

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
F03C 2/00 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200580002356.8

[45] 授权公告日 2009 年 6 月 10 日

[11] 授权公告号 CN 100497940C

[22] 申请日 2005.1.12

[21] 申请号 200580002356.8

[30] 优先权

[32] 2004.1.13 [33] US [31] 10/756,016

[86] 国际申请 PCT/US2005/001090 2005.1.12

[87] 国际公布 WO2005/071259 英 2005.8.4

[85] 进入国家阶段日期 2006.7.13

[73] 专利权人 司考柔技术公司

地址 美国阿肯色州

[72] 发明人 J·W·布什 R·威尔逊

B·A·弗拉塞尔

[56] 参考文献

US6079963A 2000.6.27

US5035589A 1991.7.30

US5727934A 1998.3.17

US4802831A 1989.2.7

JP2000-130366A 2000.5.12

US4460321A 1984.7.17

JP5-280478A 1993.10.26

审查员 陈志红

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 曹 若

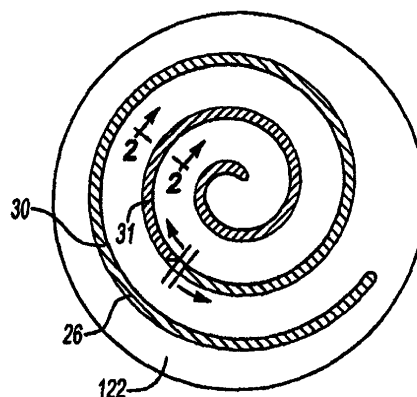
权利要求书 2 页 说明书 4 页 附图 2 页

[54] 发明名称

具有选择性施加的可磨耗的涂层和承载表面的
涡旋件涡卷部末端

[57] 摘要

一种设置有大致螺旋形的涡卷部的涡旋式压缩机，该涡卷部具有在其末端的径向内部上的可磨耗的或相符合的涂层。该涂层不施加到径向外面上。在涡旋式压缩机的运行过程中，该涂层消除了径向内部处压缩过程的高排气压力部分附近的末端间隙泄漏。未涂敷的外部承受轴向载荷，并且确保该涂层不会磨削到不适合的程度。



1. 一种涡旋式压缩机，其包括：

第一涡旋件，其具有基部和从该基部延伸的大致螺旋形的涡卷部；

第二涡旋件，其具有基部和从其基部延伸的大致螺旋形的涡卷部，
该第二涡旋件受迫相对于该第一涡旋件转动；和

所述第一和第二涡旋件中的至少一个的所述涡卷部包括在末端上且在所述大致螺旋形的涡卷部的径向内部处的涂层，所述大致螺旋形的涡卷部的径向外部分保持未涂敷，所述涂层由这样的涂敷材料形成，当所述第一和第二涡旋件中的一个上的该涂敷材料遇到所述第一和第二涡旋件中的另一个的配合表面时该涂敷材料的形状可改变，以便当该第二涡旋件受迫相对于该第一涡旋件转动时，所述涂层在所述大致螺旋形的涡卷部的所述末端与所述第一和第二涡旋件中的该另一个的所述基部的基面之间提供一紧密的公差配合，所述涡卷部的径向外部分承受所述第一和第二涡旋件之间的轴向力。

2. 如权利要求 1 所述的涡旋式压缩机，其特征在于，所述第一和第二涡旋件均具有径向内部涂敷而径向外部分未涂敷的大致螺旋形的涡卷部。

3. 如权利要求 1 所述的涡旋式压缩机，其特征在于，所述涡卷部具有台阶区域，其延伸到所述涡卷部的端面中，并且该涂层沉积到该台阶区域中。

4. 如权利要求 1 所述的涡旋式压缩机，其特征在于，该涂层是可磨耗的涂层。

5. 如权利要求 1 所述的涡旋式压缩机，其特征在于，该涂层在与之相配合的涡旋件的压力的影响或与相配合的涡旋件的相对运动下具有由配合的涡旋件限定的形状。

6. 一种制成涡旋式压缩机的方法，其包括以下步骤：

(1) 提供第一和第二涡旋件，每一所述涡旋件包括基部和从该基部延伸的大致螺旋形的涡卷部；

(2) 在所述第一和第二涡旋件中的至少一个的所述涡卷部的末端上设置可磨耗的涂层，该涂层是这样的涂敷材料，当所述第一和第二涡旋件中的一个上的该涂敷材料遇到所述第一和第二涡旋件中的另一个的配合表面时该涂敷材料的形状可改变，该涂层仅形成在所述大致

