



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103360827 A

(43) 申请公布日 2013. 10. 23

(21) 申请号	201210091817. 5	<i>C09D 163/00</i> (2006. 01)
(22) 申请日	2012. 03. 31	<i>C09D 175/04</i> (2006. 01)
(71) 申请人	攀钢集团攀枝花钢铁研究院有限公司	<i>C09D 133/04</i> (2006. 01)
	地址 617000 四川省攀枝花市东区桃源街 90 号	<i>C09D 133/00</i> (2006. 01)
		<i>C09D 127/12</i> (2006. 01)

(72) 发明人 许哲峰 梅东生 陈永 徐权
郭太雄 姜燕 周一林

(74) 专利代理机构 北京润平知识产权代理有限公司 11283
代理人 王浩然 周建秋

(51) Int. Cl.
C09D 5/08 (2006. 01)
C09D 7/12 (2006. 01)
C09D 167/00 (2006. 01)
C09D 125/14 (2006. 01)

权利要求书1页 说明书8页

(54) 发明名称

一种金属防护涂料及其用途和热镀金属材料

(57) 摘要

本发明提供了一种金属防护涂料,该金属防护涂料由一种原料混合物混合均匀后得到,所述原料混合物含有水溶性硅酸盐、氧化硅填料、促进剂、水溶性成膜树脂、甲基硅烷偶联剂和水;所述促进剂为硫脲和/或尿素。本发明还提供了上述金属防护涂料在制备金属材料中的用途。本发明还提供了一种热镀金属材料,该热镀金属材料包括热镀金属基材和附着在该热镀金属基材上的涂层,所述涂层为如上所述的金属防护涂料的固化产物。本发明提供的金属防护涂料形成的防护膜的耐蚀性、耐水性、耐热性和耐指纹性均十分优良。

1. 一种金属防护涂料,该金属防护涂料由一种原料混合物混合均匀后得到,所述原料混合物含有水溶性硅酸盐、氧化硅填料、促进剂、水溶性成膜树脂、甲基硅烷偶联剂和水;所述促进剂为硫脲和/或尿素;所述甲基硅烷偶联剂为 $\text{CH}_3\text{Si}(\text{OCH}_3)_3$ 和/或 $\text{CH}_3\text{Si}(\text{OCH}_2\text{CH}_3)_3$ 。

2. 根据权利要求1所述的金属防护涂料,其中,相对于1重量份的所述水溶性硅酸盐,所述甲基硅烷偶联剂的用量为0.5-4.5重量份,所述氧化硅填料的用量为0.25-2.2重量份,所述促进剂的含量为0.2-1.8重量份,以固体计,所述水溶性成膜树脂的用量为0.8-6.8重量份,水的用量为10-100重量份。

3. 根据权利要求2所述的金属防护涂料,其中,相对于1重量份的所述水溶性硅酸盐,所述促进剂的含量为0.5-0.7重量份,所述甲基硅烷偶联剂的用量为1.4-1.8重量份,所述氧化硅填料的用量为0.6-0.85重量份,以固体计,所述水溶性成膜树脂的用量为2.1-2.7重量份,水的用量为25-40重量份。

4. 根据权利要求1-3中任意一项所述的金属防护涂料,其中,所述甲基硅烷偶联剂为 $\text{CH}_3\text{Si}(\text{OCH}_3)_3$ 。

5. 根据权利要求1-3中任意一项所述的金属防护涂料,其中,所述氧化硅填料为纳米二氧化硅粉和/或硅溶胶。

6. 根据权利要求1-3中任意一项所述的金属防护涂料,其中,所述水溶性成膜树脂为水溶性聚酯成膜树脂、水溶性苯丙成膜树脂、水溶性环氧成膜树脂、水溶性聚氨酯成膜树脂、水溶性硅丙成膜树脂、水溶性丙烯酸成膜树脂和水溶性氟碳成膜树脂中的至少一种。

7. 根据权利要求1-3中任意一项所述的金属防护涂料,其中,所述原料混合物还含有分散剂、消泡剂和稳定剂中的一种或多种。

8. 权利要求1-7中任意一项所述的金属防护涂料在制备金属材料中的用途。

9. 一种热镀金属材料,该热镀金属材料包括热镀金属基材和附着在该热镀金属基材上的涂层,所述热镀金属基材为热镀锌金属基材和/或热镀铝锌金属基材,其特征在于,所述涂层为权利要求1-7中任意一项所述的金属防护涂料的固化产物。

