

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200510093692. X

[51] Int. Cl.

F01D 25/16 (2006.01)

F16C 19/12 (2006.01)

C04B 35/00 (2006.01)

[45] 授权公告日 2008 年 12 月 10 日

[11] 授权公告号 CN 100441833C

[22] 申请日 2005.9.1

[21] 申请号 200510093692. X

[73] 专利权人 黄若

地址 100089 北京市海淀区蓝靛厂晴波园  
4-3-10c

[72] 发明人 黄若

[56] 参考文献

JP2003003856A 2003.1.8

JP2005163642A 2005.6.23

US4934837A 1990.6.19

CN1382897A 2002.12.4

JP2005-163642A 2005.6.23

JP10246235A 1998.9.14

JP2003-3856A 2003.1.8

CN2467801Y 2001.12.26

JP6330761A 1994.11.29

CN1164267A 1997.11.5

审查员 慈蕾

[74] 专利代理机构 北京中海智圣知识产权代理有限公司

代理人 曾永洙

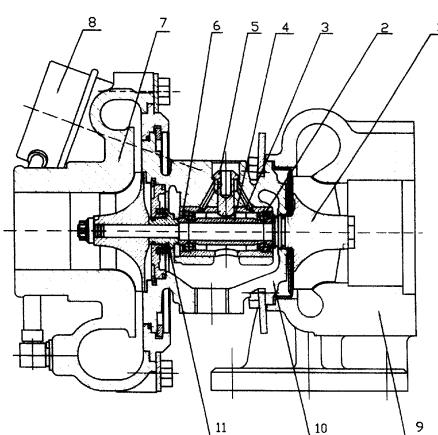
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 1 页

[54] 发明名称

混合陶瓷球轴承涡轮增压器

[57] 摘要

本发明公开了一种混合陶瓷球轴承涡轮增压器，包括压气机壳、涡轮壳、轴承体、密封套、涡轮转子、混合轴承，所述的混合轴承为混合陶瓷球轴承。混合轴承的陶瓷球镶嵌在混合轴承内圈与混合轴承外圈之间，取代普通滚珠轴承的钢球，起到减小摩擦、降低温度升高、降低对轴承润滑条件的要求，提高弹性模量从而提高轴承的启动性能等作用。本发明采用混合陶瓷球，提高了轴承的速度，进而提高了增压器高速性能、使用寿命与可靠性，同时使轴承的重量减轻。与现有的油膜轴承相比，混合陶瓷球轴承可以承受轴向负荷，故取消止推轴承，减少了零件，简化了增压器轴承系统结构。



1、一种混合陶瓷球轴承涡轮增压器，包括压气机壳、涡轮壳、轴承体、密封套、涡轮转子、混合轴承，混合轴承包括混合轴承内圈、混合轴承外圈、混合轴承陶瓷球、混合轴承保持架，其特征在于：

所述的混合轴承内圈和混合轴承外圈之间并排设置有两列混合轴承陶瓷球，该两列混合陶瓷球安装在混合轴承保持架上；

所述的混合轴承内圈安装在涡轮增压器涡轮转子的轴上，涡轮端由轴肩定位，压气机端由涡轮增压器的轴系零件密封套压紧定位；

所述的混合轴承外圈安装在轴承体内孔中，由一个带有通油孔的销钉定位。

2、根据权利要求 1 所述的混合陶瓷球轴承涡轮增压器，其特征在于所述的混合陶瓷球轴承所用陶瓷材料为碳化硅、氧化铝或氧化锆。

## 混合陶瓷球轴承涡轮增压器

### 技术领域

本发明涉及一种涡轮增压器，尤其涉及一种混合陶瓷球轴承涡轮增压器。

### 背景技术

发动机采用涡轮增压技术能够大幅度提高功率、减少排气污染、改善经济性能，涡轮增压器是内燃机最主要的技术发展方向之一。因此，近年来涡轮增压器得到了日益广泛的应用。目前，全世界商用车（载重卡车、大型客车）90%以上配置增压器，乘用车约10%采用了增压器。发展方向是100%采用涡轮增压器。目前全世界涡轮增压器的需求以10%以上的比率递增，而国内则以30%左右的比率递增。因此涡轮增压器的市场需求巨大，前景广阔。

