



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102604535 A

(43) 申请公布日 2012. 07. 25

(21) 申请号 201210054382. 7

(22) 申请日 2012. 03. 02

(71) 申请人 中国航空工业集团公司北京航空材料研究院

地址 100095 北京市海淀区北京 81 信箱

(72) 发明人 张玉忠 李静 王彦 江志华

(74) 专利代理机构 中国航空专利中心 11008

代理人 李建英

(51) Int. Cl.

C09D 183/00 (2006. 01)

C09D 163/00 (2006. 01)

C09D 167/00 (2006. 01)

C09D 161/20 (2006. 01)

C09D 7/12 (2006. 01)

C09D 5/10 (2006. 01)

权利要求书 1 页 说明书 6 页

(54) 发明名称

一种钢表面用耐高温铝粉涂料及其制备方法

(57) 摘要

本发明属于航空涂料技术,涉及一种钢表面用耐高温铝粉涂料及其制备方法。该涂料由三个组分按重量份比为 100 : 3 ~ 10 : 5 ~ 20 的比例混合而成;组分一由成膜物、颜填料、助剂和溶剂组成,其原料的重量份比为 40 ~ 70 : 5 ~ 20 : 1 ~ 5 : 20 ~ 50;组分二为聚酰胺树脂;组分三为铝粉浆。本发明耐热性优:施工后形成的涂层在 300℃下保持 5 小时,涂层保持完好。硬度优:该涂层铅笔硬度不小于 2H,零件装配时,涂层不易产生划痕等损伤。耐溶剂性优:该涂层耐溶剂性优良,涂层常温下耐水 60d、耐油 60d,涂层无变化。耐盐雾性优:该涂层耐盐雾性优良,经 2000 小时盐雾试验,涂层综合性能为 1 级。

1. 一种钢表面用耐高温铝粉涂料及其制备方法,其特征在于,该涂料由三个组分按比例混合而成,组分一、组分二和组分三的重量份比为 100 : 3 ~ 10 : 5 ~ 20 ;组分一由成膜物、颜填料、助剂和溶剂组成,其原料的重量份比为成膜物 : 颜填料 : 助剂 : 溶剂等于 40 ~ 70 : 5 ~ 20 : 1 ~ 5 : 20 ~ 50 ;所述的成膜物为以下材料中几种的组合 :改性有机硅树脂、环氧树脂、聚酯树脂或氨基树脂 ;所述的颜填料为以下粉料中几种的组合 :滑石粉、云母粉、钛白粉、磷酸锌、三聚磷酸铝或气相二氧化硅 ;所述的助剂为以下材料中几种的组合 :润湿分散剂、流平剂、消泡剂或铝粉定向剂 ;所述的溶剂为以下溶剂中几种的组合 :苯类、酯类、酮类 ;组分二为聚酰胺树脂 ;组分三为铝粉浆 ;组分一制备方法是,将颜填料干燥并与成膜物、助剂及溶剂混合研磨制成封装待用 ;使用时,按比例将三个组分调和。

2. 根据权利要求 1 所述的一种耐高温铝粉涂料及其制备方法,其特征在于,该涂料由三个组分按比例混合而成,组分一、组分二和组分三的重量份比为 100 : 3 : 10 ;组分一由成膜物、颜填料、助剂和溶剂组成,其原料的重量份比为成膜物 : 颜填料 : 助剂 : 溶剂等于 50 : 12 : 3 : 35 ;所述的成膜物由改性有机硅树脂、环氧树脂和氨基树脂组成,其重量份比为改性有机硅树脂 : 环氧树脂 : 氨基树脂等于 34 : 10 : 6 ;所述的颜填料由滑石粉、钛白粉、磷酸锌和气相二氧化硅组成,其重量份比为滑石粉 : 钛白粉 : 磷酸锌 : 气相二氧化硅等于 4 : 2 : 5 : 1 ;所述的助剂由润湿分散剂和铝粉定向剂组成,其重量份比为润湿分散剂 : 铝粉定向剂等于 1 : 2 ;所述的溶剂由苯类、酯类组成,其重量份比为苯类 : 酯类等于 1 : 1 ;组分二为聚酰胺树脂 ;组分三为铝粉浆 ;组分一制备方法是,将颜填料干燥并与成膜物、助剂及溶剂混合研磨制成封装待用 ;使用时,按比例将三个组分调和。

