



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102924835 A

(43) 申请公布日 2013.02.13

(21) 申请号 201210440222.6 *C08K 5/098* (2006.01)

(22) 申请日 2011.09.29 *C08K 5/12* (2006.01)

(62) 分案原申请数据 *C08K 3/04* (2006.01)

201110299112.8 2011.09.29 *C08K 5/521* (2006.01)

*C08K 3/36* (2006.01)

(71) 申请人 江苏亨通电力电缆有限公司 *C08K 3/26* (2006.01)

地址 215234 江苏省苏州市吴江市七都镇工  
业区亨通大道 88 号 *H01B 7/295* (2006.01)

(72) 发明人 张新 林磊 张勇 王昆

(74) 专利代理机构 苏州创元专利商标事务所有  
限公司 32103

代理人 马明渡

(51) Int. Cl.

*C08L 23/28* (2006.01)

*C08K 13/02* (2006.01)

*C08K 3/22* (2006.01)

*C08K 3/30* (2006.01)

权利要求书 1 页 说明书 3 页

(54) 发明名称

高强度高阻燃矿用电缆橡皮护套材料及制备工艺

(57) 摘要

本发明公开了一种高强度高阻燃矿用电缆橡皮护套材料及制备工艺,配方为:氯化聚乙烯 38%,氧化镁 4%,二盐基硫酸铅 1.2%,三盐基硫酸铅 1%,硬脂酸铅 0.8%,邻苯二甲酸二辛酯 3.3%,氯化石蜡 4%,炭黑 17%,三氧化二锑 4%,氢氧化镁 11%,三氯乙基磷酸酯 3.5%,沉淀法白炭黑 4%,碳酸钙 6%,表面活性剂  $\gamma$ -巯丙基三乙氧基硅烷 0.3%,硫化剂过氧化二异丙苯 1%,助硫化剂三烯丙基异三聚氰酸酯 0.9%,通过添加阻燃剂三氧化二锑、氯化石蜡和氢氧化镁、三氯乙基磷酸酯协同作用来提高橡胶护套料的阻燃性能,通过添加补强剂炭黑和沉淀法白炭黑来提高橡胶护套料的物理机械性能,且制备工艺简单,可操作性强。

1. 一种高强度高阻燃矿用电缆橡皮护套材料,其特征在于:其材料组分及按重量百分比计的含量为:

氯化聚乙烯	38%,
氧化镁	4%,
二盐基硫酸铅	1.2%,
三盐基硫酸铅	1%,
硬脂酸铅	0.8%,
邻苯二甲酸二辛酯	3.3%,
氯化石蜡	4%,
炭黑	17%,
三氧化二锑	4%,
氢氧化镁	11%,
三氯乙基磷酸酯	3.5%,
沉淀法白炭黑	4%,
碳酸钙	6%,
表面活性剂 $\gamma$ - 巯丙基三乙氧基硅烷	0.3%,
硫化剂过氧化二异丙苯	1%,
助硫化剂三烯丙基异三聚氰酸酯	0.9%。

2. 如权利要求1所述的矿用电缆橡皮护套材料的制备工艺,其特征在于:包括以下步骤:

步骤一. 将所述氯化聚乙烯 38% 在 70℃~80℃密炼机中塑炼 2min~3min;

步骤二. 在所述密炼机中再加入高耐磨所述炭黑 17%、所述二盐基硫酸铅 1.2%、所述三盐基硫酸铅 1%、所述硬脂酸铅 0.8%、所述氧化镁 4%、所述三氯乙基磷酸酯 3.5%、所述三氧化二锑 4%、所述碳酸钙 6%,混炼 2min~3min;

步骤三. 在所述密炼机中最后加入所述邻苯二甲酸二辛酯 3.3%、所述氯化石蜡 4%、所述氢氧化镁 11%、所述沉淀法白炭黑 4%、所述表面活性剂  $\gamma$ - 巯丙基三乙氧基硅烷 0.3%,混炼 3min~4min,形成混炼胶料,该混炼胶料在温度达到 90℃~100℃时从所述密炼机中排出;

步骤四. 排出的所述混炼胶料在开炼机上薄通 1~2次,并来回摆胶 2~3次,接着在三辊压延机上压延,不开条出片;

步骤五. 压延后的混炼胶料室温存放 8h,然后放入密炼机混炼,混炼温度达到 100℃时加所述硫化剂过氧化二异丙苯 1%、所述助硫化剂三烯丙基异三聚氰酸酯 0.9%,接着混炼 1min,然后排出混炼胶料;

步骤六. 该混炼胶料在开炼机上薄通 1~2次,并来回摆胶 2~3次,接着在三辊压延机上开条出片,输出的橡皮经过冷却辊冷却,过滑石粉箱后,即制得成品。

## 高强度高阻燃矿用电缆橡皮护套材料及制备工艺

[0001] 原申请号 201110299112.8, 申请日 2011 年 09 月 29 日, 发明名称为: 阻燃抗撕矿用电缆橡皮护套材料及制备方法。

### 技术领域

[0002] 本发明涉及用于矿产电缆的橡皮护套材料, 还涉及该材料的制备工艺。

### 背景技术

[0003] 随着露天煤矿和井下矿用电动采煤机械的发展, 对矿用电缆的性能要求也更为严格, 不仅要求电缆的绝缘层有优异的电气性能, 同时要求护套材料拥优良的物理机械性能, 如拉伸强度、断裂伸长率高; 进一步来说, 矿井中不可避免的存在瓦斯气体, 具有燃烧爆炸的危险, 采矿井中需敷设数量很大的各种电缆来提供电能、控制讯号和监测, 要求电缆护套具有难燃和不延燃性能。

