

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

F04C 18/08 (2006.01)

F04C 29/00 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 01813708.3

[45] 授权公告日 2006 年 9 月 27 日

[11] 授权公告号 CN 1277054C

[22] 申请日 2001.8.2 [21] 申请号 01813708.3

[30] 优先权

[32] 2000.8.2 [33] DE [31] 20013338.1

[86] 国际申请 PCT/EP2001/008967 2001.8.2

[87] 国际公布 WO2002/010593 德 2002.2.7

[85] 进入国家阶段日期 2003.1.30

[71] 专利权人 维尔纳·里彻尔两合公司

地址 德国绍普夫海姆

[72] 发明人 莱因哈德·加克佐兹

弗里茨-马丁·肖尔茨

审查员 邹 杨

[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 张兆东

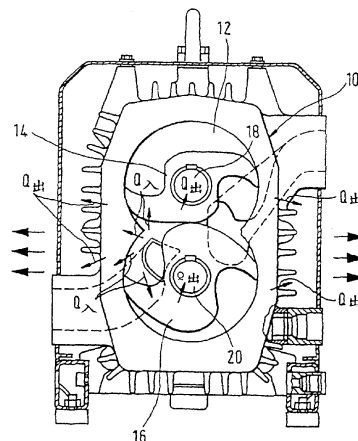
权利要求书 2 页 说明书 4 页 附图 2 页

[54] 发明名称

压缩机

[57] 摘要

压缩机，具有两个分别借助于一轴可旋转地支承在一壳体(10)内的转子(14、16)，它们与壳体不接触地旋转。转子(14、16)由粉末冶金铝硅合金组成，壳体(10)基本上由铝组成。



1. 压缩机，具有一壳体和至少一个借助于轴可旋转地支承在壳体内的转子，所述转子与壳体不接触地旋转，其中，所述转子由粉末冶金铝硅合金组成，所述壳体由铝组成，其特征为：所述铝硅合金具有 $16 \times 10^{-6}/K$ 的热膨胀系数，而组成壳体的铝具有 $23.8 \times 10^{-6}/K$ 的热膨胀系数。

2. 按权利要求 1 的压缩机，其特征为：所述铝硅合金是弥散强化的。

3. 按权利要求 1 的压缩机，其特征为：所述铝硅合金具有以下成分：

18.5 至 21.5 重量百分比的硅，

4.6 至 5.4 重量百分比的铁，

1.8 至 2.2 重量百分比的镍，

其余为铝。

4. 按权利要求 1 的压缩机，其特征为：所述壳体通过气流冷却。

5. 按权利要求 1 的压缩机，其特征为：所述转子仅通过输送介质流和轴冷却。

6. 按权利要求 1 的压缩机，其特征为：它具有两个非接触地对滚的旋转活塞。

7. 按权利要求 6 的压缩机，其特征为：它以内压缩工作。

8. 按权利要求 7 的压缩机，其特征为：所述旋转活塞做成两翼叶或三翼叶的。

9. 按权利要求 1 的压缩机，其特征为：它做成螺旋压缩机。

10. 按权利要求 1 的压缩机，其特征为：所述转子表面涂上绝热层。

11. 按权利要求 1 的压缩机，其特征为：所述壳体具有一由铝组成的外壳和一浇铸在它里面的由弥散强化的粉末冶金铝硅合金组成的环。

12. 按权利要求 11 的压缩机, 其特征为: 在环和外壳的界面处其材料相互熔合。

13. 按权利要求 11 的压缩机, 其特征为: 所述环直接包围转子。

14. 按权利要求 1 的压缩机, 其特征为: 所述壳体具有至少一个轴承盖, 所述轴承盖设有浇铸的、由弥散强化的粉末冶金铝硅合金组成的加强筋。

15. 按权利要求 14 的压缩机, 其特征为: 所述加强筋设置在轴承的相对的侧面上。

压缩机

技术领域

本发明涉及一种压缩机，具有一壳体和至少一个借助于轴可旋转地支承在壳体内部的转子，所述转子与壳体不接触地旋转。

背景技术

通常压缩机需要冷却，以排出在压缩过程中产生的热量。由于费用方面的原因大多放弃直接对转子和轴进行冷却。这样转子的冷却只能通过输送介质流和通过直接冷却的壳体间接进行。

由于壳体的直接冷却，例如通过气流或水套，和转子的仅仅间接冷却，在运行时壳体和转子之间出现大的温差。这个温差在设计间隙时必须加以考虑。转子较大的热膨胀通过在冷态时采取较大的间隙加以考虑。在冷态时的间隙量和在运行状态时，亦即在温差大致为 100°K 时的间隙量的差别称为间隙差。为了在任何情况下都防止转子咬死，间隙量按照通过不同的压缩比和转速产生的最大热负荷确定。通过间隙差的考虑，确定在冷态时间隙量的大小。但是人们力求，将间隙做得尽可能小，以减小回流和加大容积效率以及等熵效率。

