(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 101245971 B
(45)授权公告日 2010.12.08

(21)申请号 200710039328.4

(22)申请日 2007.04.10

(73)专利权人 马永锡
地址 261511 山东省高密市康庄镇蔡家站丰家庄村 110 号

(72)发明人 马永锡

(74)专利代理机构 上海申汇专利代理有限公司 31001
代理人 周濂堂

(51)Int.Cl.
F28D 7/00(2006.01)

(56)对比文件
CN 2856907 Y,2007.01.10, 全文.
US 4643747 A,1987.02.17, 全文.
US 4875522 A,1989.10.24, 全文.
EP 0148495 A2,1985.07.17, 全文.
CN 2800213 Y,2006.07.26, 全文.
CN 2318596 Y,1999.05.12, 说明书第 2 页第 2-9 行,附图 1.
CN 2872277 Y,2007.02.21, 全文.
CN 2236637 Y,1996.10.02, 全文.

审查员 李亮谊

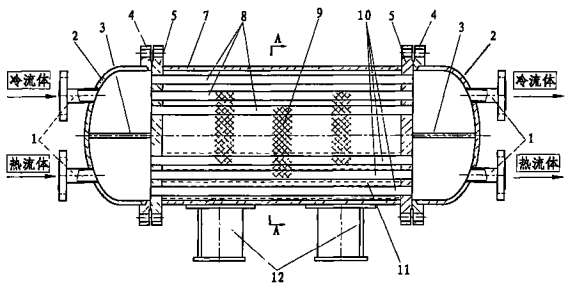
权利要求书 1 页 说明书 2 页 附图 3 页

(54)发明名称

密闭腔式换热器

(57)摘要

密闭腔式换热器,属热能交换技术领域。其特点是:孔板与水平放置的圆柱壳体两端四周密封,冷流体换热管束和热流体换热管束穿过孔板并密封,组成一个腔体;冷、热流体换热管束分别位于腔体的上部和下部空间;真空状的密闭腔内充有工作介质;冷、热流体换热管束的内腔与两端的带接管的罩壳相通,分别构成独立的流体通道;圆柱壳体的外下方焊有安装支座,其密闭腔可有多种结构形式,可以是单体的,双体的,或叁体的;实施本发明后的积极效果是:该换热器非传统意义的管壳式换热器,具有结构简单,热响应快、热控制方便,传热效率高,节能效果显著。可应用于低、中、高温度传热场合;是一个很实用的发明。



CN 101245971 B

1. 密闭腔式换热器，包含真空密闭腔体、换热管束、工作介质和用作流体通道的罩壳，其中密闭腔体是由水平放置的上、下两个圆柱壳体 (7) 构成的双体密闭腔体，孔板 (6) 与圆柱壳体 (7) 两端四周密封，冷流体换热管束 (8) 和热流体换热管束 (10) 穿过孔板 (6) 并密封，分别组成上、下密闭腔体；冷、热流体换热管束与两端带接管 (1) 的罩壳 (2) 相通，分别构成独立的流体通道；圆柱壳体 (7) 的外下方焊有安装支座 (12)；真空密闭腔内充有工作介质 (11)；其特征是：冷流体换热管束 (8) 和热流体换热管束 (10) 各自处在上、下圆柱密闭腔体内，两密闭腔体间由连通管 (13) 密封沟通，工作介质处在下方密闭腔体内，冷、热流体换热管束的两端各自与独立的罩壳相通构成相应的通道。

2. 密闭腔式换热器，包含真空密闭腔体、换热管束、工作介质和用作流体通道的罩壳，其中密闭腔体是由水平放置的上方一个、下方两个圆柱壳体 (7) 构成的叁体密闭腔体，孔板 (6) 与圆柱壳体 (7) 两端四周密封，冷流体换热管束 (8) 和热流体换热管束 (10) 穿过孔板 (6) 并密封，分别组成上方一个、下方两个密闭腔体；冷、热流体换热管束与两端带接管 (1) 的罩壳 (2) 相通，分别构成独立的流体通道；圆柱壳体 (7) 的外下方焊有安装支座 (12)；真空密闭腔内充有工作介质 (11)；其特征是：冷流体换热管束 (8) 位于上方圆柱密闭腔体内，两组热流体换热管束 (10) 分别位于下方两个平行的圆柱密闭腔体内，上方密闭腔体与每个下方密闭腔体均由蒸汽上升管 (16) 连接，下方两个密闭腔体之间由工作介质连通管 (15) 连接，上方腔体与工作介质连通管 (15) 由冷凝液回流管 (14) 连接，构成叁体密闭腔。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的密闭腔式换热器，其特征是：所述的工作介质 (11) 其使用条件是介质工作温度为 30-250℃采用蒸馏水；低于 30℃的低温场合，采用氨、氮或氟里昂；高于 250℃的中高温场合，采用导热姆、汞、钾或钠；工作介质的填充量满足 2/3 的热流体换热管束 (10) 浸泡在工作介质 (11) 构成的液池内。

