



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107726913 A

(43)申请公布日 2018.02.23

(21)申请号 201711039868.2

(22)申请日 2017.10.31

(71)申请人 珠海格力电器股份有限公司  
地址 519070 广东省珠海市前山金鸡西路

(72)发明人 梁三星 付燕

(74)专利代理机构 北京博讯知识产权代理事务  
所(特殊普通合伙) 11593  
代理人 柳兴坤

(51)Int.Cl.  
F28F 9/02(2006.01)

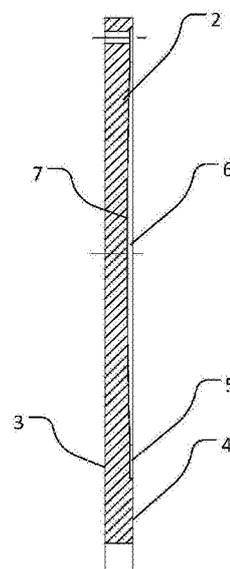
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

## (54)发明名称

管板、管壳式换热器及空调

## (57)摘要

本发明提供一种管板、管壳式换热器及空调,管板包括相反的第一侧面和第二侧面,管板的第一侧面用于与筒状的壳体焊接在一起,管板的第二侧面上开设有隔板密封槽,在形成隔板密封槽的槽体结构上设置有预变形结构,预变形结构用于抵消由焊接引起的所述管板的形变。本申请在管板上设置预变形结构,预变形结构能够抵消因管板和壳体焊接在一起时产生的外凸量,使得焊接后的管板上形成密封槽的槽体结构的底面仍然保持平直,有效提高管板与端盖之间的密封效果。



1. 一种管板, 所述管板包括相反的第一侧面和第二侧面, 所述管板的第一侧面用于与筒状的壳体焊接在一起, 所述管板的第二侧面上开设有隔板密封槽, 其特征在于, 在形成所述隔板密封槽的槽体结构上设置有预变形结构, 所述预变形结构用于抵消由焊接引起的所述管板的形变。

2. 根据权利要求1所述的管板, 其特征在于, 所述槽体结构的底面为预变形底面, 所述预变形底面构成所述预变形结构, 所述预变形底面构造为, 所述管板与所述壳体焊接在一起后, 使得形成所述隔板密封槽的槽体结构的底面为平面。

3. 根据权利要求2所述的管板, 其特征在于, 所述预变形底面为曲面, 所述曲面朝向所述壳体一侧凸出。

4. 根据权利要求3所述的管板, 其特征在于, 所述曲面为圆柱面的一部分, 所述圆柱面的轴线与所述壳体的轴线垂直。

5. 根据权利要求4所述的管板, 其特征在于, 所述隔板密封槽沿所述壳体的径向或弦向延伸。

6. 根据权利要求5所述的管板, 其特征在于, 所述曲面是以所述隔板密封槽沿其延伸方向的长度作为弦长的圆柱面的一部分; 和/或,

所述曲面的半径与所述曲面沿所述壳体轴向的最大形变量之间的关系为  $R^2 = \frac{L^2}{4} + (R - H)^2$ , 其中R为所述曲面的半径, L为所述隔板密封槽沿其延伸方向的长度, 所述H为所述曲面沿所述壳体轴向的最大形变量。

7. 根据权利要求1所述的管板, 其特征在于, 在所述管板的第二侧面上还设置有用于与端盖上的法兰配合密封的环形密封槽;

所述管板与所述壳体焊接在一起后, 所述环形密封槽的底面与所述隔板密封槽的底面位于同一平面。

8. 根据权利要求1至7任一项所述的管板, 其特征在于, 所述隔板密封槽的最大深度与最小深度之差大于等于0.5mm。

9. 一种管壳式换热器, 其特征在于, 所述管壳式换热器上设置有如权利要求1至8任一项所述的管板。

10. 一种空调, 其特征在于, 所述空调上设置有如权利要求9所述的管壳式换热器。

## 管板、管壳式换热器及空调

### 技术领域

[0001] 本发明涉及空调调节装置领域,具体涉及一种应用在空调中的管板、具有该管板的管壳式换热器及空调。

### 背景技术

[0002] 现有的中央空调的换热组件包括壳体、换热管和管板,换热管中走水,壳体中走冷媒。管板的一侧与壳体焊接固定在一起,管板上远离壳体的一侧与端盖相连接,并与端盖之间形成密封配合。管板上开设有用于换热管通过的管孔以将换热管固定在壳体中。

