



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105176312 A

(43) 申请公布日 2015. 12. 23

(21) 申请号 201510662569. 9

(22) 申请日 2015. 10. 08

(71) 申请人 江苏华夏制漆科技有限公司

地址 212003 江苏省镇江市丹徒区高资镇石
马集镇

(72) 发明人 江拥 解宝盛 徐艳

(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.

C09D 163/00(2006. 01)

C09D 123/28(2006. 01)

C09D 5/10(2006. 01)

C09D 7/12(2006. 01)

权利要求书1页 说明书5页

(54) 发明名称

一种掺杂石墨烯的水性环氧含锌防腐底漆及
其制备方法

(57) 摘要

本发明公开了一种掺杂石墨烯的水性环氧含
锌防腐底漆及其制备方法,所述底漆由A组分和B
组分组成;A组分包括:环氧固化剂、钛白粉、水性
铝银浆、锌粉、石墨烯、纳米硫酸钡、磷酸锌、铁钛
粉、分散剂、消泡剂、抑泡剂、助溶剂、润湿剂、中和
剂、水合硅酸镁、有机膨润土、防闪锈剂、氯化聚丙
烯、去离子水;B组分为水性环氧树脂乳液。其制
备方法为分别先配制A组分和B组分,在使用过
程中,再将A组分与B组分混合。本发明的掺杂石
墨烯的水性环氧含锌防腐底漆具有良好的干燥性
能、附着力、耐盐雾性能和耐化学性能,可应用于
石油管道、石油储罐、石油设备、石油机械、石油工
厂等钢结构的防腐。

1. 一种掺杂石墨烯的水性环氧含锌防腐底漆,其特征在于:由A组分和B组分按重量比15~35:1组成;A组分包括有以重量份计的如下组分:环氧固化剂15~20份、钛白粉8~10份、水性铝银浆1~2份、锌粉25~40份、石墨烯2~5份、纳米硫酸钡5~10份、磷酸锌5~10份、铁钛粉5~10份、分散剂0.3~0.5份、消泡剂0.1~0.2份、抑泡剂0.1~0.2份、助溶剂8.5~10份、润湿剂0.1~0.3份、中和剂0.5~0.8份、水合硅酸镁0.3~0.5份、有机膨润土0.3~0.5份、防闪锈剂0.5~1份、氯化聚丙烯5~8份、去离子水100~200份;B组分为水性环氧树脂乳液。

2. 根据权利要求1所述的掺杂石墨烯的水性环氧含锌防腐底漆,其特征在于:所述助溶剂为乙二醇单丁醚。

3. 根据权利要求1所述的掺杂石墨烯的水性环氧含锌防腐底漆,其特征在于:A组分中还包括聚酰胺蜡0.5~1份。

4. 根据权利要求3所述的掺杂石墨烯的水性环氧含锌防腐底漆,其特征在于:A组分中还包括羟基硅油1~6份。

5. 权利要求1或2所述的掺杂石墨烯的水性环氧含锌防腐漆的制备方法,其特征在于:A组分通过以下步骤制得:步骤1,将水合硅酸镁、有机膨润土加至去离子水中,搅拌,静置,得混合物;步骤2,将环氧固化剂、中和剂、助溶剂、分散剂、抑泡剂、消泡剂、防闪锈剂混合,400~600rpm搅拌5~10min;步骤3,在400~600rpm搅拌的条件下加入钛白粉、磷酸锌和步骤1所得混合物,600~800rpm搅拌15~20min,研磨至细度为50μm;步骤4,在400~600rpm搅拌的条件下加入纳米硫酸钡、石墨烯和铁钛粉,600~800rpm搅拌15~20min;步骤5,加入水性铝银浆和助溶剂的混合物、润湿剂,600~800rpm搅拌5~10min;步骤6,在400~600rpm搅拌条件下加入氯化丙烯,600~800rpm搅拌5~10min;步骤7,加入锌粉,400~600rpm搅拌10~15min,即得;将A组分与B组分混合,即得。

