



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104130829 B

(45)授权公告日 2016.08.24

(21)申请号 201410309170.8

(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)

(56)对比文件

CN 1422942 A,2003.06.11,说明书第1页第1段至第7页最后1段.

CN 101198680 A,2008.06.11,说明书第1页第1段至第20页最后1段.

CN 101889069 A,2010.11.17,说明书第1页第1段至第19页最后1段.

CN 102344848 A,2012.02.08,说明书第1页第1段至第8页最后1段.

审查员 杨静

权利要求书1页 说明书2页

(54)发明名称

一种含多种纳米粒子的抗氧化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多种纳米粒子的抗氧化腐蚀的变压器油,其特征在于,由下列重量份的原料制成:环烷基基础油1000-1500、氯化铝2-4、二硫化钼0.2-0.5、聚异丁烯0.3-0.5、活性氧化铝微粉0.5-1.0、间苯二酚0.2-0.5、纳米碳化钼粉0.2-0.5、二丁基羟基甲苯0.2-0.5、磷化硼2-4、助剂0.5-1.0;使用无水乙醇球磨法制备纳米粉体,所用设备简单、易操作;添加的多种纳米粒子增加了变压器油绝缘、导热和介电系数小的功能;添加的助剂增加了变压器油抗氧化、抗腐蚀和绝缘的功能,本发明有效地解决了变压器油易氧化、腐蚀和使用寿命不长等问题,这些大大的提高了变压器油的安全系数。

1. 一种含多种纳米粒子的抗氧化腐蚀的变压器油,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2-4、二硫化钼0.2-0.5、聚异丁烯0.3-0.5、活性氧化铝微粉0.5-1.0、间苯二酚0.2-0.5、纳米碳化钽粉0.2-0.5、二丁基羟基甲苯0.2-0.5、磷化硼2-4、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;助剂的制备方法是: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所述的一种含多种纳米粒子的抗氧化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、二硫化钼、磷化硼和活性氧化铝微粉加到球磨机中,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、纳米碳化钽粉、二丁基羟基甲苯、间苯二酚、聚异丁烯和助剂混合,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。

一种含多种纳米粒子的抗氧化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,尤其涉及一种含多种纳米粒子的抗氧化腐蚀的变压器油及其制备方法。

背景技术

[0002] 当今许多高压设备多采用变压器油作为绝缘冷却介质,变压器油具有比空气高得多的绝缘强度,绝缘材料浸在油中,不仅可提高绝缘强度,而且还可免受潮气的侵蚀。变压器运行时产生的热量使靠近铁芯和绕组的油受热膨胀上升,通过油的上下对流,热量通过散热器散出,保证变压器正常运行。在油断路器和变压器的有载调压开关上,触头切换时会产生电弧。由于变压器油导热性能好,且在电弧的高温作用下能分触了大量气体,产生较大压力,从而提高了介质的灭弧性能,使电弧很快熄灭。传统的变压器油虽然能起到绝缘、散热的基本作用,但是随着电压等级、容量的提高,人们越来越需要一种能起到更好效果的绝缘、散热、消弧、防潮的变压器油。

[0003] 变压器油是石油的馏分产物,多具有吸水性。变压器油一旦吸收了水分,就会加速油品的裂化变质,使其电气性能恶化,降低电气强度。一旦油品裂化与空气接触,易使油品出现酸性物质,特别是低分子水溶性酸对固体绝缘材料腐蚀性大。油品深度氧化后会产生油泥,油泥析出后沉积于铁芯及线圈表面又造成固体绝缘层传热差、温升高,使固体绝缘材料老化裂解,严重威胁变压器长周期运行。氧化安定性高不腐蚀的变压器油,既能降低维修和换油经费,又有利于变压器长周期运行,是变压器油的重要指标。

[0004] 随着纳米材料的广泛应用,人们开始将纳米材料运用到变压器油中。氮化铝导热性好、热膨胀系数小、电绝缘体和介电性能良好等性质,二硫化钼具有分散性好、自润滑性、不粘结和防氧化等性质,磷化硼耐高温、高压和耐氧化性质,所以讲这三种物质制成纳米粒子,再加上纳米碳化钽粉加到变压器油中,制备出一种含多种纳米材料的变压器油,其在抗氧化腐蚀方面有很大的促进作用。

发明内容

[0005] 本发明的目的是提供一种含多种纳米粒子的抗氧化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] 一种含多种纳米粒子的抗氧化腐蚀的变压器油,由下列重量份的原料制成:环烷基基础油1000-1500、氮化铝2-4、二硫化钼0.2-0.5、聚异丁烯0.3-0.5、活性氧化铝微粉0.5-1.0、间苯二酚0.2-0.5、纳米碳化钽粉0.2-0.5、二丁基羟基甲苯0.2-0.5、磷化硼2-4、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] 本发明所述含多种纳米粒子的抗氧化腐蚀的变压器油,由以下具体步骤制成:

[0010] (1)将氮化铝、二硫化钼、磷化硼和活性氧化铝微粉加到球磨机中,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;

[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、纳米碳化钼粉、二丁基羟基甲苯、间苯二酚、聚异丁烯和助剂混合,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] 本发明有效地解决了变压器油易氧化、腐蚀和使用寿命不长等诸多问题,使用无水乙醇球磨法制备纳米粉体,所用设备简单、易操作;添加的多种纳米粒子增加了变压器油绝缘、导热和介电系数小的功能;添加的助剂增加了变压器油抗氧化、抗腐蚀和绝缘的功能,这些大大的提高了变压器油的安全系数。

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] 一种含多种纳米粒子的抗氧化腐蚀的变压器油,由下列重量份(公斤)的原料制成:环烷基基础油1200、氮化铝2、二硫化钼0.5、聚异丁烯0.3、活性氧化铝微粉0.8、间苯二酚0.2、纳米碳化钼粉0.5、二丁基羟基甲苯0.4、磷化硼2、助剂1.0;

[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] 本发明所述含多种纳米粒子的抗氧化腐蚀的变压器油,由以下具体步骤制成:

[0018] (1)将氮化铝、二硫化钼、磷化硼和活性氧化铝微粉加到球磨机中,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;

[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、纳米碳化钼粉、二丁基羟基甲苯、间苯二酚、聚异丁烯和助剂混合,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85KV,介电常数为2.27,90°C介电损失角正切值为0.0001,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、抗腐蚀和绝缘的功能,可以延长变压器油的使用寿命。