[0003] 壳体与管板焊接在一起后,在焊接应力的影响下,管板产生形变,影响管板与端盖之间的密封效果,造成壳体因不能有效密封而漏水或串水。

### 发明内容

[0004] 有鉴于此,本发明的目的之一在于提供一种能够有效防止因焊接操作而产生形变的管板及具有该管板的管壳式换热器和空调。

[0005] 为达到上述目的,一方面,本发明采用以下技术方案:

[0006] 一种管板,所述管板包括相反的第一侧面和第二侧面,所述管板的第一侧面用于与筒状的壳体焊接在一起,所述管板的第二侧面上开设有隔板密封槽,在形成所述隔板密封槽的槽体结构上设置有预变形结构,所述预变形结构用于抵消由焊接引起的所述管板的形变。

[0007] 优选地,所述槽体结构的底面为预变形底面,所述预变形底面构成所述预变形结构,所述预变形底面构造为,所述管板与所述壳体焊接在一起后,使得形成所述隔板密封槽的槽体结构的底面为平面。

[0008] 优选地,所述预变形底面为曲面,所述曲面朝向所述壳体一侧凸出。

[0009] 优选地,所述曲面为圆柱面的一部分,所述圆柱面的轴线与所述壳体的轴线垂直。

[0010] 优选地,所述隔板密封槽沿所述壳体的径向或弦向延伸。

[0011] 优选地,所述曲面是以所述隔板密封槽沿其延伸方向的长度作为弦长的圆柱面的一部分;和/或,

[0012] 所述曲面的半径与所述曲面沿所述壳体轴向的最大形变量之间的关系为

$$R^2 = \frac{L^2}{4} + (R - H)^2$$
,其中R为所述曲面的半径,L为所述隔板密封槽沿其延伸方向的长度,所述

H为所述曲面沿所述壳体轴向的最大形变量。

[0013] 优选地,在所述管板的第二侧面上还设置有用于与端盖上的法兰配合密封的环形密封槽;

[0014] 所述管板与所述壳体焊接在一起后,所述环形密封槽的底面与所述隔板密封槽的底面位于同一平面。

[0015] 优选地,所述隔板密封槽的最大深度与最小深度之差大于等于0.5mm。

[0016] 为达上述目的,另一方面,本发明采用以下技术方案:

[0017] 一种管壳式换热器,所述管壳式换热器上设置有如上所述的管板。

[0018] 为达上述目的,再一方面,本发明采用以下技术方案:

[0019] 一种空调,所述空调上设置有如上所述的管壳式换热器。

[0020] 本申请在管板上设置预变形结构,预变形结构能够抵消因管板和壳体焊接在一起时产生的变形,使得焊接后的管板上形成隔板密封槽的槽体结构的底面仍然保持平直,有效提高管板与端盖之间的密封效果。

## 附图说明

[0021] 通过以下参照附图对本发明实施例的描述,本发明的上述以及其它目的、特征和优点将更为清楚,在附图中:

[0022] 图1示出没有设置预变形结构的管板的主视图;

[0023] 图2示出没有设置预变形结构的管板焊接前沿着隔板密封槽剖开的剖视图;

[0024] 图3示出没有设置预变形结构的管板与壳体焊接在一起后沿着隔板密封槽剖开的剖视图;

[0025] 图4示出本发明具体实施方式提供的管板的主视图;

[0026] 图5示出本发明具体实施方式提供的焊接前沿着隔板密封槽剖开的剖视图;

