



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104419237 A

(43) 申请公布日 2015. 03. 18

(21) 申请号 201310369756. 9

(22) 申请日 2013. 08. 22

(71) 申请人 3M 创新有限公司

地址 美国明尼苏达州

(72) 发明人 银龙 陈雪花 喻志刚 孙杜茵子

刘文斌 景乃勇

(74) 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任

公司 11021

代理人 牛海军

(51) Int. Cl.

C09D 5/08(2006. 01)

C09D 183/02(2006. 01)

C09D 7/12(2006. 01)

权利要求书2页 说明书23页

(54) 发明名称

防腐液、防腐件及其制备方法

(57) 摘要

本发明提供了一种防腐液, 为包括下列反应成分的反应产物: 1-30wt% 的正硅酸酯, 以所述防腐液的总重按 100wt% 计; 0. 2-6. 0wt% 的金属盐, 以所述防腐液的总重按 100wt% 计, 所述金属盐包括下列组中的一种或多种: 铝盐、锆盐、铬盐、钼盐和铈盐; 3-90wt% 的水, 以所述防腐液的总重按 100wt% 计; 和 4-95wt% 的醇, 以所述防腐液的总重按 100wt% 计; 酸; 所述防腐液的 pH 值小于或等于 4。本发明提供的防腐液能够在基材表面形成致密的透明防腐涂层以得到防腐件, 所述防腐件具有良好的耐腐蚀性能。

1. 一种防腐液,为包括下列反应成分的反应产物:
1-30wt%的正硅酸酯,以所述防腐液的总重按 100wt%计;
0.2-6.0wt%的金属盐,以所述防腐液的总重按 100wt%计,所述金属盐包括下列组中的一种或多种:铝盐、镨盐、铬盐、锆盐和铈盐;
3-90wt%的水,以所述防腐液的总重按 100wt%计;
4-95wt%的醇,以所述防腐液的总重按 100wt%计;和
酸;
所述防腐液的 pH 值小于或等于 4。
2. 如权利要求 1 所述的防腐液,其特征在于,所述正硅酸酯的通式为 $\text{Si}(\text{OR})_4$, R 代表碳数为 1-4 的烷基,所述烷基包括下列组中的一种或多种:甲基,乙基,正丙基,异丙基和正丁基。
3. 如权利要求 1 所述的防腐液,其特征在于,所述正硅酸酯的含量为 5-10wt%。
4. 如权利要求 1 所述的防腐液,其特征在于,所述金属盐包括下列组中的一种或多种:硝酸铝、硝酸镨、硝酸铬、硝酸锆和硝酸铈。
5. 如权利要求 1 所述的防腐液,其特征在于,所述金属盐的含量为 0.5-4.0wt%。
6. 如权利要求 1 所述的防腐液,其特征在于,所述酸为无机酸或有机酸;所述无机酸包括下列组中的一种或多种:盐酸、硝酸和磷酸;所述有机酸包括下列组中的一种或多种:甲酸、乙酸和柠檬酸。
7. 如权利要求 1 所述的防腐液,其特征在于,所述醇包括下列组中的一种或多种:乙醇、正丙醇、异丙醇和正丁醇。
8. 如权利要求 1 所述的防腐液,其特征在于,所述水的含量为 3.58-89.23wt%,所述醇的含量为 4.17-94.53wt%。
9. 如权利要求 1 所述的防腐液,其特征在于,所述防腐液还包括 0.05-2.0wt%的纳米二氧化硅颗粒,以所述防腐液的总重按 100wt%计。
10. 如权利要求 9 所述的防腐液,其特征在于,所述纳米二氧化硅颗粒的平均粒径为 2-20nm。
11. 如权利要求 1 所述的防腐液,其特征在于,所述防腐液还包括有机硅烷。
12. 如权利要求 11 所述的防腐液,其特征在于,所述有机硅烷为全氟聚醚硅烷,所述全氟聚醚硅烷的含量为 0.08-5.0wt%,以所述防腐液的总重按 100wt%计。
13. 如权利要求 11 所述的防腐液,其特征在于,所述有机硅烷为季铵盐双离子硅烷,所述季铵盐双离子硅烷的含量为 0.5-3.1wt%,以所述防腐液的总重按 100wt%计。
14. 如权利要求 1 所述的防腐液,其特征在于,所述防腐液还包括 0.05-2.0wt%的表面活性剂,以所述防腐液的总重按 100wt%计。
15. 如权利要求 14 所述的防腐液,其特征在于,所述表面活性剂包括下列组中的一种或多种:非离子表面活性剂、阴离子表面活性剂和两性离子表面活性剂。
16. 如权利要求 15 所述的防腐液,其特征在于,所述非离子表面活性剂包括下列组中的一种或多种:聚氧乙烯型非离子表面活性剂、多元醇型非离子表面活性剂、烷基醇酰胺型非离子表面活性剂、氟碳型非离子表面活性剂、有机硅型非离子表面活性剂和改性有机硅型非离子表面活性剂。

17. 如权利要求 15 所述的防腐液,其特征在于,所述阴离子表面活性剂包括下列组中的一种或多种:羧酸盐型阴离子表面活性剂、磺酸盐型阴离子表面活性剂、硫酸酯盐型阴离子表面活性剂和磷酸酯盐型阴离子表面活性剂。

18. 如权利要求 15 所述的防腐液,其特征在于,所述两性离子表面活性剂包括下列组中的一种或多种:氨基酸型两性离子表面活性剂、甜菜碱型两性离子表面活性剂和咪唑啉型两性离子表面活性剂。

19. 一种防腐件,包括基材和设置在所述基材上的防腐涂层,所述防腐涂层包括将如权利要求 1-18 所述的任一防腐液经干燥得到的涂层。

20. 如权利要求 19 所述的防腐件,其特征在于,所述基材包括下列组中的一种或多种:不锈钢基材、玻璃基材、铝基材、铝合金基材、陶瓷基材和喷漆基材。

21. 一种制备防腐件的方法,包括步骤:

将如权利要求 1-18 所述的任一防腐液应用到基材上,经干燥在所述基材上形成一个防腐涂层。

22. 如权利要求 21 所述的方法,其特征在于,所述应用包括下列组中的一种或多种:浸涂涂布、喷涂涂布、辊涂涂布和刷涂涂布。

23. 如权利要求 21 所述的方法,其特征在于,所述基材包括下列组中的一种或多种:不锈钢基材、玻璃基材、铝基材、铝合金基材、陶瓷基材和喷漆基材。

防腐液、防腐件及其制备方法

技术领域

[0001] 本发明涉及防腐领域,尤其涉及一种防腐液、防腐件及其制备方法。

背景技术

[0002] 不锈钢、铝及铝合金等金属材料被广泛地应用于交通运输、航空航天、能源、电子、建筑、装潢、家用电器等领域。大多数金属遇到潮湿空气和腐蚀性液体时,比较容易发生腐蚀。这些腐蚀可能会严重影响金属本身及由金属制成的产品的质量。在中国,每年因金属腐蚀造成的经济损失高达数百亿元。

[0003] 为了减轻或防止金属的腐蚀,最常用的方法是在金属表面涂覆防腐涂层,以隔绝腐蚀介质与金属基材接触。例如可以使用铬酸盐或磷酸盐对金属基材进行化学处理,然而,从健康及环保角度来看,铬酸盐和磷酸盐都不是良好的选择。近年来,通过溶胶-凝胶法在金属表面沉积超薄防腐涂层的技术发展迅速,用这种方法达到的防腐效果与使用铬酸盐或磷酸盐的方法相当,而且对健康和环境较为友好,具有良好的应用前景。

[0004] KR100995938 公开了一种由一定含量配比的正硅酸四乙酯、乙酸锌、乙醇、水和盐酸、环氧丙醇和硫酸形成陶瓷涂层材料,其中环氧丙醇和硫酸是必不可少的成分,这种陶瓷涂层材料防腐效果并不理想。

[0005] US2012204762 公开了一种由氨基硅烷、烷氧基硅烷、金属盐、水和催化剂反应生成的水性组合物,该专利公开的这种水性组合物的耐盐雾时间最长为 211 小时,不能满足更高的耐腐蚀性的要求。

发明内容

[0006] 本发明旨在提供一种新的防腐液,以满足更高耐腐蚀性能的要求。

[0007] 根据本发明的一个方面,本发明提供一种防腐液,为包括下列反应成分的反应产物:

[0008] 1-30wt%的正硅酸酯,以所述防腐液的总重按 100wt%计;

