看，均应将实施例看作是示范性的，而且是非限制性的，本实用新型的范围由所附权利要求而不是上述说明限定，因此旨在将落在权利要求的等同要件的含义和范围内的所有变化囊括在本实用新型内。不应将权利要求中的任何附图标记视为限制所涉及的权利要求。

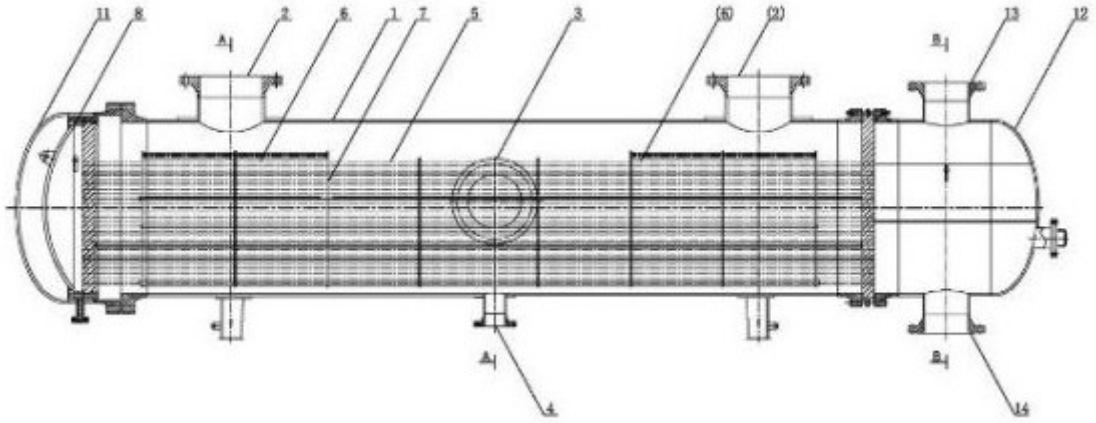


图1

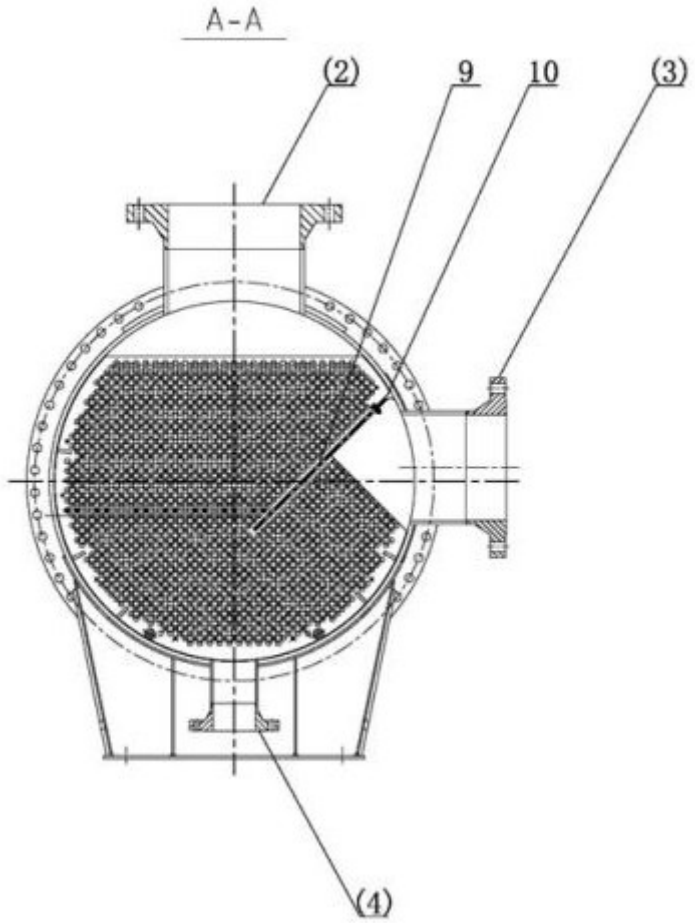


图2

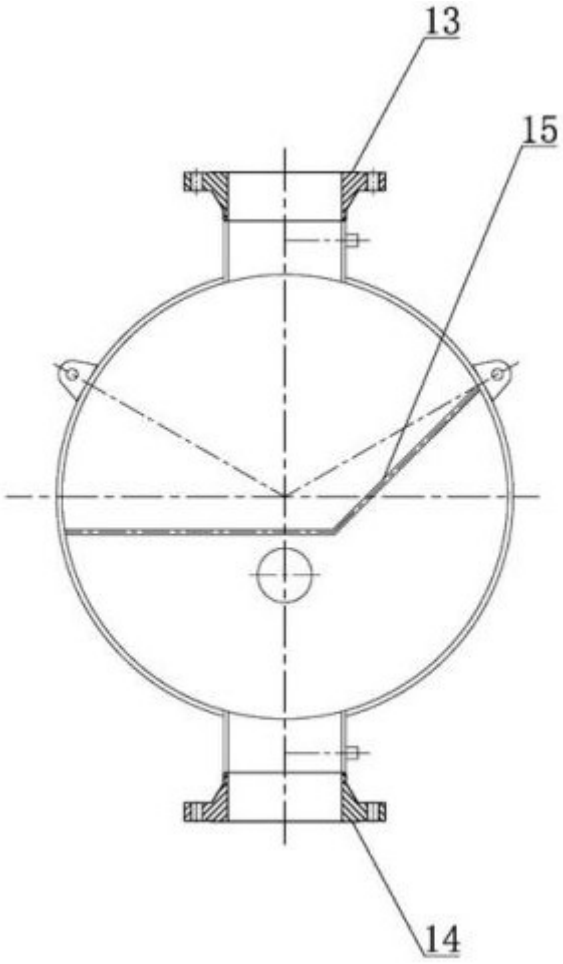


图3