3. 根据权利要求 1 所述的一种耐高温铝粉涂料及其制备方法,其特征在于,该涂料由三个组分按比例混合而成,组分一、组分二和组分三的重量份比为 100 : 5 : 15 ;组分一由成膜物、颜填料、助剂和溶剂组成,其原料的重量份比为成膜物 : 颜填料 : 助剂 : 溶剂等于 55 : 12 : 3 : 30 ;所述的成膜物由改性有机硅树脂、环氧树脂、聚酯树脂和氨基树脂组成,其重量份比为改性有机硅树脂 : 环氧树脂 : 聚酯树脂 : 氨基树脂等于 35 : 8 : 6 : 6 ;所述的颜填料由云母粉、钛白粉、三聚磷酸铝和气相二氧化硅组成,其重量份比为云母粉 : 钛白粉 : 三聚磷酸铝 : 气相二氧化硅等于 4 : 2 : 5 : 1 ;所述的助剂由润湿分散剂和铝粉定向剂组成,其重量份比为润湿分散剂 : 铝粉定向剂等于 1 : 2 ;所述的溶剂由苯类和酯类组成,其重量份比为苯类 : 酯类等于 1 : 1 ;组分二为聚酰胺树脂 ;组分三为铝粉浆 ;组分一制备方法是,将颜填料干燥并与成膜物、助剂及溶剂混合研磨制成封装待用 ;使用时,按比例将三个组分调和。

一种钢表面用耐高温铝粉涂料及其制备方法

技术领域

[0001] 本发明属于航空涂料技术,涉及一种钢表面用耐高温铝粉涂料及其制备方法。

背景技术

[0002] 钢材是国民经济发展最重要的原材料之一,在建筑、汽车、交通、运输、机械、设备、文化、体育设施等领域,每年都要大量耗用。随着技术的进步,钢材的强度越来越高,高强度的钢材对杂质离子也越来越敏感,暴露在空气、水等环境中,在水、氧、杂质离子等作用下,很容易被腐蚀,在较高温度下,钢材的腐蚀更快,因此,用钢材制成的产品必须涂装涂料加以保护。

[0003] 耐高温涂料一般是指漆膜在 200℃ 以上不脱落、仍能保持适当物理机械性能的涂料。高温涂料是应用非常广泛的特种涂料。例如冶金行业使用的热连轧机,板坯连铸机,高炉焦炉等的表面,石化行业使用高温裂解炉,热力发电行业蒸汽锅炉的表面,汽车的排气管发动机外壳,还有航天航空器等设备上,都要使用高温涂料。

[0004] 中国专利《耐 400℃ -0℃ 高低温交替瞬变特种涂层》(申请号 CN201010154304.5)涉及一种 400℃ -0℃ 高低温交替瞬变特种涂层,涂层在金属表面涂装后,具有在常温自干且具有耐 400℃ 高温和耐 400℃ -0℃ 高低温交替瞬变特性。采用单组份有机硅树脂体系,以重量百分比称重,特种有机硅树脂 47 ~ 62%、颜填料铝银浆 20 ~ 35%、甲醇 2 ~ 3%、二甲苯 2 ~ 15%、接枝偶联剂 0.3 ~ 2%、定向排列剂 0.5 ~ 1.5%,高速搅拌均匀制成。该涂层耐温变性能好,但耐水、耐油性能较差。

[0005] 刘宏宇等在“有机硅耐高温涂料的研制”(有机硅材料,2008,22(6))的论文中以硅树脂为成膜物,制备出一种具有很好耐热性和耐蚀性,可以在 500℃ 下保护金属的耐高温防腐蚀涂料,并对滑石粉、铝粉和云母粉在有机硅耐高温涂料中的作用机理以及对涂料性能的影响进行了讨论。结果表明,当铝粉的加入量为 15 ~ 30、云母粉的加入量为 15 ~ 25、滑石粉的加入量为 10 ~ 20 时,制得的涂料可常温固化。该涂层耐温性能好,但耐水性能只达到 30d,对需长期在油等介质环境中使用的情况,不能满足要求。

