



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104004376 A

(43) 申请公布日 2014. 08. 27

(21) 申请号 201410261830. X

*C08K 3/08* (2006. 01)

(22) 申请日 2014. 06. 12

(71) 申请人 东莞市德诚塑化科技有限公司

地址 523000 广东省东莞市樟木头樟洋圣陶  
沙工业区东莞市塑胶科技产业园 A1 栋

(72) 发明人 王玉庭 邹全亮

(74) 专利代理机构 北京品源专利代理有限公司

11332

代理人 巩克栋 杨晞

(51) Int. Cl.

*C08L 101/00* (2006. 01)

*C08L 23/08* (2006. 01)

*C08L 31/04* (2006. 01)

*C08K 9/00* (2006. 01)

*C08K 3/04* (2006. 01)

*C08K 7/06* (2006. 01)

*C08K 7/00* (2006. 01)

权利要求书2页 说明书5页

(54) 发明名称

一种导电热塑性弹性体复合材料及其制备方法

(57) 摘要

本发明公开了一种导电热塑性弹性体复合材料,该复合材料包括 TPE、乙烯-醋酸乙烯共聚物、导电材料、白油、表面活性剂、润滑剂和抗氧化剂。本发明的导电热塑性弹性体复合材料既保有热塑性弹性体 TPE 的原有性能,又极大地降低了其表面或体积电阻,消除静电隐患;并且,其具有较好的机械性能,高耐磨、高弹性、不掉粉,具有广泛的应用前景。

1. 一种导电热塑性弹性体复合材料,其特征在于,包括 TPE、乙烯-醋酸乙烯共聚物、导电材料、白油、表面活性剂、润滑剂和抗氧化剂。

2. 如权利要求 1 所述的导电热塑性弹性体复合材料,其特征在于,按重量百分比计,包括:

TPE :50-80%,

乙烯-醋酸乙烯共聚物 :3-12%

导电材料 :10-35%,

白油 :1.8-6%,

表面活性剂 :1.8-6%,

润滑剂 :0.3-2.2%,

抗氧化剂 :0.2-0.6%,所述各组分的重量百分比之和 $\leq 100\%$ ;

优选地,按重量百分比计,包括:

TPE :60-75%,

乙烯-醋酸乙烯共聚物 :5-10%

导电材料 :15-35%,

白油 :2-5%,

表面活性剂 :2-5%,

润滑剂 :0.5-2%,

抗氧化剂 :0.3-0.5%,所述各组分的重量百分比之和 $\leq 100\%$ ;

进一步优选地,按重量百分比计,包括:

TPE :65-70%,

乙烯-醋酸乙烯共聚物 :6-8%

导电材料 :20-30%,

白油 :3-4%,

表面活性剂 :3-4%,

润滑剂 :1-1.5%,

抗氧化剂 :0.3-0.5%,所述各组分的重量百分比之和 $\leq 100\%$ 。

3. 如权利要求 1 或 2 所述的导电热塑性弹性体复合材料,其特征在于,所述 TPE 选自美国杜邦的 3078、4069、6356、7246,科腾的 38C60,吉力士的 65A、70A、80A、G2730、G6770,荷兰 DSM 的 EL550、EL740、EM400、XG5858 和台湾李长荣的 1475、3411。

4. 如权利要求 1-3 任一项所述的导电热塑性弹性体复合材料,其特征在于,所述乙烯-醋酸乙烯共聚物的醋酸乙烯酯含量大于 18%,优选大于 20%,更优选大于 25%;

优选地,所述乙烯-醋酸乙烯共聚物选自台聚的 UE629、UE659、UE633,台塑的 7350M、7360M,三菱的 50M、V401S、V505,三星的 E220F、E210F、E180F,德国拜耳的 400、408、450 和美国杜邦的 200W、150、140W。