10. 根据权利要求9所述的热镀金属材料,其中,所述涂层的厚度为0.1-1微米。

一种金属防护涂料及其用途和热镀金属材料

技术领域

[0001] 本发明涉及金属防护领域,具体地,涉及一种金属防护涂料,该金属防护涂料的用途和一种热镀金属材料。

背景技术

[0002] 热镀金属材料,包括热镀锌金属材料和热镀铝锌金属材料,为了防止发生锈蚀,都会在热镀金属材料的表面涂敷一层金属防护涂料以形成保护膜。因而金属防护涂料的性能对于热镀金属材料的防锈蚀十分重要。

[0003] 例如, CN101608306A 公开了一种钝化液,也属于一种金属防护涂料,其特征在于,该钝化液为含有水溶性钼化合物、硼酸、水溶性有机物和硅溶胶的水溶液,其中,所述水溶性有机物为醇和有机羧酸的混合物。

[0004] 但实验证明,该金属防护涂料形成的保护膜的耐蚀性、耐水性、耐热性和耐指纹性仍然较差。

发明内容

[0005] 本发明的目的是克服现有的金属防护涂料形成的保护膜的耐蚀性、耐水性、耐热性和耐指纹性较差的缺陷,提供一种能够形成耐蚀性、耐水性、耐热性和耐指纹性较好的保护膜的金属防护涂料。

[0006] 为了实现上述目的,本发明提供了一种金属防护涂料,该金属防护涂料由一种原料混合物混合均匀后得到,所述原料混合物含有水溶性硅酸盐、氧化硅填料、促进剂、水溶性成膜树脂、甲基硅烷偶联剂和水;所述促进剂为硫脲和/或尿素;所述甲基硅烷偶联剂为 $\text{CH}_3\text{Si}(\text{OCH}_3)_3$ 和/或 $\text{CH}_3\text{Si}(\text{OCH}_2\text{CH}_3)_3$ 。

[0007] 本发明还提供了上述金属防护涂料在制备金属材料中的用途。

[0008] 本发明还提供了一种热镀金属材料,该热镀金属材料包括热镀金属基材和附着在该热镀金属基材上的涂层,所述热镀金属基材为热镀锌金属基材和/或热镀铝锌金属基材,其特征在于,所述涂层为如上所述的金属防护涂料的固化产物。

[0009] 通过上述技术方案,本发明提供的金属防护涂料形成的保护膜的耐蚀性、耐水性、耐热性和耐指纹性均十分优良。

[0010] 本发明的其他特征和优点将在随后的具体实施方式部分予以详细说明。

具体实施方式

[0011] 以下对本发明的具体实施方式进行详细说明。应当理解的是,此处所描述的具体实施方式仅用于说明和解释本发明,并不用于限制本发明。

[0012] 根据本发明提供的金属防护涂料,其中,该金属防护涂料由一种原料混合物混合均匀后得到,所述原料混合物含有水溶性硅酸盐、氧化硅填料、促进剂、水溶性成膜树脂、甲基硅烷偶联剂和水;所述促进剂为硫脲和/或尿素;所述甲基硅烷偶联剂为 $\text{CH}_3\text{Si}(\text{OCH}_3)_3$ 和

/ 或 $\text{CH}_3\text{Si}(\text{OCH}_2\text{CH}_3)_3$ 。

[0013] 其中, $\text{CH}_3\text{Si}(\text{OCH}_3)_3$ 称为甲基三甲氧基硅烷, $\text{CH}_3\text{Si}(\text{OCH}_2\text{CH}_3)_3$ 称为甲基三乙氧基硅烷, 可以用作硅烷偶联剂, 市售的可用作硅烷偶联剂的各种上述化学式所示的商品都可以用于本发明。

[0014] 其中, 该金属防护涂料为所述原料混合物混合均匀后得到, 并且为较为稳定且均一的液体。优选情况下, 所述原料混合物中的各组分在该金属防护涂料临用前 1-180 天混合均匀。其中, 对各成分的混合顺序没有特别要求, 可以直接将所述原料混合物中的各组分进行同时、分批或分步混合, 只要能得到均匀的稳定相即可, 优选通过搅拌使混合更加均匀。

