



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103223491 A

(43) 申请公布日 2013. 07. 31

(21) 申请号 201310121294. 9

(22) 申请日 2013. 04. 09

(71) 申请人 吴建平

地址 241200 安徽省芜湖市繁昌县繁阳镇金峨路 230 号 8 幢 401 室

(72) 发明人 吴建平

(74) 专利代理机构 安徽合肥华信知识产权代理有限公司 34112

代理人 余成俊

(51) Int. Cl.

B22F 5/10(2006. 01)

B22F 1/00(2006. 01)

权利要求书1页 说明书3页

(54) 发明名称

一种轴承外圈粉末冶金的制作方法

(57) 摘要

本发明公开了一种轴承外圈粉末冶金的制备方法,它包括以下步骤:所述的轴承外圈是由下述重量百分比的原料制成:0.6-0.7%的镍、0.2-0.4%的钪、0.2-0.4%的铬、0.4-0.6%的钼、0.2-0.6%的刚玉粉、0.3-0.4%的硬脂酸锌、1-2%的改性助剂、30-45%的碳酸钙、其余为铁;本发明通过加入的改性助剂,在混合原料中提供了超细粉末,这种超细粉末能够填充在大颗粒的缝隙间,从而提高了混合料的松装密度,且该超细粉末的主要成分为纳米铁粉和硬脂酸钙,通过硅烷偶联剂等助剂得到的新型改性助剂,进一步提高了制品的耐磨性等各项物理特性,其中铁粉和液体石蜡作为润滑剂添加到改性助剂中,增强了该改性助剂在混合压制的效果,在同等压制压力下大幅提高粉末冶金结构件压坯强度,改变了原材料颗粒结合形态与孔隙形状,从根源上解决了裂纹的产生。

1. 一种轴承外圈粉末冶金的制备方法,其特征在于它包括以下步骤:

(1) 配料:所述的轴承外圈是由下述重量百分比的原料制成:

0.6-0.7% 的镍、0.2-0.4% 的铈、0.2-0.4% 的铬、0.4-0.6% 的钼、0.2-0.6% 的刚玉粉、0.3-0.4% 的硬脂酸锌、1-2% 的改性助剂、30-45% 的碳酸钙、其余为铁;

所述的改性助剂是由下述重量份的原料制成:

纳米铁粉 90-100、氢氧化钙 30-40、硬脂酸 30-40、过氧化二异丙苯 6-8、铁粉 8-10、失水山梨醇单油酸酯 2-4、脂肪醇聚氧乙烯醚 2-3、液体石蜡 3-4、乙烯基三(β-甲氧基乙氧基)硅烷 0.8-1、水适量;

所述的改性助剂的制备方法包括以下步骤:

A、将上述重量份的氢氧化钙加入到等质量的水中,在 90-110℃ 下搅拌加热 20-30 分钟,得氢氧化钙水溶液;

B、将上述重量份的硬脂酸加热到 60-70℃,加入上述重量份的失水山梨醇单油酸酯、脂肪醇聚氧乙烯醚,升高温度至于 80-85℃,恒温搅拌 1-2 小时,在搅拌条件下缓慢添加加入上述氢氧化钙水溶液,添加完毕后继续搅拌 1-2 小时,得混合液;

C、将上述重量份的纳米铁粉颗粒分散到水中,得到含纳米铁粉的悬浮液;

D、在上述含纳米铁粉的悬浮液中加入上述重量份的过氧化二异丙苯、铁粉、液体石蜡在 500-600 转/分的速度下搅拌 40-50 分钟,再加入上述重量份的乙烯基三(β-甲氧基乙氧基)硅烷与步骤 B 得到的混合液,高速 1800-2000 转/分搅拌 20-30 分钟,烘干,研碎成超细粉末,即得所述改性助剂;

(2) 压制:将上述重量份的碳酸钙、铁、改性助剂预先混合,再加入剩余各原料,在 600-1000 MPa 的压力下压制 3-4 分钟,制成冷压毛坯;

(3) 烧结:在烧结气氛为真空、还原性气氛或惰性气氛的条件下,将上述冷压毛坯在 1-5MPa 的压力下进行烧结,温度制度为:先在 300-500℃ 下预烧 5-10 分钟,然后以 5-7℃/分的速度升高温度,当温度达到 700-800℃ 时,恒温 15-25 分钟,再以 3-5℃/分的速度升高温度,当温度达到 900-1050℃ 时,恒温 1-2 小时,然后再以 4-6℃/分的速度降低温度至常温冷却,得到轴承外圈的半成品;

(4) 热处理:将上述半成品在 860-880℃ 下保温 1-3 小时,然后进入油槽淬火,油温为 45-55℃,淬火后送入回火炉回火 1-2 小时,回火温度 200-250℃,保温 1-2 小时,进行硫化处理;

