

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

F04B 39/02 (2006.01)

F04B 35/04 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 02806451.8

[45] 授权公告日 2006年8月16日

[11] 授权公告号 CN 1270084C

[22] 申请日 2002.3.12 [21] 申请号 02806451.8
[30] 优先权
[32] 2001.3.13 [33] BR [31] PI0101017-4
[86] 国际申请 PCT/BR2002/000040 2002.3.12
[87] 国际公布 WO2002/073034 英 2002.9.19
[85] 进入国家阶段日期 2003.9.12
[71] 专利权人 巴西船用压缩机有限公司
地址 巴西圣卡塔琳娜州
[72] 发明人 迪特马尔·E·B·利利
英瓦尔德·福尔拉特
埃吉迪奥·伯万格 里纳尔多·普夫
审查员 高阳

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利
商标事务所
代理人 刘志平

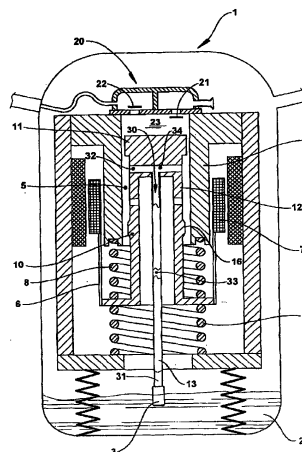
权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 2 页

[54] 发明名称

用于带直线电动机的往复式压缩机的活塞润滑系统

[57] 摘要

用于带直线电动机的往复式压缩机的活塞润滑系统，该压缩机属于这样的类型，它包括：一密闭的壳体(1)，它在其中界定一油池(2)并固定一气缸(4)，在气缸中放置一往复的活塞(10)，该活塞有一顶部区(11)和一与气缸(4)界定一径向间隙(5)的体部区(12)；和一泵送装置(3)，它从油池(2)将润滑油供至径向间隙(5)中，上述系统包括：至少一根供油导管(30)，该管有一连至泵送装置(3)的下端(31)和一由活塞(10)携带，并通至径向间隙(5)的上端(32)；和至少一根回油导管(40)，它由活塞(10)携带，并有一通至径向间隙(5)的入口端(41)和一通至油池(2)的出口端(42)。



1. 用于带直线电动机的往复式压缩机的活塞润滑系统，该压缩机属于这样的类型，它包括：一密闭的壳体（1），它在其中界定一油池（2）并固定一气缸（4），在气缸中放置一往复的活塞（10），该活塞有一顶部区（11）和一与气缸（4）界定一径向间隙（5）的体部区（12）；和一泵送装置（3），它从油池（2）将润滑油供至径向间隙（5）中，其特征为，该系统包括：至少一根供油导管（30），该管有一连至泵送装置（3）的下端（31）和一由活塞（10）携带并通至径向间隙（5）的上端（32）；和至少一根回油槽（40），它由活塞（10）携带，并有一通至径向间隙（5）的入口端（41）和一通至油池（2）的出口端（42）。

2. 如权利要求1的系统，其特征为，供油导管（30）延伸到活塞（10）内部。

3. 如权利要求2的系统，其特征为，供油导管（30）包括至少一个轴向供油部分（33）和至少一个径向供油部分（34），每个上述轴向供油部分（33）与油池（2）作流体连通，每个径向供油部分（34）通至活塞（10）在径向间隙（5）的区域中的侧向表面上。

4. 如权利要求3的系统，其特征为，供油导管（30）的轴向供油部分（33）在管状活塞杆（13）的内部界定，该活塞杆用下端结合至泵送装置（3）上，并有一上端通至至少一个径向供油部分（34），该径向供油部分在活塞的顶部区（11）的下面，在活塞（10）的体部区（12）径向做出。