[0015] 根据本发明提供的金属防护涂料, 其中, 相对于 1 重量份的所述水溶性硅酸盐, 所述甲基硅烷偶联剂的用量可以为 0.5-4.5 重量份, 优选为 1.4-1.8 重量份。

[0016] 其中, 相对于 1 重量份的所述水溶性硅酸盐, 所述促进剂的含量可以为 0.2-1.8 重量份, 优选为 0.5-0.7 重量份。

[0017] 其中, 相对于 1 重量份的所述水溶性硅酸盐, 所述氧化硅填料的用量可以为 0.25-2.2 重量份, 优选为 0.6-0.85 重量份。

[0018] 其中, 相对于 1 重量份的所述水溶性硅酸盐, 以固体计, 所述水溶性成膜树脂的用量可以为 0.8-6.8 重量份, 优选为 2.1-2.7 重量份。此处固体与用于计算或表示固含量的固体含义相同, 即为水溶性成膜树脂除去溶剂后剩余的成分。

[0019] 其中, 相对于 1 重量份的所述水溶性硅酸盐, 水的用量为 10-100 重量份, 优选为 25-40 重量份。需要说明的是, 本发明中所说的水的用量是指另外添加的水的量, 不包括上述以溶液或乳液方式添加的其它组分中带有的水的量。

[0020] 根据本发明提供的金属防护涂料, 其中, 为了进一步提高所述金属防护涂料的性能, 优选情况下, 所述甲基硅烷偶联剂为 $\text{CH}_3\text{Si}(\text{OCH}_3)_3$ 。

[0021] 根据本发明提供的金属防护涂料, 其中, 所述水溶性硅酸盐可以为硅酸钠和 / 或硅酸钾。

[0022] 根据本发明提供的金属防护涂料, 其中, 所述氧化硅填料没有特殊的要求, 可以为以氧化硅为主体的各种填料, 例如, 所述氧化硅填料可以为纳米二氧化硅粉和 / 或硅溶胶; 优选情况下, 所述氧化硅填料为纳米二氧化硅粉, 所述纳米二氧化硅粉的粒径可以为 10-90nm。

[0023] 根据本发明提供的金属防护涂料, 其中, 所述水溶性成膜树脂可以为各种水溶性的且能够用于成膜的改性的或未改性的树脂, 所述树脂可以以合适的制品形式使用, 例如水溶性乳液、水溶性溶液和水溶性固体中的至少一种, 本发明没有特别的要求, 只要能够用于成膜即可, 例如, 所述水溶性成膜树脂可以为水溶性聚酯成膜树脂 (即由多元醇类单体和多元酸类单体聚合而得的水溶性成膜树脂, 例如购自广州励宝精细化工有限公司, 牌号 CB2200 的聚酯树脂)、水溶性苯丙成膜树脂 (即由苯乙烯类单体和丙烯酸 (酯) 类单体聚合而得的水溶性成膜树脂, 例如购自广州市超龙化工科技有限公司, 牌号为 xy-108b 的苯丙乳液)、水溶性环氧成膜树脂 (即由含有环氧基的单体聚合而得的水溶性成膜树脂, 例如购自东莞市黑马化工有限公司, 牌号为 BH620 的环氧树脂)、水溶性聚氨酯成膜树脂 (即由多元异氰酸酯类单体和多元羟基化合物类单体聚合而得的水溶性成膜树脂, 例如购自福建

晋江建华公司, 牌号 812 的聚氨酯树脂)、水溶性硅丙成膜树脂(即由有机硅类单体和丙烯酸(酯)类单体聚合而得的水溶性成膜树脂, 例如青岛兴国涂料公司 TC-05 型硅丙乳液, 固含量为 48 重量%)、水溶性丙烯酸成膜树脂(即由丙烯酸(酯)类单体聚合而得的水溶性成膜树脂, 例如购自广州欧鹏化工的牌号为 A-3418 的丙烯酸树脂)和水溶性氟碳成膜树脂(即由含氟类单体聚合而得的水溶性成膜树脂, 例如购自北京首创纳米科技有限公司, 牌号为 SKFT-I 的水性氟碳乳液)中的至少一种; 优选情况下, 所述水溶性成膜树脂为水溶性苯丙成膜树脂、水溶性环氧成膜树脂、水溶性硅丙成膜树脂、水溶性丙烯酸成膜树脂、水溶性聚氨酯成膜树脂和水溶性聚酯成膜树脂中的至少一种。

