



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102977443 A

(43) 申请公布日 2013. 03. 20

(21) 申请号 201210453112. 3

C08K 7/08 (2006. 01)

(22) 申请日 2012. 11. 13

H01B 7/17 (2006. 01)

(71) 申请人 成都易信达科技有限公司

地址 611430 四川省成都市新津县工业园区
A 区兴园路 359 号

(72) 发明人 彭国宾 刘江

(74) 专利代理机构 成都中亚专利代理有限公司
51126

代理人 陈亚石

(51) Int. Cl.

C08L 23/06 (2006. 01)

C08K 13/06 (2006. 01)

C08K 7/06 (2006. 01)

C08K 3/04 (2006. 01)

权利要求书 1 页 说明书 4 页

(54) 发明名称

一种碳素纤维刚性电缆工程管

(57) 摘要

本发明公开了一种碳素纤维刚性电缆工程管,其特征在于:按重量份配比计,该工程管由以下成分制成:高密度聚乙烯:80-100份,T800碳纤维:8-12份,碱式硫酸镁晶须:15-30份,钛酸酯偶联剂:1-2份,PE蜡:0.8-1份,色母料:4-5份。本发明是以HDPE为主要原料,添加碳素纤维等经共混改性具有特殊性能的管材。具有高强度、高韧性、耐腐蚀性能好、摩擦系数小、维卡度高、散热性能好、抗电压等性能,同时具有绝缘电阻高、阻燃性高、使用寿命长(60年以上)、防白蚁、适应温差大,不易变形、施工简单,检修率少,综合成本低等诸多特点,是铸铁管、PVC管和水泥管等理想换代产品,适用于光缆、电缆外套保护,广泛用于通信、电力、城建、工业民用建筑,广电网扩建与改道领域。

1. 一种碳素纤维刚性电缆工程管,其特征在于:按重量份配比计,该工程管由以下成分制成:

高密度聚乙烯:80-100份

T800 碳纤维:8-12份

碱式硫酸镁晶须:15-30份

钛酸酯偶联剂:1-2份

PE 蜡:0.8-1份

色母料:4-5份。

2. 根据权利要求1所述的碳素纤维刚性电缆工程管,按重量份配比计,该工程管由以下成分制成:高密度聚乙烯100份,T800碳纤维10份,碱式硫酸镁晶须20份,钛酸酯偶联剂1份,PE蜡0.8份,色母料4份。

3. 根据权利要求1或2所述的碳素纤维刚性电缆工程管,其特征在于:所述钛酸酯偶联剂为单烷氧基型或配位型钛酸酯偶联剂。

4. 制备一种如权利要求1或2所述的碳素纤维刚性电缆工程管的方法,其特征在于该方法包括有以下步骤:

(1)碱式硫酸镁晶须的处理:将钛酸酯偶联剂放入甲苯溶剂中浸泡,甲苯用量以甲苯液面刚好盖住钛酸酯偶联剂为准;然后再将碱式硫酸镁晶须与浸泡甲苯的钛酸酯偶联剂混合均匀,然后用加热或减压方法除去甲苯溶剂,得碱式硫酸镁晶须与钛酸酯偶联剂的混合物备用;

(2)将高密度聚乙烯、T800碳纤维、步骤(1)所得的碱式硫酸镁晶须与钛酸酯偶联剂的混合物以及PE蜡和色母料拌混合均匀,加入单螺杆挤出机,在180-200℃塑化成型,挤出成型的管坯,经过纵向拉伸进入旋转的成型模具中,然后经过真空吸塑,横向拉伸成型即得碳素纤维刚性电缆工程管,其纵向拉伸比为1.3-1.7,横向拉伸比为1.5-2.0。

一种碳素纤维刚性电缆工程管

技术领域

[0001] 本发明属于材料技术领域,具体涉及一种碳素纤维刚性电缆工程管及其制备方法,该产品主要应用于光缆、电缆、电缆外套保护,广泛用于通讯、电力、城建、市政、工业民用建筑、路桥等电网扩建与改造领域。

背景技术

[0002] 众所周知,目前市场上使用的电缆工程管,大都采用 CPVC、VPVC 及玻璃钢管,CPVC 管刚性低、强度不够易弯曲变形、热变形温度低等缺陷,严重影响了其应用范围的扩展,玻璃钢管管道体积大,材质笨重,不便于安装使用,又由于管道脆硬,容易破裂使用寿命短;而且上述管道在穿电缆时和电缆接触面大,摩擦阻力大,电缆表皮容易损坏,其绝缘性能差,散热效果差,已不适应电缆铺装行业发展的需求。