5. 如权利要求1的系统，其特征为，它包括许多其形状为径向孔的回油槽（40），该孔在活塞（10）的侧壁上做出。

6. 如权利要求1的系统，其特征为，在径向间隙（5）的区域中，活塞（10）有一径向缩减，它沿该区域的一部分做出。

7. 如权利要求6的系统，其特征为，活塞（10）有一支承环（16），它在活塞的有一径向缩减的区域的下面的一部分中通过径向扩大界

定。

8. 如权利要求 7 的系统，其特征为，支承环（16）有至少一根回油槽（40），它在支承环的侧向外表面上做出。

9. 如权利要求 8 的系统，其特征为，至少一根在活塞（10）的侧向外表面上做出的回油槽（40）是直线的。

10. 如权利要求 8 的系统，其特征为，在支承环（16）上做出的每根回油槽（40）按螺旋线形展开。

用于带直线电动机的往复式压缩机的活塞润滑系统

本发明的范围

本发明一般地涉及用于往复式压缩机的活塞润滑系统，该压缩机属于那种用一直线电动机驱动并用在小型制冷设备如制冷机、冷冻机，喷泉等中的类型，更具体一些，涉及用于上述往复式压缩机的具有垂直轴的活塞的润滑系统。

本发明的背景

在用直线电动机驱动的那种类型的压缩机中，气体压缩作业和气体抽吸作业通过在气缸内的活塞的轴向运动来实现，该气缸用一气缸头封闭并安装在一密封的壳体中，在气缸头中放置一排气阀和一吸气阀，它们控制气体在气缸中的进入排放。活塞用一致动装置驱动，该致动装置载有磁性零件如一电线圈，该线圈暴露在由一磁性元件如一磁铁产生的磁场中，该致动装置在操作上与一固定在压缩机的壳体上的直线电动机有联系。

此结构一般有两个受恒定的压力的螺旋弹簧，该弹簧在操作上安装成靠在致动装置上，每个都座放成靠在致动装置的相邻表面上。活塞致动装置的可移动部分、磁性零件和螺旋弹簧共同形成压缩机的共振组件，该组件由直线电动机驱动，并且有产生往复的直线运动的功能，使活塞在气缸中的运动对通过吸气阀进入的气体产生一压缩作用，直至上述气体经过排气阀排至高压侧。

活塞的往复运动需要一个润滑系统，使摩擦和磨损为最小，以便确保压缩机有合适的运行性能。

在本技术的已知结构中，向气缸和活塞供给的润滑油是通过一利用离心力的原理和机械曳刮的润滑系统，采用在气缸中得到的通路完成的，例如同一申请人在文献 PI0004286-2 中所提供的那样，或例如在文献 WO 97/01032 和 WO 97/01033 中所提供的那样。由于难于接近润滑区和

需要仔细的密封，由于它们穿过某些零件，这些通路是结构复杂的。

在一个已知的结构中，为了向活塞/气缸组件供给润滑油，需要使压缩机的吸气流（该气流相对于油池产生一小的压差）经过一毛细管吸取上述润滑油，使油与被压缩机吸取的气体混合，上述混合物通过吸气阀进入气缸内部，以使油润滑活塞与气缸之间的接触区。作为被压缩机吸入的低压气流的作用，在某些情况下，此结构就润滑而言显示出低效率。

在另一已知的结构（WO 97/01033）中，活塞的压缩力和抽吸力用于经过一毛细管将润滑油从油池中送至在气缸周围形成的上油箱中，上述上油箱通过许多在气缸的壁上形成的小孔与气缸的内部相连，该小孔在活塞作吸气运动时用于允许油进入活塞与气缸的间隙中，在活塞作反向运动时用于排出上述油。油被排入许多在压缩机的阀板上形成的通路中，并进一步供至吸气流，使上述油重新进入气缸中。

另一已知的结构（WO 97/01032）采用一共振质量，该质量在气缸的外面形成的穴内往复运动，上述共振质量在沿一个方向运动时从油池中吸油，上述油经过管子并经过单向阀，该单向阀只允许油进入上述穴中，该穴连至通过许多在气缸的壁上形成的小孔与气缸的内部相连。上述穴中的油在共振质量沿另一方向运动时被排挤并经过一单向阀，该单向阀只允许油从上述穴中排出。虽然也起作用，但是这一解决方案难于制造，而且它的结构有许多零件。

本发明的目的

本发明的一个目的为提供一用往复式压缩机的活塞润滑系统，其结构简单，能造成活塞和气缸的连续而合适的润滑，能不必设置用于穿过气缸供油的通路而得到上述润滑。

本发明的另一目的为提供一用于往复式压缩机的活塞润滑系统，除去上述特性外，它能在活塞的外侧壁与气缸的内侧壁之间的区域用最小的压力达到润滑。

此目的和其它目的通过一用于带直线电动机的往复式压缩机的活塞润滑系统来达到，该压缩机属于这种类型，它包括：一密闭的壳体，它在其中界定一油池并固定一气缸，在气缸中放置一往复的活塞，该活塞

