



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 114437592 B

(45) 授权公告日 2023.05.30

(21) 申请号 202011214622.6

C09D 5/08 (2006.01)

(22) 申请日 2020.11.04

C09D 7/61 (2018.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

C09D 7/63 (2018.01)

申请公布号 CN 114437592 A

C09D 7/65 (2018.01)

(43) 申请公布日 2022.05.06

C09D 7/80 (2018.01)

(73) 专利权人 中国石油化工股份有限公司

B05D 7/14 (2006.01)

地址 100728 北京市朝阳区朝阳门北大街
22号

B05D 7/00 (2006.01)

专利权人 中国石油化工股份有限公司西北
油田分公司

(56) 对比文件

(72) 发明人 苏鹏 翟科军 龙武 李林涛

CN 103911050 A, 2014.07.09

万小勇 杜春朝 马国锐 黄亮

CN 1621464 A, 2005.06.01

黄传艳 黄知娟 王勤聪

CN 102146251 A, 2011.08.10

(74) 专利代理机构 北京海虹嘉诚知识产权代理
有限公司 11129

CN 110684424 A, 2020.01.14

专利代理师 向群

CN 1253979 A, 2000.05.24

JP 2004204073 A, 2004.07.22

(51) Int. Cl.

CN 109135473 A, 2019.01.04

C09D 127/18 (2006.01)

CN 101688144 A, 2010.03.31

CN 102625827 A, 2012.08.01

审查员 周苹

权利要求书3页 说明书8页 附图2页

(54) 发明名称

一种耐酸涂料及其制备方法与金属防腐耐
酸方法

(57) 摘要

本发明“一种耐酸涂料及其制备方法与金属防腐耐酸方法”属于涂料领域。所述耐酸涂料,其特征在于,包括:聚四氟乙烯、酚醛树脂、石墨、三氧化二铬、二硫化钼、二烷基二硫代磷酸锌、咪唑六氟磷酸盐离子液体、钛酸酯偶联剂、消泡剂、流平剂、醇酯十二。本发明的耐酸涂料可有效提高铝合金基体的耐酸蚀性能,使其适用于耐酸蚀要求较高的环境,包括酸碱环境等腐蚀强烈的工作环境,能够扩展铝合金材料在石油化工行业中的应用,在充分利用铝合金基体强度低、易钻磨的基础上大大提高其耐腐蚀性能,有效保证铝合金完井管柱在井下工况的耐蚀性。

1. 一种耐酸涂料,其特征在于,包括如下重量份的原料:

聚四氟乙烯90-98份,酚醛树脂2-8份,石墨1-3份,三氧化二铬5-8份,二硫化钼2-4份,钛酸酯偶联剂0.001-0.003份,消泡剂0.004-0.008份,流平剂0.004-0.008份,醇酯十二0.01-0.014份、二烷基二硫代磷酸锌5-8份,咪唑六氟磷酸盐离子液体0.5-1.5份;所述酚醛树脂为酚醛树脂粉,其粒径 $\leq 3\mu\text{m}$;所述石墨为石墨粉,其粒径 $\leq 10\mu\text{m}$ 。

2. 根据权利要求1所述的一种耐酸涂料,其特征在于,选自下述任意一组重量份配方:

90份聚四氟乙烯、8份酚醛树脂、1份石墨、5份三氧化二铬、2份二硫化钼、0.001份钛酸酯偶联剂、0.004份消泡剂、0.004份流平剂、0.01份醇酯十二、5份二烷基二硫代磷酸锌、0.5份咪唑六氟磷酸盐离子液体;

98份聚四氟乙烯、4份酚醛树脂、2份石墨、8份三氧化二铬、2份二硫化钼、0.001份钛酸酯偶联剂、0.008份消泡剂、0.008份流平剂、0.014份醇酯十二、6份二烷基二硫代磷酸锌、0.5份咪唑六氟磷酸盐离子液体;

90份聚四氟乙烯、4份酚醛树脂、2份石墨、5份三氧化二铬、3份二硫化钼、0.002份钛酸酯偶联剂、0.004份消泡剂、0.004份流平剂、0.01份醇酯十二、6份二烷基二硫代磷酸锌、1份咪唑六氟磷酸盐离子液体;

90份聚四氟乙烯、2份酚醛树脂、3份石墨、8份三氧化二铬、4份二硫化钼、0.003份钛酸酯偶联剂、0.006份消泡剂、0.006份流平剂、0.013份醇酯十二、6份二烷基二硫代磷酸锌、1.5份咪唑六氟磷酸盐离子液体;

90份聚四氟乙烯、6份酚醛树脂、3份石墨、6份三氧化二铬、2份二硫化钼、0.002份钛酸酯偶联剂、0.006份消泡剂、0.006份流平剂、0.012份醇酯十二、5份二烷基二硫代磷酸锌、0.8份咪唑六氟磷酸盐离子液体;

91份聚四氟乙烯、7份酚醛树脂、2份石墨、6份三氧化二铬、3份二硫化钼、0.002份钛酸酯偶联剂、0.005份消泡剂、0.005份流平剂、0.011份醇酯十二、6份二烷基二硫代磷酸锌、0.5份咪唑六氟磷酸盐离子液体;

92份聚四氟乙烯、6份酚醛树脂、3份石墨、7份三氧化二铬、4份二硫化钼、0.003份钛酸酯偶联剂、0.006份消泡剂、0.006份流平剂、0.012份醇酯十二、7份二烷基二硫代磷酸锌、0.7份咪唑六氟磷酸盐离子液体;