### 发明内容

[0004] 本发明的第一个目的是提供物理机械性能和阻燃性能优良的高强度高阻燃矿用电缆橡皮护套材料, 且拉伸强度大于 13.5MPa, 断裂伸长率大于 360%, 具有较佳的物理机械性能, 氧指数大于 40;

本发明的第二个目的是提供上述矿用电缆橡皮护套材料的制备工艺。

[0005] 为达到上述目的, 本发明采用的技术方案是: 用于矿产电缆的橡皮护套材料, 其材料组分及按重量百分比计的含量为:

氯化聚乙烯	38%,
氧化镁	4%,
二盐基硫酸铅	1.2%,
三盐基硫酸铅	1%,
硬脂酸铅	0.8%,
邻苯二甲酸二辛酯	3.3%,
氯化石蜡	4%,
炭黑	17%,
三氧化二锑	4%,
氢氧化镁	11%,
三氯乙基磷酸酯	3.5%,
沉淀法白炭黑	4%,
碳酸钙	6%,
表面活性剂 $\gamma$ - 巯丙基三乙氧基硅烷	0.3%,
硫化剂过氧化二异丙苯	1%,
助硫化剂三烯丙基异三聚氰酸酯	0.9%。

[0006] 上述用于矿产电缆的橡皮护套材料的制备工艺,包括以下步骤:

步骤一. 将所述氯化聚乙烯 38% 在 70℃~80℃密炼机中塑炼 2min~3min;

步骤二. 在所述密炼机中再加入高耐磨所述炭黑 17%、所述二盐基硫酸铅 1.2%、所述三盐基硫酸铅 1%、所述硬脂酸铅 0.8%、所述氧化镁 4%、所述三氯乙基磷酸酯 3.5%、所述三氧化二锑 4%、所述碳酸钙 6%,混炼 2min~3min;

步骤三. 在所述密炼机中最后加入所述邻苯二甲酸二辛酯 3.3%、所述氯化石蜡 4%、所述氢氧化镁 11%、所述沉淀法白炭黑 4%、所述表面活性剂  $\gamma$ - 巯丙基三乙氧基硅烷 0.3%,混炼 3min~4min,形成混炼胶料,该混炼胶料在温度达到 90℃~100℃时从所述密炼机中排出;

步骤四. 排出的所述混炼胶料在开炼机上薄通 1~2 次,并来回摆胶 2~3 次,接着在三辊压延机上压延,不开条出片;

步骤五. 压延后的混炼胶料室温存放 8h,然后放入密炼机混炼,混炼温度达到 100℃时加所述硫化剂过氧化二异丙苯 1%、所述助硫化剂三烯丙基异三聚氰酸酯 0.9%,接着混炼 1min,然后排出混炼胶料;

步骤六. 该混炼胶料在开炼机上薄通 1~2 次,并来回摆胶 2~3 次,接着在三辊压延机上开条出片,输出的橡皮经过冷却辊冷却,过滑石粉箱后,即制得成品。

[0007] 由于上述技术方案的运用,本发明与现有技术相比具有下列优点:

本发明在高强度高阻燃矿用电缆橡皮护套材料中,用氯化聚乙烯作基料,通过添加阻燃剂三氧化二锑、氯化石蜡和氢氧化镁、三氯乙基磷酸酯协同作用来提高橡胶护套料的阻燃性能,通过添加补强剂炭黑和沉淀法白炭黑来提高橡胶护套料的物理机械性能,经实验证实,本发明的橡皮护套材料拉伸强度大于 13.5MPa,断裂伸长率大于 360%,具有较佳的物理机械性能,氧指数大于 40,具有较好的阻燃性能,且制备工艺简单,可操作性强。

