(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 101458044 B
(45)授权公告日 2011.02.09

(21)申请号 200810220682.1

(22)申请日 2008.12.31

(73)专利权人 张伟君
地址 523268 广东省东莞市高埗镇欧邓工业区高宝铝材厂

(72)发明人 张伟君

(74)专利代理机构 东莞市华南专利商标事务所有限公司 44215
代理人 梁永宏

(51)Int.Cl.
F28D 9/00(2006.01)

审查员 吴全伟

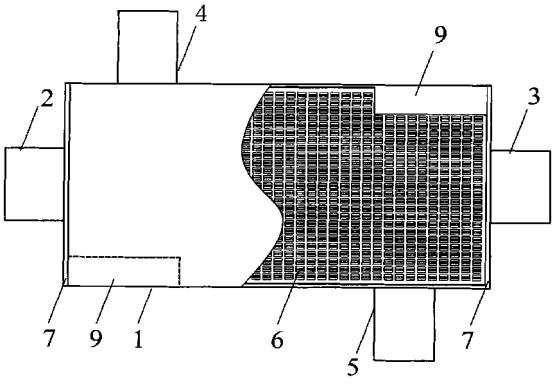
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 2 页

(54)发明名称

一种高效全铝合金换热器

(57)摘要

本发明涉及换热器技术领域，特别涉及一种高效全铝合金换热器，它包括壳体、壳体外连接的主流体进、出口管、换热介质进、出口管，壳体内具有至少一个以挤压工艺一体成型全铝合金换热片；换热片上具有换热翅片，换热片具有缺角；换热片中部沿长度方向开设有无缝微孔通道；无缝微孔通道以及主流体进口管和主流体出口管连通构成主流体通道；换热片缺角和换热翅片之间的间隙、相邻换热片之间的间隙、换热介质进口管和换热介质出口管一起构成换热介质通道；本发明传热性能好、耐高压、耐低温成本低、运行稳定；可用于炼油工程、化学工程、低温工程、天然气液化、液体汽化、气体分离等工业领域，可用于超低温气体液化或液体汽化。



CN 101458044 B

1. 一种高效全铝合金换热器，其特征在于：它包括壳体、壳体外连接的主流体进、出口管、换热介质进、出口管，壳体内具有至少一个以挤压工艺一体成型全铝合金换热片；换热片上具有换热翅片，换热片具有缺一个角形成的缺口，各换热片的缺口相互错位；换热片中部沿长度方向开设有无缝微孔通道；无缝微孔通道以及主流体进口管和主流体出口管连通构成主流体通道；换热片缺口和换热翅片之间的间隙、相邻换热片之间的间隙、换热介质进口管和换热介质出口管一起构成换热介质通道。

2. 根据权利要求 1 所述的一种高效全铝合金换热器，其特征在于：换热片为一长方形扁形管铝型材，沿长度方向的两较宽面上对称、均匀地分布有换热翅片；中部沿长度方向开设有一排无缝微孔通道。

3. 根据权利要求 2 所述的一种高效全铝合金换热器，其特征在于：沿换热片长度方向的两较窄面的中间开设有凹槽。

4. 根据权利要求 1 或 2 所述的一种高效全铝合金换热器，其特征在于：壳体内具有多个换热片，各换热片平行排列，位于上层的换热片、换热片缺口、位于下层的换热片、换热介质进口管和换热介质出口管构成另一换热介质通道。

5. 根据权利要求 1 所述的一种高效全铝合金换热器，其特征在于：壳体两端由铝质盖板加以密封。

6. 根据权利要求 5 所述的一种高效全铝合金换热器，其特征在于：所述盖板上挤压成型有螺纹孔。

一种高效全铝合金换热器

技术领域：

[0001] 本发明涉及换热器技术领域，特别涉及一种高效全铝合金换热器。

背景技术：

[0002] 目前，广泛应用于石油、化工、冶金等领域的换热器，主要有管壳式、板式、螺旋板式、振动盘管式、板翅式换热器等。

[0003] 板式换热器是一种高效节能换热器，具有体积小、重量轻、单位体积换热面积大、阻力低及多股流同时换热的优点。板式换热器主要由一组长方形的薄金属板平行排列构成，用框架将板片夹紧组装于支架上；两相邻板片的边缘衬以垫片（橡胶或压缩石棉等）压紧，以达到密封的目的；板片四角有圆孔，形成流体的通道。冷、热流体交替地在板片两侧流过，通过板片进行换热；板片通常被压制成各种槽型或波纹型的表面，这样既增强了刚度，不致受压变形，同时也增强流体的湍动程度，增大传热面积，亦有利于流体的均匀分布。板式换热器大多用于空分设备、空分液化设备、天然气液化及分离设备和石油、天然气化工设备及乙烯冷箱。