93份聚四氟乙烯、5份酚醛树脂、1份石墨、8份三氧化二铬、3份二硫化钼、0.001份钛酸酯偶联剂、0.007份消泡剂、0.007份流平剂、0.013份醇酯十二、8份二烷基二硫代磷酸锌、0.8份咪唑六氟磷酸盐离子液体;

94份聚四氟乙烯、6份酚醛树脂、3份石墨、8份三氧化二铬、3份二硫化钼、0.002份钛酸酯偶联剂、0.008份消泡剂、0.005份流平剂、0.014份醇酯十二、7份二烷基二硫代磷酸锌、1.1份咪唑六氟磷酸盐离子液体;

95份聚四氟乙烯、7份酚醛树脂、1份石墨、5份三氧化二铬、2份二硫化钼、0.001份钛酸酯偶联剂、0.004份消泡剂、0.005份流平剂、0.014份醇酯十二、7份二烷基二硫代磷酸锌、1.0份咪唑六氟磷酸盐离子液体;

94份聚四氟乙烯、4份酚醛树脂、2份石墨、6.7份三氧化二铬、2.7份二硫化钼、0.002份钛酸酯偶联剂、0.006份消泡剂、0.006份流平剂、0.012份醇酯十二、6.7份二烷基二硫代磷酸锌、1份咪唑六氟磷酸盐离子液体;

96份聚四氟乙烯、8份酚醛树脂、2份石墨、6份三氧化二铬、2份二硫化钼、0.001份钛酸酯偶联剂、0.004份消泡剂、0.005份流平剂、0.01份醇酯十二、5份二烷基二硫代磷酸锌、1.0份咪唑六氟磷酸盐离子液体；

97份聚四氟乙烯、4份酚醛树脂、2份石墨、7份三氧化二铬、2份二硫化钼、0.002份钛酸酯偶联剂、0.008份消泡剂、0.005份流平剂、0.014份醇酯十二、7份二烷基二硫代磷酸锌、0.6份咪唑六氟磷酸盐离子液体；

或，

98份聚四氟乙烯、3份酚醛树脂、3份石墨、8份三氧化二铬、4份二硫化钼、0.003份钛酸酯偶联剂、0.007份消泡剂、0.006份流平剂、0.013份醇酯十二、8份二烷基二硫代磷酸锌、0.7份咪唑六氟磷酸盐离子液体。

3. 根据权利要求1或2所述的一种耐酸涂料，其特征在于，所述流平剂为缔合型流平剂。

4. 如权利要求1-3任一所述的一种耐酸涂料的制备方法，其特征在于，在聚四氟乙烯分散液中不分先后顺序地添加石墨粉、二硫化钼、三氧化二铬、酚醛树脂后，再添加二烷基二硫代磷酸锌和咪唑六氟磷酸盐离子液体，最后依次添加钛酸酯偶联剂、消泡剂、缔合型流平剂、醇酯十二；

所述再添加二烷基二硫代磷酸锌和咪唑六氟磷酸盐离子液体指：将咪唑六氟磷酸盐离子液体添加至二烷基二硫代磷酸锌中混匀后再添加，这样操作的好处是：咪唑六氟磷酸盐离子液体作为一种绿色润滑剂，添加到ZDDP中，相比于二硫化钼，其具有优良的抗磨性和极压性，使其形成一层更高于二硫化钼的抗磨层。

5. 根据权利要求4所述的一种耐酸涂料的制备方法，其特征在于，在聚四氟乙烯中添加石墨、二硫化钼、三氧化二铬、酚醛树脂后高速搅拌。

6. 根据权利要求5所述的一种耐酸涂料的制备方法，其特征在于，所述高速搅拌指搅拌转速为900-1100r/min。

7. 根据权利要求6所述的一种耐酸涂料的制备方法，其特征在于，所述搅拌的转速为50-70r/min。

8. 根据权利要求4或5所述的一种耐酸涂料的制备方法，其特征在于，所述聚四氟乙烯、石墨、二硫化钼、三氧化二铬、酚醛树脂、钛酸酯偶联剂、消泡剂、缔合型流平剂、醇酯十二的用量按重量份列示如下：聚四氟乙烯90-98份，酚醛树脂2-8份，石墨1-3份，三氧化二铬5-8份，二硫化钼2-4份，钛酸酯偶联剂0.001-0.003份，消泡剂0.004-0.008份，流平剂0.004-0.008份，醇酯十二0.01-0.014份、二烷基二硫代磷酸锌5-8份，咪唑六氟磷酸盐离子液体0.5-1.5份。

9. 根据权利要求8所述的一种耐酸涂料的制备方法，其特征在于，所述流平剂为缔合型流平剂。

10. 根据权利要求8所述的一种耐酸涂料的制备方法，其特征在于，所述酚醛树脂为酚醛树脂粉，其粒径 $\leq 3\mu\text{m}$ ；所述石墨为石墨粉，其粒径 $\leq 10\mu\text{m}$ 。

11. 权利要求4-10任一所述的制备方法制备得到的耐酸涂料。

12. 一种金属防腐耐酸方法，其特征在于，采用权利要求1-3任一所述的一种耐酸涂料，和/或，权利要求4-10任一所述的制备方法制备得到的耐酸涂料，和/或，权利要求11所述的耐酸涂料对金属基体进行喷涂。

