



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110848043 A

(43)申请公布日 2020.02.28

(21)申请号 201911157688.3

(22)申请日 2019.11.22

(71)申请人 代卫东

地址 100165 北京市丰台区卢沟桥南里新
月家园2号楼6单元301室

(72)发明人 代卫东

(74)专利代理机构 北京中海智圣知识产权代理
有限公司 11282

代理人 李奎书

(51)Int.Cl.

F02F 1/00(2006.01)

B23P 15/00(2006.01)

G23C 24/10(2006.01)

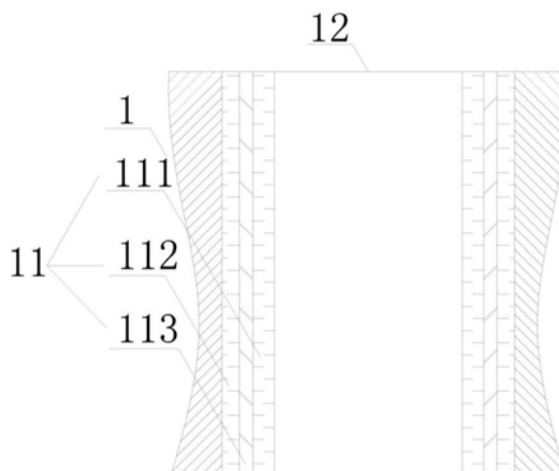
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

一种改进的发动机缸体及其方法

(57)摘要

本发明的目的是针对现有技术的不足,提供一种改进的发动机缸体及其方法,所述改进的发动机缸体,包括发动机缸体以及与所述发动机缸体配合的缸套,其中,所述发动机缸体使用铝合金材料制作,所述发动机缸套使用铸铁制作,所述发动机缸体内壁表面设置有第一耐磨层,所述第一耐磨层使用激光熔覆技术制造,本发明所述激光熔敷技术改进的发动机缸体及其的方法,发动机缸孔激光熔覆使覆层与基体之间形成冶金结合,结合强度大,减少了发动机缸孔覆层脱落的风险。



1. 一种改进的发动机缸体,包括发动机缸体以及与所述发动机缸体配合的缸套,其特征在于,所述发动机缸体使用铝合金材料制作,所述发动机缸套使用铸铁制作,所述发动机缸体内壁表面设置有第一耐磨层,所述第一耐磨层使用激光熔覆技术制造,所述第一耐磨层厚度为100~250 μm ,所述第一耐磨层强度为100~200MPa。

2. 根据权利要求1所述改进的发动机缸体,其特征在于,所述缸套外表面设置有第二耐磨层,所述第二耐磨层使用激光熔覆技术制造,所述第二耐磨层厚度为100~150 μm ,所述第二耐磨层强度为100~200MPa。

3. 根据权利要求1所述改进的发动机缸体,其特征在于,所述第一耐磨层包括第一陶瓷耐磨层和第二陶瓷耐磨层,所述第一陶瓷耐磨层与所述第二陶瓷耐磨层之间设置有第一铝合金耐磨层,所述第一陶瓷耐磨层厚度为60 μm ~120 μm ,所述第一铝合金耐磨层厚度为10 μm ~50 μm ,所述第二陶瓷耐磨层厚度为40 μm ~100 μm 。

4. 根据权利要求2所述改进的发动机缸体,其特征在于,所述第二耐磨层包括第二铝合金耐磨层和第三铝合金耐磨层,所述第二铝合金耐磨层与所述第三铝合金耐磨层之间还设置有第三陶瓷耐磨层,所述第二铝合金耐磨层厚度为10 μm ~50 μm ,第三陶瓷耐磨层厚度为40 μm ~100 μm ,第三铝合金耐磨层厚度为10~50 μm 。

5. 根据权利要求3所述改进的发动机缸体,其特征在于,所述第一陶瓷耐磨层厚度为90 μm ,所述第一铝合金耐磨层厚度为30 μm ,所述第二陶瓷耐磨层厚度为70 μm 。

6. 根据权利要求4所述改进的发动机缸体,其特征在于,所述第二铝合金耐磨层厚度为30 μm ,第三陶瓷耐磨层厚度为70 μm ,第三铝合金耐磨层厚度为30 μm 。

