



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104975899 B

(45)授权公告日 2018.07.24

(21)申请号 201510163235.7

(22)申请日 2015.04.08

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104975899 A

(43)申请公布日 2015.10.14

(30)优先权数据

PA201470184 2014.04.08 DK

(73)专利权人 曼恩柴油机涡轮股份公司曼恩柴油
机涡轮德国分公司

地址 丹麦哥本哈根

(72)发明人 哈罗·安德烈亚斯·赫格

克里斯蒂安·斯康宁

(74)专利代理机构 中科专利商标代理有限责任
公司 11021

代理人 李新红

(51)Int.Cl.

F01L 3/02(2006.01)

(56)对比文件

CN 1088149 C, 2002.07.24,
JP 昭60-122207 A, 1985.06.29,
EP 1152127 A1, 2001.11.07,
DE 102008018875 A1, 2009.10.15,
CN 1305051 A, 2001.07.25,
CN 1191950 A, 1998.09.02,
JP 特开平9-256821 A, 1997.09.30,
WO 2013/186893 A1, 2013.12.19,

审查员 李念

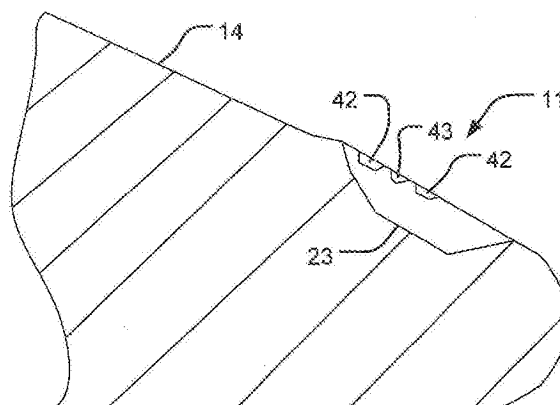
权利要求书1页 说明书7页 附图6页

(54)发明名称

强化内燃机用排气阀中环形阀座区的方法
以及排气阀

(57)摘要

本发明提供一种内燃机用排气阀,所述内燃机用排气阀包括具有第一侧(14)和第二侧(16)的阀盘、从阀盘的第一侧延伸的阀杆、以及位于阀盘的第一侧的环形阀座区(11)。环形阀座区(11)是镍基合金的或铬基合金的并且具有阀座表面。环形阀座区至少具有位于两个第二环形部(42)之间的第一环形部(43)。第一环形部具有比两个第二环形部低的硬度。



1. 一种强化内燃机用排气阀中环形阀座区的方法,所述排气阀包括具有第一侧和第二侧的阀盘、从所述阀盘的所述第一侧延伸的阀杆、以及位于所述阀盘的第一侧的环形阀座区,所述环形阀座区是镍基合金的或铬基合金的,其中进行至少以下步骤:

a) 提供具有生坯座区的阀盘,所述生坯座区具有至少两个被中间环形区分开的环形突起,

b) 将所述两个环形突起塑性变形,

c) 将所述生坯座区机械加工为所述环形阀座区的尺寸,

d) 对具有所述环形阀座区的所述阀盘进行至少包括时效热处理的热处理。

2. 根据权利要求1所述的强化内燃机用排气阀中环形阀座区的方法,其中步骤b)中的所述塑性变形包括用圆柱形辊来辊轧。

3. 根据权利要求2所述的强化内燃机用排气阀中环形阀座区的方法,其中对于每个环形突起提供单独的圆柱形辊。

4. 根据权利要求3所述的强化内燃机用排气阀中环形阀座区的方法,其中所述单独的圆柱形辊由一个共同的辊轧工具携带,但是允许所述单独的圆柱形辊在辊轧期间以彼此不同的旋转速度旋转。

5. 根据权利要求1至4中一项或多项所述的强化内燃机用排气阀中环形阀座区的方法,其中步骤a)中提供的各个环形突起具有曲面中心部。

6. 一种排气阀,所述排气阀用于内燃机并且由根据权利要求1至5中任一项所述的方法制备,所述排气阀包括具有第一侧和第二侧的阀盘、从所述阀盘的所述第一侧延伸的阀杆、以及位于所述阀盘的第一侧的环形阀座区,所述环形阀座区是镍基合金的或铬基合金的并且具有阀座表面,其特征在于所述环形阀座区至少具有位于两个第二环形部之间的第一环形部,所述第一环形部具有比所述两个第二环形部低的硬度。

7. 根据权利要求6所述的排气阀,其中在所述第一环形部的中间的所述阀座表面的平均硬度比所述第二环形部中的至少一个的表面的中间的平均硬度低至少80HV。

8. 根据权利要求6所述的排气阀,其中所述两个第二环形部的材料具有冷变形和低于重结晶温度的时效硬化的晶体学晶粒组织。

9. 根据权利要求6所述的排气阀,其中所述第一环形部的材料具有不冷变形的晶体学晶粒组织。

10. 根据权利要求6所述的排气阀,其中携带所述环形阀座区的所述阀盘包括不锈钢的基体。

11. 根据权利要求6所述的排气阀,其中所述阀盘在其第二侧包括耐热腐蚀材料层。

强化内燃机用排气阀中环形阀座区的方法以及排气阀

技术领域

[0001] 本发明涉及一种内燃机用排气阀,所述排气阀包括具有第一侧和第二侧的阀盘、从阀盘的第一侧延伸的阀杆、以及位于阀盘的第一侧的环形阀座区,环形阀座区是镍基合金的或铬基合金的并且具有阀座表面。

背景技术

[0002] 在US 6,295,731中公开了这种排气阀,其中阀坯件具有比成品阀的盘直径小的阀盘和在阀座上方的过量材料。将过量材料成形为在覆盖阀座的整个面积的阀盘上的等腰三角形截面的突起物(lobe)。将阀坯件加热至530至600℃的温度并且在具有成品阀盘形状的模中锻造。在锻造期间,将等腰三角形截面的突起物塑性变形并且增加阀盘的外径。因此过量材料的锻造引起在阀盘外部区域的所有材料的塑性流动。

[0003] EP 0521821B1公开了一种排气阀,其包括具有设置有延伸阀杆的第一侧的阀盘以及具有阀座表面的环形阀座区。环形阀座区是镍基合金的或铬基合金的。锻造可以用于将阀座区成形为球形。推荐进行热变形,以便在材料内分配碳化物形成物,以便获得改善的耐腐蚀性。