5. 如权利要求 1-4 任一项所述的导电热塑性弹性体复合材料,其特征在于,所述导电材料为导电炭黑、碳纳米管、碳纤维或金属纤维;

优选地,导电炭黑为高结构特异导电炭黑;

进一步优选地,所述导电炭黑选自卡博特导电碳黑 BP2000Vxc72R Vxc72,赢创德国

赛导电碳黑 Printex XE2-B、HIBLACK420B、Printex L6、Printex L、Hiblack40B2, 科琴 EC-300J、EC-600JD, 捷克 B 型超导电碳黑和美国哥伦比亚的 Conductex7055Ultra、7067。

6. 如权利要求 1-5 任一项所述的导电热塑性弹性体复合材料, 其特征在于, 所述白油采用 15 号或 15 号以上工业用白油。

7. 如权利要求 1-6 任一项所述的导电热塑性弹性体复合材料, 其特征在于, 所述表面活性剂采用多功能偶联分散剂, 或者多种分散剂的组合;

优选地, 所述表面活性剂采用乙撑双硬脂酰胺与硅烷偶联剂或铝酸酯偶联剂的组合。

8. 如权利要求 1-7 任一项所述的导电热塑性弹性体复合材料, 其特征在于, 所述润滑剂为耐高温聚乙烯蜡、硬脂酸锌或它们的组合;

优选地, 所述润滑剂为科莱恩蜡粉 PE520 或者 Honeywell16A 蜡。

9. 如权利要求 1-8 任一项所述的导电热塑性弹性体复合材料, 其特征在于, 所述抗氧化剂为德国巴斯夫的 168、1010 或它们的组合。

10. 如权利要求 1-9 任一项所述的导电热塑性弹性体复合材料的制备方法, 其特征在于, 包括以下步骤:

(1) 将导电材料放入高混机中, 在 95 ~ 105 °C、优选 100 °C 下, 以 200 ~ 400r/min 预热 8-15min、优选 10min, 去除水份, 后加入白油、表面活性剂、润滑剂与抗氧化剂, 在 1000-2000r/min、优选 1500r/min 下处理 10-30min、优选 15-25min、更优选 20min;

(2) 将步骤 (1) 所得混合物与 TPE、EVA 混合, 采用密炼机密炼成型, 再采用单螺杆或双螺杆造粒, 制成成品。

## 一种导电热塑性弹性体复合材料及其制备方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及高分子材料技术领域,尤其涉及一种导电热塑性弹性体复合材料及其制备方法。

### 背景技术

[0002] 热塑性弹性体 TPE (Thermoplastic Elastomer) 是一种具有橡胶的高弹性,高强度,高回弹性,又具有可注塑加工的特征的材料。具有环保无毒安全,硬度范围广,有优良的着色性,触感柔软,耐候性,抗疲劳性和耐温性,加工性能优越,无须硫化,可以循环使用降低成本,既可以二次注塑成型,与 PP、PE、PC、PS、ABS 等基体材料包覆粘合,也可以单独成型。

[0003] 热塑性弹性体既具有热塑性塑料的加工性能,又具有硫化橡胶的物理性能,可谓是塑料和橡胶优点的优势组合。热塑性弹性体正在大肆占领原本只属于硫化橡胶的领地,目前广泛应用于玩具、运动器材、护套以及运输带等方面。但由于其电绝缘性,容易积累静电而存在安全隐患。

[0004] 另外,目前市面上的导电 TPE 还存在掉粉、不耐磨、不抗拉以及表面易刮伤等缺点。

### 发明内容

[0005] 针对上述现有技术存在的缺点,本发明的目的在于提出导电热塑性弹性体复合材料及其制备方法;该导电热塑性弹性体复合材料既保有热塑性弹性体 TPE 的原有性能,又极大地降低了其表面或体积电阻,消除静电隐患;并且,其具有较好的机械性能,高耐磨、高弹性、不掉粉,具有广泛的应用前景。