7. 一种改进发动机缸体的方法,其特征在于,包括以下步骤:

步骤1,在发动机底面按照设计要求加工定位孔;

步骤2,以步骤1中所述的加工定位孔为基准加工发动机缸体的缸孔,所述发动机缸体的缸孔直径比设计中发动机缸体的缸孔直径大0.25~0.4mm;

步骤3,将步骤2中所述发动机缸体的缸孔在50~60 $^{\circ}\text{C}$ 的温度下进行清洗,使所述发动机缸体的缸孔表面无切削残留物;

步骤4,将步骤3中所述缸体定位在回转工作台上,使每个所述缸体的缸孔的轴线与所述回转工作台的回转中心线重合;

步骤5,当步骤4中所述缸体的缸孔的轴线与所述回转工作台的回转中心线重合后,所述回转工作台旋转90 $^{\circ}$,使所述缸体的缸孔的轴线为水平方向,并以30~800R/min的回转速度旋转;

步骤6,使用激光熔覆喷头沿步骤5中所述缸体的缸孔的轴线匀速移动,速度为2000~4000mm/min,将铝合金或陶瓷熔覆均匀的熔覆在发动机缸体内壁上,形成耐磨层,所述耐磨层厚度为100~250 μm ,强度为100~200MPa。

8. 根据权利要求7所述激光熔敷技术改进发动机缸体的方法,其特征在于,步骤6中将涂覆材料的粉末涂覆在所述发动机的缸孔内壁表面上,使用激光重融或在激光照射过程中,所述激光熔覆喷头移动速度为3000mm/min,在氮气或氩气的保护下将所述涂覆材料同步、连续送入重融在所述发动机的缸体的缸孔内壁表面上。

9. 根据权利要求7所述激光熔敷技术改进发动机缸体的方法,其特征在于,所述激光熔敷技术改进发动机缸体的方法能够对缸套外表面熔覆耐磨层。

一种改进的发动机缸体及其方法

技术领域

[0001] 本发明涉及发动机领域,具体而言,涉及一种改进的发动机缸体及其方法

背景技术

[0002] 汽油/柴油发动机的缸体通常分为铸铁和铸铝两种。众所周知,由于铝基材料的强度原因,铝制缸体发动机内部仍然有一部分使用铸铁材料,通常采用将5mm左右的铸铁或钢质衬套直接铸造在铝制发动机缸体毛坯中,再通过多道机械加工工序,达到设计要求的技术指标,生产出合格的发动机缸体零件,但铸铁和铝合金的热膨胀系数的差异也会造成衬套受热变形从而脱离铝合金气缸内壁,从而形成气室,严重影响了发动机的散热能力,加剧了发动机内壁的磨损及降低了发动机的使用寿命。

[0003] 为了解决上述铸铁和发动机铝合金基体的热膨胀系数的差异也会造成衬套受热变形的问题,当前最新的技术为采用等离子喷涂技术APS或热喷涂技术,在毛化后的铝合金发动机缸孔表面喷涂上300um左右厚度的合金耐磨层,涂层硬度高于传统的铸铁衬套,耐磨性能也大大提高,而且喷涂工艺形成1-5%的孔隙具有储油功能,促进润滑起到减摩作用等优点,解决了铝合金发动机气缸铸铁衬套重量和尺寸增加的问题,以及与汽缸内壁的热膨胀不一致所导致的油耗、排放增加的问题,等离子缸孔喷涂技术被越来越多的发动机生产厂家所采用。但也存在毛化工艺成本高及质量控制复杂,喷涂材料的利用率低,发动机铝基体与涂层的结合力偏低的问题,喷涂的成品率偏低。

发明内容

[0004] 本发明的目的是针对现有技术的不足,提供一种改进的发动机缸体及其方法。

[0005] 所述改进的发动机缸体,包括发动机缸体以及与所述发动机缸体配合的缸套,其中,所述发动机缸体使用铝合金材料制作,所述发动机缸套使用铸铁制作,所述发动机缸体内壁表面设置有第一耐磨层,所述第一耐磨层使用激光熔覆技术制造,所述第一耐磨层厚度为100~250um,所述第一耐磨层强度为100~200MPa。

[0006] 进一步地,所述缸套外表面设置有第二耐磨层,所述第二耐磨层使用激光熔覆技术制造,所述第二耐磨层厚度为100~150um,所述第二耐磨层强度为100~200MPa。

