



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108546902 A

(43)申请公布日 2018.09.18

(21)申请号 201810178194.2

(22)申请日 2018.03.05

(30)优先权数据

102017002078.7 2017.03.04 DE

(71)申请人 曼卡车和巴士股份公司

地址 德国慕尼黑

(72)发明人 彼得·斯查福

(74)专利代理机构 北京弘权知识产权代理事务
所(普通合伙) 11363

代理人 李少丹 许伟群

(51)Int.Cl.

G23C 4/08(2016.01)

G23C 4/134(2016.01)

F02F 1/00(2006.01)

F02F 7/00(2006.01)

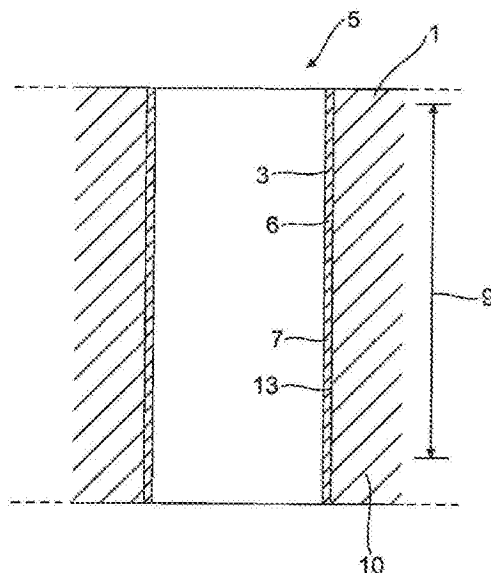
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54)发明名称

内燃机和用于制造内燃机的曲轴箱和/或气缸衬套的方法

(57)摘要

本发明涉及内燃机和用于制造内燃机的曲轴箱和/或气缸衬套的方法。具体而言,本发明涉及一种带有至少一个气缸(5)的内燃机、特别是往复式内燃机,其中,所述气缸(5)的气缸壁(3)至少在形成气缸机筒的壁区域,通过借助于涂层材料(7)对所述内燃机(21)的曲轴箱(5)或气缸衬套(27)的涂层而形成。根据本发明,所述涂层材料(7)由特别是高合金的钢合金构成,所述钢合金具有铬、镍、铜和铌作为合金元素。



1. 一种带有至少一个气缸 (5) 的内燃机、特别是往复式内燃机, 其中, 所述气缸 (5) 的气缸壁 (3) 至少在形成气缸机筒的壁区域, 通过借助于涂层材料 (7) 对所述内燃机 (21) 的曲轴箱 (5) 或气缸衬套 (27) 的涂层而形成, 其特征在于, 所述涂层材料 (7) 由特别是高合金的钢合金构成, 所述钢合金具有铬、镍、铜和铌作为合金元素。

2. 如权利要求1所述的内燃机, 其特征在于, 所述钢合金由钢1.4542 (DIN EN 10088-3) 构成, 或者由钢1.4548 (DIN EN 10088-3) 构成。

3. 一种带有根据权利要求1或2所述的内燃机的运载工具、特别是商用车。

4. 一种用于制造内燃机的曲轴箱或气缸衬套的方法, 其中, 借助涂层机构 (11) 把涂层材料 (7) 施加到曲轴箱 (5) 的或气缸衬套 (27) 的气缸壁 (13) 上, 其特征在于, 把特别是高合金的钢合金作为涂层材料 (7) 施加到所述气缸壁 (13) 上, 所述钢合金具有铬、镍、铜和铌作为合金元素。

5. 如权利要求4所述的方法, 其特征在于, 所述钢合金由钢1.4542 (DIN EN 10088-3) 构成, 或者由钢1.4548 (DIN EN 10088-3) 构成。

6. 如权利要求4或5所述的方法, 其特征在于, 借助热喷涂法施加所述涂层材料 (7), 其中, 所述涂层机构 (11) 由加热和喷涂机构 (17) 构成, 特别是由等离子燃烧器构成, 借助于所述加热和喷涂机构, 将所述涂层材料 (7) 加热并由此熔化, 并且将熔化的涂层材料 (7) 喷涂到所述曲轴箱 (5) 的或所述气缸衬套 (27) 的所述气缸壁 (13) 上。

