



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104130824 B

(45)授权公告日 2016.08.17

(21)申请号 201410309079.6

(22)申请日 2014.07.02

(73)专利权人 安徽吉思特智能装备有限公司

地址 243100 安徽省马鞍山市当涂县太白
镇新太白路南侧

(72)发明人 张立安 魏明军

(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.

C10M 161/00(2006.01)

C10M 177/00(2006.01)

审查员 杨静

权利要求书1页 说明书2页

(54)发明名称

一种含氮化铝纳米粒子的防老化和防腐蚀
的变压器油及其制备方法

(57)摘要

本发明公开了一种含氮化铝纳米粒子的防老化和防腐蚀的变压器油,其特征在于,由下列重量份的原料制成:环烷基基础油1000-1500、氮化铝3-5、硬脂酸铝0.2-0.5、聚乙烯吡咯烷酮0.3-0.7、钛酸正丁酯0.2-0.5、柠檬酸钠0.2-0.5、铝酸锶0.5-0.8、对羟基苯甲酸甲酯0.2-0.5、凹凸棒石土粉0.2-0.5、助剂0.5-1.0;添加的钛酸正丁酯和对羟基苯甲酸甲酯能起到防老化、腐蚀的作用;添加的氮化铝纳米粒子能起到很好的导热、绝缘和介电系数小的作用;添加的助剂解决了变压器油易氧化、分散性不好的问题;使用无水乙醇球磨法制备纳米粉体,所述方法简单、易操作。

1. 一种含氮化铝纳米粒子的防老化和防腐蚀的变压器油, 其特征在于, 由下列重量份的原料制成: 环烷基基础油1000-1500、氮化铝3-5、硬脂酸铝0.2-0.5、聚乙烯吡咯烷酮0.3-0.7、钛酸正丁酯0.2-0.5、柠檬酸钠0.2-0.5、铝酸锶0.5-0.8、对羟基苯甲酸甲酯0.2-0.5、凹凸棒石土粉0.2-0.5、助剂0.5-1.0; 所述助剂由下列重量份的原料制成: 对羟基苯甲酸丙酯1-2、乙氧基喹啉2-3、N,N'-二亚水杨基丙二胺0.5-1.0、钨酸钠0.5-1.0、膨胀蛭石粉2-4、硅胶粉2-3、硅烷偶联剂KH-5501-2、山梨坦三油酸酯1-2、二甲基硅油10-15、环烷基基础油80-90; 制备方法是: 将钨酸钠、膨胀蛭石粉、硅胶粉和对羟基苯甲酸丙酯共混研磨制得纳米粉体, 将该纳米粉体与剩余的组分混合, 在1200-1400转/分钟下搅拌20-50分钟即可。

2. 如权利要求1所述的含氮化铝纳米粒子的防老化和防腐蚀的变压器油的制备方法, 其特征在于, 该制备方法包括以下步骤:

(1) 将氮化铝、柠檬酸钠、铝酸锶和凹凸棒石土粉加到球磨机中, 再加入10~15倍的无水乙醇在500-700转/分钟下球磨60-90小时, 结束后, 将该液体转移至旋蒸仪, 旋蒸除去乙醇, 即可得到干燥的纳米粉体;

(2) 将环烷基基础油加热至260~280°C, 再依次加入(1)中干燥的纳米粉体、硬脂酸铝、聚乙烯吡咯烷酮、钛酸正丁酯、对羟基苯甲酸甲酯和助剂混合, 在1200-1400转/分钟高速分散机下搅拌0.5-1.0小时后, 保温2~3小时;

(3) 将(2)中的变压器油冷却至室温后, 过滤, 除去杂质后即得含有氮化铝纳米粒子的变压器油。

一种含氮化铝纳米粒子的防老化和防腐蚀的变压器油及其制备方法

技术领域

[0001] 本发明涉及化学领域,尤其涉及一种含氮化铝纳米粒子的防老化和防腐蚀的变压器油及其制备方法。

背景技术

[0002] 一般变压器油的绝缘强度较好,且有流动性,能充满变压器的各部件和任何空间,将空气排出,避免了部件与空气接触受潮,影响绝缘强度,使绕组与绕组之间,绕组与铁芯之间,绕组与油箱外壳之间保持良好的绝缘。变压器在运行中,靠近绕组与铁芯的油受热后温度升高,体积膨胀,比重减小而上升,经冷却装置冷却后再进入变压器油箱的底部,从而形成油的循环。在循环过程中,将热量散发给冷却装置,从而使铁芯和绕组得到冷却。变压器油能使绝缘物保持原有的化学性能和物理性能,防止老化,使金属起到防腐的作用。总的来说变压器油是一类浅黄色透明液体,是石油的一种分馏产物,主要成分是烷烃、环烷族饱和烃、芳香族不饱和烃等化合物,在变压器中起到绝缘、散热和消弧的作用。

[0003] 目前随着纳米技术的日渐成熟,人们开始尝试将一些材料制成纳米粒子加入到变压器油中,研究表明纳米变压器油在导热、击穿、老化以及抗水分影响都有很大的促进作用。

[0004] 氮化铝导热性好、热膨胀系数小、电绝缘体、介电性能良好,作为纳米材料加到变压器油中,能在很大程度上促进变压器油的绝缘、散热和防潮的性能,如果变压器油有着抗老化腐蚀的作用,这将会大大增加变压器及变压器油的使用寿命,所以本发明将氮化铝制成纳米粒子和加入防老化腐蚀剂,两者之间协同作用,制备一种含氮化铝纳米粒子的防老化和防腐蚀的变压器油。

