

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102434665 A

(43) 申请公布日 2012. 05. 02

(21) 申请号 201110272319. 6

(22) 申请日 2011. 09. 15

(71) 申请人 上海高更高实业有限公司

地址 200122 上海市浦东新区福山路 388 号
宏嘉大厦 1605 室

(72) 发明人 罗达成

(74) 专利代理机构 上海申汇专利代理有限公司
31001

代理人 吴宝根

(51) Int. Cl.

F16J 9/26 (2006. 01)

B22F 7/02 (2006. 01)

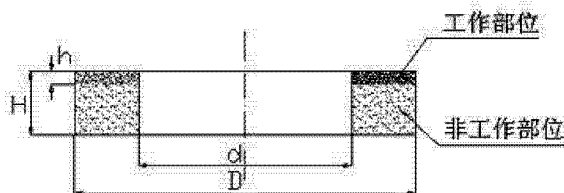
权利要求书 2 页 说明书 4 页 附图 2 页

(54) 发明名称

轻质梯度硬质合金密封环及其制造方法

(57) 摘要

本发明公开了一种轻质梯度硬质合金密封环及其制造方法,特点是,该密封环由工作部位和非工作部位组成;工作部位由 90-94% 重量的碳化钨,6-10% 重量的镍或钴组成,层厚为 1.0-2.5mm;非工作部位由 40-60% 重量的碳化钛粉,10-18% 重量的镍粉,22-50% 重量的碳化钨粉组成;压制时,先称量工作部位用的硬质合金材料,加入钢模中括平,再称量非工作部位用的轻质硬质合金材料,加入钢模中括平,施压压制成型,然后放入炉内烧结,获得两部分成分不同的梯度硬质合金密封环。优点是:与整体采用碳化钨、镍或钴类生产的硬质合金密封环相比,密度减少,钨资源节省,成本低;可用于泵类或釜类的密封或轴套中。



1. 一种轻质梯度硬质合金密封环,其特征在于,该密封环由工作部位和非工作部位组成;所述工作部位为硬质合金材料,由碳化钨、镍或钴按重量百分比组成:碳化钨为90-94%,镍或钴为6-10%均匀混合,层厚为1.0-2.5mm;所述非工作部位为轻质硬质合金材料,由碳化钛、碳化钨、镍按重量百分比组成:碳化钛粉为40-60%重量,镍粉为10-18%重量,碳化钨粉为22-50%重量;压制时,先称量工作部位用的硬质合金材料,加入钢模中括平,再称量非工作部位用的轻质硬质合金材料,加入钢模中括平,施压压制成型,将成型的制品放入炉内烧结,所获得烧结制品形成两部分成分不同的梯度硬质合金密封环。

2. 一种轻质梯度硬质合金密封环的制造方法,包括以下步骤:

A. 配制工作部位的碳化钨、镍或钴混合料:

a) 将碳化钨、镍或钴按碳化钨为90-94%,镍或钴为6-10%重量百分比比例均匀混合;

b) 将上述均匀混合料放入球磨机中湿磨,球料比为4:1,固液比为1kg/300ml,常温球磨24小时;

c) 将已磨好的湿料用真空干燥机回收酒精后,再用蒸气干燥箱烘干;

d) 将已干燥过粉料,加SD胶液或汽油橡胶液成型剂搅拌均匀2分钟,加胶量为90ml胶/1kg物料,60-100目过筛;

B. 配制非工作部位的轻质硬质合金混合料

a) 将由碳化钛、碳化钨、镍按碳化钛粉为40-60%,镍粉为10-18%,碳化钨粉为22-50%重量百分比比例均匀混合;

b) 加SD胶液或汽油橡胶液成型剂量为120ml胶/1kg物料;

c) 将已磨好的湿料用真空干燥机回收酒精后,再用蒸气干燥箱烘干;

d) 将已干燥过粉料,加SD胶液或汽油橡胶液成型剂搅拌均匀2分钟,加胶量为90ml胶/1kg物料,60-100目过筛;