6. 根据权利要求5所述的掺杂石墨烯的水性环氧含锌防腐漆的制备方法,其特征在于:A组分的制备步骤2中,还需要加入聚酰胺蜡。

7. 根据权利要求6所述的掺杂石墨烯的水性环氧含锌防腐漆的制备方法,其特征在于:A组分的制备步骤5中,还需要加入羟基硅油。

一种掺杂石墨烯的水性环氧含锌防腐底漆及其制备方法

技术领域

[0001] 本发明属于涂料技术领域，具体涉及一种掺杂石墨烯的水性环氧含锌防腐底漆及其制备方法。

背景技术

[0002] 国内现有复合防腐涂层体系分为底漆、中间漆、面漆或底漆和面漆。其中底漆的主要作用是在底材上打好基础，对底材有良好附着力，保护底材，具有防腐、防锈性能。

[0003] 在我国铁路货车涂装体系中，对于铁路机车车辆的防腐，目前主要采用溶剂型防腐底漆，溶剂型防腐底漆中含有大量的有机挥发物，对大气会造成污染，不符合当前环境保护的要求。同时，大量的有机挥发物也对生产和施工人员的身体健康造成相当大的危害。涂料的水性化是目前降低 VOC 排放量的有效方法，也是未来发展的趋势。

[0004] 水性底漆以水作为溶剂，无毒，无溶剂气味，比溶剂性底漆更环保，由水性树脂、水、颜料及助剂制备而成，其中研究的关键是水性树脂，经过几十年的发展，目前主要的水性树脂体系有水性醇酸、水性丙烯酸、水性环氧、水性聚氨酯树脂、水性无机硅酸盐、水性氟树脂以及它们的改性树脂。

[0005] 同时，随着我国铁路的发展，铁路车辆的设计将逐步实行“一次重造”的设计理念，即车体大修时限从 8 年延长到 16 年，这便对车辆涂装的防腐提出了更高要求。对于底漆防腐能力的大小，目前主要通过涂层的耐盐雾时间的长短进行判定。在现有涂装体系中，对于铁路货车车体防腐，主要采用铁棕醇酸厚浆底漆和环氧云铁防锈漆，二者的耐盐雾性仅为 500h。难以满足较高的防腐要求。

发明内容

[0006] 本发明的目的是克服现有技术的不足而提供一种掺杂石墨烯的水性环氧含锌防腐底漆及其制备方法，所得底漆具有良好的干燥性能、附着力、耐盐雾性能和耐化学性能。

[0007] 一种掺杂石墨烯的水性环氧含锌防腐底漆，由 A 组分和 B 组分按重量比 15～35:1 组成，A 组分包括有以重量份计的如下组分：环氧固化剂 15～20 份、钛白粉 8～10 份、水性铝银浆 1～2 份、锌粉 25～40 份、石墨烯 2～5 份、纳米硫酸钡 5～10 份、磷酸锌 5～10 份、铁钛粉 5～10 份、分散剂 0.3～0.5 份、消泡剂 0.1～0.2 份、抑泡剂 0.1～0.2 份、助溶剂 8.5～10 份、润湿剂 0.1～0.3 份、中和剂 0.5～0.8 份、水合硅酸镁 0.3～0.5 份、有机膨润土 0.3～0.5 份、防闪锈剂 0.5～1 份、氯化聚丙烯 5～8 份、去离子水 100～200 份；B 组分为水性环氧树脂乳液。

[0008] 作为上述发明的进一步改进，所述助溶剂为乙二醇单丁醚。

[0009] 作为上述发明的进一步改进，A 组分中还包括聚酰胺蜡 0.5～1 份。

[0010] 作为上述发明的进一步改进，A 组分中还包括羟基硅油 1～6 份。

[0011] 上述掺杂石墨烯的水性环氧含锌防腐漆的制备方法，A 组分通过以下步骤制得：步骤 1，将水合硅酸镁、有机膨润土加至去离子水中，搅拌，静置，得混合物；步骤 2，将环氧