发明内容

[0006] 本发明的目的是提出一种耐水、耐油等综合性能良好,并可在 300℃ 以下长期使用的钢表面用耐高温铝粉涂料及其制备方法。

[0007] 本发明的技术方案是:该涂料由三个组分按比例混合而成,组分一、组分二和组分三的重量份比为 100 : 3 ~ 10 : 5 ~ 20 ;组分一由成膜物、颜填料、助剂和溶剂组成,其原料的重量份比为成膜物 : 颜填料 : 助剂 : 溶剂等于 40 ~ 70 : 5 ~ 20 : 1 ~ 5 : 20 ~ 50 ;所述的成膜物为以下材料中几种的组合 :改性有机硅树脂、环氧树脂、聚酯树脂或氨基树脂 ;所述的颜填料为以下粉料中几种的组合 :滑石粉、云母粉、钛白粉、磷酸锌、三聚磷酸铝或气相二氧化硅 ;所述的助剂为以下材料中几种的组合 :润湿分散剂、流平剂、消泡剂或铝粉定向剂 ;所述的溶剂为以下溶剂中几种的组合 :苯类、酯类、酮类 ;组分二为聚酰胺树

脂 ;组分三为铝粉浆 ;组分一制备方法是,将颜填料干燥并与成膜物、助剂及溶剂混合研磨制成封装待用 ;使用时,按比例将三个组分调和。

[0008] 本发明具有的优点和有益效果,

[0009] 1、耐热性优 :该涂料施工后形成的涂层在 300℃下保持 5 小时,涂层保持完好。

[0010] 2、硬度优 :该涂层铅笔硬度不小于 2H,零件装配时,涂层不易产生划痕等损伤。

[0011] 3、耐溶剂性优 :该涂层耐溶剂性优良,涂层常温下耐水 60d、耐油 60d,涂层无变化。

[0012] 4、耐盐雾性优 :该涂层耐盐雾性优良,经 2000 小时盐雾试验,涂层综合性能为 1 级。

具体实施方式

[0013] 钢表面用耐高温铝粉涂料由三个组分按比例混合而成,组分一、组分二和组分三的重量份比为 100 : 3 ~ 10 : 5 ~ 20 ;组分一由成膜物、颜填料、助剂和溶剂组成,其原料的重量份比为成膜物 : 颜填料 : 助剂 : 溶剂等于 40 ~ 70 : 5 ~ 20 : 1 ~ 5 : 20 ~ 50 ;所述的成膜物为以下材料中几种的组合 :改性有机硅树脂、环氧树脂、聚酯树脂或氨基树脂 ;所述的颜填料为以下粉料中几种的组合 :滑石粉、云母粉、钛白粉、磷酸锌、三聚磷酸铝或气相二氧化硅 ;所述的助剂为以下材料中几种的组合 :润湿分散剂、流平剂、消泡剂或铝粉定向剂 ;所述的溶剂为以下溶剂中几种的组合 :苯类、酯类、酮类 ;组分二为聚酰胺树脂 ;组分三为铝粉浆。

[0014] 如上面所述的高温防护铝粉涂料的制备方法,其组分一制备步骤如下 :

[0015] 1、颜填料干燥 ;所有颜填料均应分别放入 110℃干燥箱中烘烤 2 小时,烘烤完毕,待冷却到室温后密闭保存 ;

[0016] 2、配制树脂溶液 :按涂料配方的比例称取树脂、助剂及溶剂,溶解成均匀混合物 ;

[0017] 3、称取原料 ;按照涂料配方的比例分别称取各种原料 ;

[0018] 4、配料 ;将称取的颜填料放入容器中混合,然后与树脂溶液混合,并搅拌均匀 ;

[0019] 5、研磨 ;将搅拌均匀后的料浆加入砂磨机中进行研磨,共研磨 2 ~ 3 次,在研磨过程中,将剩余的溶剂逐步加入到被磨物料中,研磨完毕后形成组分一,包装。

[0020] 使用时,按比例将三个组分调和。

[0021] 实施例 1 :