[0009] 0.2-6.0wt%的金属盐,以所述防腐液的总重按 100wt%计,所述金属盐包括下列组中的一种或多种:铝盐、镨盐、铬盐、锆盐和铈盐;

[0010] 3-90wt%的水,以所述防腐液的总重按 100wt%计;

[0011] 4-95wt%的醇,以所述防腐液的总重按 100wt%计;和

[0012] 酸;

[0013] 所述防腐液的 pH 值小于或等于 4。

[0014] 根据本发明的某些具体实施方式,所述正硅酸酯的通式为 $\text{Si}(\text{OR})_4$, R 代表碳数为 1-4 的烷基,所述烷基包括下列组中的一种或多种:甲基,乙基,正丙基,异丙基和正丁基。

[0015] 根据本发明的某些具体实施方式,所述正硅酸酯的含量为 5-10wt%。

[0016] 根据本发明的某些具体实施方式,所述金属盐包括下列组中的一种或多种:硝酸铝、硝酸镨、硝酸铬、硝酸锆和硝酸铈。

[0017] 根据本发明的某些具体实施方式,所述金属盐的含量为 0.5-4.0wt%。

[0018] 根据本发明的某些具体实施方式,所述水的含量为 3.58-89.23wt%。

[0019] 根据本发明的某些具体实施方式,所述醇包括下列组中的一种或多种:乙醇、正丙醇、异丙醇和正丁醇。

[0020] 根据本发明的某些具体实施方式,所述醇的含量为 4.17-94.53wt%。

[0021] 根据本发明的某些具体实施方式,所述酸为无机酸或有机酸;所述无机酸包括下列组中的一种或多种:盐酸、硝酸和磷酸;所述有机酸包括下列组中的一种或多种:甲酸、乙酸和柠檬酸。

[0022] 根据本发明的某些具体实施方式,所述防腐液还包括 0.05-2.0wt%的纳米二氧化硅颗粒,以所述防腐液的总重按 100wt%计。

[0023] 根据本发明的某些具体实施方式,所述纳米二氧化硅颗粒的平均粒径为 2-20nm。

[0024] 根据本发明的某些具体实施方式,所述防腐液还包括有机硅烷。

[0025] 根据本发明的某些具体实施方式,所述有机硅烷为全氟聚醚硅烷,所述全氟聚醚硅烷的含量为 0.08-5.0wt%,以所述防腐液的总重按 100wt%计。

[0026] 根据本发明的某些具体实施方式,所述有机硅烷为季铵盐双离子硅烷,所述季铵盐双离子硅烷的含量为 0.5-3.1wt%,以所述防腐液的总重按 100wt%计。

[0027] 根据本发明的某些具体实施方式,所述防腐液还包括 0.05-2.0wt%的表面活性剂,以所述防腐液的总重按 100wt%计。

[0028] 根据本发明的某些具体实施方式,所述表面活性剂包括下列组中的一种或多种:非离子表面活性剂、阴离子表面活性剂和两性离子表面活性剂。

[0029] 根据本发明的某些具体实施方式,所述非离子表面活性剂包括下列组中的一种或多种:聚氧乙烯型非离子表面活性剂、多元醇型非离子表面活性剂、烷基醇酰胺型非离子表面活性剂、氟碳型非离子表面活性剂、有机硅型非离子表面活性剂和改性有机硅型非离子表面活性剂。

[0030] 根据本发明的某些具体实施方式,所述阴离子表面活性剂包括下列组中的一种或多种:羧酸盐型阴离子表面活性剂、磺酸盐型阴离子表面活性剂、硫酸酯盐型阴离子表面活性剂和磷酸酯盐型阴离子表面活性剂。

[0031] 根据本发明的某些具体实施方式,所述两性离子表面活性剂包括下列组中的一种或多种:氨基酸型两性离子表面活性剂、甜菜碱型两性离子表面活性剂和咪唑啉型两性离子表面活性剂。

[0032] 根据本发明的另一个方面,本发明提供一种防腐件,包括基材和设置在所述基材上的防腐涂层,所述防腐涂层包括本发明提供的防腐液经干燥得到涂层。

[0033] 根据本发明的某些具体实施方式,所述基材包括下列组中的一种或多种:不锈钢基材、玻璃基材、铝基材、铝合金基材、陶瓷基材和喷漆基材。

[0034] 根据本发明的另一个方面,本发明提供一种制备防腐件的方法,包括步骤:

[0035] 将本发明所提供的防腐液应用到基材上,经干燥在所述基材上形成一个防腐涂层。

[0036] 根据本发明的某些具体实施方式,所述应用包括下列组中的一种或多种:浸涂涂布、喷涂涂布、辊涂涂布和刷涂涂布。

[0037] 根据本发明的某些具体实施方式,所述基材包括下列组中的一种或多种:不锈钢基材、玻璃基材、铝基材、铝合金基材、陶瓷基材和喷漆基材(例如喷漆板)。

[0038] 用本发明提供的防腐液形成的防腐涂层和防腐件不仅具有良好的耐腐蚀性能,而且不影响基材的表面外观。

[0039] 上述发明内容非意在描述本发明的每种实施方式的每一个公开实施例。下面结合附图以及具体实施方式更具体地举例说明示例性实施例,可以使得本发明的上述和进一步的实施方案的特征和优势更为明显。

具体实施方式

[0040] 应当理解,在不脱离本发明的范围或精神的情况下,本领域技术人员能够根据本说明书的教导设想其它各种实施方案并能够对其进行修改。因此,以下的具体实施方式不具有限制性意义。

[0041] 除非另外指明,否则本说明书和权利要求中使用的表示特征尺寸、数量和物理特性的所有数字均应该理解为在所有情况下均是由术语“约”来修饰的。因此,除非有相反的说明,否则上述说明书和所附权利要求书中列出的数值参数均是近似值,本领域的技术人员能够利用本文所公开的教导内容寻求获得的所需特性,适当改变这些近似值。用端点表示的数值范围的使用包括该范围内的所有数字以及该范围内的任何范围,例如,1、2、3、4 和 5 包括 1、1.1、1.3、1.5、2、2.75、3、3.80、4 和 5 等等。

[0042] 防腐液

[0043] 本发明提供的防腐液能够在基材表面形成致密的透明防腐涂层,所述防腐涂层具有良好的耐腐蚀性能,并且不影响基材的表面外观。所述防腐液,为包括下列反应成分的反应产物:1-30wt%的正硅酸酯,以所述防腐液的总重按 100wt%计;0.2-6.0wt%的金属盐,以所述防腐液的总重按 100wt%计,所述金属盐包括下列组中的一种或多种:铝盐、镱盐、铬盐、锆盐和铈盐;3-90wt%的水,以所述防腐液的总重按 100wt%计;4-95wt%的醇,以所述防腐液的总重按 100wt%计;酸;所述防腐液的 pH 值小于或等于 4。

[0044] 所述正硅酸酯的通式为 $\text{Si}(\text{OR})_4$, R 代表碳数为 1-4 的烷基,所述烷基可以优选下列组中的一种或多种:甲基,乙基,正丙基,异丙基和正丁基。所述正硅酸酯可以优选下列组中的一种或多种:正硅酸四甲酯、正硅酸四乙酯、正硅酸四正丙酯、正硅酸四异丙酯和正硅酸四正丁酯。所述正硅酸酯的含量为 1-30wt%,优选 3-20wt%,特别优选 5-10wt%,以所述防腐液的总重按 100wt%计。如果正硅酸酯的含量小于 1wt%,可能不容易在基材上形成所需厚度的防腐涂层,以至于不能达到本发明所提供的防腐涂层或防腐件的耐腐蚀性能;如果正硅酸酯含量大于 30wt%,则根据其得到的防腐涂层的外观可能会比较混浊,从而导致所得到的防腐件的外观明显变差。

[0045] 所述金属盐可以是 2 价金属盐、3 价金属盐、4 价金属盐或它们的混合物。其中,所述的 2 价金属盐可以是硝酸盐,优选硝酸镱。所述的 3 价金属盐可以是硝酸盐,优选硝酸铝、硝酸铈、硝酸铬。所述的 4 价金属盐可以是硝酸盐,优选硝酸锆。所述金属盐混合物可以是所述 2 价金属盐、3 价金属盐和 4 价金属盐中的任意一种或多种的混合物,优选硝酸铝与硝酸铈的混合物。所述金属盐的含量为 0.2-6.0wt%,优选 0.4-4.0wt%,特别优选 0.5-4.0wt%,以所述防腐液的总重按 100wt%计。如果金属盐的含量小于 0.2wt%,用所得

