



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108003473 A

(43)申请公布日 2018.05.08

(21)申请号 201711466265.0

*C08K 3/34*(2006.01)

(22)申请日 2017.12.28

*H01B 7/295*(2006.01)

*H01B 3/44*(2006.01)

(71)申请人 广东森杨线缆材料科技有限公司

地址 515000 广东省汕头市龙湖区汕汾路  
南畔垵

(72)发明人 杨树南

(74)专利代理机构 广州粤高专利商标代理有限  
公司 44102

代理人 凌衍芬 邱奕才

(51) Int. Cl.

*C08L 23/12*(2006.01)

*C08K 13/02*(2006.01)

*C08K 3/32*(2006.01)

*C08K 5/3492*(2006.01)

*C08K 5/053*(2006.01)

权利要求书1页 说明书5页

(54)发明名称

一种高阻燃聚丙烯网状填充绳及其制备方法

(57)摘要

本发明涉及一种高阻燃聚丙烯网状填充绳及其制备方法,其配方按重量份包括:聚丙烯树脂65~95份、膨胀型阻燃剂5~20份、阻燃协效剂5~10份、硅烷偶联剂1~3份;其中,膨胀型阻燃剂的配方按重量份为包括聚磷酸铵40~60份、三聚氰胺20~40份、季戊四醇10~30份的混合物;所述阻燃协效剂为沸石粉、磷酸镁、磷酸铝混合物经浓盐酸浸泡并烘干后的产物,其比例为:沸石粉20~40份、磷酸镁20~40份、磷酸铝30~50份。本发明方案中,通过阻燃协效剂能加快膨胀碳层的生成速度,降低膨胀型阻燃剂的使用量,提高阻燃性能的同事保持良好的机械性能;且阻燃协效剂其本身能提高填充绳的阻燃性能,在膨胀碳层未生成时,能使填充绳暂时免于高温燃烧破坏,提高材料起燃温度。

1. 一种高阻燃聚丙烯网状填充绳,其特征在于,其配方按重量份包括:  
聚丙烯树脂65~95份、膨胀型阻燃剂5~20份、阻燃协效剂5~10份、硅烷偶联剂1~3份;其中,  
膨胀型阻燃剂的配方按重量份为包括聚磷酸铵40~60份、三聚氰胺20~40份、季戊四醇10~30份的混合物;  
所述阻燃协效剂为沸石粉、磷酸镁、磷酸铝混合物经浓盐酸浸泡并烘干后的产物,其比例为:沸石粉20~40份、磷酸镁20~40份、磷酸铝30~50份。
2. 根据权利要求1所述一种高阻燃聚丙烯网状填充绳,其特征在于,其配方按重量份包括:聚丙烯树脂75份、膨胀性阻燃剂15份、阻燃协效剂8份、硅烷偶联剂2份。
3. 根据权利要求1所述一种高阻燃聚丙烯网状填充绳,其特征在于,所述阻燃协效剂为按重量份计包括沸石粉30份、磷酸镁30份、磷酸铝40份的混合物经浓盐酸浸泡烘干后的产物。
4. 根据权利要求1所述一种高阻燃聚丙烯网状填充绳,其特征在于,其还包括消泡剂1~2份。
5. 根据权利要求1所述一种高阻燃聚丙烯网状填充绳,其特征在于,所述聚丙烯树脂是型号为T03的聚丙烯树脂。
6. 一种如权利要求1~5任一项所述高阻燃聚丙烯网状填充绳的制备方法,其特征在于,包括以下步骤:
  - s1、制备阻燃协效剂:将浓盐酸加入沸石粉、磷酸镁、磷酸铝混合物中,搅拌30分钟后,边搅拌边加热烘干,所得粉末状混合物即为阻燃协效剂;
  - s2、原料混合:将聚丙烯树脂、膨胀性阻燃剂、阻燃协效剂、硅烷偶联剂等原料按配方量加入搅拌机中,在80~90℃条件下搅拌均匀;
  - s3、挤出成型:将步骤s2中所得混料通过热挤压机的主机进行物料软化,主机中温度为180~240℃;后经热挤压机的模头将软化的混料挤压成薄膜,模头温度为210~215℃;然后经冷却液冷却进入第一牵引;
  - s4、经刀片切割及拉伸板拉伸定型、烘干,进入第二牵引;
  - s5、通过针筒打孔开网,形成网状的聚丙烯填充绳。
7. 根据权利要求6所述的制备方法,其特征在于,所述热挤压机的主机依次分为5个区,第一区温度180~200℃、第二区温度200~220℃、第三区温度220~240℃、第四区温度210~220℃、第五区温度210~215℃。