[0004] 由Institute of Marine Engineers,London(海洋工程师研究所,伦敦)在1990年公开的书籍“用于重质燃料运行的柴油机燃烧室材料”收集了从整个行业获得的经验并且提供了概括性的结论:排气阀的阀座区必须具有高硬度。

[0005] WO 97/47862公开了一种排气阀盘,该排气阀盘具有奥氏体不锈钢的基体和通过焊接或通过HIP过程提供的镍基材料的阀座区。通过材料的冷加工,如通过辊轧或锻造阀座区,可以增加阀座区的屈服强度。

发明内容

[0006] 本发明的一个目的是改进阀座区的制造。

[0007] 鉴于此,最初提到的根据本发明的排气阀的特征在于环形阀座区至少具有位于两个第二环形部之间的第一环形部,第一环形部具有比所述两个第二环形部低的硬度。

[0008] 较低硬度的第一环形部具有比所述两个第二环形部更高的延展性,并且在阀座区中的两个第二环形部之间的第一环形部的位置允许在第一环形部中比在第二环形部中出现更多的弹性阀座变形。当发动机开始运行或停止运行或明显改变发动机负荷时,较硬且较低延展性的第二环形部可以因此较少地受由温度变化导致的负荷的影响。尤其是对于船舶中的主推进发动机来说,在从一个目的地到另一个目的地跨越海洋航行时,发动机通常以几乎恒定的发动机负荷——通常全发动机负荷——典型地运行若干天或许多天,并且之后在船舶接近和进入港口时以低发动机负荷运行。这种负荷的变化和所引起的运行温度的变化影响阀盘和阀座区。阀座区是阀盘的第一侧的一部分并且因此背对发动机气缸中的燃烧室。阀座区具有锥形外表面,并且归因于所引起的在阀座区处的阀盘的厚度的变化,由阀盘的热变化引起的负荷是明显的。因为将高硬度合金材料定位在两个第二环形部中,阀座

区中的第一环形部使阀座区中的高硬度合金材料减少。

[0009] 在现有技术排气阀中,对整个阀座区进行塑性变形,以便提高阀座合金的硬度或屈服强度。较低硬度的第一环形部需要避免塑性变形,或者不以与在第二环形部中相同的程度进行。因为需要较少的塑性变形,所以促进了阀座区的制造并且所进行的塑性变形可以更精确,因为待变形的材料的体积较小。

[0010] 在一个实施方案中,在第一环形部的中间的阀座表面的平均硬度比第二环形部中的至少一个的表面的中间的平均硬度低至少80HV。尽管也以较低的平均硬度差得到益处,如至少50HV的差,至少80HV的差提供了第一环形部中适合的延展性。

[0011] 在一个实施方案中,两个第二环形部的材料具有冷变形和低于重结晶温度的时效硬化(age hardening)的晶体学晶粒组织。时效硬化不是强制的,但是其所表达的有利方式在于当阀座区的合金能够时效硬化时提高了两个第二环形部的硬度。

[0012] 在另一个实施方案中,第一环形部的材料具有不冷变形的晶体学晶粒组织。在这个实施方案中,对于阀座区的给定的合金和几何形状来说,第一环形部的材料的延展性大约尽可能地高。

[0013] 可以使整个阀盘的合金与阀座区中的合金相同。对于具有大尺寸的排气阀来说,如0.10m以上的阀盘外径,优点可以是使用一种合金的基体并且为该基体提供另一种合金的阀座区。在一个实施方案中,携带环形阀座区的阀盘包括不锈钢的基体。不锈钢提供适合的高强度并且不锈钢合金是容易获得的。

[0014] 在一个实施方案中,阀盘在其第二侧包括耐热腐蚀材料层。阀盘的第二侧向燃烧室并且因此在运行中经历高温并且还经历粘附至盘表面的腐蚀性燃烧残留物。耐热腐蚀材料层可以提高排气阀的寿命。

[0015] 在另一个方面中,本发明涉及一种强化内燃机用排气阀中环形阀座区的方法,所述排气阀包括具有第一侧和第二侧的阀盘、从阀盘的第一侧延伸的阀杆、以及位于所述阀盘的第一侧的环形阀座区。

[0016] 为改进阀座区的制造,根据本发明进行至少以下步骤:

[0017] a) 提供具有生坯坐区(raw seat area)的阀盘,所述生坯坐区具有至少两个被中间环形区分开的环形突起,

[0018] b) 将两个环形突起塑性变形,

[0019] c) 将生坯坐区机械加工为环形阀座区的尺寸,

[0020] d) 对具有环形阀座区的阀盘进行至少包括时效热处理的热处理。

[0021] 借助中间环形区对两个环形突起的分离使得可用于环形突起的面积减小,并且因此它们具有比上述现有技术突起物小得多的体积,并且因此步骤b)中的变形需要较小的力。步骤b)中突起的变形和步骤c)中的机械加工形成阀座区中的两个第二环形部,并且第一环形部位于中间环形区中或者由中间环形区形成。

[0022] 两个环形突起的较小的尺寸还降低了对生坯坐区中过量材料的需求,并且可以将具有生坯坐区的阀盘定形为与阀盘的最终尺寸更接近,并且因此免去了将材料合金化并且还降低对步骤c)中机械加工的需求。

[0023] 可以通过锻造进行塑性变形,但是优选地,步骤b)中的塑性变形包括用圆柱形辊来辊轧。圆柱形辊每次仅与环形突起的一小部分接触,在利用其在与环形突起的环形路径

接近垂直的方向上延伸的旋转轴辊轧期间将辊排列。不同的优点是,同时通过辊来辊轧环形突起的全部宽度,并且辊延伸至环形突起的两侧,因为不能只将塑性变形的材料在一边按压为隆起物(ridge)而是按压至辊下方的阀座区的材料中。可以将生坯坐区辊轧为成品阀座区的形状,并且之后进行步骤c)中作为研磨的机械加工。

[0024] 因为环形突起由中间环形区分开,一个环形突起位于比另一个环形突起距杆更远的距离。当然可以针对环形突起仅使用单个辊并且在共同的辊轧操作中辊轧两个突起,或者首先辊轧一个突起然后辊轧另一个突起。还可以针对每个环形突起使用单独的圆柱形辊,这允许位于较远的距离的辊以比另一个辊稍高的速度旋转。