的防腐液进一步得到的防腐涂层和防腐件的耐腐蚀性能可能较差；如果金属盐的含量大于 6.0wt%，可能会产生金属盐不完全溶解或金属盐浓度过高的问题。

[0046] 所述水的含量为 3.58-89.23wt%，以所述防腐液的总重按 100wt% 计。

[0047] 所述醇可以优选下列组中的一种或多种：乙醇、异丙醇、正丙醇和正丁醇。所述醇的含量为 4.17-94.53wt%，以所述防腐液的总重按 100wt% 计。

[0048] 如果水的含量小于 3wt%，或者醇的含量大于 95wt%，则所述反应成分中的正硅酸酯可能不能完全水解，当正硅酸酯与其它反应成分反应形成防腐液后，用该防腐液得到的防腐涂层和防腐件的耐腐蚀性能可能均欠佳，以至于不能达到本发明所提供的防腐涂层或防腐件的耐腐蚀性能；如果水的含量大于 90wt%，或者醇的含量小于 4wt%，则可能会降低所述反应成分中的正硅酸酯的水解速度，当正硅酸酯与其它反应成分反应形成防腐液后，用该防腐液得到的防腐涂层和防腐件的防腐性能可能均欠佳，以至于不能达到本发明所提供的防腐涂层或防腐件的耐腐蚀性能。

[0049] 所述酸是无机酸或有机酸。所述无机酸优选下列组中的一种或多种：磷酸、盐酸和硝酸，特别优选磷酸和盐酸。所述有机酸可以优选下列组中的一种或多种：甲酸、乙酸和柠檬酸，特别优选甲酸和乙酸。对所述酸的含量没有特别的限制，只要其能够使所述防腐液的 pH 值小于或等于 4，优选 1-3，特别优选 1-2。当所述防腐液的 pH 值大于 4 时，用该防腐液得到的防腐涂层和防腐件的耐腐蚀性能可能均欠佳，以至于不能达到本发明所提供的防腐涂层或防腐件的耐腐蚀性能。

[0050] 本发明所述的防腐液，还可以进一步包括纳米二氧化硅颗粒或有机硅烷。可以用包括所述纳米二氧化硅颗粒或有机硅烷的防腐液形成涂层，所述涂层的表面具有良好的易清洁性能。所述纳米二氧化硅颗粒的平均粒径为 2-20nm，优选 2-5nm，特别优选 5nm。所述防腐液中可以包括单一的平均粒径的纳米二氧化硅颗粒，也可以包括两种或两种以上的平均粒径的纳米二氧化硅颗粒。所述纳米二氧化硅颗粒的含量为 0.05-2.0wt% 的纳米二氧化硅颗粒，以所述防腐液的总重按 100wt% 计。所述有机硅烷优选全氟聚醚硅烷或季铵盐双离子硅烷。所述全氟聚醚硅烷的含量优选为 0.08-5.0wt%，特别优选 0.1-0.5wt%，最优选 0.2-0.45wt%，以所述防腐液的总重按 100wt% 计。所述季铵盐双离子硅烷的含量优选为 0.5-3.1wt%，特别优选 0.5-2.0wt%，最优选 0.5-1.0wt%，以所述防腐液的总重按 100wt% 计。

[0051] 本发明所述的防腐液，还可以进一步包括表面活性剂。可以用包括所述表面活性剂的防腐液形成涂层，所述涂层的表面具有良好的润湿性能。所述表面活性剂可以优选下列组中的一种或多种：非离子表面活性剂、阴离子表面活性剂和两性离子表面活性剂。所述非离子表面活性剂可以优选下列组中的一种或多种：聚氧乙烯型非离子表面活性剂、多元醇型非离子表面活性剂、烷基醇酰胺型非离子表面活性剂、氟碳型非离子表面活性剂、有机硅型非离子表面活性剂和改性有机硅型非离子表面活性剂。所述阴离子表面活性剂可以优选下列组中的一种或多种：羧酸盐型阴离子表面活性剂、磺酸盐型阴离子表面活性剂、硫酸酯盐型阴离子表面活性剂和磷酸酯盐型阴离子表面活性剂。所述两性离子表面活性剂可以优选下列组中的一种或多种：氨基酸型两性离子表面活性剂、甜菜碱型两性离子表面活性剂和咪唑啉型两性离子表面活性剂。所述表面活性剂的含量优选为 0.05-2.0wt%，特别优选 0.05-1.0wt%，最优选 0.2-0.5wt%，以所述防腐液的总重按 100wt% 计。

[0052] 防腐件及其制备方法

[0053] 本发明提供的防腐件,包括基材和涂布在所述基材上的防腐涂层。所述防腐涂层包括将本发明所提供的防腐液经干燥得到的涂层。所述防腐涂层完全或部分不含水和/或醇,优选全部不含水和醇。

[0054] 所述防腐液的介绍详见本说明书的“防腐液”部分。所述防腐涂层具有良好的耐腐蚀性能,此外,因为所述防腐涂层是透明的,所以不会影响被其涂布的基材的表面外观。

[0055] 本发明提供的制备防腐件的方法,包括步骤:

[0056] 将前述本发明所提供的防腐液应用在基材上,经干燥在所述基材上形成一个防腐涂层。所述防腐液的介绍详见本说明书的“防腐液”部分。可以用现有技术中已知的方法将防腐液应用在基材上,所述方法可以优选下列组中的一种或多种:浸涂涂布、喷涂涂布、辊涂涂布和刷涂涂布。所述防腐涂层完全或部分不含水和/或醇,优选全部不含水和醇。所述防腐涂层可以根据需要具有任意厚度,例如厚度范围可以是100-1000nm,或者200-800nm,或者300-600nm。可以使用现有技术中已知的合适的干燥方法对所述防腐液涂层进行干燥。涂布有防腐液的基材通常在较高的温度(高于室温,例如温度范围可以是40-200℃,或者80-180℃,或者120-180℃)下进行加热干燥。

[0057] 任何合适的基材都可以使用。所述基材可以选自下列组中的一种或多种:金属、合金、高分子材料、玻璃、陶瓷等。所述基材可以优选下列组中的一种或多种:不锈钢基材、玻璃基材、铝基材、铝合金基材、陶瓷基材和喷漆基材;例如,所述喷漆基材可以是喷漆板,所述喷漆基材可以优选那些用聚酯、聚氨酯或环氧树脂涂布的基材。所述基材特别优选金属基材和木材。

[0058] 所述防腐件具有良好的耐腐蚀性能。

[0059] 本发明提供了多个关于防腐液、防腐件及其制备方法的优选实施方式。

[0060] 优选实施方式1是一种防腐液,所述防腐液为包括下列反应成分的反应产物:

[0061] (a) 1-30wt%的正硅酸酯,以所述防腐液的总重按100wt%计;

[0062] (b) 0.2-6.0wt%的金属盐,以所述防腐液的总重按100wt%计,所述金属盐包括下列组中的一种或多种:铝盐、镱盐、铬盐、锆盐和铈盐;

[0063] (c) 3-90wt%的水,以所述防腐液的总重按100wt%计;

[0064] (d) 4-95wt%的醇,以所述防腐液的总重按100wt%计;和

[0065] (e) 酸;

[0066] 所述防腐液的pH值小于或等于4。

[0067] 优选实施方式2是一种如优选实施方式1所述的防腐液,其中,所述正硅酸酯的通式为 $\text{Si}(\text{OR})_4$,R代表碳数为1-4的烷基,所述烷基包括下列组中的一种或多种:甲基,乙基,正丙基,异丙基和正丁基。

[0068] 优选实施方式3是一种如优选实施方式1或2所述的防腐液,其中,所述正硅酸酯的含量为5-10wt%。

[0069] 优选实施方式4是一种如优选实施方式1至3中任意一项所述的防腐液,其中,所述金属盐包括下列组中的一种或多种:硝酸铝、硝酸镱、硝酸铬、硝酸锆和硝酸铈。

[0070] 优选实施方式5是一种如优选实施方式1至4中任意一项所述的防腐液,其中,所述金属盐的含量为0.5-4.0wt%。

[0071] 优选实施方式 6 是一种如优选实施方式 1 至 5 中任意一项所述的防腐液,其中,所述酸为无机酸或有机酸;所述无机酸包括下列组中的一种或多种:盐酸、硝酸和磷酸;所述有机酸包括下列组中的一种或多种:甲酸、乙酸和柠檬酸。

