



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 217131923 U

(45) 授权公告日 2022. 08. 05

(21) 申请号 202220401703.5

(22) 申请日 2022.02.25

(73) 专利权人 上海锅炉厂有限公司
地址 200245 上海市闵行区华宁路250号

(72) 发明人 张武玄 江晶亮

(74) 专利代理机构 上海剑秋知识产权代理有限公司 31382
专利代理师 徐浩俊

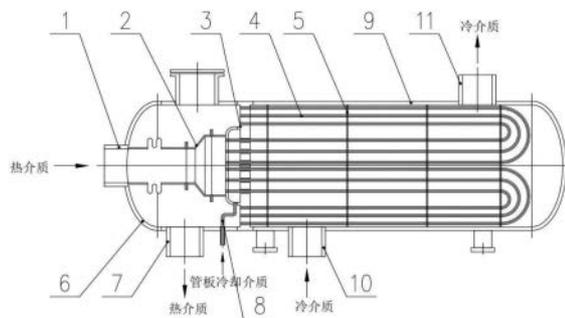
(51) Int. Cl.
F28D 7/06 (2006.01)
F28F 9/22 (2006.01)
F28F 9/24 (2006.01)
F28F 9/02 (2006.01)

(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3页

(54) 实用新型名称
一种适用于大温差条件的U形管换热器

(57) 摘要
本实用新型提供了一种适用于大温差条件的U形管换热器,包括管箱、壳体和管板,所述管箱和壳体之间通过所述管板连接,所述管板由柔性薄管板和厚管板组成,所述柔性薄管板和厚管板形成冷却通道,本实用新型的有益效果是:管板采用柔性薄管板和厚管板构成的双层结构,柔性薄管板可以通过自身变形来减小温差应力,柔性薄管板上的管孔连接U形管的进口端,厚管板外圆环的管孔连接U形管出口端,管板高温区域更好的膨胀自由度,可进一步降低管板的温差应力。



1. 一种适用于大温差条件的U形管换热器,包括管箱、壳体(9)和管板(3),其特征在于:所述管箱和壳体(9)之间通过所述管板(3)连接,所述管板(3)由柔性薄管板(3-1)和厚管板(3-2)组成,所述柔性薄管板(3-1)和厚管板(3-2)之间形成冷却通道。

2. 根据权利要求1所述的适用于大温差条件的U形管换热器,其特征在于:所述管箱包括内管箱(2)和外管箱(6),所述内管箱(2)由筒节(2-3)和锥体(2-4)组成,所述锥体(2-4)安装在相邻筒节(2-3)之间,所述筒节(2-3)上安装膨胀节(2-1)和法兰(2-2),所述外管箱(6)包括封头(6-1)和筒体(6-2),所述筒体(6-2)上开设管程进口接管(1)、管程出口接管(7)、管板冷却管(8)和人孔(6-3),所述管程进口接管(1)与所述内管箱(2)相连接。

3. 根据权利要求2所述的适用于大温差条件的U形管换热器,其特征在于:所述管板冷却管(8)一端延伸至所述筒体(6-2)外部,另一端延伸至所述通道内。

4. 根据权利要求3所述的适用于大温差条件的U形管换热器,其特征在于:所述壳体(9)内安装U形管(4)和折流板(5),所述U形管(4)穿过所述折流板(5)且两端与所述管板(3)连接,所述壳体(9)上设置壳程进口接管(10)和壳程出口接管(11)。

5. 根据权利要求4所述的适用于大温差条件的U形管换热器,其特征在于:所述柔性薄管板(3-1)的圆平板内开有第一管孔(3-3),所述厚管板(3-2)的内圈和外圆环分别开有第二管孔(3-4),所述柔性薄管板(3-1)周圈设置有圆弧板(3-5)。