密闭腔式换热器

技术领域

[0001] 属热能交换技术领域，确切地说是一种涉及液－液换热和管内反应技术。

背景技术

[0002] 当前，管壳式换热器作为一种成熟的、规范的承压换热设备应用工业的各个领域。但是现有的冷热流体间壁式换热结构决定了其具有如下固有缺点：对于液－液换热器，壳程的传热系数通常较低，致使总传热系数不高，如加大换热面积，则设备成本提高；对于壳程承受高压的管壳式换热器，由于壳体的直径较大，使得壳体厚度加大，增加了换热器成本；在低品位能源回收领域，由于传热温差较小，管壳式换热器的效率更加低下；在温度控制方面，如：工艺流体出口温度控制和换热管内进行物理或化学反应的场合，传统的管壳式换热器表现为温度响应滞后，且控制难度较大。此外，现有管壳式换热器的种种强化传热措施都大大增加了其制造难度和设备成本。

发明内容

[0003] 本发明提供一种结构简单、成本低、传热效率高，而且可以根据工艺的需要快速灵活地调节加热流体或冷却流体出口温度的密闭腔式换热器。

[0004] 本发明采取的技术方案：

[0005] 密闭腔式换热器，包含真空密闭腔体、换热管束、工作介质和用作流体通道的罩壳，其方案是：孔板与水平圆柱壳体两端四周密封，冷流体换热管束和热流体换热管束穿过孔板并密封，组成一个腔体；冷流体换热管束位于腔体的上部空间，热流体换热管束位于腔体的下部空间；真空状的密闭腔内充有工作介质；冷、热流体换热管束的内腔与两端的带接管的罩壳相通，分别构成独立的流体通道；圆柱壳体的外下方焊有安装支座，其密闭腔可有多种结构形式。其结构形式之一是单体密闭腔式换热器；其结构形式之二是双体密闭腔式换热器；其结构形式之三是叁体密闭腔式换热器；罩壳与真空密闭腔之间可采用法兰连接，或者焊接连接。冷、热流体换热管束的两端在焊接管板的外侧，可以由U型弯头将各自相邻换热管相互连接，分别构成冷、热流体的通道。冷流体换热管束和热流体换热管束，之间可挂有丝网吸液芯。热流体换热管束，在其内可以插入电加热棒作为热源。

[0006] 实施本发明后的积极效果是：

[0007] 由于密闭腔内没有多余的部件，故而结构简单，同时冷、热流体均走管内，可以承受高压而不至于增加壳体厚度，达到节约成本的目的。密闭腔内为相变传热，因此冷、热流体管束外侧具有较高的传热系数，通过合理对管箱分程设置冷、热流体的流速，或者采取管道内侧强化传热措施，即可实现整台换热器的高效传热。工作时，密闭腔内工作介质处于饱和状态，并维持一个稳定的工作压力和温度，当调整冷、热流体任何一方的流量时，腔内工作介质的温度和压力会迅速地进行相应调整，从而可以方便地控制另一侧流体的出口温度。