[0025] 当使用两个辊时,单独的圆柱形辊优选由一个共同的辊轧工具携带,但是使单独的圆柱形辊在辊轧期间以彼此不同的旋转速度旋转。

[0026] 步骤a)中提供的单个环形突起可以具有不同的形状,如具有曲面中心(curved central portion)部的形状。曲面的顶部可以位于第二环形部应该具有最高硬度的径向位置。

附图说明

[0027] 以下将参照示意性的附图更详细地描述实施方案的实例,其中

[0028] 图1说明了通过内燃机的气缸的垂直截面,

[0029] 图2描绘了根据本发明的排气阀,

[0030] 图3是阀座生坯区的横截面图,

[0031] 图4说明了用于阀座区的现有技术辊轧方法,

[0032] 图5是应用图4的现有技术辊轧方法之后通过阀座生坯区的横截面图,

[0033] 图6说明了利用图4的现有技术辊轧方法制造的成品阀座区中的硬度分布,

[0034] 图7说明了通过排气阀盘的外部区域和固定阀外壳部的截面,

[0035] 图8说明了通过根据本发明的具有由中间环形区分开的两个环形突起的生坯坐区的第一实施方案的截面,

[0036] 图9是用于根据本发明的方法的辊轧工具和阀盘的图示,

[0037] 图10说明了通过根据本发明的阀座区的垂直横截面,

[0038] 图11说明了用本发明的方法处理的辊轧的阀座区中的硬度分布,以及

[0039] 图12说明了与图8相对应的通过根据本发明的生坯坐区的第二实施方案的截面。

具体实施方式

[0040] 当合金是指定的或是在本说明书中提到的合金化组分时,组分以体积百分数(体积%)表示,但是仅表示为%。

[0041] 在图1观察到排气阀1处于打开位置,该位置允许将吸入空气从涡轮增压器2经由扫气冷却器4和水雾捕集器5供给至扫气接收器3。吸入空气和扫气从扫气接收器流动通过在气缸7下端中的一排扫气口6,并且向上通过旋转运动的气缸,并且向上接近气缸的上部,与此同时将热燃烧气体通过打开的排气阀压出并且进入废气接收器8中。可以在高的气体速度下出现经过排气阀的阀座的热燃烧气体的流动,尤其是当将阀打开和关闭时。

[0042] 排气阀1安装在固定至气缸顶部的气缸盖10的排气阀外壳9中。在排气阀的关闭位

置,阀盘12上面的阀座区11与阀外壳的固定部13上的相应的阀座(也被称为底部部件)邻接。

[0043] 阀盘具有向上朝向排气通道15的第一侧14和向下朝向气缸7中的燃烧室17的第二侧16。阀杆18从第一侧14沿中心延伸,并且具有用于安装阀旋转器翼的部分19、用于在阀外壳中的固定阀导承(stationary valve guide)中定位的支承区20、用于空气弹簧活塞或弹簧端点支承的安装的槽21、以及用于在液压阀驱动器中的驱动器活塞处安装的上端区22。杆的上端可以备选地通过凸轮以常规方式驱动。

[0044] 固定部13可以通过水冷却。在排气阀的安装位置中,杆18从阀盘向上延伸并且通过排气通道并且继续向上通过阀导承并且向上进入排气阀驱动器。气动弹簧的活塞安装至杆的外部。在杆顶部的液压驱动器活塞可以激活排气阀向下移动,并且当释放液压驱动器中的压力时,气动弹簧在相反的方向上起作用并且将排气阀关闭。图2中所示的实施方案是用于申请人的品牌的ME或MC型号中的一个的发动机的排气阀。排气阀也可以是以公知的方式机械驱动的,并且也可以使用机械复位弹簧。杆的位于排气通道中的部分设置有从杆径向向外延伸的倾斜翅片。当废气流出时,这些翅片使得排气阀在周向上旋转一些角度。在另一个实施方案中,杆不具有这种翅片。

[0045] 排气阀可以用于四冲程内燃机,或者其可以用于二冲程内燃机,优选大型二冲程十字头式发动机,其可以具有范围为250至1100mm的气缸直径。当阀用于这种大型二冲程发动机时,根据气缸口径,阀盘12的外径在100mm至600mm的范围内。使用排气阀轴的内燃机可以由MAN Diesel&Turbo制造,如MC或ME型号,或者可以由Wärtsilä或Sulzer Diesel制造,如RTA或RTA-flex型号,或者可以由Mitsubishi制造。当排气阀用于四冲程发动机时,阀盘12的外径通常在50mm至300mm的范围内。

[0046] 阀座区11通常是环形的和锥形的,并且紧邻阀盘的外端部放置。阀座区可以是与排气阀的其余部分相同的合金,或者如在图3中所示,其可以是在基体24上的槽23中沉积的不同的合金。在图3中,槽23填充有六个焊缝25。已知通过使用带有具有V形外表面的辊的辊轧工具26将这种沉积的阀座区塑性变形。在多轮(round)中以与排气阀的中心轴不同的直径将V形按压至阀座的材料中。在辊轧之后,阀座区的横截面形状如在图5中所描绘。辊轧过程在辊的侧向按压材料,从而形成隆起物27。在生坯坐(raw seat)的外表面下方的辊轧深度28表示必须在辊轧之后如通过在车床上机械加工移除的过量材料。

[0047] 由焊接至不锈钢基体上的英高镍(Inconel) 718阀座合金制造参考样品。如图4中所示进行辊轧,结果如在图5中给出的。通过在车床上车削移除过量的材料。对阀盘进行时效硬化。所得到的阀座区的硬度在图6中示出。已经获得以下硬度值:标记为29的区域,硬度575HV;标记为30的区域,硬度550HV;标记为31的区域,硬度525HV;标记为32的区域,硬度500HV;标记为33的区域,硬度475HV;以及标记为34的区域,硬度450HV。

[0048] 在图7中示出了固定阀外壳部13的实例。示出了当排气阀处于关闭位置时,通过排气阀盘的外部区域和固定阀外壳部的截面,固定阀外壳部具有与阀座区11邻接的座表面35、36。备选地,固定阀外壳部可以具有基本覆盖阀座区的外表面的单个座表面。

