



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105355264 A

(43) 申请公布日 2016. 02. 24

(21) 申请号 201510739213. 0

(22) 申请日 2015. 11. 04

(71) 申请人 铜陵三佳变压器有限责任公司

地址 244000 安徽省铜陵市郊区大桥经济开发私营工业园内

(72) 发明人 李新满

(74) 专利代理机构 安徽合肥华信知识产权代理有限公司 34112

代理人 余成俊

(51) Int. Cl.

H01B 3/52(2006. 01)

H01B 19/00(2006. 01)

H01F 27/32(2006. 01)

权利要求书1页 说明书2页

(54) 发明名称

一种耐油耐溶剂的变压器用绝缘纸

(57) 摘要

本发明公开了一种耐油耐溶剂的变压器用绝缘纸,由以下重量份的原料制备制成:硅烷偶联剂 kh5500. 6-0. 7、云母 6-8、甘氨酸 1-1. 5、硅烷偶联剂 kh5700. 3-0. 4、乳化剂 OP-100. 1-0. 2、十二烷基磺酸钠 0. 2-0. 3、E44 环氧树脂 2-3、木质素磺酸钙 0. 5-0. 6、灰钙粉 0. 8-1. 3、浆板 500-550、矿渣棉纤维 3. 6-4、三乙醇胺 0. 5-0. 7、竹炭粉 1. 4-2、去离子水适量;本发明制备的变压器绝缘纸具有良好的耐紫外、耐油、耐溶剂、耐腐蚀、稳定性高等特点,工艺简单,适宜大规模生产,值得推广。

1. 一种耐油耐溶剂的变压器用绝缘纸,其特征在于,由以下重量份的原料制备制成:硅烷偶联剂 kh5500.6-0.7、云母 6-8、甘氨酸 1-1.5、硅烷偶联剂 kh5700.3-0.4、乳化剂 OP-100.1-0.2、十二烷基磺酸钠 0.2-0.3、E44 环氧树脂 2-3、木质素磺酸钙 0.5-0.6、灰钙粉 0.8-1.3、浆板 500-550、矿渣棉纤维 3.6-4、三乙醇胺 0.5-0.7、竹炭粉 1.4-2、去离子水适量。

2. 根据权利要求 1 所述一种耐油耐溶剂的变压器用绝缘纸,其特征在于,由以下具体步骤制备制成:

(1) 将硅烷偶联剂 kh550 加入到乙醇与水质量比为 1:1 的溶液中,水浴加热至 35° C,滴加乙酸调节 PH 值为 4,水解 1-1.5h,将云母片浸渍到 75% 的乙醇中搅拌浸泡 1-2h,然后超声洗涤 10-15min,再用去离子水浸泡 0.5h,最后置于烘箱中于 110° C 下干燥 2h,研磨备用;

(2) 将上述制备的云母加到硅烷偶联剂 kh550 的水解液中,水浴温度控制在 60-65° C,然后加入竹炭粉和矿渣棉纤维超声搅拌 30-45min,过滤,用去离子水洗涤数次,之后在恒温鼓风干燥箱中于 90° C 下干燥 2-3h 备用;

(3) 将甘氨酸用 13 倍量的水溶解后和硅烷偶联剂 kh570、乳化剂 OP-10、十二烷基磺酸钠和 E44 环氧树脂加到烧瓶中,控制水浴温度在 80-85° C 下缓慢搅拌 3h,再加入三乙醇胺和灰钙粉继续搅拌 10-15min,然后加入氢氧化钠溶液调节 PH 值呈中性,再用高剪切分散乳化机将其乳化,得到稳定的改性水性环氧树脂乳液;

(4) 将步骤(2)制备的改性云母、步骤(3)制备的改性水性环氧树脂乳液和木质素磺酸钙混合,再加入适量的去离子水稀释成质量浓度在 0.5-0.6% 的浆料,将浆板浸泡后进行打浆,打浆度为 40-45° SR 时停止打浆,然后将浆料放入纤维解离器中,加入去离子水使浆料的浓度在 2-2.5% 进行解离,得到纸浆悬浊液备用;