[0024] 除了含有上述成分之外, 本发明的金属防护涂料还可以含有其它各种不影响金属防护涂料性质的组分, 如染料、颜料、分散剂和消泡剂中的一种或多种。以该金属防护涂料的总重量为基准, 其它组分的含量不超过 20 重量%, 优选不超过 10 重量%。所述消泡剂可以是本领域公知的各种消泡剂, 例如聚醚类消泡剂、高碳醇类消泡剂和硅类消泡剂等中的一种或多种。更具体地说, 所述消泡剂可以为商购自例如东营市石大创新科技有限责任公司 SD-401 系列消泡剂中的一种或多种。优选情况下, 以所述金属防护涂料的总量为基准, 所述消泡剂的含量为 0.01-0.05 重量%。

[0025] 本发明的金属防护涂料无需稀释可以直接使用。

[0026] 本发明还提供了上述金属防护涂料在制备金属材料中的用途。上述金属防护涂料可以以本领域常规的方式用于制备各种金属材料。

[0027] 根据本发明提供的热镀金属材料, 该热镀金属材料包括热镀锌金属基材和附着在该热镀金属基材上的涂层, 所述热镀金属基材为热镀锌金属基材和 / 或热镀铝锌金属基材, 其特征在于, 所述涂层为如上所述的金属防护涂料的固化产物。

[0028] 其中, 所述热镀锌金属基材可以为含有锌镀层的金属基材, 所述锌镀层中, 锌的含量可以为 92.5-95.5 重量%。所述锌镀层还可含有其它常规成分, 如硅。

[0029] 其中, 所述热镀铝锌金属材料可以为含有锌铝镀层的金属基材, 所述锌铝镀层中, 锌的含量可以为 41.5-43.5 重量%, 铝的含量可以为 51.5-55.0 重量%。所述锌铝镀层还可含有其它常规成分, 如硅。

[0030] 根据本发明提供的热镀金属材料, 其中, 所述涂层的厚度可以为热镀金属基材上的防腐蚀涂层的常规厚度, 为了提高所述涂层的性能, 优选情况下, 所述涂层的厚度为 0.05-2 微米, 优选可以为 0.1-1 微米。

[0031] 根据本发明提供的热镀金属材料, 其中, 在热镀金属基材上附着所述涂层的方法可以包括将所述金属防护涂料附着在热镀金属基材的表面上, 然后干燥, 干燥的温度可以为 60-120°C, 优选为 90-110°C, 时间可以为 0.5-3 秒。所述金属防护涂料的用量可以根据涂层的厚度进行确定。

[0032] 其中, 所述干燥的方法, 可以为热风干燥、感应加热和红外辐射加热中的一种或多种。

[0033] 本发明中, 未做相反说明的情况下, 所有液体和固体的体积均指 20°C, 1 标准大气压下的体积。

[0034] 以下将通过实施例对本发明进行进一步详细描述。

[0035] 实施例 1

[0036] 将 1 重量份的水溶性硅酸盐（硅酸钠，购自保定润丰实业有限公司）、0.6 重量份的促进剂（尿素）、1.6 重量份的甲基硅烷偶联剂（ $\text{CH}_3\text{Si}(\text{OCH}_3)_3$ （购自湖北力美达硅氟科技有限公司，牌号 LMD-921））、0.72 重量份的氧化硅填料（纳米二氧化硅粉，购自美国 GE 公司，RNS-E，平均颗粒大小 20nm）、2.4 重量份（以固体计）的水溶性成膜树脂（水溶性硅丙成膜树脂（青岛兴国涂料公司 TC-05 型硅丙乳液，固含量为 48 重量%））和 28 重量份的水，在 1500 转 / 分钟的搅拌速度下混合至均匀，得到本实施例的金属防护涂料。

[0037] 对比例 1

[0038] 按照实施例 1 的方法制备金属防护涂料，不同的是，用氨丙基三乙氧基硅烷（购自湖北力美达硅氟科技有限公司，牌号 LMD-1100）代替甲基硅烷偶联剂。

