



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 118541237 A

(43) 申请公布日 2024. 08. 23

(21) 申请号 202280086844.5

(22) 申请日 2022.12.12

(30) 优先权数据

FR2114689 2021.12.30 FR

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2024.06.28

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2022/085326 2022.12.12

(87) PCT国际申请的公布数据

W02023/126163 FR 2023.07.06

(71) 申请人 法孚低温设备公司

地址 法国戈尔贝

(72) 发明人 D·阿维鲁 L·克洛代尔

I·诺德 J·希尔特 T·雷尼耶

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

72002

专利代理师 王琼先

(51) Int.Cl.

B23P 15/26 (2006.01)

F28F 3/02 (2006.01)

F28F 9/02 (2006.01)

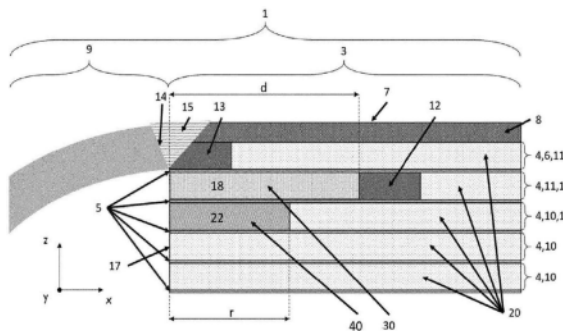
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54) 发明名称

具有能够局部变形的密封隔室的钎焊板式热交换器

(57) 摘要

本公开提供了一种热交换器(1),该热交换器包括:-本体(3),该本体设置有流体能够在其中流动的多个隔室(10),和至少一个密封隔室(11),和-分离壁(5),该分离壁设置在该隔室(10,11)之间并且旨在将该隔室(10,11)彼此气密地分离,-至少一个分配或收集头(9),该至少一个分配或收集头用于将流体分配到该隔室(10)中或用于收集离开所述隔室(10)的该流体,在该热交换器(1)中,该分配或收集头(9)通过焊接操作固定到该本体(3),并且其中所述至少一个密封隔室(11)能够在该焊接操作之后变形。



1. 一种热交换器(1),所述热交换器包括:

-本体(3),所述本体设置有流体能够在其中流动的多个隔室(10),以及至少一个密封隔室(11);以及-分离壁(5),所述分离壁设置在所述隔室(10、11)之间并且旨在将所述隔室(10、11)彼此气密地分离,

-至少一个分配或收集头(9),所述至少一个分配或收集头用于将流体分配到所述隔室(10)中或用于收集离开所述隔室(10)的所述流体,

其中,在所述热交换器(1)中,所述分配或收集头(9)通过焊接操作固定到所述本体(3),并且其中,所述至少一个密封隔室(11)能够在所述焊接操作之后变形。

2. 根据权利要求1所述的热交换器(1),其中所述热交换器包括设置在端部隔室(6)的内部的端部闭合条(13),所述端部闭合条(13)能够阻止流体进入所述端部隔室(6)中,其中,焊接实施在孔(14)中,所述孔在一侧上由所述分配头(9)侧向地界定并且在另一侧上由所述端部闭合条(13)侧向地界定。

3. 根据权利要求2所述的热交换器(1),其中所述热交换器包括至少部分可变形的隔室(16),所述隔室(16)与所述端部隔室(6)相邻。

4. 根据权利要求3所述的热交换器(1),其中所述可变形隔室(16)包括能够变形的可变形区(18)。

5. 根据权利要求4所述的热交换器(1),其中所述可变形区(18)从所述本体(3)的入口(17)延伸至少3厘米的距离(d),所述距离沿所述本体(3)的纵向方向测量。

6. 根据权利要求3至5中任一项所述的热交换器(1),其中所述本体(3)包括流体能够在其中流动的增强隔室(19),所述增强隔室与所述可变形隔室(16)相邻。

7. 根据权利要求6所述的热交换器(1),其中限定流体流动通道的可变形波板(30)设置在所述可变形隔室(16)的所述可变形区(18)中,并且限定流体流动通道的增强波板(40)设置在所述增强隔室(19)中,所述可变形隔室(16)的所述波板(30)具有比所述增强波板(40)的临界屈曲负荷低的临界屈曲负荷。

