



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 112280356 B

(45) 授权公告日 2021.09.14

(21) 申请号 202011060245.5

(22) 申请日 2020.09.30

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 112280356 A

(43) 申请公布日 2021.01.29

(73) 专利权人 先登高科电气有限公司  
地址 313000 浙江省湖州市吴兴区南太湖  
高新技术产业园外溪路135号

(72) 发明人 干胤杰 王倩倩 张英强 叶国庆  
宣涛 章勤元 朱海峰 姚曙平  
张市明

(74) 专利代理机构 杭州新源专利事务所(普通  
合伙) 33234  
代理人 董晨楠

(51) Int.Cl.

C09D 5/18 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 107353588 A, 2017.11.17

CN 107987787 A, 2018.05.04

CN 110483577 A, 2019.11.22

CN 106008742 A, 2016.10.12

CN 110540631 A, 2019.12.06

CN 104231311 A, 2014.12.24

WO 2020132075 A2, 2020.06.25

WO 2013087733 A2, 2013.06.20

审查员 张美静

权利要求书1页 说明书5页

(54) 发明名称

一种阻燃漆包面涂层用复合阻燃剂及其制备方法和应用

(57) 摘要

本发明公开了一种阻燃漆包面涂层用复合阻燃剂及其制备方法和应用,包括以下重量份的组分:丙烯酸羟乙酯,20~45份;异佛尔酮二异氰酸酯,45~90份;10-(2,5-二羟基N,N-二甲基乙酰胺基)-10-氢-9-氧杂-10-磷杂菲-10-氧化物,5~12份;乙烯基三乙氧基硅烷,10~20份;氰尿酸三聚氰胺盐,5~10份;溶剂,60~120份;催化剂,0.03~0.05份。制备方法为将各个组分依次加入到容器中,在30-40℃温度下搅拌1~2h;然后将温度升至80~100℃后,搅拌反应10~20h,得到阻燃漆包面涂层用复合阻燃剂。本发明具有能够有效改善阻燃效果以及提升阻燃等级的特点。

1. 一种阻燃漆包面涂层用复合阻燃剂,其特征在于,包括以下重量份的组分:丙烯酸羟乙酯,20~45份;异佛尔酮二异氰酸酯,45~90份;10-(2,5-二羟基N,N-二甲基乙酰胺基)-10-氢-9-氧杂-10-磷杂菲-10-氧化物,5~12份;乙烯基三乙氧基硅烷,10~20份;氰尿酸三聚氰胺盐,5~10份;溶剂,60~120份;催化剂,0.03~0.05份。

2. 根据权利要求1所述的一种阻燃漆包面涂层用复合阻燃剂,其特征在于:所述溶剂包括N,N-二甲基甲酰胺和/或N,N-二甲基乙酰胺。

3. 根据权利要求1所述的一种阻燃漆包面涂层用复合阻燃剂,其特征在于,包括以下重量份的组分:丙烯酸羟乙酯,20份;异佛尔酮二异氰酸酯,45份;10-(2,5-二羟基N,N-二甲基乙酰胺基)-10-氢-9-氧杂-10-磷杂菲-10-氧化物,5份;乙烯基三乙氧基硅烷,10份;氰尿酸三聚氰胺盐,5份;溶剂,60份;催化剂,0.03份。

4. 根据权利要求3所述的一种阻燃漆包面涂层用复合阻燃剂,其特征在于:所述溶剂包括N,N-二甲基甲酰胺和N,N-二甲基乙酰胺,且N,N-二甲基甲酰胺和N,N-二甲基乙酰胺之间混合的比例为1:1。

5. 根据权利要求1所述的一种阻燃漆包面涂层用复合阻燃剂,其特征在于,包括以下重量份的组分:丙烯酸羟乙酯,45份;异佛尔酮二异氰酸酯,90份;10-(2,5-二羟基N,N-二甲基乙酰胺基)-10-氢-9-氧杂-10-磷杂菲-10-氧化物,12份;乙烯基三乙氧基硅烷,20份;氰尿酸三聚氰胺盐,10份;溶剂,120份;催化剂,0.05份。