螺旋形的涡卷部的径向内部处，而径向外外部未涂敷；和

(3) 使得该第二涡旋件相对于该第一涡旋件转动，以便所述涂敷的末端的表面沿所述第一和第二涡旋件中的该另一个的所述基部的基面移动，以便该涂层变化形状以与该基面配合并且在所述涡旋件的涡卷部的所述末端与所述第一和第二涡旋件中的该另一个的所述基部的基面之间形成紧密的公差配合。

7. 如权利要求 6 所述的方法，其特征在于，所述第一和第二涡旋件均设置有在径向内部具有涂层的大致螺旋形的涡卷部。

8. 如权利要求 6 所述的方法，其特征在于，该涂层在步骤 (3) 的过程中能够被磨削。

9. 一种制成涡旋式压缩机的方法，其包括以下步骤：

(1) 提供第一和第二涡旋件，每一所述涡旋件包括基部和从该基部延伸的大致螺旋形的涡卷部；

(2) 在所述第一和第二涡旋件中的至少一个的所述涡卷部的末端上设置涂层，该涂层是这样的涂敷材料，当所述第一和第二涡旋件中的一个上的该涂敷材料遇到所述第一和第二涡旋件中的另一个的配合表面时该涂敷材料的形状可改变，该涂层仅形成在所述大致螺旋形的涡卷部的径向内部处，而径向外外部未涂敷；和

(3) 使得该第二涡旋件相对于该第一涡旋件转动，以便所述涂敷的末端的表面沿所述第一和第二涡旋件中的该另一个的所述基部的基面移动，以便该涂层变化形状以与该基面配合并且在所述涡旋件的涡卷部的所述末端与所述第一和第二涡旋件中的该另一个的所述基部的基面之间形成紧密的公差配合，

其中，该涂层在与之相配合的涡旋件的压力的影响下或与相配合的涡旋件的相对移动下具有由配合的涡旋件限定的形状，以便在步骤 (3) 的过程中该涂敷材料符合于所述第一和第二涡旋件中的该另一个的所述基部的所述基面。

具有选择性施加的可磨耗的涂层和承载表面的 涡旋件涡卷部末端

技术领域

本发明涉及一种涡旋式压缩机，其仅在涡卷部的一部分上采用了可磨耗的涂层，以便该可磨耗的涂层提供紧密的末端密封，而涡卷部的没有涂敷的部分提供承载表面。

背景技术

涡旋式压缩机广泛地使用于制冷剂压缩的应用场合中。在涡旋式压缩机中，第一和第二涡旋件均具有基部和从基部延伸的大致螺旋形的涡卷部。涡卷部彼此配合以便限定出压缩腔。两个涡旋件中的一个涡旋件相对于另一个涡旋件受迫转动，并且当该涡旋件转动时，压缩腔的尺寸减小，以便压缩所封闭的制冷剂。

在涡旋式压缩机中，每一涡卷部的末端在理想情况下接触相对的涡旋件的基部。现有技术的涡旋式压缩机如图1所示。在现有技术的涡旋式压缩机20中，转动涡旋件22设置成与不转动涡旋件24呈工作关系。转动涡旋件22具有从其基部27延伸的涡卷部26。该涡卷部26与不转动涡旋件24的相对的基部28接触。不转动涡旋件24的基部28与基部27接触。理想的是，涡卷部的末端与相对的基部抵靠接触。

然而，如图2所示，通常的情况是沿涡卷部长度的局部高度变化阻止与相对基部的基面的密封接触。对于给定间隙敏感的泄漏在涡卷部中心附近较大，这是因为靠近该中心处压力较高。经过涡旋式压缩机的涡卷部末端并经由该间隙23的泄漏是不希望的，并且其降低了效率。

已经提出的涡旋式压缩机具有沿整个涡卷部施加的涂层。然而，这具有不希望的特征。

发明内容

在本发明所披露的实施例中，可磨耗的或相符合的涂层施加在涡旋件的涡卷部末端上仅靠近该涡卷部的径向内部附近。径向外部分保持

未涂敷，并且提供承载表面。以这样的方式，该涂层不承受载荷，而是消除末端间隙问题，特别是在压缩过程的靠近中心部分的末端间隙问题。

在本发明所披露的实施例中，台阶部形成在涡卷部的靠近其中心的位置，以便其稍微低于外部。涡卷部的其它部分未涂敷。涂层设置在该台阶区域内，以便涂层的表面稍微高于涡卷部的外部。当涡旋件开始运行时，可磨耗的或相符合的涂层（部分地）磨削或流动离开，以便形成一平滑表面，从而消除了靠近涡卷部的中心部分的任何末端间隙。当涂层磨削或流动离开时，未涂敷的外部接触并提供承载表面，以便该涂层不完全地磨削或磨损。

