



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102735093 B

(45) 授权公告日 2015. 09. 02

(21) 申请号 201210219940. 0

(22) 申请日 2012. 06. 29

(73) 专利权人 中广核工程有限公司

地址 518023 广东省深圳市福田区深南中路
69 号

专利权人 中国广东核电集团有限公司

(72) 发明人 叶泉流 王春霖

(74) 专利代理机构 广州三环专利代理有限公司

44202

代理人 王基才

(51) Int. Cl.

F28F 9/24(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 102322766 A, 2012. 01. 18,

CN 201364072 Y, 2009. 12. 16,

审查员 张永秋

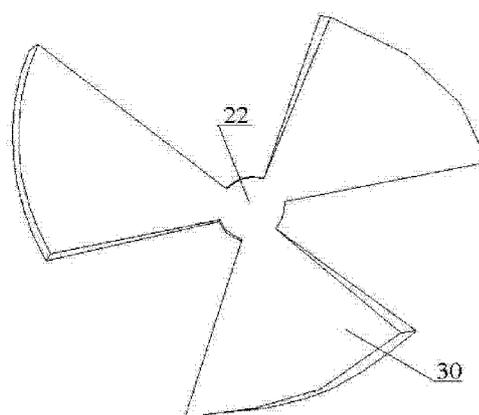
权利要求书1页 说明书3页 附图4页

(54) 发明名称

管壳式换热器

(57) 摘要

本发明公开了一种管壳式换热器,其包括壳侧筒体、管箱筒体、管板和换热管,换热管固定于管板且主体设置在壳侧筒体中,壳侧筒体中布置有扇叶形折流板。与现有技术相比,本发明管壳式换热器采用扇叶形折流板,使得壳侧流动更为合理,不仅减小了流动阻力、提高了换热效率,而且克服了连续螺旋折流板换热器不易加工的缺点。



1. 一种管壳式换热器,包括壳侧筒体、管箱筒体、管板和换热管,换热管固定于管板且主体设置在壳侧筒体中,其特征在于:所述壳侧筒体中布置有扇叶形折流板,扇叶形折流板包括扇叶和连接各扇叶的连接部;每一扇叶形折流板由一圆板制成,其连接部为圆形,扇叶分别由圆板的连接部外的扇形区域以各自的角等分线为中心轴同向扭转后切割加工而成。

2. 根据权利要求1所述的管壳式换热器,其特征在于:所述扇叶形折流板均匀布置于壳侧筒体内,相邻扇叶形折流板上的扇叶彼此错开一定角度,形成螺旋形导流布置。

3. 根据权利要求2所述的管壳式换热器,其特征在于:所述相邻扇叶形折流板上的扇叶彼此错开的角度为30度。

4. 根据权利要求1所述的管壳式换热器,其特征在于:所述扇形区域以角等分线为中心轴的扭转角度为25度。

5. 根据权利要求1所述的管壳式换热器,其特征在于:每一扇叶形折流板上的扇叶片数为三片,每一扇叶的扇形夹角为60度。

6. 根据权利要求1所述的管壳式换热器,其特征在于:所述扇叶形折流板的扇叶上开设有供换热管穿过的换热管孔,换热管为U型,其主体位于壳侧筒体内并由扇叶形折流板支撑,管箱筒体通过管板与壳侧筒体相连,管箱筒体上开设有管侧进口管嘴和管侧出口管嘴,换热管的两端贯穿管板后,其进出口分别与管侧进口管嘴和管侧出口管嘴连通。

7. 根据权利要求1所述的管壳式换热器,其特征在于:所述管壳式换热器还包括固定于壳侧筒体一端部的壳侧封头和固定于管箱筒体一端部的管侧封头,壳侧筒体的两端分别开设有作为壳侧流体进出口的壳侧进口管嘴和壳侧出口管嘴,管箱筒体通过管侧法兰和管板连接,管板焊接在壳侧筒体上。

8. 根据权利要求1所述的管壳式换热器,其特征在于:所述管壳式换热器为立式或卧式换热器。

管壳式换热器

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于核能、动力、炼油、化工、石油化工等工业部门的工艺过程换热设备,更具体地说,本发明涉及一种管壳式换热器。