[0004] 板式换热器的主要优点是：因板式换热器中板面被压制成波纹或 沟槽，可在低流速下即可达到湍流，故总传热系数高，而流体阻力却增加不大，污垢热阻亦较小；结构紧凑，单位体积设备提供的传热面积大；操作灵活性大，可以根据需要调节板片数目以增减传热面积或以调节流道的方法，适应冷、热流体流量和温度变化的要求；加工制造容易、检修清洗方便、热损失小。

[0005] 目前板式换热器最大设计压力国外为 9.6MPa，国内为 8.0MPa。随着石油、天然气工业的发展，开发更高压板式换热器势在必行。板式换热器的主要缺点是：不允许操作高压，压力超过 10MPa，容易泄漏；操作温度不能太高，因受垫片耐热性能的限制，如对合成橡胶垫圈不超过 130℃，对压缩石棉垫圈也应低于 250℃，对于低温则不能低于 -50℃；流体处理量不大，因制造工艺受压力的严格限制，板间距小，流道截面较小，流速亦不能过大。

[0006] 板翅式换热器是一种轻巧、紧凑、高效换热器。最早用于航空工业，现已在石油化工、天然气液化、气体分离等部门中应用，获得良好效果。

[0007] 板翅式换热器的基本结构，是由平隔板和各种型式的翅片构成板束组装而成；在两块平行薄金属板（平隔板）间，夹入波纹状或其它形状的翅片，两边以侧条密封，即组成一个单元体；各个单元体又以不同的迭积和适当的排列，并用钎焊工艺固定，成为常用的逆流或错流板翅换热器组装件，称为芯部或板束；再将带有集流出口的集流箱焊接到板束上，即为板翅式换热器。

[0008] 板翅式换热器一般由铝合金制造，铝的导热系数高，密度亦小，在同样的传热面积情况下，板翅式换热器的重量仅为列管式换热器的十分之一左右；单位体积传热面积大，而强度仍然较高，因波形翅片既是传热表面，又是隔板之间的有力支撑，故承受压力达 5MPa 左右。板翅式换热器的优点是：轻巧紧凑；传热效率高，由于具有各种形状的翅片，在不同程度上都对促进湍流和破坏层流边界层起着显著作用，隔板及翅片都是传热面，因此极大

地提高了传热效果；操作温度范围较广，可在 200℃至绝对零度范围内使用，适用于低温或超低温场合。

[0009] 板翅式换热器的缺点是：流道很小、易堵塞，清洗困难，故要求使用专用物料来清洁；其结构较复杂，如果发生内漏后很难修复，流体阻力亦较大；另外钎焊工艺的使用使板翅式换热器同样不能承受 10MPa 以上的压力。

发明内容：

[0010] 本发明的目的是针对现有技术的不足而提供一种高效全铝合金换热器，主要用于炼油工程、化学工程、低温工程、天然气液化、液体汽化、气体分离等工业领域，是可用于超低温气体液化或液体汽化的高效热交换装置。

[0011] 为达到上述目的，本发明采用如下技术方案：

[0012] 它包括壳体、壳体外连接的主流体进、出口管、换热介质进、出口管，壳体内具有至少一个以挤压工艺一体成型全铝合金换热片；换 热片上具有换热翅片，换热片具有缺一个角形成的缺口，各换热片的缺口相互错位；换热片中部沿长度方向开设有无缝微孔通道；无缝微孔通道以及主流体进口管和主流体出口管连通构成主流体通道；换热片缺口和换热翅片之间的间隙、相邻换热片之间的间隙、换热介质进口管和换热介质出口管一起构成换热介质通道。