具体而言，本发明提供一种涡旋式压缩机，其包括：第一涡旋件，其具有基部和从该基部延伸的大致螺旋形的涡卷部；第二涡旋件，其具有基部和从其基部延伸的大致螺旋形的涡卷部，该第二涡旋件受迫相对于该第一涡旋件转动；和所述第一和第二涡旋件中的至少一者的所述涡卷部包括在末端上且在所述大致螺旋形的涡卷部的径向内部处的涂层，所述大致螺旋形的涡卷部的径向外部分保持未涂敷，所述涂层由这样的涂敷材料形成，当该涂敷材料遇到所述第一和第二涡旋件中的另一者的配合表面时该涂敷材料的形状可改变，以便当该第二涡旋件受迫相对于该第一涡旋件转动时，所述涂层在所述大致螺旋形的涡卷部的所述末端与所述第一和第二涡旋件中的该另一者的所述基部的相对基面之间提供一紧密的公差配合，所述涡卷部的径向外部分承受所述第一和第二涡旋件之间的轴向力。

附图说明

以下参照附图并结合实施例的详细描述，可更好地理解本发明的这些和其它的特征和优点，在附图中：

图 1 示出了现有技术的涡旋式压缩机；

图 2 示出了现有技术的涡旋式压缩机中出现的问题；

图 3 示出了本发明的涡旋件的涡卷部；

图 4 示出了形成本发明的涡旋件的涡卷部的第一步骤；

图 5 示出了本发明的涡旋件的涡卷部的最终结构。

具体实施方式

图 3 示出了涡旋件 122。涡卷部 26 具有由例如铁的金属制成的

外部 30, 并且在现有技术中这通常是已知的。径向内中心部分 31 设置有可磨耗或相符合的涂层。尽管可施加任何适当的涂层, 但是适当的可磨耗或相符合的涂层的示例包括磷酸铁涂层、磷酸镁涂层、镍汞聚合合金 (nickel polymer amalgam)、和当施加力时可磨耗或塑性屈服的其它材料。经涂敷的涡旋件 122 可以是转动的涡旋件或不转动的涡旋件, 或既是转动的涡旋件也是不转动的涡旋件。

涡旋式压缩机具有承载表面, 该承载表面设置在金属部分 30 的未涂敷的外围位置处。可磨耗或相符合的涂层在末端与邻近其中心部分的相对基部之间提供紧密的公差配合。图 2 所示的问题在径向靠内位置处变得特别明显, 在该位置处在相邻腔 H 和 L 之间的压力非常显著。当高压腔 H 的压力增大时, 经间隙 23 泄漏到低压腔 L 的泄漏量增加。因此, 在径向靠内或中心部分处设置涂层可在最有效的位置处消除泄漏。

如图 4 所示, 在涡卷部中切割成一台阶部 34。涡卷部的部分 35 保持由金属制成且靠近中心部分。涂层 38 沉积到该台阶部中。如附图标记 100 表示, 涂层表面 32 初始延伸到外部 30 的名义高度之外。

在初始运行过程中, 压缩机开始工作, 该可磨耗或相符合的涂层 38 被磨削, 以便其最终具有如图 5 的附图标记 33 所示的最终形状。由此, 在初始运行之后, 该涂层可消除如图 2 所示的末端间隙的问题。然而, 当该相符合的涂层变形或磨削时, 接触到未涂敷的硬化金属外部 30, 并且金属外部 30 提供了承载表面, 并由此防止了涂层 38 被完全磨损。

最适合本应用的涂层通常描述为当涂敷的涡旋件与配合表面接触时可以移动的涂层。对于该应用而言, 这意味着当涡旋件末端与相对的涡旋件基面配合接触时, 该涂层可移动以便呈现出由该基面限定的形状, 并且防止该间隙出现。该涂层是“相符合”的涂层, 在受到相对的配合涡旋件的压力或相对运动的影响的情况下, 该涂层呈现出由所配合的部件限定的形状。与相对的涡旋件的配合基面相比, 该涂层通常具有稍小的整体硬度或强度, 并且该涂层的整体硬度或强度稍小于用于形成沉积有该涂层的涡旋件末端的材料的硬度或强度。可使用由两种或多种机械粘合的成分形成的复合涂层。作为一示例, 可使用碳纤维填充树脂, 但是该特殊的示例可能不太容易实际应用。在这