[0008] 简言之，该换热器非传统意义的管壳式换热器，具有结构简单、成本低、热响应快、

热控制方便、传热效率高，节能效果显著。通过选择合适的设备材料和工作介质，该换热器可应用于低、中、高温度传热的场合。

附图说明

[0009] 图 1 是本发明的单体密闭腔换热器剖面结构图

[0010] 图 2 是图 1 的 A-A 剖视图

[0011] 图 3 是本发明的多体密闭腔换热器剖面结构图

[0012] 图 4 是图 3 的双体密闭腔换热器 B-B 剖视图

[0013] 图 5 是图 3 的叁体密闭腔换热器 B-B 剖视图

[0014] 图 6 是本发明单体换热器另一实施例的剖面结构示意图

具体实施方式

[0015] 现结合附图对本发明作进一步说明

[0016] 密闭腔式换热器，包含真空密闭腔体、换热管束、工作介质和用作流体通道的罩壳，其结构是：孔板 5 与水平圆柱壳体 7 两端四周密封，冷流体换热管束 8 和热流体换热管束 10 穿过孔板 5 并密封，组成一个腔体；冷流体换热管束 8 位于腔体的上部空间、热流体换热管束 10 位于腔体的下部空间；真空状的密闭腔内充有工作介质 11；冷、热流体换热管束的内腔与两端的带接管 1 的罩壳 2 相通，分别构成独立的流体通道；圆柱壳体 7 的外下方焊有安装支座 12，其密闭腔可有多种结构形式。其结构形式之一是单体密闭腔式换热器：冷流体换热管束 8、热流体换热管束 10 和工作介质 11 处在同一圆柱密闭腔体内，冷、热流体换热管束内腔的两端与带隔板 3 的罩壳相通构成各自通道。其结构形式之二是双体密闭腔式换热器：冷流体换热管束 8 和热流体换热管束 10 分别处在上、下圆柱密闭腔体内，两腔体间由连通管 13 密封沟通，工作介质处在下方腔体内，冷、热流体换热管束内腔的两端各自与独立的罩壳相通构成相应通道。其结构形式之三是叁体密闭腔式换热器：冷流体换热管束 8 位于上方圆柱密闭腔体内，两组热流体换热管束 10 分别位于下方两个平行的密闭腔体内，三个腔体间由蒸汽上升管 16，冷凝液回流管 14，工作介质连通管 15 相接连通，构成叁体密闭腔。所述的工作介质 11 其使用条件是介质工作温度为 30-250℃可采用蒸馏水；低于 30℃的低温场合，采用氨、氮或氟里昂；高于 250℃的中高温场合，采用导热姆、汞、钾或钠；工作介质的填充量应满足 2/3 以上的热流体换热管束 10 浸泡在工作介质 11 构成的液池内。所述的罩壳 2，可以通过罩壳法兰 4 与密闭腔上的法兰管板与螺栓连接，也可以直接与密闭腔上的焊接管板 6 焊接连接。所述的冷流体换热管束 8 和热流体换热管束 10 的两端在焊接管板 6 的外侧，可以由 U 型弯头 18 将各自相邻换热管相互连接，分别构成冷、热流体的通道。所述的冷流体换热管束 8 和热流体换热管束 10，两者之间可挂有丝网吸液芯 9。所述的热流体换热管束 10，在其内可以插入电加热棒 17 作为热源。

[0017] 现对工作原理作一说明：

[0018] 当换热器工作时，冷、热流体分别流经一端的罩壳进入相应的换热管束内，并从另一端的罩壳流出。密闭腔内的工作介质吸收热流体放出的热量后汽化为蒸汽并上升到腔体上部，蒸汽在冷流体管道外壁释放出汽化潜热变为冷凝液，冷凝液在重力的作用下回落到腔体液池内，如此循环，从而实现冷、热流体间的热量传递。