有一顶部区和一与气缸界定一径向间隙的体部区；和一泵送装置，它从油池将润滑油供至径向间隙中。上述系统包括：至少一根供油导管，该管有一连至泵送装置的下端和一由活塞携带，并通至径向间隙的上端；和至少一根回油导管，它由活塞携带，并有一通至径向间隙的端部和一相反的、通至油池的端部。

附图的简单说明

下面参考附图描述本发明，图中：

图 1 为用直线电动机驱动的那种往复型的密闭式压缩机的纵向径向示意剖视图，其中，活塞的润滑按照本发明进行；

图 2 为本发明的活塞的侧向示意图，它按照实现本发明的一种方式构造；

图 3 为图 2 所示的活塞的按照该图的 III - III 线的径向示意剖视图；

图 4 为本发明的活塞的侧向示意图，它按照实现本发明的另一种方式构造；以及

图 5 为图 4 所示的活塞的按照该图的 IV - IV 线的径向示意剖视图。

所示的实施例的说明

本发明描述了一用于带直线电动机的往复式压缩机（它属于用在制冷系统中的那种类型）的活塞润滑系统，它有一在其内部界定一油池 2 的密封的壳体 1，润滑油通过一例如在同一申请人的专利申请 PI0004286 - 2 中所描述的那种类型的泵装置 3 被从油池中送至气缸 4 的内侧，该气缸固定在壳体 1 的里面并放置一往复的活塞 10。所示的活塞 10 为管式，并有一顶部区 11 和一与气缸 4 界定一径向间隙 5 的体部区 12，上述泵装置 3 从油池 2 将润滑剂供至上述径向间隙 5 中。

气缸 4 用气缸头 20 封闭，在气缸头处放置一吸气阀 21 和一排气阀 22，它们控制气体在气缸中的进入与排出。在活塞 10 的顶部区 11 与气缸头之间界定一压缩室 23。

在所示的实施例中，径向间隙 5 的区域是由一径向缩小界定的，该径向缩小在活塞 10 的顶部区 11 的下面沿活塞的轴向区域的一部分设置。在带直线电动机的密闭的往复式压缩中，活塞 10 的往复运动通过一致动

器 6 实现, 该致动器支撑一用直线电动机驱动磁性零件 7。活塞 10 连至一弹簧装置 8 上, 该弹簧装置例如用一对靠在致动器 6 上并受恒定的压力的螺旋弹簧形成, 活塞 10 与磁性零件共同形成压缩机的共振组件。压缩机的非共振组件包括气缸 4、压缩机的吸气排气系统及其直线电动机。

按照本发明, 被泵装置 3 泵送的油通过至少一根以后还要说明的供油导管 30 到达径向间隙 5, 该供油导管有一与泵装置 3 结合的下端 31 和一被活塞 10 携带并通向径向间隙 5 的上端 32, 上述油通过至少一根以后还要说明的回油导管 40 回至油池 2, 该回油导管有一通向径向间隙 5 的入口端 41 和一通至油池 2 的出口端 42。

在一要在下面描述的结构方案中, 供油导管 30 和回油导管 40 的至少一部分是活塞 10 在其外面的区域的一部分。

按照本发明, 供油导管 30 包括至少一个轴向供油部分 33 和至少一个径向供油部分 34, 它们都在活塞 10 内界定, 每个上述轴向供油部分 33 与油池 2 作流体连通并具有至少一个径向供油部分 34, 每个径向供油部分 34 通至活塞 10 在径向间隙 5 的区域中的侧向表面上。

在图 1 所示的结构中, 供油导管 30 的轴向供油部分 33 在管状活塞杆 13 的内部界定, 该活塞杆用下端结合至泵装置 3 上并有一通至许多例如其形状为径向通路的径向供油部分 34, 该径向供油部分基本为矩形并与活塞 10 的轴线正交, 并在活塞的顶部区 11 的下面在活塞 10 的体部区 12 做出。