(5) 将纸浆悬浊液和云母浆料混合,用电力搅拌棒强力搅拌 10min,然后继续解离 15min,之后进行抄造、烘干即可得到绝缘纸。

## 一种耐油耐溶剂的变压器用绝缘纸

### 技术领域

[0001] 本发明涉及变压器技术领域,尤其涉及一种耐油耐溶剂的变压器用绝缘纸。

### 背景技术

[0002] 近年来,随着我国电力、电气、电子、家电和通讯等行业的快速发展,人们对变压器的要求越来越高。纤维素绝缘纸是油浸式电力变压器中应用最广泛的内绝缘材料之一,由于运行期间无法更换,其机械及绝缘性能的好坏直接决定着变压器的使用寿命。实际变压器中,绝缘纸长期受到高强度电场应力的作用,一旦发生击穿将导致变压器故障。如能提升绝缘纸的电气性能,便可节省绝缘纸的使用量,延长绝缘纸的工作寿命,减小变压器油隙的宽度,进而限制变压器的体积和铁芯损耗,因此,开展绝缘纸的改性研究意义重大。云母是电气电子行业中不可缺少的绝缘材料。目前,虽然世界上已出现很多新型材料,但其中还没有一种绝缘材料能够完全取代云母。利用云母来改性绝缘纸可以得到性能更加优异的绝缘纸,但是目前国内外对于这方面的研究很少。

### 发明内容

[0003] 本发明目的就是为了弥补已有技术的缺陷,提供一种耐油耐溶剂的变压器用绝缘纸。

[0004] 本发明是通过以下技术方案实现的:

一种耐油耐溶剂的变压器用绝缘纸,由以下重量份的原料制备制成:硅烷偶联剂 kh5500.6-0.7、云母 6-8、甘氨酸 1-1.5、硅烷偶联剂 kh5700.3-0.4、乳化剂 OP-100.1-0.2、十二烷基磺酸钠 0.2-0.3、E44 环氧树脂 2-3、木质素磺酸钙 0.5-0.6、灰钙粉 0.8-1.3、浆板 500-550、矿渣棉纤维 3.6-4、三乙醇胺 0.5-0.7、竹炭粉 1.4-2、去离子水适量。

[0005] 所述一种耐油耐溶剂的变压器用绝缘纸,由以下具体步骤制备制成:

(1) 将硅烷偶联剂 kh550 加入到乙醇与水质量比为 1:1 的溶液中,水浴加热至 35° C,滴加乙二酸调节 PH 值为 4,水解 1-1.5h,将云母片浸渍到 75% 的乙醇中搅拌浸泡 1-2h,然后超声洗涤 10-15min,再用去离子水浸泡 0.5h,最后置于烘箱中于 110° C 下干燥 2h,研磨备用;

(2) 将上述制备的云母加到硅烷偶联剂 kh550 的水解液中,水浴温度控制在 60-65° C,然后加入竹炭粉和矿渣棉纤维超声搅拌 30-45min,过滤,用去离子水洗涤数次,之后在恒温鼓风干燥箱中于 90° C 下干燥 2-3h 备用;

(3) 将甘氨酸用 13 倍量的水溶解后和硅烷偶联剂 kh570、乳化剂 OP-10、十二烷基磺酸钠和 E44 环氧树脂加到烧瓶中,控制水浴温度在 80-85° C 下缓慢搅拌 3h,再加入三乙醇胺和灰钙粉继续搅拌 10-15min,然后加入氢氧化钠溶液调节 PH 值呈中性,再用高剪切分散乳化机将其乳化,得到稳定的改性水性环氧树脂乳液;

(4) 将步骤(2)制备的改性云母、步骤(3)制备的改性水性环氧树脂乳液和木质素磺酸钙混合,再加入适量的去离子水稀释成质量浓度在 0.5-0.6% 的浆料,将浆板浸泡后进行打

浆,打浆度为 40-45° SR 时停止打浆,然后将浆料放入纤维解离器中,加入去离子水使浆料的浓度在 2-2.5% 进行解离,得到纸浆悬浊液备用;

