



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104944805 A

(43) 申请公布日 2015. 09. 30

(21) 申请号 201510370386. X

(22) 申请日 2015. 06. 30

(71) 申请人 四川航天五源复合材料有限公司

地址 611400 四川省成都市新津工业园区新材料产业功能区新材 28 路

(72) 发明人 黄明

(74) 专利代理机构 成都天嘉专利事务所(普通合伙) 51211

代理人 赵丽

(51) Int. Cl.

C03C 25/36(2006. 01)

C03C 25/40(2006. 01)

权利要求书1页 说明书5页

(54) 发明名称

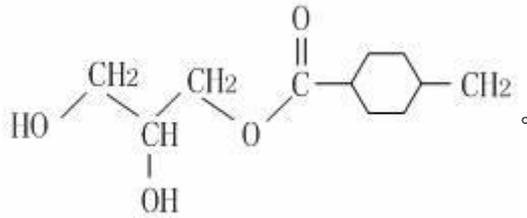
一种玄武岩纤维浸润剂

(57) 摘要

本发明公开了一种玄武岩纤维浸润剂,按百分比计,所述的浸润剂包含有 44 ~ 62% 的成膜剂、8 ~ 15% 的偶联剂、1.2 ~ 2.6% 的润滑剂、其余为水,所述的成膜剂是由环氧树脂单体在乳化剂存在的情况下经聚合制得的聚合乳液,所述聚合乳液的粒径为 0.05 ~ 1 $\mu$ m。本发明涉及的浸润剂是以成膜剂为主,再配以适当比例的偶联剂、润滑剂、水制成,用于玄武岩纤维的涂层使用,除具有良好浸透性、稳定性外,还具有改善玄武岩纤维集束性、耐磨性的作用,能提高玄武岩纤维的力学性能,在断裂强力、拉伸性能和剪切强度上均有提高。

1. 一种玄武岩纤维浸润剂,其特征在于:按百分比计,所述的浸润剂包含有 44 ~ 62% 的成膜剂、8 ~ 15% 的偶联剂、1.2 ~ 2.6% 的润滑剂、其余为水,所述的成膜剂是由环氧树脂单体在乳化剂存在的情况下经聚合制得的聚合乳液,所述聚合乳液的粒径为 0.05 ~ 1 $\mu$ m。

2. 根据权利要求 1 所述的一种玄武岩纤维浸润剂,其特征在于:所述乳化剂的结构式满足:



3. 根据权利要求 1 所述的一种玄武岩纤维浸润剂,其特征在于:所述聚合乳液的粒径控制在 0.15 ~ 0.75 $\mu$ m,浓度控制在 45 ~ 52%。

4. 根据权利要求 1 所述的一种玄武岩纤维浸润剂,其特征在于:所述的偶联剂是使用去离子水、醋酸混合搅拌后制得 PH 值为 4 ~ 6 的水解溶液,按质量比计,所述的去离子水:醋酸:偶联剂 = (20 ~ 40):(1 ~ 1.5):(2 ~ 2.5)。

5. 根据权利要求 4 所述的一种玄武岩纤维浸润剂,其特征在于:所述的偶联剂为 H<sub>2</sub>N- 硅烷偶联剂。

6. 根据权利要求 1 所述的一种玄武岩纤维浸润剂,其特征在于:所述的润滑剂是用水配制而成的浓度为 50 ~ 60% 的混合液,所述的润滑剂为脂肪酸酰胺、聚酯、合成酯、羧酸中的一种或两种以上组成的混合物。

## 一种玄武岩纤维浸润剂

### 技术领域

[0001] 本发明属于复合材料的制备领域,具体的说,是一种玄武岩纤维浸润剂。

### 背景技术

[0002] 在现有的复合材料领域,作为复合材料增强体的纤维主要有玻璃纤维、碳纤维、硼纤维、氧化铝纤维、碳化硅纤维、聚乙烯纤维等,但由于价格因素的限制,大部分纤维都只用于军事领域,只有玻璃纤维还广泛应用于民用领域,但在实际应用过程中,玻璃纤维作为复合材料增强体还存在一定的缺陷,如:

(1) 玻璃纤维的生产过程能耗较大,不利于节能环保;

(2) 玻璃纤维的制备工艺对对人体有害,尤其是玻璃纤维毛会对人体皮肤产生刺激作用,吸入人体后不能被分解或吸收,很可能引起肺部疾病甚至产生癌变;