7. 如权利要求6所述的方法, 其特征在于, 所述热喷涂法由大气等离子喷涂 (APS) 构成, 其中, 将所述喷涂材料 (7) 借助供应机构 (15) 以粉末形式朝向加热和喷涂机构 (17) 的加热区域 (19) 输送、特别是喷射到被构造成等离子燃烧器的加热和喷涂机构的等离子射束中。

8. 如权利要求6所述的方法, 其特征在于, 所述热喷涂法由丝材电弧喷涂 (WAS) 构成, 其中, 借助供应机构将所述喷涂材料 (7) 以丝材形式朝向加热和喷涂机构的加热区域输送。

9. 如权利要求4至8中任一项所述的方法, 其特征在于, 在敷设所述涂层材料 (7) 之后, 借助珩磨机构对由所述涂层材料 (7) 构成的表面予以加工, 该珩磨机构具有珩磨工具、特别是珩磨头。

10. 一种特别是高合金的钢合金作为涂层材料 (7) 的应用, 所述钢合金具有铬、镍、铜和铌作为合金元素, 所述涂层材料用于给曲轴箱 (5) 的或气缸衬套 (27) 的气缸机筒涂层, 其中优选地规定, 所述钢合金由钢1.4542 (DIN EN 10088-3) 构成, 或者由钢1.4548 (DIN EN 10088-3) 构成。

内燃机和用于制造内燃机的曲轴箱和/或气缸衬套的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种根据权利要求1的前序部分所述的内燃机、特别是往复式内燃机以及一种根据权利要求4的前序部分所述的用于制造内燃机的曲轴箱或气缸衬套的方法。

背景技术

[0002] 内燃机研发的一个主要目标是,尽可能耐磨损且耐腐蚀地设计发动机的气缸机筒(Zylinderlaufbahnen)。在此,气缸机筒的高度耐磨性是重要的,以便能够保证内燃机的高寿命。例如因为一直都有所谓的劣质燃料国,在这种国家主要仅仅有硫含量相当高的燃料可供使用,所以气缸机筒的高度耐腐蚀性是必需的。在这种燃料燃烧时产生硫酸冷凝物,所述冷凝物会导致气缸机筒的所谓的腐蚀性磨损。此外,即使对于带废气反馈的内燃机也会形成增加的腐蚀性冷凝物。

[0003] 由DE 10 2015 207 833 A1已知一种用于内燃机的气缸曲轴箱,其中,至少一个气缸机筒由一种材料构成,这种材料具有铬、钼、碳和陶瓷。利用在气缸机筒的涂层中的铬和陶瓷含量,要抑制因在气缸中的燃料燃烧时可能产生的酸、特别是硫酸所致的腐蚀性侵蚀。

[0004] 然而,在为气缸机筒的涂层采用具有陶瓷颗粒的涂层材料时不利的是,由于磨蚀性作用的陶瓷颗粒,明显难以在涂层之后对气缸机筒进行珩磨。

发明内容

[0005] 本发明的目的因此是,提出一种内燃机、特别是往复式内燃机以及一种用于制造内燃机的曲轴箱或气缸衬套的方法,在其中,用一种涂层材料为至少一个气缸机筒涂层或已涂层,这种涂层材料特别耐磨损、耐腐蚀,且同时也可简便地加工或珩磨并且成本低廉。

[0006] 该目的通过独立权利要求的特征得以实现。优选的改进在从属权利要求中公开。

[0007] 根据权利要求1,提出一种带有至少一个气缸的内燃机、特别是往复式内燃机,其中,气缸的气缸壁至少在形成气缸机筒的壁区域,通过借助于涂层材料对内燃机的曲轴箱或气缸衬套的涂层而形成。根据本发明,涂层材料由特别是高合金的钢合金构成,所述钢合金至少具有铬、镍、铜和铌作为合金元素。