8. 根据权利要求7所述的热交换器(1),其中所述增强波板(40)设置在所述增强隔室(19)的增强区(22)中,所述增强区(22)在从所述本体(3)的所述入口(17)测量的最小距离为3厘米的距离(r)上延伸,所述距离沿所述本体(3)的纵向方向测量。

9. 根据前述权利要求中任一项所述的热交换器(1),其中所述分配或收集头(9)的横截面与所述本体(3)的横截面基本上等同。

10. 根据前述权利要求中任一项所述的热交换器(1),其中所述本体(3)包含旨在引发物理/化学反应的粉末。

11. 根据权利要求10所述的热交换器(1),其中所述粉末设置在流体能够在其中循环的所述隔室(10)中。

具有能够局部变形的密封隔室的钎焊板式热交换器

技术领域

[0001] 本发明属于热交换器的技术领域。本发明更具体地涉及填充有经设计用于引发物理/化学反应的粉末的板式热交换器。

背景技术

[0002] 钎焊板式热交换器传统上用于能量和石化领域中的气体分离和液化的低温工业中。

[0003] 作为主要CO₂排放减少目标的能量转变的一部分,许多国家对新能源的兴趣正在增加。在这种背景下,钎焊板式热交换器正适于新的工业规模工艺。这是与氢移动性的发展相关的氢液化工艺的情况。

[0004] 例如,氢气在低温下处于仲氢状态比处于正氢状态更稳定。在低温下,特别是在液化温度下,正氢趋向于自发地转化为仲氢,从而释放不期望的热。

[0005] 为了保持氢气处于其液态,存在两种选项。第一选项是连续提取由正氢转化为仲氢所释放的热。在实践中,该技术被证明是特别能量密集的,并且在工业规模上是不经济的。

[0006] 第二选项是通过将正氢转化为仲氢来消除该正氢。与冷却相结合的放热催化反应将大部分正氢转化为仲氢。随后,减少正氢向仲氢的自发转化。

[0007] 该第二选项是其中可应用本发明的领域中的一个领域。

[0008] 由于在钎焊操作之后使用插入到热交换器中的通常呈粉末形式的催化剂,因此必须使用具有大开口的氢分配头,该大开口的横截面与所述热交换器的横截面基本上等同。这确保了粉末在交换器隔室中的均匀分布。

[0009] 这意味着分配头特别大,这对热交换器有影响。

[0010] 常规的热交换器通常包括纵向条和端部条,该纵向条和端部条限定通过气密分离壁彼此分离的隔室。

[0011] 在分配器头的横截面与热交换器的横截面大致等同的情况下,在包含催化剂的隔室中不存在端部条,这是因为这些端部条会阻碍呈粉末形式的催化剂的插入。然而,热交换器的总体结构被削弱,这是因为端部条有助于热交换器的机械强度和焊接应力的分布。

[0012] 在组装操作期间,分配头焊接到所述热交换器上。焊接冷却、材料膨胀和材料收缩引起机械应力,这些机械应力可使热交换器的主结构变形,从而降低其效率。另一缺点是这些变形使得更加难以使用粉末状催化剂填充热交换器,从而导致催化剂的分布不均,这对单元的性能是有害的。

[0013] 本发明旨在解决这些缺点。

发明内容

[0014] 为此,一种热交换器包括:

[0015] -本体,该本体设置有流体能够在其中流动的多个隔室以及至少一个密封隔室,和

- [0016] -分离壁,该分离壁设置在隔室之间并且旨在将隔室彼此气密地分离,
- [0017] -至少一个分配或收集头,该至少一个分配或收集头用于将流体分配到隔室中或用于收集离开所述隔室的流体,
- [0018] 在热交换器中,分配或收集头通过焊接操作固定到本体,并且其中,所述至少一个密封隔室能够在焊接操作之后变形。
- [0019] 这种热交换器使交换器结构能够吸收冷却焊接时固有的机械应力。这使得填充粉末变得更容易。
- [0020] 可单独地或组合地提供各种附加特征:
- [0021] -热交换器包括设置在端部隔室内部的端部闭合条,所述端部闭合条能够阻止流体进入端部隔室,其中焊接实施是在孔中,该孔在一侧上由分配头侧向地界定并且在另一侧上由端部闭合条侧向地界定;
- [0022] -热交换器包括至少部分可变形的隔室,所述隔室与端部隔室相邻;
- [0023] -可变形隔室包括能够变形的可变形区;
- [0024] -可变形区从本体的入口延伸3厘米的最小距离,该距离沿本体的纵向方向测量;
- [0025] -本体包括流体可在其中循环的增强隔室,该增强隔室与可变形隔室相邻;
- [0026] -限定流体流动通道的可变形波板设置在可变形隔室的可变形区中,并且限定流体流动通道的增强波板设置在增强隔室中,可变形隔室的波板具有比增强波板的临界屈曲负荷低的临界屈曲负荷;
- [0027] -增强波板设置在增强隔室的增强区中,所述增强区在从本体的入口延伸所测量的最小距离为3厘米的距离上延伸,该距离沿本体的纵向方向测量;
- [0028] -分配或收集头的横截面与本体的横截面基本上等同;
- [0029] -本体包含旨在引发物理/化学反应的粉末;
- [0030] -粉末设置在流体可在其中循环的隔室中。

附图说明

- [0031] 本发明的另外的特征和优点将从以下详细描述变得明显,这些特征和优点可参考附图来理解,在附图中:
- [0032] [图1][图1]是根据本发明的热交换器的一部分的示意性透视图。
- [0033] [图2][图2]是根据本发明的热交换器的横截面的示意图。

具体实施方式

- [0034] [图1]示出了根据本发明的热交换器1。首先,限定纵向轴线X,该纵向轴线沿着热交换器1的对应于其最大尺寸的长度延伸。其次,限定第一横向轴线Y,该第一横向轴线基本上垂直于纵向轴线X并且沿着热交换器1的宽度延伸。X轴和Y轴形成平面XY。最后,限定第三横向轴线Z,该第三横向轴线基本上垂直于X轴和Y轴,并且沿着热交换器1的高度延伸。Z轴与X轴形成平面ZX并且与Y轴形成平面ZY。
- [0035] 热交换器1包括多个纵向条2,这些纵向条一起限定本体3,该本体设置有流体能够在其中循环的隔室4。每个隔室4沿着Y轴由纵向条2侧向地定界。隔室4彼此相邻。换句话说,隔室4彼此上下并置。

[0036] 热交换器1包括分离壁5。分离壁5位于每个隔室4之间。因此,分离壁5沿着Z轴将隔室4彼此分离。

[0037] 在热交换器1沿着Z轴的任一侧上,热交换器包括位于横向端部7处的端部隔室6。闭合壁8设置在每个端部隔室6上,因此闭合热交换器1。

[0038] 如[图1]所示,热交换器1包括位于热交换器1的入口17处的流体分配头9。分配头9在ZY平面中具有与热交换器1的本体3的横截面基本上等同的横截面。

[0039] 由分配头9因此分布的流体被分布到沿着Z轴设置的可进入隔室4中。

[0040] 热交换器1还包括与分配头9相反设置的收集头(未示出)。收集头收集离开隔室的流体。

[0041] 参考[图2],热交换器1包括流体可在其中循环的开放隔室10和流体至少部分地不能在其中循环的由条12、13闭合的隔室11。

[0042] 隔室11被密封,以便至少部分地防止流体在其中循环。有利地,密封隔室11使用沿着Y轴延伸的横向闭合条12、13密封。

[0043] 分配头9通过焊接附接到本体3。当焊接完成时,金属15的冷却在本体3上引起机械应力。这些机械应力常常被称为“材料收缩”。

[0044] 有利地,密封隔室11中的至少一个密封隔室至少部分地是可变形的。因此,可变形隔室11吸收由焊接操作引起的机械应力。热交换器1的结构不会受到损坏。在下文中,对于每个相邻隔室16,参考可变形密封隔室11。

[0045] 有利地,热交换器1包括沿着Y轴延伸并且设置在端部隔室6内部的端部闭合条13。端部闭合条13设置在端部隔室6的入口17处。因此,端部闭合条13阻止流体进入端部隔室6。