这种考虑在实际上促成具有小的热膨胀的材料的应用。作为标准材料，对于壳体采用带有片状石墨的铸铁、对于转子采用带有球状石墨的铸铁。热膨胀系数分别为 $\alpha_k=10.5^{-6}/\text{K}$ 。在采用铸铁做壳体和转子时和当转子的外径例如为 100mm 时，对于间隙减小得到一约为 0.1mm 的数值。由此可以得到令人满意的效率。相反不考虑采用象铝这样的材料，这是因为由于超过两倍这么大的热膨胀，间隙减小的相应数值为约 0.24mm ，因此在冷态时间隙量必须是两倍多，由此大大加大了泄漏损失。

发明内容

通过本发明创造这样一种压缩机，使得尽管采用铝作材料，仍具有小的间隙量和相当高的效率。

为此，本发明提供一种压缩机，具有一壳体和至少一个借助于轴可旋转地支承在壳体内部的转子，所述转子与壳体不接触地旋转，其中，所述转子由粉末冶金铝硅合金组成，所述壳体由铝组成，其特征为：所述铝硅合金具有 $16 \times 10^{-6}/K$ 的热膨胀系数，而组成壳体的铝具有 $23.8 \times 10^{-6}/K$ 的热膨胀系数。

按照本发明，转子由粉末冶金制造的、含硅铝材组成，壳体主要由铝组成。用于壳体的铝基本上是指纯铝或铝合金，它们具有典型的比较大的约为 $23.8 \times 10^{-6}/K$ 的热膨胀系数。而粉末冶金制造的含硅铝材通常只有 $16 \times 10^{-6}/K$ 的热膨胀系数。同样以转子直径为 100mm 计，在按本发明的材料组合时当温差为 $100^\circ K$ 时得到一间隙减小，它计算如下：

$$S_{WA} = (\alpha_{k1} \times \Delta T_1 - \alpha_{k2} \times \Delta T_2) \times L.$$

间隙减小量为 0.113mm，因此几乎并不大于在采用铸铁做壳体和转子时的相应数值。

采用铝代替铸铁带来明显的好处，特别是较小的重量、较短的加工时间、耐腐蚀、较少的制造费用。

在一种优选的实施形式中，在转子表面上涂一绝热层。通过这个绝热层减少了从受压缩的输送介质传到转子上的热量。热流更多地通过转子的轴排出。通过绝热层减少了的转子发热导致较小的热膨胀，因此允许较小的间隙量，由此提高效率。

附图说明

本发明其他的特征和优点由对于压缩机两个实施例的以下说明和附图得到。附图中表示：

图 1 一打开的凸轮压缩机朝转子方向的示意视图；

图 2 一种变型实施方案的相应视图；和

图 3 另一种变型实施方案。

具体实施方式

图 1 中举例表示的压缩机具有一总体以 10 表示的、带一内腔 12 的壳体，此内腔由两个相交的同样大小的部分圆柱体组成。在内腔 12 内安装两个双翼叶的摇杆式活塞（Wälzkolben）形式的转子 14、16。每个转子 14、16 安装在一相应的轴 18、20 上。两个相互平行的轴 18、20 通过一（未画出的）传动箱相互同步。转子 14、16 在内腔 12 内旋转，相互不接触，也不与内腔 12 的壁接触。它们相互对滚，这时形成大小变化的工作腔，其中发生内压缩。

在压缩机运行时产生的热量主要通过冷却壳体 10 排出。为此目的，壳体 10 具有许多冷却筋，这些冷却筋被气流环绕流动。受热的废气在图中通过箭头形象表示。转子 14、16 和轴 18、20 没有直接冷却。热流的一部分通过轴 18、20，另一部分通过输送介质流排出。为了降低在运行时转子 14、16 的发热，其表面设有绝热涂层。

壳体 10 由铝或铝合金组成，其热膨胀系数约为 $23.8 \times 10^{-6}/K$ 。转子 14、16 由一种铝材组成，其热膨胀系数约为 $16 \times 10^{-6}/K$ 。通过这种材料配对得到一个 - 以转子直径为 100mm 计 - 约为 0.113mm 的间隙减小。

组成转子 14、16 的铝材用粉末冶金方法制造和弥散强化。用于转子的铝材成分优选如下：

- 18.5 至 21.5 重量百分比含量的硅，
- 4.6 至 5.4 重量百分比含量的铁，
- 1.8 至 2.2 重量百分比含量的镍，
- 其余为铝。

作为本发明基础的原理可用于带有非接触转子的压缩机的大多数结构形式中，但是在带有内压缩的双轴压缩机，例如凸轮压缩机（Klauenverdichter）和螺旋压缩机时特别有利。本发明可普遍推广到将粉末冶金的铝硅合金应用于压缩机、泵和旋转活塞式机器的转子中，