[0072] 优选实施方式 7 是一种如优选实施方式 1 至 6 中任意一项所述的防腐液,其中,所述醇包括下列组中的一种或多种:乙醇、正丙醇、异丙醇和正丁醇。

[0073] 优选实施方式 8 是一种如优选实施方式 1 至 7 中任意一项所述的防腐液,其中,所述水的含量为 3.58-89.23wt%,所述醇的含量为 4.17-94.53wt%。

[0074] 优选实施方式 9 是一种如优选实施方式 1 至 8 中任意一项所述的防腐液,其中,所述防腐液还包括 0.05-2.0wt%的纳米二氧化硅颗粒,以所述防腐液的总重按 100wt%计。

[0075] 优选实施方式 10 是一种如优选实施方式 9 所述的防腐液,其中,所述纳米二氧化硅颗粒的平均粒径为 2-20nm。

[0076] 优选实施方式 11 是一种如优选实施方式 1 至 10 中任意一项所述的防腐液,其中,所述防腐液还包括有机硅烷。

[0077] 优选实施方式 12 是一种如优选实施方式 1 至 11 中任意一项所述的防腐液,其中,所述有机硅烷为全氟聚醚硅烷,所述全氟聚醚硅烷的含量为 0.08-5.0wt%,以所述防腐液的总重按 100wt%计。

[0078] 优选实施方式 13 是一种如优选实施方式 11 所述的防腐液,其中,所述有机硅烷为季铵盐双离子硅烷,所述季铵盐双离子硅烷的含量为 0.5-3.1wt%,以所述防腐液的总重按 100wt%计。

[0079] 优选实施方式 14 是一种如优选实施方式 1 至 13 中任意一项所述的防腐液,其中,所述防腐液还包括 0.05-2.0wt%的表面活性剂,以所述防腐液的总重按 100wt%计。

[0080] 优选实施方式 15 是一种如优选实施方式 14 所述的防腐液,其中,所述表面活性剂包括下列组中的一种或多种:非离子表面活性剂、阴离子表面活性剂和两性离子表面活性剂。

[0081] 优选实施方式 16 是一种如优选实施方式 15 所述的防腐液,其中,所述非离子表面活性剂包括下列组中的一种或多种:聚氧乙烯型非离子表面活性剂、多元醇型非离子表面活性剂、烷基醇酰胺型非离子表面活性剂、氟碳型非离子表面活性剂、有机硅型非离子表面活性剂和改性有机硅型非离子表面活性剂。

[0082] 优选实施方式 17 是一种如优选实施方式 15 所述的防腐液,其中,所述阴离子表面活性剂包括下列组中的一种或多种:羧酸盐型阴离子表面活性剂、磺酸盐型阴离子表面活性剂、硫酸酯盐型阴离子表面活性剂和磷酸酯盐型阴离子表面活性剂。

[0083] 优选实施方式 18 是一种如优选实施方式 15 所述的防腐液,其中,所述两性离子表面活性剂包括下列组中的一种或多种:氨基酸型两性离子表面活性剂、甜菜碱型两性离子表面活性剂和咪唑啉型两性离子表面活性剂。

[0084] 优选实施方式 19 是一种防腐件,所述防腐件包括基材和设置在所述基材上的防腐涂层,其中,所述防腐涂层包括将如优选实施方式 1-18 中所述的任一防腐液经干燥得到的涂层。

[0085] 优选实施方式 20 是一种如实施方式 19 所述的防腐件,其中,所述基材包括下列组中的一种或多种:不锈钢基材、玻璃基材、铝基材、铝合金基材、陶瓷基材和喷漆基材。

[0086] 优选实施方式 21 是一种制备防腐件的方法,包括步骤:

[0087] 将如优选实施方式 1-18 中所述的任一防腐液应用到基材上,经干燥在所述基材上形成一个防腐涂层。

[0088] 优选实施方式 22 是一种如优选实施方式 21 所述的方法,其中,所述应用包括下列组中的一种或多种:浸涂涂布、喷涂涂布、辊涂涂布和刷涂涂布。

[0089] 优选实施方式 23 是一种如优选实施方式 21 或 22 所述的方法,其特征在于,所述基材包括下列组中的一种或多种:不锈钢基材、玻璃基材、铝基材、铝合金基材、陶瓷基材和喷漆基材。

[0090] 实施例

[0091] 以下提供的实施例和对比实施例有助于理解本发明,并且这些实施例和对比实施例不应理解为对本发明范围的限制。除非另外指明,所有的份数和百分比均按重量计。

[0092] 在本发明的实施例和对比实施例中采用的原料如下表 1 所示。

[0093] 表 1 实施例和对比实施例中采用的原料

[0094]

产品名称	化学性质/规格	供应商
正硅酸四乙酯	纯度>98.5 wt%	上海国药集团
正硅酸四甲酯	纯度>98.5 wt%	奥利凯公司
乙酸乙酯	纯度>99.5 wt%	江苏强盛功能化学股份有限公司
异丙醇	纯度>99.7 wt%	
乙醇	纯度>99.7 wt%	
正丁醇	纯度>99.0 wt%	上海五联化工厂

[0095]

正丙醇	纯度>99.0 wt%	上海凌峰化学试剂有限公司
盐酸	HCl, 纯度=36~38 wt%	上海国药集团
磷酸	H ₃ PO ₄ , 纯度>85.0 wt%	
硝酸	HNO ₃ , 纯度=65~68 wt%	
乙酸	CH ₃ COOH, 纯度>99.5 wt%	
甲酸	HCOOH, 纯度>88.0 wt%	上海埃彼化学试剂有限公司
柠檬酸	C ₆ H ₈ O ₇ ·H ₂ O, 纯度>99.5 wt%	
硝酸锶	Sr(NO ₃) ₂ , 纯度>99.0 wt%	
硝酸铝	Al(NO ₃) ₃ , 纯度>99.0 wt%	
硝酸铬	Cr(NO ₃) ₃ , 纯度>99.0 wt%	上海展云化工有限公司
硝酸锆	Zr(NO ₃) ₄ , 纯度>99.0 wt%	
硝酸铈	Ce(NO ₃) ₃ , 纯度>99.0 wt%	
纳米二氧化硅水性分散液	Nalco 8699, 固含量 16 wt%, 平均粒径 2 nm, pH=9	Nalco 公司
	Nalco 2326, 固含量 16 wt%, 平均粒径 5 nm, pH=9	
	Nalco 1050, 固含量 50 wt%, 平均粒径 20 nm, pH=9	
全氟聚醚硅烷	ECC-1000, 纯度>99.5 wt%	3M 公司
	HFPO-QUAT silane, 50 wt%异丙醇溶液	
季铵盐双离子硅烷	Zwitterionic silane, 50 wt%水溶液	
非离子表面活性剂	烷基聚葡萄糖苷, TRITON BG-10, 70 wt%水溶液	陶氏化学公司
	仲醇聚氧乙烯醚, S-90	上海德茂化工有限公司
阴离子表面活性剂	十二烷基磺酸钠(SDS), 纯度>97.0 wt%	上海国药集团
两性离子表面活性剂	椰油酰两性基二丙酸二钠, MIRANOL C2M	罗地亚公司
304 不锈钢板	5cm×10cm×1mm	苏州恒强不锈钢材料有

[0096]

443 不锈钢板	5cm×10cm×1mm	限公司
439 不锈钢板	5cm×10cm×1mm	
430 不锈钢板	5cm×10cm×1mm	
铝板	5cm×10cm×1mm	西南铝业公司
玻璃	18cm×10cm×3mm	上海金怡贸易有限公司
陶瓷	15cm×10cm×10mm	上海博皓建材有限公司
喷漆板	15cm×7cm×1mm	上海春徽实业有限公司
番茄酱	家乐牌	联合利华(中国)有限公司
辣椒酱	张氏记牌	上海洪宁食品有限公司
酱油	李锦记牌(草菇老抽)	李锦记食品有限公司

[0097] 本发明主要通过耐盐雾性能测试来评估实施例和对比实施例中提供的防腐涂层或防腐件的耐腐蚀性能。在此基础上,本发明通过耐食品酱料性能测试、耐久性能测试、耐酸性能测试、耐高温高湿性能测试或表面润湿性能测试来进一步评估实施例和对比实施例中提供的防腐涂层或防腐件的其它性能。