(5) 硫化处理:将重量比为 100:1-2 的硫和氧化锌的混合物放入坩埚中,在 120-140℃ 下加热 30-40 分钟,至硫完全熔化,将上述热处理后的轴承外圈浸入硫液中,浸渍 15-25 分钟,将浸渍过的制品放入炉内,通氢保护,加热到 700-720℃ 保温 0.5-1 小时;

(6) 真空浸油:将硫化处理后的轴承外圈放入含有润滑油的真空箱内,加热温度至 75-90℃,保持时间为 25-40 分钟,即得所述轴承外圈。

## 一种轴承外圈粉末冶金的制备方法

### 技术领域

[0001] 本发明主要涉及一种轴承外圈粉末冶金的制备方法,属于铸造领域。

### 背景技术

[0002] 随着我国经济不断发展,粉末冶金结构用途越来越广。粉末冶金作为一种近净成型技术,在生产结构件等批量大、尺寸精度高、加工费高昂的零件时有很大的经济优势。但粉末冶金结构件存在一个弱点:产品在未烧结前压坯强度很低,导致成型与搬运过程中容易出现裂纹,且无法在制造过程中探知。这在某些应用上如汽车关键部位零件是致命的缺陷,导致了粉末冶金结构件只能应用在中低风险受力件上,使用范围受到了很大的限制。

[0003] 粉末冶金结构件强度主要受三方面因数影响:一是材料成分,二是产品密度,三是产品在成型与搬运过程中是否出现裂纹。材料成分影响制造成本,产品密度对成型机台与模具损耗影响很大,而裂纹主要受压坯强度影响,且很难探知。

### 发明内容

[0004] 本发明目的就是为了弥补已有技术的缺陷,提供一种轴承外圈粉末冶金的制备方法。

[0005] 本发明是通过以下技术方案实现的:

一种轴承外圈粉末冶金的制备方法,它包括以下步骤:

(1) 配料:所述的轴承外圈是由下述重量百分比的原料制成:

0.6-0.7%的镍、0.2-0.4%的铈、0.2-0.4%的铬、0.4-0.6%的钼、0.2-0.6%的刚玉粉、0.3-0.4%的硬脂酸锌、1-2%的改性助剂、30-45%的碳酸钙、其余为铁;

所述的改性助剂是由下述重量份的原料制成:

纳米铁粉 90-100、氢氧化钙 30-40、硬脂酸 30-40、过氧化二异丙苯 6-8、铁粉 8-10、失水山梨醇单油酸酯 2-4、脂肪醇聚氧乙烯醚 2-3、液体石蜡 3-4、乙烯基三(β-甲氧基乙氧基)硅烷 0.8-1、水适量;

所述的改性助剂的制备方法包括以下步骤:

A、将上述重量份的氢氧化钙加入到等质量的水中,在 90-110℃下搅拌加热 20-30 分钟,得氢氧化钙水溶液;

B、将上述重量份的硬脂酸加热到 60-70℃,加入上述重量份的失水山梨醇单油酸酯、脂肪醇聚氧乙烯醚,升高温度至于 80-85℃,恒温搅拌 1-2 小时,在搅拌条件下缓慢添加入上述氢氧化钙水溶液,添加完毕后继续搅拌 1-2 小时,得混合液;

C、将上述重量份的纳米铁粉颗粒分散到水中,得到含纳米铁粉的悬浮液;

D、在上述含纳米铁粉的悬浮液中加入上述重量份的过氧化二异丙苯、铁粉、液体石蜡在 500-600 转/分的速度下搅拌 40-50 分钟,再加入上述重量份的乙烯基三(β-甲氧基乙氧基)硅烷与步骤 B 得到的混合液,高速 1800-2000 转/分搅拌 20-30 分钟,烘干,研碎成超细粉末,即得所述改性助剂。

[0006] (2) 压制:将上述重量份的碳酸钙、铁、改性助剂预先混合,再加入剩余各原料,在 600-1000 MPa 的压力下压制 3-4 分钟,制成冷压毛坯;

(3) 烧结:在烧结气氛为真空、还原性气氛或惰性气氛的条件下,将上述冷压毛坯在 1-5MPa 的压力下进行烧结,温度制度为:先在 300-500℃ 下预烧 5-10 分钟,然后以 5-7℃ / 分的速度升高温度,当温度达到 700-800℃ 时,恒温 15-25 分钟,再以 3-5℃ / 分的速度升高温度,当温度达到 900-1050℃ 时,恒温 1-2 小时,然后再以 4-6℃ / 分的速度降低温度至常温冷却,得到轴承外圈的半成品;

(4) 热处理:将上述半成品在 860-880℃ 下保温 1-3 小时,然后进入油槽淬火,油温为 45-55℃,淬火后送入回火炉回火 1-2 小时,回火温度 200-250℃,保温 1-2 小时,进行硫化处理;