13. 根据权利要求12所述的一种金属防腐耐酸方法,其特征在于,进行所述喷涂前先对金属基体进行喷砂处理和专用底漆喷涂。

14. 根据权利要求13所述的一种金属防腐耐酸方法,其特征在于,所述金属基体喷涂耐酸非金属涂料后干燥、塑化。

15. 根据权利要求13所述的一种金属防腐耐酸方法,其特征在于,所述专用底漆为ETFE1609专用底漆。

16. 根据权利要求14所述的一种金属防腐耐酸方法,其特征在于,所述干燥指,置于恒温干燥箱内加热到120°C,保温20min。

17. 根据权利要求14所述的一种金属防腐耐酸方法,其特征在于,所述塑化的温度为365-375°C,塑化时间20min。

18. 根据权利要求12-14任一所述的一种金属防腐耐酸方法,其特征在于,所述金属基体为铝合金基体。

19. 权利要求1-3任一所述的一种耐酸涂料,和/或,权利要求4-10任一所述的制备方法制备得到的耐酸涂料,和/或,权利要求11所述的耐酸涂料在完井管柱防腐方面的应用。

一种耐酸涂料及其制备方法与金属防腐耐酸方法

技术领域

[0001] 本发明属于涂料领域,具体涉及一种耐酸涂料及其制备方法与金属防腐耐酸方法。

背景技术

[0002] 在石油钻完井过程中由于部分地层易垮塌,油气井泥岩裸露和钻遇破碎带时易造成井壁坍塌,导致油气井在生产阶段中管柱卡埋。当管柱卡埋后需进行钻磨和侧钻开窗作业时,采用铝合金完井管柱,利用铝合金易钻磨的特征,可降低油气井修井难度,节约修井成本。但铝合金在井下酸压环境及高含氯离子的地层水环境中极易腐蚀。

发明内容

[0003] 针对上述问题,本发明提供一种耐酸非金属涂料,特别涉及一种在金属基体表面形成耐酸非金属涂层的涂料,以提高金属基体完井管柱的耐蚀性能,满足井下环境的恶劣工况。

[0004] 本发明的技术方案如下:

[0005] 一种耐酸涂料,其特征在于,包括:聚四氟乙烯、酚醛树脂、石墨、三氧化二铬、二硫化钼、二烷基二硫代磷酸锌、咪唑六氟磷酸盐离子液体、钛酸酯偶联剂、消泡剂、流平剂、醇酯十二。

[0006] 其中,聚四氟乙烯在耐酸涂层中的作用是:提高涂层的耐酸蚀、耐高温性能;

[0007] 酚醛树脂在耐酸涂层中的作用是:提高涂层绝缘性能;

[0008] 三氧化二铬在耐酸涂层中的作用是:改善涂层的抗硫化氢性能;

[0009] 二硫化钼在耐酸涂层中的作用是:作为固体润滑剂增加涂层的润滑性和极压性;

[0010] 二烷基二硫代磷酸锌(ZDDP)在耐酸涂层中的作用是:作为润滑油添加剂增加涂层的抗氧化、耐腐蚀、润滑性和极压性,尤其通过增强涂层的抗渗透性能对涂层的耐酸起较大的提升作用;

[0011] 本发明意外发现添加少量的咪唑六氟磷酸盐离子液体可有效帮助二烷基二硫代磷酸锌(ZDDP)发挥其最大限度的抗渗透性能进而发挥最强的耐酸作用。

[0012] 钛酸酯偶联剂在耐酸涂层中的作用是:改善有机物和无机物的相容性,提高涂层强度

[0013] 消泡剂在耐酸涂层中的作用是:降低表面张力,抑制泡沫产生,加速已产生气泡的消灭,提高涂层的涂膜效果和性能;

[0014] 缩合型流平剂在耐酸涂层中的作用是:使涂料在干燥成膜过程中形成平整、光滑、均匀的涂膜,降低涂料表面张力;

[0015] 醇酯十二在耐酸涂层中的作用是:改善涂料的成膜性能。

[0016] 所述的一种耐酸涂料包括如下重量份的原料:

[0017] 聚四氟乙烯90-98份,酚醛树脂2-8份,石墨1-3份,三氧化二铬5-8份,二硫化钼2-4

份,钛酸酯偶联剂0.001-0.003份,消泡剂0.004-0.008份,流平剂0.004-0.008份,醇酯十二0.01-0.014份、二烷基二硫代磷酸锌5-8份,咪唑六氟磷酸盐离子液体0.5-1.5份。

[0018] 所述的一种耐酸涂料选自下述任意一组重量份配方:

[0019] 90份聚四氟乙烯、8份酚醛树脂、1份石墨、5份三氧化二铬、2份二硫化钼、0.001份钛酸酯偶联剂、0.004份消泡剂、0.004份流平剂、0.01份醇酯十二、5份二烷基二硫代磷酸锌、0.5份咪唑六氟磷酸盐离子液体;

[0020] 98份聚四氟乙烯、4份酚醛树脂、2份石墨、8份三氧化二铬、2份二硫化钼、0.001份钛酸酯偶联剂、0.008份消泡剂、0.008份流平剂、0.014份醇酯十二、6份二烷基二硫代磷酸锌、0.5份咪唑六氟磷酸盐离子液体;

[0021] 90份聚四氟乙烯、4份酚醛树脂、2份石墨、5份三氧化二铬、3份二硫化钼、0.002份钛酸酯偶联剂、0.004份消泡剂、0.004份流平剂、0.01份醇酯十二、6份二烷基二硫代磷酸锌、1份咪唑六氟磷酸盐离子液体;