[0022] 涂料由三个组分按比例混合而成,组分一、组分二和组分三的重量比为 100 : 3 : 10 ;组分一由成膜物、颜填料、助剂和溶剂组成,其原料的重量份比为成膜物 : 颜填料 : 助剂 : 溶剂等于 50 : 12 : 3 : 35 ;所述的成膜物由改性有机硅树脂、环氧树脂、氨基树脂组成,其重量份比为改性有机硅树脂 : 环氧树脂 : 氨基树脂等于 34 : 10 : 6 ;所述的颜填料由滑石粉、钛白粉、磷酸锌、气相二氧化硅组成,其重量份比为滑石粉 : 钛白粉 : 磷酸锌 : 气相二氧化硅等于 4 : 2 : 5 : 1 ;所述的助剂由润湿分散剂、铝粉定向剂组成,其重量份比为润湿分散剂 : 流平剂 : 铝粉定向剂等于 1 : 1 : 1 ;所述的溶剂由二甲苯、乙酸丁酯组成,其重量份比为二甲苯 : 乙酸丁酯等于 1 : 1 ;组分二为聚酰胺树脂 ;组分三为铝粉浆。组分一具体重量如下表所示 :

[0023]

材料名称		规格	重量
复合树脂	改性有机硅树脂	工业级	340kg
	环氧树脂	工业级	100kg
	氨基树脂	工业级	60kg
颜填料	滑石粉	工业级, 600 目以上	40kg
	钛白粉	工业级, 600 目以上	20kg
	磷酸锌	工业级, 600 目以上	50kg
	气相二氧化硅	工业级, 600 目以上	10kg
助剂	润湿分散剂	工业级	10
	流平剂	工业级	10
	铝粉定向剂	工业级	10
溶剂	二甲苯	工业级	175kg
	乙酸丁酯	工业级	175kg

[0024] 组分一具体制备步骤如下：

[0025] 1、颜填料干燥；所有颜填料均应分别放入 110℃干燥箱中烘烤 2 小时，烘烤完毕，待冷却到室温后密闭保存；

[0026] 2、配制树脂溶液；按涂料配方的比例称取树脂、助剂及溶剂，溶解成均匀混合物；

[0027] 3、称取原料；按照涂料配方的比例分别称取各种原料；

[0028] 4、配料；将称取的颜填料放入容器中混合，然后与树脂溶液混合，并搅拌均匀；

[0029] 5、研磨；将搅拌均匀后的料浆加入砂磨机中进行研磨，共研磨 2～3 次，在研磨过程中，将剩余的溶剂逐步加入到被磨物料中，研磨完毕后形成组分一，包装。

[0030] 使用时，按比例将三个组分调和。

[0031] 实施例 2：

[0032] 涂料由三个组分按比例混合而成，组分一、组分二和组分三的重量比为 100：5：15；组分一由成膜物、颜填料、助剂和溶剂组成，其原料的重量份比为成膜物：颜填料：助剂：溶剂等于 55：12：3：30；所述的成膜物由改性有机硅树脂、环氧树脂、聚酯树脂、氨基树脂组成，其重量份比为改性有机硅树脂：环氧树脂：聚酯树脂：氨基树脂等于 35：8：6：6；所述的颜填料由云母粉、钛白粉、三聚磷酸铝、气相二氧化硅组成，其重量份比为云母粉：钛白粉：三聚磷酸铝：气相二氧化硅等于 4：2：5：1；所述的助剂由润湿分散剂、铝粉定向剂组成，其重量份比为润湿分散剂：铝粉定向剂等于 1：2；所述的溶剂由二甲苯、乙酸丁酯组成，其重量份比为二甲苯：乙酸丁酯等于 1：1；组分二为聚酰胺树脂；组分三为铝粉浆。组分一具体重量如下表所示：

[0033]

材料名称		规格	重量
复 合 树 脂	改性有机硅树脂	工业级	350kg
	环氧树脂	工业级	80kg
	聚酯树脂	工业级	60kg
	氨基树脂	工业级	60kg
颜 填 料	云母粉	工业级, 600 目以上	40kg
	钛白粉	工业级, 600 目以上	20kg
	三聚磷酸铝	工业级, 600 目以上	50kg
	气相二氧化硅	工业级, 600 目以上	10kg
助剂	润湿分散剂	工业级	10
	铝粉定向剂	工业级	20
溶剂	二甲苯	工业级	150kg
	乙酸丁酯	工业级	150kg