## 一种高阻燃聚丙烯网状填充绳及其制备方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及填充绳技术领域,特别涉及一种高阻燃聚丙烯网状填充绳及其制备方法。

### 背景技术

[0002] 电线电缆是电工行业中产值占比较大的一类产品,是输送电能不可或缺的基础材料;电缆一般由三相线以上组成,相与相之间有绝缘层,最外层包覆圆形的保护与绝缘层,而最外层与三相线间出现了间隙,会让线缆的结构不稳定,用填充物把这些间隙充实后,这无疑使外保护层的圆形完整,达到强度大、结构稳固的目的。

[0003] 目前,电缆填充物的材料一般为各种聚丙烯制成的填充绳;聚丙烯,简称PP,是由丙烯聚合而成一种热塑性树脂,具有优良的力学性能,一般通过添加阻燃剂对聚丙烯进行阻燃性能的改进;然而,通过改性后的PP制成的填充绳在高温下燃烧,通常还是会有大量黑烟冒出,在发生火情的时候不仅阻碍救援,同时对人体也有较大的伤害;或者是改性后的PP材料力学性能下降太多,无法保证产品的质量。近几年市场上出现的膨胀型阻燃剂,可以较好地解决大量地冒黑烟的问题,然而,要达到较好的阻燃效果,需要添加较大的量,这不仅对聚丙烯的力学性能造成严重影响,而且制造成本较高;对于越来越严苛的行业安全、环保标准与日益激烈的市场竞争环境,在不降低聚丙烯填充绳的力学性能的前提下,开发一种价格低廉且高效阻燃环保的聚丙烯填充绳,是聚丙烯填充绳的必然发展方向。

### 发明内容

[0004] 基于此,本发明的目的在于克服现有技术的至少一种不足,提供一种高阻燃聚丙烯网状填充绳,阻燃性能优越,力学性能良好。

[0005] 本发明还提供一种高阻燃聚丙烯网状填充绳的制备方法,通过本方法,制造出阻燃性能优越且力学性能良好的聚丙烯网状填充绳。

[0006] 为达到上述目的,本发明采用的技术方案是:

提供一种高阻燃聚丙烯网状填充绳,其配方按重量份包括:

聚丙烯树脂65~95份、膨胀型阻燃剂10~20份、阻燃协效剂5~10份、硅烷偶联剂1~2份;其中,

膨胀型阻燃剂的配方按重量份为包括聚磷酸铵40~60份、三聚氰胺20~40份、季戊四醇10~30份的混合物;

所述阻燃协效剂为沸石粉、磷酸镁、磷酸铝混合物经浓盐酸浸泡并烘干后的产物,其比例为:沸石粉20~40份、磷酸镁20~40份、磷酸铝30~50份。

[0007] 上述方案中,膨胀型阻燃剂以聚磷酸铵为碳源,三聚氰胺为气源、季戊四醇为碳源,发明人发现,通过上述配方以阻燃协效剂与膨胀阻燃剂配合对聚丙烯进行改性后制成的网状填充绳,比单独使用膨胀型阻燃剂时阻燃效果更好,且膨胀型阻燃剂的使用量降低,制成的填充绳力学性能更佳;当填充绳受高温起火时,能迅速在表面生成膨胀碳层,隔绝热

源和外部氧气环境,达到自熄效果;而该阻燃协效剂能加快膨胀碳层的生成速度,降低膨胀型阻燃剂的使用量,且其本身能提高填充绳的阻燃性能,在膨胀碳层未生成时,能使填充绳暂时免于高温燃烧破坏,提高材料起燃温度。

