



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104325130 A

(43) 申请公布日 2015.02.04

(21) 申请号 201410570917.5

(22) 申请日 2014.10.23

(71) 申请人 苏州莱特复合材料有限公司

地址 215009 江苏省苏州市高新区火炬路  
56号

(72) 发明人 刘莉 王爽 刘晓东

(74) 专利代理机构 南京经纬专利商标代理有限公司 32200

代理人 李纪昌

(51) Int. Cl.

B22F 1/00 (2006.01)

C22C 30/02 (2006.01)

C22C 9/01 (2006.01)

B22F 3/16 (2006.01)

权利要求书1页 说明书4页

(54) 发明名称

一种防腐蚀铜基粉末冶金材料及其制备方法

(57) 摘要

本发明公开了一种防腐蚀铜基粉末冶金材料及其制备方法,粉末冶金材料包括以下组分:铜粉,氧化铜粉,铝粉,二氧化硅,氧化镍粉,硬脂酸锌,聚乙烯醇,聚丙烯酰胺和硅酸钙;制备方法为将铜粉、氧化铜粉、铝粉、二氧化硅、氧化镍粉、硬脂酸锌和硅酸钙于混合搅拌机中搅拌混合均匀,加入聚乙烯醇和聚丙烯酰胺,在一定温度下搅拌混合,送入压机,通过模具初压成形得到压坯;再将压坯送入烧结炉,先在真空条件下升温至 150-200℃,烧结 200-300 分钟;然后升温至 800-900℃,烧结 150-240 分钟,再降温至 180-200℃,使用水蒸汽熏蒸 20-30 分钟,降至室温。本发明提供的防腐蚀铜基粉末冶金材料具有优良的防腐性能。

1. 一种防腐蚀铜基粉末冶金材料,其特征在于,以重量组分计包括:铜粉 30-40 份,氧化铜粉 3-8 份,铝粉 10-20 份,二氧化硅 5-10 份,氧化镍粉 5-10 份,硬脂酸锌 2-5 份,聚乙烯醇 3-8 份,聚丙烯酰胺 1-5 份,硅酸钙 3-6 份。

2. 根据权利要求 1 所述的防腐蚀铜基粉末冶金材料,其特征在于,以重量组分计包括:铜粉 33-37 份,氧化铜粉 5-7 份,铝粉 15-18 份,二氧化硅 6-8 份,氧化镍粉 8-10 份,硬脂酸锌 3-5 份,聚乙烯醇 5-7 份,聚丙烯酰胺 2-5 份,硅酸钙 4-6 份。

3. 一种权利要求 1 或 2 所述的防腐蚀铜基粉末冶金材料的制备方法,其特征在于,包括以下步骤:

步骤一,将铜粉、氧化铜粉、铝粉、二氧化硅、氧化镍粉、硬脂酸锌和硅酸钙加入到混合搅拌机中,搅拌混合均匀,然后加入聚乙烯醇和聚丙烯酰胺,在 50-60℃ 条件下搅拌 30-50 分钟,得到混合物料一;

步骤二,将混合物料一送入压机,通过模具初压成形,得到压坯;

步骤三,将压坯送入烧结炉,先在真空度为 0.002-0.005MPa 的条件下升温至 150-200℃,烧结 200-300 分钟;然后升温至 800-900℃,烧结 150-240 分钟,再降温至 180-200℃,使用水蒸汽熏蒸 20-30 分钟,降至室温。

4. 根据权利要求 3 所述的防腐蚀铜基粉末冶金材料的制备方法,其特征在于,步骤一中混合搅拌均匀的搅拌速度为 150-180 转/分钟,搅拌 20-30 分钟。

5. 根据权利要求 3 所述的防腐蚀铜基粉末冶金材料的制备方法,其特征在于,步骤二中初压成形的压力为 820-860MPa。

6. 根据权利要求 3 所述的防腐蚀铜基粉末冶金材料的制备方法,其特征在于,步骤三中升温至 150-200℃ 的升温速度为 15-20℃/分钟,升温至 800-900℃ 的升温速度为 10-15℃/分钟。