[0008] 如在试验中令人惊奇地已表明,带有这种涂层或滑动层的气缸机筒具有很好的摩擦学性质(摩擦和磨损特性),以及针对于在燃料燃烧时产生的腐蚀性冷凝物也具有突出的耐腐蚀性。在此,该钢合金涂层在本应用中也未涂污倾向,比如对于其它钢合金往往就是这种情况。另外,由涂层材料构成的表面也能特别简便地或者以较小的代价予以加工或珩磨,因为该涂层材料没有磨蚀性作用的陶瓷颗粒。此外,本发明的涂层材料也成本低廉,因为具有这些合金元素的钢合金在商业上是常见的。

[0009] 在一种优选的具体设计中,本发明的钢合金由钢1.4542(DIN EN 10088-3)或X5CrNiCuNb16-4构成,或者由钢1.4548(DIN EN 10088-3)或X5CrNiCuNb17-4-4构成。这是

在商业上常见的、常用于航空和宇航的钢。

[0010] 此外也要求保护一种带有本发明的内燃机的运载工具、特别是商用车。

[0011] 由本发明的运载工具得到的优点与本发明的内燃机的已评述过的优点一致，因而这些优点在此不予重复。

[0012] 申请人还保留修改权利要求的权利，这些权利要求涉及具有本发明的涂层的气缸曲轴箱或气缸衬套。

[0013] 为了实现已述目的，此外还提出了一种用于制造内燃机的曲轴箱或气缸衬套的方法，其中，借助涂层机构把涂层材料施加到曲轴箱的或气缸衬套的气缸壁上。根据本发明，把特别是高合金的钢合金作为涂层材料施加到气缸壁上，所述钢合金至少具有铬、镍、铜和铌作为合金元素。

[0014] 由本发明的方法设计得到的优点同样与本发明的内燃机的已评述过的优点一致，因而在此同样不予重复。

[0015] 在一种优选的根据本发明的方法设计中，涂层材料采用热喷涂法予以敷设，其中，涂层机构由加热和喷涂机构构成，特别是由等离子燃烧器构成，涂层材料借助于所述加热和喷涂机构而被加热并由此熔化，并且把熔化的涂层材料喷涂到曲轴箱的或气缸衬套的气缸壁上。这样就能简便地且有效地以所需要的质量把本发明的涂层材料施加到气缸壁上。

[0016] 在一种优选的具体设计中，热喷涂法由大气等离子喷涂 (APS) 构成，其中，喷涂材料或涂层材料借助供应机构以粉末形式朝向加热和喷涂机构的加热区域输送，特别是喷射到构造成等离子燃烧器的加热和喷涂机构的等离子射束中。由此可以简便且有效地把本发明的涂层材料施加到气缸壁上。

[0017] 替代地，热喷涂法也可以由丝材电弧喷涂 (WAS) 构成，其中，喷涂材料借助供应机构以丝材形式朝向加热和喷涂机构的加热区域输送。通过这种方式可以把本发明的涂层材料特别简便地或者以特别小的代价施加到气缸壁上。

[0018] 此外优选地，在把涂层材料敷设到气缸壁上之后，借助珩磨机构对由涂层材料构成的表面予以加工，该珩磨机构具有珩磨工具、特别是珩磨头。通过借助于珩磨机构的这种事后加工，曲轴箱的或气缸衬套的由本发明的涂层材料构成的滑动层的摩擦学特性得到了明显改善，由此有效地抑制了气缸机筒的和在气缸中移动的活塞的磨损。

[0019] 另外，也要求保护特别是高合金的钢合金作为涂层材料的应用，所述钢合金至少具有铬、镍、铜和铌作为合金元素，所述涂层材料用于给曲轴箱的或气缸衬套的气缸机筒涂层。

[0020] 由本发明的应用得到的优点同样与本发明的内燃机的已确认过的优点一致，因而这些优点在此同样不予重复。

附图说明

[0021] 下面参照附图仅示范性地更详细介绍本发明及其有利的设计和/或改进以及其优点。

[0022] 其中：

[0023] 图1为本发明的内燃机的曲轴箱的剖视图；

[0024] 图2为示意图，借此介绍根据本发明的方法；和

[0025] 图3为本发明的内燃机的第二实施方式的剖视图。

具体实施方式

[0026] 图1中所示为本发明的内燃机的曲轴箱1的局部剖视图。这里所示的气缸5的气缸壁3在此完全地或者连续地由一种形成滑动层6的涂层材料7构成。但替代地也可考虑的是，气缸壁3仅仅在气缸5的气缸机筒区段9上或者在气缸机筒区段9的一部分上借助涂层材料7予以涂层。