[0098] 耐盐雾性能测试

[0099] 在防腐件中所用基材上涂布防腐液,用以在基材表面形成一个防腐涂层,得到一个防腐件。

[0100] 测试耐盐雾性能的仪器为 Q-Fog SF-1600L,可购自 Q-Lab 公司。

[0101] 用刀片在所述防腐件表面划个“×”,放到盐雾箱(Q-Fog SF-1600L)中,进行盐雾测试。

[0102] 按照 ASTM B117 进行盐雾测试。每 10 小时取出,先用清水清洗干净,再用压缩空气吹干,目测观察沿“×”切口边缘是否有超过 2mm 的锈蚀,或者防腐涂层是否有锈斑,或是防腐涂层否有剥落。若上述任何一种情况发生,则停止测试,并记录总的测试时间;若没有上述任何一种情况发生,则继续进行盐雾测试,直到总的测试时间达到 1000 小时,并记录总测试时间为 1000 小时。例如若 30 小时取出未有剥落,40 小时取出时有剥落,则耐盐雾时间记录为 40 小时。

[0103] 若测得的某防腐件的耐盐雾性能时间大于或等于 250 小时,则说明该防腐件具有良好的耐盐雾性能。

[0104] 本发明的实施例和对比实施例所提供的防腐件的耐盐雾性能的测试结果列于表 4。

[0105] 耐食品酱料性能测试

[0106] 在防腐件中所用基材上涂布防腐液,用以在基材表面形成一个防腐涂层,得到一个防腐件。

[0107] 将一滴酱油,一滴番茄酱和一滴辣椒酱分别滴在所述防腐涂层上,在防腐涂层的

表面覆盖上玻璃板,室温放置 18 小时后,先用清水清洗干净,再用压缩空气吹干,目测所述防腐涂层是否有剥落。若有剥落,则记为“未通过”;若没有剥落,则记为“通过”。

[0108] 若测得的某防腐件通过所述两种或两种以上食品酱料的测试,则说明该防腐件具有良好的耐食品酱料性能。

[0109] 本发明的实施例和对比实施例所提供的防腐件的耐食品酱料性能的测试结果列于 5。

[0110] 耐久性能测试

[0111] 通过湿磨测试来表征防腐涂层的耐久性能。

[0112] 测试耐久性能仪器为 Sheen Wet Abrasion Scrub Tester REF903,可购自 Sheen 公司。

[0113] 在防腐件中所用基材上涂布防腐液,用以在基材表面形成一个防腐涂层,得到一个防腐件。在载重 1 公斤的条件下,用摩擦材料在防腐涂层的表面摩擦,所述摩擦材料为不粘锅专用的妙洁牌海棉百洁布,可购自妙洁公司),摩擦介质是水。在目测条件下,当摩擦至防腐涂层有剥落时停止测试,并记录测试的摩擦循环数(一个摩擦循环指来回摩擦一次)。在目测条件下,若摩擦循环数达到 20000 时防腐涂层仍未有剥落,则停止测试,并记录摩擦循环数为 20000。

[0114] 若测得的某防腐件摩擦循环数达到 20000,则说明该防腐件具有良好的耐久性能。

[0115] 本发明的实施例和对比实施例所提供的防腐件的耐久性能的测试结果列于表 6。

[0116] 耐酸性能测试

[0117] 在防腐件中所用基材上涂布防腐液,用以在基材表面形成一个防腐涂层,得到一个防腐件。

[0118] 将所述防腐件浸入 10wt% 乙酸的水溶液中,室温放置 5 小时,取出后先用清水清洗干净,再用压缩空气吹干。目测所述防腐涂层是否有剥落。若有剥落,则记为“未通过”;若没有剥落,则记为“通过”。

[0119] 若测得的某防腐件通过所述耐酸性能测试,则说明该防腐件具有良好的耐酸性能。

[0120] 本发明的实施例和对比实施例所提供的防腐件的耐酸性能的测试结果列于表 6。

[0121] 耐高温高湿性能测试

[0122] 在防腐件中所用基材涂布防腐液,用以在基材表面形成一个防腐涂层,得到一个防腐件。

[0123] 测试耐高温高湿性能的仪器为 X-Rite8400 色差仪,可购自 X-Rite 公司。

[0124] 将所述防腐件浸入沸水中 2 小时,取出后先用清水清洗干净,再用压缩空气吹干。

[0125] 用 X-Rite8400 色差仪测试所述防腐涂层在测试前后的 ΔE 值。 ΔE 值越小,说明该防腐涂层在测试前后的色差变化越小、耐受高温高湿的性能越好。若 ΔE 值大于或等于 1,则记为“未通过”,如果 ΔE 值小于 1,则记为“通过”。

[0126] 若测得的某防腐件通过所述耐高温高湿性能测试,则说明该防腐件具有良好的耐高温高湿性能。

[0127] 本发明的实施例和对比实施例所提供的防腐件的耐高温高湿性能的测试结果列于表 6。

[0128] 表面润湿性能测试

[0129] 通过接触角来表征防腐涂层的表面润湿性能。

[0130] 测试表面润湿性能的仪器为 Kruss DSA100 自动接触角测试仪, 可购自 Kruss 公司。

[0131] 在防腐件中所用基材上涂布防腐液, 用以在基材表面形成一个防腐涂层, 得到一个防腐件。将 5 微升水滴滴在防腐件的表面上, 待水滴形状不再发生变化, 测试其接触角。在防腐件的表面上任取三个不同的区域, 重复上述试验, 得到三个接触角的数值, 取三个接触角数值的平均值。

[0132] 若水滴的接触角的平均值小于 90 度, 则说明该防腐件的表面具有亲水效果, 数值越小则表面亲水性越好; 若水滴的接触角的平均值大于 90 度, 则说明该防腐件的表面具有疏水效果, 数值越大说明表面疏水性越好。

[0133] 本发明的实施例和对比实施例所提供的防腐件的表面润湿性能的测试结果列于表 6。

[0134] 防腐液的制备

[0135] 实施例 1

[0136] 将 10.20 克正硅酸四乙酯加入到 500 毫升玻璃瓶中;

[0137] 在磁力搅拌器上进行搅拌的过程中加入 92.60 克去离子水和 92.60 克异丙醇;

[0138] 滴加 3.00 克磷酸 ($> 85\text{wt}\%$), 调节 pH 至 1-2;

[0139] 继续搅拌 10 分钟后, 加入 20.40 克 10wt% 硝酸铝的水溶液;

[0140] 继续搅拌 10 分钟后, 加入 4.38 克 10wt% TRITON BG-10 表面活性剂;

[0141] 在室温下继续搅拌 168 小时后, 得到澄清的防腐液, 其中 168 小时记录为反应时间。

[0142] 实施例 2-25

[0143] 以与实施例 1 相同的方法制备实施例 2-25 的防腐液, 其中, 该防腐液所包括的成分的种类、含量以及反应时间列于表 2。

[0144] 实施例 26

[0145] 将 10.20 克正硅酸四乙酯加入到 500 毫升玻璃瓶中;

[0146] 在磁力搅拌器上进行搅拌的过程中加入 92.60 克去离子水和 92.60 克异丙醇;

[0147] 搅拌 10 分钟后, 加入 0.24 克 NaIco1050 (固含量为 50wt% 纳米二氧化硅水性分散液, 平均粒径 20nm, pH = 9);

[0148] 滴加 3.00 克磷酸 ($> 85\text{wt}\%$), 调节 pH 至 1-2;

[0149] 继续搅拌 10 分钟后, 加入 20.40 克 10wt% 硝酸铝的水溶液;

[0150] 继续搅拌 10 分钟后, 再加入 4.20 克椰油酰两性基二丙酸二钠表面活性剂;

[0151] 在室温下继续搅拌 168 小时后, 得到澄清的防腐液, 其中 168 小时记录为反应时间。

[0152] 实施例 27-29

[0153] 以与实施例 26 相同的方法制备实施例 27-29 的防腐液, 其中, 该防腐液所包括的成分的种类、含量以及反应时间列于表 2。

[0154] 实施例 30

[0155] 将 10.20 克正硅酸四乙酯与 2.10 克季铵盐双离子硅烷 (Zwitterionic silane, 50wt% 水溶液) 加入到 500 毫升玻璃瓶中;

[0156] 在磁力搅拌器上进行搅拌的过程中加入 66.01 克去离子水和 66.01 克异丙醇;

[0157] 滴加 2.04 克磷酸 (> 85wt%), 调节 pH 至 1-2;

[0158] 继续搅拌 10 分钟后, 加入 61.20 克 5wt% 硝酸铝的水溶液;

[0159] 继续搅拌 10 分钟后, 再加入 4.08 克 10wt% TRITON BG-10 表面活性剂;

[0160] 在室温下继续搅拌 168 小时后, 得到澄清的防腐液, 其中 168 小时记录为反应时间。

[0161] 实施例 31-33

[0162] 以与实施例 30 相同的方法制备实施例 31-33 的防腐液, 其中, 该防腐液所包括的成分的种类、含量以及反应时间列于表 2。

[0163] 实施例 34

[0164] 将 10.20 克正硅酸四乙酯与 0.19 克全氟聚醚硅烷 (ECC-1000) 加入到 500 毫升玻璃瓶中;