(5) 硫化处理:将重量比为 100:1-2 的硫和氧化锌的混合物放入坩埚中,在 120-140℃ 下加热 30-40 分钟,至硫完全熔化,将上述热处理后的轴承外圈浸入硫液中,浸渍 15-25 分钟,将浸渍过的制品放入炉内,通氢保护,加热到 700-720℃ 保温 0.5-1 小时;

(6) 真空浸油:将硫化处理后的轴承外圈放入含有润滑油的真空箱内,加热温度至 75-90℃,保持时间为 25-40 分钟,即得所述轴承外圈。

[0007] 本发明的优点是:

本发明通过加入的改性助剂,在混合原料中提供了超细粉末,这种超细粉末能够填充在大颗粒的缝隙间,从而提高了混合料的松装密度,且该超细粉末的主要成分为纳米铁粉和硬脂酸钙,通过硅烷偶联剂、过氧化二异丙苯等助剂得到的新型改性助剂,进一步提高了制品的耐磨性等各项物理特性,其中铁粉和液体石蜡作为润滑剂添加到改性助剂中,增强了该改性助剂在混合压制的效果,在同等压制压力下大幅提高粉末冶金结构件压坯强度,改变了原材料颗粒结合形态与孔隙形状,从根源上解决了裂纹的产生。

## 具体实施方式

[0008] 实施例 1

一种轴承外圈粉末冶金的制备方法,它包括以下步骤:

(1) 配料:所述的轴承外圈是由下述重量百分比的原料制成:

0.7% 的镍、0.4% 的铈、0.4% 的铬、0.6% 的钼、0.6% 的刚玉粉、0.4% 的硬脂酸锌、2% 的改性助剂、35% 的碳酸钙、其余为铁;

所述的改性助剂是由下述重量份的原料制成:

纳米铁粉 100、氢氧化钙 40、硬脂酸 40、过氧化二异丙苯 8、铁粉 10、失水山梨醇单油酸酯 4、脂肪醇聚氧乙烯醚 3、液体石蜡 4、乙烯基三(β-甲氧基乙氧基)硅烷 0.8、水适量;

所述的改性助剂的制备方法包括以下步骤:

A、将上述重量份的氢氧化钙加入到等质量的水中,在 110℃ 下搅拌加热 30 分钟,得氢氧化钙水溶液;

B、将上述重量份的硬脂酸加热到 70℃,加入上述重量份的失水山梨醇单油酸酯、脂肪醇聚氧乙烯醚,升高温度至于 85℃,恒温搅拌 2 小时,在搅拌条件下缓慢添加上述氢氧化钙水溶液,添加完毕后继续搅拌 2 小时,得混合液;

C、将上述重量份的纳米铁粉颗粒分散到水中,得到含纳米铁粉的悬浮液;

D、在上述含纳米铁粉的悬浮液中加入上述重量份的过氧化二异丙苯、铁粉、液体石蜡在 600 转 / 分的速度下搅拌 50 分钟,再加入上述重量份的乙烯基三(β-甲氧基乙氧基)硅烷与步骤 B 得到的混合液,高速 2000 转 / 分搅拌 30 分钟,烘干,研碎成超细粉末,即得所述改性助剂。

[0009] (2) 压制:将上述重量份的碳酸钙、铁、改性助剂预先混合,再加入剩余各原料混合,在 800 MPa 的压力下压制 3 分钟,制成冷压毛坯;

(3) 烧结:在烧结气氛为真空、还原性气氛或惰性气氛的条件下,将上述冷压毛坯在 5MPa 的压力下进行烧结,温度制度为:先在 500℃ 下预烧 10 分钟,然后以 7℃ / 分的速度升高温度,当温度达到 800℃ 时,恒温 25 分钟,再以 35℃ / 分的速度升高温度,当温度达到 1050℃ 时,恒温 2 小时,然后再以 6℃ / 分的速度降低温度至常温冷却,得到轴承外圈的半成品;

(4) 热处理:将上述半成品在 880℃ 下保温 3 小时,然后进入油槽淬火,油温为 45-55℃,淬火后送入回火炉回火 2 小时,回火温度 250℃,保温 2 小时,进行硫化处理;

(5) 硫化处理:将重量比为 100:2 的硫和氧化锌的混合物放入坩埚中,在 140℃ 下加热 40 分钟,至硫完全熔化,将上述热处理后的轴承外圈浸入硫液中,浸渍 25 分钟,将浸渍过的制品放入炉内,通氢保护,加热到 720℃ 保温 0.5 小时;

(6) 真空浸油:将硫化处理后的轴承外圈放入含有润滑油的真空箱内,加热温度至 90℃,保持时间为 40 分钟,即得所述轴承外圈。

[0010] 性能测试:

极限拉伸强度  $\sigma_b$  (MPa): 812

屈服强度  $\sigma_s$  (MPa): 511

伸长率  $\delta_5$  (%): 16.4

断面收缩率  $\psi$  (%): 41。