[0027] 涂层材料7由钢合金构成，该钢合金具有铬、镍、铜和铌作为合金元素。这种涂层材料7特别耐磨损、耐腐蚀以及也可简便地加工。具体地，该钢合金例如可以由钢1.4542 (DIN EN 10088-3) 构成，或者由钢1.4548 (DIN EN 10088-3) 构成。

[0028] 此外，在此把滑动层6直接施加到曲轴箱5的例如由铝构成的基本材料10上。替代地，也可以在滑动层6与曲轴箱5的基本材料10之间设置至少一个支撑层或稳固层，借此抑制因基本材料10的可能的塑形变形所致的滑动层6折断。

[0029] 下面借助图2更详细说明根据本发明的用于制造曲轴箱5的方法。

[0030] 图2中示意性地示出了涂层机构11的一部分，借助该涂层机构可以用涂层材料7给曲轴箱5的气缸壁13涂层。涂层材料7在此采用热喷涂法，在此例如通过大气等离子喷涂 (APS)，被施加到曲轴箱5的未经涂层的气缸壁13上。

[0031] 具体地，涂层材料7在此以粉末形式，经由涂层机构11的等离子燃烧器17的供应管路15，朝向等离子燃烧器17的加热区域19输送，或者被喷入到等离子燃烧器17的等离子射束中。涂层材料粉末被等离子的高温加热，因而熔化。等离子射束或等离子流夹带着熔化的粉末颗粒，并将其抛掷到或喷涂到曲轴箱5的待涂层的气缸壁13上。

[0032] 等离子燃烧器17在此因而形成一种加热和喷涂机构，借此可以使涂层材料7熔化并在熔化状态下将其喷涂到曲轴箱5的气缸壁3上。替代于大气等离子喷涂，涂层材料7例如也可以通过丝材电弧喷涂 (WAS) 施加到气缸壁13上。

[0033] 在把涂层材料7敷设到气缸壁13上之后，由涂层材料构成的表面借助图中未示出的珩磨机构予以加工或珩磨。通过这种方式，优化了曲轴箱5的由涂层材料7构成的滑动层6的摩擦学特性。

[0034] 图3中所示为本发明的内燃机21的第二实施方式的局部剖视图。在这里，并非内燃机21的曲轴箱23、而是内燃机21的气缸衬套27形成了内燃机21的气缸机筒，该气缸衬套插入到曲轴箱23的衬套凹口25中。由涂层材料7构成的滑动层6在此因而并非被施加到曲轴箱23上，而是被施加到内燃机21的气缸衬套27上。

[0035] 附图标记清单

[0036] 1 曲轴箱

[0037] 3 气缸壁

[0038] 5 气缸

[0039] 6 滑动层

[0040] 7 涂层材料

[0041] 9 气缸机筒

[0042] 10 基本材料

[0043]	11	涂层机构
[0044]	13	未涂层的气缸壁
[0045]	15	供应管路
[0046]	17	等离子燃烧器
[0047]	19	加热区域
[0048]	21	内燃机
[0049]	23	气缸曲轴箱
[0050]	25	衬套凹口
[0051]	27	气缸衬套