[0049] 以下描述强化根据本发明的环形阀座区的方法的一个实例。提供具有生坯坐区的阀盘12。生坯坐区具有两个被中间环形区38分开的环形突起37。环形突起37具有比中间环形区38小的宽度。如在图9中所示,之后通过用辊轧工具39辊轧将两个环形突起37塑性变

形。辊轧工具具有圆柱形的并且安装在工具中的辊40,从而该辊可以围绕与辊的圆柱形外表面平行延伸的中心轴41旋转。在辊轧期间,辊轧工具以足够的力将辊按压在座生坯区域上以引起环形突起的塑性变形。辊上5至10t的负荷可以适用于产生辊轧外径为约0.35m的阀盘上的座区所需的力。在辊轧期间,用中心轴41将辊轧工具与阀座区11的外表面平行放置,并且将阀盘固定在旋转台上。旋转台使阀盘围绕阀的纵轴旋转,并且因此辊40在阀座区上滚动。辊轧工具还可以用均围绕轴41旋转的两个辊来具体表现,并且之后可以将辊轧工具以一个辊仅按压在环形突起中的一个上并且另一个辊仅按压在环形突起中的另一个上的方式放置。

[0050] 在辊轧完成之后,已经将环形突起塑性变形为阀座区,从而阀座区11的外表面符合锥形表面。因此将单个环形突起37变形为阀座区的第二环形部42,并且第一环形部43位于第二环形部42之间。第一环形部43具有比两个第二环形部42低的硬度,因为未对第一环形部进行与第二环形部相同量的塑性变形。

[0051] 在图11中描绘了对于阀盘的一个实例而言的在阀座区中的硬度分布,所述阀盘具有0.35m的外径并且具有不锈钢(SNCRW不锈钢)的基体和合金英高镍(Inconel) 718(英高镍是Special Metals Corporation的商标)的阀座区,所述合金英高镍718是53%(镍+钴)、19%铬、18%铁、5.3%铌、3%钼、0.9%钛、0.5%铝、小于1%的钴、小于0.08%的碳、小于0.35%的锰、小于0.35%的硅、小于0.015%的磷、小于0.015%的硫、小于0.006%的硼、小于0.3%的铜、和不可避免的杂质。在通过在阀座区中焊接将合金沉积之后,在车床中将外表面车削为图8中所示的轮廓,其中环形突起37具有1.0mm的高度h和 $\alpha = 50^\circ$ 的侧面角(angling of the sides)并且具有曲率半径为0.5mm的曲面中心部。辊轧以10t的负荷在辊轧工具上进行。在辊轧之后,在720℃下对阀盘进行时效热处理六小时,随后在620℃下进行六小时。作为备选方案,时效热处理可以在730℃下进行10小时。从阀座区切下一小块并且测量硬度。硬度分布在图11中示出,并且在表1中给出以HV表示的值。

[0052] 表1

[0053]

附图标记	维氏硬度范围HV
44	450至588
45	429至450
46	408至450
47	387至408
48	366至387
49	345至366
50	325至345
51	304至325
52	283至304
53	262至283
54	241至262
55	220至241
56	200至220

57	200以下
----	-------

[0054] 588HV的最高硬度的区域位于在外表面以下约0.3mm的第二环形部的中间。为了完成阀座区,如由图11中虚线所表示的,将最外面的材料移除至0.2mm的深度。

[0055] 阀盘12上的生坯坐区中的环形突起37可以具有其他构造,比如图12中所示的构造,其中突起37的中心部是平的。对于突起的一些不同的实施方案来说,已经发现了阀座区中的硬度分布。在图12中示出了突起的高度h和突起的侧面的角 α 。

[0056] 做出了具有 $\alpha=30^\circ$ 的侧面角和曲率半径为1.0mm的曲面中心部的实例,其具有0.8mm、1.0mm和1.5mm的高度h。具有0.8mm高度的突起提供504HV的硬度以及在第二环形部的表面的中间提供约450HV的稍低的硬度。具有1.0mm高度的突起提供502HV的硬度以及在第二环形部的表面的中间提供约475HV的稍低的硬度。具有1.5mm的高度的突起提供503HV的硬度以及提供横跨第二环形部的表面的宽度的非常均匀的硬度。做出了具有 $\alpha=50^\circ$ 的侧面角和曲率半径为1.0mm的曲面中心部的实例,其具有1.0mm、1.5mm和2.0mm的高度h。具有1.0mm高度的突起提供575HV的硬度以及在第二环形部的表面的中间提供约450HV的稍低的硬度。具有1.5mm的高度的突起提供599HV的硬度以及提供横跨第二环形部的表面的宽度的约500HV的非常均匀的硬度。具有2.0mm的高度的突起提供619HV的硬度以及提供横跨第二环形部的表面的宽度的约520HV的非常均匀的硬度。以 $\alpha=50^\circ$ 和 60° 的侧面角做出具有0, 5mm的宽度和1.0mm的高度的平坦中心部的两个实例。具有 $\alpha=50^\circ$ 的实例提供588HV的硬度以及提供横跨第二环形部的表面的宽度的约525HV的非常均匀的硬度。具有 $\alpha=60^\circ$ 的实例提供619HV的硬度以及提供横跨第二环形部的表面的宽度的约530HV的非常均匀的硬度。

[0057] 在所有实例中,第一环形部的硬度大大低于第二环形部的硬度。第一环形部的硬度通常在200HV至300HV的范围内,并且在大多数实例中,第一环形部的硬度通常在200HV至260HV的范围内。因为当硬度降低时合金材料的延展性增加,因此第一环形部提供具有明显增加的延展性的阀座区。如果固定阀外壳部具有两个座表面35、36,则当阀处于关闭位置时优选放置第二环形部37成与座表面35、36邻接。如果固定阀外壳部具有单个、宽座表面,则当阀处于关闭位置时,优选放置第二环形部37成均与该座表面邻接。优选的是,在第一环形部的中间的阀座表面的平均硬度比第二环形部中的至少一个的表面的中间的平均硬度低至少80HV。这个平均硬度通过下列方式得到:测量在沿着位于各部分表面中间的圆分布的至少五个位置处的硬度,并且之后得到平均测量值。平均硬度的差可以为仅50HV,或者可以大于80HV,如150HV、250HV或300HV。在上述实例中的大多数中,第一环形部的硬度通常在200HV至260HV的范围内,并且第二环形部的硬度通常高于460HV,这使得差至少为200HV。