固化剂、中和剂、助溶剂、分散剂、抑泡剂、消泡剂、防闪锈剂混合,400 ~ 600rpm 搅拌 5 ~ 10min ;步骤 3,在 400 ~ 600rpm 搅拌的条件下加入钛白粉、磷酸锌和步骤 1 所得混合物,600 ~ 800rpm 搅拌 15 ~ 20min,研磨至细度为 50 μm ;步骤 4,在 400 ~ 600rpm 搅拌的条件下加入纳米硫酸钡、石墨烯和铁钛粉,600 ~ 800rpm 搅拌 15 ~ 20min ;步骤 5,加入水性铝银浆和助溶剂的混合物、润湿剂,600 ~ 800rpm 搅拌 5 ~ 10min ;步骤 6,在 400 ~ 600rpm 搅拌条件下加入氯化丙烯,600 ~ 800rpm 搅拌 5 ~ 10min ;步骤 7,加入锌粉,400 ~ 600rpm 搅拌 10 ~ 15min,即得;将 A 组分与 B 组分混合,即得。

[0012] 作为上述发明的进一步改进,A 组分的制备步骤 2 中,还需要加入聚酰胺蜡。

[0013] 作为上述发明的进一步改进,A 组分的制备步骤 5 中,还需要加入羟基硅油。

[0014] 本发明的掺杂石墨烯的水性环氧含锌防腐底漆具有良好的干燥性能、附着力、耐盐雾性能和耐化学性能,可应用于石油管道、石油储罐、石油设备、石油机械、石油工厂等钢结构的防腐。

具体实施方式

[0015] 以下实施例采用的原料为:

[0016] 水性环氧树脂乳液(6520,美国迈图)

[0017] 钛白粉(257,攀钢钛白)

[0018] 水性铝银浆(XH330,深圳新航旺)

[0019] 磷酸锌(PZ04,环琦化学)

[0020] 纳米硫酸钡(BS80,北京金斑马)

[0021] 石墨烯(氧化石墨烯,苏州恒球)

[0022] 锌粉(600 目高纯度锌粉,扬州双盛)

[0023] 铁钛粉(X-500,江苏万达)

[0024] 分散剂(755W,迪高)

[0025] 消泡剂(2550,巴斯夫)

[0026] 抑泡剂(BL-100,苏州百斯盾)

[0027] 润湿剂(67,海铭斯化学)

[0028] 水合硅酸镁(AD,海逸化学)

[0029] 有机膨润土(LT,海铭斯)

[0030] 助溶剂(乙二醇单丁醚,中石化)

[0031] 环氧固化剂(8538,美国迈图)

[0032] 氯化聚丙烯(824,上海西博化工)

[0033] 中和剂(DMAE,海铭斯化学)

[0034] 防闪锈剂(ZT-709,海川化工)

[0035] 实施例 1

[0036] 一种掺杂石墨烯的水性环氧含锌防腐底漆,由 A 组分和 B 组分按重量比 25 :1 组成,A 组分包括有以重量份计的如下组分:环氧固化剂 15 份、钛白粉 8 份、水性铝银浆 2 份、锌粉 40 份、石墨烯 2 份、纳米硫酸钡 10 份、磷酸锌 7 份、铁钛粉 5 份、分散剂 0.5 份、消泡剂 0.2 份、抑泡剂 0.1 份、助溶剂 8.5 份、润湿剂 0.1 份、中和剂 0.5 份、水合硅酸镁 0.3 份、有