7. 根据权利要求 3 所述的防腐蚀铜基粉末冶金材料的制备方法,其特征在于,步骤三中降温至 180-200℃ 的降温速度为 20-30℃/分钟。

## 一种防腐蚀铜基粉末冶金材料及其制备方法

### 技术领域

[0001] 本发明属于粉末冶金技术领域,特别涉及一种防腐蚀铜基粉末冶金材料及其制备方法。

### 背景技术

[0002] 粉末冶金具有独特的化学组成和机械、物理性能,而这些性能是用传统的熔铸方法无法获得的。运用粉末冶金技术可以直接制成多孔、半致密或全致密材料和制品,如含油轴承、齿轮、凸轮、导杆、刀具等,是一种少无切削工艺。

[0003] 粉末冶金具有以下特点:

[0004] (1) 粉末冶金技术可以最大限度地减少合金成分偏聚,消除粗大、不均匀的铸造组织。在制备高性能稀土永磁材料、稀土储氢材料、稀土发光材料、稀土催化剂、高温超导材料、新型金属材料(如 Al-Li 合金、耐热 Al 合金、超合金、粉末耐蚀不锈钢、粉末高速钢、金属间化合物高温结构材料等)具有重要的作用。

[0005] (2) 可以制备非晶、微晶、准晶、纳米晶和超饱和固溶体等一系列高性能非平衡材料,这些材料具有优异的电学、磁学、光学和力学性能。

[0006] (3) 可以容易地实现多种类型的复合,充分发挥各组元材料各自的特性,是一种低成本生产高性能金属基和陶瓷复合材料的工艺技术。

[0007] (4) 可以生产普通熔炼法无法生产的具有特殊结构和性能的材料和制品,如新型多孔生物材料,多孔分离膜材料、高性能结构陶瓷磨具和功能陶瓷材料等。

[0008] (5) 可以实现近净形成形和自动化批量生产,从而,可以有效地降低生产的资源和能源消耗。

[0009] (6) 可以充分利用矿石、尾矿、炼钢污泥、轧钢铁鳞、回收废旧金属作原料,是一种可有效进行材料再生和综合利用的新技术。

[0010] 目前粉末冶金技术已经被广泛应用,其中以铜基粉末冶金材料技术已经发展并应用多年,但是铜基粉末冶金材料存在抗拉强度不高,伸长率较低,对于该材料的应用起到一定的限制作用,同时,随着工业化的发展,对材料的性能要求越来越高,因此,开发一种能够应用更广泛的高性能材料迫在眉睫。

### 发明内容

[0011] 本发明的目的在于为了克服以上现有技术的不足而提供一种防腐蚀铜基粉末冶金材料及其制备方法,提高耐腐蚀性能,提升伸长率以及抗拉强度。

[0012] 本发明是采用以下技术手段实现的:

[0013] 一种防腐蚀铜基粉末冶金材料,以重量组分计包括:铜粉 30-40 份,氧化铜粉 3-8 份,铝粉 10-20 份,二氧化硅 5-10 份,氧化镍粉 5-10 份,硬脂酸锌 2-5 份,聚乙烯醇 3-8 份,聚丙烯酰胺 1-5 份,硅酸钙 3-6 份。

[0014] 所述的防腐蚀铜基粉末冶金材料,可以优选为以重量组分计包括:铜粉 33-37 份,

氧化铜粉 5-7 份,铝粉 15-18 份,二氧化硅 6-8 份,氧化镍粉 8-10 份,硬脂酸锌 3-5 份,聚乙烯醇 5-7 份,聚丙烯酰胺 2-5 份,硅酸钙 4-6 份。