[0165] 在磁力搅拌器上进行搅拌的过程中加入 7.60 克去离子水和 177.60 克异丙醇;

[0166] 滴加 1.00 克盐酸调节, 调节 pH 至 1-2;

[0167] 继续搅拌 10 分钟后, 加入 40.80 克 10wt% 硝酸铝的水溶液,

[0168] 在室温下继续搅拌 24 小时后, 得到略微混浊的防腐液, 其中 24 小时记录为反应时间。

[0169] 实施例 35-38

[0170] 以与实施例 34 相同的方法制备实施例 35-38 的防腐液, 其中, 该防腐液所包括的成分的种类、含量以及反应时间列于表 2。

[0171] 实施例 39

[0172] 将 10.20 克正硅酸四乙酯与 2.00 克全氟聚醚硅烷 (HFPO-QUAT silane, 50wt% 异丙醇溶液) 加入到 500 毫升玻璃瓶中;

[0173] 在磁力搅拌器上进行搅拌的过程中加入 7.60 克去离子水和 177.60 克异丙醇;

[0174] 滴加 1.00 克盐酸, 调节 pH 至 1-2,

[0175] 继续搅拌 10 分钟后, 加入 40.80 克 10wt% 硝酸铝的水溶液,

[0176] 在室温下继续搅拌 72 小时后, 得到略微混浊的防腐液, 其中 72 小时记录为反应时间。

[0177] 对比实施例 1-2

[0178] 以与实施例 1 相同的制备方法制备对比实施例 1-2 的防腐液, 其中, 该防腐液中不包括纳米二氧化硅颗粒、有机硅烷或金属盐, 该防腐液的成分的种类、含量以及反应时间列于表 2。

[0179]

表 2 防腐液配方

编号	正硅酸酯		纳米二氧化硅颗粒/有机硅烷		溶剂				酸			金属盐		表面活性剂		反应时间 (小时)
	类型	含量 (wt%)	类型	含量 (wt%)	种类1	含量 (wt%)	种类2	含量 (wt%)	种类	PH	种类	含量 (wt%)	种类	含量 (wt%)		
实施例 1	正硅酸四乙酯	4.57	—	—	水	51.48	异丙醇	41.49	磷酸	1-2	硝酸铝	0.91	BG-10	0.20	168	
实施例 2	正硅酸四乙酯	4.59	—	—	水	89.23	异丙醇	4.17	磷酸	2-3	硝酸铝	0.92	BG-10	0.20	168	
实施例 3	正硅酸四乙酯	4.71	—	—	水	11.98	异丙醇	81.96	硝酸	3-4	硝酸铝	0.94	—	—	168	
实施例 4	正硅酸四乙酯	5.00	—	—	水	13.20	异丙醇	79.80	乙酸	1-2	硝酸铝	1.00	—	—	168	
实施例 5	正硅酸四乙酯	4.92	—	—	水	13.07	异丙醇	79.02	甲酸	2-3	硝酸铝	0.98	—	—	168	
实施例 6	正硅酸四乙酯	4.23	—	—	水	54.63	异丙醇	38.44	柠檬酸	2-3	硝酸铝	1.69	BG-10	0.20	168	
实施例 7	正硅酸四乙酯	1.00	—	—	水	6.63	异丙醇	91.68	盐酸	1-2	硝酸铝	0.20	—	—	168	
实施例 8	正硅酸四乙酯	1.00	—	—	水	3.58	异丙醇	94.53	盐酸	1-2	硝酸铝	0.40	—	—	168	
实施例 9	正硅酸四乙酯	10.00	—	—	水	21.48	异丙醇	66.03	盐酸	1-2	硝酸铝	2.00	—	—	168	
实施例 10	正硅酸四乙酯	19.61	—	—	水	39.00	异丙醇	36.79	盐酸	1-2	硝酸铝	3.92	BG-10	0.20	168	
实施例 11	正硅酸四乙酯	29.41	—	—	水	55.17	异丙醇	8.85	盐酸	1-2	硝酸铝	5.88	BG-10	0.20	168	
实施例 12	正硅酸四甲酯	5.00	—	—	水	13.23	异丙醇	80.28	盐酸	1-2	硝酸铝	1.00	—	—	168	
实施例 13	正硅酸四乙酯+ 正硅酸四甲酯 ⁽¹⁾	5.00	—	—	水	13.23	异丙醇	80.28	盐酸	1-2	硝酸铝	1.00	—	—	168	
实施例 14	正硅酸四乙酯	5.00	—	—	水	13.23	异丙醇	80.28	盐酸	1-2	硝酸铝	1.00	—	—	168	
实施例 15	正硅酸四乙酯	5.00	—	—	水	22.73	异丙醇	70.78	盐酸	1-2	硝酸铝	1.00	—	—	168	
实施例 16	正硅酸四乙酯	5.00	—	—	水	21.73	异丙醇	70.78	盐酸	1-2	硝酸铝	2.00	—	—	168	
实施例 17	正硅酸四乙酯	5.00	—	—	水	22.73	异丙醇	70.78	盐酸	1-2	硝酸铝	1.00	—	—	168	
实施例 18	正硅酸四乙酯	5.00	—	—	水	22.73	异丙醇	70.78	盐酸	1-2	硝酸铝	1.00	—	—	168	
实施例 19	正硅酸四乙酯	5.00	—	—	水	22.73	异丙醇	70.78	硝酸铝 +硝酸 镍 ⁽²⁾	1-2	盐酸	1.00	—	—	168	
实施例 20	正硅酸四乙酯	3.59	—	—	水	61.57	异丙醇	32.30	磷酸	1-2	硝酸铝	1.50	BG-10	0.05	72	
实施例 21	正硅酸四乙酯	3.44	—	—	水	62.78	异丙醇	30.92	磷酸	1-2	硝酸铝	1.43	BG-10	0.50	144	

[0180]

实施例 22	正硅酸四乙酯	3.28	—	—	水	64.02	异丙醇	29.51	磷酸	1-2	硝酸铝	1.37	BG-10	1.00	192
实施例 23	正硅酸四乙酯	5.00	—	—	水	13.23	乙醇	80.28	盐酸	1-2	硝酸铝	1.00	—	—	168
实施例 24	正硅酸四乙酯	5.00	—	—	水	13.23	正丁醇	80.28	盐酸	1-2	硝酸铝	1.00	—	—	168
实施例 25	正硅酸四乙酯	5.00	—	—	水	13.23	正丙醇	80.28	盐酸	1-2	硝酸铝	1.00	—	—	168
实施例 26	正硅酸四乙酯	4.57	Nalco 1050	0.05	水	49.76	异丙醇	41.48	磷酸	1-2	硝酸铝	0.91	C2M	1.88	168
实施例 27	正硅酸四乙酯	5.00	Nalco 2326	0.53	水	15.86	异丙醇	77.11	盐酸	1-2	硝酸铝	1.00	—	—	168
实施例 28	正硅酸四乙酯	4.35	Nalco 8699	1.02	水	52.67	异丙醇	39.47	磷酸	1-2	硝酸铝	0.87	S-90	0.34	168
实施例 29	正硅酸四乙酯	3.99	Nalco 2326	1.99	水	53.87	异丙醇	36.22	磷酸	1-2	硝酸铝	0.80	SDS	0.50	168
实施例 30	正硅酸四乙酯	4.82	Zwitterionic silane	0.50	水	60.89	异丙醇	31.19	盐酸	1-2	硝酸铝	1.45	BG-10	0.20	168
实施例 31	正硅酸四乙酯	4.77	Zwitterionic silane	0.98	水	60.79	异丙醇	30.89	盐酸	1-2	硝酸铝	1.43	BG-10	0.20	168
实施例 32	正硅酸四乙酯	4.70	Zwitterionic silane	1.74	水	60.62	异丙醇	30.41	盐酸	1-2	硝酸铝	1.41	BG-10	0.20	168
实施例 33	正硅酸四乙酯	4.57	Zwitterionic silane	3.02	水	60.34	异丙醇	29.60	盐酸	1-2	硝酸铝	1.37	BG-10	0.20	168
实施例 34	正硅酸四乙酯	4.30	ECC-1000	0.08	水	18.67	异丙醇	74.81	盐酸	1-2	硝酸铝	1.72	—	—	24
实施例 35	正硅酸四乙酯	4.29	ECC-1000	0.13	水	18.66	异丙醇	74.78	盐酸	1-2	硝酸铝	1.72	—	—	24
实施例 36	正硅酸四乙酯	4.29	ECC-1000	0.21	水	18.65	异丙醇	74.72	盐酸	1-2	硝酸铝	1.72	—	—	24
实施例 37	正硅酸四乙酯	4.28	ECC-1000	0.42	水	18.61	异丙醇	74.56	盐酸	1-2	硝酸铝	1.71	—	—	24
实施例 38	正硅酸四乙酯	4.09	ECC-1000	4.97	水	17.76	异丙醇	71.15	盐酸	1-2	硝酸铝	1.63	—	—	24
实施例 39	正硅酸四乙酯	4.26	HFPO-QUAT silane	0.42	水	18.53	异丙醇	74.67	盐酸	1-2	硝酸铝	1.71	—	—	72
对比实施例 1	正硅酸四乙酯	5.04	—	—	水	47.52	异丙醇	45.76	磷酸	1-2	—	—	BG-10	0.20	168
对比实施例 2	正硅酸四乙酯	5.19	—	—	水	3.87	异丙醇	90.43	盐酸	1-2	—	—	—	—	168