6. 根据权利要求5所述的适用于大温差条件的U形管换热器,其特征在于:所述外圆环的第二管孔(3-4)与所述第一管孔(3-3)一一对应。

7. 根据权利要求6所述的适用于大温差条件的U形管换热器,其特征在于:所述第一管孔(3-3)连接U形管(4)的进口端,所述厚管板(3-2)外圆环的第二管孔(3-4)连接U形管(4)出口端,所述厚管板(3-2)内圈的第二管孔(3-4)为U形管(4)进口端提供穿管通道。

8. 根据权利要求7所述的适用于大温差条件的U形管换热器,其特征在于:所述U形管(4)采用喷泉式布置。

一种适用于大温差条件的U形管换热器

技术领域

[0001] 本实用新型涉及换热器技术领域,尤其涉及一种适用于大温差条件的U形管换热器。

背景技术

[0002] U形管换热器是一种多管程的换热器,只设置一块管板,因其结构紧凑、管束可自由膨胀、便于安装和检修等特点而广泛应用于各行业的换热装置中,U形管换热器的管束进出口连接在同一块管板上,当管程介质的进出口存在较大温差时,管板将因受热不均而产生较大的温差应力。发卡式换热器可以解决管程进出口大温差的问题,但不能满足设备空间受限、要求结构紧凑的情况,柔性管板整体可承受较高的温度,但不适于整体作U形管换热器的管板。

[0003] 采用上下或左右分区布管的常规U形管换热器的管程介质进出口温差一般不能超过80℃;采用内圈外环喷泉式布管或进出口交叉布管的U形管换热器可以承受更大的管程介质进出口温差,但从应用情况来看,一般也不超过120℃。部分场合中要求管程介质的进出口温差超过150℃,现有结构已无法保证结构安全。

实用新型内容

[0004] 为克服现有技术中存在的上述问题,本实用新型提供了一种适用于大温差条件的U形管换热器。

[0005] 本实用新型公开一种适用于大温差条件的U形管换热器,包括管箱、壳体和管板,所述管箱和壳体之间通过所述管板连接,所述管板由柔性薄管板和厚管板组成,所述柔性薄管板和厚管板形成冷却通道,对管板进行降温。

[0006] 在此基础上,所述管箱包括内管箱和外管箱,采用内管箱、外管箱分离式结构,外管箱内的管程出口介质可对内管箱起到冷却保护作用,所述内管箱由筒节和锥体组成,所述锥体安装在相邻筒节之间,所述筒节上安装膨胀节和法兰,内管箱内是刚进入换热器的热介质,此时温度高导致内管箱膨胀大;外管箱内是经过换热降温的热介质,温度相对低,因此外管箱膨胀小,从而形成了位移差,由膨胀节的伸长或压缩来吸收位移差,所述外管箱包括封头和筒体,所述筒体上开设管程进口接管、管程出口接管、管板冷却管和人孔,所述管程进口接管与所述内管箱相连接。

[0007] 在此基础上,所述管板冷却管一端延伸至所述筒体外部,另一端延伸至所述通道内,通过管板冷却管引入管板冷却介质。

[0008] 在此基础上,壳体用于容纳冷介质及管束,所述壳体内安装U形管和折流板,所述U形管穿过所述折流板且两端与所述管板连接,所述壳体上设置壳程进口接管和壳程出口接管,用于冷却介质的流入和流出。

[0009] 在此基础上,所述柔性薄管板的圆平板内开有第一管孔,所述厚管板的内圈和外圆环分别开有第二管孔,所述柔性薄管板周围设置有圆弧板,圆弧板起到吸收热膨胀的作

用。

[0010] 在此基础上,所述内圈的第二管孔与所述第一管孔一一对应,U形管进口端提供穿管通道。

[0011] 在此基础上,所述第一管孔连接U形管的进口端,所述厚管板外圆环的第二管孔连接U形管出口端,所述厚管板内圈的第二管孔为U形管进口端提供穿管通道,外圈周向均匀限制内圈膨胀,从而提高管板承受温差的能力。

[0012] 在此基础上,所述U形管采用喷泉式布置,不局限于现有的规则布置方式,可以根据需求布置。

[0013] 与现有技术相比,本实用新型的有益效果是:

[0014] (1) 本实用新型的适用于大温差条件的U形管换热器,管板采用柔性薄管板和厚管板构成的双层结构,柔性薄管板可以通过自身变形来减小温差应力,柔性薄管板上的管孔连接U形管的进口端,厚管板外圆环的管孔连接U形管出口端,管板高温区域更好的膨胀自由度,可进一步降低管板的温差应力,厚管板内圈的管孔为U形管的进口端提供穿管通道,外圈周向均匀限制内圈膨胀,使管板整圈受热相对均匀,产生的温差应力较小,从而提高管板承受温差的能力。

[0015] (2) 本实用新型的适用于大温差条件的U形管换热器,内管箱、外管箱分离式结构,外管箱内的管程出口介质可对内管箱起到冷却保护作用,利用柔性薄管板和厚管板之间形成的空腔,通过管板冷却管通入管板冷却介质,冷却介质由换热管与厚管板内圈管孔之间的间隙进入壳体内,与壳体内的冷却介质一同流出,在管程介质进出口温差超过150℃时仍能保证结构的安全,同时结构相对简单、紧凑,可节省制造成本和占地空间,且便于检修。

附图说明

[0016] 图1是本实用新型U形管换热器剖视结构示意图;

[0017] 图2是本实用新型U形管换热器外管箱剖视结构示意图;

[0018] 图3是本实用新型U形管换热器内管箱剖视结构示意图;

[0019] 图4是本实用新型U形管换热器管板结构示意图;

[0020] 图5是本实用新型U形管换热器管板剖视结构示意图;

[0021] 图中:1、管程进口接管,2、内管箱,2-1、膨胀节,2-2法兰,2-3、筒节,2-4、锥体,3、管板,3-1、柔性薄管板,3-2、厚管板,3-3、第一管孔,3-4、第二管孔,3-5、圆弧板,4、U形管,5、折流板,6、外管箱,6-1、封头,6-2、筒体,6-3、人孔,7、管程出口接管,8、管板冷却管,9、壳体,10、壳程进口接管,11、壳程出口接管。

具体实施方式

[0022] 以下结合附图和实施例,对本实用新型进行进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅用以解释本实用新型,并不用于限定本实用新型。

[0023] 本实用新型披露了一种适用于大温差条件的U形管换热器,参考图1,包括管箱、壳体9和管板3,所述管箱和壳体9之间通过所述管板3连接,所述管板3包括由柔性薄管板3-1和厚管板3-2组成,所述柔性薄管板3-1和厚管板3-2形成冷却通道,对管板3进行降温。

[0024] 参考图2和图3,作为本实用新型的优选实施方式,在本实施例中,所述管箱包括内

管箱2和外管箱6,采用内管箱、外管箱6分离式结构,外管箱6内的管程出口介质可对内管箱2起到冷却保护作用,所述内管箱2由筒节2-2和锥体2-5组成,所述锥体2-5安装在相邻筒节2-2之间,所述筒节2-2上安装膨胀节2-1和法兰2-2,内管箱2内是刚进入换热器的热介质,此时温度高导致内管箱2膨胀大;外管箱6内是经过换热降温的热介质,温度相对低,因此外管箱6膨胀小,从而形成了位移差,由膨胀节2-1的伸长或压缩来吸收位移差,所述外管箱6包括封头6-1和筒体6-2,所述筒体6-2上开设管程进口接管1、管程出口接管7、管板冷却管8和人孔6-3,所述管程进口接管1与所述内管箱2相连接。

[0025] 参考图1,作为本实用新型的优选实施方式,在本实施例中,所述管板冷却管8一端延伸至所述筒体6-2外部,另一端延伸至所述通道内,通过管板冷却管8引入管板冷却介质。

[0026] 作为本实用新型的优选实施方式,在本实施例中,壳体9用于容纳冷介质及管束,所述壳体9内安装U形管4和折流板5,所述U形管4穿过所述折流板5且两端与所述管板3连接,所述壳体9上设置壳程进口接管10和壳程出口接管11,用于冷却介质的流入和流出。

