

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

F25B 39/00 (2006.01)



[12] 实用新型专利说明书

专利号 ZL 200820078374.5

[45] 授权公告日 2009 年 8 月 26 日

[11] 授权公告号 CN 201297802Y

[22] 申请日 2008.8.19

[21] 申请号 200820078374.5

[73] 专利权人 郑引河

地址 100084 北京市海淀区清华大学 17 公寓
408 室

共同专利权人 邢青鑫

[72] 发明人 郑引河 邢青鑫

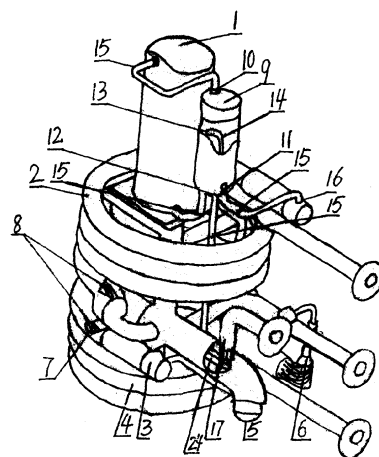
权利要求书 2 页 说明书 4 页 附图 1 页

[54] 实用新型名称

一种柔性导流双螺旋套管式换热器

[57] 摘要

本实用新型为一种柔性导流双螺旋套管式换热器，包括压缩机，冷凝器，蒸发器，集流桶；冷凝器和蒸发器的结构包括管套，细换热管；细换热管外壁间隔设置有柔性导流器，冷凝器和蒸发器均通过热交换器与压缩机连通；热交换器结构包括：外套桶，上排气口，下排气口，蒸发器接口，压缩机接口，内换热管；本实用新型使冷却水和制冷剂呈反向螺旋形行进，提高了换热系数，柔性导流器的存在更强化了换热器的换热效率，本实用新型的能效比(EER) ≥ 5.66 ，性能系数(COP) ≥ 4.8 ，传热系数(K) $\geq 2000\text{W}/\text{M}^2 \cdot ^\circ\text{C}$ ，排热能力为 1 - 400KW，制冷量比现有技术提高了 30% 左右，而换热管用材却降低了 20% 左右，节能降耗效果非常明显。因此达到了节能、增效、减耗的要求和目的。



1、一种柔性导流双螺旋套管式换热器，包括压缩机（1），入口（16）与压缩机（1）相连通的螺旋状套管冷凝器（2），与压缩机（1）相连通的、端部设有集气桶（3）的螺旋状套管蒸发器（4），与螺旋状套管冷凝器（2）的末端相连通的集流桶（5）；集流桶（5）通过分液器（6）和螺旋状套管蒸发器（4）相连通；螺旋状套管冷凝器（2）和螺旋状套管蒸发器（4）的结构均包括管套，以及穿套于管套中的数个细换热管（7）；其特征在于：细换热管（7）外壁间隔设置有柔性导流器（8），螺旋状套管冷凝器（2）和螺旋状套管蒸发器（4）均通过热交换器与压缩机（1）连通；热交换器结构包括：外套桶（9），设于外套桶（9）顶部的上排气口（10），设于外套桶（9）底部的下排气口（11），设于外套桶（9）底部的蒸发器接口（12），设于外套桶（9）侧壁的压缩机接口（13），设于外套桶（9）内部并与蒸发器接口（12）和压缩机接口（13）同时连通的内换热管（14）；上排气口（10）通过连通管（15）与压缩机（1）的排气口相连通，下排气口（11）通过连通管（15）与冷凝器的入口（16）相连通，蒸发器接口（12）通过连通管（15）与集气桶（3）相连通，压缩机接口（13）通过连通管（15）与压缩机（1）的吸气口相连通。