[0039] 对比例 2

[0040] 按照实施例 1 的方法制备金属防护涂料，不同的是，不加入促进剂。

[0041] 对比例 3

[0042] 按照实施例 1 的方法制备金属防护涂料，不同的是，不加入水溶性硅酸盐。

[0043] 对比例 4

[0044] 按照实施例 1 的方法制备金属防护涂料，不同的是，不加入氧化硅填料。

[0045] 实施例 2

[0046] 将 1 重量份的水溶性硅酸盐（硅酸钾，购自保定润丰实业有限公司）、0.5 重量份的促进剂（尿素）、1.4 重量份的甲基硅烷偶联剂（ $\text{CH}_3\text{Si}(\text{OCH}_3)_3$ （购自湖北力美达硅氟科技有限公司，牌号 LMD-921））、0.6 重量份的氧化硅填料（纳米二氧化硅，购自美国 GE 公司，RNS-E，平均颗粒大小 20nm）、2.1 重量份（以固体计）的水溶性成膜树脂（水溶性丙烯酸成膜树脂（购自广州欧鹏化工的牌号为 A-3418 的丙烯酸树脂））和 25 重量份的水，在 1500 转 / 分钟的搅拌速度下混合至均匀，得到本实施例的金属防护涂料。

[0047] 实施例 3

[0048] 将 1 重量份的水溶性硅酸盐（硅酸钠，购自保定润丰实业有限公司）、0.7 重量份的促进剂（尿素）、1.8 重量份的甲基硅烷偶联剂（ $\text{CH}_3\text{Si}(\text{OCH}_3)_3$ （购自湖北力美达硅氟科技有限公司，牌号 LMD-921））、0.85 重量份的氧化硅填料（30 重量%的硅溶胶，使用量以固体计）、2.7 重量份（以固体计）的水溶性成膜树脂（水溶性聚氨酯成膜树脂（购自福建晋江建华公司，牌号 812 的聚氨酯树脂））和 40 重量份的水，在 1500 转 / 分钟的搅拌速度下混合至均匀，得到本实施例的金属防护涂料。

[0049] 实施例 4

[0050] 将 1 重量份的水溶性硅酸盐（硅酸钠，购自保定润丰实业有限公司）、0.3 重量份的促进剂（尿素）、0.6 重量份的甲基硅烷偶联剂（ $\text{CH}_3\text{Si}(\text{OCH}_3)_3$ （购自湖北力美达硅氟科技有限公司，牌号 LMD-921））、2.1 重量份的氧化硅填料（纳米二氧化硅粉，购自美国 GE 公司，RNS-E，平均颗粒大小 20nm）、6.5 重量份（以固体计）的水溶性成膜树脂（水溶性硅丙成膜树脂（青岛兴国涂料公司 TC-05 型硅丙乳液，固含量为 48 重量%））和 90 重量份的水，在 1500 转 / 分钟的搅拌速度下混合至均匀，得到本实施例的金属防护涂料。

[0051] 实施例 5

[0052] 将 1 重量份的水溶性硅酸盐（硅酸钠，购自保定润丰实业有限公司）、1.7 重量份的促进剂（尿素）、4.5 重量份的甲基硅烷偶联剂（ $\text{CH}_3\text{Si}(\text{OCH}_3)_3$ （购自湖北力美达硅氟科技

有限公司, 牌号 LMD-921))、0.3 重量份的氧化硅填料(纳米二氧化硅粉, 购自美国 GE 公司, RNS-E, 平均颗粒大小 20nm)、1.0 重量份(以固体计)的水溶性成膜树脂(水溶性硅丙成膜树脂(青岛兴国涂料公司 TC-05 型硅丙乳液, 固含量为 48 重量%))和 15 重量份的水, 在 1500 转/分钟的搅拌速度下混合至均匀, 得到本实施例的金属防护涂料。

[0053] 实施例 6

[0054] 按照实施例 1 的方法制备金属防护涂料, 不同的是, 使用硫脲作为促进剂。

[0055] 实施例 7

[0056] 按照实施例 1 的方法制备金属防护涂料, 不同的是, 使用硫脲和尿素按 1 : 1 的重量比混合得到的混合物作为促进剂。

[0057] 实施例 8

[0058] 按照实施例 1 的方法制备金属防护涂料, 不同的是, 所述甲基硅烷偶联剂为 $\text{CH}_3\text{Si}(\text{OCH}_2\text{CH}_3)_3$ (购自南京经天纬化工有限公司, 牌号 KH-202)。