[0022] 90份聚四氟乙烯、2份酚醛树脂、3份石墨、8份三氧化二铬、4份二硫化钼、0.003份钛酸酯偶联剂、0.006份消泡剂、0.006份流平剂、0.013份醇酯十二、6份二烷基二硫代磷酸锌、1.5份咪唑六氟磷酸盐离子液体;

[0023] 90份聚四氟乙烯、6份酚醛树脂、3份石墨、6份三氧化二铬、2份二硫化钼、0.002份钛酸酯偶联剂、0.006份消泡剂、0.006份流平剂、0.012份醇酯十二、5份二烷基二硫代磷酸锌、0.8份咪唑六氟磷酸盐离子液体;

[0024] 91份聚四氟乙烯、7份酚醛树脂、2份石墨、6份三氧化二铬、3份二硫化钼、0.002份钛酸酯偶联剂、0.005份消泡剂、0.005份流平剂、0.011份醇酯十二、6份二烷基二硫代磷酸锌、0.5份咪唑六氟磷酸盐离子液体;

[0025] 92份聚四氟乙烯、6份酚醛树脂、3份石墨、7份三氧化二铬、4份二硫化钼、0.003份钛酸酯偶联剂、0.006份消泡剂、0.006份流平剂、0.012份醇酯十二、7份二烷基二硫代磷酸锌、0.7份咪唑六氟磷酸盐离子液体;

[0026] 93份聚四氟乙烯、5份酚醛树脂、1份石墨、8份三氧化二铬、3份二硫化钼、0.001份钛酸酯偶联剂、0.007份消泡剂、0.007份流平剂、0.013份醇酯十二、8份二烷基二硫代磷酸锌、0.8份咪唑六氟磷酸盐离子液体;

[0027] 94份聚四氟乙烯、6份酚醛树脂、3份石墨、8份三氧化二铬、3份二硫化钼、0.002份钛酸酯偶联剂、0.008份消泡剂、0.005份流平剂、0.014份醇酯十二、7份二烷基二硫代磷酸锌、1.1份咪唑六氟磷酸盐离子液体;

[0028] 95份聚四氟乙烯、7份酚醛树脂、1份石墨、5份三氧化二铬、2份二硫化钼、0.001份钛酸酯偶联剂、0.004份消泡剂、0.005份流平剂、0.014份醇酯十二、7份二烷基二硫代磷酸锌、1.0份咪唑六氟磷酸盐离子液体;

[0029] 94份聚四氟乙烯、4份酚醛树脂、2份石墨、6.7份三氧化二铬、2.7份二硫化钼、0.002份钛酸酯偶联剂、0.006份消泡剂、0.006份流平剂、0.012份醇酯十二、6.7份二烷基二硫代磷酸锌、1份咪唑六氟磷酸盐离子液体;

[0030] 96份聚四氟乙烯、8份酚醛树脂、2份石墨、6份三氧化二铬、2份二硫化钼、0.001份钛酸酯偶联剂、0.004份消泡剂、0.005份流平剂、0.01份醇酯十二、5份二烷基二硫代磷酸锌、1.0份咪唑六氟磷酸盐离子液体;

[0031] 97份聚四氟乙烯、4份酚醛树脂、2份石墨、7份三氧化二铬、2份二硫化钼、0.002份钛酸酯偶联剂、0.008份消泡剂、0.005份流平剂、0.014份醇酯十二、7份二烷基二硫代磷酸锌、0.6份咪唑六氟磷酸盐离子液体；

[0032] 或，

[0033] 98份聚四氟乙烯、3份酚醛树脂、3份石墨、8份三氧化二铬、4份二硫化钼、0.003份钛酸酯偶联剂、0.007份消泡剂、0.006份流平剂、0.013份醇酯十二、8份二烷基二硫代磷酸锌、0.7份咪唑六氟磷酸盐离子液体；

[0034] 优选地，所述流平剂为缩合型流平剂；

[0035] 优选地，所述酚醛树脂为酚醛树脂粉，其粒径 $\leq 3\mu\text{m}$ ；所述石墨为石墨粉，其粒径 $\leq 10\mu\text{m}$ 。

[0036] 一种耐酸涂料的制备方法，其特征在于，在聚四氟乙烯分散液中不分先后顺序地添加石墨粉、二硫化钼、三氧化二铬、酚醛树脂粉后，再添加二烷基二硫代磷酸锌和咪唑六氟磷酸盐离子液体，最后依次添加钛酸酯偶联剂、消泡剂、缩合型流平剂、醇酯十二；

[0037] 所述再添加二烷基二硫代磷酸锌和咪唑六氟磷酸盐离子液体指：将咪唑六氟磷酸盐离子液体添加至二烷基二硫代磷酸锌中混匀后再添加，这样操作的好处是：咪唑六氟磷酸盐离子液体作为一中绿色润滑剂，添加到ZDDP中，相比于二硫化钼，其具有优良的抗磨性和极压性等，使其形成一层更高于二硫化钼的抗磨层。

[0038] 在最后依次添加钛酸酯偶联剂、消泡剂、缩合型流平剂、醇酯十二这个环节，先加入钛酸酯偶联剂是为了改善上述材料中的有机物和无机物的相容性；而在搅拌过程中会产生泡沫影响涂层的涂膜效果和性能，所以再加入消泡剂抑制泡沫产生，加速已产生气泡的破灭；然后加入流平剂使涂料在干燥成膜过程中形成光滑平整的涂膜，降低涂料的表面张力，最后加入醇酯十二也是为了改善涂料的成膜性能，因此需要依次添加。