[0058] 可以使用除英高镍718外的其他合金作为阀座区的合金。阀座区可以是镍基合金的,所述合金以重量百分数表示,并且除常见的杂质和不可避免的残留量的脱氧组分外,还包含至少34.0至44.0%的Cr、总量在至少2.8至6.1%的范围内的Nb和Ta、0.3至2.0%的Ti、余量的Ni,以及任选的一种或多种组分:至多0.2%的Al、至多0.04%的B、至多0.8%的Fe、至多0.04%的C、和至多0.4%的Si。作为另外的实例,阀座区可以是镍基合金的,其至少包含下列组分:10-25%的Cr、5-25%的Co、2-23%的Ta、余量的Ni,以及任选下列各项组分中的一种或多种组分:多至10%的Mo+W、多至11%的Nb、多至4%的Ti、多至3%的Al、多至0.3%的C、多至1%的Si、多至0.015%的S、多至5%的Fe和多至3%的Mn。作为另外的实例,阀座区可以是镍基合金的,其至少包含下列组分:20-23%的Cr、8-10%的Mo、3.15-4.15%

的Ta+Nb、至少58%的余量的Ni,以及任选下列各项组分中的一种或多种组分:多至5%的Fe、多至0.1%的C、多至0.5%的Mn、多至0.5%的Si、多至0.4%的Al、多至0.4%的Ti、多至1.0%的Co、多至0.015%的Si、和多至0.015%的P。作为另外的实例,阀座区可以是镍基合金的,其至少包含下列组分:27-30%的Cr、7-11%的Fe、多至0.05%的C、任选的少量的Mg、Co、Si和至少58%的余量的Ni。作为另外的实例,阀座区可以是至少包含下列组分的合金:10-25%的Cr、3-12%的Nb和/或Ta、5-25%的Fe、和余量的镍和/或钴。作为另外的实例,阀座区可以是至少包含下列组分的合金:0.04-0.08%的C、46-49%的Cr、0.3-0.5%的Ti、和余量的Ni。作为另外的实例,整个阀盘并且此外阀座区可以是合金Nimonic 80A的(Nimonic是Special Metals Corporation的商标),其至少包含下列组分:18-21%的Cr、1.8-2.7%的Ti、1.0-1.8%的Al、至多3.0%的Fe、至多2.0%的Co、和作为余量的Ni。

[0059] 当阀盘包括不锈钢的基底材料时,其可以是不锈钢,如具有0.25% C、1.4% Si、1.3% Mn、20% Cr、9% Ni、3% W、和余量Fe的合金。也可以使用其他不锈钢并且是排气阀领域中公知的。

[0060] 在一个实施方案中,阀盘12在其第二侧包括耐热腐蚀材料层,如镍基合金层,其至少包含下列组分:20-23%的Cr、8-10%的Mo、3.15-4.15%的Ta+Nb、至少58%的余量的Ni,以及任选下列各项组分中的一种或多种组分:5%的Fe、多至0.1%的C、多至0.5%的Mn、多至0.5%的Si、多至0.4%的Al、多至0.4%的Ti、多至1.0%的Co、多至0.015%的Si、和多至0.015%的P。

[0061] 在其中阀座区是与排气阀的基体的合金不同的合金的实施方案中,可以通过用多个焊缝焊接将阀座区沉积在基体24上的槽23中。可以通过等离子焊接、激光焊接、气体金属电弧焊接或气体钨电弧焊接进行焊接。可以备选地通过比如冷喷雾或HIP的工艺沉积阀座区。在阀盘的第二侧上具有热腐蚀材料层的实施方案中,所提到的工艺可以同样地应用于沉积层。