[0059] 实施例 9

[0060] 按照实施例 1 的方法制备金属防护涂料, 不同的是, 使用水溶性苯丙成膜树脂(购自广州市超龙化工科技有限公司, 牌号为 xy-108b 的苯丙乳液)作为水溶性成膜树脂。

[0061] 实施例 10

[0062] 按照实施例 1 的方法制备金属防护涂料, 不同的是, 使用水溶性环氧成膜树脂(购自东莞市黑马化工有限公司, 牌号为 BH620 的水性环氧树脂乳液)作为水溶性成膜树脂。

[0063] 实施例 11

[0064] 按照实施例 1 的方法制备金属防护涂料, 不同的是, 使用水溶性聚酯成膜树脂(购自江苏盐城聚科化工有限公司, 牌号为 PE-10030-P 的水性聚酯)作为水溶性成膜树脂。

[0065] 制备实施例 1

[0066] 取实施例 1-11 和对比例 1-4 得到的金属防护涂料分别涂敷于镀锌钢板(购自攀钢集团攀枝花钢铁有限公司, 型号 DX54D, 镀锌层中含锌 95 重量%)的表面, 90-110°C 下热风干燥 2 秒, 得到处理后的镀锌钢板 1-15。其中, 涂敷量使得镀锌钢板 1-15 上的涂层的厚度均为 0.8 微米。涂层的厚度是用 XRF(荧光光谱仪)测量仪测定的数值。

[0067] 制备实施例 2

[0068] 取实施例 1-11 和对比例 1-4 得到的金属防护涂料分别涂敷于镀铝锌钢板(购自攀钢集团攀枝花钢铁有限公司, 型号 DX51D+AZ, 镀铝锌层中含锌 42.5 重量%, 含铝 52.3 重量%)的表面, 90-110°C 下热风干燥 2 秒, 得到处理后的镀铝锌钢板 1-15。其中, 涂敷量使得镀铝锌钢板 1-15 上的涂层的厚度均为 0.8 微米。涂层的厚度是用 XRF(荧光光谱仪)测量仪测定的数值。

[0069] 测试实施例 1

[0070] 按 GB/T 101251997 中规定的要求, 进行中性盐雾试验, 测定镀锌钢板 1-15 和镀铝锌钢板 1-15 的耐腐蚀性能。按“盐雾试验 96h, 锈蚀面积 < 20%”视为合格。

[0071] 按如下方法, 测定镀锌钢板 1-15 和镀铝锌钢板 1-15 的耐水性能。

[0072] 在水平放置的镀锌钢板 1-15 和镀铝锌钢板 1-15 的表面, 滴加约 2 毫升的沸水, 经 24 小时自然干燥后, 用 3M 胶带将滴水处粘附, 对胶带上沾下的斑点计数, 根据每平方厘米胶带上粘下斑点的计数, 判断膜层耐水性的好坏, 粘下的斑点越多, 耐水性越差。

[0073] 按如下方法,测定镀锌钢板 1-15 和镀铝锌钢板 1-15 的耐热性。

[0074] 将镀锌钢板 1-15 和镀铝锌钢板 1-15 置于热风炉内,在 300℃ 下烘烤 20 分钟,然后取出观察涂层表面形貌变化,并采用色差仪测试烘烤前后试样表面的 ΔL (亮度变量)、 Δa (红绿变量)、 Δb (黄蓝变量)值,并计算 $\Delta E(\text{色差}) = (\Delta L^2 + \Delta a^2 + \Delta b^2)^{1/2}$ 。 ΔE 越小涂层即具有越优良的耐热性。

[0075] 按如下方法,测定镀锌钢板 1-15 和镀铝锌钢板 1-15 的耐指纹性。

[0076] 采用色差仪测试镀锌钢板 1-15 和镀铝锌钢板 1-15 涂敷 0.5 克 / 平方米凡士林前后的 ΔL (亮度变量)、 Δa (红绿变量)、 Δb (黄蓝变量)值,并计算 $\Delta E(\text{色差}) = (\Delta L^2 + \Delta a^2 + \Delta b^2)^{1/2}$, ΔE 越小涂层即具有越优良的耐指纹性能。