[0027] 图6示出本发明具体实施方式提供的管板与壳体焊接在一起后沿着隔板密封槽剖开的剖视图。

[0028] 图中:

[0029] 1'、壳体;2'、管板;3'、第一侧面;4'、第二侧面;5'、环形密封槽;6'、隔板密封槽;7'、底面;8'、底面;

[0030] 1、壳体;2、管板;3、第一侧面;4、第二侧面;5、环形密封槽;6、隔板密封槽;7、预变形底面;8、底面;9、底面。

## 具体实施方式

[0031] 以下基于实施例对本发明进行描述,本领域普通技术人员应当理解,在此提供的附图都是为了说明的目的,并且附图不一定是按比例绘制的。

[0032] 除非上下文明确要求,否则整个说明书和权利要求书中的“包括”、“包含”等类似词语应当解释为包含的含义而不是排他或穷举的含义;也就是说,是“包括但不限于”的含义。

[0033] 如图1至3所示,现有技术中的管板2'的第一侧面3'与壳体1'焊接在一起,管板2'上与第一侧面3'相对的第二侧面4'上开设有环形密封槽5',环形密封槽5'与端盖(图中未示出)上设置的法兰(图中未示出)形成密封配合。管板2'的第二侧面4'上沿壳体1'的径向方向设置有与环形密封槽5'相连通的隔板密封槽6',隔板密封槽6'与设置在端盖上的隔板(图中未示出)形成密封结构。申请人发现,在焊接之前,形成隔板密封槽6'的槽体结构的底面7'是平直的。在焊接之后,由于焊接改变了管板2'上的应力分布,导致形成隔板密封槽6'的槽体结构的底面8'变为沿壳体1'轴线方向朝第二侧面4'凸出的曲面,且中部凸出的尺寸最大。不同半径大小的壳体1'与管板2'焊接完成后,造成形成隔板密封槽6'的槽体结构的

底面8'的形变量达到0.5mm至6mm,且壳体1'直径越大,焊接后管板2'上的形成隔板密封槽6'的槽体结构的底面8'的变形越大。槽体结构的底面变形造成底面8'的不平度超出了工艺规定,严重影响管板2'与端盖之间的密封效果。隔板密封槽6'焊接完成后凸出的部分会与端盖上设置的隔板顶在一起,进而容易压破密封垫,降低密封效果,造成壳体水室的密封合格率只有40%左右。如果焊接后再对隔板密封槽6'进行加工,一方面加工难度大、加工成本极高;另一方面,加工时需要将隔板密封槽6'的槽体结构的底面8'凸出的部分削去,造成管板2'的厚度减小,降低管板2'的承压强度,影响压力容器的结构强度,降低可靠性。

[0034] 如图4至6所示,本申请中的管板2包括相对的第一侧面3和第二侧面4,第一侧面3与筒状的壳体1焊接在一起,管板2的第二侧面4上凹陷形成隔板密封槽6,第二侧面4上还凹陷形成环形密封槽5,环形密封槽5与隔板密封槽6相通,隔板密封槽6沿壳体的径向或弦向延伸,优选沿着径向延伸。管板2的第二侧面4与端盖(图中未示出)配合安装,以在管板2与端盖之间形成密封结构。

[0035] 为了增强管板2与端盖之间的密封效果,抵消因管板2与壳体1焊接在一起形成的管板2的形变,在形成隔板密封槽6的槽体结构上设置有预变形结构。具体地,预变形结构包括在形成隔板密封槽6的槽体结构上设置的预变形底面7,根据现有技术中管板2的变形情况,将预变形底面7设置为曲面,优选为大半径弧形曲面,更加优选地,曲面为是以隔板密封槽6沿其延伸方向的长度为弦长的圆柱面的周向上的一部分,圆柱面的轴线与壳体1的轴线垂直,曲面朝向壳体1的一侧轴向凸出,即朝向管板2的第一侧面3凸出,具体地,隔板密封槽6的最大深度与最小深度之差大于等于0.5mm,优选为0.5mm至6mm。当然,可以理解的是,预变形结构并不局限于在形成隔板密封槽6的底面上设置,也并不局限于将底面设置为曲面,任何能够抵消因管板2与壳体1焊接产生的管板2的变形的预变形结构均包含在本申请中的预变形结构中。