机膨润土 0.5 份、防闪锈剂 0.5 份、氯化聚丙烯 5 份、去离子水 100 份 ;B 组分为水性环氧树脂乳液。

[0037] 所述助溶剂为乙二醇单丁醚。

[0038] 上述掺杂石墨烯的水性环氧含锌防腐漆的制备方法, A 组分通过以下步骤制得 : 步骤 1, 将水合硅酸镁、有机膨润土加至去离子水中, 搅拌, 静置, 得混合物 ; 步骤 2, 将环氧固化剂、中和剂、助溶剂、分散剂、抑泡剂、消泡剂、防闪锈剂混合, 600rpm 搅拌 5min ; 步骤 3, 在 400rpm 搅拌的条件下加入钛白粉、磷酸锌和步骤 1 所得混合物, 600rpm 搅拌 20min, 研磨至细度为 50 μm ; 步骤 4, 在 600rpm 搅拌的条件下加入纳米硫酸钡、石墨烯和铁钛粉, 600rpm 搅拌 20min ; 步骤 5, 加入水性铝银浆和助溶剂的混合物、润湿剂, 600rpm 搅拌 10min ; 步骤 6, 在 400rpm 搅拌条件下加入氯化丙烯, 800rpm 搅拌 5min ; 步骤 7, 加入锌粉, 400rpm 搅拌 15min, 即得 ; 将 A 组分与 B 组分混合, 即得。

[0039] 实施例 2

[0040] 一种掺杂石墨烯的水性环氧含锌防腐底漆, 由 A 组分和 B 组分按重量比 15 : 1 组成, A 组分包括有以重量份计的如下组分 : 环氧固化剂 18 份、钛白粉 8 份、水性铝银浆 2 份、锌粉 25 份、石墨烯 3.5 份、纳米硫酸钡 8 份、磷酸锌 10 份、铁钛粉 5 份、分散剂 0.3 份、消泡剂 0.1 份、抑泡剂 0.2 份、助溶剂 9 份、润湿剂 0.3 份、中和剂 0.6 份、水合硅酸镁 0.4 份、有机膨润土 0.4 份、防闪锈剂 0.8 份、氯化聚丙烯 7 份、去离子水 165 份 ;B 组分为水性环氧树脂乳液。

[0041] 所述助溶剂为乙二醇单丁醚。

[0042] 上述掺杂石墨烯的水性环氧含锌防腐漆的制备方法, A 组分通过以下步骤制得 : 步骤 1, 将水合硅酸镁、有机膨润土加至去离子水中, 搅拌, 静置, 得混合物 ; 步骤 2, 将环氧固化剂、中和剂、助溶剂、分散剂、抑泡剂、消泡剂、防闪锈剂混合, 500rpm 搅拌 8min ; 步骤 3, 在 600rpm 搅拌的条件下加入钛白粉、磷酸锌和步骤 1 所得混合物, 700rpm 搅拌 18min, 研磨至细度为 50 μm ; 步骤 4, 在 500rpm 搅拌的条件下加入纳米硫酸钡、石墨烯和铁钛粉, 700rpm 搅拌 17min ; 步骤 5, 加入水性铝银浆和助溶剂的混合物、润湿剂, 600rpm 搅拌 10min ; 步骤 6, 在 500rpm 搅拌条件下加入氯化丙烯, 700rpm 搅拌 7min ; 步骤 7, 加入锌粉, 400rpm 搅拌 15min, 即得 ; 将 A 组分与 B 组分混合, 即得。

[0043] 实施例 3

[0044] 一种掺杂石墨烯的水性环氧含锌防腐底漆, 由 A 组分和 B 组分按重量比 35 : 1 组成, A 组分包括有以重量份计的如下组分 : 环氧固化剂 20 份、钛白粉 10 份、水性铝银浆 1 份、锌粉 32 份、石墨烯 5 份、纳米硫酸钡 5 份、磷酸锌 5 份、铁钛粉 10 份、分散剂 0.3 份、消泡剂 0.2 份、抑泡剂 0.2 份、助溶剂 9 份、润湿剂 0.2 份、中和剂 0.8 份、水合硅酸镁 0.3 份、有机膨润土 0.5 份、防闪锈剂 0.8 份、氯化聚丙烯 8 份、去离子水 180 份 ;B 组分为水性环氧树脂乳液。

