



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101658930 B

(45) 授权公告日 2012.03.07

(21) 申请号 200910102309.0

审查员 杨珂

(22) 申请日 2009.09.03

(73) 专利权人 建德市嘉鑫金属粉材有限公司

地址 311604 浙江省杭州市建德梅城镇城南
工业功能区

(72) 发明人 曹顺华 柴献明

(74) 专利代理机构 杭州九洲专利事务所有限公
司 33101

代理人 陈继亮

(51) Int. Cl.

B22F 1/00 (2006.01)

C22C 38/16 (2006.01)

B22F 9/08 (2006.01)

权利要求书 1 页 说明书 4 页

(54) 发明名称

一种高压压缩性烧结硬化用水雾化钢铁粉及生
产方法

(57) 摘要

本发明涉及一种高压压缩性烧结硬化用水雾化钢铁粉及生产方法,它由如下重量比的原料组份组成:镍:1.0%;锰:1.0%;铜:2.0%;铁:余量,其中选用在600MPa条件下压缩性大于7g/cm³的水雾化纯铁粉作为基粉,与300目铜粉及采用惰性气体雾化的Ni-50Mn合金粉末在还原退火炉中进行扩散,得到高压压缩性硬化用水雾化钢铁粉,在生产粉末冶金零件时,再加入重量比为0.7%-0.8%的500目石墨粉和重量比0.7%-0.8%的润滑剂硬脂酸锌粉末,在V型混料机混合1小时,在1120℃温度下烧结炉中烧结1小时。本发明有益的效果:该烧结硬化粉仍具有高压压缩性能。这样就有效发挥了Mn的强烧结硬化能力和避免降低铁粉压缩性。2、材料成本降低20%以上,同时扩散工艺比真空退火工艺节约能耗。

1. 一种高压缩性烧结硬化用水雾化钢铁粉,其特征在于:它由如下重量比的原料组份组成:镍:1.0%;锰:1.0%;铜:2.0%;铁:余量;在上述原料组份的基础上外加重量比为0.7%-0.8%的石墨粉,重量比0.7%-0.8%的润滑剂硬脂酸锌粉末。

一种高压缩性烧结硬化用水雾化钢铁粉及生产方法

技术领域

[0001] 本发明是属于高性能粉末冶金用合金粉末制造技术领域,具体涉及一种高压缩性烧结硬化用水雾化钢铁粉及生产方法。

背景技术

[0002] 烧结硬化是指在铁基粉末冶金零件的烧结过程中出现强度与硬度提高的现象。烧结硬化工艺的主要特点是在获得高强度和高硬度之力学性能的前提下省去了铁基零件烧结后的热处理工序,降低了零件的生产成本;同时因冷却速度较传统淬火工艺低很多而避免零件的变形,提高了铁基零件的精度。

[0003] 目前瑞典赫格纳斯公司、加拿大魁北克金属粉末公司均有生产烧结硬化粉末。以加拿大魁北克金属粉末公司的一种烧结硬化粉 ATOMET4701 (Fe-0.45Mn-0.45Cr-1Mo-0.9Ni 预合金钢粉,添加 2% Cu 与 0.75% C) 为例,该烧结硬化粉末的组成包含了具有淬透性强的合金元素 Ni、Mo、Mn、Cr、碳与 Cu 等,而随着原材料的价格普遍上涨,为了降低粉末冶金零部件的原材料成本,成本较低的 Mn、Cr 成为烧结硬化粉理想的合金元素,但这些合金元素与氧的亲合力很强,容易在烧结时形成氧化物失去强化效果与烧结硬化效果而不得不采用水雾化完全预合金化钢粉,而预合金粉末的硬度会对粉末压缩性造成影响,因此需对含 Cr、Mn 的水雾化合金钢粉在高真空下进行退火处理以降低其显微硬度,该工序在一定程度上增加了粉末的成本。

发明内容

[0004] 本发明目的在于克服上述技术的不足,而提供一种高压缩性烧结硬化用水雾化钢铁粉及生产方法,选用经济而实用的合金材料,以得到烧结硬化的效果,同时提供确保粉末高压缩性的生产工艺。