(3) 环境污染大,玻璃纤维复合材料废弃后不能回收利用或自然降解,不利于环境的保护,等等。

[0003] 当然,为克服上述复合材料增强体的使用缺陷,人们提出了采用玄武岩纤维作为复合材料增强体的使用,对于玄武岩纤维我们知道,它是以天然火山喷出岩为原料,在1450~1500℃的高温下熔融后,通过铂锆合金拉丝漏板拉丝制造而成的连续纤维,具有高强度、高模量、耐高温、抗氧化、耐酸碱、抗辐射、电绝缘、绝热隔声、过滤性好、抗压强度高、减震和剪切强度高等诸多优良性能,同时,也是一种新型的环保纤维。

[0004] 目前,常用的玄武岩纤维浸润剂有环氧乳液、聚氨酯乳液和聚酯乳液三种,研究表明,现有的三种玄武岩纤维浸润剂在实际应用时还存在一定局限性,如:聚氨酯乳液作为浸润剂在碱环境中溶液水解,聚酯乳液作为浸润剂则适用在纺织时使用。现有专利文献CN102432733.A(一种用于玄武岩纤维浸润剂的阳离子型乳液及其制备方法,2012.05.02)揭示了一种可用作玄武岩纤维浸润剂和玻璃纤维浸润剂中成膜剂使用的离子型乳液,具有合成成本低,能与浸润剂中的其他组份互溶,能使浸润剂表现良好的浸透性和稳定性。

[0005] 为提高现有复合材料产品的特性,浸润剂的研制还在不断改进。

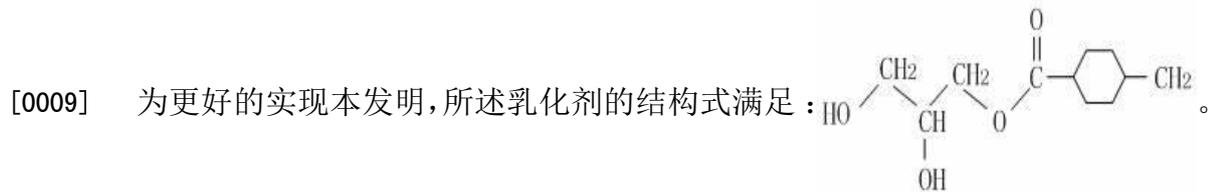
### 发明内容

[0006] 本发明的目的在于提供一种玄武岩纤维浸润剂,用于玄武岩纤维的涂层使用,除具有良好浸透性、稳定性外,还具有改善玄武岩纤维集束性、耐磨性的作用,能提高玄武岩纤维的力学性能,在断裂强力、拉伸性能和剪切强度上均有提高。

[0007] 本发明通过下述技术方案实现:一种玄武岩纤维浸润剂,按百分比计,所述的浸润剂包含有44~62%的成膜剂、8~15%的偶联剂、1.2~2.6%的润滑剂、其余为水,所述的成膜剂是由环氧树脂单体在乳化剂存在的情况下经聚合制得的聚合乳液,所述聚合乳液的粒径为0.05~1 $\mu$ m。

[0008] 本发明涉及的浸润剂是以成膜剂为主,再配以适当比例的偶联剂、润滑剂、水制成,成膜剂由环氧树脂制备得到聚合乳液,该聚合乳液粒径适中,与其他助剂结合后,表现

出来良好的铺展性,能够提高玄武岩纤维的表面性能、力学性能以及复合材料性能,适用性强。



[0010] 进一步的,所述聚合乳液的粒径控制在 0.15 ~ 0.75 $\mu\text{m}$ ,浓度控制在 45 ~ 52%。

[0011] 为方便与其他组份相混合,本发明涉及的偶联剂首先使用去离子水水解,醋酸调节 PH 值后,再加入与其他组份一并加入成膜剂中,用于制备浸润剂,在本发明中,所述的偶联剂是使用去离子水、醋酸混合搅拌后制得 PH 值为 4 ~ 6 的水解溶液,按质量比计,所述的去离子水:醋酸:偶联剂 = (20 ~ 40):(1 ~ 1.5):(2 ~ 2.5)。

[0012] 进一步的,所述的偶联剂为  $\text{H}_2\text{N}$ -硅烷偶联剂。

[0013] 本发明涉及的润滑剂具有良好的润滑效果,同时又兼具良好的有机抗静电性能,在本发明中,所述的润滑剂是用水配制而成的浓度为 50 ~ 60% 的混合液,所述的润滑剂为脂肪酸酰胺、聚酯、合成酯、羧酸中的一种或两种以上组成的混合物。

[0014] 本发明与现有技术相比,具有以下优点及有益效果:

(1) 本发明涉及的浸润剂是以成膜剂为主,再配以适当比例的偶联剂、润滑剂、水制成,用于玄武岩纤维的涂层使用,除具有良好浸透性、稳定性外,还具有改善玄武岩纤维集束性、耐磨性的作用,能提高玄武岩纤维的力学性能,在断裂强力、拉伸性能和剪切强度上均有提高。

[0015] (2) 本发明涉及的成膜剂是由环氧树脂为基料,与乳化剂缩合反应后制备得到聚合乳液,该聚合乳液粒径适中,与其他助剂结合后,表现出来良好的铺展性,能够提高玄武岩纤维的表面性能、力学性能以及复合材料性能,适用性强。

[0016] (3) 本发明使用偶联剂的目的是做增粘剂使用,即可避免浸润剂体系中粒子集结及聚合物极具稠化,还可提高有机聚合物对强补填料的湿润性,通常使用  $\text{H}_2\text{N}$ -硅烷偶联剂,浸润剂中所占成分为 8 ~ 15%。

[0017] (4) 本发明涉及的润滑剂具有良好的润滑效果,同时又兼具良好的有机抗静电性能。

## 具体实施方式

[0018] 下面结合实施例对本发明作进一步地详细说明,但本发明的实施方式不限于此。

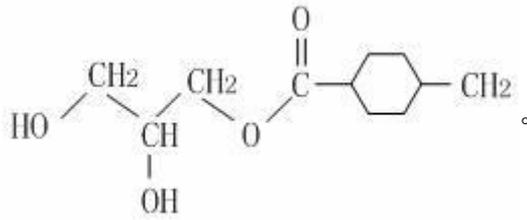
[0019] 实施例 1:

本实施例涉及的玄武岩纤维浸润剂如下:

按百分比计,包含有 44% 的成膜剂、8% 的偶联剂、1.2% 的润滑剂、其余为水,其中,成膜剂是由环氧树脂单体在乳化剂存在的情况下经聚合制得的聚合乳液,聚合乳液的粒径为 0.05 $\mu\text{m}$ 。

[0020] 实施例 2:

本实施例与实施例 1 的区别在于:本实施例涉及的乳化剂的结构式满足:



## [0021] 实施例 3 :

本实施例与实施例 1 的区别在于 : 本实施例涉及的聚合乳液的粒径控制在  $0.15\mu\text{m}$ , 浓度控制在 45%。

## [0022] 实施例 4 :

本实施例与实施例 1 的区别在于 : 本实施例涉及的聚合乳液的粒径控制在  $0.75\mu\text{m}$ , 浓度控制在 52%。

## [0023] 实施例 5 :

本实施例与实施例 1 的区别在于 : 本实施例涉及的偶联剂为  $\text{H}_2\text{N}$ - 硅烷偶联剂, 使用去离子水、醋酸加入该偶联剂中, 混合搅拌后制得 PH 值为 4 的水解溶液, 按质量比计, 去离子水 : 醋酸 : 偶联剂 = 20 : 1 : 2。

## [0024] 实施例 6 :

本实施例与实施例 1 的区别在于 : 本实施例涉及的偶联剂为  $\text{H}_2\text{N}$ - 硅烷偶联剂, 使用去离子水、醋酸加入该偶联剂中, 混合搅拌后制得 PH 值为 6 的水解溶液, 按质量比计, 去离子水 : 醋酸 : 偶联剂 = 40 : 1.5 : 2.5。

## [0025] 实施例 7 :

本实施例与实施例 1 的区别在于 : 本实施例涉及的润滑剂是使用水配制而成的浓度为 50% 的混合液, 润滑剂选用脂肪酸酰胺。

## [0026] 实施例 8 :

本实施例与实施例 1 的区别在于 : 本实施例涉及的润滑剂是使用水配制而成的浓度为 60% 的混合液, 润滑剂选用聚酯、合成酯和羧酸组成的混合物, 按质量比计, 聚酯 : 合成酯 : 羧酸 = 1 : 1 : 2。

## [0027] 实施例 9 :

本实施例涉及的玄武岩纤维浸润剂如下 :

按百分比计, 包含有 :

成膜剂 60%, 由环氧树脂单体在乳化剂存在的情况下经聚合制得的聚合乳液, 聚合乳液

的粒径为  $1\mu\text{m}$ , 乳化剂的结构式满足 :

OC(CO)COCC(=O)C1CCCCC1C ;

偶联剂 10%,  $\text{H}_2\text{N}$ - 硅烷偶联剂, 使用去离子水、醋酸加入该偶联剂中, 混合搅拌后制得 PH 值为 5 的水解溶液, 按质量比计, 去离子水 : 醋酸 : 偶联剂 = 30 : 1.2 : 2.2 ;