[0046] 有利地,端部闭合条13在其面向分配头9的部分上是倾斜的。因此,端部闭合条13与分配头9一起限定孔14。孔14在一侧上由分配头9侧向地界定并且在其另一侧上由端部闭合条13侧向地界定。在孔14中实施焊接。换句话说讲,焊接金属15沉积在孔14中。

[0047] 端部闭合条13除了充当焊接金属15的支撑件之外,还防止端部隔室6的显著变形。实际上,端部隔室6的变形将倾向于削弱分配头9或收集头。

[0048] 有利地,本体3包括至少部分可变形的相邻隔室16。隔室16被包封并且与端部隔室6相邻。如[图2]可见,相邻隔室16沿着Z轴与端部隔室6相邻。由于焊接操作之后的材料收缩,相邻隔室16变形。换句话说讲,由于焊接操作,相邻隔室16的横截面减小。相邻隔室16的这种变形使得可能吸收由于材料收缩而产生的机械应力,因此保持热交换器1的完整性。具体地,这防止了焊接劣化而导致不期望渗漏。

[0049] 有利地,相邻隔室16包括闭合条12,该闭合条被设计成阻止流体通过。

[0050] 热交换器1的本体3包括可变形区18。相邻隔室16的可变形区18是所述相邻隔室16的在由焊接操作生成的应力的作用下变形的部分。

[0051] 如此定位的可变形区18在材料收缩之后维持热交换器1的完整性。

[0052] 可变形区18从入口17延伸沿着X轴测量的距离d。有利地,距离d至少为3厘米。

[0053] 有利地,热交换器1的本体3包括增强隔室19。增强隔室19与可变形隔室16相邻。增强隔室19是开放的,因此流体可流动通过该增强隔室。增强隔室19阻止可变形区18的变形,以便防止其它开放隔室10的横截面减小。在焊接操作结束时,增强隔室19不会显著变形。

[0054] 有利地,本体3包括波板20。波板20限定流体可在其中流动的循环通道。波板20设

置在开放隔室10中和闭合隔室11中。

[0055] 在开放隔室10中,波板20引导流体通过通道。在催化热交换器1的情况下,通道填充有通常呈粉末形式的催化剂。流体通过通道,并且因此通过充当催化剂的粉末。

[0056] 在闭合隔室11中,波板20充当“可变形阻尼器”。以这种方式,其赋予这些密封隔室11一定的抗应力性以防止其在诸如钎焊或焊接的各种操作期间太容易变形。

[0057] 有利地,限定流体循环通道的可变形波板30设置在可变形隔室16的可变形区18中。限定流体循环通道的增强波板40设置在增强隔室19的增强区22中。可变形隔室16中的波板30具有比增强波板40低的临界屈曲负荷。这使得可能定位可变形区18。因此,可变形区18将在焊接操作之后变形,而增强区域22将不显著变形。以这种方式,可通过将变形集中在被认为对于热交换器是安全的期望点上来控制变形。变形不是随机的。我们所说的变形是指可变形区18弹性地变形并且通过焊接部15保持在弹性变形位置中。因此,变形不是可延展的且不可逆的。

[0058] 有利地,增强区22从入口17延伸沿着X轴测量的距离 r 。距离 r 至少为3厘米。具有这些尺寸的增强区22强化了热交换器并且防止位于增强隔室19下方的其它开放隔室10变形。