按照本发明的一个结构形式, 回油管路 40 例如通过许多径向孔界定, 该径向孔一般为矩形并与活塞 10 的轴线正交, 而且在活塞的径向供油部分 34 的下面在上述活塞 10 的侧壁上做出。

在图 1 所示的结构方案中, 到达回油导管 40 的入口端 41 的润滑油, 沿上述活塞 10 的侧向内表面向下流动, 到达油池 2, 并且油可以被一个或更多的内槽 (未示出) 引导。

在本发明的另一结构方案中, 润滑油经过由一槽或一轴向通路界定的回油导管 40 到达油池 2, 该槽在活塞 10 的侧向外表面上做出, 该轴向通

路沿上述活塞 10 的轴向区域的一部分（活塞为实心的）做出，通至油池 2。

在图 2~5 所示的结构中，活塞润滑系统还有另一回油导管 40，它通过活塞 10 的侧向外表面将存在于径向间隙 5 中的油引导至油池 2 中。在此结构中，活塞 10 有一支承环 16，它在活塞的有一径向缩减并界定径向间隙 5 的部分的下面，在其区域的部分中，通过一径向扩大部分界定，上述支承环 16 有至少一个例如其形状为一轴向的或沿螺旋线展开的槽的回油导管 40，该槽沿上述支承环 16 的区域做出。

在本发明的活塞 10 的结构中，按照图形，活塞有两个功能区：活塞顶部区 11 和支承环 16，该顶部区与活塞 10 的振荡一起工作，该支承环作为密封装置工作，以便更好地密封压缩室 23，该支承环也作为支承装置和作为导向装置工作，吸收作用在活塞 10 上的径向力并产生最小的粘滞摩擦。

活塞顶部区 11 有狭的间隙，它基本上将径向间隙 5 的区域与压缩室 23 隔开。

支承环 16 设置在活塞 10 的轴向区域的某个位置上，该位置经过计算，以使在压缩机工作时力矩的作用为最小。

采用本发明的结构，泵送至径向间隙 5 中的润滑油包含在此区域中，并经过回油导管回至油池 2。此油的一部分通过经过支承环 16 做出的每根回油导管 40 回至上述油池 2 中。除去造成油的回流以外，设置在活塞 10 的侧向外表面上的回油导管 40 还提供减压作用。

