



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107903774 A

(43)申请公布日 2018.04.13

(21)申请号 201711104726.X

(22)申请日 2017.11.10

(71)申请人 陈建峰

地址 213158 江苏省常州市钟楼区白云东苑7幢乙单元602室

(72)发明人 陈建峰 许玉 陈一水

(51)Int.Cl.

C09D 167/02(2006.01)

C09D 5/18(2006.01)

C09D 5/25(2006.01)

C09D 7/61(2018.01)

C09D 7/62(2018.01)

C09D 7/63(2018.01)

C09D 7/65(2018.01)

C08G 63/183(2006.01)

C08G 63/91(2006.01)

权利要求书1页 说明书6页

(54)发明名称

一种阻燃型漆包线漆

(57)摘要

本发明公开了一种阻燃型漆包线漆,属于涂料技术领域。本发明研制的阻燃型漆包线漆包括基体树脂、溶剂、助剂、稀释剂和填料,其中基体树脂是由自制聚酯树脂、自制亚胺二元酸和硅烷偶联剂高温搅拌反应后,将产物与聚烯丙胺混合得到,自制聚酯树脂是由对苯二甲酸二甲酯、赛克、乙二醇和二甲苯反应得到,自制亚胺二元酸是由偏苯三酸酐和4,4'-二氨基二苯甲烷反应得到;而助剂则是由硅烷偶联剂KH-570,乙醚,正硅酸乙酯和钛酸四丁酯组成;另外,填料为改性海泡石和碳酸氢钠混合而成。本发明技术方案制备的阻燃型漆包线漆具有优异的阻燃性能及成膜稳定性的特点。

1. 一种阻燃型漆包线漆,其特征在于,包括以下重量份数的原料组成:

基体树脂	30~40份
溶剂	60~80份
助剂	10~15份
稀释剂	10~20份
填料	8~10份

其特征在于:

所述基体树脂制备步骤为:

(1) 按重量份数计,依次取20~30份对苯二甲酸二甲酯,8~10份赛克,20~30份乙二醇,13~15份二甲苯,混合后高温搅拌反应,得聚酯树脂;

(2) 按质量比为1:1~3:1将偏苯三酸酐和4,4'-二氨基二苯甲烷混合后,加热搅拌反应,得亚胺二元酸;

(3) 按重量份数计,依次取40~50份聚酯树脂,20~30份亚胺二元酸,4~8份硅烷偶联剂,高温搅拌反应,得聚酯亚胺树脂,并将所得聚酯亚胺树脂和聚烯丙胺按质量比为10:1~20:1混合,即得基体树脂;

所述助剂是由以下重量份数原料组成:8~10份硅烷偶联剂KH-570,0.3~0.5份乙醚,20~30份正硅酸乙酯,8~10份钛酸四丁酯;

所述填料为改性海泡石和碳酸氢钙按质量比为10:1~15:1混合而成。

2. 根据权利要求1所述的一种阻燃型漆包线漆,其特征在于:所述溶剂为甲苯、二甲苯和甲酚中的任意一种或两种混合物。

3. 根据权利要求1所述的一种阻燃型漆包线漆,其特征在于:所述稀释剂是由丙酮而二甲基硅油按质量比为3:1~5:1配置而成。

4. 根据权利要求1所述的一种阻燃型漆包线漆,其特征在于:步骤(3)所述硅烷偶联剂为硅烷偶联剂KH-550,硅烷偶联剂KH-560或硅烷偶联剂KH-570中的任意一种。

5. 根据权利要求1所述的一种阻燃型漆包线漆,其特征在于:所述改性海泡石改性过程为:将海泡石和盐酸按质量比为1:10~1:20混合后,恒温搅拌反应,过滤、洗涤、干燥、焙烧,得改性海泡石。