6. 根据权利要求5所述的一种阻燃漆包面涂层用复合阻燃剂,其特征在于,所述的溶剂为N,N-二甲基甲酰胺。

7. 根据权利要求1、3或5所述的一种阻燃漆包面涂层用复合阻燃剂,其特征在于:所述催化剂为二月桂酸二丁基锡。

8. 制备权利要求1-7中任一项所述的一种阻燃漆包面涂层用复合阻燃剂的方法,其特征在于:将丙烯酸羟乙酯、异佛尔酮二异氰酸酯、10-(2,5-二羟基N,N-二甲基乙酰胺基)-10-氢-9-氧杂-10-磷杂菲-10-氧化物、乙烯基三乙氧基硅烷、氰尿酸三聚氰胺盐、溶剂和催化剂依次加入到容器中,在30-40℃温度下搅拌1~2h;然后将温度升至80~100℃后,搅拌反应10~20h,得到阻燃漆包面涂层用复合阻燃剂。

9. 将权利要求1-7中任一项所述的一种阻燃漆包面涂层用复合阻燃剂用于制备阻燃漆包面涂层的用途。

10. 一种阻燃漆包面涂层,其特征在于:包括面漆和阻燃剂,且阻燃剂和面漆之间的重量比为(10~20):100;

阻燃剂采用权利要求1-7中任一项所述的一种阻燃漆包面涂层用复合阻燃剂。

## 一种阻燃漆包面涂层用复合阻燃剂及其制备方法和应用

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种漆包线面漆,特别是一种阻燃漆包面涂层用复合阻燃剂及其制备方法和应用。

### 背景技术

[0002] 漆包线是指以裸铜(铝)导线为线芯,通常是矩形或者是圆形,经退火软化后,再经过多次涂漆、烘焙而成,为电磁线(即绕组线)的一种,以绕组形式产生电磁效应,实现电能与磁能的转换、动作控制和信号传输功能,普遍具备机械性能、化学性能、电性能和热性能四大性能。其作为电力、电机、电器、家电、电子、通讯、交通、电网等领域主要技术配套原材料之一,发挥巨大作用。

[0003] 对于电子电器行业中使用的漆包线制品如断路器、交流接触器、继电器、墙壁开关、电源连接器、电插排、插座等,因直接与电接触,往往因高压、发热、放电产生电火花等原因燃烧,引起火灾,所以要求漆包线具有一定的阻燃性能。然而,现有的阻燃漆包线的阻燃效果一般,阻燃等级较低,漆包线在燃烧的过程中会产生大量的浓烟以及熔融滴落物,滴落物能够继续引燃周边的可燃物质,使火灾程度增大;而浓烟也不利于人们从火场逃生以及消防营救,对人类的生产生活和环境带来极大的安全威胁。因此,现有的技术存在着阻燃效果不佳以及阻燃等级较低的问题。

### 发明内容

[0004] 本发明的目的在于,提供一种阻燃漆包面涂层用复合阻燃剂及其制备方法和应用。本发明具有能够有效改善阻燃效果以及提升阻燃等级的特点。

[0005] 本发明的技术方案:一种阻燃漆包面涂层用复合阻燃剂,包括以下重量份的组分:丙烯酸羟乙酯,20~45份;异佛尔酮二异氰酸酯,45~90份;10-(2,5-二羟基N,N-二甲基乙酰胺基)-10-氢-9-氧杂-10-磷杂菲-10-氧化物,5~12份;乙烯基三乙氧基硅烷,10~20份;氰尿酸三聚氰胺盐,5~10份;溶剂,60~120份;催化剂,0.03~0.05份。