[0007] 进一步地,所述第一耐磨层包括第一陶瓷耐磨层和第二陶瓷耐磨层,所述第一陶瓷耐磨层与所述第二陶瓷耐磨层之间设置有第一铝合金耐磨层,所述第一陶瓷耐磨层厚度为60um~120um,所述第一铝合金耐磨层厚度为10um~50um,所述第二陶瓷耐磨层厚度为40um~100um。

[0008] 进一步地,所述第二耐磨层包括第二铝合金耐磨层和第三铝合金耐磨层,所述第二铝合金耐磨层与所述第三铝合金耐磨层之间还设置有第三陶瓷耐磨层,所述第二铝合金耐磨层厚度为10um~50um,第三陶瓷耐磨层厚度为40um~100um,第三铝合金耐磨层厚度为10~50um。

[0009] 进一步地,所述第一陶瓷耐磨层厚度为90um,所述第一铝合金耐磨层厚度为30um,

所述第二陶瓷耐磨层厚度为70um。

[0010] 进一步地,所述第二铝合金耐磨层厚度为30um,第三陶瓷耐磨层厚度为70um,第三铝合金耐磨层厚度为30um。

[0011] 一种改进发动机缸体的方法,其中,包括以下步骤:

[0012] 步骤1,在发动机底面按照设计要求加工定位孔;

[0013] 步骤2,以步骤1中所述的加工定位孔为基准加工发动机缸体的缸孔,所述发动机缸体的缸孔直径比设计中发动机缸体的缸孔直径大0.25~0.4mm;

[0014] 步骤3,将步骤2中所述发动机缸体的缸孔在50~60℃的温度下进行清洗,使所述发动机缸体的缸孔表面无切削残留物;

[0015] 步骤4,将步骤3中所述缸体定位在回转工作台上,使每个所述缸体的缸孔的轴线与所述回转工作台的回转中心线重合;

[0016] 步骤5,当步骤4中所述缸体的缸孔的轴线与所述回转工作台的回转中心线重合后,所述回转工作台旋转90°,使所述缸体的缸孔的轴线为水平方向,并以30~800R/min的回转速度旋转;

[0017] 步骤6,使用激光熔覆喷头沿步骤5中所述缸体的缸孔的轴线匀速移动,速度为2000~4000mm/min,将铝合金或陶瓷熔覆均匀的熔覆在发动机缸体内壁上,形成耐磨层,所述耐磨层厚度为100~250um,强度为100~200MPa。

[0018] 进一步地,步骤6中将涂覆材料的粉末涂覆在所述发动机的缸孔内壁表面上,使用激光重融或在激光照射过程中,所述激光熔覆喷头移动速度为3000mm/min,在氮气或氩气的保护下将所述涂覆材料同步、连续送入重融在所述发动机的缸体的缸孔内壁表面上。

[0019] 进一步地,所述激光熔敷技术改进发动机缸体的方法能够对缸套外表面熔覆耐磨层。

[0020] 相对于现有技术,本发明所述的方法具有以下显著的优越效果:

[0021] 1.本发明所述改进的发动机缸体及其方法,无须对全铝发动机缸孔表面进行高成本的毛化处理,激光熔覆技术对上述的要求极低,工艺成本大幅度降低,成品率显著提高。

[0022] 2.本发明所述改进的发动机缸体及其方法,发动机缸孔激光熔覆在覆层涂覆过程中,产生的飞溅极少,减少了飞溅对发动机各加工表面的污染,减少了飞溅清理工序,从而降低了生产成本。

[0023] 3.本发明所述改进的发动机缸体及其方法,发动机缸孔激光熔覆使覆层与基体之间形成冶金结合,结合强度大,减少了发动机缸孔覆层脱落的风险。

[0024] 4.本发明所述改进的发动机缸体及其方法,多层耐磨层结合,在增强耐磨层强度的前提下,延长了使用寿命,同时具有隔热功能的耐磨层,减少了热量损失,也提高发动机的燃油效率。