## 一种阻燃型漆包线漆

### 技术领域

[0001] 本发明公开了一种阻燃型漆包线漆,属于涂料技术领域。

### 背景技术

[0002] 随着经济和人民生活水平的提高,漆包线漆在军用和民生领域的需求都在迅速增长。金属导线表面的漆包线漆经高温烘焙后在金属丝表面形成绝缘保护层,由于该工艺制造简便,绝缘厚度适中,成型方面有优势等,在电工、电子、电器等领域具有广泛的应用。作为一种电绝缘性能优良的涂料,漆包线漆是电工设备中必不可少的材料,其品质直接关系到电气设备的经济技术指标和运行寿命。由于电机电器朝体积小、功率大的趋势发展,而线圈在运行中会产生大的热量,因此对绝缘材料的耐热等级要求越来越高,而核动力和宇宙空间技术的发展对绕组线提出了更苛刻的耐高温要求,同时,绕组的机械化和高速化进程要求绕组线具有良好的表面性能。漆包线由裸导线和包覆在其外的绝缘漆膜两部分组成,通过涂线后绕成线圈再浸涂粘结树脂使各匝导线粘结在一起。漆包线漆性能的优劣、工艺裕度的大小和质量的稳定与否都会直接影响漆包线的性能。在漆包线生产加工过程和电机电器运行中会产生各种错综复杂的机械应力如摩擦、弯曲、拉伸、压缩、冲击应力等,所以漆膜应具有弹性和柔韧性。此外,漆膜还要能经受应力状态下的温度急变和热、电、机械应力的联合作用。因此,其成膜后的稳定性也成为了关注的焦点。除此之外,漆包线广泛应用于家用电器中,其安全性与人们日常生活息息相关。虽然不少家用电器发生火灾事故并不是完全由漆包线引起的,但家电制造商对其采用的材料包括漆包线提出了不燃或难燃的要求金属导线的表面绝缘处理方式一般有绕包薄膜、绕包云母带及表面涂覆绝缘漆等。

[0003] 因此,如何改善传统漆包线漆阻燃性能及成膜稳定性不佳的缺点,以获取更高综合性能的漆包线漆,是其推广与应用,满足工业生产需求亟待解决的问题。

### 发明内容

[0004] 本发明主要解决的技术问题是:针对传统漆包线漆阻燃性能及成膜稳定性不佳的缺点,提供了一种阻燃型漆包线漆。

[0005] 为了解决上述技术问题,本发明所采用的技术方案是:

一种阻燃型漆包线漆,包括以下重量份数的原料组成:

基体树脂	30~40份
溶剂	60~80份
助剂	10~15份
稀释剂	10~20份
填料	8~10份

其特征在于:

所述基体树脂制备步骤为:

(1)按重量份数计,依次取20~30份对苯二甲酸二甲酯,8~10份赛克,20~30份乙二

醇,13~15份二甲苯,混合后高温搅拌反应,得聚酯树脂;

(2)按质量比为1:1~3:1将偏苯三酸酐和4' 4-二氨基二苯甲烷混合后,加热搅拌反应,得亚胺二元酸;

(3)按重量份数计,依次取40~50份聚酯树脂,20~30份亚胺二元酸,4~8份硅烷偶联剂,高温搅拌反应,得聚酯亚胺树脂,并将所得聚酯亚胺树脂和聚烯丙胺按质量比为10:1~20:1混合,即得基体树脂;

所述助剂是由以下重量份数原料组成:8~10份硅烷偶联剂KH-570,0.3~0.5份乙醚,20~30份正硅酸乙酯,8~10份钛酸四丁酯;

所述填料为改性海泡石和碳酸氢钙按质量比为10:1~15:1混合而成。

[0006] 所述溶剂为甲苯、二甲苯和甲酚中的任意一种或两种混合物。

[0007] 所述稀释剂是由丙酮而二甲基硅油按质量比为3:1~5:1配置而成。

[0008] 步骤(3)所述硅烷偶联剂为硅烷偶联剂KH-550,硅烷偶联剂KH-560或硅烷偶联剂KH-570中的任意一种。

[0009] 所述改性海泡石改性过程为:将海泡石和盐酸按质量比为1:10~1:20混合后,恒温搅拌反应,过滤、洗涤、干燥、焙烧,得改性海泡石。

[0010] 本发明的有益效果是:

(1)本发明技术方案通过在体系中添加改性海泡石和碳酸氢钙,作为填料体系,两者在高温条件下,碳酸氢钙首先发生分解产生二氧化碳和水,起到初步隔离氧气的作用,从而起到阻燃效果,另外,体系中分散的部分硅烷偶联剂可与水接触发生水解,且高温可进一步促进其水解产生硅醇,硅醇溢出后在漆包线表面相互间脱水生成硅氧烷,从而将海泡石和分解产生的碳酸钙固定于漆包线表面,进一步提高体系阻燃和抑烟效果;

(2)本发明技术方案中硅烷偶联剂的多处使用,可起到不同效果,首先可提高无机填料与基体树脂的相容性,在避免无机填料过分团聚的同时,使其良好分散于树脂基体中,从而提高体系力学性能,其次,在基体树脂制备过程中加入的硅烷偶联剂可起到对基体树脂的改性作用,从而使刚性的基体树脂分子链中掺杂柔性链段,柔性链段的存在可使体系内部保持一定的运动能力,使产品漆包线漆兼具刚性和柔性,从而使产品可在漆包线表面良好成膜,从而进一步提高产品成膜稳定性。

## 具体实施方式

[0011] 按质量比为1:10~1:20将海泡石和质量分数为8~10%盐酸混合倒入烧杯中,并将烧杯移入数显测速恒温磁力搅拌器,于温度为65~75℃,转速为600~800r/min条件下,恒温搅拌反应45~60min后,过滤,得滤饼,并用去离子水洗涤滤饼3~5次,再将洗涤后的滤饼转入烘箱中,于温度为105~110℃条件下干燥至恒重,得干燥滤饼,再将所得干燥滤饼转入管式炉,于温度为280~300℃条件下,保温焙烧1~2h,随炉冷却至室温,出料,得改性海泡石;再将改性海泡石和碳酸氢钙按质量比为10:1~15:1搅拌混合45~60min,得填料;按重量份数计,依次取20~30份对苯二甲酸二甲酯,8~10份赛克,20~30份乙二醇,13~15份二甲苯,混合倒入1号三口烧瓶,并将1号三口烧瓶移入数显测速恒温磁力搅拌器,于温度为150~170℃,转速为400~500r/min条件下,高温搅拌反应3~5h,出料,得聚酯树脂;按质量比为1:1~3:1将偏苯三酸酐和4' 4-二氨基二苯甲烷倒入2号三口烧瓶,并将2号三口烧瓶移

入数显测速恒温磁力搅拌器,于温度为80~90℃,转速为400~600r/min条件下,恒温搅拌反应2~4h,出料,得亚胺二元酸;按重量份数计,依次取40~50份聚酯树脂,20~30份亚胺二元酸,4~8份硅烷偶联剂,倒入3号三口烧瓶,并将3号三口烧瓶移入数显测速恒温磁力搅拌器,于温度为175~180℃,转速为600~800r/min条件下,高温搅拌反应3~5h,出料,得聚酯亚胺树脂,再将所得聚酯亚胺树脂和聚烯丙胺按质量比为10:1~20:1混合倒入混料机,于转速为800~1200r/min条件下,搅拌混合2~4h,出料,得基体树脂;按重量份数计,依次取30~40份基体树脂,60~80份溶剂,10~15份助剂,10~20份稀释剂,8~10份填料,先将基体树脂、溶剂、助剂和稀释剂倒入混料机,于转速为1800~2000r/min条件下,高速搅拌混合2~4h,再加入填料,继续高速搅拌混合3~5h,出料,灌装,即得阻燃型漆包线漆。所述助剂是由以下重量份数原料组成:8~10份硅烷偶联剂KH-570,0.3~0.5份乙醚,20~30份正硅酸乙酯,8~10份钛酸四丁酯。所述溶剂为甲苯、二甲苯和甲酚中的任意一种或两种混合物。所述稀释剂是由丙酮和二甲基硅油按质量比为3:1~5:1配置而成。所述硅烷偶联剂为硅烷偶联剂KH-550,硅烷偶联剂KH-560或硅烷偶联剂KH-570中的任意一种。