[0006] 为达此目的,本发明采用以下技术方案:

[0007] 第一方面,本发明提供了一种导电热塑性弹性体复合材料,该复合材料包括 TPE (即热塑性弹性体)、乙烯-醋酸乙烯共聚物、导电材料、白油、表面活性剂、润滑剂和抗氧剂。

[0008] 作为优选,按重量百分比计,所述导电热塑性弹性体复合材料包括:

[0009] TPE :50-80%,

[0010] 乙烯-醋酸乙烯共聚物 :3-12%

[0011] 导电材料 :10-35%,

[0012] 白油 :1.8-6%,

[0013] 表面活性剂 :1.8-6%,

[0014] 润滑剂 :0.3-2.2%,

[0015] 抗氧剂 :0.2-0.6%,所述各组分的重量百分比之和 $\leq 100\%$ ;

[0016] 进一步优选地,按重量百分比计,所述导电热塑性弹性体复合材料包括:

[0017] TPE :60-75%,

- [0018] 乙烯-醋酸乙烯共聚物:5-10%
- [0019] 导电材料:15-35%,
- [0020] 白油:2-5%,
- [0021] 表面活性剂:2-5%,
- [0022] 润滑剂:0.5-2%,
- [0023] 抗氧剂:0.3-0.5%,所述各组分的重量百分比之和 $\leq 100\%$ ;
- [0024] 更进一步优选地,按重量百分比计,所述导电热塑性弹性体复合材料包括:
- [0025] TPE:65-70%,
- [0026] 乙烯-醋酸乙烯共聚物:6-8%
- [0027] 导电材料:20-30%,
- [0028] 白油:3-4%,
- [0029] 表面活性剂:3-4%,
- [0030] 润滑剂:1-1.5%,
- [0031] 抗氧剂:0.3-0.5%,所述各组分的重量百分比之和 $\leq 100\%$ 。
- [0032] 上述导电热塑性弹性体复合材料中,可根据产品硬度的要求选取适宜的TPE。作为优选,所述TPE选自美国杜邦的3078、4069、6356、7246,科腾的38C60,吉力士的65A、70A、80A、G2730、G6770,荷兰DSM的EL550、EL740、EM400、XG5858和台湾李长荣的1475、3411。
- [0033] 作为优选,所述乙烯-醋酸乙烯共聚物(EVA)的醋酸乙烯酯(VA)含量大于18%,优选大于20%,更优选大于25%;
- [0034] 进一步优选地,所述乙烯-醋酸乙烯共聚物选自台聚的UE629、UE659、UE633,台塑的7350M、7360M,三菱的50M、V401S、V505,三星的E220F、E210F、E180F,德国拜耳的400、408、450和美国杜邦的200W、150、140W。
- [0035] 作为优选,所述导电材料为导电炭黑、碳纳米管、碳纤维或金属纤维;
- [0036] 进一步优选地,导电炭黑为高结构特异导电炭黑;
- [0037] 更进一步优选地,所述导电炭黑选自卡博特导电炭黑BP2000Vxc72R Vxc72,赢创德国赛导电炭黑Printex XE2-B、HIBLACK420B、Printex L6、Printex L、Hiblack40B2,科琴EC-300J、EC-600JD,捷克B型超导电炭黑和美国哥伦比亚的Conductex7055Ultra、7067。
- [0038] 作为优选,所述白油采用15号或15号以上工业用白油。
- [0039] 作为优选,所述表面活性剂采用多功能偶联分散剂,或者多种分散剂的组合;
- [0040] 进一步优选地,所述表面活性剂采用乙撑双硬脂酰胺与硅烷偶联剂或铝酸酯偶联剂的组合。
- [0041] 作为优选,所述润滑剂为耐高温聚乙烯蜡、硬脂酸锌或它们的组合;
- [0042] 进一步优选地,所述润滑剂为科莱恩蜡粉PE520或者Honeywell16A蜡。
- [0043] 作为优选,所述抗氧剂为德国巴斯夫的168、1010或它们的组合。
- [0044] 第二方面,本发明提供了如第一方面所述的导电热塑性弹性体复合材料的制备方法,其特征在于,包括以下步骤:
- [0045] (1) 将导电材料放入高混机中,在95~105℃、优选100℃下,以200~400r/min预热8-15min、优选10min,去除水份,后加入白油、表面活性剂、润滑剂与抗氧剂,在1000-2000r/min、优选1500r/min下处理10-30min、优选15-25min、更优选20min;