C. 压制成型

a) 由于两种混合料收缩系数有一定差异,为了防止密封环烧结后发生变形,其尺寸公差符合使用要求,应先制成一种上、下面为平行斜面的梯形环状体,并以以下参数来表征的压坯;当烧结后获得平直符合尺寸要求轻质梯度硬质合金密封环工作部位厚度 h 在1.0-2.5mm时,各尺寸参数符合如下关系:

$$\sin \alpha_1 = \sin \alpha_2 = \frac{0.031D}{H}, \sin \alpha_3 = \frac{0.031d}{H}, D_{\text{压坯}} = (1.22-1.24)D, d_{\text{压坯}} = (1.22-1.24)d, h_{\text{压坯}} = (1.22-1.24)h, H_{\text{压坯}} = (1.22-1.24)H;$$

式中各参数为:

$d_{\text{压坯}}$ 为梯形环状体压坯的平均内径;

$h_{\text{压坯}}$ 为压坯工作部位用料的厚度;

$H_{\text{压坯}}$ 为梯形环状体垂直高度;

α_1 为梯形环状体压坯外表面与垂直面之间的夹角;

α_2 为梯形环状体压坯顶面与水平面之间的夹角;

α_3 为梯形环状体压坯内表面与垂直面之间的夹角;

D 为轻质梯度硬质合金密封环的外径;

d 为轻质梯度硬质合金密封环的内径;

H 为轻质梯度硬质合金密封环的厚度；

h 为轻质梯度硬质合金密封环工作部位厚度；

b) 在钢模腔内先称量加入工作部位的碳化钨、镍或钴混合料,括平,然后再称量加入非工作部位的轻质硬质合金混合料,括平,施加 60-100MPa/cm³ 压力成型；

D. 烧结加工

a) 将上述加工成型的压制品放入真空炉内烧结,炉内温度控制在 1420-1500℃,保温 2-3 小时；

b) 将已烧结的产品表面按尺寸精度要求研磨加工,检验合格入库。

轻质梯度硬质合金密封环及其制造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种轻质梯度硬质合金材料制造的密封环及其用轻质梯度硬质合金制造密封环的方法。

背景技术

[0002] 在专利申请号为 200610155270.5 《轻质硬质合金密封环及其制造方法》的专利文献中,公开了一种轻质硬质合金密封环,密封材料是由碳化钛、镍、碳化钨和钛组成。虽然这种方法达到了节约钨资源,降低原材料成本,且在高温使用场合,可达到提高抗高温、耐腐蚀性能、延长使用寿命的目的。但用于各种泵类或釜类的密封和轴套,绝大多数情况是在低温($\leq 800^{\circ}\text{C}$)场合使用,所采用的材料是以碳化钨、镍或钴为基础的硬质合金,不希望出现含钛等元素。过多的钛含量会使碳化钨、镍或钴的硬质合金材料变脆和磨损性能变差,大大地缩短密封环使用寿命。

发明内容

[0003] 本发明的目的是在节约钨资源以及降低原材料成本条件下,提供一种不含钛,不会使碳化钨、镍或钴的硬质合金材料变脆和磨损性能变差,缩短密封环使用寿命的轻质梯度硬质合金密封环及其制造方法。

[0004] 为了实现上述目的,本发明的技术方案是,一种轻质梯度硬质合金密封环,其特点是,该密封环由工作部位和非工作部位组成;所述工作部位为硬质合金材料,由碳化钨、镍或钴按重量百分比组成:碳化钨为 90-94%,镍或钴为 6-10% 均匀混合,层厚为 1.0-2.5mm;所述非工作部位为轻质硬质合金材料,由碳化钛、碳化钨、镍按重量百分比组成:碳化钛粉为 40-60% 重量,镍粉为 10-18% 重量,碳化钨粉为 22-50%;压制时,先称量工作部位用的硬质合金材料,加入钢模中括平,再称量非工作部位用的轻质硬质合金材料,加入钢模中括平,施压压制成型,将成型的制品放入炉内烧结,所获得烧结制品形成两部分成分不同的梯度硬质合金密封环。