[0005] 本发明实现上述目的所采用的技术方案。这种高压缩性烧结硬化用水雾化钢铁粉,它由如下重量比的原料组份组成:镍:1.0%;锰:1.0%;铜:2.0%;铁:余量,在上述原料组份的基础上外加重量比为 0.7% -0.8% 的石墨粉,重量比 0.7% -0.8% 的润滑剂硬脂酸锌粉末。石墨粉和润滑剂硬脂酸锌粉末的百分比以上述原料的组分为基准。

[0006] 本发明所述这种高压缩性烧结硬化用水雾化钢铁粉的生产方法,该方法包括以下步骤:选用在 600MPa 条件下压缩性大于 $7\text{g}/\text{cm}^3$ 的 100 目以下的水雾化纯铁粉作为基粉,与 300 目铜粉及采用惰性气体雾化的 100 目以下的 Ni-50Mn 合金粉末在还原退火炉中进行扩散,扩散温度设定为 800°C - 850°C ,得到高压缩性硬化用水雾化钢铁粉,在生产粉末冶金零件时,高压缩性硬化用水雾化钢铁粉中加入重量比为 0.7% -0.8% 的 500 目石墨粉和重量比 0.7% -0.8% 的润滑剂硬脂酸锌粉末,在 V 型混料机混合 1 小时,经压机 (600MPa) 压制成标准试样,在 1120°C 温度下烧结炉中烧结 1 小时,得到高压缩性烧结硬化用水雾化钢铁粉。

[0007] 本发明有益的效果:

[0008] 1、由于合金元素 Mn、Ni 对铁基体具有很强的硬化能力,而 Mn 元素与氧易形成氧化

物,采用惰性气体雾化的 Ni-50Mn 合金粉末,一方面该合金粉末中锰元素较锰粉的活性大幅度降低,有利于锰与铁之间的合金化,最大限度地发挥其对铁基体的强化;另一方面,镍锰合金的熔点为 1030℃,达到熔点以后形成的合金液相迅速包覆铁粉颗粒,发生快速固液合金化,实现锰元素的均匀化。通过与高压缩性纯铁粉扩散处理,该烧结硬化粉仍具有高压缩性能。这样就有效发挥了 Mn 的强烧结硬化能力和避免降低铁粉压缩性。

[0009] 2、由于选用的合金元素在市场上价格要比其它配方的合金元素低,材料成本降低 20% 以上,同时扩散工艺比真空退火工艺节约能耗,因此产品价格比目前市场产品低 30% 以上。

具体实施方式:

[0010] 下面结合具体实施例对本发明作进一步说明:本实施例在以本发明技术方案为前提下进行实施,给出了详细的实施方式和过程,但本发明的保护范围不限于下述的实施例。

[0011] 实施例 1:

[0012] 选取 960kg 压缩性为 $7.12\text{g}/\text{cm}^3$ (600MPa 条件下) 的水雾化纯铁粉,加入 20kg Ni-50Mn 气雾化合金粉末和 20kg-300 目电解铜粉,放置在 1000L 的合批机中混合 1 小时,取出后输入钢带式还原退火炉中进行扩散,扩散温度设定为 820°C ,扩散后经破碎、筛分分级得到 -100 目烧结硬化合金粉末,测得粉末压缩性为 $7.14\text{g}/\text{cm}^3$ (600MPa 条件下);选取该粉末 25kg,加入 0.175kg-500 目石墨粉和 0.175kg 硬脂酸锌粉末(润滑剂),在 V 型混料机混合 1 小时,经压机 (600MPa) 压制成标准试样,在 1120°C 温度下烧结炉中烧结 1 小时,得到试件若干,经检测结果如下:

[0013]

编号	硬度 (HRC)	抗拉强度 (MPa)
11	42	875
12	41	867
13	41	870

[0014] 实施例 2:

[0015] 选取 964kg 压缩性为 $7.12\text{g}/\text{cm}^3$ (600MPa 条件下) 的水雾化纯铁粉,加入 18kg Ni-50Mn 合金粉末和 18kg-300 目电解铜粉,放置在 1000L 的合批机中混合 1 小时,取出后输入钢带式还原退火炉中进行扩散,扩散温度设定为 820°C ,扩散后经破碎、筛分分级得到 -100 目烧结硬化合金粉末,测得粉末压缩性为 $7.14\text{g}/\text{cm}^3$ (600MPa 条件下);选取该粉末 25kg,加入 0.175kg-500 目石墨粉和 0.175kg 硬脂酸锌粉末(润滑剂),在 V 型混料机混合 1 小时,经压机 (600MPa) 压制成标准试样,在 1120°C 温度下烧结炉中烧结 1 小时,得到试件若干,经检测结果如下:

[0016]

编号	硬度 (HRC)	抗拉强度 (MPa)
21	39	862

22	39	859
23	38	847

[0017] 实施例 3：

[0018] 选取 956kg 压缩性为 $7.12\text{g}/\text{cm}^3$ (600MPa 条件下) 的水雾化纯铁粉, 加入 22kgNi-50Mn 合金粉末和 22kg-300 目电解铜粉, 放置在 1000L 的合批机中混合 1 小时, 取出后输入钢带式还原退火炉中进行扩散, 扩散温度设定为 820°C , 扩散后经破碎、筛分分级得到 -100 目烧结硬化合金粉末, 测得粉末压缩性为 $7.14\text{g}/\text{cm}^3$ (600MPa 条件下); 选取该粉末 25kg, 加入 0.175kg-500 目石墨粉和 0.175kg 硬脂酸锌粉末 (润滑剂), 在 V 型混料机混合 1 小时, 经压机 (600MPa) 压制成标准试样, 在 1120°C 温度下烧结炉中烧结 1 小时, 得到试件若干, 经检测结果如下:

[0019]

编号	硬度 (HRC)	抗拉强度 (MPa)
31	41	865
32	42	871
33	43	885

[0020] 实施例 4：

[0021] 在熔炼炉中投入 956.5kg 纯净低碳废钢, 熔炼过程中加入 20kg 电解镍板和 23.5kg 低碳锰铁 (含锰 85.1%) 经雾化、烘干、还原、破碎、分级、合批制得 -100 目水雾化合合金粉, 测得该粉末压缩性为 $6.95\text{g}/\text{cm}^3$ (600MPa 条件下), 选取该粉末 490kg, 加入 -300 目电解铜粉 10kg, 放置在合批机中混合 1 小时, 取出后输入钢带式还原退火炉中进行扩散, 扩散温度设定为 820°C , 扩散后经破碎、筛分分级得到 -100 目烧结硬化合金粉末, 测得粉末压缩性为 $6.97\text{g}/\text{cm}^3$ (600MPa 条件下); 选取该粉末 25kg, 加入 0.175kg-500 目石墨粉和 0.175kg 硬脂酸锌粉末 (润滑剂), 在 V 型混料机混合 1 小时, 经压机 (600MPa) 压制成标准试样, 在 1120°C 温度下烧结炉中烧结 1 小时, 得到试件若干, 经检测结果如下:

[0022]

编号	硬度 (HRC)	抗拉强度 (MPa)
41	37	855
42	38	856
43	36	847

[0023] 化学成分、生产工艺、压缩性、硬度、抗拉强度汇总表

[0024]

实施 例	化学成分				主要生产工艺	压缩性 g/cm ³ (600 MPa)	硬度	抗拉强度
	Ni	Mn	Cu	C			HRC	MPa
例 1	1.0	1.0	2.0	0.7	纯铁粉、Ni-50Mn 合金粉、铜粉混合扩散处理, 外加石墨粉	7.14	42 41 41	875 867 870
例 2	0.9	0.9	1.8	0.7	纯铁粉、Ni-50Mn 合金粉、铜粉混合扩散处理, 外加石墨粉	7.14	39 39 38	862 859 847
例 3	1.1	1.1	2.2	0.7	纯铁粉、Ni-50Mn 合金粉、铜粉混合扩散处理, 外加石墨粉	7.14	41 42 43	865 871 885
例 4	1.0	1.0	2.0	0.7	Ni、Mn、Fe 预合金, 与铜粉混合扩散处理、外加石墨粉	6.97	37 38 36	851 852 843