



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 108176845 B

(45)授权公告日 2020.06.26

(21)申请号 201711279175.0

B22F 3/14(2006.01)

(22)申请日 2017.12.06

审查员 郑玉凯

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 108176845 A

(43)申请公布日 2018.06.19

(73)专利权人 浙江蓝天知识产权运营管理有限公司

地址 318050 浙江省台州市路桥区金水路
10-12号

(72)发明人 赵玲萍 蒋益

(74)专利代理机构 蓝天知识产权代理(浙江)有限公司 33229

代理人 张洪涛

(51)Int.Cl.

B22F 1/00(2006.01)

权利要求书1页 说明书4页

(54)发明名称

一种耐磨高强型自润滑电接触材料的制备方法

(57)摘要

本发明涉及一种耐磨高强型自润滑电接触材料的制备方法,属于自润滑材料技术领域。本发明通过将硫酸铁为原料,经磷酸二氢钠为改性剂,在反应中,通过磷酸根与晶核发生配位吸附作用,吸附于初级粒子表面上的磷酸根平行于铁红晶核的c轴,磷酸根在这些表面上的优先吸附导致了晶核的非等轴性生长,制备出纺锤形基体粒子,再经二硫化钼沉积至氧化铁颗粒表面,由于纺锤形颗粒可在自润滑材料表面形成凹凸不平的结构特性,通过其形成的动压效应和二次润滑效应进而提高摩擦副表面的润滑性能,同时凹坑表面经激光织构等技术处理后发生组织相变,有效提高凹坑表面耐磨性能。

1. 一种耐磨高强型自润滑电接触材料的制备方法,其特征在于具体制备步骤为:

(1) 按质量比1:15,将硫酸铁与去离子水搅拌混合并调节pH至8.5,静置陈化,得混合液;

(2) 按重量份数计,分别称量45~50份混合液、3~5份磷酸二氢钠和3~5份硫酸亚铁搅拌混合,调节至pH至5.5,搅拌混合并加热至沸腾,保温处理后,静置冷却至室温,离心分离并收集下层沉淀,真空冷冻干燥得改性颗粒;

(3) 按质量比1:10,将改性颗粒添加至200目二硫化钼粉末中,得混合颗粒并置于石英管中,密封石英管并抽真空,升温加热处理,通氩气排除空气并保温反应,静置冷却至室温,停止通入氩气收集得改性混合料;

(4) 按重量份数计,分别称量45~50份银铜合金、10~15份碳纤维和12~15份改性混合料置于球磨罐中,球磨过筛得球磨粉末,将其填充至石墨模具中,将石墨模具置于氩气气氛下升温加压处理,保温烧结3~5h,静置冷却至室温,脱模即可制备得一种耐磨高强型自润滑电接触材料。

2. 根据权利要求1所述的一种耐磨高强型自润滑电接触材料的制备方法,其特征在于:步骤(1)所述的调节pH采用的是质量分数10%氢氧化钠溶液。

3. 根据权利要求1所述的一种耐磨高强型自润滑电接触材料的制备方法,其特征在于:步骤(3)所述的升温加热处理为按5℃/min对石英管升温至450~500℃。

4. 根据权利要求1所述的一种耐磨高强型自润滑电接触材料的制备方法,其特征在于:步骤(4)所述的升温加压处理为按5℃/min升温至950~1000℃并加压至25~30MPa。

一种耐磨高强型自润滑电接触材料的制备方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种耐磨高强型自润滑电接触材料的制备方法,属于自润滑材料技术领域。

背景技术

[0002] 在滑动电接触材料领域之中,金属基固体润滑材料是一个非常重要的发展电接触方向,由于其在某些特殊环境下的优异摩擦磨损性能使其收到了国内外科研人电接触员的广泛关注。金属基固体润滑材料的制备方法,简单的说就是将固体润电接触滑剂作为润滑组元,添加到金属基体之中从而形成复合材料。在摩擦过程中,电接触随着金属骨架被磨掉,润滑剂从金属基复合材料的空隙中释放出来,在摩擦表电接触面形成摩擦系数低的润滑膜,因此能提供持续的有效润滑,降低金属基体材料电接触的磨损。金属基固体润滑材料适应在各种不同的大气条件环境,化学环境、电接触气环境和高真空等特殊环境条件下使用。对于导电用金属基固体润滑复合材,电接触为保障复合材料有高的电导率,金属基体必须具有良好的导电性要降低摩电接触擦、减少摩擦副摩擦系数,复合材料应有足够的固体润滑剂含量,而过高的固电接触体润滑剂含量势必影响金属基固体润滑材料的整体电导率以增加摩擦表面电接触润滑膜的均匀性和厚度,这将使表面接触电阻增加,提高电噪声水平。因此电接触金属基固体润滑材料必须兼顾材料的润滑性能和导电性能。

