



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 202493352 U

(45) 授权公告日 2012. 10. 17

(21) 申请号 201120559353. 7

(22) 申请日 2011. 12. 29

(73) 专利权人 安徽省恒泰动力科技有限公司

地址 231500 安徽省庐江县城西新区城西大道 169 号

专利权人 江苏大学

(72) 发明人 章高伟 尹必峰 李娟 顾荣伟

唐俊林 金梅 徐艳

(51) Int. Cl.

F02F 3/00 (2006. 01)

F02F 3/22 (2006. 01)

G22C 37/10 (2006. 01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

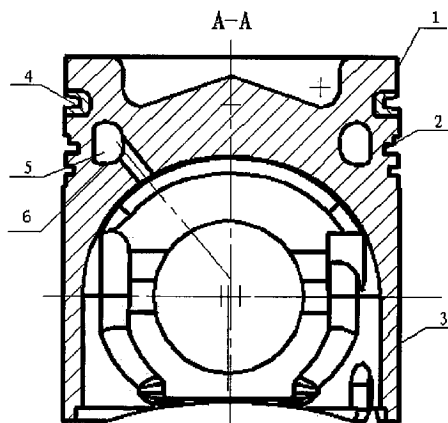
权利要求书 1 页 说明书 2 页 附图 2 页

(54) 实用新型名称

一种中型重载柴油机用活塞

(57) 摘要

本实用新型公开了一种缸径为 110 ~ 120mm 的中型重载柴油机用活塞,其特征 在于活塞顶环槽镶嵌奥氏体铸铁耐磨镶圈,不仅能显著改善了活塞环槽-活塞环之间的磨损,防止了活塞环槽-活塞环摩擦副的粘着,而且还改善了各气环、油环的工作条件,降低了机油消耗,而且提高了活塞的使用性能和使用寿命。同时活塞头部设有一环状油道,采用薄壁不锈钢管作内冷油道,铸入活塞头部,这样柴油机在高速运转时,由于气缸摩擦和燃烧室爆燃所产生的巨大热量,就可以通过活塞内冷油道中运动的冷却和润滑油液带走,从而改善热负荷造成的活塞性能与活塞环密封性能下降的问题,减少废气泄露,提高活塞使用寿命。



1. 一种中型重载柴油机用活塞,它包括活塞本体(1),本体(1)上设有活塞头部和活塞裙部(3),其特征在于:所述活塞头部上的活塞顶环槽内镶嵌耐磨镶圈(4),所述活塞头部内设置薄壁不锈钢管(6)以形成内冷油道(5)。

2. 根据权利要求1所述的活塞,其特征在于:所述活塞的直径为110~120mm,所述活塞顶环槽离所述活塞的顶面距离为11~13mm。

3. 根据权利要求1所述的活塞,其特征在于:所述耐磨镶圈(4)选用奥氏体铸铁合金。

4. 根据权利要求1所述的活塞,其特征在于:所述耐磨镶圈(4)上具有环形楔槽,所述环形楔槽的截面呈大致梯形。

5. 根据权利要求1所述的活塞,其特征在于:所述耐磨镶圈(4)的内部基圆直径D1为100~105mm,所述耐磨镶圈(4)的底部基圆直径D3为112~122mm,所述耐磨镶圈(4)的高度H1为8~10mm,中间面的高度H2为2~3mm。

6. 根据权利要求4所述的活塞,其特征在于:所述环形楔槽的头部基圆D2为110~120mm,所述环形楔槽的底部基圆D4为95~105mm,所述环形楔槽的大致梯形截面的楔角 $\alpha = \beta = 5 \sim 10^\circ$ 。

7. 根据权利要求1所述的活塞,其特征在于:所述薄壁不锈钢管(6)的内径为75~80mm,所述薄壁不锈钢管(6)的壁厚为0.5~1.0mm,所述薄壁不锈钢管(6)的顶部距活塞顶部距离为20~30mm。

一种中型重载柴油机用活塞

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种高性能柴油机活塞,具体讲是一种缸径为 110 ~ 120mm 的中型重载柴油机用带薄壁不锈钢内冷油道及耐磨镶圈的活塞。