[0015] 一种以上所述的防腐蚀铜基粉末冶金材料的制备方法,包括以下步骤:

[0016] 步骤一,将铜粉、氧化铜粉、铝粉、二氧化硅、氧化镍粉、硬脂酸锌和硅酸钙加入到混合搅拌机中,搅拌混合均匀,然后加入聚乙烯醇和聚丙烯酰胺,在 50-60℃ 条件下搅拌 30-50 分钟,得到混合物料一;

[0017] 步骤二,将混合物料一送入压机,通过模具初压成形,得到压坯;

[0018] 步骤三,将压坯送入烧结炉,先在真空度为 0.002-0.005MPa 的条件下升温至 150-200℃,烧结 200-300 分钟;然后升温至 800-900℃,烧结 150-240 分钟,再降温至 180-200℃,使用水蒸汽熏蒸 20-30 分钟,降至室温。

[0019] 所述的防腐蚀铜基粉末冶金材料的制备方法,步骤一中混合搅拌均匀的搅拌速度可以为 150-180 转/分钟,搅拌 20-30 分钟。

[0020] 所述的防腐蚀铜基粉末冶金材料的制备方法,步骤二中初压成形的压力可以为 820-860MPa。

[0021] 所述的防腐蚀铜基粉末冶金材料的制备方法,步骤三中升温至 150-200℃ 的升温速度可以为 15-20℃/分钟,升温至 800-900℃ 的升温速度可以为 10-15℃/分钟。

[0022] 所述的防腐蚀铜基粉末冶金材料的制备方法,步骤三中降温至 180-200℃ 的降温速度可以为 20-30℃/分钟。

[0023] 本发明提供的防腐蚀铜基粉末冶金材料具有良好的抗拉强度与伸长率,其中抗拉强度达到了 368MPa 以上,伸长率达到了 7.12% 以上,同时防腐性能优越,在相对湿度 80%,温度 60℃ 的条件下 1000h 材料表面无变化。

## 具体实施方式

[0024] 实施例 1

[0025] 一种防腐蚀铜基粉末冶金材料,以重量组分计包括:铜粉 30 份,氧化铜粉 3 份,铝粉 10 份,二氧化硅 5 份,氧化镍粉 5 份,硬脂酸锌 2 份,聚乙烯醇 3 份,聚丙烯酰胺 1 份,硅酸钙 3 份。

[0026] 以上所述的防腐蚀铜基粉末冶金材料的制备方法,包括以下步骤:

[0027] 步骤一,将铜粉、氧化铜粉、铝粉、二氧化硅、氧化镍粉、硬脂酸锌和硅酸钙加入到混合搅拌机中,搅拌混合均匀,其中搅拌速度为 150 转/分钟,搅拌 20 分钟,然后加入聚乙烯醇和聚丙烯酰胺,在 50℃ 条件下搅拌 30 分钟,得到混合物料一;

[0028] 步骤二,将混合物料一送入压机,通过模具初压成形,压力为 820MPa,得到压坯;

[0029] 步骤三,将压坯送入烧结炉,先在真空度为 0.002MPa 的条件下升温至 150℃,升温速度为 15℃/分钟,烧结 200 分钟;然后升温至 800℃,升温速度为 10℃/分钟,烧结 150 分钟,再降温至 180℃,降温速度为 20℃/分钟,使用水蒸汽熏蒸 20 分钟,降至室温。

[0030] 实施例 2

[0031] 一种防腐蚀铜基粉末冶金材料,以重量组分计包括:铜粉 33 份,氧化铜粉 5 份,铝粉 15 份,二氧化硅 6 份,氧化镍粉 8 份,硬脂酸锌 3 份,聚乙烯醇 5 份,聚丙烯酰胺 2 份,硅酸钙 4 份。

[0032] 以上所述的防腐蚀铜基粉末冶金材料的制备方法,包括以下步骤:

[0033] 步骤一,将铜粉、氧化铜粉、铝粉、二氧化硅、氧化镍粉、硬脂酸锌和硅酸钙加入到混合搅拌机中,搅拌混合均匀,其中搅拌速度为 160 转 / 分钟,搅拌 25 分钟,然后加入聚乙烯醇和聚丙烯酰胺,在 53℃ 条件下搅拌 38 分钟,得到混合物料一;

[0034] 步骤二,将混合物料一送入压机,通过模具初压成形,压力为 830MPa,得到压坯;

[0035] 步骤三,将压坯送入烧结炉,先在真空度为 0.003MPa 的条件下升温至 160℃,升温速度为 16℃ / 分钟,烧结 220 分钟;然后升温至 830℃,升温速度为 12℃ / 分钟,烧结 180 分钟,再降温至 185℃,降温速度为 23℃ / 分钟,使用水蒸汽熏蒸 25 分钟,降至室温。

[0036] 实施例 3

[0037] 一种防腐蚀铜基粉末冶金材料,以重量组分计包括:铜粉 35 份,氧化铜粉 6 份,铝粉 17 份,二氧化硅 7 份,氧化镍粉 9 份,硬脂酸锌 4 份,聚乙烯醇 6 份,聚丙烯酰胺 4 份,硅酸钙 5 份。

[0038] 以上所述的防腐蚀铜基粉末冶金材料的制备方法,包括以下步骤:

[0039] 步骤一,将铜粉、氧化铜粉、铝粉、二氧化硅、氧化镍粉、硬脂酸锌和硅酸钙加入到混合搅拌机中,搅拌混合均匀,其中搅拌速度为 160 转 / 分钟,搅拌 28 分钟,然后加入聚乙烯醇和聚丙烯酰胺,在 55℃ 条件下搅拌 40 分钟,得到混合物料一;

[0040] 步骤二,将混合物料一送入压机,通过模具初压成形,压力为 850MPa,得到压坯;

[0041] 步骤三,将压坯送入烧结炉,先在真空度为 0.004MPa 的条件下升温至 180℃,升温速度为 18℃ / 分钟,烧结 250 分钟;然后升温至 860℃,升温速度为 12℃ / 分钟,烧结 190 分钟,再降温至 195℃,降温速度为 25℃ / 分钟,使用水蒸汽熏蒸 26 分钟,降至室温。

[0042] 实施例 4

[0043] 一种防腐蚀铜基粉末冶金材料,以重量组分计包括:铜粉 37 份,氧化铜粉 7 份,铝粉 18 份,二氧化硅 8 份,氧化镍粉 10 份,硬脂酸锌 5 份,聚乙烯醇 7 份,聚丙烯酰胺 5 份,硅酸钙 6 份。

[0044] 以上所述的防腐蚀铜基粉末冶金材料的制备方法,包括以下步骤:

[0045] 步骤一,将铜粉、氧化铜粉、铝粉、二氧化硅、氧化镍粉、硬脂酸锌和硅酸钙加入到混合搅拌机中,搅拌混合均匀,其中搅拌速度为 180 转 / 分钟,搅拌 23 分钟,然后加入聚乙烯醇和聚丙烯酰胺,在 60℃ 条件下搅拌 45 分钟,得到混合物料一;

[0046] 步骤二,将混合物料一送入压机,通过模具初压成形,压力为 850MPa,得到压坯;

[0047] 步骤三,将压坯送入烧结炉,先在真空度为 0.004MPa 的条件下升温至 180℃,升温速度为 20℃ / 分钟,烧结 270 分钟;然后升温至 880℃,升温速度为 15℃ / 分钟,烧结 220 分钟,再降温至 196℃,降温速度为 27℃ / 分钟,使用水蒸汽熏蒸 28 分钟,降至室温。