发明内容

[0005] 本发明的目的是提供一种含氮化铝纳米粒子的防老化和防腐蚀的变压器油及其制备方法。

[0006] 为了实现本发明目的,通过以下技术方案实施:

[0007] 一种含氮化铝纳米粒子的防老化和防腐蚀的变压器油,由下列重量份的原料制成:环烷基基础油1000-1500、氮化铝3-5、硬脂酸铝0.2-0.5、聚乙烯吡咯烷酮0.3-0.7、钛酸正丁酯0.2-0.5、柠檬酸钠0.2-0.5、铝酸锶0.5-0.8、对羟基苯甲酸甲酯0.2-0.5、凹凸棒石土粉0.2-0.5、助剂0.5-1.0;

[0008] 所述助剂由下列重量份的原料制成:对羟基苯甲酸丙酯1-2、乙氧基喹啉2-3、N,N'-二亚水杨基丙二胺0.5-1.0、钨酸钠0.5-1.0、膨胀蛭石粉2-4、硅胶粉2-3、硅烷偶联剂KH-5501-2、山梨坦三油酸酯1-2、二甲基硅油10-15、环烷基基础油80-90;制备方法是:将钨酸钠、膨胀蛭石粉、硅胶粉和对羟基苯甲酸丙酯共混研磨制得纳米粉体,将该纳米粉体与剩余的组分混合,在1200-1400转/分钟下搅拌20-50分钟即可。

[0009] 本发明所述含氮化铝纳米粒子的防老化和防腐蚀的变压器油,由以下具体步骤制成:

[0010] (1)将氮化铝、柠檬酸钠、铝酸锶和凹凸棒石土粉加到球磨机中,再加入10~15倍的无水乙醇球磨在500~700转/分钟下球磨60~90小时,结束后,将该液体转移至旋蒸仪,旋蒸除去乙醇,即可得到干燥的纳米粉体;

[0011] (2)将环烷基基础油加热至260~280°C,再依次加入(1)中干燥的纳米粉体、硬脂酸铝、聚乙烯吡咯烷酮、钛酸正丁酯、对羟基苯甲酸甲酯和助剂混合,在1200~1400转/分钟高速分散机下搅拌0.5~1.0小时后,保温2~3小时;

[0012] (3)将(2)中的变压器油冷却至室温后,过滤,除去杂质后即得含有氮化铝纳米粒子的变压器油。

[0013] 本发明添加的钛酸正丁酯和对羟基苯甲酸甲酯能起到防老化、腐蚀的作用;添加的氮化铝纳米粒子能起到很好的导热、绝缘和介电系数小的作用;添加的助剂解决了变压器油易氧化、分散性不好的问题;使用无水乙醇球磨法制备纳米粉体,所述方法简单、易操作。

具体实施方案

[0014] 下面通过具体实例对本发明进行详细说明。

[0015] 一种含氮化铝纳米粒子的防老化和防腐蚀的变压器油,由下列重量份(公斤)的原料制成:环烷基基础油1000、氮化铝3、硬脂酸铝0.3、聚乙烯吡咯烷酮0.4、钛酸正丁酯0.4、柠檬酸钠0.2、铝酸锶0.6、对羟基苯甲酸甲酯0.4、凹凸棒石土粉0.3、助剂0.9;

[0016] 所述助剂由下列重量份(公斤)的原料制成:对羟基苯甲酸丙酯1、乙氧基喹啉2、N,N'-二亚水杨基丙二胺0.5、钨酸钠0.5、膨胀蛭石粉4、硅胶粉3、硅烷偶联剂KH-5501、山梨坦三油酸酯2、二甲基硅油12、环烷基基础油90;制备方法是:将钨酸钠、膨胀蛭石粉、硅胶粉和对羟基苯甲酸丙酯共混研磨制得纳米粉体,将该纳米粉体与剩余的组分混合,在1200~1400转/分钟下搅拌20~50分钟即可。

[0017] 本发明所述含氮化铝纳米粒子的防老化和防腐蚀的变压器油,由以下具体步骤制成:

[0018] (1)将氮化铝、柠檬酸钠、铝酸锶和凹凸棒石土粉加到球磨机中,再加入10~15倍的无水乙醇球磨在500~700转/分钟下球磨60~90小时,结束后,将该液体转移至旋蒸仪,旋蒸除去乙醇,即可得到干燥的纳米粉体;

[0019] (2)将环烷基基础油加热至260~280°C,再依次加入(1)中干燥的纳米粉体、硬脂酸铝、聚乙烯吡咯烷酮、钛酸正丁酯、对羟基苯甲酸甲酯和助剂混合,在1200~1400转/分钟高速分散机下搅拌0.5~1.0小时后,保温2~3小时;

[0020] (3)将(2)中的变压器油冷却至室温后,过滤,除去杂质后即得含有氮化铝纳米粒子的变压器油。

[0021] 本发明变压器油的工作击穿电压为超过80KV,介电常数为2.25,90°C介电损失角正切值为0.0002,体积电阻率为 $10 \times 10^{12} \Omega \cdot m$,其他性能指标也符合变压器油GB2536-90质量标准,使用本发明的变压器油能有很好的防潮散热、抗氧化、抗老化、抗腐蚀和绝缘的功能,延长了变压器油的使用寿命。