[0062] 在本专利权利要求的范围内,上述实施方案和实例的细节可以组合为另外的实施方案和实例。

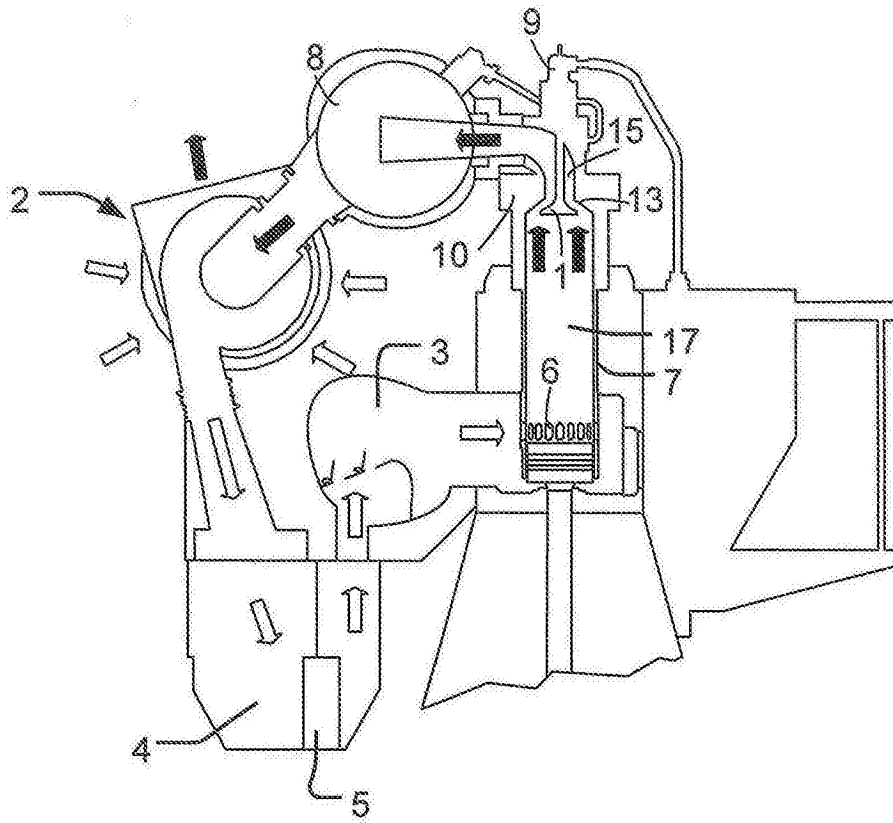


图1

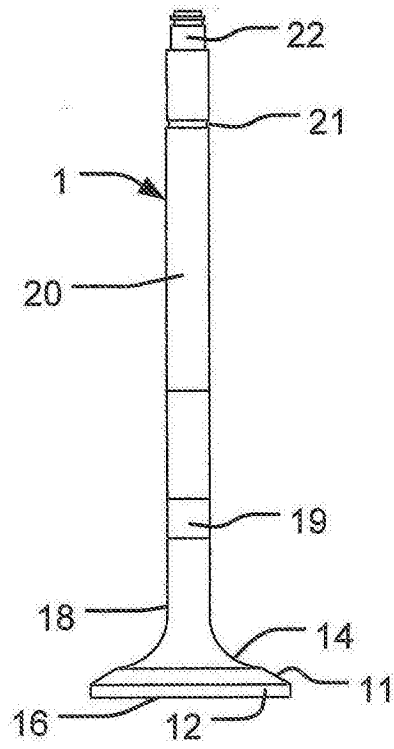


图2

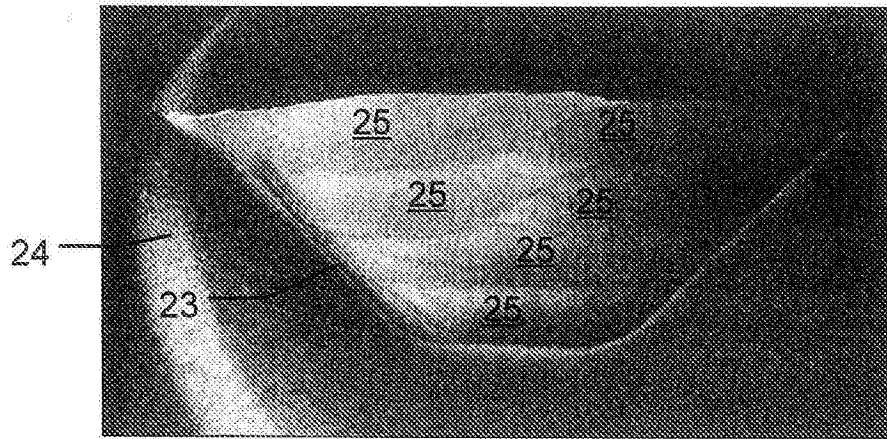


图3