背景技术

[0002] 随着人们对动力性、经济性、环保性要求的不断提要,柴油机向大功率、大扭矩、低油耗、低噪声、低排放方向发展已成为趋势。活塞作为柴油机的核心零部件之一,在气缸内的工作环境非常恶劣,其性能的优劣直接影响到柴油机的各项性能指标,因此对活塞的要求也越来越苛刻。目前,我国国产活塞产品档次较低,中高端产品基本依靠进口。提升活塞的耐高温、耐磨和耐蚀等综合性能,已成为业界共同面临的问题。

[0003] 柴油机工作过程中活塞头部温度较高,活塞顶环槽磨损过快,从而导致活塞环密封性能下降,使活塞报废。同时,活塞冷却问题也未能得到有效解决。目前活塞头部冷却方式有内腔顶喷油、蛇形管、内冷油道等,内冷油道较内腔顶喷油冷却有着非常明显的冷却效果,相同环境下采用内冷油道的活塞顶面比内腔顶喷油冷却活塞顶面能够降低 10℃,热量散发的方式也有较大改变。内冷油道国内大多采用盐芯方法,盐芯的放置、定位困难,稍不小心盐芯就会断裂或出现位置偏差问题;有的采用紫铜管作内冷油道,但成本高、生产效率低、腐蚀过程中产生的废水废气污染环境。

发明内容

[0004] 鉴于上述存在的问题,本实用新型提供一种带薄壁不锈钢内冷油道及耐磨镶圈的高性能活塞。这种活塞不仅制造成本较低,而且可显著提高柴油机寿命及活塞本身的性能。

[0005] 本实用新型的技术方案是,提供一种具有以下结构的活塞,它包括活塞本体,本体上设有活塞头部和活塞裙部,活塞头部上的活塞顶环槽内镶嵌耐磨镶圈,活塞头部内设置薄壁不锈钢管以形成内冷油道,用三根不锈钢条作支架,把不锈钢管与耐磨镶圈焊接在一起,形成一个整体,铸入活塞头部。所述耐磨镶圈,降低了活塞头部的温度,提高了活塞强度,同时由于活塞顶环槽的温度大幅度降低,可有效防止活塞环槽-活塞环摩擦副的粘着,不但使高负荷柴油机活塞第一道气环可以采用价格便宜的矩形环,而且还改善了各气环、油环的工作条件,从而降低了机油消耗。高镍奥氏体铸铁镶圈每 1000 小时磨损率只为 5 ~ 25um,显著提高了活塞的使用性能和使用寿命。同时所述活塞头部设有一环状油道,采用薄壁不锈钢管作内冷油道,这种方法的优点是:不锈钢不易变形,也不像盐芯一样在铸造过程中易发生断裂,因此实施起来更便捷有效。

附图说明

[0006] 图 1 为本发明活塞的俯视图;

[0007] 图 2 为本发明活塞的主视 A-A 剖面图;

[0008] 图 3 为本发明活塞的镶圈剖面图;

[0009] 图 4 为本发明活塞的薄壁不锈钢管截面图；

[0010] 图中：1、活塞本体 2、活塞环槽 3、活塞裙部 4、镶圈 5、内冷油道 6、薄壁不锈钢管

具体实施方式

[0011] 如图 1 和图 2 所示，活塞的直径为 110 ~ 120mm，活塞包括活塞本体 1，本体上设有活塞头部和活塞裙部 3，活塞头部内设置薄壁不锈钢管 6 以形成环状内冷油道 5，薄壁不锈钢管 6 的顶部距活塞顶部 20 ~ 30mm，薄壁不锈钢管 6 的截面呈不规则椭圆形，活塞头部上的活塞顶环槽离活塞的顶面距离为 11 ~ 13mm，活塞顶环槽内镶嵌楔形奥氏体铸铁耐磨镶圈 4，耐磨镶圈 4 上具有环形楔槽，环形楔槽的截面呈大致梯形，耐磨镶圈 4 与薄壁不锈钢管 6 焊接形成一个整体。镶圈材料要选用与铝基体合金热膨胀系数相近的镍、铬成份加入到奥氏体铸铁材料中，使铸铁镶圈的膨胀系数与活塞本体铝合金膨胀系数基本相近，最大限度地降低 Al-Fe 粘结层的热膨胀应力，同时镶圈铝活塞的镶铸过程中伴随两种金属材料的扩散反应，在镶圈上形成一定厚度的合金化扩散层，使镶圈与铝合金基体之间的结合区（简称 Al-Fe 结合区）具有良好的导热性和足够的粘结强度。