背景技术

[0002] 目前,管壳式换热器中通常使用如图 1 所示的弓形折流板 10,但是,这样的换热器存在很多问题:第一、弓形折流板 10 会使壳侧流体横掠换热管,容易引起诱导振动;第二、弓形折流板 10 的存在会使流体在壳侧筒体内形成流动死区 12,因而降低了换热效率;第三、弓形折流板 10 使得壳侧流体垂直冲击壳侧筒体内壁而引起较大的沿程压降。

[0003] 为了解决上述问题,近年来,业界开发了一些使用螺旋折流板的新型管壳式换热器,螺旋折流板使壳侧流体呈螺旋状流动,从而克服了弓形折流板换热器的缺点,不仅降低了流动阻力,而且促进了强化传热。例如,现有一种采用连续曲面的连续螺旋折流板换热器,相对弓形折流板换热器而言,该种换热器可以有效减小流动阻力及漏流。但是,连续螺旋折流板换热器的加工较为复杂,因此不易生产,难于大量使用。

[0004] 有鉴于此,确有必要提供一种流动阻力小、换热效率高且易于加工的管壳式换热器。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于:提供一种流动阻力小、换热效率高且易于加工的管壳式换热器,以克服现有管壳式换热器的缺点。

[0006] 为了实现上述发明目的,本发明提供了一种管壳式换热器,其包括壳侧筒体、管箱筒体、管板和换热管,换热管固定于管板且主体设置在壳侧筒体中,壳侧筒体中布置有扇叶形折流板。

[0007] 作为本发明管壳式换热器的一种改进,所述扇叶形折流板包括扇叶和连接各扇叶的连接部。

[0008] 作为本发明管壳式换热器的一种改进,所述扇叶形折流板均匀布置于壳侧筒体内,相邻扇叶形折流板上的扇叶彼此错开一定角度,形成螺旋形导流布置。

[0009] 作为本发明管壳式换热器的一种改进,所述相邻扇叶形折流板上的扇叶彼此错开的角度为 30 度。

[0010] 作为本发明管壳式换热器的一种改进,每一扇叶形折流板由一圆板制成,其连接部为圆形,扇叶分别由圆板的连接部外的扇形区域以各自的角等分线为中心轴同向扭转后切割加工而成。

[0011] 作为本发明管壳式换热器的一种改进,所述扇形区域以角等分线为中心轴的扭转角度为 25 度。

[0012] 作为本发明管壳式换热器的一种改进,每一扇叶形折流板上的扇叶片数为三片,每一扇叶的扇形夹角为 60 度。

[0013] 作为本发明管壳式换热器的一种改进,所述扇叶形折流板的扇叶上开设有供换热管穿过的换热管孔,换热管为U型,其主体位于壳侧筒体内并由扇叶形折流板支撑,管箱筒体通过管板与壳侧筒体相连,管箱筒体上开设有管侧进口管嘴和管侧出口管嘴,换热管的两端贯穿管板后,其进出口分别与管侧进口管嘴和管侧出口管嘴连通。

[0014] 作为本发明管壳式换热器的一种改进,所述管壳式换热器还包括固定于壳侧筒体一端部的壳侧封头和固定于管箱筒体一端部的管侧封头,壳侧筒体的两端分别开设有作为壳侧流体进出口的壳侧进口管嘴和壳侧出口管嘴,管箱筒体通过管侧法兰和管板连接,管板焊接在壳侧筒体上。

[0015] 作为本发明管壳式换热器的一种改进,所述管壳式换热器为立式或卧式换热器。

[0016] 与现有技术相比,本发明管壳式换热器采用扇叶形折流板,使得壳侧流动更为合理,不仅减小了流动阻力、提高了换热效率,而且克服了连续螺旋折流板换热器不易加工的缺点。

附图说明

[0017] 下面结合附图和具体实施方式,对本发明管壳式换热器及其有益效果进行详细说明,其中:

[0018] 图1为现有弓形折流板换热器的示意图。

[0019] 图2为本发明管壳式换热器的整体结构示意图。

[0020] 图3为沿着图2中A-A线的剖视示意图。

[0021] 图4至图5为本发明管壳式换热器的扇叶形折流板的制作过程示意图。

[0022] 图6为本发明管壳式换热器的扇叶形折流板的一片扇叶的径向投影视图。

[0023] 图7为本发明管壳式换热器中四个相邻的扇叶形折流板沿换热器轴向的投影图。

具体实施方式

[0024] 请参阅图4至图6所示,本发明管壳式换热器采用的是螺旋式扇叶形折流板,其制作过程及布置方式如下:

[0025] 首先,取一块用于制作折流板的圆板20,圆板20的直径与管壳式换热器的壳侧筒体60(如图2所示)的内径相匹配,在圆板20中心留出连接各扇叶用的圆形连接部22后,其余部分在三等分线24处切开,形成三个半径夹角为120度的扇形区域26;以各扇形的角等分线260为中心轴对各扇形区域26进行同向同角度扭转,图6中所示实施例的扭转角度B为25度,在其他不同实施例中,扇形区域26的扭转角度可以根据实际情况进行调整;扭转完成后,在扇形区域26上钻出能容换热管50穿过的换热管孔300(如图3所示),并将每块扇形区域26进一步切割成投影后如图6所示、扇形夹角为60度的扇叶30(如图7所示),得到扇叶形折流板40。

[0026] 请参阅图2、3和图7所示,使用时,将上述扇叶形折流板40相隔一定距离布置在管壳式换热器的壳侧筒体60内,两个相邻折流板40互相错开30度,即如图7所示,折流板40a、40b、40c、40d依次相邻,与前一折流板40a、40b、40c相比,折流板40b、40c、40d分别向同一方向旋转了30度,其他折流板40的布置规律依此类推。在完成所有折流板40的布置后,让换热管50穿过这些扇形折流板40上的换热管孔300,从而形成螺旋形的导流布置。

[0027] 从图 3 可以看出,折流板 40a 的扇叶 30 的空缺处正好被折流板 40c 的扇叶 30 所填补,二者叠加后正好覆盖了全部的换热管 50;另外,折流板 40b、40d 的扇叶 30 也可以将折流板 40a、40c 叠加后处于其扇叶 30 夹缝 32 中的换热管 50 覆盖,因此,夹缝 32 中的换热管 50 不仅能够得到折流板 40a、40c 的支撑,而且可以被折流板 40b、40d 进一步的支撑。

[0028] 请参阅图 2 所示,本发明管壳式换热器的外部结构与现有管壳式换热器类似,其包括壳侧筒体 60、壳侧封头 62、管箱筒体 64、管板 66、管侧法兰 68、管侧封头 70、群座 72、扇叶形折流板 40 和换热管 50。壳侧筒体 60 的两端分别开设有壳侧进口管嘴 600 和壳侧出口管嘴 602。壳侧封头 62 固定于壳侧筒体 60 的一端部,管板 66 焊接在壳侧筒体 60 的另一端部。管箱筒体 64 的一端部通过管侧法兰 68 与管板 66 连接,另一端部焊接有管侧封头 70。管箱筒体 64 上开设有管侧进口管嘴 640 和管侧出口管嘴 642。群座 72 与管侧封头 70 焊接固定。扇叶形折流板 40 均匀设置于壳侧筒体 60 内。换热管 50 为 U 型管,其主体位于壳侧筒体 60 内,由扇叶形折流板 40 支撑,两端则固定于管板 66,使进出口分别与管侧进口管嘴 600 和管侧出口管嘴 602 连通。

[0029] 使用时,壳侧流体从壳侧进口管嘴 600 流入壳侧筒体 60,流经扇叶形折流板 40 时,经过折流板 40 的导流,壳侧流体对换热管 50 形成斜向冲刷,最后从壳侧出口管嘴 602 流出;管侧流体从管侧进口管嘴 640 流入,流经 U 形换热管 50 换热后从管箱筒体 64 的另一侧由管侧出口管嘴 642 流出。

[0030] 与现有技术相比,本发明的折流板 40 为扇叶形,当壳侧流体从前一块折流板 40 流到下一块折流板 40 时,折流板 40 间形成的螺旋形通道会使得流体形成三股螺旋流,这些螺旋流分别在换热管 50 上旋转冲刷,并且每流经一次折流板 40,壳侧流体的螺旋效果都会得到加强,这大大促进了强化传热,提高了换热效果;