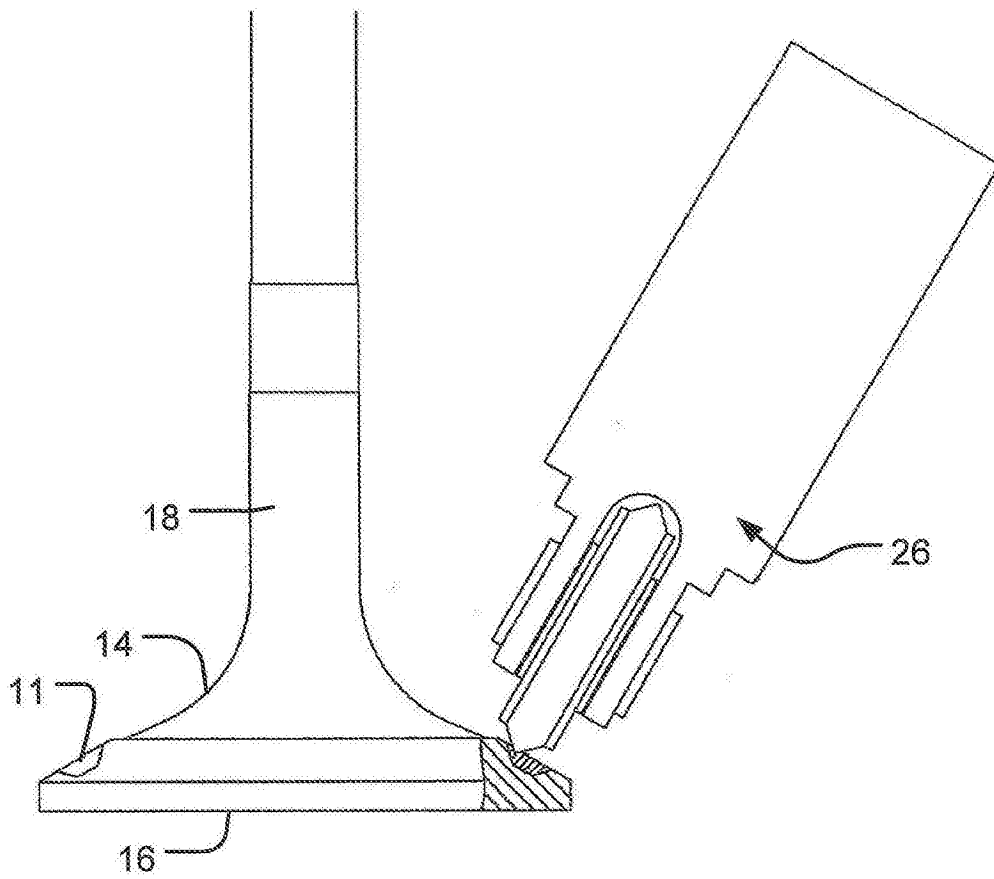


图4

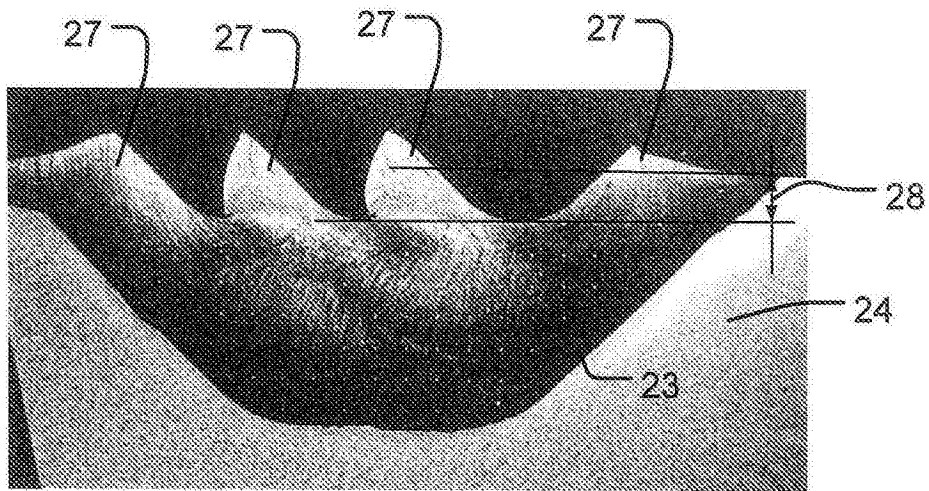


图5

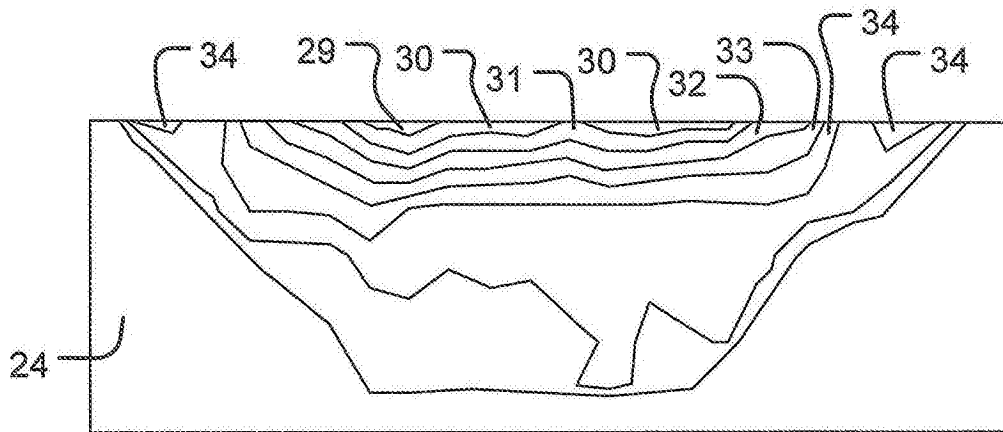


图6

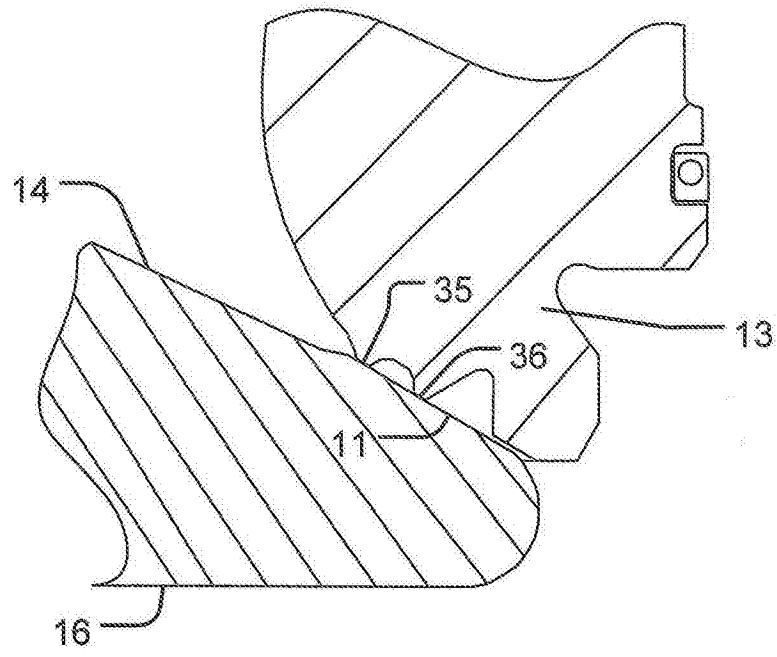


图7

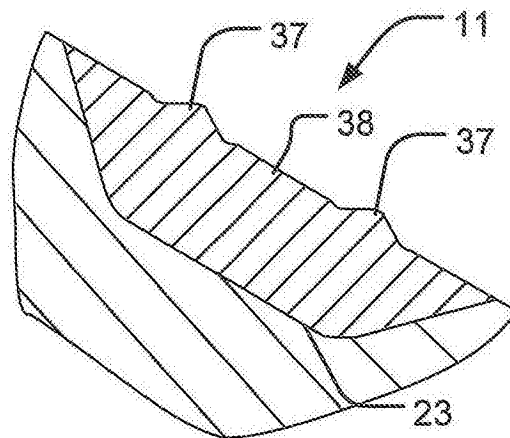