[0039] 在聚四氟乙烯中添加石墨、二硫化钼、三氧化二铬、酚醛树脂后高速搅拌；

[0040] 优选地，所述高速搅拌指搅拌转速为900-1100r/min；

[0041] 优选地，所述搅拌的转速为50-70r/min。

[0042] 所述聚四氟乙烯、石墨、二硫化钼、三氧化二铬、酚醛树脂、钛酸酯偶联剂、消泡剂、缩合型流平剂、醇酯十二的用量按重量份列示如下：聚四氟乙烯90-98份，酚醛树脂2-8份，石墨1-3份，三氧化二铬5-8份，二硫化钼2-4份，钛酸酯偶联剂0.001-0.003份，消泡剂0.004-0.008份，流平剂0.004-0.008份，醇酯十二0.01-0.014份、二烷基二硫代磷酸锌5-8份，咪唑六氟磷酸盐离子液体0.5-1.5份；

[0043] 优选地，所述流平剂为缩合型流平剂；

[0044] 优选地，所述酚醛树脂为酚醛树脂粉，其粒径 $\leq 3\mu\text{m}$ ；所述石墨为石墨粉，其粒径 $\leq 10\mu\text{m}$ 。

[0045] 权利要求4-6任一所述的制备方法制备得到的耐酸涂料。

[0046] 一种金属防腐耐酸方法，其特征在于，采用所述的一种耐酸涂料，和/或，所述的制备方法制备得到的耐酸涂料，和/或，所述的耐酸涂料对金属基体进行喷涂。

[0047] 进行所述喷涂前先对金属基体进行喷砂处理和专用底漆喷涂；

[0048] 优选地，所述金属基体喷涂耐酸非金属涂料后干燥、塑化；

[0049] 优选地，所述专用底漆为ETFE1609专用底漆；

- [0050] 优选地,所述干燥指,置于恒温干燥箱内加热到120℃,保温20min;
- [0051] 优选地,所述塑化的温度为365-375℃,塑化时间20min;
- [0052] 优选地,所述金属基体为铝合金基体。
- [0053] 喷砂处理的作用是使金属基体表面产生一定的粗糙度,增加涂料的附着力;
- [0054] 专用底漆喷涂可增加涂料的附着力,增加涂层的丰满度以及最终涂层的使用寿命;所述专用底漆可商购获得,例如ETFE1609专用底漆。
- [0055] 塑化这一步的作用是使物料完全熔融、充分混合,达到规定的成型温度。
- [0056] 喷砂处理和塑化的具体操作为所属领域技术人员所熟知的常规操作。
- [0057] 所述的一种耐酸涂料,和/或,所述的制备方法制备得到的耐酸涂料,和/或,所述的耐酸涂料在完井管柱防腐方面的应用。
- [0058] 一方面,本发明提供一种耐酸涂料,按质量份计,其原料组分包括:聚四氟乙烯90-98份,酚醛树脂2-8份,石墨1-3份,三氧化二铬5-8份,二硫化钼2-4份,钛酸酯偶联剂0.001-0.003份,消泡剂0.004-0.008份,流平剂0.004-0.008份,醇酯十二0.01-0.014份、二烷基二硫代磷酸锌5-8份,咪唑六氟磷酸盐离子液体0.5-1.5份。
- [0059] 另一方面,本发明提供一种耐酸涂料,其通过上述组合物按原料配比制备。具体为:以聚四氟乙烯浓缩分散液为基料,添加所需量石墨粉、二硫化钼、三氧化二铬、酚醛树脂粉高速搅拌,再依次缓慢添加所需量钛酸酯偶联剂、消泡剂、缔合型流平剂、醇酯十二搅拌后得到用于制备耐酸非金属涂层的涂料。
- [0060] 另一方面,本发明还提供一种基于铝合金基体的耐酸非金属涂层。具体为:将铝合金基体进行喷砂处理后,喷涂ETFE1609专用底漆,然后将用于制备耐酸非金属涂层的涂料喷涂在铝合金基体表面,然后放入恒温干燥箱内加热到120℃,保温20min,取出后放入箱式电阻炉中进行塑化,塑化温度为365-375℃,塑化时间20min。
- [0061] 本发明的有益效果是:
- [0062] 1) 本发明提供了一种基于铝合金基体的耐酸非金属涂层能够有效提高铝合金基体的耐酸蚀性能,使其适用于耐酸蚀要求较高的环境,包括酸碱环境等腐蚀强烈的工作环境(比如地层水、工业污水等)。
- [0063] 2) 本发明提供了一种基于铝合金基体的耐酸非金属涂层,能够扩展铝合金材料在石油化工行业中的应用,在充分利用铝合金基体强度低、易钻磨的基础上大大提高其耐腐蚀性能。
- [0064] 3) 本发明提供了一种基于铝合金基体的耐酸非金属涂层不仅具有良好的结合力、而且具有良好的耐酸性、耐油田水性能,有效保证铝合金完井管柱在井下工况的耐蚀性。

附图说明

- [0065] 图1为本发明所述耐酸非金属涂层试样在150℃、20%盐酸溶液中浸泡12小时前、后表面形貌图,a为浸泡前,b为浸泡后。
- [0066] 图2为本发明所述耐酸非金属涂层试样在150℃油田水溶液中浸泡18天前、后表面形貌图,a为浸泡前,b为浸泡后。
- [0067] 图3为本发明所述耐酸非金属涂层试样采用划痕仪所做涂层划痕图。
- [0068] 图4为本发明所述耐酸非金属涂层试样通过杯突试验后表面形貌图。