[0031] 此外,壳侧流体在扇叶形折流板 40 的导流下,对换热管 50 及壳侧筒体 60 的内壁形成的冲刷为斜向冲刷,强化传热的同时减少了使用弓形折流板时壳侧流体对壳壁的横向冲击效果,因此降低了沿程阻力,减少了对换热管 50 的诱导振动;壳侧流体的螺旋流还减小了采用弓形折流板时存在的流动死区,没有死区的存在能够提高换热效果并减少污垢累积,从而增加换热器的适用性;同时,本发明所采用扇叶形折流板 40 易于加工,克服了连续型螺旋折流板制造困难的缺点。

[0032] 需要说明的是,在本发明的其他实施方式中:扇叶形折流板 40 的扇叶数量可以为两个或三个以上;扇叶 30 的扭转方向可以与图中的实施例相反,扭转轴也可以不取扇形区域 26 的角等分线 260;最终切割成的扇叶的扇形夹角也可以不为 60 度;扇叶形折流板 40 中间的连接部 22 也可以为圆形以外的多种形状,如多边形等;在换热器的壳侧筒体 60 内布置折流板 40 时,相邻两块扇叶形折流板 40 互相错开角度也可以为 30 度外的其他多种角度;而且,本发明的管壳式换热器类型不仅可以为图示的立式换热器,还可以是卧式换热器。

[0033] 根据上述说明书的揭示和教导,本发明所属领域的技术人员还可以对上述实施方式适当的变更和修改。因此,本发明并不局限于上面揭示和描述的具体实施方式,对本发明的一些修改和变更也应当落入本发明的权利要求的保护范围内。此外,尽管本说明书中使用了一些特定的术语,但这些术语只是为了方便说明,并不对本发明构成任何限制。