#### [0012] 实例1

按质量比为1:20将海泡石和质量分数为10%盐酸混合倒入烧杯中,并将烧杯移入数显测速恒温磁力搅拌器,于温度为75℃,转速为800r/min条件下,恒温搅拌反应60min后,过滤,得滤饼,并用去离子水洗涤滤饼5次,再将洗涤后的滤饼转入烘箱中,于温度为110℃条件下干燥至恒重,得干燥滤饼,再将所得干燥滤饼转入管式炉,于温度为300℃条件下,保温焙烧2h,随炉冷却至室温,出料,得改性海泡石;再将改性海泡石和碳酸氢钙按质量比为15:1搅拌混合60min,得填料;按重量份数计,依次取30份对苯二甲酸二甲酯,10份赛克,30份乙二醇,15份二甲苯,混合倒入1号三口烧瓶,并将1号三口烧瓶移入数显测速恒温磁力搅拌器,于温度为170℃,转速为500r/min条件下,高温搅拌反应5h,出料,得聚酯树脂;按质量比为3:1将偏苯三酸酐和4',4'-二氨基二苯甲烷倒入2号三口烧瓶,并将2号三口烧瓶移入数显测速恒温磁力搅拌器,于温度为90℃,转速为600r/min条件下,恒温搅拌反应4h,出料,得亚胺二元酸;按重量份数计,依次取50份聚酯树脂,30份亚胺二元酸,8份硅烷偶联剂,倒入3号三口烧瓶,并将3号三口烧瓶移入数显测速恒温磁力搅拌器,于温度为180℃,转速为800r/min条件下,高温搅拌反应5h,出料,得聚酯亚胺树脂,再将所得聚酯亚胺树脂和聚烯丙胺按质量比为20:1混合倒入混料机,于转速为1200r/min条件下,搅拌混合4h,出料,得基体树脂;按重量份数计,依次取40份基体树脂,80份溶剂,15份助剂,20份稀释剂,10份填料,先将基体树脂、溶剂、助剂和稀释剂倒入混料机,于转速为2000r/min条件下,高速搅拌混合4h,再加入填料,继续高速搅拌混合5h,出料,灌装,即得阻燃型漆包线漆。所述助剂是由以下重量份数原料组成:10份硅烷偶联剂KH-570,0.5份乙醚,30份正硅酸乙酯,10份钛酸四丁酯。所述溶剂为甲苯。所述稀释剂是由丙酮和二甲基硅油按质量比为5:1配置而成。所述硅烷偶联剂为硅烷偶联剂KH-550。

#### [0013] 实例2

再将海泡石和碳酸氢钙按质量比为15:1搅拌混合60min,得填料;按重量份数计,依次取30份对苯二甲酸二甲酯,10份赛克,30份乙二醇,15份二甲苯,混合倒入1号三口烧瓶,并将1号三口烧瓶移入数显测速恒温磁力搅拌器,于温度为170℃,转速为500r/min条件下,高温搅拌反应5h,出料,得聚酯树脂;按质量比为3:1将偏苯三酸酐和4',4'-二氨基二苯甲烷倒

入2号三口烧瓶,并将2号三口烧瓶移入数显测速恒温磁力搅拌器,于温度为90℃,转速为600r/min条件下,恒温搅拌反应4h,出料,得亚胺二元酸;按重量份数计,依次取50份聚酯树脂,30份亚胺二元酸,8份硅烷偶联剂,倒入3号三口烧瓶,并将3号三口烧瓶移入数显测速恒温磁力搅拌器,于温度为180℃,转速为800r/min条件下,高温搅拌反应5h,出料,得聚酯亚胺树脂,再将所得聚酯亚胺树脂和聚烯丙胺按质量比为20:1混合倒入混料机,于转速为1200r/min条件下,搅拌混合4h,出料,得基体树脂;按重量份数计,依次取40份基体树脂,80份溶剂,15份助剂,20份稀释剂,10份填料,先将基体树脂、溶剂、助剂和稀释剂倒入混料机,于转速为2000r/min条件下,高速搅拌混合4h,再加入填料,继续高速搅拌混合5h,出料,灌装,即得阻燃型漆包线漆。所述助剂是由以下重量份数原料组成:10份硅烷偶联剂KH-570,0.5份乙醚,30份正硅酸乙酯,10份钛酸四丁酯。所述溶剂为甲苯。所述稀释剂是由丙酮而二甲基硅油按质量比为5:1配置而成。所述硅烷偶联剂为硅烷偶联剂KH-550。