[0008] 进一步地,高阻燃聚丙烯网状填充绳的配方按重量份包括:聚丙烯树脂75份、膨胀性阻燃剂15份、阻燃协效剂8份、硅烷偶联剂2份。通过实验发现,当以上述配方量制备填充绳时,所得填充绳阻燃效果最佳。

[0009] 进一步地,所述阻燃协效剂为按重量份计包括沸石粉30份、磷酸镁30份、磷酸铝40份的混合物经浓盐酸浸泡烘干后的产物。通过实验发现,当以上述配方量配备阻燃协效剂时,所得阻燃协效剂效果最佳,能最大限度地降低膨胀型阻燃剂的用量,由此制成的填充绳阻燃效果最佳,同时能最大限度地降低添加阻燃剂对填充绳力学性能的影响。

[0010] 进一步地,高阻燃聚丙烯网状填充绳的配方还包括消泡剂1~2份。添加消泡剂,消除在搅拌过程中生成的泡沫,避免物料在搅拌混合的过程中,因为泡沫过多导致混合不均匀,使阻燃剂、阻燃协效剂与聚丙烯相容效果不佳。

[0011] 进一步地,所述聚丙烯树脂是型号为T03的聚丙烯树脂。

[0012] 本发明还提供了一种高阻燃聚丙烯网状填充绳的制备方法,包括以下步骤:

s1、制备阻燃协效剂:将浓盐酸加入沸石粉、磷酸镁、磷酸铝混合物中,搅拌30分钟后,边搅拌边加热烘干,所得粉末状混合物即为阻燃协效剂;

s2、原料混合:将聚丙烯树脂、膨胀性阻燃剂、阻燃协效剂、硅烷偶联剂等原料按配方量原料加入搅拌机中,在80~90℃条件下搅拌均匀;

s3、挤出成型:将步骤s2中所得混料通过热挤压机的主机进行物料软化,主机中温度为180~240℃;后经热挤压机的模头将软化的混料挤压成薄膜,模头温度为210~215℃;然后经冷却液冷却进入第一牵引;

s4、经刀片切割及拉伸板拉伸定型、烘干,进入第二牵引;

s5、通过针筒打孔开网,形成网状的聚丙烯填充绳。

[0013] 上述方案中,首先制备阻燃协效剂,然后与其它原料一同制备成网状填充绳,所得填充绳阻燃性优越,力学性能良好,且成本较低。

[0014] 进一步地,在烘干的过程中可以回收盐酸。通过回收浓盐酸,减少盐酸的消耗量,节约成本。

[0015] 进一步地,所述热挤压机的主机依次分为5个区,第一区温度180~200℃、第二区温度200~220℃、第三区温度220~240℃、第四区温度210~220℃、第五区温度210~215℃。通过设置不同的温度区域,使聚丙烯混合材料在热挤压机中的受热平缓变化,避免温度变化过大降低材料的阻燃与力学性能。

[0016] 与现有技术相比,本发明的有益效果是:

本发明一种高阻燃聚丙烯网状填充绳,通过阻燃协效剂能加快膨胀碳层的生成速度,降低膨胀型阻燃剂的使用量,提高阻燃性能的同事保持良好的机械性能;且阻燃协效剂其本身能提高填充绳的阻燃性能,在膨胀碳层未生成时,能使填充绳暂时免于高温燃烧破坏,提高材料起燃温度,且成本低廉。

## 具体实施方式

[0017] 为使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白,下面结合实施例,对本发明作进一步的描述,应当理解的是,此处所描述的具体实施方式仅用以解释本发明,而不是限制本发明的范围。

### 实施例

[0018] 本实施例一种高阻燃聚丙烯网状填充绳,其配方按重量份包括:

表1

实施例		实施	实施	实施	实施	实施	实施	对比	对比
配方		例 1	例 2	例 3	例 4	例 5	例 6	例 1	例 2
填 充 绳	聚丙烯树脂	65	95	75	95	75	75	75	65
	膨胀型阻燃剂	20	5	15	20	15	15	15	30
	阻燃协效剂	10	5	8	5	8	8	\	\
	硅烷偶联剂	1	3	2	2	2	2	2	1
	消泡剂	2	1	\	1	\	\	\	2
膨 胀 型 阻 燃 剂	聚磷酸铵	60	40	50	60	60	40	50	60
	三聚氰胺	20	40	30	20	20	40	30	20
	季戊四醇	10	30	20	30	10	30	20	10
阻 燃 协 效 剂	沸石粉	20	40	30	40	40	20	\	\
	磷酸镁	40	20	30	20	20	40	\	\
	磷酸铝	50	30	40	40	30	50	\	\