[0013] 壳体内具有多个换热片，各换热片平行排列，位于上层的换热片、换热片缺口、位于下层的换热片、换热介质进口管和换热介质出口管构成换热介质通道。

[0014] 与现有技术相比，本发明全铝合金换热器有以下优点：

[0015] 1、传热性能好；铝合金有相对较高的导热性，翅片增大换热面积的同时，微孔通道使流体在低流速下即可达到湍动状态，提高了总传热系数。

[0016] 2、耐高压、耐低温；以挤压工艺一体成型的加工方法代替传统的钎焊技术，使换热器能承受高达 18MPa 的压力；铝合金材质稳定的物理性能适合深冷低温的要求，低温时具有高强度，可承受低至 -269℃的温度。

[0017] 3、成本低；本发明换热器采用高科技铝合金复合材料制造，其市场价格只有铜的 1/3，特别是以挤压工艺一体成型生产技术的应用大大延长了换热器的使用年限，经久耐用、维修少，可使设备成本大大降低。

[0018] 4、运行稳定；采用螺钉和垫片将以挤压工艺一体成型无缝微孔通道全铝合金换热片与壳体固定，换热器工作时可抗振动，运行极其稳定。

[0019] 图 1 是本发明的结构示意图

[0020] 图 2 是本发明的壳体的剖面图

[0021] 图 3 是本发明的换热片的结构示意图

[0022] 图 4 是本发明的换热片的侧面示意图

[0023] 见图 1-4，本发明一种高效全铝合金换热器，它由长方体形的壳体 1 和壳体外连通的主流体进、出口管 2、3 和换热介质进、出口管 4、5 构成，所述壳体 1 内具有至少一个以上以挤压工艺一体成型全铝合金换热片 6，多个换热片 6 安装时相互平行且间隔一定距离设置；一般的，壳体 1 呈长方体形状；壳体 1 内形成两种流道：第一种流道为主流道，主流体受高压进出主流道；另一流道为热交换用冷媒或热媒流道，根据工艺需要和主流道内的流体

进行换热以实现主流体的汽化或液化。

[0024] 所述的壳体 1 内以挤压工艺一体成型全铝合金换热片 6 为一长方形扁形管铝型材，沿铝扁管长度方向的两较宽面上对称、均匀地分布许多换热翅片 6-1；沿铝扁管长度方向的两较窄面的中间开设有凹槽 6-3，铝扁管的两端为平面。其中铝扁管缺一个角形成缺口 9；铝扁 管中部沿长度方向开设有一排无缝微孔通道 6-2，换热翅片 6-1、无缝微孔通道 6-2、凹槽 6-3 和铝扁管以挤压工艺加工成为一整体，即为以上所述的以挤压工艺一体成型全铝合金换热片 6；本发明的全铝合金换热片 6 上的换热翅片 6-1、无缝微孔通道 6-2 的数目可依工艺要求而改变。

[0025] 本发明换热器的壳体 1 两端由铝质盖板 7 加以密封，换热器的壳体 1 内以形成有流体的单向流道，此单向流道和无缝微孔通道 6-2 以及主流体进口管 2 和主流体出口管 3 连通构成主流体通道，实现主流体在热交换时的单向流动效果，这样可以保证主流体按预先设计的线路单向流动。盖板 7 上挤压成型有螺纹孔 8，壳体 1 两端盖板 7 依靠以挤压工艺成型的螺纹孔 8 和螺丝配合紧固密封，保证主流体及换热工质不被泄漏。

[0026] 壳体 1 的左右或上下两侧设置有换热介质进口管 4 和换热介质出口管 5；换热片 6 上的缺口 9 引导换热介质按照指定的模式横流过或沿着扁铝管流动。本发明的壳体 1 内相邻的两个全铝合金换热片 6 是上、下平行排列，它们的两个缺口 9 相互错位，分别位于对角位置处，这样可以使流体从上层空间流到下层空间的时间增长且流过的距离也增长，可以增加换热效果。换热器内所有缺口 9 和换热翅片 6-1、相邻换热片 6 之间的间隙、换热介质进口管 4 和换热介质出口管 5 一起构成第二种通道：换热介质通道，从而实现换热介质按照图 2 中箭头所示流动方向流动。