发明内容

[0003] 鉴于上述不足之处,本发明的目的在于提供一种碳素纤维刚性电缆工程管及其制备方法,该碳素纤维刚性电缆工程管不但其拉伸强度、冲击强度以及弯曲强度大大增强,而且使用寿命也大大增加。

[0004] 为了达到上述目的,我们首先对碳素纤维刚性电缆工程管的组方和制备工艺进行了研究:

由于高密度聚乙烯具有抗冲击性好、耐寒性好、耐抗环境应力开裂好、化学稳定性极佳、耐油性好、电绝缘性好等优点,故我们将高密度聚乙烯作为本组方的主料。

[0005] 由于碱式硫酸镁晶须是一种无机增强增韧材料,具有强度高、比重小、对极性溶剂亲和性强等特点,可用于增强塑料力学性能。为了进一步增大电缆工程管的刚性,我们选择碱式硫酸镁晶须来作为本发明配方的增刚母料。

[0006] 在整个组方及其制备工艺中,碱式硫酸镁晶须需要与偶联剂配合使用,而采用碱式硫酸镁晶须与偶联剂配合对高密度聚乙烯增强其力学性能的试验表明,偶联剂的用量与效果并非成正比关系,量太多则偶联剂过剩反而使性能下降,具体表现为在塑料中使拉伸、抗冲击等指标下降,若量太少,则因包复不完全,效果不显著。本发明中选用钛酸酯偶联剂,由于钛酸酯偶联剂用量少,为使其发挥应有的效果,必须使它在碱式硫酸镁晶须中均匀地分散,否则,达不到偶联效果,我们就采取了以下工艺:先将钛酸酯偶联剂放入甲苯溶剂中浸泡,甲苯用量以甲苯液面刚好盖住钛酸酯偶联剂为准;然后再将碱式硫酸镁晶须与浸泡甲苯的钛酸酯偶联剂混合均匀,然后用加热或减压方法除去甲苯溶剂,得到混合均匀的碱式硫酸镁晶须与钛酸酯偶联剂的混合物。

[0007] 虽然通过碱式硫酸镁晶须和钛酸酯偶联剂对高密度聚乙烯进行改性后制得的复合材料其拉伸强度、冲击强度以及弯曲强度具有显著提高了,但是由于碱式硫酸镁晶须其本身就是高强度脆性材料,其仍具有以下问题:制得的复合材料,脆性大,耐老化性差,复合材料散热性能不佳等。

[0008] 我们通过进一步研究实验,发现加入 T800 碳纤维可以有效解决上述问题,并且 T800 碳纤维的加入不影响原有复合材料的聚集态结构,其主要分布于高密度聚乙烯的非晶成分中,与碳黑填充结晶性聚合物相似,当 T800 碳纤维加入量在整个组方中所占质量百分比为 5-12% 时,能明显延长耐老化时间(耐老化时间增加 20% 以上),并且能让复合材料的力学性能增强 10% 以上。并且加入碳素纤维,碳素纤维其导热特性,能使整个复合材料散热性能更为优异。

[0009] 从上述组方选配可以看出,通过发明人进行大量创造性劳动,得到了在下述质量百分比范围内都有较好效果的碳素纤维刚性电缆工程管配方:

一种碳素纤维刚性电缆工程管,按重量份配比计该工程管由以下成分制成:

高密度聚乙烯:80-100 份

T800 碳纤维:8-12 份

碱式硫酸镁晶须:15-30 份

钛酸酯偶联剂:1-2 份

PE 蜡:0.8-1 份

色母料:4-5 份。

[0010] 进一步的,按质量百分比计,碳素纤维刚性电缆工程管由以下成分制成:高密度聚乙烯 100 份,T800 碳纤维 10 份,碱式硫酸镁晶须 20 份,钛酸酯偶联剂 1 份,PE 蜡 0.8 份,色母料 4 份。

[0011] 所述的碳素纤维刚性电缆工程管的制备方法包括有以下步骤:

(1)碱式硫酸镁晶须的处理:将钛酸酯偶联剂放入甲苯溶剂中浸泡,甲苯用量以甲苯液面刚好盖住钛酸酯偶联剂为准;然后再将碱式硫酸镁晶须与浸泡甲苯的钛酸酯偶联剂混合均匀,然后用加热或减压方法除去甲苯溶剂,得碱式硫酸镁晶须与钛酸酯偶联剂的混合物备用。

[0012] (2)将高密度聚乙烯、T800 碳纤维、步骤(1)所得的碱式硫酸镁晶须与钛酸酯偶联剂的混合物以及 PE 蜡和色母料拌混合均匀,加入单螺杆挤出机,在 180-200℃ 塑化成型,挤出成型的管坯,经过纵向拉伸进入旋转的成型模具中,然后经过真空吸塑,横向拉伸成型即得碳素纤维刚性电缆工程管,其纵向拉伸比为 1.3-1.7,横向拉伸比为 1.5-2.0。