其中,填充绳的制备方法包括以下步骤:

s1、制备阻燃协效剂:将浓盐酸加入沸石粉、磷酸镁、磷酸铝混合物中,搅拌30分钟后,边搅拌边加热烘干,所得粉末状混合物即为阻燃协效剂;

s2、原料混合:将聚丙烯树脂、膨胀性阻燃剂、阻燃协效剂、硅烷偶联剂等原料按配方量

原料加入搅拌机中,在80~90℃条件下搅拌均匀;

s3、挤出成型:将步骤s2中所得混料通过热挤压机的主机进行物料软化,主机中温度为180~240℃;后经热挤压机的模头将软化的混料挤压成薄膜,模头温度为210~215℃;然后经冷却液冷却进入第一牵引;

s4、经刀片切割及拉伸板拉伸定型、烘干,进入第二牵引;

s5、通过针筒打孔开网,形成网状的聚丙烯填充绳。

[0019] 所述热挤压机的主机依次分为5个区,第一区温度180~200℃、第二区温度200~220℃、第三区温度220~240℃、第四区温度210~220℃、第五区温度210~215℃;通过设置不同的温度区域,使聚丙烯混合材料在热挤压机中的受热平缓变化,避免温度变化过大降低材料的阻燃与力学性能。

[0020] 上述方案中,首先制备阻燃协效剂,以膨胀型阻燃剂以聚磷酸铵为酸源,三聚氰胺为气源、季戊四醇为碳源,通过上述配方以阻燃协效剂与膨胀阻燃剂配合对聚丙烯进行改性后制成的网状填充绳,比单独使用膨胀型阻燃剂时阻燃效果更好,且膨胀型阻燃剂的使用量降低,制成的填充绳力学性能更佳;当填充绳受高温起火时,能迅速在表面生成膨胀碳层,隔绝热源和外部氧气环境,达到自熄效果;而该阻燃协效剂能加快膨胀碳层的生成速度,降低膨胀型阻燃剂的使用量,且其本身能提高填充绳的阻燃性能,在膨胀碳层未生成时,能使填充绳暂时免于高温燃烧破坏,提高材料起燃温度;所得填充绳阻燃性优越,力学性能良好,且成本较低。

[0021] 对比例3

市场购买的电缆的阻燃填充绳,其阻燃方式为膨胀阻燃。

[0022] 将实施例1~实施例6所得聚丙烯网状填充绳与对比例1~对比例3以膜厚为 $0.5 \pm 0.03$  mm、膜宽为10mm进行阻燃性能、力学性能对比,结果如表2所示;

其中,阻燃等级测试采用UL94标准测试方法。

[0023] 表2

项目	UL94	拉伸强度
实施例1	V-0	23.25
实施例2	V-1	26.67
实施例3	V-0	25.24
实施例4	V-0	24.11
实施例5	V-0	25.10
实施例6	V-0	24.86
对比例1	V-2	24.73
对比例2	V-0	15.12
对比例3	V-2	21.03

通过表2分析,可以看出本发明在实施例3的方案下阻燃性能与力学性能达到最佳;虽然实施例3中的阻燃剂与阻燃协效剂添加量总和比对比例1大,但是,其抗拉强度依然有所增加;在实施例2方案中,使用较低量的阻燃剂时,仍有较为优越的阻燃性能与力学性能;通过本发明方案制造的聚丙烯网状填充绳,比市场普通的阻燃填充绳阻燃性能与力学性能更优越。

[0024] 显然,本发明的上述实施例仅仅是为清楚地说明本发明所作的举例,而并非是对本发明的实施方式的限定。对于所属领域的普通技术人员来说,在上述说明的基础上还可以做出其它不同形式的变化或变动。这里无需也无法对所有的实施方式予以穷举。凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,均应包含在本发明权利要求的保护范围之内。