[0003] 银基固体润滑复合材料由于同时具有银良好的导电性,成为航天机构首选的电接触的基体材料,所以国外早在六七十年代,就开展了很多银基固体润滑材料的相关研究,自润滑材料在摩擦时候的实际接触面积对于材料电性能,摩擦磨损性能的影响,电刷在与对偶面相互摩擦的时候,实际接触面积其实是很小的一部分,仅仅只有在电流超过电刷设计值的倍的情况下,实际接触面积才会影响到材料的热量,接触面积对电刷的热升温影响较小,同时,电刷温度的升高,会使接触电阻显著升局。银二硫化钼复合材料既具有金属良好的导电性又具有二硫化钼良好润滑性的优点。但是随着应用要求的提高,要求电刷材料具有更高耐磨损性能,以使得电刷有更长的使用寿命。所以制备一种具有耐磨性能的电接触材料荷很有必要。

发明内容

[0004] 本发明所要解决的技术问题:针对现有电接触材料耐磨性能较差,材料使用寿命较短的问题,提供了一种耐磨高强型自润滑电接触材料的制备方法。

[0005] 为解决上述技术问题,本发明采用的技术方案是:

[0006] (1)按质量比1:15,将硫酸铁与去离子水搅拌混合并调节pH至8.5,静置陈化,得混合液;

[0007] (2)按重量份数计,分别称量45~50份混合液、3~5份磷酸二氢钠和3~5份硫酸亚铁搅拌混合,调节至pH至5.5,搅拌混合并加热至沸腾,保温处理后,静置冷却至室温,离心分离并收集下层沉淀,真空冷冻干燥得改性颗粒;

[0008] (3)按质量比1:10,将改性颗粒添加至200目二硫化钼粉末中,得混合颗粒并置于石英管中,密封石英管并抽真空,升温加热处理,通氩气排除空气并保温反应,静置冷却至室温,停止通入氩气收集得改性混合料;

[0009] (4)按重量份数计,分别称量45~50份银铜合金、10~15份碳纤维和12~15份改性混合料置于球磨罐中,球磨过筛得球磨粉末,将其填充至石墨模具中,将石墨模具置于氩气气氛下升温加压处理,保温烧结h,静置冷却至室温,脱模即可制备得一种耐磨高强型自润滑电接触材料。

[0010] 步骤(1)所述的调节pH采用的是质量分数10%氢氧化钠溶液。

[0011] 步骤(3)所述的升温加热处理为按5℃/min对石英管升温至450~500℃。

[0012] 步骤(4)所述的升温加压处理为按5℃/min升温至950~1000℃并加压至25~30MPa。

[0013] 本发明与其他方法相比,有益技术效果是:

[0014] (1)本发明通过将硫酸铁为原料,经磷酸二氢钠为改性剂,在反应中,通过磷酸根与晶核发生配位吸附作用,吸附于初级粒子表面上的磷酸根平行于铁红晶核的c轴,磷酸根在这些表面上的优先吸附导致了晶核的非等轴性生长,制备出纺锤形基体粒子,再经二硫化钼沉积至氧化铁颗粒表面,由于纺锤形颗粒可在自润滑材料表面形成凹凸不平的结构特性,通过其形成的动压效应和二次润滑效应进而提高摩擦副表面的润滑性能,同时凹坑表面经激光织构等技术处理后发生组织相变,提高凹坑表面耐磨性能;

[0015] (2)本发明通过氧化铁表面沉积二硫化钼并有效提高复合材料的自润滑性能,同时添加碳纤维材料进行改性,由于碳纤维在基体中属于硬质相,使基体局部区域的硬度升高,能够有效的增强材料的耐磨性能;同时,在擦磨损过程中,实际接触面积很小,接触点具有很高的温度,碳纤维的高温稳定性能有效阻碍基体的软化,减少因基体软化而产生的粘着磨损与磨屑,从而进一步提高材料的耐磨性能。

具体实施方式

[0016] 按质量比1:15,将硫酸铁与去离子水搅拌混合并用质量分数10%氢氧化钠溶液调节pH至8.5,静置陈化6~8h,得混合液并按重量份数计,分别称量45~50份混合液、3~5份磷酸二氢钠和3~5份硫酸亚铁置于烧杯中,搅拌混合并滴加质量分数1%硫酸溶液至pH至5.5,搅拌混合并加热至沸腾,保温处理2~3h后,静置冷却至室温,在1500~2000r/min下离心分离并收集下层沉淀,真空冷冻干燥得改性颗粒;按质量比1:10,将改性颗粒添加至200目二硫化钼粉末中,得混合颗粒并置于石英管中,密封石英管并抽真空至15~20Pa,按5℃/min对石英管升温至450~500℃,通氩气排除空气并保温反应2~3h,静置冷却至室温,停止通入氩气收集得改性混合料,按重量份数计,分别称量45~50份银铜合金、10~15份碳纤维和12~15份改性混合料置于球磨罐中,在350~400r/min下球磨3~5h,过400目筛得球磨粉末并将其填充至石墨模具中,将石墨模具置于25~30MPa、氩气气氛下,按5℃/min升温至950~1000℃,保温烧结3~5h,静置冷却至室温,脱模即可制备得一种耐磨高强型自润滑电接触材料。