[0027] 无缝微通道 6-2 的设计，使管径减小，主流体流速加快，增强了对流换热；另外，小管径不需要大的壁厚即可承受高压，换热器结构则更加紧凑，成本更低。

[0028] 本发明换热器使用时可以水平放置、竖立放置或者倾斜放置，放置方式不影响其工作性能和效果；工作时，换热介质从所述壳体上的换热介质进口管 4 进入壳体 1，经过换热片上的翅片 6-1 与流经无缝微孔通道 6-2 里的主流体进行换热，换热后从所述壳体 1 上的换热介质出口管 5 流出；主流体从所述壳体 1 一端的主流体进口管 2 进入无缝微孔通道 6-2，经换热后从所述壳体 1 另一端的主流体出口管 3 流出，实现主流体的液化或汽化过程。

[0029] 本发明换热器的壳体和壳体内以挤压工艺一体成型成全铝合金换热片，它的结构是板式和板翅式换热器融合的结果，既有板式换热器的管道和板，又有板翅式换热器的翅片，兼具板式换热器、板翅式换热器两种换热器的优点的同时，又克服了两种换热器自身的缺点；它减小了传统翅片焊接的热阻，传热系数高；易于调节换热片数目以改变传热面积；易于调节流道以适应冷、热流体流量及温度变化的要求；加工制造容易、工作故障少、检修清洗方便、热损失小；操作温度范围较广，可用于低温或超低温场合；完全适用于炼油工程、化学工程、低温工程、天然气液化、液体汽化、气体分离等工业领域；它的传热面大，传热系数高；结构紧凑、成本低、易安装；铝合金材质可在低至 -269℃的温度中正常使用而不改变其物理性能；可耐 18Mpa 的高压，高压下铝合金材料物理性能稳定，故密封可靠，运行平稳。

[0030] 以上所述之实施例，只是本发明的较佳实例而已，并非来限制本发明实施范围，故凡依本发明申请专利范围所述的构造、特征及原理所做的等效变化或修饰，均包括于本发