[0006] 前述的一种阻燃漆包面涂层用复合阻燃剂中,所述溶剂包括N,N-二甲基甲酰胺和/或N,N-二甲基乙酰胺。

[0007] 前述的一种阻燃漆包面涂层用复合阻燃剂中,包括以下重量份的组分:丙烯酸羟乙酯,20份;异佛尔酮二异氰酸酯,45份;10-(2,5-二羟基N,N-二甲基乙酰胺基)-10-氢-9-氧杂-10-磷杂菲-10-氧化物,5份;乙烯基三乙氧基硅烷,10份;氰尿酸三聚氰胺盐,5份;溶剂,60份;催化剂,0.03份。

[0008] 前述的一种阻燃漆包面涂层用复合阻燃剂中,所述溶剂包括N,N-二甲基甲酰胺和N,N-二甲基乙酰胺,且N,N-二甲基甲酰胺和N,N-二甲基乙酰胺之间混合的比例为1:1。

[0009] 前述的一种阻燃漆包面涂层用复合阻燃剂中,包括以下重量份的组分:丙烯酸羟乙酯,45份;异佛尔酮二异氰酸酯,90份;10-(2,5-二羟基N,N-二甲基乙酰胺基)-10-氢-9-氧杂-10-磷杂菲-10-氧化物,12份;乙烯基三乙氧基硅烷,20份;氰尿酸三聚氰胺盐,10份;

溶剂,120份;催化剂,0.05份。

[0010] 前述的一种阻燃漆包面涂层用复合阻燃剂中,所述的溶剂为N,N-二甲基甲酰胺。

[0011] 前述的一种阻燃漆包面涂层用复合阻燃剂中,所述催化剂为二月桂酸二丁基锡。

[0012] 一种阻燃漆包面涂层用复合阻燃剂的制备方法,将丙烯酸羟乙酯、异佛尔酮二异氰酸酯、10-(2,5-二羟基N,N-二甲基乙酰胺基)-10-氢-9-氧杂-10-磷杂菲-10-氧化物、乙烯基三乙氧基硅烷、氰尿酸三聚氰胺盐、溶剂和催化剂依次加入到容器中,在30-40℃温度下搅拌1~2h;然后将温度升至80~100℃后,搅拌反应10~20h,得到阻燃漆包面涂层用复合阻燃剂。

[0013] 将前述的一种阻燃漆包面涂层用复合阻燃剂用于制备阻燃漆包面涂层的用途。

[0014] 一种阻燃漆包面涂层,包括面漆和阻燃剂,且阻燃剂和面漆之间的重量比为(10~20):100;

[0015] 阻燃剂采用前述的一种阻燃漆包面涂层用复合阻燃剂。

[0016] 与现有技术相比,本发明的阻燃漆包面涂层用复合阻燃剂的分子结构中同时含有联苯及杂菲环结构,比其它未成环的有机磷化合物的热稳定性和化学稳定性更高,同时含有氰尿酸三聚氰胺盐,可大幅提升含氮-磷协同阻燃漆包线的耐热性,该阻燃漆包面涂层用复合阻燃剂在使用时与漆包面涂层漆搭配使用,从而使漆包线具有良好的阻燃效果和等级。

[0017] 进一步,本发明通过改变丙烯酸羟乙酯、异佛尔酮二异氰酸酯、10-(2,5-二羟基N,N-二甲基乙酰胺基)-10-氢-9-氧杂-10-磷杂菲-10-氧化物、氰尿酸三聚氰胺盐等原料的组分的含量来实现对最终所得的阻燃漆包面涂层用复合阻燃剂中阻燃结构元素含量的控制,使得最终所得的阻燃漆包面涂层用复合阻燃剂在满足漆包工艺的同时,具有高阻燃等级。