种复合物中，一种或多种涂层成分的硬度或强度等于或大于涡旋件，但是两种成分的结合可形成硬度或强度小于涡旋件的涂层。

相符合的涂层的另一示例可以是可挤压的或可变形的涂层。这种类型的相符合涂层，当与配合表面接触并且在压力和/或相对运动的影响下，可塑性挤压或流动，直到其呈现由该配合表面限定的形状。这种类型的涂层通常不磨削或剥落。涂层材料保持与涂敷的末端粘附。这种涂层通常是复合类型，具有硬化基体材料以便提供结构完整性，并具有软化填充成分以便降低整体硬度并允许材料流动。这种材料可作为示例用于螺杆式压缩机，其中已知涂层是镍聚合物组合。在这种涂层中，镍“泡沫件”填充有软化聚合物材料。有开孔的泡沫件对于该应用场合而言是所希望的。然而，这种泡沫件还具有某种问题，该金属泡沫件的部分有时可能破裂，这导致不希望磨损碎屑。在已知的镍聚合物组合体中，该聚合物模块提供了流体内静压式支承，以便防止金属基体过度地局部弯曲，其提供了保持变形金属就位的良好粘合强度的优点。

本发明范围内的另一种涂层是可磨耗涂层。这种涂层在压力和/或相对涡旋件的配合基面的形状的情况下磨削或剥落。这种涂层往往是软性的，并且如果它们由复合材料形成，所有成分通常是软性的。磨削的碎屑循环经过压缩机机构的其它部分，并且由这种可磨耗的涂层提供的不适当的“磨料”是不希望的。

为了该应用，以上的涂层通常指的是在相对涡旋件的相对配合基面的影响下可改变其形状的涂层。在此意义上，涂层的材料在与配合的涡旋件的基面接触时可移动。这种“改变”和“移动”可由磨耗来实现，或者是在不磨耗的情况下由“相符合”的涂层的移动来实现。