[0036] 根据由焊接操作引起的形变量不同,曲面的半径不同,优选地,曲面的半径与曲面沿壳体1的轴线方向的最大形变量之间的关系为 $R^2 = \frac{L^2}{4} + (R - H)^2$ ,其中R为所述曲面的半径,L为所述隔板密封槽沿其延伸方向的长度,所述H为所述曲面沿所述壳体轴向的最大形变量。以更好的抵消由焊接引起的管板2的形变。优选地,曲面的圆心位于壳体1的轴线上或与轴线平行的直线上,以保证预变形结构能够更好地抵消焊接过程产生的形变,设置有预变形底面7的管板2与壳体1焊接在一起后,形成隔板密封槽6的底面为平面,以保证隔板密封槽6与端盖的隔板能够形成良好的密封效果。

[0037] 进一步地,由于端盖上设置的隔板(图中未示出)和法兰(图中未示出)的端面位于同一平面上,因此,为了获得端盖与管板2之间良好的密封效果,管板2与壳体1焊接在一起后,形成环形密封槽5的底面8与形成隔板密封槽的槽体结构的底面9位于同一平面,以保证隔板密封槽6和环状密封槽7均同时能够达到平面度要求。

[0038] 优选地,本申请中的预变形结构采用比如数控机床等机械加工方式加工获得,以提高加工精度,进而提高管板2与端盖配合时的密封效果。

[0039] 本申请中的管板上设置有预变形结构,预变形结构使隔板密封槽6的底面由直面变为朝向壳体一侧轴向凸出的大半径曲面,即隔板密封槽的底面产生几何尺寸的变化,上述几何尺寸的变化可以克服管板的焊接形变量,使焊接后的管板上的隔板密封槽与端盖上

的隔板之间的密封效果更好。

[0040] 本申请还提供了一种管壳式换热器,该管壳式换热器具有壳体1,壳体1中设置有换热管(图中未示出),换热管通过管板2固定设置在壳体1中,其中,管板采用如上所述的管板2。解决了现有技术中因形成隔板密封槽6的槽体结构变形,变形部分与端盖上的隔板顶在一起,造成端盖与管板2密封效果差的问题。使用上述管板2能够提高管板2与壳体1焊接后形成隔板密封槽6的槽体结构的底面9的平面度,进而提高管板2与端盖之间密封面的平面度,提高密封能力,能够将管壳式换热器的壳体水室的密封合格率由40%提高到100%。

[0041] 本申请还公开了一种空调,该空调上设置有上述管壳式换热器,有效提高空调使用可靠性,减少空调故障率,提升用户体验。

[0042] 需要说明的是,本申请中的管板上设置的预变形结构与焊接反变形不同,本申请中的预变形结构是在焊接过程进行之前就施加在管板上了。焊接反变形是指在焊接过程中,在将会产生变形的部位施加与变形方向相反的作用力,防止焊接应力造成焊接件发生变形。

[0043] 本领域的技术人员容易理解的是,在不冲突的前提下,上述各优选方案可以自由地组合、叠加。

[0044] 以上所述仅为本发明的优选实施例,并不用于限制本发明,对于本领域技术人员而言,本发明可以有各种改动和变化。凡在本发明的精神和原理之内所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