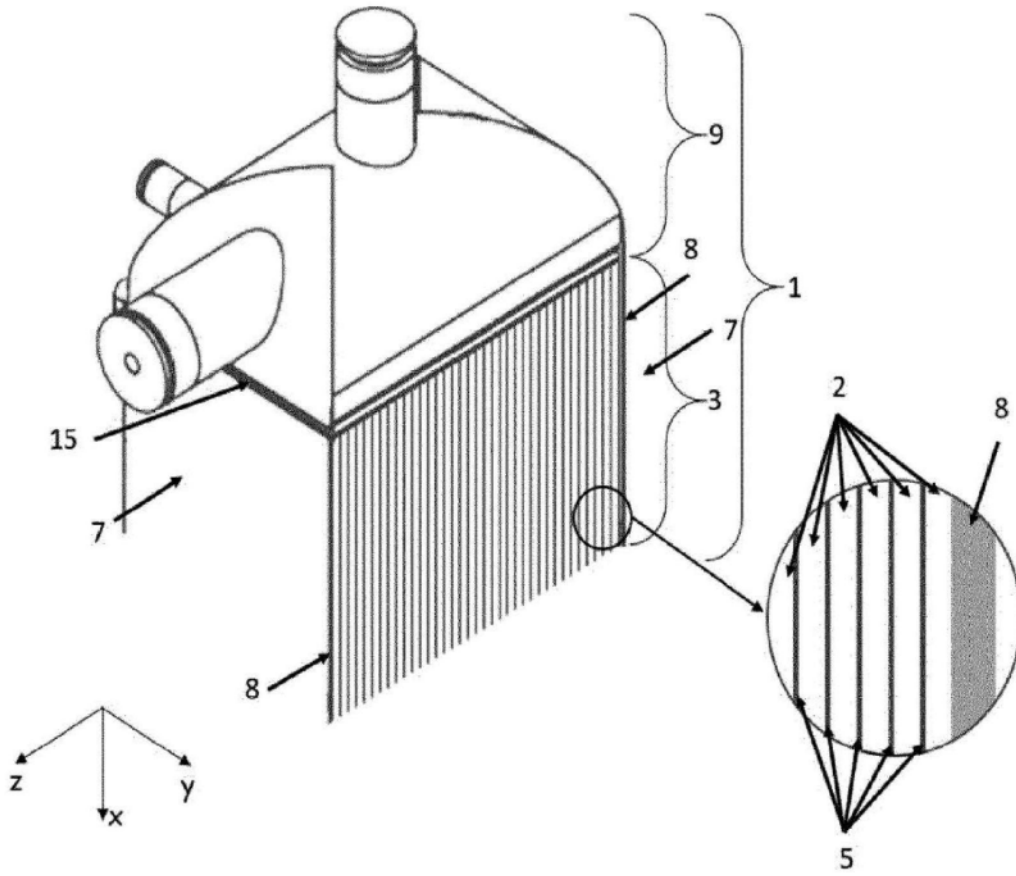


图1

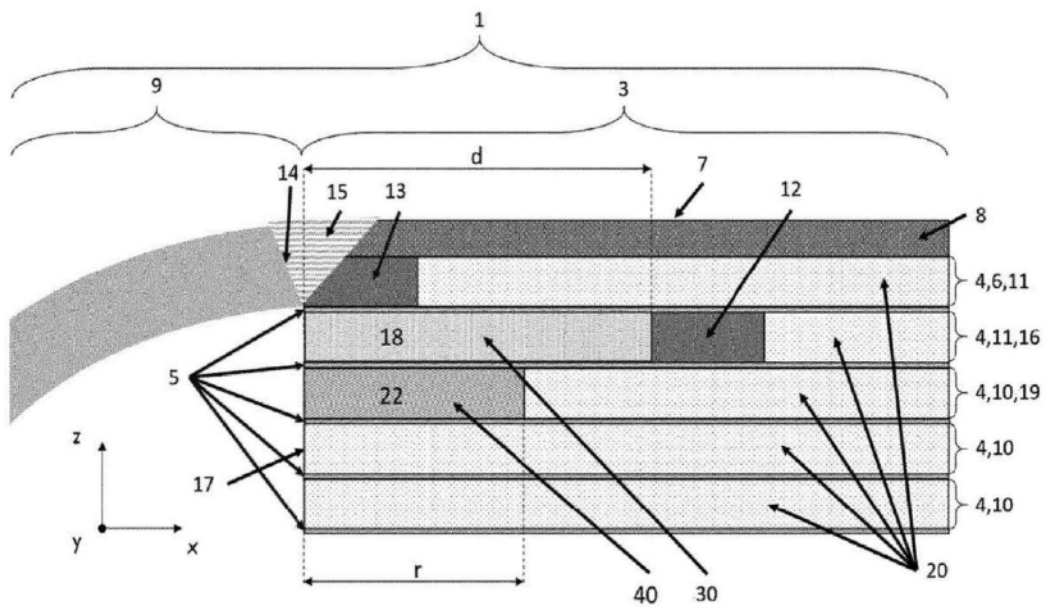


图2