2、如权利要求 1 所述柔性导流双螺旋套管式换热器，其特征在于：细换热管（7）在管套中呈曲线状分布。

3、如权利要求 1 或 2 所述柔性导流双螺旋套管式换热器，其特征在于：细换热管（7）外壁间隔设置的柔性导流器（8）在空间上呈正弦曲线分布。

4、如权利要求 1 或 2 或 3 所述柔性导流双螺旋套管式换热器，其特征在于：集流桶（5）和螺旋状套管冷凝器（2）的末端通过一过冷器相连通，过冷

器的结构包括上部右端设有载冷剂入管(17)、下部左端设有载冷剂出管(18)、下部右端设有集流桶连接口(19)的管桶,设于载冷剂入管(17)中的、中部设有圆孔的上隔板(20),设于载冷剂出管(18)中的、中部设有圆孔的下隔板(21),设于上隔板(20)的圆孔下方并与圆孔密封连通的上总管(22),设于下隔板(21)的圆孔上方并与圆孔密封连通的下总管(23),数个设于上总管(22)和下总管(23)间、并与上总管(22)和下总管(23)同时连通的、外壁设有螺纹的螺纹换热管(24);集流桶连接口(19)处与集流桶(5)连通。载冷剂入管(17)与外部载冷剂供给管相通,载冷剂出管(18)与螺旋状套管冷凝器(2)的末端相通。

5、如权利要求4所述柔性导流双螺旋套管式换热器,其特征在于:螺纹换热管(24)的数量为3个。

一种柔性导流双螺旋套管式换热器

技术领域

本实用新型涉及一种套管式换热器，特别指小型、中型、大型水源热泵和水冷冷水机组均可使用的套管式换热器，具体为一种柔性导流双螺旋套管式换热器。

背景技术

现有的套管式换热器的结构包括压缩机，入口与压缩机相连通的螺旋状套管冷凝器，与压缩机相连通的、端部设有集气桶的螺旋状套管蒸发器，与螺旋状套管冷凝器的末端相连通的集流桶；集流桶通过分液器和螺旋状套管蒸发器相连通；螺旋状套管冷凝器和螺旋状套管蒸发器的结构均包括管套，以及穿套于管套中的数个细换热管。所谓套管式，就是指管套中穿套有数个细换热管，即管中套管。螺旋状套管冷凝器的入口通过连通管直接与压缩机相连通。集流桶直接设置于螺旋状套管冷凝器的末端。螺旋状套管蒸发器的集气桶通过汽液分离器与压缩机相连通。这种结构的套管式换热器只能适用于小型机组，在国标框架内的最优工作状态下的能效比（EER） ≤ 4.6 ，性能系数（COP） ≤ 4.05 ，传热系数（K） $\leq 1100\text{W}/\text{M}^2\cdot^\circ\text{C}$ ，排热能力为1—180KW。而且，换热效率低，换热管耗材多。因此，无论从工作效果上，还是从节能减耗上讲，这种结构的套管式换热器还不能满足人们现在日益增长的节能、增效、减耗的要求。

发明内容

为了解决现有的套管式换热器存在的上述缺陷，本实用新型提供了一种更加节能、增效、减耗的套管式换热器，即柔性导流双螺旋套管式换热器。

本实用新型采用了如下技术方案来实现上述目的：一种柔性导流双螺旋套管式换热器，包括压缩机，入口与压缩机相连通的螺旋状套管冷凝器，与压缩机相连通的、端部设有集气桶的螺旋状套管蒸发器，与螺旋状套管冷凝器的末端相连通的集流桶；集流桶通过分液器和螺旋状套管蒸发器相连通；螺旋状套管冷凝器和螺旋状套管蒸发器的结构均包括管套，以及穿套于管套中的数个细换热管；细换热管外壁间隔设置有柔性导流器，螺旋状套管冷凝器和螺旋状套管蒸发器均通过热交换器与压缩机连通；热交换器结构包括：外套桶，设于外套桶顶部的上排气口，设于外套桶底部的下排气口，设于外套桶底部的蒸发器连接口，设于外套桶侧壁的压缩机连接口，设于外套桶内部并与蒸发器连接口和压缩机连接口同时连通的内换热管；上排气口通过连通管与压缩机的排气口相连通，下排气口通过连通管与冷凝器的入口相连通，蒸发器连接口通过连通管与集气桶相连通，压缩机连接口通过连通管与压缩机的吸气口相连通。柔性导流器即采用硬质或软质材料制作成的圆环，如铜环，尼龙环等。

本实用新型突破了传统的技术瓶颈，使流经换热器的载冷剂和制冷剂呈反向螺旋形流动，此即为本发明所称双螺旋的含义。双螺旋流动，可以使制冷剂在管内和载冷剂在管外流动过程中形成多次环流从而产生离心力，该离心力可以破坏传热管内壁的阻力，绝对限制液膜增厚，提高了换热系数，而且扩大了换热面积，进一步提高了换热效率，柔性导流器的存在更强化了换热器的换热效率，而采用柔性一词，意在说明，由于该柔性导流器的存在，流经该柔性导流器的流体就象婀娜多姿的少女扭动着美丽的腰胯在舞动行进。本实用新型采用了热交换器替代了传统的气液分离器，不仅增加了进入压缩机的低压气体的过热度，提高了低压气体的干燥度，从而有效地防止了压缩机液击，而且降低