[0005] 一种轻质梯度硬质合金密封环的制造方法,包括以下步骤:

A. 配制工作部位的碳化钨镍或钴混合料:

a) 将碳化钨、镍或钴按碳化钨为 90-94%,镍或钴为 6-10% 重量百分比比例均匀混合;

b) 将上述均匀混合料放入球磨机中湿磨,球料比为 4:1,固液比为 1kg/300ml,常温球磨 24 小时;

c) 将已磨好的湿料用真空干燥机回收酒精后,再用蒸气干燥箱烘干;

d) 将已干燥过粉料,加 SD 胶液或汽油橡胶液成型剂搅拌均匀 2 分钟,加胶量为 90ml 胶/1kg 物料,60-100 目过筛;

B. 配制非工作部位的轻质硬质合金混合料

a) 将由碳化钛、碳化钨、镍按碳化钛粉为 40-60%,镍粉为 10-18%,碳化钨粉为 22-50% 重量百分比比例均匀混合;

- b) 加 SD 胶液或汽油橡胶液成型剂量为 120ml 胶 /1kg 物料；
 c) 将已磨好的湿料用真空干燥机回收酒精后，再用蒸气干燥箱烘干；
 d) 将已干燥过粉料，加 SD 胶液或汽油橡胶液成型剂搅拌均匀 2 分钟，加胶量为 90ml 胶 /1kg 物料，60-100 目过筛；

C. 压制成型

a) 由于两种混合料收缩系数有一定差异，为了防止密封环烧结后发生变形，其尺寸公差符合使用要求，应先制成一种上、下面为平行斜面的梯形环状体的压坯，如图 1 所示，并由以下参数来表征；当烧结后获得平直符合尺寸要求轻质梯度硬质合金密封环工作部位厚度 h 在 1.0-2.5mm 时，如图 2 所示，各尺寸参数符合如下关系：

$$\sin \alpha_1 = \sin \alpha_2 = \frac{0.031D}{H}, \sin \alpha_3 = \frac{0.031d}{H}, D_{\text{压坯}} = (1.22-1.24) D, d_{\text{压坯}} = (1.22-1.24) d, h_{\text{压坯}} = (1.22-1.24) h, H_{\text{压坯}} = (1.22-1.24) H;$$