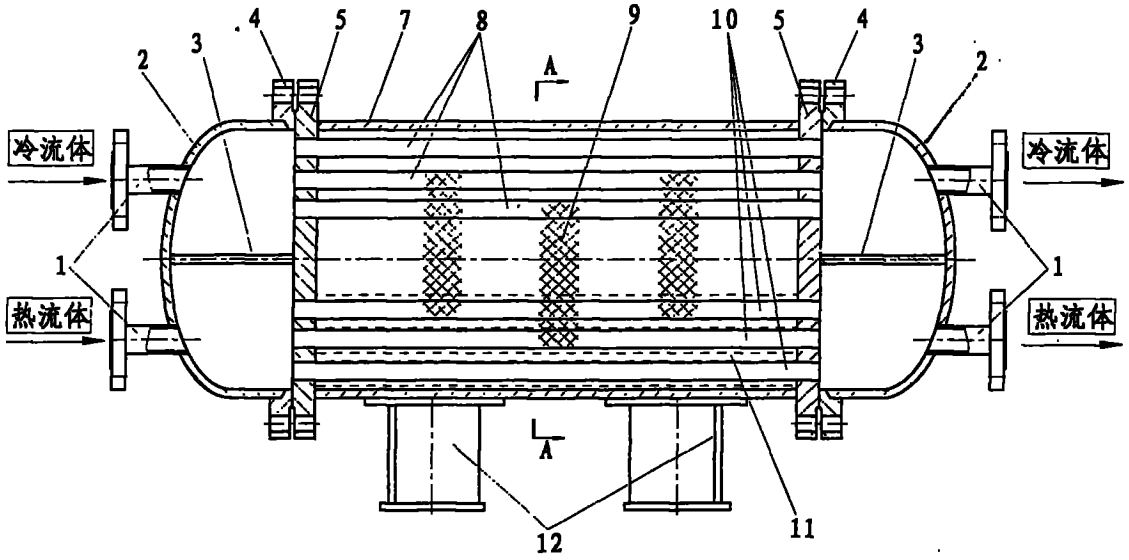


图 1

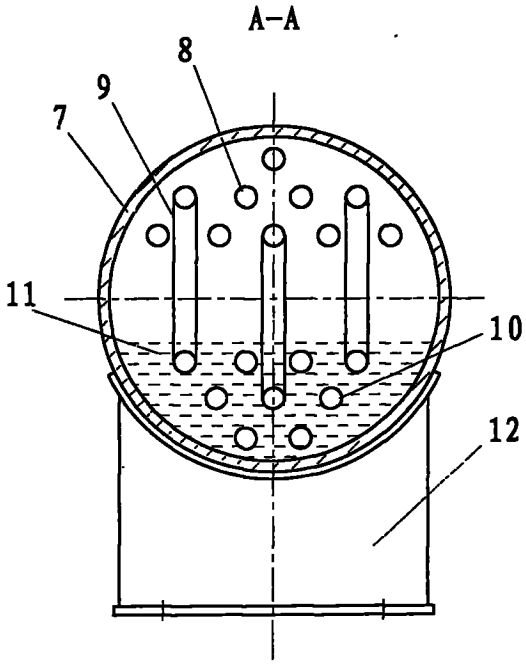


图 2

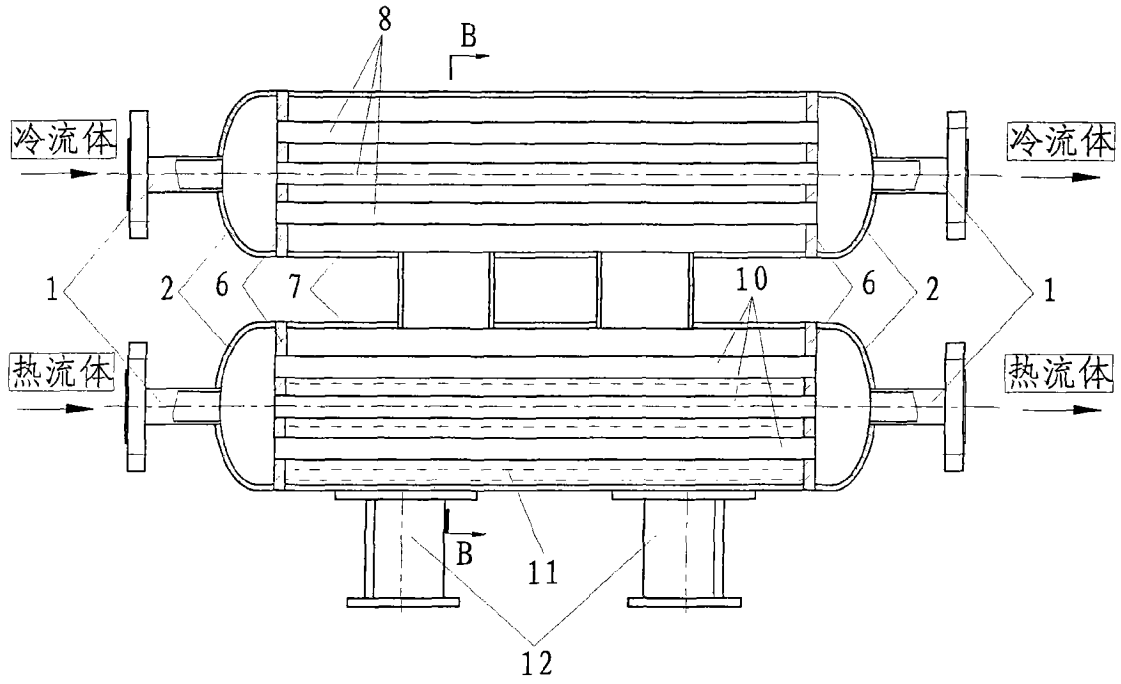

8
B
冷流体
冷流体
1
2
6
7
10
6
2
1
热流体
热流体
B
11
12

图 3