注：⁽¹⁾ 实施例 13 中，正硅酸四乙酯和正硅酸四甲酯的重量比为 9:1；⁽²⁾ 实施例 19 中，硝酸铝和硝酸铈的重量比为 3:1；

[0181] 防腐件的制备和性能测试

[0182] 实施例 40

[0183] 采用浸涂法制备防腐件,包括步骤:

[0184] 将不锈钢板 (5cm×10cm×1mm) 作为防腐件的基材,先用乙酸乙酯清洁不锈钢板的表面,再用压缩空气将其吹干;

[0185] 将 200 克由实施例 1 得到的防腐液倒入 400 毫升的不锈钢槽 (15cm×15cm×2cm) 中;

[0186] 在室温下,用自动浸涂机 (SKVDX2S-500,可购自 KSV NIMA 公司) 将所述不锈钢板在所述防腐液中浸涂;

[0187] 所述浸涂过程的浸入速度为 300mm/min,浸没时间为 1min,提拉速度为 300mm/min,具体列于表 3;

[0188] 将浸涂完毕的不锈钢板在 150℃烘箱中加热干燥 15 分钟后取出,冷却至室温,得到防腐件。

[0189] 测试所得到的防腐件的耐盐雾性能、耐食品酱料性能、耐久性能、耐酸性能、耐高温高湿性能或表面润湿性能,测试结果列于表 4、表 5 和表 6。

[0190] 实施例 41-79

[0191] 使用和实施例 40 相同的方法制备防腐件,其中,防腐件的基材种类、浸涂条件和热处理条件列于表 3。

[0192] 测试所得到的防腐件的耐盐雾性能、耐食品酱料性能、耐久性能、耐酸性能、耐高温高湿性能或表面润湿性能,测试结果列于表 4、表 5 和表 6。

[0193] 实施例 80

[0194] 采用浸涂法制备防腐件,包括步骤:

[0195] 将不锈钢板 (5cm×10cm×1mm) 作为防腐件的基材,先用乙酸乙酯清洁不锈钢板的表面,再用压缩空气将其吹干;

[0196] 用 200 目的滤网将 200 克由实施例 34 得到的防腐液过滤两次;

[0197] 将滤出的防腐液倒入 400 毫升的不锈钢槽 (15cm×15cm×2cm) 中;

[0198] 在室温下,用自动浸涂机 (SKVDX2S-500,可购自 KSV NIMA 公司) 将所述不锈钢板在所述防腐液中浸涂;

[0199] 所述浸涂过程的浸入速度为 300mm/min,浸没时间为 1min,提拉速度为 300mm/min,具体列于表 3;

[0200] 将浸涂完毕的不锈钢板在 150℃烘箱中加热干燥 10 分钟后取出,冷却至室温,得到防腐件。

[0201] 测试所得到的防腐件的耐盐雾性能、耐食品酱料性能、耐久性能、耐酸性能、耐高温高湿性能或表面润湿性能,测试结果列于表 4、表 5 和表 6。

[0202] 实施例 81-86

[0203] 使用和实施例 80 相同的方法制备防腐件,其中,防腐件的基材种类、浸涂条件和热处理条件列于表 3。

[0204] 测试所得到的防腐件的耐盐雾性能、耐食品酱料性能、耐久性能、耐酸性能、耐高温高湿性能或表面润湿性能,测试结果列于表 4、表 5 和表 6。

[0205] 实施例 87

[0206] 采用喷涂法制备防腐件,包括步骤:

[0207] 将不锈钢板 (5cm×10cm×1mm) 作为防腐件的基材,先用乙酸乙酯清洁不锈钢板的表面,再用压缩空气将其吹干;

[0208] 用 200 目的滤网将 20 克由实施例 37 制备的防腐液过滤两次;

[0209] 将滤出的防腐液倒入喷枪液槽中;

[0210] 在室温下,用喷枪将所述防腐液喷涂至所述不锈钢板的表面;

[0211] 所述喷涂过程中,喷枪的喷嘴直径尺寸为 1.0-1.5mm,喷涂压力为 0.2MPa,喷嘴距离不锈钢板的距离为 15-35cm,喷涂次数为 1-3 次,具体列于表 3;

[0212] 将喷涂完毕的不锈钢板在 150℃烘箱中加热干燥 10 分钟后取出,冷却至室温,得到防腐件。

[0213] 测试所得到的防腐件的耐盐雾性能、耐食品酱料性能、耐久性能、耐酸性能、耐高温高湿性能或表面润湿性能,测试结果列于表 4、表 5 和表 6。

[0214] 实施例 88-90

[0215] 使用和实施例 87 相同的方法制备防腐件,其中,防腐件的基材种类、喷涂条件和热处理条件列于表 3。

[0216] 测试所得到的防腐件的耐盐雾性能、耐食品酱料性能、耐久性能、耐酸性能、耐高温高湿性能或表面润湿性能,测试结果列于表 4、表 5 和表 6。

[0217] 对比实施例 3-4

[0218] 使用和实施例 40 相同的方法制备防腐件,其中,所用的防腐液为对比实施例 1-2 制备的防腐液,具体列于表 3。

[0219] 测试所得到的防腐件的耐盐雾性能、耐食品酱料性能、耐久性能、耐酸性能、耐高温高湿性能或表面润湿性能,测试结果列于表 4、表 5 和表 6。

[0220] 表 3 防腐件的制备

[0221]

防腐件的制备	防腐液	基材	涂布方式				热处理条件
			浸涂		喷涂		
			浸入&提拉 速度 (mm/min)	浸没时间 (min)	喷涂距 离 (cm)	喷涂次 数 (次)	
实施例 40	实施例 1	443 不锈钢	300	1	—	—	150℃/15min
实施例 41	实施例 1	439 不锈钢	300	1	—	—	150℃/20min
实施例 42	实施例 2	443 不锈钢	300	1	—	—	150℃/10min
实施例 43	实施例 3	439 不锈钢	300	1	—	—	150℃/10min
实施例 44	实施例 4	443 不锈钢	300	1	—	—	150℃/10min
实施例 45	实施例 5	443 不锈钢	300	1	—	—	150℃/10min
实施例 46	实施例 6	443 不锈钢	300	1	—	—	150℃/10min
实施例 47	实施例 7	443 不锈钢	300	1	—	—	150℃/10min
实施例 48	实施例 8	443 不锈钢	600	1	—	—	150℃/10min
实施例 49	实施例 9	443 不锈钢	300	1	—	—	150℃/10min
实施例 50	实施例 10	443 不锈钢	30	1	—	—	150℃/10min
实施例 51	实施例 11	443 不锈钢	30	1	—	—	150℃/10min
实施例 52	实施例 12	443 不锈钢	300	1	—	—	150℃/10min

[0222]