[0012] 奥氏体铸铁合金的合金组分及其含量：C：2.0~3.0，Mn：0.5~1.5，Ni：14~17，Si：1.0~2.8，Cu：5.5~7.5，Cr：2~3，S：< 0.08，P：< 0.1，其余为铁。耐磨镶圈的合金成分相比于现有的高镍奥氏体耐磨镶圈而言，具有更好的耐磨性、耐热性和切削加工性能，同时又能与铝基体形成良好的冶金结合。

[0013] 如图 3 所示，耐磨镶圈的内部基圆直径 D1 为 100 ~ 105mm，环形楔槽的头部基圆直径 D2 为 110 ~ 120mm，耐磨镶圈的底部基圆直径 D3 为 112 ~ 122mm，环形楔槽的底部基圆直径 D4 为 95 ~ 105mm，耐磨镶圈的高度 H1 为 8 ~ 10mm，中间面高度 H2 为 2 ~ 3mm，环形楔槽的大致梯形截面的楔角 $\alpha = \beta = 5 \sim 10^\circ$ 。

[0014] 内冷油道的薄壁不锈钢管的壁厚取 0.5 ~ 1.0mm，管壁太薄易变形，也易被高温铝水腐蚀，管壁太厚会增加活塞重量，对导热也不利。内冷油道的位置以及其主要结构参数对活塞冷却效果影响很大，因此需对其进行详尽优化。薄壁不锈钢管 6 的顶部距活塞顶部 20 ~ 30mm，钢管截面呈不规则椭圆形，如图 4 所示，薄壁不锈钢管的主要截面参数为： $a = 12 \sim 18\text{mm}$ ， $R_b = 2 \sim 6\text{mm}$ ， $R_c = 4 \sim 8\text{mm}$ ， $R_d = 4 \sim 8\text{mm}$ ， $R_e = 2 \sim 4\text{mm}$ 。这样机油在内冷油道 5 中运动时能够较好地形成紊流，从而带走更多热量。内冷油道的薄壁不锈钢管的内径为 75 ~ 80mm，将薄壁不锈钢管合理的布置在燃烧室与环槽之间，使得活塞顶环槽、燃烧室喉口、燃烧室底部均得到良好的冷却，同时能保证活塞结构强度的要求。

[0015] 采用以上结构后，本实用新型与现有技术相比，具有以下优点：活塞顶环槽镶嵌奥氏体铸铁耐磨镶圈，利用高镍镶圈较好的耐磨性、较低的膨胀系数来提高活塞的高温耐磨、耐蚀性能及密封性能；用薄壁不锈钢管作内冷油道，在活塞头部形成一环状油道，这样柴油机在高速运转时，由于气缸磨擦和燃烧室爆燃所产生的巨大热量，就可以通过活塞内冷油道中运动的冷却和润滑油液带走，从而改善热负荷造成的活塞性能与活塞环密封性能下降的问题，减少废气泄露，提高活塞使用寿命。