#### [0014] 实例3

按质量比为1:20将海泡石和质量分数为10%盐酸混合倒入烧杯中,并将烧杯移入数显测速恒温磁力搅拌器,于温度为75℃,转速为800r/min条件下,恒温搅拌反应60min后,过滤,得滤饼,并用去离子水洗涤滤饼5次,再将洗涤后的滤饼转入烘箱中,于温度为110℃条件下干燥至恒重,得干燥滤饼,再将所得干燥滤饼转入管式炉,于温度为300℃条件下,保温焙烧2h,随炉冷却至室温,出料,得改性海泡石,即得填料;按重量份数计,依次取30份对苯二甲酸二甲酯,10份赛克,30份乙二醇,15份二甲苯,混合倒入1号三口烧瓶,并将1号三口烧瓶移入数显测速恒温磁力搅拌器,于温度为170℃,转速为500r/min条件下,高温搅拌反应5h,出料,得聚酯树脂;按质量比为3:1将偏苯三酸酐和4'-4-二氨基二苯甲烷倒入2号三口烧瓶,并将2号三口烧瓶移入数显测速恒温磁力搅拌器,于温度为90℃,转速为600r/min条件下,恒温搅拌反应4h,出料,得亚胺二元酸;按重量份数计,依次取50份聚酯树脂,30份亚胺二元酸,8份硅烷偶联剂,倒入3号三口烧瓶,并将3号三口烧瓶移入数显测速恒温磁力搅拌器,于温度为180℃,转速为800r/min条件下,高温搅拌反应5h,出料,得聚酯亚胺树脂,再将所得聚酯亚胺树脂和聚烯丙胺按质量比为20:1混合倒入混料机,于转速为1200r/min条件下,搅拌混合4h,出料,得基体树脂;按重量份数计,依次取40份基体树脂,80份溶剂,15份助剂,20份稀释剂,10份填料,先将基体树脂、溶剂、助剂和稀释剂倒入混料机,于转速为2000r/min条件下,高速搅拌混合4h,再加入填料,继续高速搅拌混合5h,出料,灌装,即得阻燃型漆包线漆。所述助剂是由以下重量份数原料组成:10份硅烷偶联剂KH-570,0.5份乙醚,30份正硅酸乙酯,10份钛酸四丁酯。所述溶剂为甲苯。所述稀释剂是由丙酮而二甲基硅油按质量比为5:1配置而成。所述硅烷偶联剂为硅烷偶联剂KH-550。

#### [0015] 实例4

按质量比为1:20将海泡石和质量分数为10%盐酸混合倒入烧杯中,并将烧杯移入数显测速恒温磁力搅拌器,于温度为75℃,转速为800r/min条件下,恒温搅拌反应60min后,过滤,得滤饼,并用去离子水洗涤滤饼5次,再将洗涤后的滤饼转入烘箱中,于温度为110℃条件下干燥至恒重,得干燥滤饼,再将所得干燥滤饼转入管式炉,于温度为300℃条件下,保温焙烧2h,随炉冷却至室温,出料,得改性海泡石;再将改性海泡石和碳酸氢钙按质量比为15:1搅拌混合60min,得填料;按重量份数计,依次取30份对苯二甲酸二甲酯,10份赛克,30份乙二醇,15份二甲苯,混合倒入1号三口烧瓶,并将1号三口烧瓶移入数显测速恒温磁力搅拌