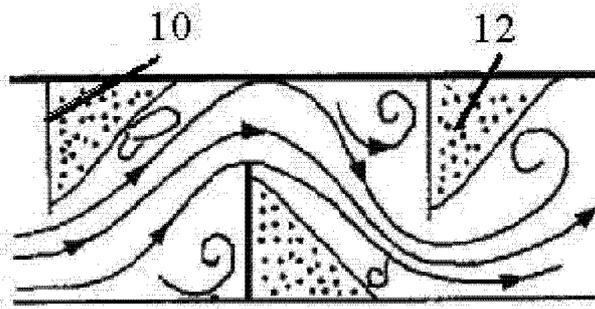


图 1

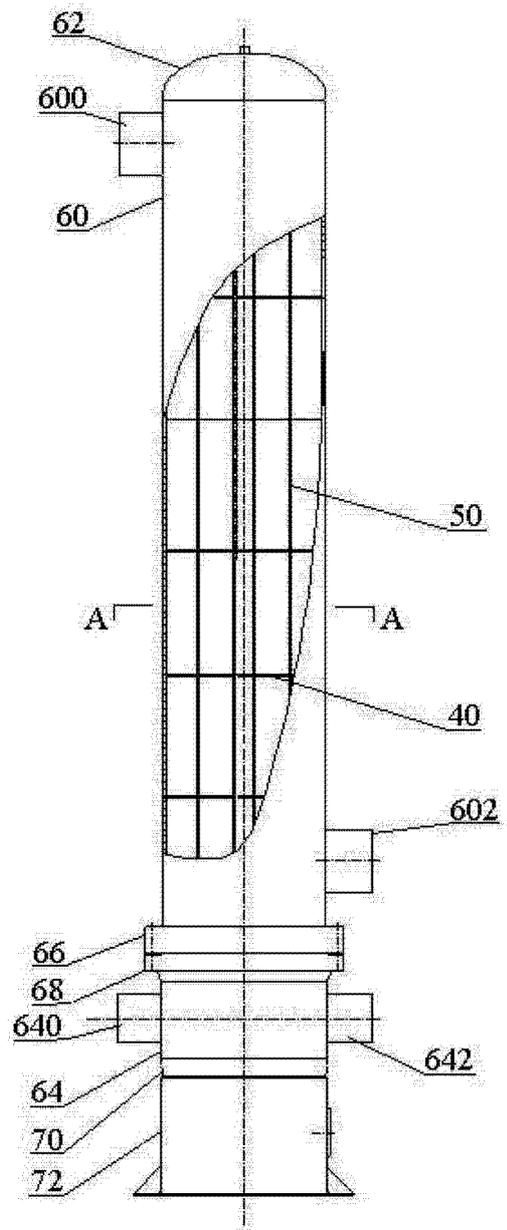


图 2

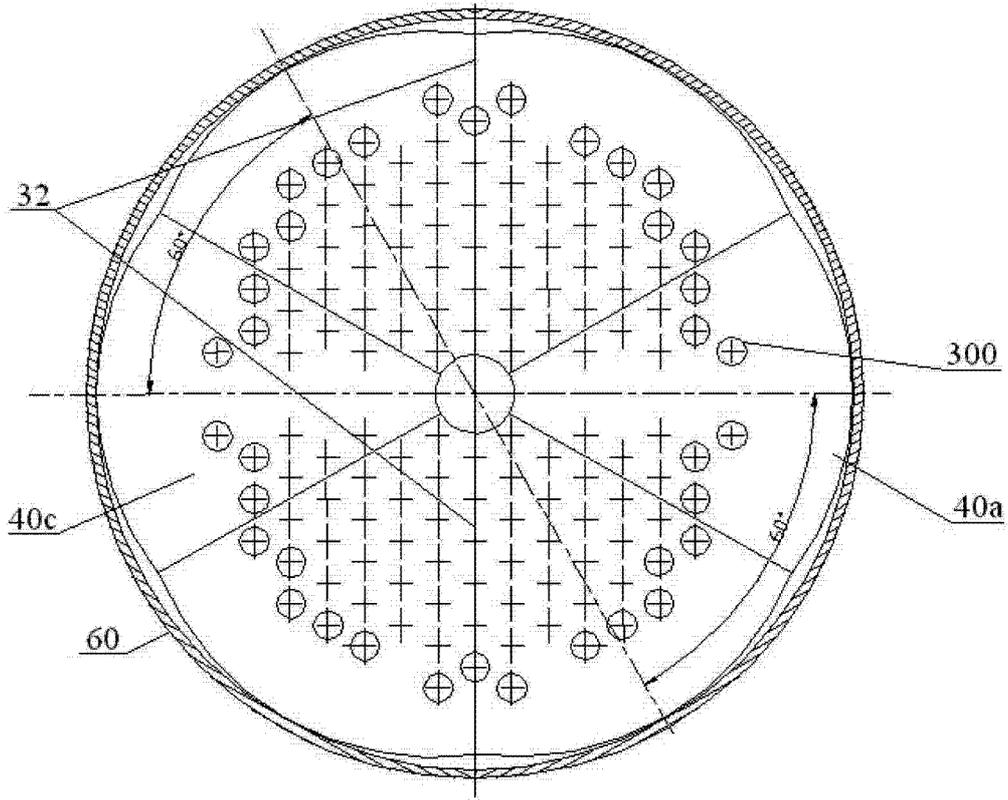


图 3

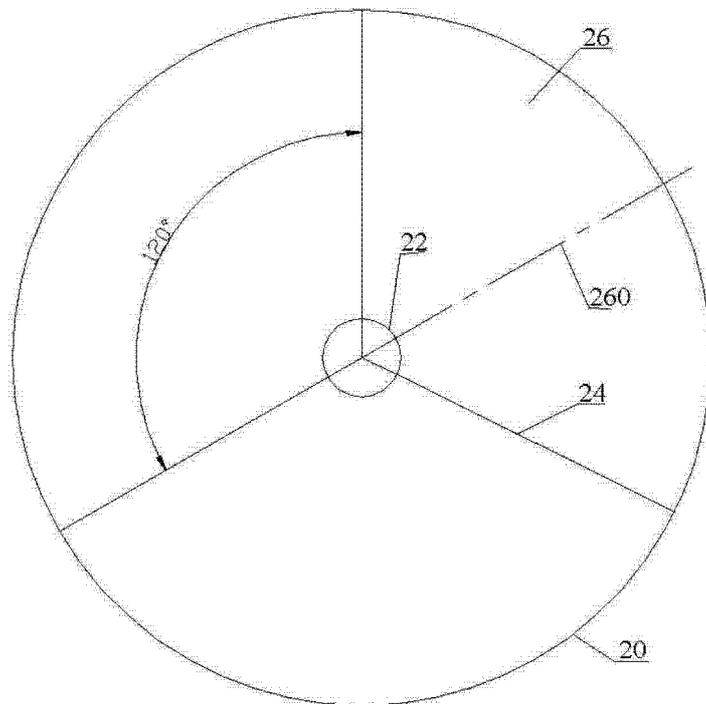