尽管已经描述了本发明的优选实施例，但是本领域的普通技术人员应当理解，可在本发明的范围内进行特定的变型。因此，应当理解以下的权利要求限定了本发明的实际范围和内容。

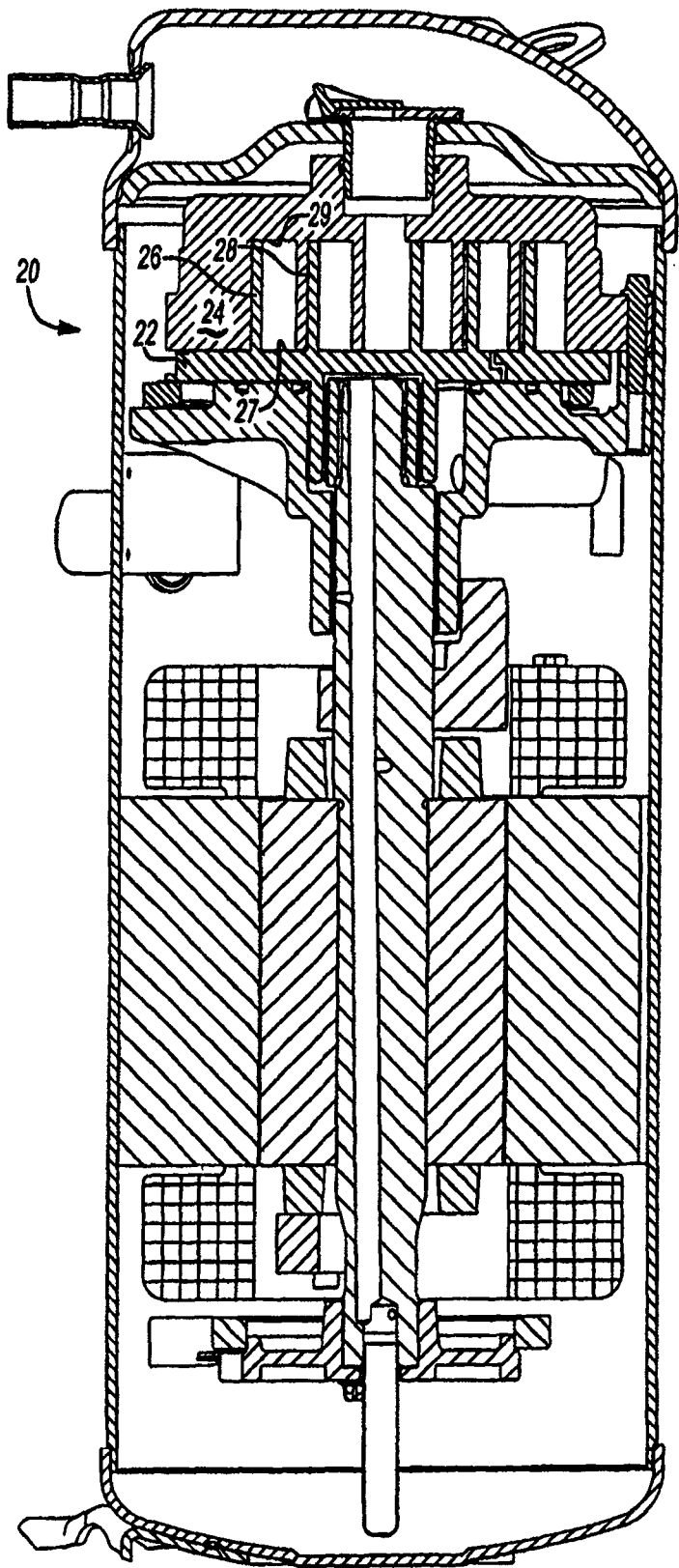


图 1
现有技术

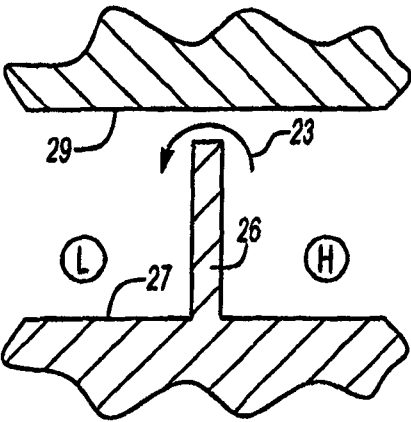


图 2
现有技术

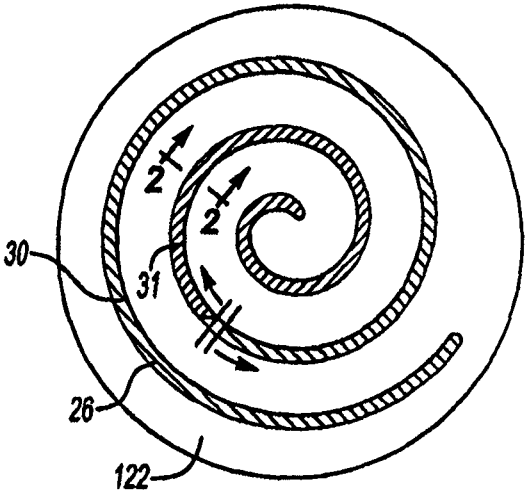


图 3

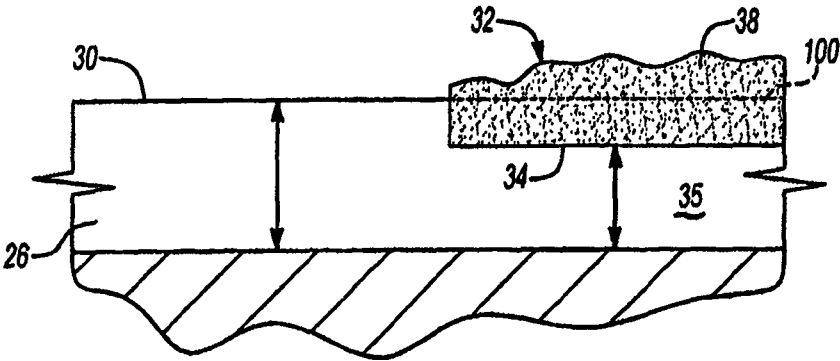


图 4

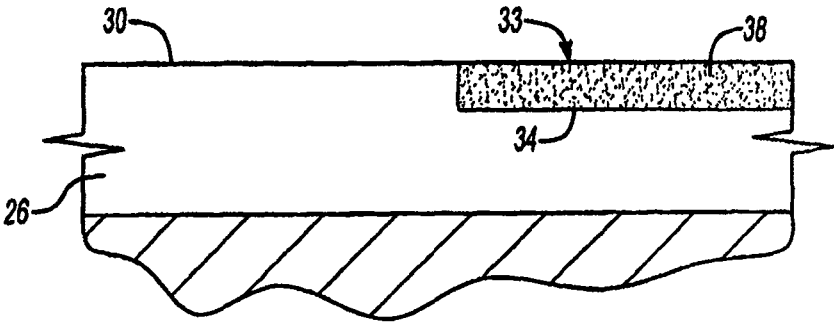


图 5