[0027] 参考图4和图5,作为本实用新型的优选实施方式,在本实施例中,所述柔性薄管板3-1的圆平板内开有第一管孔3-3,所述厚管板3-2的内圈和外圆环分别开有第二管孔3-4,所述柔性薄管板3-1周圈设置有圆弧板3-5,圆弧板3-5起到吸收热膨胀的作用。

[0028] 作为本实用新型的优选实施方式,在本实施例中,所述内圈的第二管孔3-4与所述第一管孔3-3一一对应,为U形管4进口端提供穿管通道。

[0029] 作为本实用新型的优选实施方式,在本实施例中,所述第一管孔3-3连接U形管4的进口端,所述厚管板3-2外圆环的第二管孔3-4连接U形管4出口端,所述厚管板3-2内圈的第二管孔3-4为U形管4进口端提供穿管通道,外圈周向均匀限制内圈膨胀,从而提高管板3承受温差的能力。

[0030] 作为本实用新型的优选实施方式,在本实施例中,所述U形管4采用喷泉式布置。

[0031] 本实用新型的工作原理是:在实际使用过程中,管程进口接管1用于引入热介质,管程进口接管1设置在外管箱6上,热介质从管程进口接管1进入内管箱2,内管箱2安装在外管箱6内,采用内管箱、外管箱6分离式结构,外管箱6与内管箱2之间构成汇集管程出口介质的空间,对内管箱2起到冷却作用,外管箱6包括封头6-1和筒体6-2,筒体6-2上开设管程进口接管1、管程出口接管7、管板冷却管8和人孔6-3,人孔6-3用于内部检修时进出,管程出口接管7用于引出热介质,内管箱2由筒节2-3和锥体2-4组成,锥体2-4安装在相邻两个筒节2-3之间,筒节2-3上安装膨胀节2-1和法兰2-2,法兰2-2用于内部检修时拆装,膨胀节2-1用于吸收内管箱2和外管箱6因不同温度产生的膨胀位移差,内管箱2内是刚进入换热器的热介质,此时温度高导致内管箱2膨胀大;外管箱6内是经过换热降温的热介质,温度相对低,因此外管箱6膨胀小,从而形成了位移差,由膨胀节2-1的伸长或压缩来吸收位移差。

[0032] 内管箱2连接管程进口接管1和管板3,将热介质的进、出通道分开,壳体9用于容纳冷介质及管束,壳体9上设置壳程进口接管10和壳程出口接管11,壳体8与U形管4之间构成壳程介质的流动空间,壳程进口接管10用于引入冷介质,壳程出口接管11用于引出冷介质,壳体9内安装U形管4和折流板5,U形管4用于实现冷热介质热交换,折流板5用于壳程介质折流及支撑U形管4,将U形管4穿过折流板5且两端与管板3连接,管箱和壳体9之间通过管板3连接,热介质由管程进口接管1进入内管箱2,然后均匀分配至U形管4内,冷介质由壳程进口接管10进入壳体9,并经折流板5折流,热介质通过U形管4将热量传递给冷介质后,在外管箱

6中汇集后从管程出口接管7流出,冷介质由壳程出口接管11流出。

[0033] 由于现有的U形管换热器管板温度分布不均,导致承受的温差较小,管板3包括由柔性薄管板3-1和厚管板3-2组成,柔性薄管板3-1周圈带有圆弧板3-5,圆弧板3-5起到吸收热膨胀的作用,柔性薄管板3-1管孔连接U形管4进口端,厚管板3-2外圆环管孔连接U形管4出口端,厚管板3-2外圆环上的管孔和柔性薄管板3-1上的管孔相对应,厚管板3-2内圈管孔为U形管4进口端提供穿管通道,U形管4采用喷泉式布置,入口高温端均匀分布在内圈柔性薄管板3-1上,出口低温端均匀分布在厚管板3-2外圆环上,外圈周向均匀限制内圈膨胀,从而提高管板3承受温差的能力。柔性薄管板3-1的圆平板内开有第一管孔3-3,厚管板3-2的内圈和外圆环分别开有第二管孔3-4,管板冷却管8通入管板冷却介质,管板冷却介质在柔性薄管板3-1和厚管板3-2之间的空隙中给管板3降温,而后流入壳体9内部,利用柔性薄管板3-1和厚管板3-2之间形成单独腔通入管板冷却介质。管板冷却介质由U形管4与内圈第二管孔3-4之间的间隙进入壳体9内,与壳程的冷却介质一同由壳程出口接管11流出,进一步对管板3进行冷却保护,使得结构能够满足管程介质的进出口温差超过150℃的情况。