明申请专利范围内。

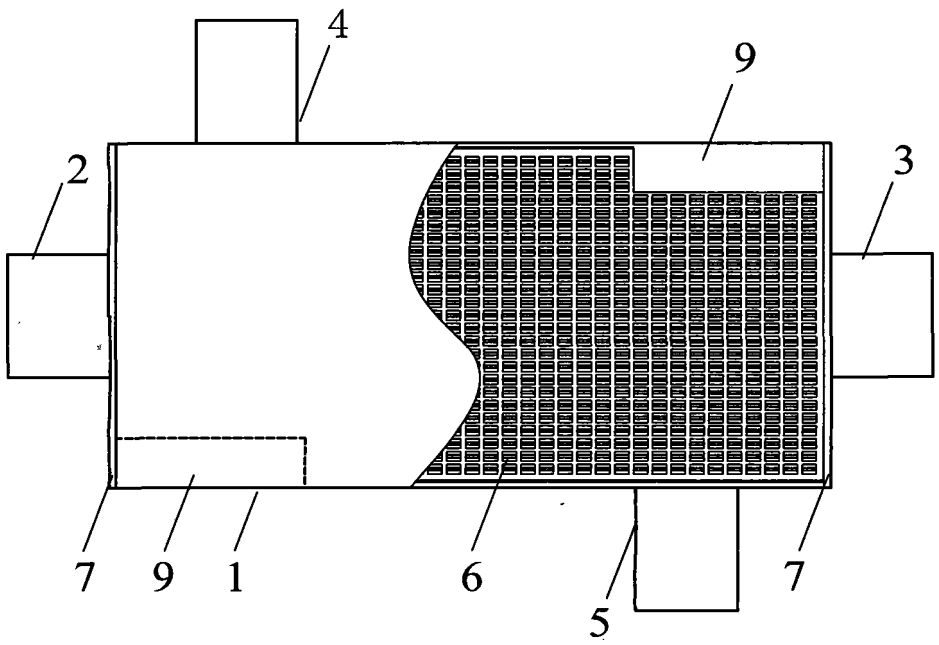


图 1

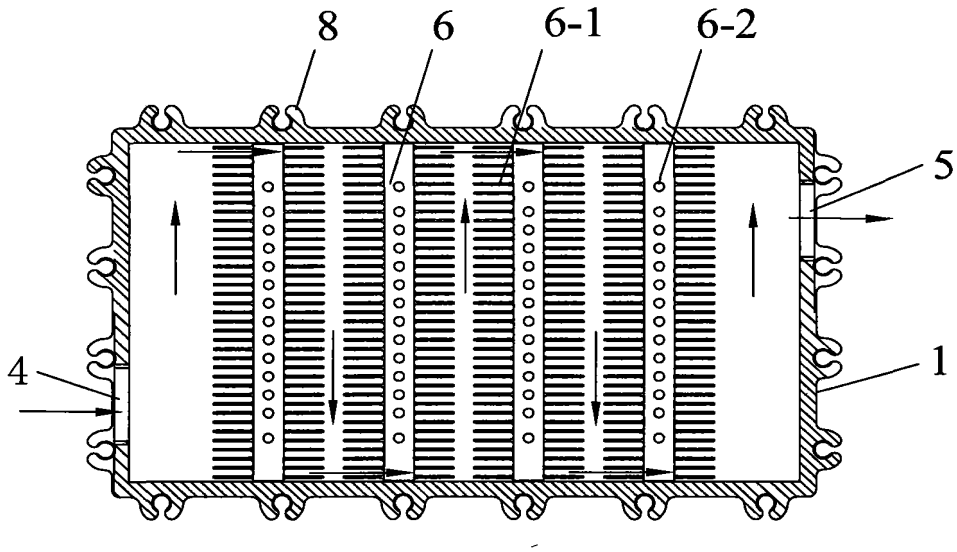


图 2

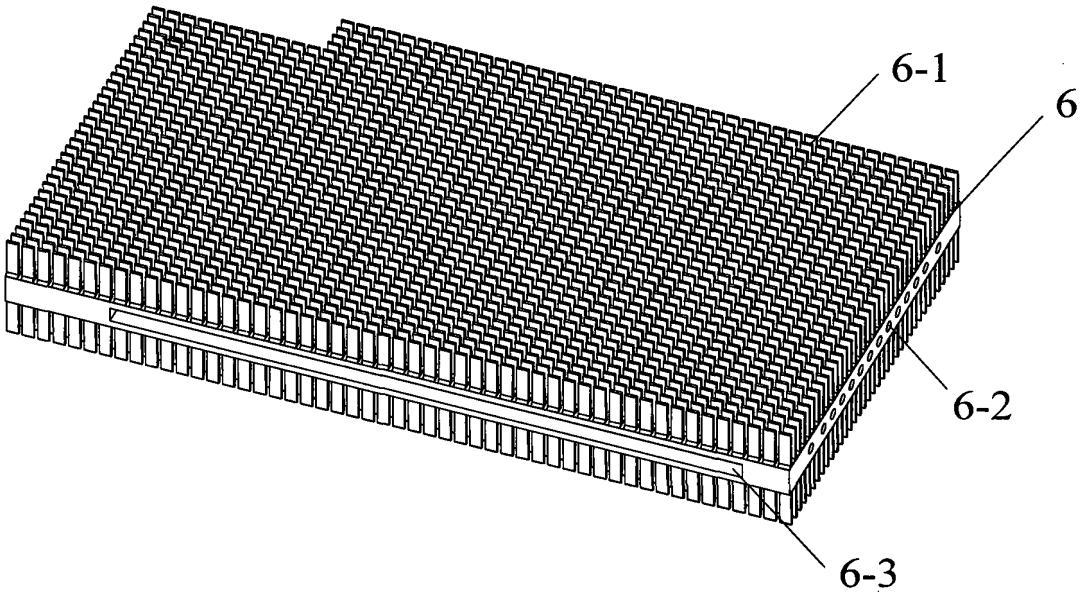


图 3

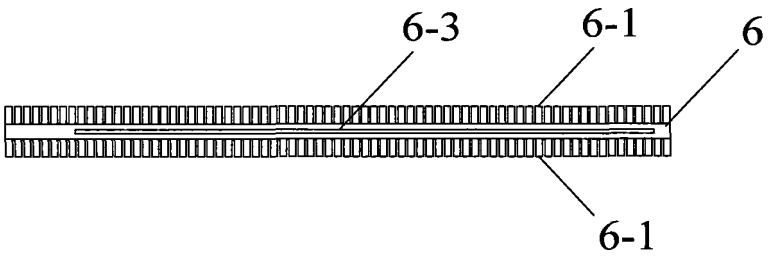


图 4