并与铝组成的壳体相结合，特别是应用于带有非接触式工作的转子的机器。

在图 2 中所示的变型实施方案中，壳体由一由铝或铝合金组成的外壳 10a 和一浇铸在它里面的环 10b 构成。环 10b 由粉末冶金、弥散强化的上面较详细地说明过的这种铝硅合金组成。环构成内腔的边界，压缩机的转子安装在此内腔中。在外壳 10a 和环 10b 之间的界面上两种材料相互熔合，因此在外壳 10a 和环 10b 之间形成紧密的结合。因为环 10b 由一种其强度明显大于外壳 10a 的材料组成，其热膨胀特性基本上确定了整个壳体的热膨胀。在这种实施形式中，转子也由上述类型的铝硅合金组成。环设有浇铸的加强筋 10c，它们径向向外布置。在壳体的每个角部区域内都设有这种加强筋。

在这种实施形式中，间隙减小可以达到约 0.16mm，同样按转子直径为 100mm 计。

在图 3 中所示的实施形式中，壳体具有一轴承盖 22，带有两个用于轴 18、20 的轴承 24、26。在轴承盖 22 内，轴承 24、26 的两侧浇铸由弥散强化的铝合金组成的加强筋 28、30。通过这些加强筋 28、30 一方面加强轴 18、20 的轴承，另一方面减小轴间距的热膨胀。

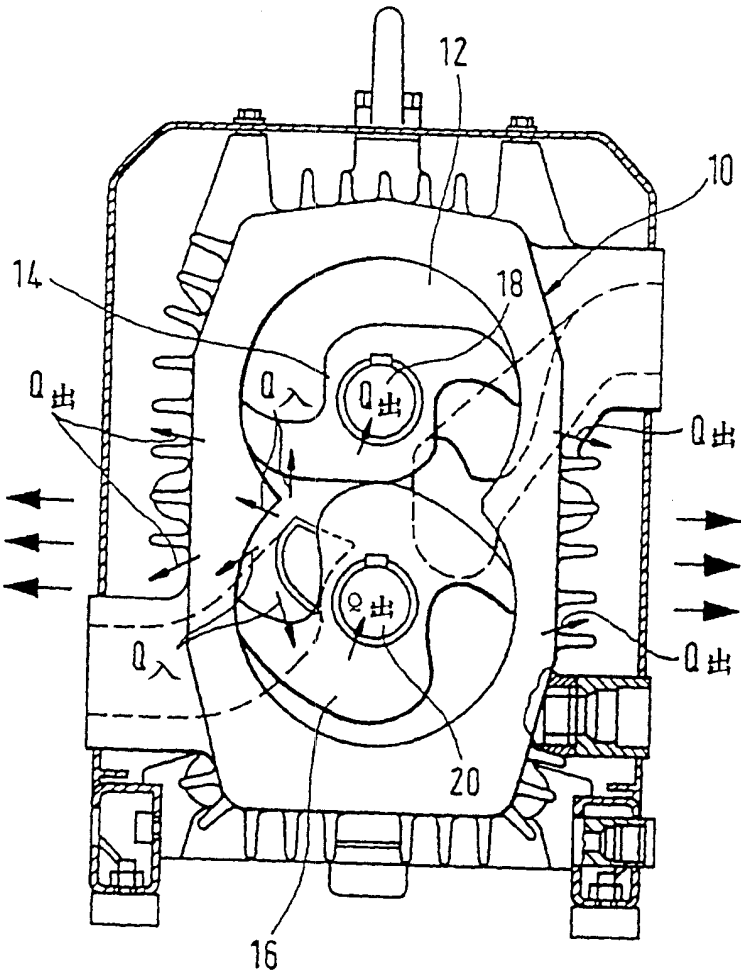


图1

图 2

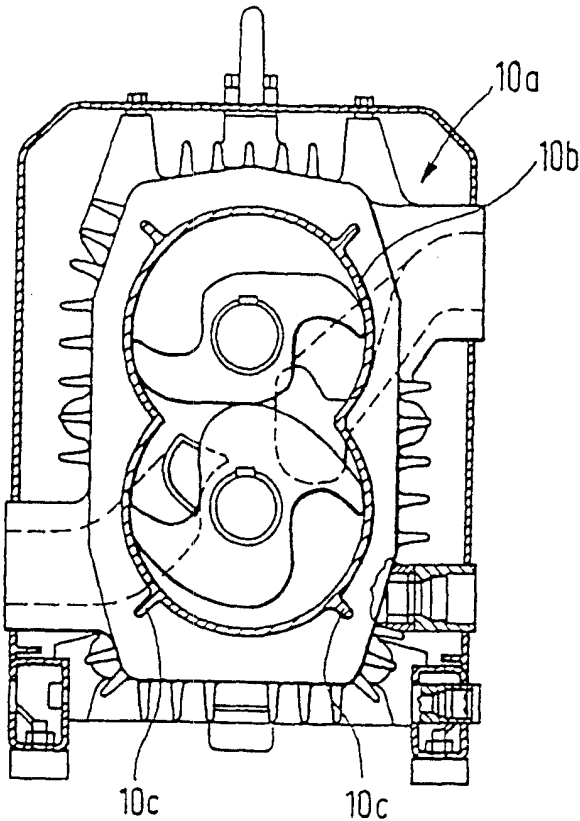


图 3