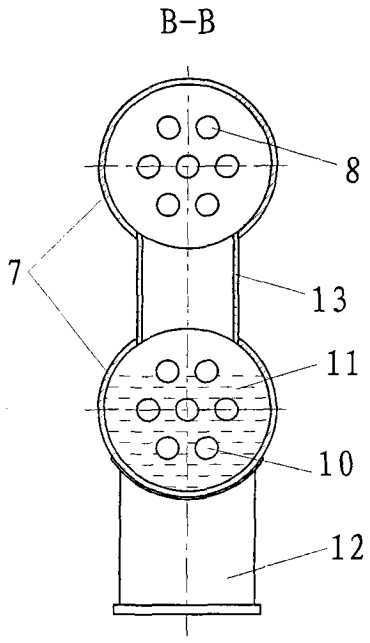

B-B
8
7
13
11
10
12

图 4

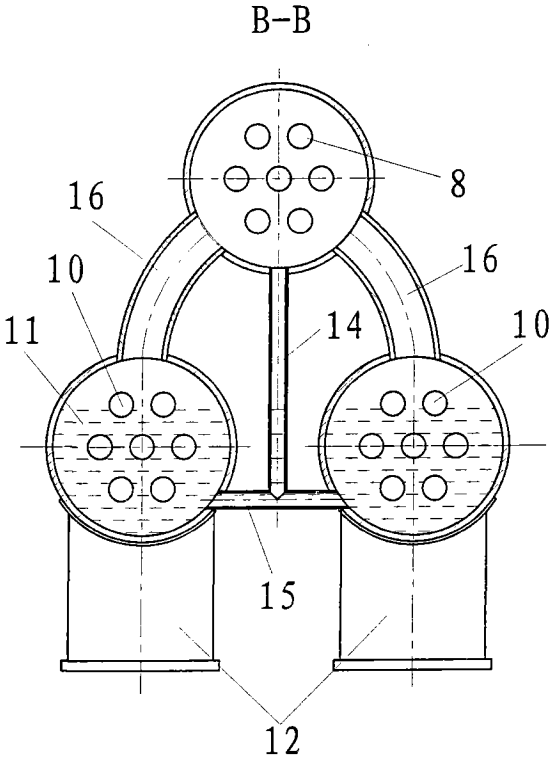

B-B
8
16
10
16
11
14
10
15
12

图 5

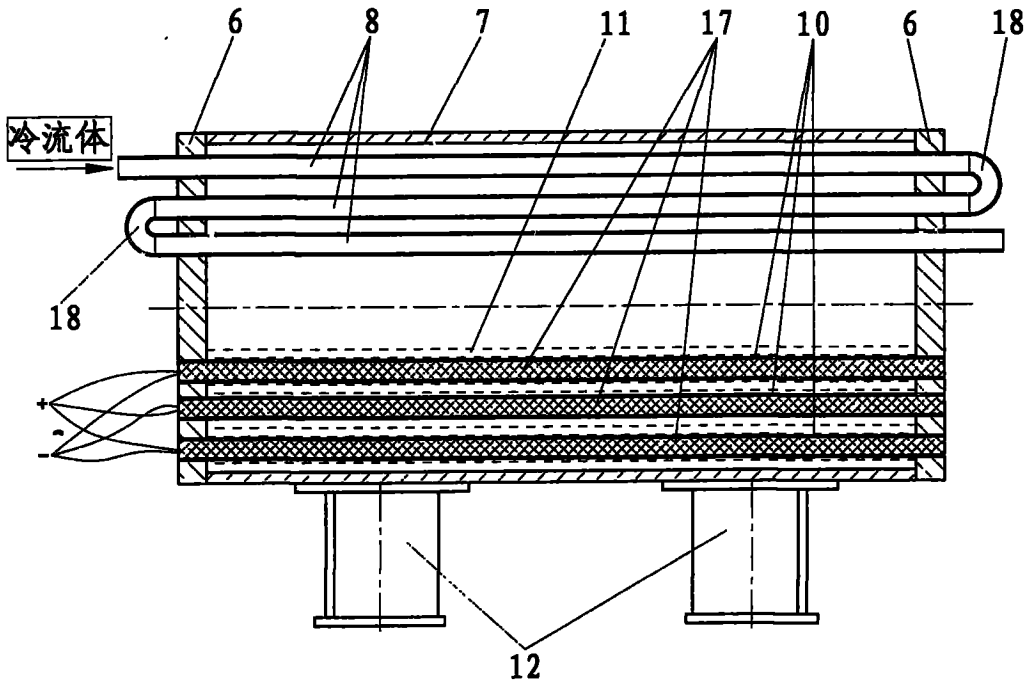


图 6