



## (12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107475735 B

(45)授权公告日 2019.07.26

(21)申请号 201710561483.6

(22)申请日 2017.07.11

(65)同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 107475735 A

(43)申请公布日 2017.12.15

(73)专利权人 沈阳瑞驰表面技术有限公司  
地址 110000 辽宁省沈阳市沈北新区蒲河  
路83号

(72)发明人 朱晓萍

(74)专利代理机构 合肥东信智谷知识产权代理  
事务所(普通合伙) 34143

代理人 王学勇

(51)Int.Cl.

G23G 5/06(2006.01)

(56)对比文件

CN 102350097 A,2012.02.15,说明书第5-15段.

CN 103221106 A,2013.07.24,说明书第11段.

CN 104874208 A,2015.09.02,说明书第6,17,22段.

CN 106267910 A,2017.01.04,说明书第6,11,13段.

CN 101757804 A,2010.06.30,说明书第9-18,29段.

审查员 闫蕾

权利要求书1页 说明书4页

(54)发明名称

冷轧钢板清洗用的有机硅消泡剂及其制备方法

(57)摘要

本发明公开一种冷轧钢板清洗用的有机硅消泡剂,包括以下质量份数的原料:支链型聚二甲基硅氧烷8-14%,其链节数在100-300;改性硅油3-6%,其粘度在100-1000Pa.s;纳米二氧化硅1-5%,其粒径在10-50nm;高级脂肪醇酸酯2-7%;硅烷偶联剂3-9%;乳化剂4-9%;防腐剂0.5-2%;增稠剂1-3%;剩余为去离子水。本发明还公开一种制备上述冷轧钢板清洗用的有机硅消泡剂的方法。本发明具有快速消泡和抑泡性好的优点,并且还耐高温、在强碱条件下化学稳定性好,可有效控制现场清洗槽的泡沫,防止槽液和泡沫溢出。

1. 一种冷轧钢板清洗用的有机硅消泡剂,其特征在于,包括以下质量百分比的原料:支链型聚二甲基硅氧烷8-14%,其链节数在100-300;改性硅油3-6%,其粘度在100-1000Pa.s;纳米二氧化硅1-5%,其粒径在10-50nm;高级脂肪醇酸酯2-7%;硅烷偶联剂3-9%;乳化剂4-9%;防腐剂0.5-2%;增稠剂1-3%;剩余为去离子水;所述乳化剂包括聚氧乙烯脱水山梨醇单油酸酯、烷基酚聚氧乙烯醚、司盘类、吐温类中的一种或几种混合物;复配后乳化剂的HLB值为8-11。

2. 根据权利要求1所述的一种冷轧钢板清洗用的有机硅消泡剂,其特征在于,其中,支链型聚二甲基硅氧烷8%,改性硅油4%,纳米二氧化硅5%,高级脂肪醇酸酯3%,硅烷偶联剂4%,乳化剂5%,防腐剂1%,增稠剂1%,剩余为去离子水。

3. 根据权利要求1所述的一种冷轧钢板清洗用的有机硅消泡剂,其特征在于,其中,支链型聚二甲基硅氧烷12%,改性硅油3%,纳米二氧化硅3%,高级脂肪醇酸酯5%,硅烷偶联剂7%,乳化剂7%,防腐剂1%,增稠剂2%,剩余为去离子水。

4. 根据权利要求1所述的一种冷轧钢板清洗用的有机硅消泡剂,其特征在于,所述高级脂肪醇酸酯包括碳原子数在10-20之间的高级脂肪醇二元酸酯、高级脂肪醇三元酸酯或高级脂肪醇油酸酯类中的一种或几种混合物。

5. 根据权利要求1所述的一种冷轧钢板清洗用的有机硅消泡剂,其特征在于,所述硅烷偶联剂包括3-氨丙基甲基二甲氧基硅烷、3-乙酰氧基丙基三甲氧基硅烷、3-缩水甘油醚氧丙基三乙氧基硅烷中的一种或几种混合物。

6. 根据权利要求1所述的一种冷轧钢板清洗用的有机硅消泡剂,其特征在于,所述防腐剂包括苯甲酸盐、山梨酸盐、季铵盐类中的一种或几种混合物。

7. 根据权利要求1所述的一种冷轧钢板清洗用的有机硅消泡剂,其特征在于,所述增稠剂包括羧甲基纤维素、羧乙基纤维素、聚丙烯酸盐、卡波树脂中的一种或几种混合物。

8. 一种制备如权利要求1-7任一项所述的冷轧钢板清洗用的有机硅消泡剂的方法,其特征在于,包括以下步骤:

将支链型聚二甲基硅氧烷、纳米二氧化硅、硅烷偶联剂加入反应釜中,常温搅拌30-40min混合均匀,然后再加入改性硅油和乳化剂,升高温度至100-120℃,搅拌反应1-2h,待冷却至40-50℃后,加入高级脂肪醇酸酯、增稠剂和防腐剂,混合均匀即可制得所述有机硅消泡剂。