[0046] (2) 将步骤(1)所得混合物与 TPE、EVA 混合,采用密炼机密炼成型,再采用单螺杆或双螺杆造粒,制成成品。

[0047] 经测试,本发明的导电热塑性弹性体复合材料表面或体积电阻 $\leq 400 \Omega$ ,拉伸强度 $\geq 16\text{MPa}$ ,断裂伸长率 $\geq 300\%$ ,邵氏硬度 80-90A,与现有的导电热塑性弹性体相比,具有高耐磨、高弹性、不掉粉以及低电阻的优势。

### 具体实施方式

[0048] 下面通过具体实施方式来进一步说明本发明的技术方案。应当理解,本发明的实施并不局限于以下实施例,本领域技术人员可以以此为基础进行各种改进,这些也均落入本发明的保护范围。

[0049] 实施例 1 本发明导电热塑性弹性体复合材料的制备

[0050] TPE 采用美国杜邦的 3078, EVA 采用三星的 E220F,导电材料采用捷克 B 型超导电碳黑,白油采用 15 号工业用白油,表面活性剂采用乙撑双硬脂酰胺与硅烷偶联剂的组合,润滑剂采用科莱恩蜡粉 PE520,抗氧剂采用德国巴斯夫的 168,按如下配方进行制备:

[0051] TPE :60%,

[0052] 乙烯-醋酸乙烯共聚物 :10%

[0053] 导电材料 :20%,

[0054] 白油 :3%,

[0055] 表面活性剂 :4.5%,

[0056] 润滑剂 :2%,

[0057] 抗氧剂 :0.5%。

[0058] 制备工艺:

[0059] (1) 将导电材料放入高混机中,在 100℃下,以 300r/min 预热 10min,去除水份,后加入白油、表面活性剂、润滑剂与抗氧剂,在 1500r/min 下处理 20min;

[0060] (2) 将步骤(1)所得混合物与 TPE、EVA 混合,采用密炼机密炼成型,再采用单螺杆或双螺杆造粒,制成成品。

[0061] 实施例 2 本发明导电热塑性弹性体复合材料的制备

[0062] TPE 采用科腾的 38C60, EVA 采用三菱的 50M,导电材料采用卡博特导电碳黑 BP2000Vxc72R Vxc72,白油采用 15 号工业用白油,表面活性剂采用乙撑双硬脂酰胺与硅烷偶联剂的组合,润滑剂采用科莱恩蜡粉 PE520,抗氧剂采用德国巴斯夫的 1010,按如下配方进行制备:

[0063] TPE :75%,

[0064] 乙烯-醋酸乙烯共聚物 (EVA) :5%

[0065] 导电材料 :15%,

[0066] 白油 :2%,

[0067] 表面活性剂 :2%,

[0068] 润滑剂 :0.5%,

[0069] 抗氧剂 :0.5%。

[0070] 制备工艺:

[0071] (1) 将导电材料放入高混机中,在 105℃下,以 200r/min 预热 10min,去除水份,后加入白油、表面活性剂、润滑剂与抗氧剂,在 1500r/min 下处理 25min;