[0069] 图5为本发明所述耐酸非金属涂层试样通过落锤试验后表面形貌图。

具体实施方式

[0070] 下面结合附图、实施例及应用例对本发明进一步说明,但不作为对本发明的可实施范围限定。

[0071] 本发明用于制备耐酸非金属涂层的组合物配方中涉及的各组分:聚四氟乙烯、酚醛树脂、石墨、三氧化二铬、二硫化钼、二烷基二硫代磷酸锌(ZDDP)、咪唑六氟磷酸盐离子液体、钛酸酯偶联剂、消泡剂、缩合型流平剂、醇酯十二均可商购获得,其中消泡剂的产品型号为KHD591A。

[0072] 本发明的所有实施例提供一种耐酸涂料,按质量份计,其原料组分包括:聚四氟乙烯、酚醛树脂、石墨、三氧化二铬、二硫化钼、二烷基二硫代磷酸锌、咪唑六氟磷酸盐离子液体、钛酸酯偶联剂、消泡剂、流平剂、醇酯十二。

[0073] 在具体的实施例中,涂料的具体配方如下表1所示,将不同的涂层分别浸于相同浓度的溶液中,经过12h后,通过测定涂层的吸水增重率,对耐酸涂层的抗渗透性能进行评价。

[0074] 表1

[0075]

实 施 例 编 号	涂料配方 (重量份)											性能测试
	聚四 氟乙 烯	酚醛 树脂	石 墨	三 氧 化 铬	二 硫 化 钼	钛 酸 酯 联 剂	消 泡 剂	流 平 剂	醇 酯 十二	二 烷 基 二 硫 代 磷 酸 锌	咪 唑 六 氟 磷 酸 盐 离 子 液 体	
1	90	8	1	5	2	0.001	0.004	0.004	0.01	5	0.5	2.80%
2	91	7	2	6	3	0.002	0.005	0.005	0.01	6	0.6	2.43%
3	92	6	3	7	4	0.003	0.006	0.006	0.01	7	0.7	2.14%
4	93	5	1	8	3	0.001	0.007	0.007	0.01	8	0.8	1.89%
5	94	4	2	7	2	0.002	0.008	0.008	0.01	4	0.9	1.54%
6	95	3	3	6	4	0.003	0.007	0.007	0.01	3	1.0	1.38%
7	96	2	3	5	2	0.001	0.006	0.006	0.01	2	1.1	1.04%
8	97	8	2	8	3	0.003	0.005	0.005	0.01	7	1.2	0.83%
9	94	4	2	6.7	2.7	0.002	0.006	0.006	0.01	2	1.3	0.45%
10	97	6	3	7	4	0.003	0.008	0.005	0.01	4	1.4	0.15%
11	96	5	2	5	3	0.002	0.005	0.006	0.01	5	1.5	0.16%
12	95	4	2	8	2	0.001	0.004	0.007	0.01	6	1.1	1.12%
13	94	3	1	7	2	0.001	0.007	0.008	0.01	2	0.7	2.06%
14	93	2	3	6	3	0.002	0.006	0.004	0.01	3	1.4	0.19%
15	92	8	1	5	4	0.003	0.004	0.007	0.01	7	1.2	0.96%
16	91	7	2	5	3	0.001	0.005	0.006	0.01	6	0.6	2.40%
17	90	6	3	6	2	0.002	0.006	0.008	0.01	2	0.8	1.97%

	18	93	5	1	7	4	0.003	0.007	0.004	0.013	7	1.0	1.32%
	19	98	4	2	8	2	0.001	0.008	0.005	0.014	6	0.5	2.6%
	20	95	3	3	7	3	0.003	0.007	0.006	0.013	8	1.3	0.41%
	21	97	2	3	6	2	0.002	0.006	0.007	0.012	5	1.5	0.14%
	22	92	8	2	5	4	0.003	0.005	0.008	0.011	6	1.4	0.17%
	23	91	7	1	8	3	0.002	0.004	0.005	0.01	7	0	4.00%
	24	94	6	3	6	2	0.001	0.008	0.005	0.014	8	1.2	0.94%
	25	96	5	2	7	2	0.001	0.005	0.006	0.011	7	1.1	1.16%
	26	90	4	2	5	3	0.002	0.004	0.007	0.01	6	1.0	1.43%
	27	91	3	1	8	4	0.003	0.007	0.008	0.012	5	0.9	1.65%
	28	92	2	3	7	3	0.001	0.006	0.004	0.013	7	0.8	1.78%
	29	93	8	1	6	2	0.002	0.004	0.007	0.01	6	0.7	2.12%
	30	94	7	2	5	4	0.003	0.005	0.006	0.011	8	0.6	2.23%
	31	95	6	3	5	2	0.001	0.006	0.008	0.012	5	0.5	2.70%
	32	96	5	1	6	3	0.003	0.007	0.004	0.013	6	0	4.30%
[0076]	33	97	4	2	7	2	0.002	0.008	0.005	0.014	7	0.6	2.18%
	34	98	3	3	8	4	0.003	0.007	0.006	0.013	8	0.7	2.12%
	35	97	2	3	7	3	0.002	0.006	0.007	0.012	7	0.8	1.92%
	36	96	8	2	6	2	0.001	0.005	0.008	0.011	6	0.9	1.63%
	37	95	7	1	5	2	0.001	0.004	0.005	0.01	5	1.0	1.46%
	38	94	6	3	8	3	0.002	0.008	0.005	0.014	7	1.1	0.97%
	39	93	5	2	6	4	0.003	0.005	0.006	0.011	6	1.2	0.79%
	40	92	4	2	7	3	0.001	0.004	0.007	0.01	8	1.3	0.42%
	41	91	3	1	5	2	0.002	0.007	0.008	0.012	5	1.4	0.19%
	42	90	2	3	8	4	0.003	0.006	0.004	0.013	6	1.5	0.18%
	43	93	8	1	7	2	0.001	0.004	0.007	0.01	7	1.1	0.99%
	44	98	7	2	6	3	0.003	0.005	0.006	0.011	8	0.7	2.26%
	45	95	6	3	5	2	0.002	0.006	0.008	0.012	7	1.4	0.16%
	46	97	5	1	5	4	0.003	0.007	0.004	0.013	6	1.2	0.75%
	47	92	4	2	6	3	0.002	0.008	0.005	0.014	5	0.6	2.56%
	48	91	3	3	7	2	0.001	0.007	0.006	0.013	7	0.8	1.97%
	49	94	2	3	8	2	0.001	0.006	0.007	0.012	6	1.0	1.44%