[0045] 所述助溶剂为乙二醇单丁醚。

[0046] 上述掺杂石墨烯的水性环氧含锌防腐漆的制备方法, A 组分通过以下步骤制得 : 步骤 1, 将水合硅酸镁、有机膨润土加至去离子水中, 搅拌, 静置, 得混合物 ; 步骤 2, 将环氧固化剂、中和剂、助溶剂、分散剂、抑泡剂、消泡剂、防闪锈剂混合, 500rpm 搅拌 9min ; 步骤 3, 在 400rpm 搅拌的条件下加入钛白粉、磷酸锌和步骤 1 所得混合物, 800rpm 搅拌 15min, 研磨

至细度为 50 μm ;步骤 4, 在 400rpm 搅拌的条件下加入纳米硫酸钡、石墨烯和铁钛粉, 600rpm 搅拌 20min ;步骤 5, 加入水性铝银浆和助溶剂的混合物、润湿剂, 800rpm 搅拌 5min ;步骤 6, 在 600rpm 搅拌条件下加入氯化丙烯, 600rpm 搅拌 10min ;步骤 7, 加入锌粉, 400rpm 搅拌 15min, 即得; 将 A 组分与 B 组分混合, 即得。

[0047] 实施例 4

[0048] 一种掺杂石墨烯的水性环氧含锌防腐底漆, 由 A 组分和 B 组分按重量比 20 : 1 组成, A 组分包括有以重量份计的如下组分: 环氧固化剂 15 份、钛白粉 8 份、水性铝银浆 2 份、锌粉 30 份、石墨烯 5 份、纳米硫酸钡 5 份、磷酸锌 7 份、铁钛粉 10 份、分散剂 0.4 份、消泡剂 0.2 份、抑泡剂 0.1 份、助溶剂 8.5 份、润湿剂 0.1 份、中和剂 0.5 份、水合硅酸镁 0.3 份、有机膨润土 0.5 份、防闪锈剂 1 份、氯化聚丙烯 5 份、去离子水 125 份; B 组分为水性环氧树脂乳液。

[0049] 所述助溶剂为乙二醇单丁醚。

[0050] 上述掺杂石墨烯的水性环氧含锌防腐漆的制备方法, A 组分通过以下步骤制得: 步骤 1, 将水合硅酸镁、有机膨润土加至去离子水中, 搅拌, 静置, 得混合物; 步骤 2, 将环氧固化剂、中和剂、助溶剂、分散剂、抑泡剂、消泡剂、防闪锈剂混合, 400rpm 搅拌 5min; 步骤 3, 在 600rpm 搅拌的条件下加入钛白粉、磷酸锌和步骤 1 所得混合物, 600rpm 搅拌 15min, 研磨至细度为 50 μm ; 步骤 4, 在 600rpm 搅拌的条件下加入纳米硫酸钡、石墨烯和铁钛粉, 800rpm 搅拌 20min; 步骤 5, 加入水性铝银浆和助溶剂的混合物、润湿剂, 800rpm 搅拌 5min; 步骤 6, 在 400rpm 搅拌条件下加入氯化丙烯, 600rpm 搅拌 10min; 步骤 7, 加入锌粉, 400rpm 搅拌 10min, 即得; 将 A 组分与 B 组分混合, 即得。

[0051] 实施例 5

[0052] 一种掺杂石墨烯的水性环氧含锌防腐底漆, 由 A 组分和 B 组分按重量比 35 : 1 组成, A 组分包括有以重量份计的如下组分: 环氧固化剂 20 份、钛白粉 8 份、水性铝银浆 1 份、锌粉 30 份、石墨烯 5 份、纳米硫酸钡 5 份、磷酸锌 5 份、铁钛粉 5 份、分散剂 0.5 份、消泡剂 0.1 份、抑泡剂 0.2 份、助溶剂 9.5 份、润湿剂 0.3 份、中和剂 0.8 份、水合硅酸镁 0.5 份、有机膨润土 0.3 份、防闪锈剂 0.6 份、氯化聚丙烯 8 份、去离子水 200 份; B 组分为水性环氧树脂乳液。