[0025] 5.本发明所述改进的发动机缸体及其方法,可通过本方法修复缸孔磨损的发动机,实现发动机缸体的重复利用,减少环境污染。

附图说明

[0026] 图1为本发明所述改进的发动机缸体的结构示意图。

[0027] 图2为本发明所述改进的发动机缸体的缸套结构示意图。

[0028] 图中标记:1-发动机缸体,11第一耐磨层,111-第一陶瓷耐磨层,112-第一铝合金耐磨层,113-第二陶瓷耐磨层12-缸孔;2-缸套,21-第二耐磨层,211-第二铝合金耐磨层,212-第三陶瓷耐磨层,213-第三铝合金耐磨层。

具体实施方式

[0029] 下面结合说明书附图和具体实施方式对本发明进行进一步的详细描述。

[0030] 实施例1:如图1-2所示,所述改进的发动机缸体,包括发动机缸体1以及与所述发动机缸体配合的缸套2,其中,所述发动机缸体1使用铝合金材料制作,所述发动机缸套2使用铸铁材料制作,所述发动机缸体1内壁表面设置有第一耐磨层11,所述第一耐磨层11厚度为100~250um,所述第一耐磨层强度为100~200MPa。

[0031] 进一步的,所述缸套外表面设置有第二耐磨层21,所述第二耐磨层21厚度为100~150um,所述第二耐磨层强度为100~200MPa。

[0032] 进一步的,所述第一耐磨层11包括第一陶瓷耐磨层111和第二陶瓷耐磨层113,所述第一陶瓷耐磨层111与所述第二陶瓷耐磨层113之间设置有第一铝合金耐磨层112,用于作为基面,提高结合强度,所述第一陶瓷耐磨层111厚度为60um~120um,所述第一铝合金耐磨层厚112度为10um~50um,所述第二陶瓷耐磨层厚113度为40um~100um。

[0033] 进一步的,所述第二耐磨层21包括第二铝合金耐磨层211和第三铝合金耐磨层213,所述第二铝合金耐磨层211与所述第三铝合金耐磨层213之间还设置有第三陶瓷耐磨层212,所述第二铝合金耐磨层211厚度为10um~50um,第三陶瓷耐磨层212厚度为40um~100um,第三铝合金耐磨层213厚度为10~50um,用于对第三陶瓷耐磨层212提供一定的保护,保障缸套的耐热性,能够为继续熔覆耐摩擦提供基面。

[0034] 进一步的,所述第一陶瓷耐磨层111厚度为90um,所述第一铝合金耐磨层112厚度为30um,所述第二陶瓷耐磨层113厚度为70um。

[0035] 进一步的,所述第二铝合金耐磨层211厚度为30um,第三陶瓷耐磨层212厚度为70um,第三铝合金耐磨层213厚度为30um。

[0036] 进一步的,所述第一陶瓷耐磨层,所述第二陶瓷耐磨层以及所述第三陶瓷耐磨层还能够为镍基、钴基、铁基合金、碳化钨复合等金属合金材料。

[0037] 进一步的,所述缸套还能够为铁基合金衬套。

[0038] 一种激光熔敷技术改进发动机缸体的方法,其中,包括以下步骤:

[0039] 步骤1,在发动机底面按照设计要求加工定位孔;

[0040] 步骤2,以步骤1中所述的加工定位孔为基准加工发动机缸体的缸孔,所述发动机缸体的缸孔直径比设计中发动机缸体的缸孔直径大0.25~0.4mm;

[0041] 步骤3,将步骤2中所述发动机缸体的缸孔在50~60℃的温度下进行清洗,使所述发动机缸体的缸孔表面无切削残留物;

[0042] 步骤4,将步骤3中所述缸体定位在回转工作台上,使每个所述缸体的缸孔的轴线与所述回转工作台的回转中心线重合;

[0043] 步骤5,当步骤4中所述缸体的缸孔的轴线与所述回转工作台的回转中心线重合后,所述回转工作台旋转90°,使所述缸体的缸孔的轴线为水平方向,并以30~800R/min的回转速度旋转;

[0044] 步骤6,使用激光熔覆喷头沿步骤5中所述缸体的缸孔的轴线匀速移动,速度为2000~4000mm/min,将铝合金或陶瓷熔覆均匀的熔覆在发动机缸体内壁上。