[0077] 本实施例还提供一种用于制备耐酸非金属涂层的涂料,其通过上述组合物按原料

配比制备。具体为：以聚四氟乙烯浓缩分散液为基料，添加所需量石墨粉、二硫化钼、三氧化二铬、酚醛树脂粉高速搅拌，再依次缓慢添加所需量钛酸酯偶联剂、消泡剂、缩合型流平剂、醇酯十二、二烷基二硫代磷酸锌、咪唑六氟磷酸盐离子液体搅拌后得到用于制备耐酸非金属涂层的涂料。

[0078] 本实施例还提供一种基于铝合金基体的耐酸非金属涂层试样。具体为：将铝合金基体加工成29mm×29mm×9mm的试样进行喷砂处理后，喷涂ETFE1609专用底漆，然后将用于制备耐酸非金属涂层的涂料喷涂在铝合金基体表面，然后放入恒温干燥箱内加热到120℃，保温20min，取出后放入箱式电阻炉中进行塑化，塑化温度为365-375℃，塑化时间20min。

[0079] 应用例

[0080] (1) 涂层耐酸蚀测试

[0081] 将实施例制备的基于铝合金基体的耐酸非金属涂层试样称重后浸入盛有300ml，20%盐酸溶液的密闭装置中，通过恒温油浴锅加热至150℃，恒温浸泡12小时后取出再次称重，涂层吸水增重率为0.35%，浸泡12小时后涂层表面无鼓泡、无破损、无孔洞、无开裂、无脱落现象。

[0082] (2) 涂层耐油田水测试

[0083] 将实施例制备的基于铝合金基体的耐酸非金属涂层试样称重后浸入盛有300ml油田水的密闭装置中，通过恒温油浴锅加热至150℃，恒温浸泡18天后取出再次称重，涂层吸水增重率为0.22%，浸泡18天后涂层表面无鼓泡、无破损、无孔洞、无开裂、无脱落现象。实验过程中，当油田水挥发至体积为50ml时即加入预热至150℃的油田水至100ml刻度，且每2天更换一次油田水。

[0084] (3) 涂层结合力测试

[0085] 将实施例制备的基于铝合金基体的耐酸非金属涂层试样通过划痕仪测试涂层与铝合金基体的结合力，依据标准ISO 4628《色漆和清漆涂层性能试验后的评级方法》对划痕进行评级，涂层与铝合金基体的附着力为1级。

[0086] 将实施例制备的基于铝合金基体的耐酸非金属涂层试样通过金属杯突试验机评价涂层塑性变形能力及在大塑性变形下与铝合金基体的结合力，在压入深度为5mm的情况下，试样正反两面涂层无破裂、脱落现象。

[0087] 将实施例制备的基于铝合金基体的耐酸非金属涂层试样通过落锤试验机评价涂层承受冲击载荷的能力，落锤实验后涂层发生塑性变形，表面形成凹坑，涂层无破裂、脱落现象。

[0088] 尽管已经示出和描述了本发明的实施例，对于本领域的普通技术人员而言，可以理解在不脱离本发明的原理和精神的情况下可以对这些实施例进行多种变化、修改、替换和变型，本发明的范围由所附权利要求及其等同物限定。以上所述，仅是本发明的较佳实施例而已，并非对本发明作任何形式上的限制，虽然本发明已以较佳实施例揭露如上，然而并非用以限定本发明，任何熟悉本专业的技术人员，在不脱离本发明技术方案范围内，当可利用上述揭示的技术内容作出些许更动或修饰为等同变化的等效实施例，但凡是未脱离本发明技术方案的内容，依据本发明的技术实质对以上实施例所作的任何简单修改、等同变化与修饰，均仍属于本发明技术方案的范围。