式中各参数为：

$d_{\text{压坯}}$ 为梯形环状体压坯的平均内径；

$h_{\text{压坯}}$ 为压坯工作部位用料的厚度；

$H_{\text{压坯}}$ 为梯形环状体垂直高度；

α_1 为梯形环状体压坯外表面与垂直面之间的夹角；

α_2 为梯形环状体压坯顶面与水平面之间的夹角；

α_3 为梯形环状体压坯内表面与垂直面之间的夹角；

D 为轻质梯度硬质合金密封环的外径；

d 为轻质梯度硬质合金密封环的内径；

H 为轻质梯度硬质合金密封环的厚度；

h 为为轻质梯度硬质合金密封环工作部位厚度；

b) 在钢模腔内先称量加入工作部位的碳化钨、镍或钴混合料，括平，然后再称量加入非工作部位的轻质硬质合金混合料，括平，施加 60-100MPa/cm³ 压力成型；

D. 烧结加工

a) 将上述加工成型的压制品放入真空炉内烧结，炉内温度控制在 1420-1500℃，保温 2-3 小时；

b) 将已烧结的产品表面按尺寸精度要求研磨加工，检验合格入库。

[0006] 非工作部分所述的碳化钨，是指废旧硬质合金回收后的电解碳化钨或废旧硬质合金破碎粉末料。

[0007] 由于本发明的组成配方中，工作部分采用了常规碳化钨、镍或钴类硬质合

金材料；非工作部位采用了与轻质硬质合金相类似的材料配方，因此采用上述的配方和工艺方法制备的密封环的优点是：与整体采用碳化钨、镍或钴类生产的硬质合金密封环相比，密度从 14.5-15.0g/cm³ 减少到 7.8-9.5 g/cm³，节约钨资源 50%（重量）以上，节省原料成本 30-60%；与专利申请号 200610155270.5《轻度硬质合金密封环及其制造方法》所述的密封环相比，不改变常规（低温环境）用于泵类或釜类的密封或轴套的使用要求和质量性能。

附图说明

- [0008] 图 1 为轻质梯度硬质合金密封环压坯形状示意图；
 图 2 为轻质梯度硬质合金密封环烧结晶示意图；
 图 3 为实施例 1 烧结后轻质梯度硬质合金密封环示意图；
 图 4 为实施例 1 轻质梯度硬质合金密封环压坯示意图；
 图 5 为实施例 2 烧结后轻质梯度硬质合金密封环示意图；
 图 6 为实施例 2 轻质梯度硬质合金密封环压坯示意图。
- [0009] 图 3- 图 6 中所表示的尺寸单位以 mm 表示。

具体实施方式

[0010] 实施例 1

轻质梯度硬质合金密封环,分两部分组成,工作部位的组成:碳化钨 94%

重量,镍 6% 重量;非工作部位的组成:碳化钛 52% 重量,碳化钨 32% 重量,镍 16% 重量;所要求烧结后的毛坯见图 3 所示。工艺步聚简述如下:将上述各种成分按重量比例称量混合均匀;工作部位和非工作部位混合料分别装入不同球磨机中湿磨,球料比为 4 :1,固液比为 1kg/300ml 进行常温球磨 24 小时;将已球磨好的工作部位和非工作部位湿料分别用真空干燥机(Z 型混合器)回收酒精后,再用蒸汽干燥箱烘干;将已干燥过的粉料加 SD 胶液(或汽油橡胶液)成型剂搅拌均匀(2 分钟),工作部位粉料加胶量为 90ml/1kg,非工作部位的加胶量为 120ml/1kg,60-100 目过筛;先称工作部分粉料 99g 放入钢模中括平,再称非工作部位的粉料 226g 加入钢模中括平,施压 60-100MPa/cm³压制成型;所压制的压坯形状如图 4 所示;角度 $\alpha_1 = \alpha_2 = \arcsin \frac{0.031 \times 86.5}{15.2} = 10.2^\circ$, $\alpha_3 = \arcsin \frac{0.031 \times 63.5}{15.2} = 7.5^\circ$ 。将上述加压成型制品放入真空炉内烧结,炉内温度控制 1470-1490℃,保温 2-3 小时,所获得烧结晶形状和尺寸见图 3;将已烧结晶成型的毛坯表面研磨加工,使尺寸精度达到使用要求,检验合格后入库;将上述制品以抽样方式测定结果如下:综合密度 8.06g/cm³,工作部位硬度 90.5HRA,综合抗弯强度(梯度合金标准块,工作部位厚度 2.5mm) 1860MPa,工作部位孔隙度 A02、B02、C00。