[0018] 而且,本发明所采用的制备方法,其制备路线短、反应温和,不需要压力反应设备,制备过程简单、操作方便、反应条件温和,适于工业化生产。

[0019] 综上所述,本发明具有能够有效改善阻燃效果以及提升阻燃等级的特点。

## 具体实施方式

[0020] 下面结合实施例对本发明作进一步的说明,但并不作为对本发明限制的依据。

[0021] 实施例1.一种阻燃漆包面涂层用复合阻燃剂,包括以下重量份的组分:丙烯酸羟乙酯,20~45份;异佛尔酮二异氰酸酯,45~90份;10-(2,5-二羟基N,N-二甲基乙酰胺基)-10-氢-9-氧杂-10-磷杂菲-10-氧化物,5~12份;乙烯基三乙氧基硅烷,10~20份;氰尿酸三聚氰胺盐,5~10份;溶剂,60~120份;催化剂,0.03~0.05份。

[0022] 所述溶剂包括N,N-二甲基甲酰胺和/或N,N-二甲基乙酰胺。

[0023] 所述催化剂为二月桂酸二丁基锡。

[0024] 一种阻燃漆包面涂层用复合阻燃剂的制备方法,将丙烯酸羟乙酯、异佛尔酮二异氰酸酯、10-(2,5-二羟基N,N-二甲基乙酰胺基)-10-氢-9-氧杂-10-磷杂菲-10-氧化物、乙烯基三乙氧基硅烷、氰尿酸三聚氰胺盐、溶剂和催化剂依次加入到容器中,在30-40℃温度下搅拌1~2h;然后将温度升至80~100℃后,搅拌反应10~20h,得到阻燃漆包面涂层用复合阻燃剂。

[0025] 将前述的一种阻燃漆包面涂层用复合阻燃剂用于制备阻燃漆包面涂层的用途。

[0026] 一种阻燃漆包面涂层,包括面漆和阻燃剂,且阻燃剂和面漆之间的重量比为(10~20):100;

[0027] 阻燃剂采用前述的一种阻燃漆包面涂层用复合阻燃剂。

[0028] 实施例2。

[0029] 一种阻燃漆包面涂层用复合阻燃剂,包括以下重量份的组分:

[0030] 丙烯酸羟乙酯,20份;异佛尔酮二异氰酸酯,45份;10-(2,5-二羟基N,N-二甲基乙酰胺基)-10-氢-9-氧杂-10-磷杂菲-10-氧化物,5份;乙烯基三乙氧基硅烷,10份;氰尿酸三聚氰胺盐,5份;溶剂,60份;催化剂,0.03份;

[0031] 所述的溶剂为N,N-二甲基甲酰胺、N,N-二甲基乙酰胺按重量比为1:1组成的混合物;

[0032] 所述的催化剂为二月桂酸二丁基锡。

[0033] 一种阻燃漆包面涂层用复合阻燃剂的制备方法,步骤如下:

[0034] 将丙烯酸羟乙酯、异佛尔酮二异氰酸酯、10-(2,5-二羟基N,N-二甲基乙酰胺基)-10-氢-9-氧杂-10-磷杂菲-10-氧化物、乙烯基三乙氧基硅烷、氰尿酸三聚氰胺盐、溶剂、催化剂依次加入到容器中,30℃恒温搅拌2h,然后升至80℃搅拌反应20h,即得阻燃漆包面涂层用复合阻燃剂。

[0035] 将上述所制的复合阻燃剂按照质量比为10:100加入到艾伦塔斯TONGSOLD215面漆中,配制成阻燃改性的漆包面漆。

[0036] 在卧式高速拉丝漆包机上用标称直径为0.5mm的铜圆线涂制漆包线,通过模具先涂敷底涂层,再涂敷面涂层,底层选用艾伦塔斯TONGVAR316型聚酯亚胺,涂漆道数为12道,面层为阻燃改性的漆包面漆,道数为4道,固化温度为340℃,工艺速度为200m/min,得到阻燃漆包线。检测结果列于表1。