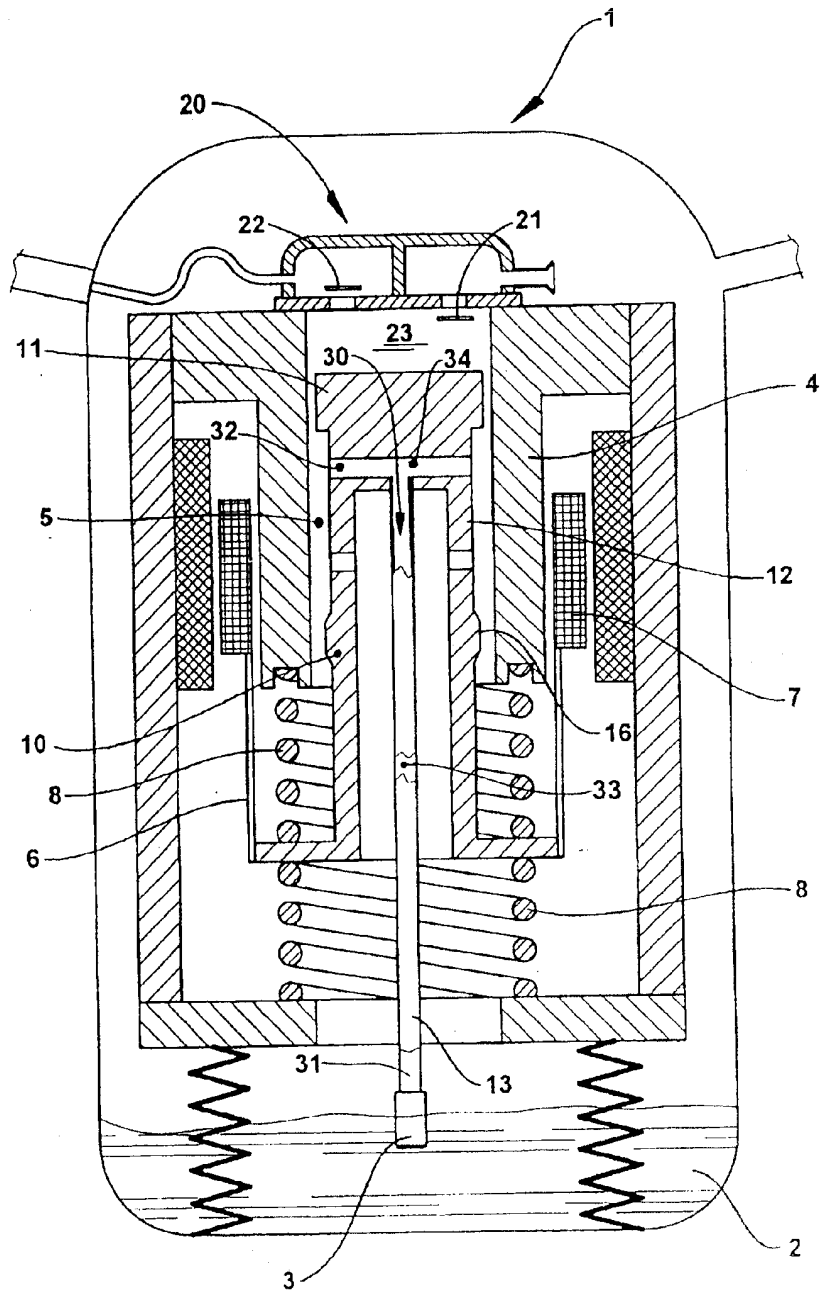


图1

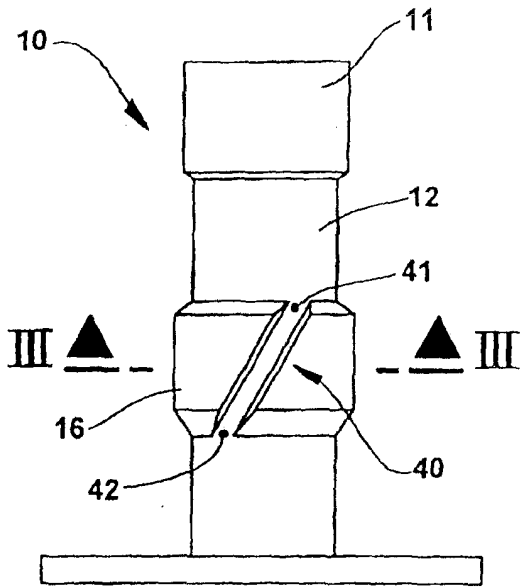


图 2

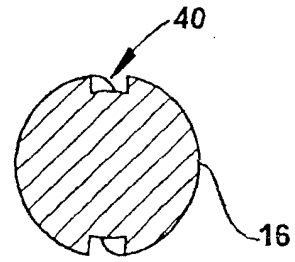


图 3

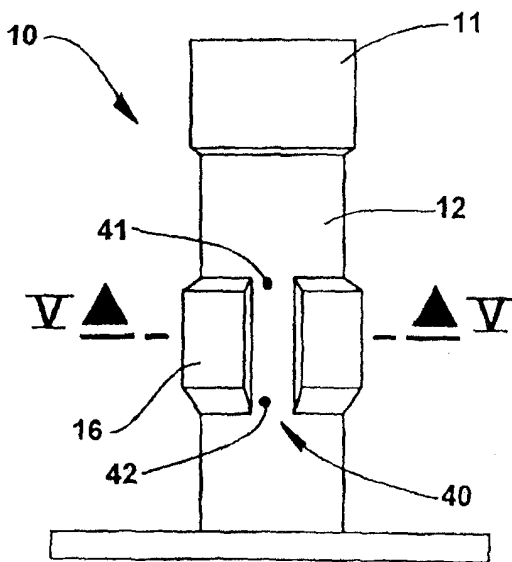


图 4

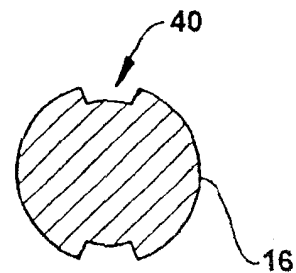


图 5