[0034] 在本实用新型的描述中,需要理解的是,术语“同轴”、“底部”、“一端”、“顶部”、“中部”、“另一端”、“上”、“一侧”、“顶部”、“内”、“前部”、“中央”、“两端”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本实用新型和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本实用新型的限制。

[0035] 在本实用新型中,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“设置”、“连接”、“固定”、“旋接”、“垫设”等术语应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或成一体;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通或两个元件的相互作用关系,除非另有明确的限定,对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本实用新型中的具体含义。

[0036] 上述说明示出并描述了本实用新型的优选实施例,如前所述,应当理解本实用新型并非局限于本文所披露的形式,不应看作是对其他实施例的排除,而可用于各种其他组合、修改和环境,并能够在本文所述实用新型构想范围内,通过上述教导或相关领域的技术或知识进行改动。而本领域人员所进行的改动和变化不脱离本实用新型的精神和范围,则都应在本实用新型所附权利要求的保护范围内。

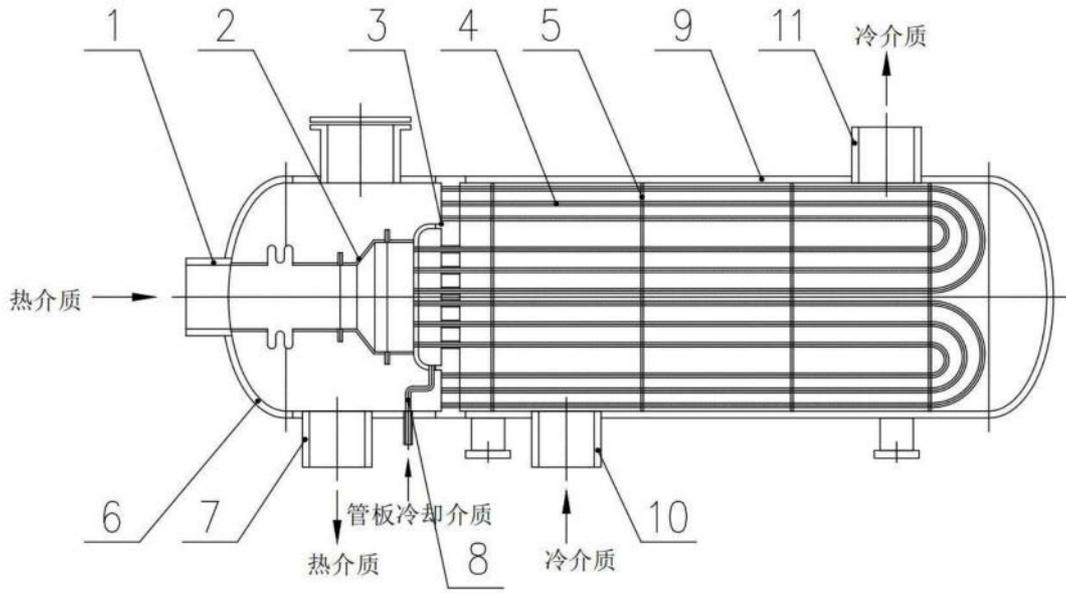


图1

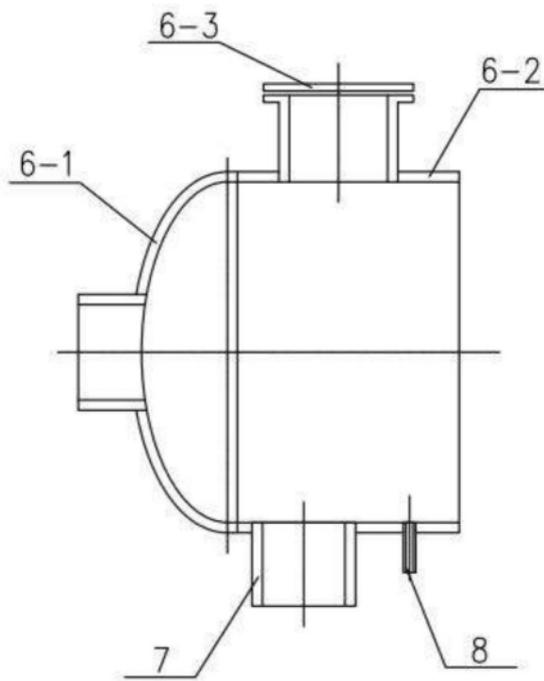


图2

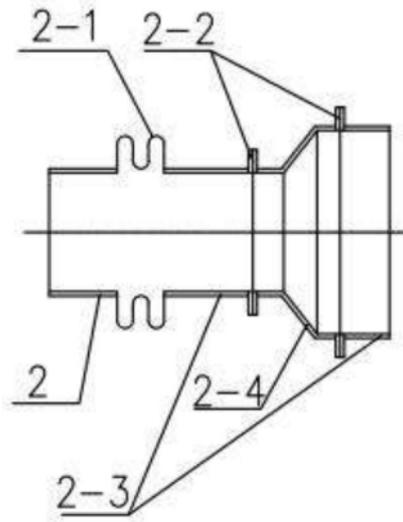


图3

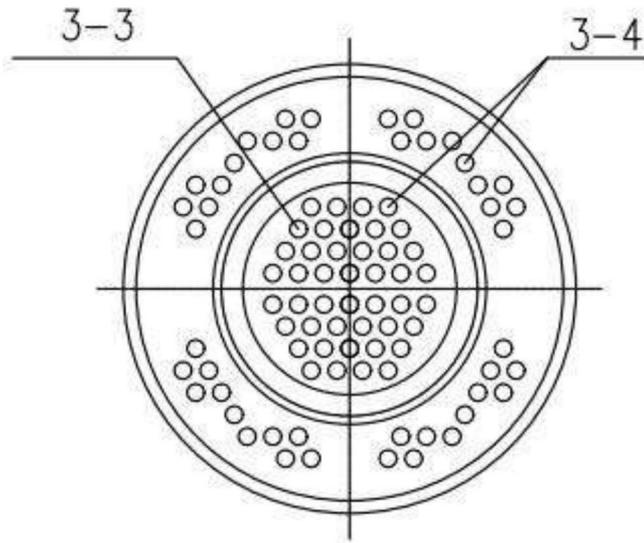


图4

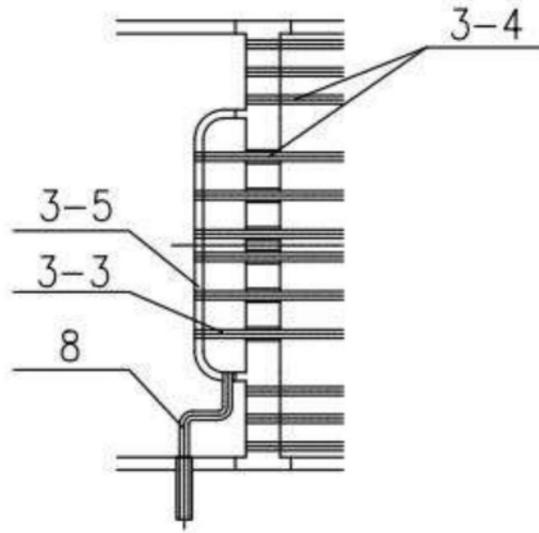


图5