## 冷轧钢板清洗用的有机硅消泡剂及其制备方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及消泡剂技术领域,尤其涉及冷轧钢板清洗用的有机硅消泡剂及其制备方法。

### 背景技术

[0002] 钢板在机械加工过程中使用的轧制油会造成冷轧后钢板表面粘附有一层油污,此油污主要包括植物油、动物油和矿物油等,为避免退火时油污发生碳化,污染钢板表面,影响后续工序的涂层质量,须使用清洗剂将钢板表面的油污清洗干净。

[0003] 一般常用的对冷轧后钢板的清洗剂为碱性清洗剂,主要包含有氢氧化钠、碳酸钠、三聚磷酸钠和表面活性剂等组分,其中表面活性剂在清洗过程中容易产生泡沫,泡沫过高不仅会污染操作环境,而且还会影响正常的生产。

[0004] 有机硅消泡剂作为一种白色乳化液,主要通过降低发泡体系的界面张力,使泡沫气液界面间的液膜变薄以达到消除泡沫的目的,一般使用浓度为50-100ppm,在极低浓度下就具有良好的消泡效果。但有机硅消泡剂在强碱和高温下的稳定性不好,容易出现破乳和分层问题,破乳后的乳化剂不溶于水,聚集较多时容易堵塞管道和过滤网。另外,许多消泡剂在使用过程中主要以原液加入到清洗剂中,粘度较大,由计量泵输送添加到清洗剂中时,受高速剪切力的作用也容易发生破乳,堵塞管道和泵。

### 发明内容

[0005] 本发明针对现有技术的不足,提供一种可控制现场清洗槽的泡沫,防止槽液和泡沫溢出的冷轧钢板清洗用的有机硅消泡剂及其制备方法。

[0006] 本发明通过以下技术手段实现解决上述技术问题的:一种冷轧钢板清洗用的有机硅消泡剂,包括以下质量百分比的原料:支链型聚二甲基硅氧烷8-14%,其链节数在100-300;改性硅油3-6%,其粘度在100-1000Pa·s;纳米二氧化硅1-5%,其粒径在10-50nm;高级脂肪醇酸酯2-7%;硅烷偶联剂3-9%;乳化剂4-9%;防腐剂0.5-2%;增稠剂1-3%;剩余为去离子水。

[0007] 优选地,其中,支链型聚二甲基硅氧烷8%,改性硅油4%,纳米二氧化硅5%,高级脂肪醇酸酯3%,硅烷偶联剂4%,乳化剂5%,防腐剂1%,增稠剂1%,剩余为去离子水。

[0008] 优选地,其中,支链型聚二甲基硅氧烷12%,改性硅油3%,纳米二氧化硅3%,高级脂肪醇酸酯5%,硅烷偶联剂7%,乳化剂7%,防腐剂1%,增稠剂2%,剩余为去离子水。

[0009] 优选地,所述乳化剂包括聚氧乙烯脱水山梨醇单油酸酯、烷基酚聚氧乙烯醚、司盘类、吐温类中的一种或几种混合物;复配后乳化剂的HLB值为8-11。

[0010] 优选地,所述高级脂肪醇酸酯包括碳原子数在10-20之间的高级脂肪醇二元酸酯、高级脂肪醇三元酸酯或高级脂肪醇油酸酯类中的一种或几种混合物。

[0011] 优选地,所述硅烷偶联剂包括3-氨丙基甲基二甲氧基硅烷、3-乙酰氧基丙基三甲氧基硅烷、3-缩水甘油醚氧丙基三乙氧基硅烷中的一种或几种混合物。

[0012] 优选地,所述防腐剂包括苯甲酸盐、山梨酸盐、季铵盐类中的一种或几种混合物。

[0013] 优选地,所述增稠剂包括羧甲基纤维素、羧乙基纤维素、聚丙烯酸盐、卡波树脂中的一种或几种混合物。

[0014] 一种制备上述的冷轧钢板清洗用的有机硅消泡剂的方法,包括以下步骤:

[0015] 将支链型聚二甲基硅氧烷、纳米二氧化硅、硅烷偶联剂加入反应釜中,常温搅拌30-40min混合均匀,然后再加入改性硅油和乳化剂,升高温度至100-120℃,搅拌反应1-2h,待冷却至40-50℃后,加入高级脂肪醇酸酯、增稠剂和防腐剂,混合均匀即可制得所述有机硅消泡剂。

[0016] 本发明的优点在于:本发明的有机硅消泡剂不仅具有快速消泡和抑泡性好的特点,并且还能耐高温、在强碱条件下化学稳定性好。另外本发明的消泡剂用水预稀释3-10倍后再使用,稀释后使用可实现精细化管理,有效降低消泡剂的使用成本。本发明主要由活性物和去离子水组成的乳化液,其活性物包含有支链型聚二甲基硅氧烷、改性硅油、纳米二氧化硅、高级脂肪醇酸酯、硅烷偶联剂、乳化剂、防腐剂和增稠剂组成,活性物总含量占乳化液的20-40%,其余为去离子水。