[0013] 本发明的有益效果在于:本发明是以 HDPE 为主要原料,添加碳素纤维等经共混改性具有特殊性能的管材。具有高强度、高韧性、耐腐蚀性能好、摩擦系数小、维卡度高、散热性能好、抗电压等性能,同时具有绝缘电阻高、阻燃性高、使用寿命长(60 年以上)、防白蚁、适应温差大,不易变形、施工简单,检修率少,综合成本低等诸多特点,是铸铁管、PVC 管和水泥管等理想换代产品,适用于光缆、电缆外套保护,广泛用于通信、电力、城建、工业民用建筑,广电网扩建与改道领域。

具体实施方式

[0014] 实施例 1

碳素纤维刚性电缆工程管的配方(按重量份配比计):

高密度聚乙烯 100 份,T800 碳纤维 10 份,碱式硫酸镁晶须 20 份,钛酸酯偶联剂 1 份,PE 蜡 0.8 份,色母料 4 份。

[0015] 碳素纤维刚性电缆工程管的制备方法：

(1) 碱式硫酸镁晶须的处理：将钛酸酯偶联剂放入甲苯溶剂中浸泡，甲苯用量以甲苯液面刚好盖住钛酸酯偶联剂为准；然后再将碱式硫酸镁晶须与浸泡甲苯的钛酸酯偶联剂混合均匀，然后用加热或减压方法除去甲苯溶剂，得碱式硫酸镁晶须与钛酸酯偶联剂的混合物备用。

[0016] (2) 将高密度聚乙烯、T800 碳纤维、步骤(1)所得的碱式硫酸镁晶须与钛酸酯偶联剂的混合物以及 PE 蜡和色母料拌混合均匀，加入单螺杆挤出机，在 180-200℃ 塑化成型，挤出成型的管坯，经过纵向拉伸进入旋转的成型模具中，然后经过真空吸塑，横向拉伸成型即得碳素纤维刚性电缆工程管，其纵向拉伸比为 1.3-1.7，横向拉伸比为 1.5-2.0。

[0017] 实施例 2

碳素纤维刚性电缆工程管的配方(按重量份配比计)：

高密度聚乙烯 80 份，T800 碳纤维 8 份，碱式硫酸镁晶须 15 份，钛酸酯偶联剂 1 份，PE 蜡 0.8 份，色母料 4 份。碳素纤维刚性电缆工程管的制备方法同实施例 1。

[0018] 实施例 3

碳素纤维刚性电缆工程管的配方(按重量份配比计)：

高密度聚乙烯 100 份，T800 碳纤维 10 份，碱式硫酸镁晶须 30 份，钛酸酯偶联剂 2 份，PE 蜡 1 份，色母料 5 份。

[0019] 碳素纤维刚性电缆工程管的制备方法同实施例 1。

[0020] 对实施例 1 所得的碳素纤维刚性电缆工程管进行了如表 1 的性能评价试验。

[0021] 表 1 为实施例 1 产品的性能检测表。

检验项目	检验结果	作用
维卡软化温度	95℃	电缆运行时产生的热能对管材的影响小
体积电阻率	$10 \times 10^{11} \Omega \cdot m$	适用于我国各种等级电压电缆保护使用 (220KV、110KV、66KV、35KV、10KV)
耐击穿电压等级	实验室 2000V 电压 15min 未击穿	
拉伸强度	29.1MPa 可在 3%比例内拉伸	适应各环境下的受力承载
弯曲强度	20.3MPa	
弯曲半径	小于外径的 20 倍	
冲击强度	$41.1KJ/m^2$	
抗压强度	大于 5000N、环刚度大于 12 KN/m ²	
摩擦系数 (μ)	≤ 3.0	可以降低牵引电缆时摩擦力, 极大限度降低因牵引力的损伤电缆截面
耐腐蚀 (酸碱)	20%HCL 容易浸泡 15 分钟, 10%的 NaOH 溶液浸泡 15 分钟, 无起毛和脱层现象	适用: 各种环境下的土壤施工, 特别是盐碱地、化工基地、海水浸泡地段是最好的选择
使用寿命	60 年以上, 埋地后分解速度 100 年为 2%, 主原料为 HDPE。	可以延长管路使用寿命, 降低综合造价。可以反复放电缆。(电缆寿命 25 年左右)
散热性	散热性好	确保及时散发管腔内因电缆运行而产生的热能, 从而保证电缆的热导系数

[0022] 同样的,对实施例 2 和 3 也做了相应的评价试验,试验结果与实施例 1 的评价试验结果无明显差别,故在此不作赘述。