[0037] 上述结果表明,实施例2所得的阻燃漆包面涂层用复合阻燃剂具有优异的阻燃效果,使制备的漆包线具有优异的阻燃等级。

[0038] 实施例3。

[0039] 一种阻燃漆包面涂层用复合阻燃剂,包括以下重量份的组分:

[0040] 丙烯酸羟乙酯,45份;异佛尔酮二异氰酸酯,90份;10-(2,5-二羟基N,N-二甲基乙酰胺基)-10-氢-9-氧杂-10-磷杂菲-10-氧化物,12份;乙烯基三乙氧基硅烷,20份;氰尿酸三聚氰胺盐,10份;溶剂,120份;催化剂,0.05份;

[0041] 所述的溶剂为N,N-二甲基甲酰胺;

[0042] 所述的催化剂为二月桂酸二丁基锡。

[0043] 上述的一种阻燃漆包面涂层用复合阻燃剂的制备方法,步骤如下:

[0044] 将丙烯酸羟乙酯、异佛尔酮二异氰酸酯、10-(2,5-二羟基N,N-二甲基乙酰胺基)-10-氢-9-氧杂-10-磷杂菲-10-氧化物、乙烯基三乙氧基硅烷、氰尿酸三聚氰胺盐、溶剂、催化剂依次加入到容器中,40℃恒温温度下搅拌1h,然后升至100℃搅拌下反应10h,即得阻燃漆包面涂层用复合阻燃剂。

[0045] 将上述所制的复合阻燃剂按照质量比为10:100加入到艾伦塔斯TONGSOLD215面漆中,配制成阻燃改性的漆包面漆。

[0046] 在卧式高速拉丝漆包机上用标称直径为0.5mm的铜圆线涂制漆包线,通过模具先

涂敷底涂层,再涂敷面涂层,底层选用艾伦塔斯TONGVAR316型聚酯亚胺,涂漆道数为10道,面涂层为阻燃改性的艾伦塔斯TONGSOLD215涂漆道数为6道,固化温度为340℃,工艺速度为200m/min。得到阻燃漆包线。检测结果列于表1。

[0047] 上述结果表明,实施例3所得的阻燃漆包面涂层用复合阻燃剂具有优异的阻燃效果,使制备的漆包线具有优异的阻燃等级。

[0048] 实施例4~实施例9采用实施例3中制备的复合阻燃剂。

[0049] 实施例4。

[0050] 将实施例3中所制的复合阻燃剂按照质量比为20:100的比例加入到艾伦塔斯TONGMID595F面漆中,配制成阻燃改性的漆包面漆。

[0051] 在卧式高速拉丝漆包机上用标称直径为0.5mm的铜圆线涂制漆包线,通过模具先涂敷底涂层,再涂敷面涂层,底层选用艾伦塔斯TONGVAR316型聚酯亚胺,涂漆道数为12道,面涂层为阻燃改性的漆包面漆,道数为4道,固化温度为560℃,工艺速度为200m/min。

[0052] 实施例5。

[0053] 将实施例3中所制的复合阻燃剂按照质量比为10:100的比例加入到艾伦塔斯TONGMID595F面漆中,配制成阻燃改性的漆包面漆。

[0054] 在卧式高速拉丝漆包机上用标称直径为0.5mm的铜圆线涂制漆包线,通过模具先涂敷底涂层,再涂敷面涂层,底层选用艾伦塔斯TONGVAR316型聚酯亚胺,涂漆道数为10道,面涂层为阻燃改性的漆包面漆,道数为6道,固化温度为560℃,工艺速度为200m/min。

[0055] 实施例6。

[0056] 将实施例3中所制的复合阻燃剂按照质量比为10:100的比例加入到艾伦塔斯TONGMID595F面漆中,配制成阻燃改性的漆包面漆。

[0057] 在卧式高速拉丝漆包机上用标称直径为0.5mm的铜圆线涂制漆包线,通过模具先涂敷底涂层,再涂敷面涂层,底层选用艾伦塔斯TONGVAR316型聚酯亚胺,涂漆道数为8道,面涂层为阻燃改性的漆包面漆,涂漆道数为8道,固化温度为560℃,工艺速度为200m/min。