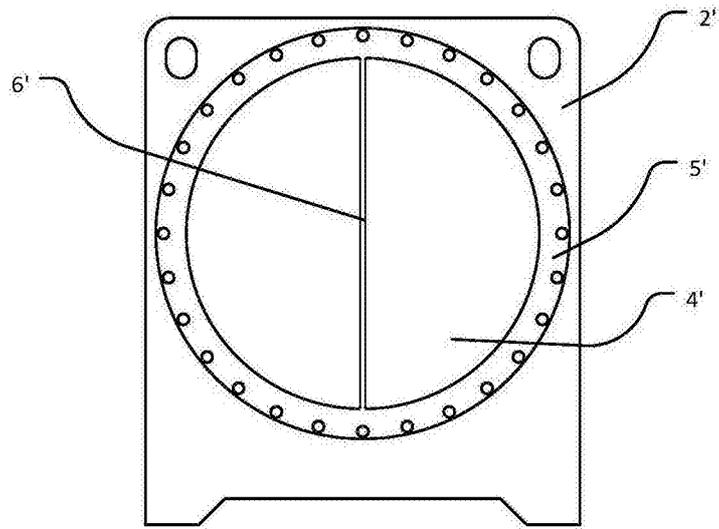


图1

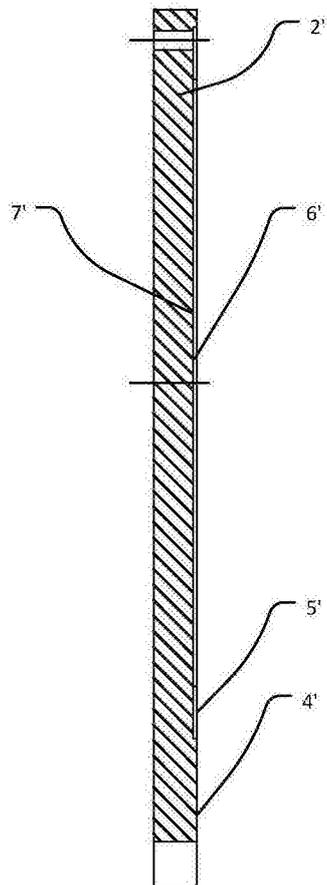


图2

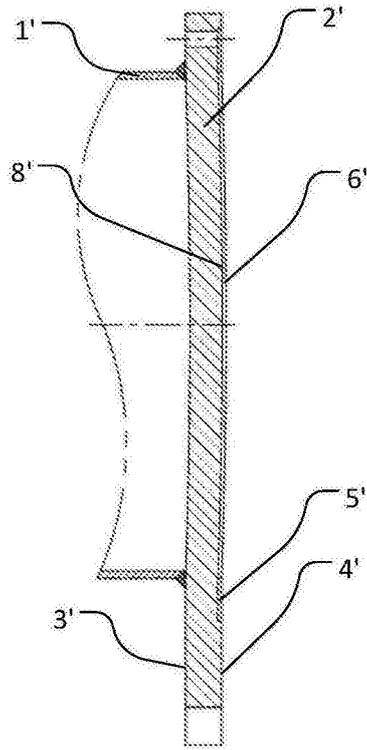


图3