实施例 53	实施例 13	443 不锈钢	300	1	—	—	150℃/10min
实施例 54	实施例 14	铝	300	1	—	—	150℃/10min
实施例 55	实施例 14	玻璃	300	1	—	—	150℃/10min
实施例 56	实施例 14	喷漆板	300	1	—	—	150℃/10min
实施例 57	实施例 14	陶瓷	300	1	—	—	150℃/10min
实施例 58	实施例 15	443 不锈钢	300	1	—	—	150℃/10min
实施例 59	实施例 16	443 不锈钢	300	1	—	—	150℃/10min
实施例 60	实施例 17	443 不锈钢	300	1	—	—	150℃/10min
实施例 61	实施例 18	443 不锈钢	300	1	—	—	150℃/10min
实施例 62	实施例 19	443 不锈钢	300	1	—	—	150℃/10min
实施例 63	实施例 20	443 不锈钢	300	1	—	—	150℃/10min
实施例 64	实施例 20	430 不锈钢	300	1	—	—	150℃/10min
实施例 65	实施例 21	443 不锈钢	300	1	—	—	150℃/10min
实施例 66	实施例 21	430 不锈钢	300	1	—	—	150℃/10min
实施例 67	实施例 22	443 不锈钢	300	1	—	—	150℃/10min
实施例 68	实施例 22	430 不锈钢	300	1	—	—	150℃/10min
实施例 69	实施例 23	443 不锈钢	300	1	—	—	150℃/10min
实施例 70	实施例 24	443 不锈钢	300	1	—	—	150℃/10min
实施例 71	实施例 25	443 不锈钢	300	1	—	—	150℃/10min
实施例 72	实施例 26	443 不锈钢	300	1	—	—	150℃/10min
实施例 73	实施例 27	443 不锈钢	300	1	—	—	150℃/10min
实施例 74	实施例 28	443 不锈钢	300	1	—	—	150℃/10min
实施例 75	实施例 29	443 不锈钢	300	1	—	—	150℃/10min
实施例 76	实施例 30	443 不锈钢	300	1	—	—	150℃/10min
实施例 77	实施例 31	443 不锈钢	300	1	—	—	150℃/10min
实施例 78	实施例 32	443 不锈钢	300	1	—	—	150℃/10min
实施例 79	实施例 33	443 不锈钢	300	1	—	—	150℃/10min
实施例 80	实施例 34	304 不锈钢	300	1	—	—	150℃/10min
实施例 81	实施例 35	304 不锈钢	300	1	—	—	150℃/10min
实施例 82	实施例 36	304 不锈钢	300	1	—	—	150℃/10min
实施例 83	实施例 37	304 不锈钢	300	1	—	—	150℃/10min
实施例 84	实施例 38	玻璃	150	1	—	—	150℃/10min
实施例 85	实施例 38	304 不锈钢	300	1	—	—	150℃/10min
实施例 86	实施例 39	304 不锈钢	300	1	—	—	160℃/15min
实施例 87	实施例 37	304 不锈钢	—	—	15	1	150℃/10min
实施例 88	实施例 37	304 不锈钢	—	—	25	2	150℃/10min
实施例 89	实施例 37	304 不锈钢	—	—	35	3	40℃/3h
实施例 90	实施例 39	304 不锈钢	—	—	20	3	160℃/15min
对比实施例 3	对比实施例 1	439 不锈钢	300	1	—	—	150℃/10min
对比实施例 4	对比实施例 2	439 不锈钢	300	1	—	—	150℃/10min

[0223] 表 4 防腐件的耐盐雾性能测试

[0224]

防腐件	耐盐雾性能（小时）
实施例 40	1000
实施例 41	1000
实施例 42	250
实施例 43	500

实施例 44	1000
实施例 45	1000
实施例 46	250
实施例 47	500
实施例 48	750
实施例 49	1000
实施例 50	1000
实施例 51	1000
实施例 52	1000
实施例 53	1000
实施例 54	1000
实施例 55	1000
实施例 56	1000
实施例 57	1000
实施例 58	250
实施例 59	250
实施例 60	500
实施例 61	500
实施例 62	1000
实施例 63	1000
实施例 64	1000
实施例 65	1000
实施例 66	500
实施例 67	1000
实施例 68	1000

实施例 69	1000
实施例 70	1000
实施例 71	1000
实施例 72	1000
实施例 73	1000
实施例 74	500
实施例 75	850
实施例 76	1000
实施例 77	1000
实施例 78	1000
实施例 79	1000
实施例 80	1000
实施例 81	1000
实施例 82	1000
实施例 83	1000
实施例 84	1000
实施例 85	1000
实施例 86	1000
实施例 87	1000
实施例 88	1000
实施例 89	1000
实施例 90	1000
对比实施例 3	120
对比实施例 4	100

[0225]

[0226]

[0227] 由表 4 可以看出,根据实施例 40-90 提供的防腐件,其耐盐雾时间均至少达到 250 小时,因此这些防腐件具有良好的耐盐雾性能;根据对比实施例 3-4 提供的防腐件,其耐盐雾时间最大为 120 小时,因此其耐盐雾性能较差。

[0228] 表 5 防腐件的耐食品酱料性能测试

[0229]

防腐件	耐酱油性能 测试	耐辣椒酱性能 测试	耐番茄酱性能 测试
实施例 40	通过	通过	通过
实施例 41	通过	通过	通过
实施例 42	通过	通过	未通过
实施例 43	通过	未通过	通过
实施例 44	通过	未通过	通过
实施例 45	通过	通过	通过
实施例 49	通过	通过	通过
实施例 50	通过	通过	通过
实施例 51	通过	通过	通过
实施例 52	通过	通过	通过
实施例 53	通过	通过	通过
实施例 58	通过	通过	未通过
实施例 59	通过	通过	通过
实施例 60	通过	通过	通过
实施例 61	通过	通过	通过
实施例 62	通过	通过	通过
实施例 63	通过	通过	通过
实施例 65	通过	未通过	通过
实施例 66	通过	未通过	通过
实施例 67	通过	通过	通过
实施例 68	通过	通过	通过
实施例 69	通过	通过	未通过
实施例 70	通过	通过	通过
实施例 71	通过	通过	通过
实施例 72	通过	通过	通过
实施例 73	通过	通过	通过
实施例 74	通过	通过	未通过
实施例 75	通过	通过	通过
实施例 80	通过	通过	通过
实施例 81	通过	通过	通过
实施例 82	通过	通过	通过
实施例 83	通过	通过	通过
实施例 84	通过	通过	通过

[0230]

实施例 85	通过	通过	通过
实施例 86	通过	通过	通过
实施例 87	通过	通过	通过
实施例 88	通过	通过	通过
实施例 89	通过	通过	通过
实施例 90	通过	通过	通过
对比实施例 3	未通过	未通过	未通过
对比实施例 4	通过	未通过	未通过

[0231] 由表 5 可以看出,根据本发明某些优选实施例提供的防腐件,还可以进一步通过至少两种以上的耐食品酱料测试,因此,这些优选实施例提供的防腐件还进一步具有良好的耐食品酱料性能;对比实施例 3-4 提供的防腐件,其只能通过一种耐食品酱料性能测试,因此其耐食品酱料性能较差。

[0232] 表 6 防腐件的耐久性能、耐酸性能、耐高温高湿性能和表面润湿性能测试

[0233]

防腐件	耐久性能测试 中的循环数	耐酸性能 测试	耐高温高 湿性能测 试	表面润湿性能 测试中的水接 触角 (CA°)
实施例 40	20000	通过	通过	30.5
实施例 41	20000	通过	未通过	31.6
实施例 65	未测	通过	通过	未测
实施例 66	未测	通过	通过	未测
实施例 67	未测	通过	通过	未测
实施例 68	未测	通过	通过	未测
实施例 73	未测	通过	通过	53.8
实施例 83	20000	通过	通过	115.9
实施例 84	20000	未测	未测	117.3
实施例 85	20000	通过	通过	121.1
实施例 87	20000	通过	通过	113.6
实施例 88	20000	通过	通过	114.1
实施例 89	未测	通过	通过	115.5
实施例 90	20000	未测	未测	102.6
对比实施例 3	20000	未通过	未通过	20.6
对比实施例 4	20000	未通过	未通过	56.4

[0234] 注:水在空白不锈钢板上的接触角约为 80°。

[0235] 由表 6 可以看出,根据本发明某些优选实施例提供的防腐件,还可以进一步通过以下至少一种测试:耐久性能测试、耐酸性能测试和耐高温高湿性能测试。因此,根据这些

优选实施例提供的防腐件还进一步具有良好的耐久性能、耐酸性能和耐高温高湿性能。此外,根据本发明某些优选实施例,还可以通过在防腐液中添加适量的表面活性剂或有机硅烷调节防腐件的表面润湿性能。

[0236] 虽然出于举例说明的目的,上述具体实施方式包含许多具体细节,但本领域普通技术人员应理解,这些细节的许多变型、更改、替代和改变均在权利要求所保护的本发明范围内。因此,具体实施方式中描述的公开内容不对权利要求所保护的本发明施加任何限制。本发明的适当范围应由权利要求书及其适当的法律等同物限定。所有引用的参考文献均以引用的方式全文并入本文中。