[0045] 进一步的,步骤6中将涂覆材料的粉末涂覆在所述发动机的缸孔内壁表面上,使用激光重融或在激光照射过程中,所述激光熔覆喷头移动速度为3000mm/min,在氮气或氩气的保护下将所述涂覆材料同步、连续送入重融在所述发动机的缸体的缸孔内壁表面上。

[0046] 进一步的,耐磨层厚度为100~250um,强度为100~200MPa。

[0047] 进一步的,所述激光熔敷技术形成所述缸体的缸孔内壁表面耐磨层的方法同样能够对缸套外表面熔覆耐磨层。

[0048] 进一步的,熔覆材料熔覆前先进行预热,能够减少熔覆裂痕。

[0049] 进一步的,熔覆材料还能够为丝状。

[0050] 以上所述仅为本发明的优选实施例而已,并不用于限制本发明,对于本领域的技术人员来说,本发明可以有各种更改和变化,凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,如将发动机缸体旋转改进为激光熔覆枪体自身旋转,来实现发动机缸孔内壁的激光熔覆,均应包含在本发明权利要求的保护范围之内。

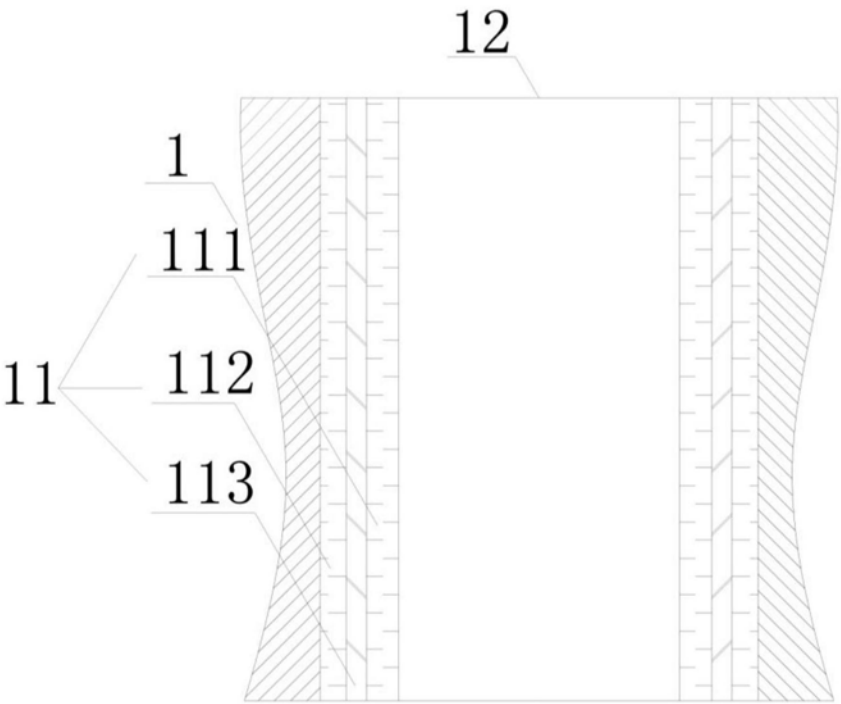


图1

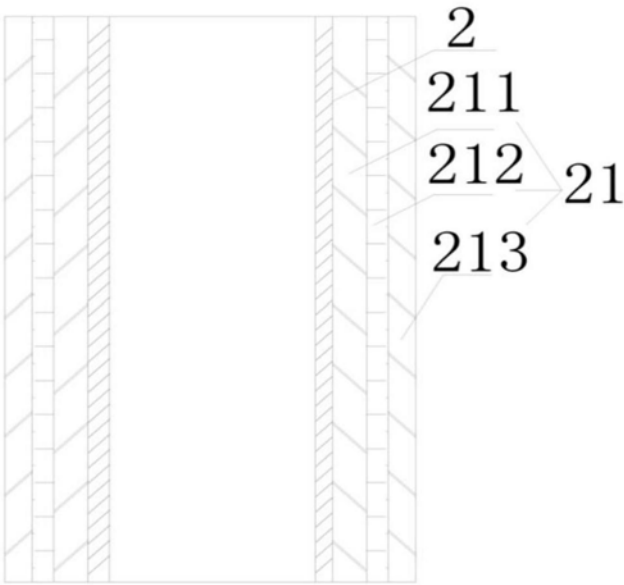


图2