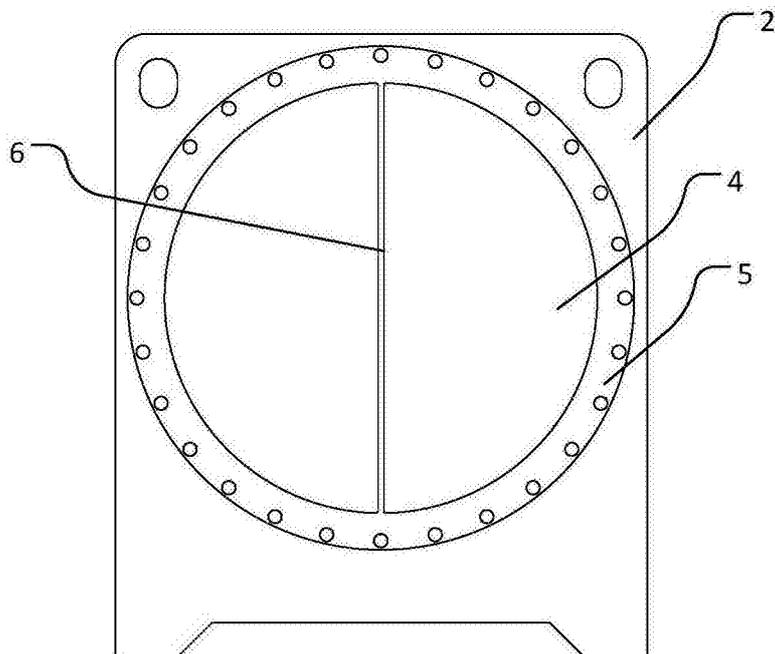


图4

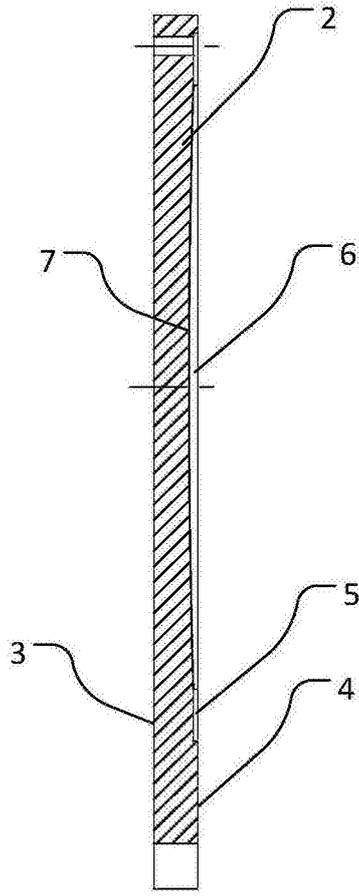


图5

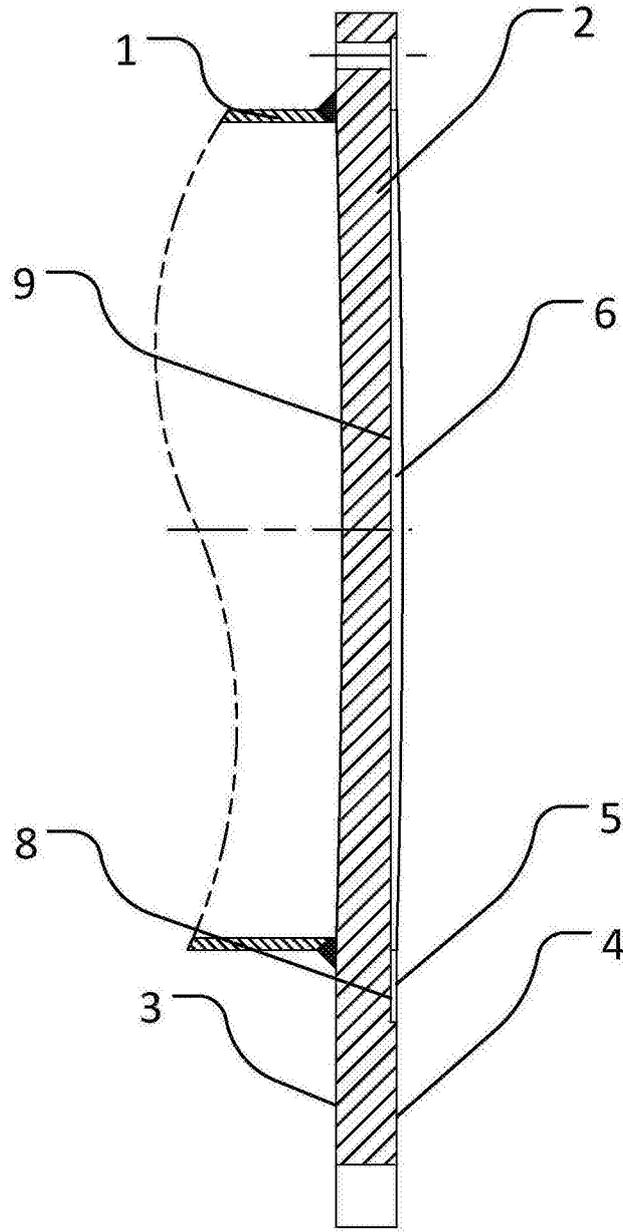


图6