目前，国内用于涡轮增压器的轴承只有滑动与浮动（油膜）轴承，而国外已有滚珠轴承涡轮增压器，但轴承主要是全钢滚珠轴承，机械效率较低，可靠性、润滑性能较差，涡轮增压器的重要失效模式为（油膜）轴承系统失效，主要是滑动、浮动（油膜）轴承以及止推轴承摩擦损坏，导致增压器漏油、漏气、平衡破坏、增压器损坏。

### 发明内容

为了解决上述存在的问题，本发明目的是提供了一种将混合陶瓷球滚珠轴承应用于涡轮增压器上，能大大改善涡轮增压器的可靠性，提高增压器的使用寿命，并且简化轴承系统结构的混合陶瓷球轴承涡轮增压器。

本发明的技术解决方案是这样实现的：一种混合陶瓷球轴承涡轮增压器，包括压气机壳、涡轮壳、轴承体、密封套、涡轮转子、混合轴承，其中所述的混合轴承为混合陶瓷球轴承。

其中所述的混合轴承包括混合轴承内圈、混合轴承外圈和混合轴承陶瓷球。混合轴承陶瓷球镶嵌在混合轴承内圈与混合轴承外圈之间，起到减小摩擦的作用。

可以用作混合轴承陶瓷球结构的陶瓷材料主要有：氮化硅( $\text{Si}_3\text{N}_4$ )，碳化硅( $\text{SiC}$ )，氧化铝( $\text{Al}_2\text{O}_3$ )，氧化锆( $\text{ZrO}_2$ )四种。最普遍的是氮化硅( $\text{Si}_3\text{N}_4$ )。

所述的涡轮增压器可以带有旁通阀执行器组件，也可以不带有旁通阀执行器组件；所述的涡轮壳可以为带有可调喷嘴环、可变喉口截面的可变几何截面结构的涡轮壳。在这样的涡轮增压器上都能采用混合陶瓷球轴承。

由于混合陶瓷球轴承能够承受轴向负荷，所以在现有技术结构的基础上取消了止推轴承，简化了轴承系统结构。但能达到原有的效果。

本发明用陶瓷球的混合轴承代替传统的油膜轴承与全钢滚珠轴承。高速旋转的轴承，滚动体会产生很大的离心力和陀螺力矩，它们是限制轴承极限转速的主要因素，由于离心力和陀螺力矩与滚珠材料

矩，从而提高轴承的极限转速。

与现有技术相比，本实用新型的有益效果是：

1、用陶瓷球代替原有的钢球的混合滚珠轴承寿命优于全钢滚珠轴承，可靠性更好，从而提高了增压器的寿命和可靠性。

2、带有陶瓷球的混合滚珠轴承润滑性能更好，重量更轻。从而减轻了对发动机润滑性能的要求，可以适当减轻涡轮增压器的重量。

3、由于滚动轴承能够承受轴向负荷，故可以取消现有增压器中的止推轴承，减少零件，简化轴承系统结构。

4、陶瓷球的密度只有轴承钢的 40%，因此，采用陶瓷球，能实现更高的速度，而且陶瓷球在较高载荷的冲击下，被破坏的概率比同尺寸的钢球被破坏的概率小，高速时，混合陶瓷球轴承的温升低于钢轴承的温升。

5、陶瓷与钢的亲和力极小，陶瓷硬度大，用陶瓷球代替钢球，使轴承的压力椭圆度减小，可以减缓摩擦，提高杨氏弹性模量，从而提高了轴承的启动性能。

## 附图说明

图 1 为本发明结构示意图。

## 具体实施方式

下面结合附图对本发明作进一步详细描述，如图 1 所示的混合陶瓷球轴承涡轮增压器，包括压气机壳 7、旁通阀执行器组件 8、涡轮

壳 9、轴承体 10、密封套 11、涡轮转子 1、混合轴承、和通油销钉 5，其中所述的混合轴承包括混合轴承内圈 4、混合轴承外圈 3、混合轴承陶瓷球 2、混合轴承保持架 6。混合轴承陶瓷球 2 镶嵌在混合轴承内圈 4 与混合轴承外圈 3 之间，构成一个混合陶瓷球轴承，起到减小摩擦的作用。混合轴承通过一个带有油孔的销钉 5 定位在轴承体 10 上。

在图 1 中可以取消旁通阀执行器组件 8，这样的涡轮增压器也可以采用混合陶瓷球轴承。所述的涡轮壳 9 可以采用带有可调喷嘴环、可变喉口截面的可变几何截面结构的涡轮壳。