了压缩机的吸气阻力，提高了蒸发温度，增大了制冷量。因此，本实用新型集流体动力学、传热学、热力学、美学于一身，并为这些学科的发展提供了非常有价值的应用范例。经应用检测，在国标框架内，本实用新型的能效比（EER） ≥ 5.66 ，性能系数（COP） ≥ 4.8 ，传热系数（K） $\geq 2000\text{W}/\text{M}^2\cdot^\circ\text{C}$ ，排热能力 1—400KW，制冷量比现有技术提高了 30%左右，而换热管用材却降低了 20%左右，节能降耗效果非常明显。因此达到了节能、增效、减耗的要求和目的。

附图说明

图 1 为本实用新型结构示意图；

图 2 为过冷器结构示意图；

具体实施方式

一种柔性导流双螺旋套管式换热器，包括压缩机 1，入口 16 与压缩机 1 相连通的螺旋状套管冷凝器 2，与压缩机 1 相连通的、端部设有集气桶 3 的螺旋状套管蒸发器 4，与螺旋状套管冷凝器 2 的末端相连通的集流桶 5；集流桶 5 通过分液器 6 和螺旋状套管蒸发器 4 相连通；螺旋状套管冷凝器 2 和螺旋状套管蒸发器 4 的结构均包括管套，以及穿套于管套中的数个细换热管 7；细换热管 7 外壁间隔设置有柔性导流器 8，螺旋状套管冷凝器 2 和螺旋状套管蒸发器 4 均通过热交换器与压缩机 1 连通；热交换器结构包括：外套桶 9，设于外套桶 9 顶部的上排气口 10，设于外套桶 9 底部的下排气口 11，设于外套桶 9 底部的蒸发器接口 12，设于外套桶 9 侧壁的压缩机接口 13，设于外套桶 9 内部并与蒸发器接口 12 和压缩机接口 13 同时连通的内换热管 14；上排气口 10 通过连通管 15 与压缩机 1 的排气口相连通，下排气口 11 通过连通管 15 与冷凝器的入口 16 相连通，蒸发器接口 12 通过连通管 15 与集气桶 3 相连

通，压缩机接口 13 通过连通管 15 与压缩机 1 的吸气口相连通。柔性导流器即采用硬质或软质材料制作成的圆环，如铜环，尼龙环等。

细换热管 7 在管套中呈曲线状分布，

上述“呈曲线状分布”的曲线状是指除直线以外的任何能够使细换热管 7 内的流体呈非直线状行进的形态，如正弦（余弦）曲线、螺旋线等。

细换热管 7 外壁间隔设置的柔性导流器 8 在空间上呈正弦（余弦）曲线或螺旋线分布。

为了更进一步地提高本实用新型的换热效率，可在螺旋状套管冷凝器 2 的末端设置一过冷器，再在过冷器的另一端设置集流桶 5，也就是说，集流桶 5 和螺旋状套管冷凝器 2 的末端通过一过冷器相连通，过冷器的结构包括上部右端设有载冷剂入管 17、下部左端设有载冷剂出管 18、下部右端设有集流桶连接口 19 的管桶，设于载冷剂入管 17 中的、中部设有圆孔的上隔板 20，设于载冷剂出管 18 中的、中部设有圆孔的下隔板 21，设于上隔板 20 的圆孔下方并与圆孔密封连通的上总管 22，设于下隔板 21 的圆孔上方并与圆孔密封连通的下总管 23，数个设于上总管 22 和下总管 23 间、并与上总管 22 和下总管 23 同时连通的、外壁设有螺纹的螺纹换热管 24；集流桶连接口 19 处与集流桶 5 连通。载冷剂入管 17 与外部载冷剂供给管相通，载冷剂出管 18 与螺旋状套管冷凝器 2 的末端相通。