[0011] 实施例 2

轻质梯度硬质合金密封环,分两部分组成,工作部位的组成:碳化钨 92%

重量,镍 8% 重量;非工作部位的组成:碳化钛 44% 重量,碳化钨 44% 重量,镍 12% 重量,所要求烧结后的毛坯见图 5 所示。工艺步聚简述如下:将上述各种成分按重量比例称量混合均匀;工作部位和非工作部位混合料分别装入不同球磨机中湿磨;球料比为 4 :1,固液比为 1kg/300ml,进行常温球磨 24 小时;将已球磨好的工作部位和非工作部位湿料分别用真空干燥机(Z 型混合器)回收酒精后,再用蒸汽干燥箱烘干;将已干燥过的粉料加 SD 胶液(或汽油橡胶液)成型剂搅拌均匀(2 分钟),工作部位粉料加胶量 90ml/1kg,非工作部位的加胶量为 120ml/1kg,60-100 目过筛;先称工作部位粉料 35g,放入钢模中括平,再称非工作部位的粉料 106g 加入钢模中括平,施压 60-100MPa/cm³压制成型;所压制的压坯形状如图 6 所示;角度 $\alpha_1 = \alpha_2 = \arcsin \frac{0.031 \times 79.2}{10.2} = 13.9^\circ$, $\alpha_3 = \arcsin \frac{0.031 \times 65.5}{10.2} = 11.4^\circ$;将上述

加压成型品放入真空炉内烧结,炉内温度控制 1420-1460℃,保温 2-3 小时,所获得烧结晶形状和尺寸见图 5 所示;将已烧结成型的毛坯表面研磨加工,使尺寸精度达到使用要求,检验合格后入库;将上述制品以抽样方式测得结果如下:综合密度 8.85g/cm³,工作部位硬度 89.5HRA,综合抗弯强度(梯度合金标准块,工作部位厚度 1.5mm) 1950MPa,工作部位孔隙度 A02、B02、C00。