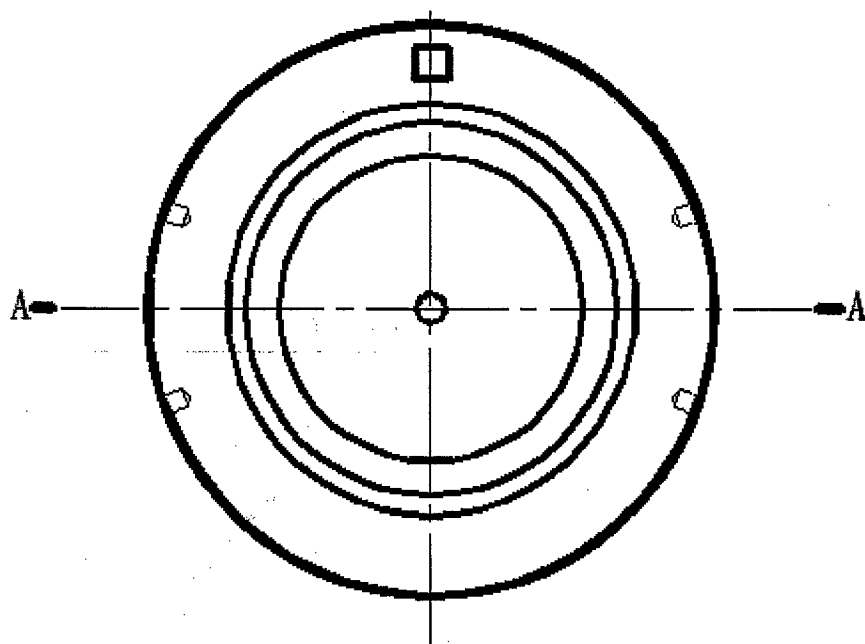


图 1

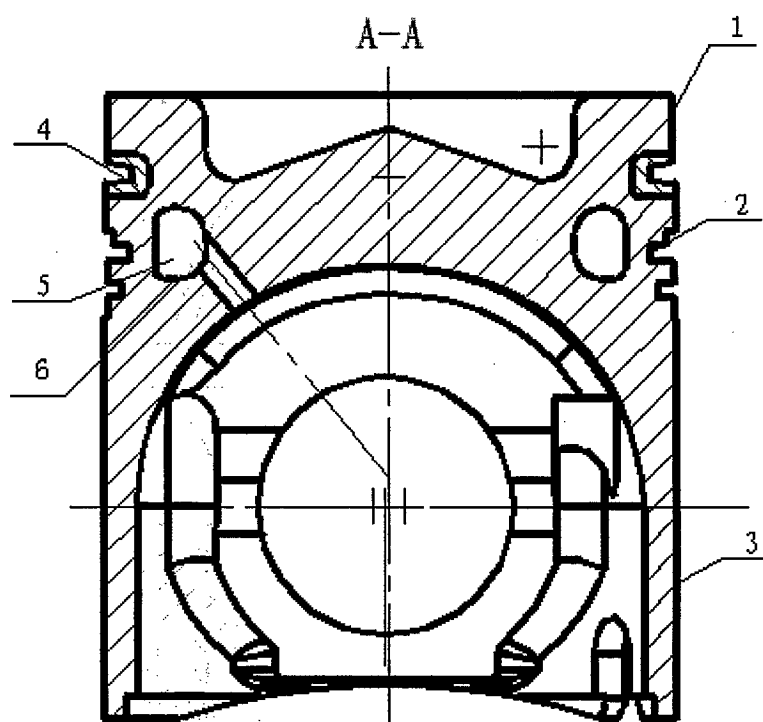


图 2

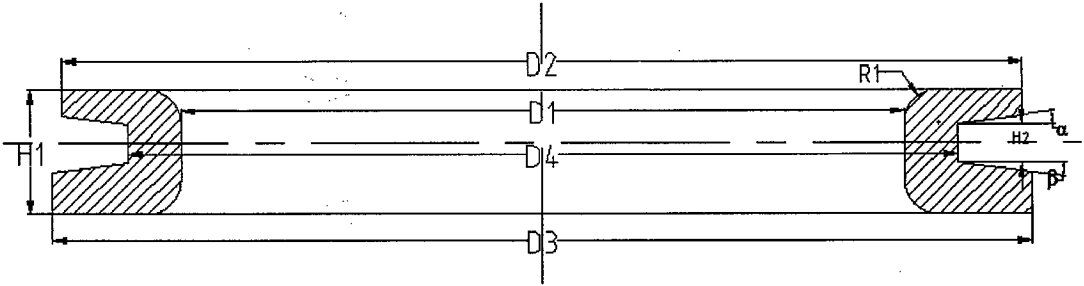


图 3

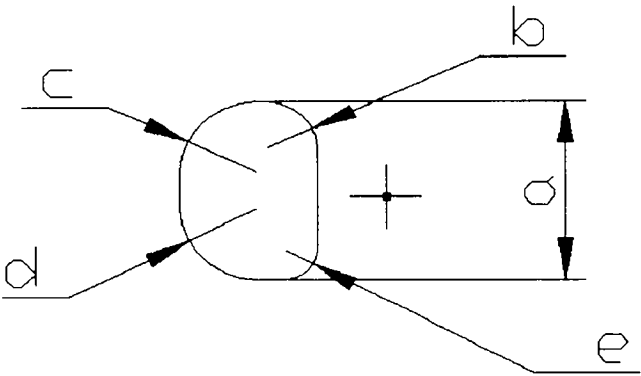


图 4