由于现有增压器的轴承主要采用油膜浮动轴承，这种轴承不能承受轴向负荷，所以，在现有增压器轴承系统中必须设置承受轴向负荷的止推轴承。但本发明的混合陶瓷球轴承为角接触滚珠轴承即可承受轴向负荷又可承受径向负荷，故可以取消止推轴承，减少零件，简化轴承系统结构，能达到原有同样的效果。

混合轴承内圈 4 安装在涡轮增压器涡轮转子 1 轴上，涡轮端由轴肩定位，压气机端由增压器的轴系零件密封套 11 压紧定位。轴承外圈 3 安装在轴承体 10 内孔中，由通油销钉 5 定位。

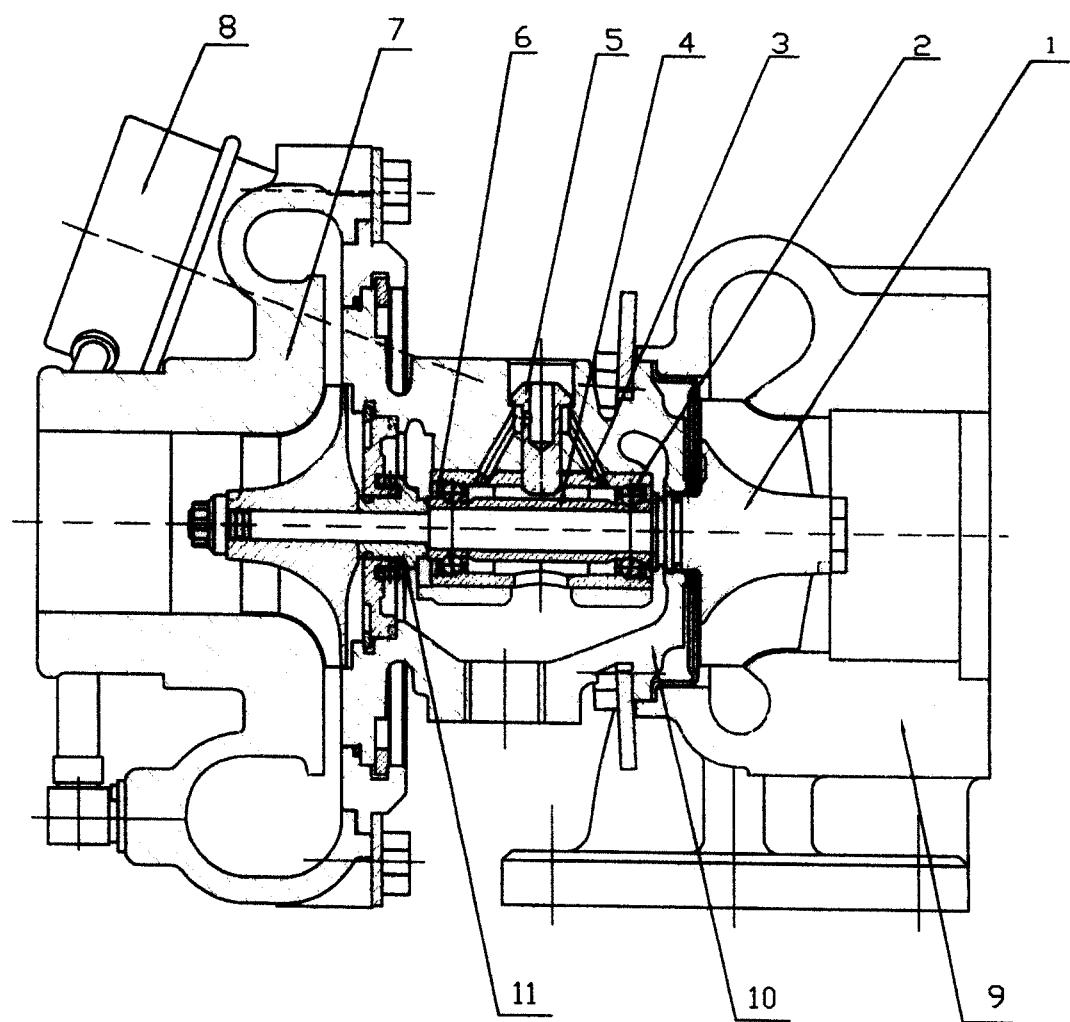


图 1