## 具体实施方式

[0008] 下面进一步阐述本发明。

[0009] 在用于矿产电缆的橡皮护套材料中,用氯化聚乙烯作基料,通过添加阻燃剂三氧化二锑、氯化石蜡和氢氧化镁、三氯乙基磷酸酯协同作用来提高橡胶护套料的阻燃性能,具体来说,三氧化二锑和氯化石蜡进行化学反应,生成三氯化锑,三氯化锑能作为气相燃烧区的自由基扑捉剂,可以有效的扑捉聚合物燃烧产生的自由基,起到阻燃作用,而且在三氯乙基磷酸酯吸收氢氧化镁分解释放的大量水分受热生成的磷酸、偏磷酸、聚偏磷酸等这些有氧酸促使氯化聚乙烯脱水碳化形成液膜炭层可将氧与可燃性挥发物、热与内部的高聚物基质隔开,减弱或中断燃烧。氢氧化镁分解产生的水蒸汽更容易释放出并将吸收一定的热量,降低了体系的温度,分解生成的氧化物炭层也可均匀地覆盖在材料的表面,从而将热量与聚合物材料分隔开,提高了填料阻燃作用,护套材料中通过添加补强剂炭黑和沉淀法白炭黑来提高橡胶护套料的物理机械性能,而且上面提到的氢氧化镁也有一定的补强作用。护套材料的其他材料组分中,氧化镁除了有一定阻燃效果外,主要吸收加工和硫化过程中产生的氯化氢气体,还是价廉物美的热稳定剂。(橡胶配方中不宜使用酸性配合剂,防止酸性配合剂对过氧化物的破坏而影响氯化聚乙烯橡胶的硫化。氧化镁本身有碱性,又是氯化聚乙烯橡胶的重要的热稳定剂)。碳酸钙也起到吸收氯化氢作用,保证分解出的氯化氢被彻底去除,碳酸钙还用作填料,降低材料成本,二盐基硫酸铅、三盐基硫酸铅、硬脂酸铅作为稳定

剂,阻止氯化聚乙烯受热分解产生氯化氢,邻苯二甲酸二辛酯用作增塑剂,便于材料加工成型,表面活性剂能够提高材料组分中有机物质与无机物质之间的相容性,使得各材料组分混炼充分均匀,提高制品的物理机械性能,采用沉淀法制备的白炭黑,粒径大,容易分散均匀,保证混炼效果,硫化剂使得材料发生硫化交联,使高分子材料从线性转变为立体网状结构,提高材料的机械和物理性能,助硫化剂能增加交联效率及耐热性。

[0010] 具体实施例:

氯化聚乙烯 38 公斤,氧化镁 4 公斤,二盐基硫酸铅 1.2 公斤,三盐基硫酸铅 1 公斤,硬脂酸铅 0.8 公斤,邻苯二甲酸二辛酯 3.3 公斤,氯化石蜡 4 公斤,高耐磨炭黑 17 公斤,三氧化二锑 4 公斤,氢氧化镁 11 公斤,三氯乙基磷酸酯 3.5 公斤,沉淀法白炭黑 4 公斤,碳酸钙 6 公斤,表面活性剂  $\gamma$ - 巯丙基三乙氧基硅烷 0.3 公斤,硫化剂过氧化二异丙苯 1 公斤,助硫化剂三烯丙基异三聚氰酸酯 0.9 公斤。

[0011] 制备工艺:

步骤一. 将所述氯化聚乙烯 38% 在 70℃ ~80℃ 密炼机中塑炼 2min~3min;

步骤二. 在所述密炼机中再加入高耐磨所述炭黑 17%、所述二盐基硫酸铅 1.2%、所述三盐基硫酸铅 1%、所述硬脂酸铅 0.8%、所述氧化镁 4%、所述三氯乙基磷酸酯 3.5%、所述三氧化二锑 4%、所述碳酸钙 6%,混炼 2min~3min;

步骤三. 在所述密炼机中最后加入所述邻苯二甲酸二辛酯 3.3%、所述氯化石蜡 4%、所述氢氧化镁 11%、所述沉淀法白炭黑 4%、所述表面活性剂  $\gamma$ - 巯丙基三乙氧基硅烷 0.3%,混炼 3min~4min,形成混炼胶料,该混炼胶料在温度达到 90℃ ~100℃ 时从所述密炼机中排出;

步骤四. 排出的所述混炼胶料在开炼机上薄通 1~2 次,并来回摆胶 2~3 次,接着在三辊压延机上压延,不开条出片;

步骤五. 压延后的混炼胶料室温存放 8h,然后放入密炼机混炼,混炼温度达到 100℃ 时加所述硫化剂过氧化二异丙苯 1%、所述助硫化剂三烯丙基异三聚氰酸酯 0.9%,接着混炼 1min,然后排出混炼胶料;

步骤六. 该混炼胶料在开炼机上薄通 1~2 次,并来回摆胶 2~3 次,接着在三辊压延机上开条出片,输出的橡页经过冷却辊冷却,过滑石粉箱后,即制得成品。

[0012] 本实例制备的高强度高阻燃矿用电缆橡皮护套材料,性能的检测数据如下:

拉伸强度 (MPa)			断裂伸长率 (%)			氧指数
老化前	老化后	变化率	老化前	老化后	变化率	
15	13.7	-8.7	410	370	-9.8	43

老化条件: 80±2℃ ×240 小时

综上,本发明的高强度高阻燃矿用电缆橡皮护套材料拉伸强度达到 13.7MPa 以上,断裂伸长率达到 370% 以上,具有较佳的物理机械性能,氧指数达到 43,具有较好的阻燃性能,且制备工艺简单,可操作性强。

[0013] 上述实施例只为说明本发明的技术构思及特点,其目的在于让熟悉此项技术的人士能够了解本发明的内容并据以实施,并不能以此限制本发明的保护范围。凡根据本发明精神实质所作的等效变化或修饰,都应涵盖在本发明的保护范围之内。