图8

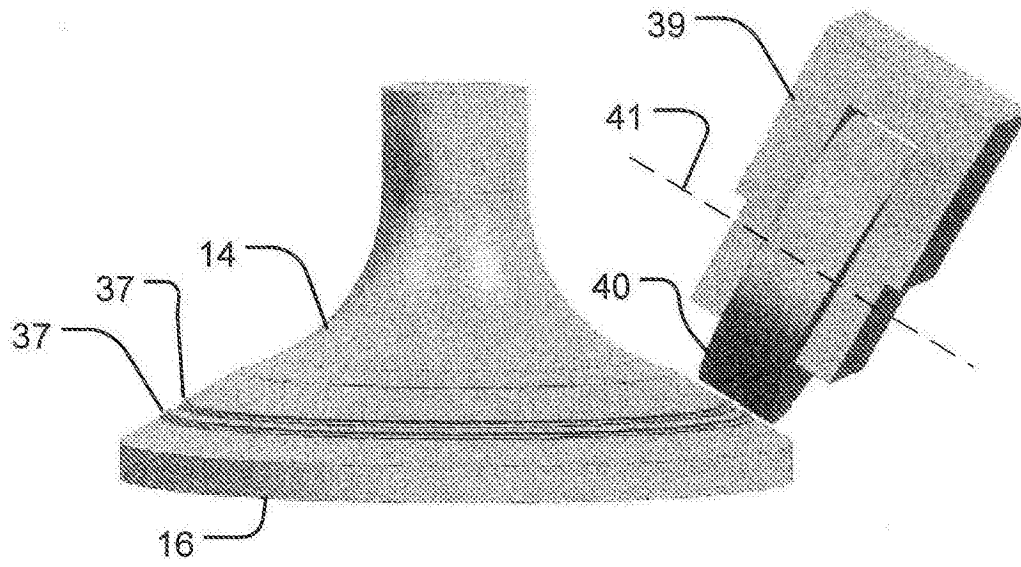


图9

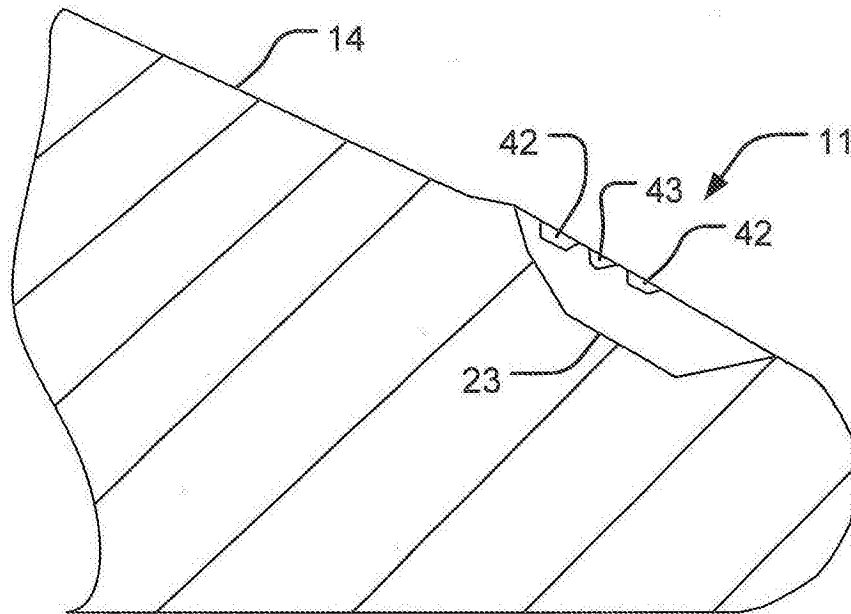


图10

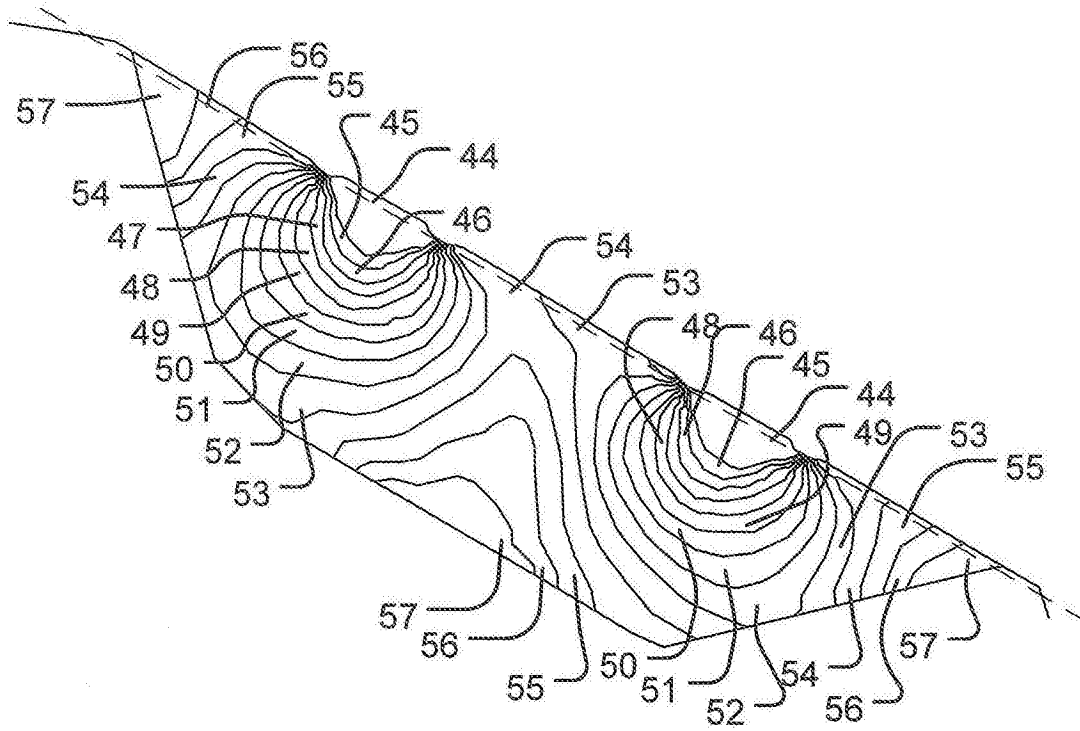


图11

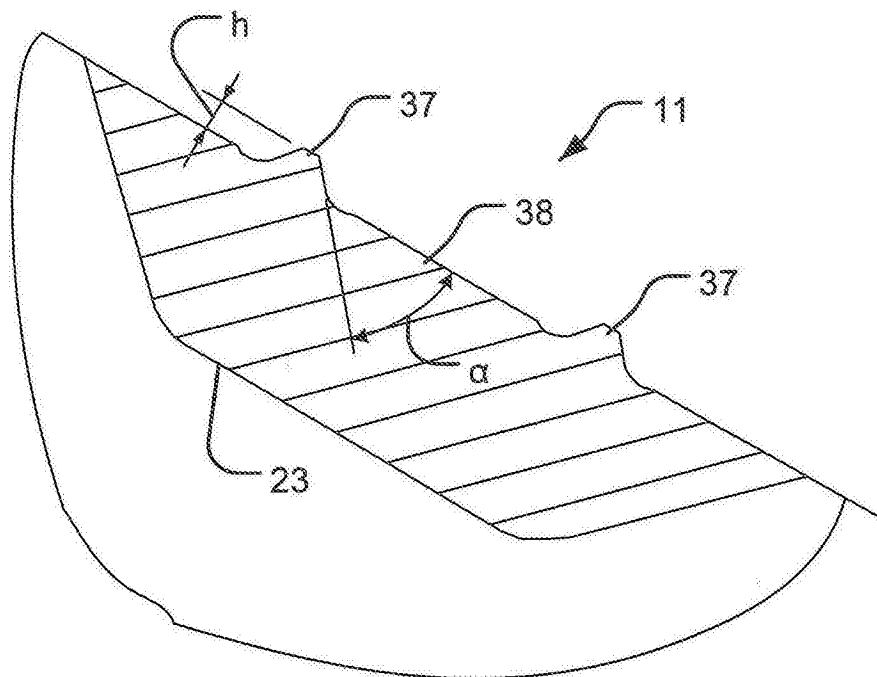


图12