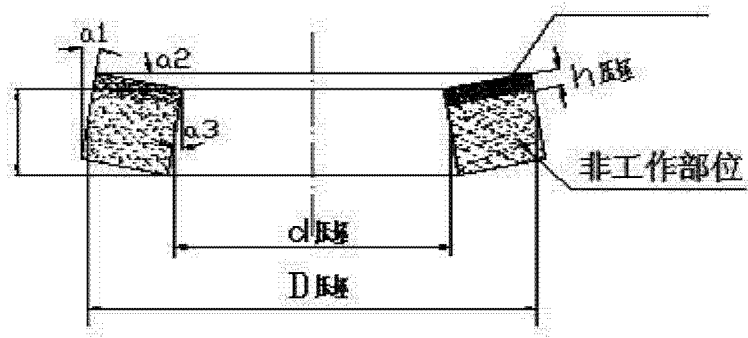


图 1

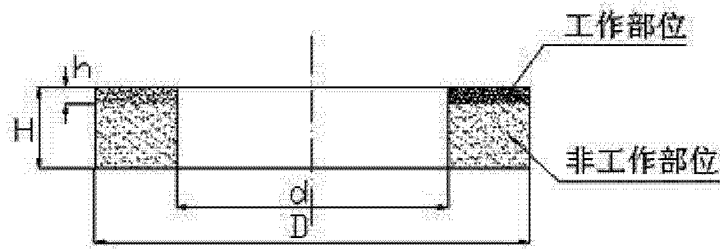


图 2

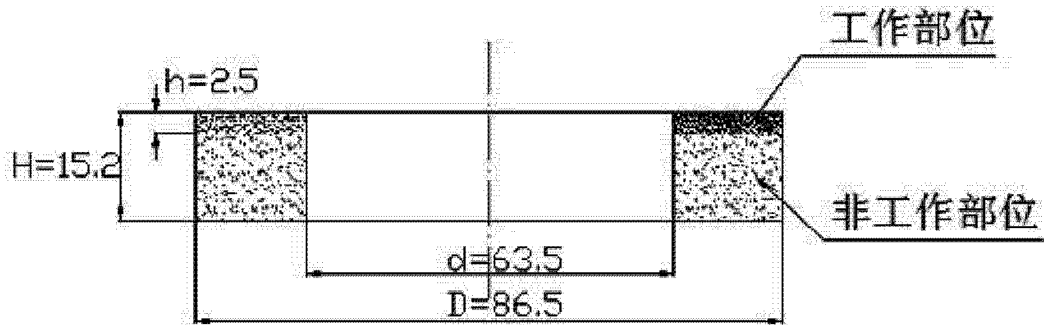


图 3

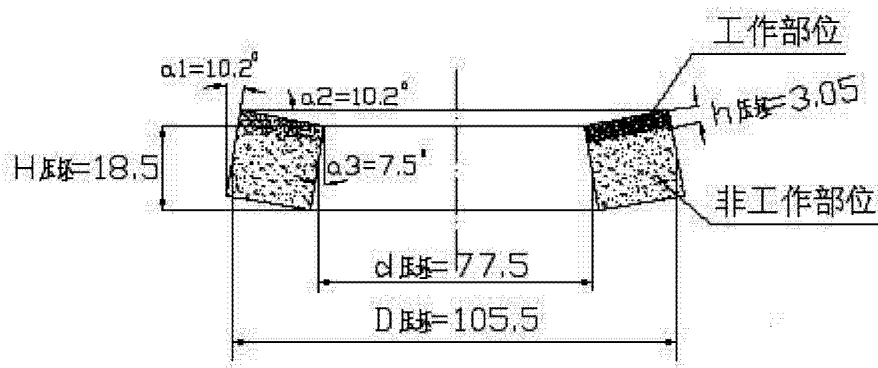


图 4

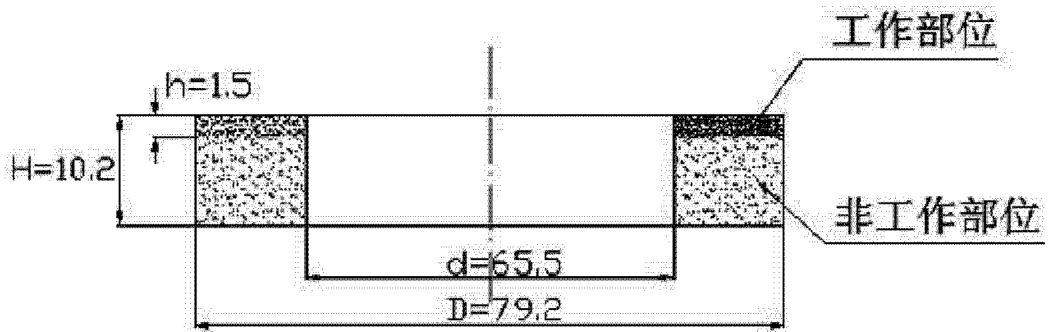


图 5

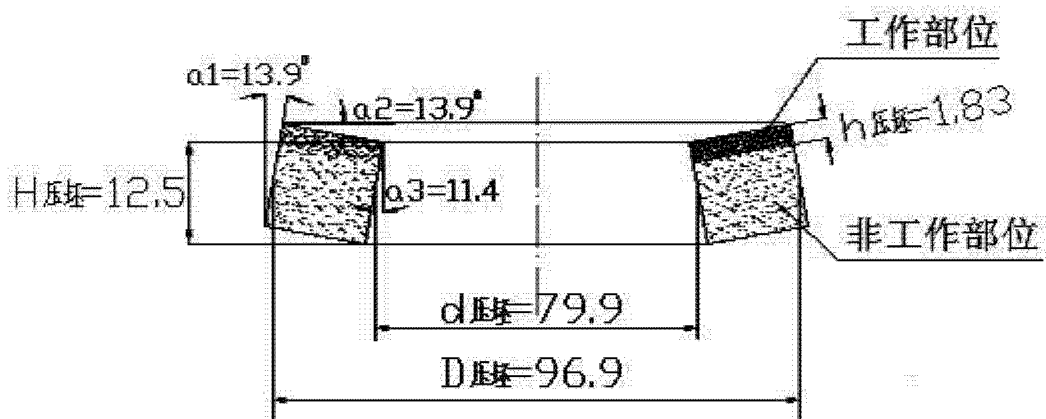


图 6