(5) 将纸浆悬浊液和云母浆料混合,用电力搅拌棒强力搅拌 10min,然后继续解离 15min,之后进行抄造、烘干即可得到绝缘纸。

[0006] 本发明的优点是:本发明采用硅烷偶联剂 kh550 对云母进行表面改性,增强云母表面的桥联作用,改善和改性的水性环氧树脂乳液的相容性,提高了对云母表面的附着力,和纤维素纸浆混合能够大大提高其结合力与分散均匀性,增强了绝缘纸的拉伸强度、介电强度、电气性能和耐热性能等作用,添加的竹炭粉和矿渣棉纤维能够降低制备成本,并且提高绝缘纸的抗菌、耐紫外、阻燃、高强、耐油等作用,添加的三乙醇胺和灰钙粉能够提高绝缘纸的稳定性、耐腐蚀性、耐溶剂等作用,本发明制备的变压器绝缘纸具有良好的耐紫外、耐油、耐溶剂、耐腐蚀、稳定性高等特点,工艺简单,适宜大规模生产,值得推广。

### 具体实施方式

[0007] 一种耐油耐溶剂的变压器用绝缘纸,由以下重量份(公斤)的原料制备制成:硅烷偶联剂 kh5500.6、云母 6、甘氨酸 1、硅烷偶联剂 kh5700.3、乳化剂 OP、十二烷基磺酸钠 0.2、E44 环氧树脂 2、木质素磺酸钙 0.5、灰钙粉 0.8、浆板 500、矿渣棉纤维 3.6、三乙醇胺 0.5、竹炭粉 1.4、去离子水适量。

[0008] 所述一种耐油耐溶剂的变压器用绝缘纸,由以下具体步骤制备制成:

(1) 将硅烷偶联剂 kh550 加入到乙醇与水质量比为 1:1 的溶液中,水浴加热至 35° C,滴加乙二酸调节 PH 值为 4,水解 1h,将云母片浸渍到 75% 的乙醇中搅拌浸泡 1h,然后超声洗涤 10min,再用去离子水浸泡 0.5h,最后置于烘箱中于 110° C 下干燥 2h,研磨备用;

(2) 将上述制备的云母加到硅烷偶联剂 kh550 的水解液中,水浴温度控制在 60° C,然后加入竹炭粉和矿渣棉纤维超声搅拌 30min,过滤,用去离子水洗涤数次,之后在恒温鼓风干燥箱中于 90° C 下干燥 2h 备用;

(3) 将甘氨酸用 13 倍量的水溶解后和硅烷偶联剂 kh570、乳化剂 OP、十二烷基磺酸钠和 E44 环氧树脂加到烧瓶中,控制水浴温度在 80° C 下缓慢搅拌 3h,再加入三乙醇胺和灰钙粉继续搅拌 10min,然后加入氢氧化钠溶液调节 PH 值呈中性,再用高剪切分散乳化机将其乳化,得到稳定的改性水性环氧树脂乳液;

(4) 将步骤(2)制备的改性云母、步骤(3)制备的改性水性环氧树脂乳液和木质素磺酸钙混合,再加入适量的去离子水稀释成质量浓度在 0.5% 的浆料,将浆板浸泡后进行打浆,打浆度为 40° SR 时停止打浆,然后将浆料放入纤维解离器中,加入去离子水使浆料的浓度在 2% 进行解离,得到纸浆悬浊液备用;

(5) 将纸浆悬浊液和云母浆料混合,用电力搅拌棒强力搅拌 10min,然后继续解离 15min,之后进行抄造、烘干即可得到绝缘纸。

[0009] 按照本实施例制备的绝缘纸其性能测试如下:击穿电压为 4KV、介电强度为 38KV/mm,绝缘纸的阻燃级别为 V0 级,纸白度  $\geq 80\%$ ,干抗拉强度为 4.3KN/m,湿抗张强度为 0.41KN/m,吸水高度 52mm,透气度为  $20 \pm 4s$ ,体积电阻率为  $1.2 \times 10^6$ ,表面电阻为  $4.2 \times 10^4$ ,介电常数为 5.2,介电损耗因数为 0.046。