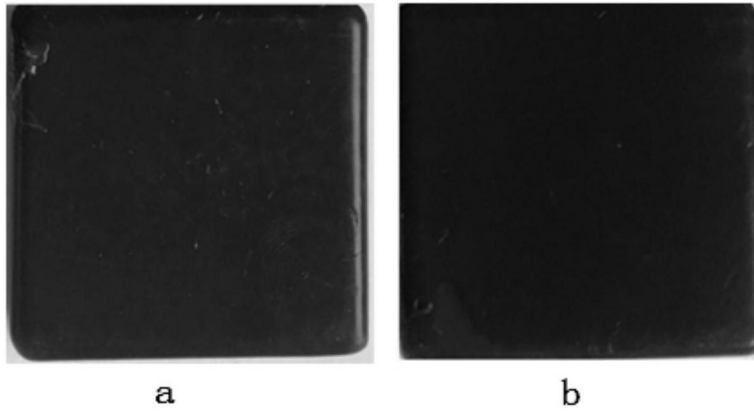


图1

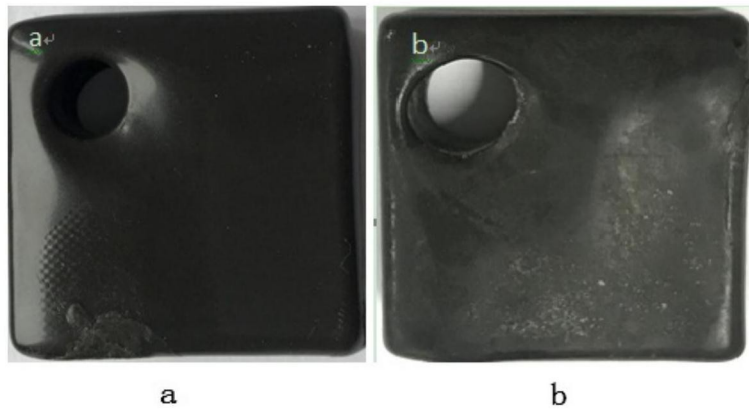


图2

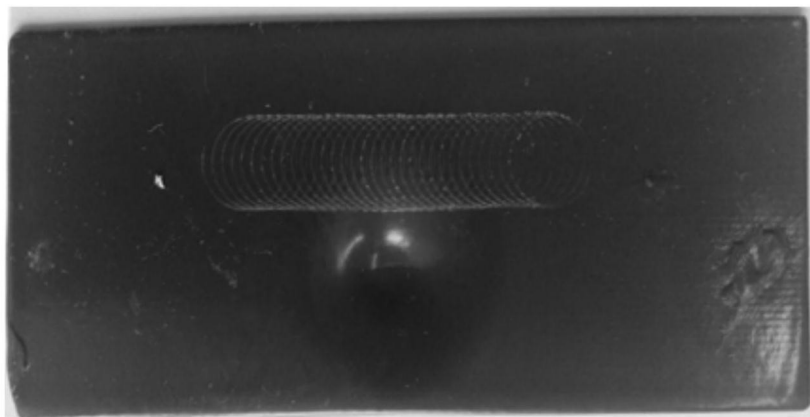


图3

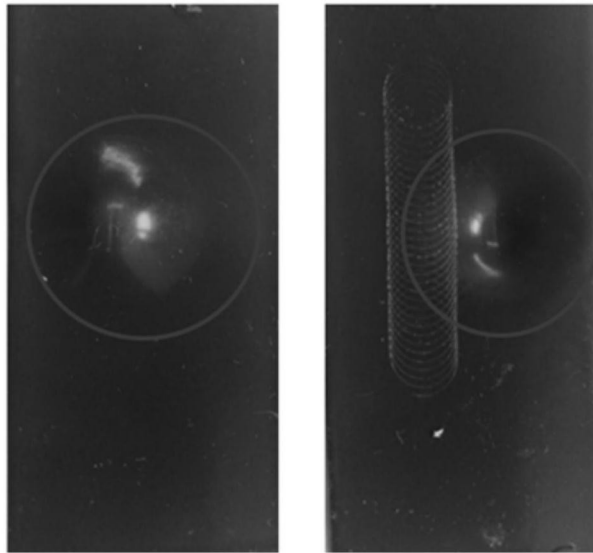


图4

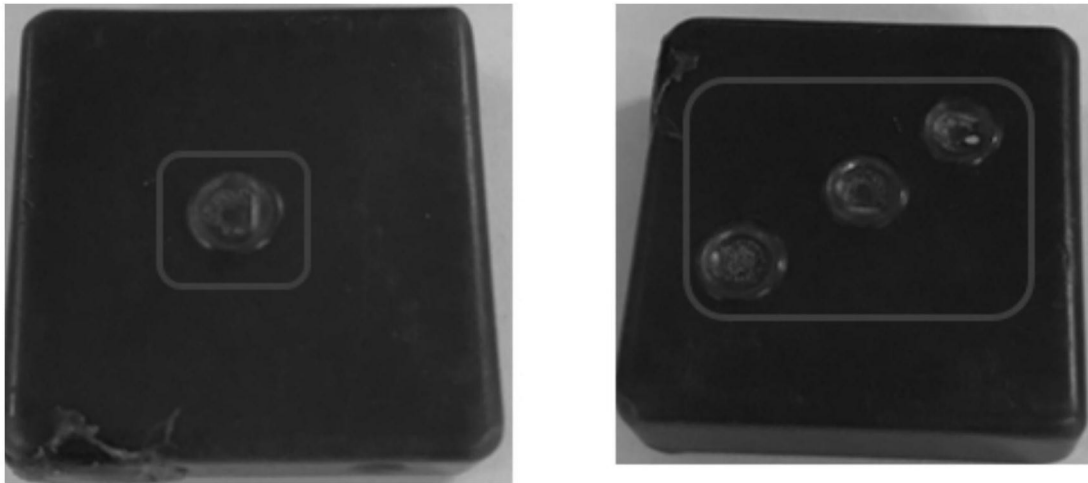


图5