图 4

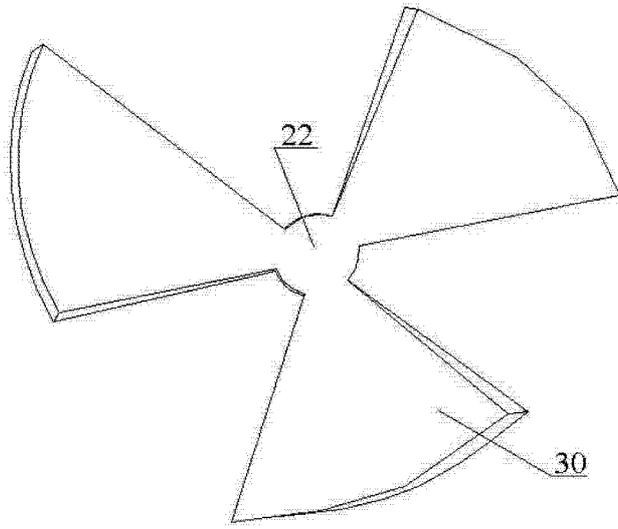


图 5

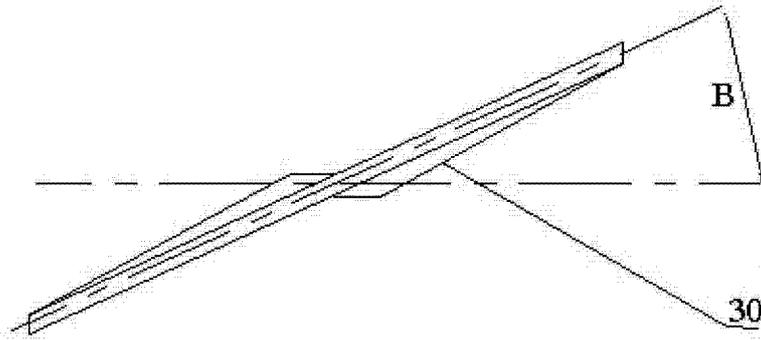


图 6

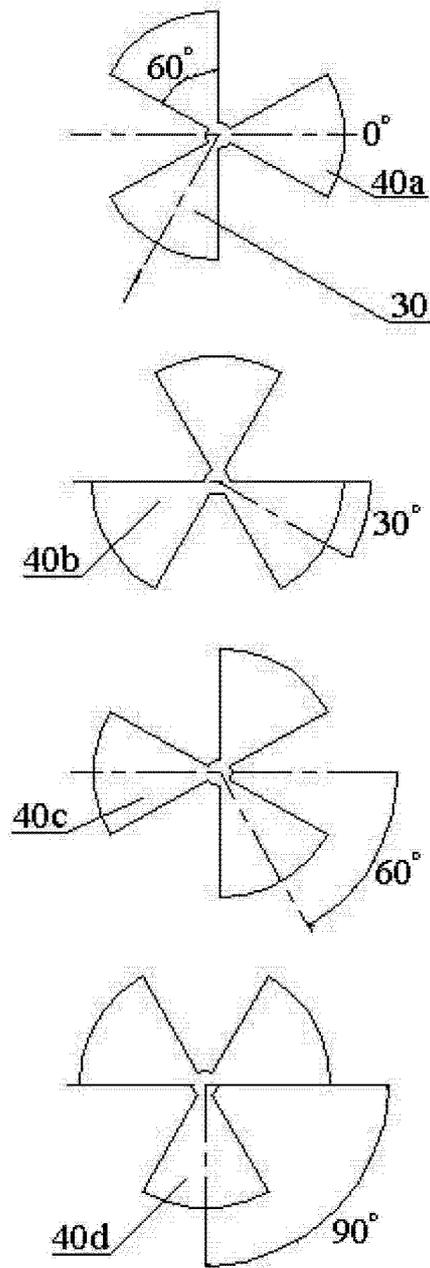


图 7