[0017] 其中聚二甲基硅氧烷为支链结构,其链节数在100-300之间,不仅消泡速度快,还具有较强的抗剪切能力,不易破乳。改性硅油的粘度在100-1000Pa.s,具有良好的化学惰性和耐高温性。纳米二氧化硅的粒径在10-50nm,其粒径分布较小,可均匀分散在乳液中,提高乳液的稳定性。硅烷偶联剂经水解缩合后可形成稳定的Si-O-Si化学键高分子网状结构,也可提高消泡剂的消泡性能和稳定性。

[0018] 本发明在磁力搅拌上以2500r/min转速搅拌30-60min,并加热至80-90℃,静置后观察其外观,无明显分层,也无消泡剂析出,说明消泡剂的耐热性、耐碱性和稳定性较好。本发明消泡剂的消泡时间可低至40s、抑泡时间持续55min。

## 具体实施方式

[0019] 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本发明实施例,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0020] 实施例1

[0021] 本实施例公开一种冷轧钢板清洗用有机硅消泡剂,包括以下重量份数的原料制成:支链型聚二甲基硅氧烷8份,其链节数在100;改性硅油4份,其粘度在500Pa.s;纳米二氧化硅5份,其粒径在10nm;碳原子数在13的高级脂肪醇二元酸酯3份,3-乙酰氧基丙基三甲氧基硅烷4份,聚氧乙烯脱水山梨醇单油酸酯5份,苯甲酸盐1份,羧乙基纤维素1份,去离子水69份。

[0022] 实施例2

[0023] 本实施例公开一种冷轧钢板清洗用有机硅消泡剂,包括以下重量份数的原料制成:支链型聚二甲基硅氧烷12份,其链节数在300;改性硅油3份,其粘度在800Pa.s;纳米二氧化硅3份,其粒径在45nm,高级脂肪醇三元酸酯2份、高级脂肪醇油酸酯类3份;3-氨基丙基三甲氧基硅烷4份、3-缩水甘油醚氧丙基三乙氧基硅烷3份;聚氧乙烯脱水山梨醇单油酸

酯5份、吐温类2份,复配后HLB值为8-11;苯甲酸盐0.5份、山梨酸盐0.5份;聚丙烯酸盐1份、卡波树脂1份;去离子水60份。

[0024] 实施例3

[0025] 一种制备上述各实施例的冷轧钢板清洗用的有机硅消泡剂的方法,包括以下步骤:

[0026] 将支链型聚二甲基硅氧烷、纳米二氧化硅、硅烷偶联剂加入反应釜中,常温搅拌30-40min混合均匀,然后再加入改性硅油和乳化剂,升高温度至100-120℃,搅拌反应1-2h,待冷却至40-50℃后,加入高级脂肪醇酸酯、增稠剂和防腐剂,混合均匀即可制得所述有机硅消泡剂。

[0027] 实施例4

[0028] 稳定性测试:

[0029] 配制5%浓度的氢氧化钠溶液500mL,加热至80-90℃,按照氢氧化钠溶液质量的0.1%取本发明实施例1或2的消泡剂样品0.5g,稀释10倍后加入到氢氧化钠溶液中,在磁力搅拌上以2500r/min转速搅拌30-60min,静置后观察其外观,无明显分层,也无消泡剂析出,说明消泡剂的耐热性、耐碱性和稳定性较好。

[0030] 实施例5

[0031] 消泡及抑泡性能测试:

[0032] 在2000mL量筒中加入1000mL起泡液,启动循环鼓泡泵至泡沫体积达1900mL,保持溶液温度为25℃,加入一定量的本发明消泡剂,开始计时,记录泡沫完全消除所消耗的时间。然后再记录泡沫体积再次达到1900mL所需的时间,即为本发明消泡剂的抑泡时间。结果见表1。

[0033] 表1 本发明消泡剂与市售同类消泡剂QF-305和DF-515的消泡时间和抑泡时间对比

[0034]

消泡剂种类	消泡时间/s	抑泡时间/min
实施例1配方	50	45
实施例2配方	40	55
市售同类消泡剂QF-305	80	15
市售同类消泡剂DF-515	65	20

[0035] 结果:由表1可知,与其他同类消泡剂相比,本发明消泡剂具有良好的消泡和抑泡性能。

[0036] 需要说明的是,在本文中,如若存在第一和第二等之类的关系术语仅仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来,而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何这种实际的关系或者顺序。而且,术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含,从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者设备不仅包括那些要素,而且还包括没有明确列出的其他要素,或者是还包括为这种过程、方法、物品或者设备所固有的要素。在没有更多限制的情况下,由语句“包括一个……”限定的要素,并不排除在包括所述要素的过程、方法、物品或者设备中还存在另外的相同要素。

[0037] 以上实施例仅用以说明本发明的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述实施例

对本发明进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的精神和范围。