[0077] 如上所述的测试结果如表 1 所示。

[0078] 表 1

[0079]

金属防护 涂料	试样	盐雾试验 合格率(%)	耐水性能 (斑点数)	耐热性 (ΔE)	耐指纹性能 (ΔE)
实施例 1	镀锌钢板 1	98	4	1.05	1.18
对比例 1	镀锌钢板 12	83	30	2.33	2.49
对比例 2	镀锌钢板 13	95	9	1.25	1.38
对比例 3	镀锌钢板 14	84	28	2.31	2.47
对比例 4	镀锌钢板 15	82	20	2.15	2.44

[0080]

实施例 2	镀锌钢板 2	97	5	1.07	1.15
实施例 3	镀锌钢板 3	96	6	1.06	1.14
实施例 4	镀锌钢板 4	94	9	1.22	1.39
实施例 5	镀锌钢板 5	93	10	1.25	1.37
实施例 6	镀锌钢板 6	97	5	1.07	1.15
实施例 7	镀锌钢板 7	96	6	1.06	1.14
实施例 8	镀锌钢板 8	94	11	1.25	1.37
实施例 9	镀锌钢板 9	97	5	1.11	1.22
实施例 10	镀锌钢板 10	96	6	1.09	1.25
实施例 11	镀锌钢板 11	96	6	1.08	1.21
实施例 1	镀铝锌钢板 1	97	5	1.05	1.18
对比例 1	镀铝锌钢板 12	82	31	2.34	2.50
对比例 2	镀铝锌钢板 13	94	10	1.27	1.40
对比例 3	镀铝锌钢板 14	83	29	2.32	2.48
对比例 4	镀铝锌钢板 15	81	21	2.16	2.45
实施例 2	镀铝锌钢板 2	96	6	1.07	1.15
实施例 3	镀铝锌钢板 3	95	7	1.06	1.14
实施例 4	镀铝锌钢板 4	93	10	1.23	1.40
实施例 5	镀铝锌钢板 5	92	11	1.26	1.38
实施例 6	镀铝锌钢板 6	96	6	1.07	1.15
实施例 7	镀铝锌钢板 7	95	7	1.06	1.14
实施例 8	镀铝锌钢板 8	93	11	1.26	1.38
实施例 9	镀铝锌钢板 9	96	6	1.16	1.23
实施例 10	镀铝锌钢板 10	95	7	1.10	1.26
实施例 11	镀铝锌钢板 11	95	7	1.09	1.22

[0081] 根据表 1 的数据可见,本发明提供的金属防护涂料形成的防护膜的耐蚀性、耐水性、耐热性和耐指纹性均十分优良。并且,根据表 1 的数据可见,在优选相对于 1 重量份的所述水溶性硅酸盐,所述促进剂的含量为 0.5-0.7 重量份,所述甲基硅烷偶联剂的用量为 1.4-1.8 重量份,所述氧化硅填料的用量为 0.6-0.85 重量份,以固体计,所述水溶性成膜树脂的用量为 2.1-2.7 重量份,水的用量为 25-40 重量份的情况下,能够进一步提高所述金属防护涂料形成的防护膜的耐蚀性、耐水性、耐热性和耐指纹性。

[0082] 此外,根据表 1 的数据,在优选所述甲基硅烷偶联剂为 $\text{CH}_3\text{Si}(\text{OCH}_3)_3$ 的情况下,能够进一步提高所述金属防护涂料形成的防护膜的耐蚀性、耐水性、耐热性和耐指纹性。

[0083] 以上详细描述了本发明的优选实施方式,但是,本发明并不限于上述实施方式中的具体细节,在本发明的技术构思范围内,可以对本发明的技术方案进行多种简单变型,这

些简单变型均属于本发明的保护范围。

[0084] 另外需要说明的是,在上述具体实施方式中所描述的各个具体技术特征,在不矛盾的情况下,可以通过任何合适的方式进行组合,为了避免不必要的重复,本发明对各种可能的组合方式不再另行说明。

[0085] 此外,本发明的各种不同的实施方式之间也可以进行任意组合,只要其不违背本发明的思想,其同样应当视为本发明所公开的内容。