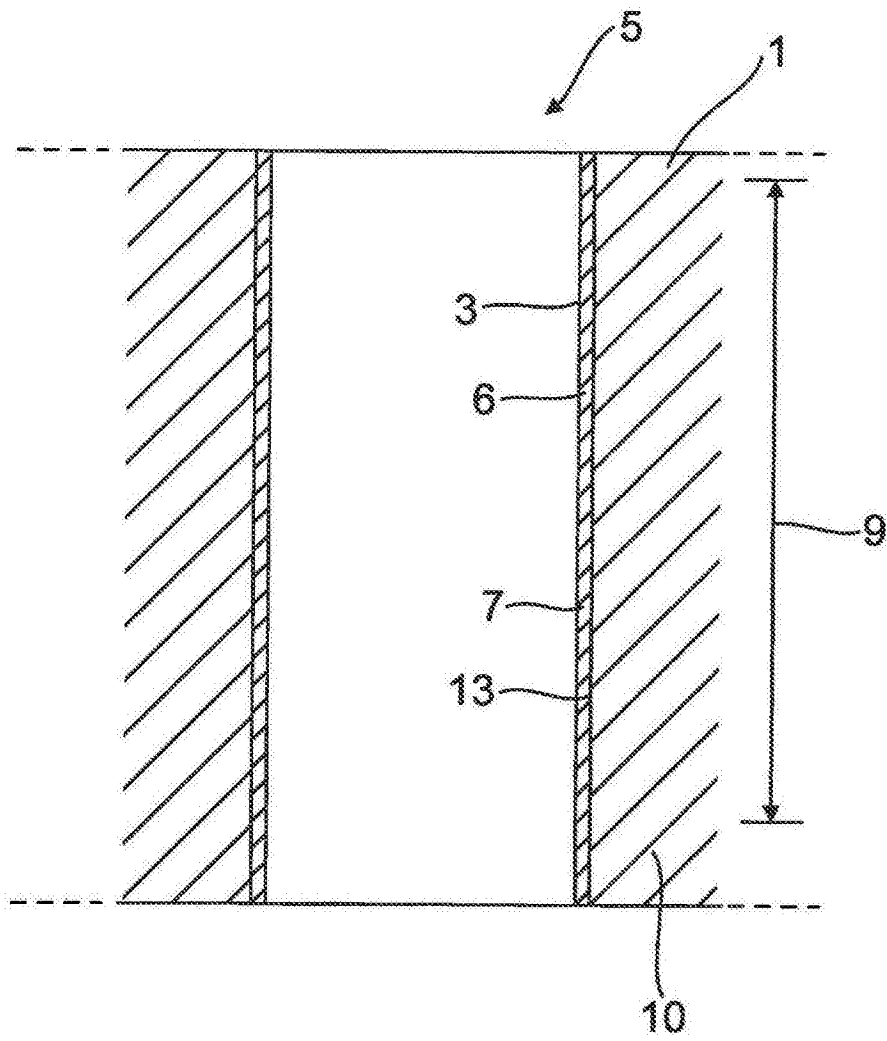


图1

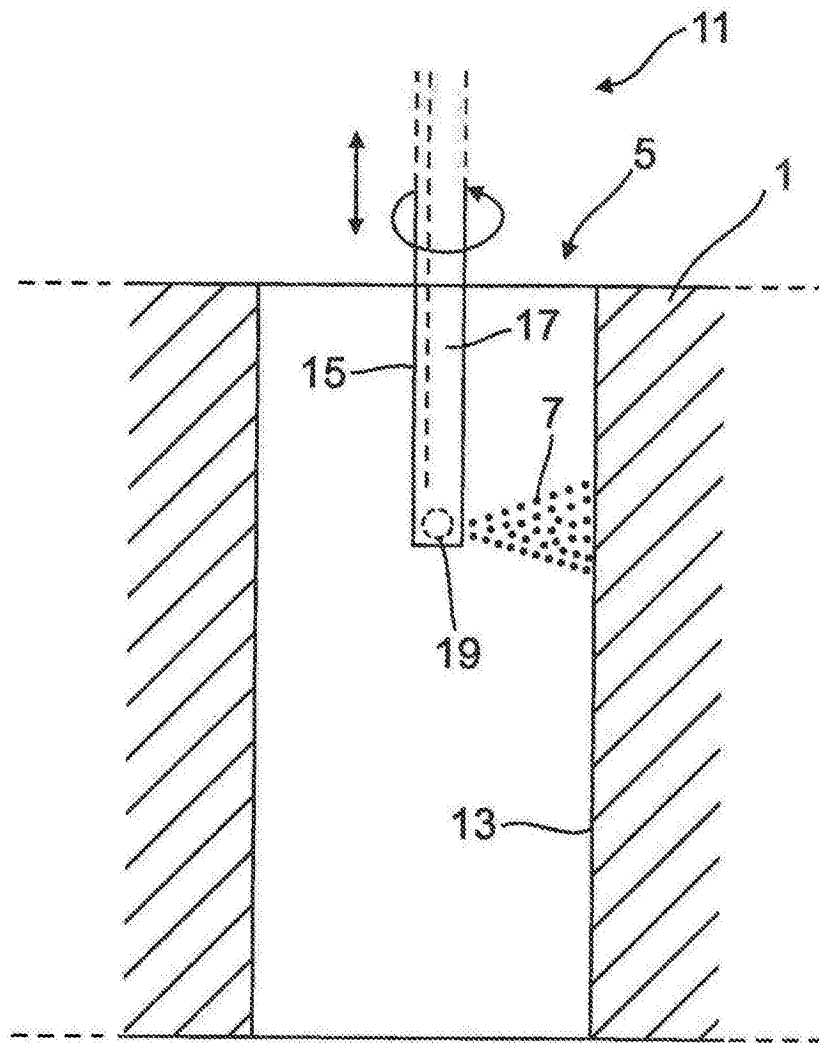