上述螺纹换热管 24 的数量为 3 个。

过冷器的存在使得本实用新型的换热效率更进一步提高了。

压缩机可以为柔性涡旋压缩机、螺杆压缩机、半封式活塞压缩机等。

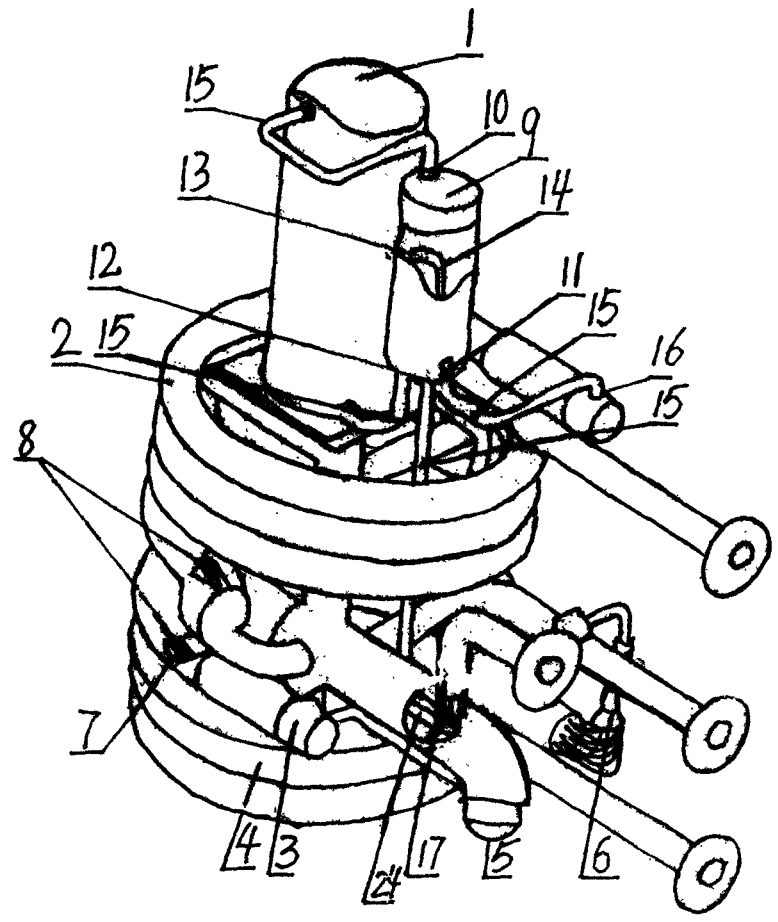


图 1

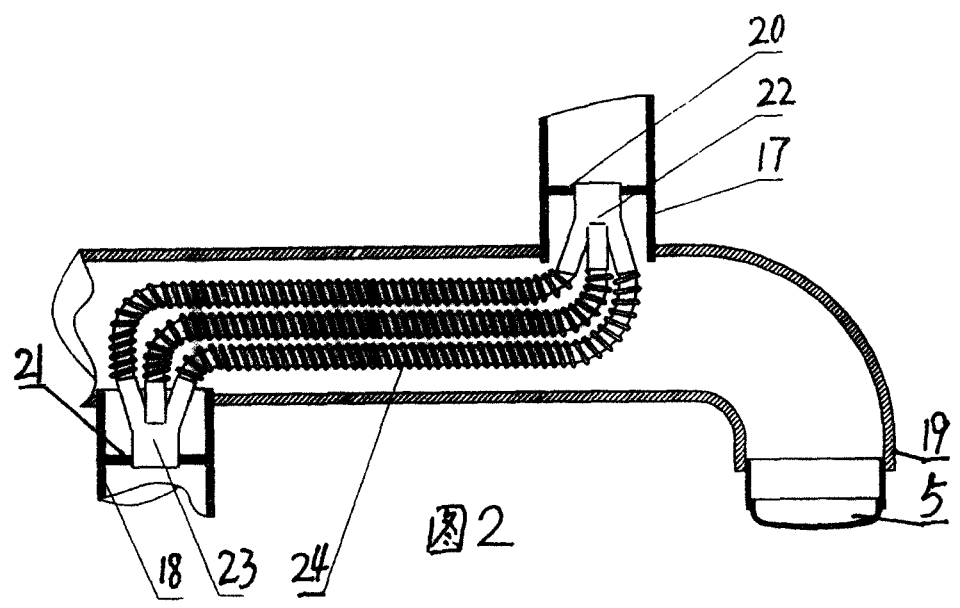


图 2