[0048] 实施例 5

[0049] 一种防腐蚀铜基粉末冶金材料,以重量组分计包括:铜粉 40 份,氧化铜粉 8 份,铝粉 20 份,二氧化硅 10 份,氧化镍粉 10 份,硬脂酸锌 5 份,聚乙烯醇 8 份,聚丙烯酰胺 5 份,硅酸钙 6 份。

[0050] 以上所述的防腐蚀铜基粉末冶金材料的制备方法,包括以下步骤:

[0051] 步骤一,将铜粉、氧化铜粉、铝粉、二氧化硅、氧化镍粉、硬脂酸锌和硅酸钙加入到混合搅拌机中,搅拌混合均匀,其中搅拌速度为 180 转 / 分钟,搅拌 30 分钟,然后加入聚乙

烯醇和聚丙烯酰胺,在 60℃条件下搅拌 50 分钟,得到混合物料一;

[0052] 步骤二,将混合物料一送入压机,通过模具初压成形,压力为 860MPa,得到压坯;

[0053] 步骤三,将压坯送入烧结炉,先在真空度为 0.005MPa 的条件下升温至 200℃,升温速度为 20℃/分钟,烧结 300 分钟;然后升温至 900℃,升温速度为 15℃/分钟,烧结 240 分钟,再降温至 200℃,降温速度为 30℃/分钟,使用水蒸汽熏蒸 30 分钟,降至室温。

[0054] 对照例

[0055] 一种防腐蚀铜基粉末冶金材料,以重量组分计包括:铜粉 35 份,氧化铜粉 6 份,铝粉 17 份,二氧化硅 7 份,氧化镍粉 9 份,硬脂酸锌 4 份,硅酸钙 5 份。

[0056] 以上所述的防腐蚀铜基粉末冶金材料的制备方法,包括以下步骤:

[0057] 步骤一,将铜粉、氧化铜粉、铝粉、二氧化硅、氧化镍粉、硬脂酸锌和硅酸钙加入到混合搅拌机中,搅拌混合均匀,其中搅拌速度为 160 转/分钟,搅拌 28 分钟,然后在 55℃条件下搅拌 40 分钟,得到混合物料一;

[0058] 步骤二,将混合物料一送入压机,通过模具初压成形,压力为 850MPa,得到压坯;

[0059] 步骤三,将压坯送入烧结炉,先在真空度为 0.004MPa 的条件下升温至 180℃,升温速度为 18℃/分钟,烧结 250 分钟;然后升温至 860℃,升温速度为 12℃/分钟,烧结 190 分钟,再降温至 195℃,降温速度为 25℃/分钟,使用水蒸汽熏蒸 26 分钟,降至室温。

[0060] 对以上实施例制备得到的防腐蚀铜基粉末冶金材料进行性能测试,结果如下:

[0061]

项目	抗拉强度 /MPa	伸长率 /%	防腐性 (相对湿度 80%,温度 60℃,1000h)
实施例 1	368	7.12	表面无变化
实施例 2	385	7.35	表面无变化
实施例 3	413	7.36	表面无变化
实施例 4	389	7.29	表面无变化
实施例 5	376	7.30	表面无变化
对照例	288	6.85	表面有明显腐蚀

[0062] 从以上试验结果可以得出,本发明提供的防腐蚀铜基粉末冶金材料具有良好的抗拉强度与伸长率,其中抗拉强度达到了 368MPa 以上,伸长率达到了 7.12% 以上,同时防腐性能优越,在相对湿度 80%,温度 60℃的条件下 1000h 材料表面无变化。从以上可以看出,实施例 3 中制备得到的材料性能更为优越,因此可以作为最有实施例。

[0063] 对照例是在实施例 3 的基础上没有加入聚乙烯醇和聚丙烯酰胺,其他过程与实施例 3 相同,可以看出,材料的抗拉强度与伸长率有了明显下降,同时防腐性能变差,因此说明这两种组分的加入起到了很好的防腐性能,同时增强了材料的抗拉强度与伸长率。