[0017] 实例1

[0018] 按质量比1:15,将硫酸铁与去离子水搅拌混合并用质量分数10%氢氧化钠溶液调

节pH至8.5,静置陈化6h,得混合液并按重量份数计,分别称量45份混合液、3份磷酸二氢钠和3份硫酸亚铁置于烧杯中,搅拌混合并滴加质量分数1%硫酸溶液至pH至5.5,搅拌混合并加热至沸腾,保温处理2h后,静置冷却至室温,在1500r/min下离心分离并收集下层沉淀,真空冷冻干燥得改性颗粒;按质量比1:10,将改性颗粒添加至200目二硫化钼粉末中,得混合颗粒并置于石英管中,密封石英管并抽真空至15Pa,按5℃/min对石英管升温至450℃,通氩气排除空气并保温反应2h,静置冷却至室温,停止通入氩气收集得改性混合料,按重量份数计,分别称量45份银铜合金、10份碳纤维和12份改性混合料置于球磨罐中,在350r/min下球磨3h,过400目筛得球磨粉末并将其填充至石墨模具中,将石墨模具置于25MPa、氩气气氛下,按5℃/min升温至950℃,保温烧结3h,静置冷却至室温,脱模即可制备得一种耐磨高强度自润滑电接触材料。

[0019] 实例2

[0020] 按质量比1:15,将硫酸铁与去离子水搅拌混合并用质量分数10%氢氧化钠溶液调节pH至8.5,静置陈化7h,得混合液并按重量份数计,分别称量47份混合液、4份磷酸二氢钠和4份硫酸亚铁置于烧杯中,搅拌混合并滴加质量分数1%硫酸溶液至pH至5.5,搅拌混合并加热至沸腾,保温处理3h后,静置冷却至室温,在1750r/min下离心分离并收集下层沉淀,真空冷冻干燥得改性颗粒;按质量比1:10,将改性颗粒添加至200目二硫化钼粉末中,得混合颗粒并置于石英管中,密封石英管并抽真空至17Pa,按5℃/min对石英管升温至475℃,通氩气排除空气并保温反应2h,静置冷却至室温,停止通入氩气收集得改性混合料,按重量份数计,分别称量47份银铜合金、12份碳纤维和13份改性混合料置于球磨罐中,在375r/min下球磨4h,过400目筛得球磨粉末并将其填充至石墨模具中,将石墨模具置于27MPa、氩气气氛下,按5℃/min升温至975℃,保温烧结4h,静置冷却至室温,脱模即可制备得一种耐磨高强度自润滑电接触材料。

[0021] 实例3

[0022] 按质量比1:15,将硫酸铁与去离子水搅拌混合并用质量分数10%氢氧化钠溶液调节pH至8.5,静置陈化8h,得混合液并按重量份数计,分别称量50份混合液、5份磷酸二氢钠和5份硫酸亚铁置于烧杯中,搅拌混合并滴加质量分数1%硫酸溶液至pH至5.5,搅拌混合并加热至沸腾,保温处理3h后,静置冷却至室温,在2000r/min下离心分离并收集下层沉淀,真空冷冻干燥得改性颗粒;按质量比1:10,将改性颗粒添加至200目二硫化钼粉末中,得混合颗粒并置于石英管中,密封石英管并抽真空至20Pa,按5℃/min对石英管升温至500℃,通氩气排除空气并保温反应3h,静置冷却至室温,停止通入氩气收集得改性混合料,按重量份数计,分别称量50份银铜合金、15份碳纤维和15份改性混合料置于球磨罐中,在400r/min下球磨5h,过400目筛得球磨粉末并将其填充至石墨模具中,将石墨模具置于30MPa、氩气气氛下,按5℃/min升温至1000℃,保温烧结5h,静置冷却至室温,脱模即可制备得一种耐磨高强度自润滑电接触材料。

[0023] 将本发明制备的实例1,2,3进行性能测试,具体测试结果如下表表1所示:

[0024] 表1 性能对照表

[0025]

性能表征	样品		
	实例 1	实例 2	实例 3
20km 磨损质量/g	0.0125	0.0185	0.0181
40km 磨损质量/g	0.0225	0.0227	0.0236
体积磨损率 $\times 10^{-14} \text{m}^3/\text{N}\cdot\text{m}$	1.27	1.26	1.23

[0026] 由上表可知,本发明制备的自润滑电接触材料具有优异的耐摩擦性能。