润滑剂 2.2%, 选用脂肪酸酰胺, 使用水将其配制成浓度为 50 ~ 60% 的混合液 ;

其余为水。

[0028] 浸润剂的调配过程:将成膜剂用水稀释至 50% 浓度,倒入容器中,机械搅拌混合均匀后,依次加入润滑剂、偶联剂,混合充分以后再在容器中搅拌混合约 2h,得到玄武岩纤维浸润剂。

[0029] 实施例 10:

本实施例涉及的玄武岩纤维浸润剂如下:

按百分比计,包含有:

成膜剂 62%,由环氧树脂单体在乳化剂存在的情况下经聚合制得的聚合乳液,聚合乳液

的粒径控制在  $0.3\mu\text{m}$ ,浓度控制在 50%,乳化剂的结构式满足:

$$\text{HO}-\text{CH}_2-\underset{\text{OH}}{\text{CH}}-\text{CH}_2-\text{O}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{CH}_2;$$

偶联剂 15%, $\text{H}_2\text{N}$ -硅烷偶联剂,使用去离子水、醋酸加入该偶联剂中,混合搅拌后制得 PH 值为 5 的水解溶液,按质量比计,去离子水:醋酸:偶联剂=20:1.3:2.4;

润滑剂 2.6%,选用脂肪酸酰胺、聚酯、合成酯组成的混合物,按质量比计,脂肪酸酰胺:聚酯:合成酯=4:2:3,使用水将其配制成浓度为 60% 的混合液;

其余为水。

[0030] 浸润剂的调配过程:将成膜剂用水稀释至 50% 浓度,倒入容器中,机械搅拌混合均匀后,依次加入润滑剂和偶联剂,混合充分以后再在容器中搅拌下混合约 2h,得到玄武岩纤维浸润剂。

[0031] 实施例 11:

本实施例涉及的玄武岩纤维浸润剂如下:

按百分比计,包含有:

成膜剂 56%,由环氧树脂单体在乳化剂存在的情况下经聚合制得的聚合乳液,聚合乳液

的粒径控制在  $0.55\mu\text{m}$ ,浓度控制在 48%,乳化剂的结构式满足:

$$\text{HO}-\text{CH}_2-\underset{\text{OH}}{\text{CH}}-\text{CH}_2-\text{O}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{CH}_2;$$

偶联剂 12%, $\text{H}_2\text{N}$ -硅烷偶联剂,使用去离子水、醋酸加入该偶联剂中,混合搅拌后制得 PH 值为 4.7 的水解溶液,按质量比计,去离子水:醋酸:偶联剂=30:1:2.5;

润滑剂 1.5%,选用聚酯、合成酯组成的混合物,按质量比计,聚酯:合成酯=1:3,使用水将其配制成浓度为 55% 的混合液;

其余为水。

[0032] 浸润剂的调配过程:将成膜剂用水稀释至 50% 浓度,倒入容器中,机械搅拌混合均匀后,依次加入润滑剂和偶联剂,混合充分以后再在容器中搅拌下混合约 2h,得到玄武岩纤维浸润剂。

[0033] 实施例 12:

本实施例涉及的玄武岩纤维浸润剂如下:

按百分比计,包含有:

成膜剂 48%，由环氧树脂单体在乳化剂存在的情况下经聚合制得的聚合乳液，聚合乳液

的粒径控制在  $0.45\mu\text{m}$ ，浓度控制在 50%，乳化剂的结构式满足：

$$\text{HO}-\text{CH}_2-\underset{\text{OH}}{\text{CH}}-\text{CH}_2-\text{O}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{CH}_2$$

偶联剂 14%， $\text{H}_2\text{N}$ -硅烷偶联剂，使用去离子水、醋酸加入该偶联剂中，混合搅拌后制得 PH 值为 4 的水解溶液，按质量比计，去离子水：醋酸：偶联剂 = 30 : 1.2 : 2；

润滑剂 2.5%，选用合成酯，使用水将其配制成浓度为 50 ~ 60% 的混合液；

其余为水。

[0034] 浸润剂的调配过程：将成膜剂用水稀释至 50% 浓度，倒入容器中，机械搅拌混合均匀后，依次加入润滑剂和偶联剂，混合充分以后再容器中搅拌下混合约 2h，得到玄武岩纤维浸润剂。

[0035] 以上所述，仅是本发明的较佳实施例，并非对本发明做任何形式上的限制，凡是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，均落入本发明的保护范围之内。