[0072] (2) 将步骤(1)所得混合物与 TPE、EVA 混合,采用密炼机密炼成型,再采用单螺杆或双螺杆造粒,制成成品。

[0073] 实施例 3 本发明导电热塑性弹性体复合材料的制备

[0074] TPE 采用荷兰 DSM 的 EL550, EVA 采用美国杜邦的 200W,导电材料采用赢创德固赛导电碳黑 HIBLACK420B,白油采用 15 号工业用白油,表面活性剂采用乙撑双硬脂酰胺与铝酸酯偶联剂的组合,润滑剂采用科莱恩蜡粉 PE520,抗氧剂采用德国巴斯夫的 1010,按如下配方进行制备:

[0075] TPE :50%,

[0076] 乙烯-醋酸乙烯共聚物 (EVA) :8%,

[0077] 导电材料 :35%,

[0078] 白油 :3%,

[0079] 表面活性剂 :3%,

[0080] 润滑剂 :0.5%,

[0081] 抗氧剂 :0.5%。

[0082] 制备工艺:

[0083] (1) 将导电材料放入高混机中,在 95℃下,以 400r/min 预热 15min,去除水份,后加入白油、表面活性剂、润滑剂与抗氧剂,在 1500r/min 下处理 25min;

[0084] (2) 将步骤(1)所得混合物与 TPE、EVA 混合,采用密炼机密炼成型,再采用单螺杆或双螺杆造粒,制成成品。

[0085] 实施例 4 本发明导电热塑性弹性体复合材料的制备

[0086] TPE 采用美国杜邦的 4069, EVA 采用德国拜耳的 400,导电材料采用赢创德固赛导电碳黑 HIBLACK420B,白油采用 15 号工业用白油,表面活性剂采用乙撑双硬脂酰胺与铝酸酯偶联剂的组合,润滑剂采用 Honeywell16A 蜡,抗氧剂采用德国巴斯夫的 1010,按如下配方进行制备:

[0087] TPE :55%,

[0088] 乙烯-醋酸乙烯共聚物 (EVA) :7%,

[0089] 导电材料 :30%,

[0090] 白油 :3%,

[0091] 表面活性剂 :3%,

[0092] 润滑剂 :1.5%,

[0093] 抗氧剂 :0.5%。

[0094] 制备工艺:

[0095] (1) 将导电材料放入高混机中,在 100℃下,以 300r/min 预热 10min,去除水份,后加入白油、表面活性剂、润滑剂与抗氧剂,在 1500r/min 下处理 25min;

[0096] (2) 将步骤(1)所得混合物与 TPE、EVA 混合,采用密炼机密炼成型,再采用单螺杆或双螺杆造粒,制成成品。

[0097] 实施例 5 本发明导电热塑性弹性体复合材料的性能测试

[0098] 以上述实施例 1 至实施例 4 制备的导电热塑性弹性体复合材料所制备的成品为测试对象,测定性能,结果如表 1 所示。

[0099] 表 1、本发明导电热塑性弹性体复合材料的性能参数

[0100]

测试项目	测试方法	实施例 1	实施例 2	实施例 3	实施例 4
表面或体积电阻 ( $\Omega$ )	-----	350	450	255	320
拉伸强度 (MPa)	D638	20	22	21.5	16
断裂伸长率 (%)	D638	330	450	300	360
邵氏硬度 (A)	D2240-05	85	86	90	82

[0101] 由表 1 结果可见,本发明导电热塑性弹性体复合材料表面或体积电阻  $\leq 450 \Omega$ , 拉伸强度  $\geq 16\text{MPa}$ , 断裂伸长率  $\geq 300\%$ , 邵氏硬度 80-90A, 具有较好的机械和导电性能。

[0102] 申请人声明,本发明通过上述实施例来说明本发明,但本发明并不局限于上述,即不意味着本发明必须依赖上述才能实施。所属技术领域的技术人员应该明了,对本发明的任何改进,对本发明所选用原料的等效替换及辅助成分的添加、具体方式的选择等,均落在本发明的保护范围和公开范围之内。