图2

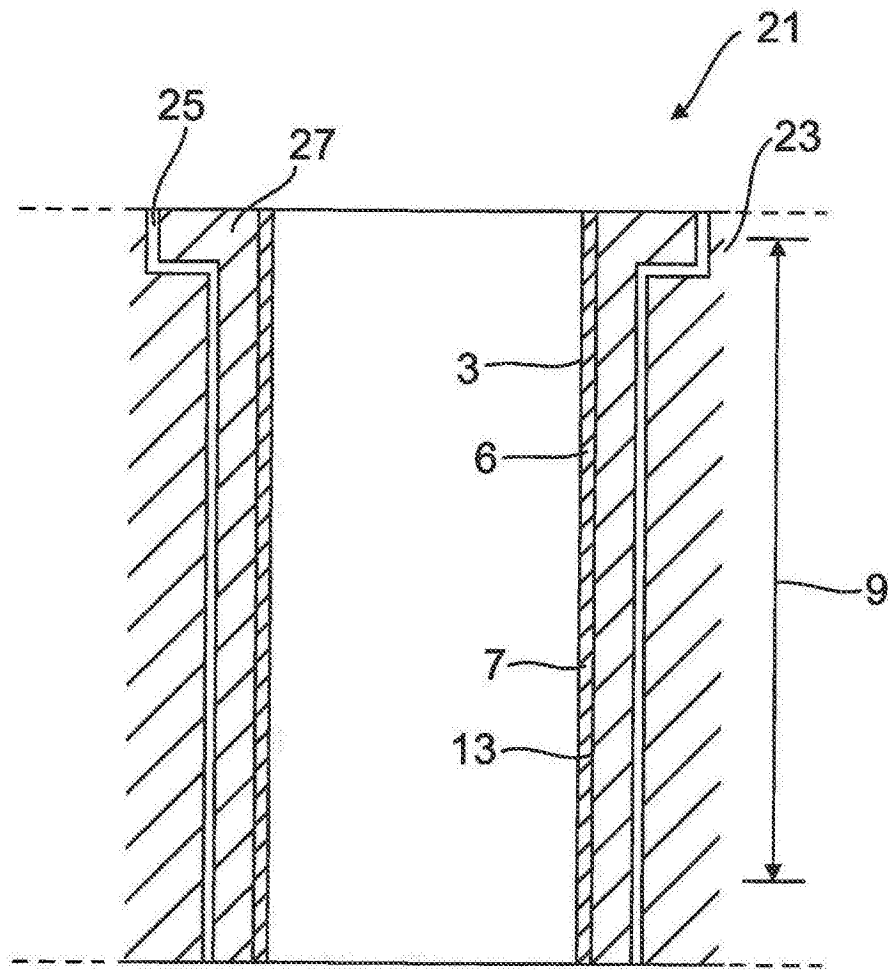


图3