[0058] 实施例7。

[0059] 将实施例3中所制的复合阻燃剂按照质量比为10:100的比例加入到艾伦塔斯TONGTHERM537面漆中,配制成阻燃改性的漆包面漆。

[0060] 在卧式高速拉丝漆包机上用标称直径为0.5mm的铜圆线涂制漆包线,通过模具先涂敷底涂层,再涂敷面涂层,底层选用艾伦塔斯TONGVAR316型聚酯亚胺,涂漆道数为9道,面涂层为阻燃改性的漆包面漆,涂漆道数为5道,固化温度为560℃,工艺速度为200m/min。

[0061] 实施例8。

[0062] 将实施例3中所制的复合阻燃剂按照质量比为10:100的比例加入到艾伦塔斯TONGTHERM537面漆中,配制成阻燃改性的漆包面漆。

[0063] 在卧式高速拉丝漆包机上用标称直径为0.5mm的铜圆线涂制漆包线,通过模具先涂敷底涂层,再涂敷面涂层,底层为底层选用艾伦塔斯TONGVAR316型聚酯亚胺,涂漆道数为8道,面层为阻燃改性的漆包面漆,涂漆道数为6道,固化温度为560℃,工艺速度为200m/min。

[0064] 实施例9。

[0065] 将实施例3中所制的复合阻燃剂按照质量比为10:100的比例加入到艾伦塔斯

TONGTHERM537面漆中,配制成阻燃改性的漆包面漆。

[0066] 在卧式高速拉丝漆包机上用标称直径为0.5mm的铜圆线涂制漆包线,通过模具先涂敷底涂层,再涂敷面涂层,底层选用艾伦塔斯TONGVAR316型聚酯亚胺,涂漆道数为10道,面层为阻燃改性的漆包面漆,涂漆道数为4道,固化温度为560℃,工艺速度为200m/min。

[0067] 本发明各实施例所用的原料中除特殊表明厂家及型号外,其他原料均为市售,规格均为化学纯;

[0068] 氰尿酸三聚氰胺盐,可以选用山东泰星新材料股份有限公司生产的相应产品。

[0069] 对比例1。

[0070] 在卧式高速拉丝漆包机上用标称直径为0.5mm的铜圆线涂制漆包线,通过模具先涂敷底涂层,再涂敷面涂层,底层为聚酯亚胺为艾伦塔斯TONGVAR316涂漆道数为12道,面层为艾伦塔斯TONGSOLD215涂漆道数为4道,固化温度为340℃,工艺速度为200m/min。

[0071] 对比例2。

[0072] 在卧式高速拉丝漆包机上用标称直径为0.5mm的铜圆线涂制漆包线,通过模具先涂敷底涂层,再涂敷面涂层,底层为聚酯亚胺为艾伦塔斯TONGVAR316涂漆道数为10道,面层为艾伦塔斯TONGSOLD215涂漆道数为6道,固化温度为340℃,工艺速度为200m/min。

[0073] 表1测试结果

[0074]

样品	LOI (%)	UL94 阻燃测试		
		等级	是/否熔滴	是/否残渣
实施例 2	31.3	V-0	无	大量残渣
实施例 3	33.1	V-0	无	大量残渣
实施例 4	43.7	V-0	无	大量残渣
实施例 5	44.9	V-0	无	大量残渣
实施例 6	45.3	V-0	无	大量残渣
实施例 7	40.9	V-0	无	大量残渣
实施例 8	41.2	V-0	无	大量残渣
实施例 9	40.3	V-0	无	大量残渣
对比例 1	19.5	没有等级	大量	少量残渣
对比例 2	21.1	没有等级	大量	少量残渣