[0053] 所述助溶剂为乙二醇单丁醚。

[0054] 上述掺杂石墨烯的水性环氧含锌防腐漆的制备方法, A 组分通过以下步骤制得: 步骤 1, 将水合硅酸镁、有机膨润土加至去离子水中, 搅拌, 静置, 得混合物; 步骤 2, 将环氧固化剂、中和剂、助溶剂、分散剂、抑泡剂、消泡剂、防闪锈剂混合, 600rpm 搅拌 10min; 步骤 3, 在 400rpm 搅拌的条件下加入钛白粉、磷酸锌和步骤 1 所得混合物, 800rpm 搅拌 20min, 研磨至细度为 50 μm ; 步骤 4, 在 600rpm 搅拌的条件下加入纳米硫酸钡、石墨烯和铁钛粉, 600rpm 搅拌 15min; 步骤 5, 加入水性铝银浆和助溶剂的混合物、润湿剂, 800rpm 搅拌 10min; 步骤 6, 在 400rpm 搅拌条件下加入氯化丙烯, 800rpm 搅拌 5min; 步骤 7, 加入锌粉, 600rpm 搅拌 10min, 即得; 将 A 组分与 B 组分混合, 即得。

[0055] 实施例 6

[0056] 本实施例与实施例 3 的区别在于: A 组分中还包括聚酰胺蜡 0.5 份。

[0057] 实施例 7

[0058] 本实施例与实施例 6 的区别在于 :A 组分中还包括羟基硅油 6 份。

[0059] 性能测试

[0060] 试验方法是 : 将各个实施例中的 A 组分与 B 组分调漆, 采用去离子蒸馏水进行稀释至喷涂粘度 (40~50S, T-4 杯), 标准马口铁片进行磷化或打磨处理, 马口铁片上厚度控制在 20~30 μm, 待 48 小时完全实干后做综合性能测试, 型式检验干板厚度控制在 80~100 μm, 待 7 天完全实干后做型式检测。干燥时间依照 GB/T1728, 附着力依照 GB/T1720, 冲击性依照 GB/T1732, 韧性依照 GB/T1731, 粘度依据 GB/T1723, 耐中性盐雾依照 GB/T1771, 综合性能与 CN 102093805A 中的涂料进行对比。结果如下表所示。

[0061]

	实施例 1	实施例 2	实施例 3	实施例 4	实施例 5	实施例 6	实施例 7	对照例
固体含量, %	75.6	72.3	74.1	71.2	72.5	73.5	72.4	83.2
实干, h	0.5	1	0.5	1	0.6	0.3	0.3	1.5
实干, h	20	24	20	24	22	18	20	30
附着力, 级	1	1	1	1	1	1	1	1
冲击, cm	50	50	50	50	50	50	50	50
韧性, mm	1	1	1	1	1	1	1	1
硬度, H	2H	2H						
耐水性, h	360	360	480	560	560	720	840	200
耐盐雾性, h	1500	1500	2000	2800	3000	3000	4000	800
耐 10% 硫酸溶液, h	240	240	360	480	720	840	960	168
耐 10% 氢氧化钠, h	240	240	360	480	720	840	960	168
耐 10% 氯化钠, h	360	360	360	480	720	780	840	360
耐丙酮浸泡, h	360	360	360	400	480	560	720	120
一道涂装不流挂厚度, μm	200	200	200	200	200	200	200	300

[0062] 从表中可以看出, 实施例 1~5 中的底漆具有良好的干燥性能、附着力、耐盐雾性能和耐化学性能 ; 通过在 A 组分中加入聚酰胺蜡, 可以提高涂料的干燥性能和防腐性能 ; 通过实施例 7 可以看出, 羟基硅油可以更好地与聚酰胺产生协同作用, 提高防腐性能。