器,于温度为170℃,转速为500r/min条件下,高温搅拌反应5h,出料,得聚酯树脂;按质量比为3:1将偏苯三酸酐和4' 4-二氨基二苯甲烷倒入2号三口烧瓶,并将2号三口烧瓶移入数显测速恒温磁力搅拌器,于温度为90℃,转速为600r/min条件下,恒温搅拌反应4h,出料,得亚胺二元酸;按重量份数计,依次取50份聚酯树脂,30份亚胺二元酸,倒入3号三口烧瓶,并将3号三口烧瓶移入数显测速恒温磁力搅拌器,于温度为180℃,转速为800r/min条件下,高温搅拌反应5h,出料,得聚酯亚胺树脂,再将所得聚酯亚胺树脂和聚烯丙胺按质量比为20:1混合倒入混料机,于转速为1200r/min条件下,搅拌混合4h,出料,得基体树脂;按重量份数计,依次取40份基体树脂,80份溶剂,15份助剂,20份稀释剂,10份填料,先将基体树脂、溶剂、助剂和稀释剂倒入混料机,于转速为2000r/min条件下,高速搅拌混合4h,再加入填料,继续高速搅拌混合5h,出料,灌装,即得阻燃型漆包线漆。所述助剂是由以下重量份数原料组成:10份硅烷偶联剂KH-570,0.5份乙醚,30份正硅酸乙酯,10份钛酸四丁酯。所述溶剂为甲苯。所述稀释剂是由丙酮而二甲基硅油按质量比为5:1配置而成。

#### [0016] 实例5

按质量比为1:20将海泡石和质量分数为10%盐酸混合倒入烧杯中,并将烧杯移入数显测速恒温磁力搅拌器,于温度为75℃,转速为800r/min条件下,恒温搅拌反应60min后,过滤,得滤饼,并用去离子水洗涤滤饼5次,再将洗涤后的滤饼转入烘箱中,于温度为110℃条件下干燥至恒重,得干燥滤饼,再将所得干燥滤饼转入管式炉,于温度为300℃条件下,保温焙烧2h,随炉冷却至室温,出料,得改性海泡石;再将改性海泡石和碳酸氢钙按质量比为15:1搅拌混合60min,得填料;按重量份数计,依次取30份对苯二甲酸二甲酯,10份赛克,30份乙二醇,15份二甲苯,混合倒入1号三口烧瓶,并将1号三口烧瓶移入数显测速恒温磁力搅拌器,于温度为170℃,转速为500r/min条件下,高温搅拌反应5h,出料,得聚酯树脂;按质量比为3:1将偏苯三酸酐和4' 4-二氨基二苯甲烷倒入2号三口烧瓶,并将2号三口烧瓶移入数显测速恒温磁力搅拌器,于温度为90℃,转速为600r/min条件下,恒温搅拌反应4h,出料,得亚胺二元酸;按重量份数计,依次取50份聚酯树脂,30份亚胺二元酸,8份硅烷偶联剂,倒入3号三口烧瓶,并将3号三口烧瓶移入数显测速恒温磁力搅拌器,于温度为180℃,转速为800r/min条件下,高温搅拌反应5h,出料,得聚酯亚胺树脂,再将所得聚酯亚胺树脂和聚烯丙胺按质量比为20:1混合倒入混料机,于转速为1200r/min条件下,搅拌混合4h,出料,得基体树脂;按重量份数计,依次取40份基体树脂,80份溶剂,15份助剂,20份稀释剂,10份填料,先将基体树脂、溶剂、助剂和稀释剂倒入混料机,于转速为2000r/min条件下,高速搅拌混合4h,再加入填料,继续高速搅拌混合5h,出料,灌装,即得阻燃型漆包线漆。所述助剂是由以下重量份数原料组成:10份硅烷偶联剂KH-570,0.5份乙醚。所述溶剂为甲苯。所述稀释剂是由丙酮而二甲基硅油按质量比为5:1配置而成。所述硅烷偶联剂为硅烷偶联剂KH-550。

[0017] 对比例:广东新材料有限公司生产的漆包线漆。

[0018] 将实例1至5所得的阻燃型漆包线漆及对比例产品进行性能检测,具体检测方法如下:

1. 阻燃性能:按照ZBG51001对试件阻燃性能进行检测,检测试件耐燃时间;

具体检测结果如表1所示;

2. 成膜稳定性:按照GB/T6109.22对试件最小刮破力进行检测;

表1

检测项目	实例1	实例2	实例3	实例4	实例5	对比例
耐燃时间/min	160	105	88	83	74	13
最小刮破力/N	4.31	3.85	3.14	2.84	2.79	2.65

由表1检测结果可知,本发明技术方案制备的阻燃型漆包线漆具有优异的阻燃性能及成膜稳定性的特点,在漆包线漆行业的发展中具有广阔的前景。