[0034] 组分一具体制备步骤如下：

[0035] 1、颜填料干燥；所有颜填料均应分别放入 110℃干燥箱中烘烤 2 小时，烘烤完毕，待冷却到室温后密闭保存；

[0036] 2、配制树脂溶液；按涂料配方的比例称取树脂、助剂及溶剂，溶解成均匀混合物；

[0037] 3、称取原料；按照涂料配方的比例分别称取各种原料；

[0038] 4、配料；将称取的颜填料放入容器中混合，然后与树脂溶液混合，并搅拌均匀；

[0039] 5、研磨；将搅拌均匀后的料浆加入砂磨机中进行研磨，共研磨 2～3 次，在研磨过程中，将剩余的溶剂逐步加入到被磨物料中，研磨完毕后形成组分一，包装。

[0040] 使用时，按比例将三个组分调和。

[0041] 实施例 3：

[0042] 涂料由三个组分按比例混合而成，组分一、组分二和组分三的重量比为 100：10：20；组分一由成膜物、颜填料、助剂和溶剂组成，其原料的重量份比为成膜物：颜填料：助剂：溶剂等于 65：5：4：26；所述的成膜物由改性有机硅树脂、环氧树脂、氨基树脂组成，其重量份比为改性有机硅树脂：环氧树脂：氨基树脂等于 40：18：7；所述的颜填料由磷酸锌、气相二氧化硅组成，其重量份比为磷酸锌：气相二氧化硅等于 4：1；所述的助剂由润湿分散剂、铝粉定向剂组成，其重量份比为润湿分散剂：铝粉定向剂等于 1：3；所述的溶剂由二甲苯、乙酸丁酯、丁酮组成，其重量份比为二甲苯：乙酸丁酯：丁酮等于 5：5：3；组分二为聚酰胺树脂；组分三为铝粉浆。组分一具体重量如下表所示：

[0043]

材料名称		规格	重量
复合树脂	改性有机硅树脂	工业级	400kg
	环氧树脂	工业级	180kg
	氨基树脂	工业级	70kg
颜填料	磷酸锌	工业级, 600 目以上	40kg
	气相二氧化硅	工业级, 600 目以上	10kg
助剂	润湿分散剂	工业级	10
	铝粉定向剂	工业级	30
溶剂	二甲苯	工业级	100kg
	乙酸丁酯	工业级	100kg
	丁酮	工业级	60kg

[0044] 组分一具体制备步骤如下：

[0045] 1、颜填料干燥；所有颜填料均应分别放入 110℃干燥箱中烘烤 2 小时，烘烤完毕，待冷却到室温后密闭保存；

[0046] 2、配制树脂溶液；按涂料配方的比例称取树脂、助剂及溶剂，溶解成均匀混合物；

[0047] 3、称取原料；按照涂料配方的比例分别称取各种原料；

[0048] 4、配料；将称取的颜填料放入容器中混合，然后与树脂溶液混合，并搅拌均匀；

[0049] 5、研磨；将搅拌均匀后的料浆加入砂磨机中进行研磨，共研磨 2 ~ 3 次，在研磨过程中，将剩余的溶剂逐步加入到被磨物料中，研磨完毕后形成组分一，包装。

[0050] 使用时，按比例将三个组分调和。

[0051] 实施例 1、实施例 2 和实施例 3 涂料整体性能如下：

[0052]

序号	试验项目	实测结果
1	颜色	银灰色

[0053]

2	漆膜外观	均匀、平整
3	粘度, s	16 ~ 25
4	不挥发物含量, %	45 ~ 55
5	干燥时间, 150℃, h	2
6	柔韧性, mm	1
7	耐冲击性, cm	50

8	铅笔硬度	$\geq 2H$
9	耐热性, $300 \pm 5^{\circ}\text{C}$, h	5, 漆膜变色, 无开裂、无脱落
10	耐水性, $23 \pm 2^{\circ}\text{C}$, d	60, 漆膜无变化
11	耐油性, $23 \pm 2^{\circ}\text{C}$, d	60, 漆膜无变化
12	耐盐雾, 2000h	1 级

[0054] 虽然上述实例已描述了本发明, 但此描述不意味着构成限制, 在参照本发明的描述后, 对于本技术领域的熟练人员来说, 显然能够对所公开的实例进行各种各样的修正。各种类似的修正均落入本发明的权利要求范围之内。