



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105949552 B

(45)授权公告日 2018.05.15

(21)申请号 201610457087.4

(22)申请日 2016.06.22

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105949552 A

(43)申请公布日 2016.09.21

(73)专利权人 张家港大塚化学有限公司

地址 215635 江苏省苏州市张家港市江苏
扬子江国际化学工业园南海路33号张
家港大塚化学有限公司

(72)发明人 邵红琪 钱寒东 陈卫荣 於玉华
贺灵皓

(74)专利代理机构 苏州市港澄专利代理事务所
(普通合伙) 32304

代理人 包华娟

(51)Int.Cl.

C08L 11/00(2006.01)

C08L 7/00(2006.01)

C08K 13/04(2006.01)

C08K 7/24(2006.01)

C08K 13/06(2006.01)

(56)对比文件

CN 101602867 A,2009.12.16,

CN 1065622 A,1992.10.28,

审查员 蔡蒙蒙

权利要求书1页 说明书4页

(54)发明名称

橡胶和传送带

(57)摘要

本申请公开了一种橡胶和传动带,按照重量份包括:生胶100重量份;填料10~80重量份;碳纳米管1~30重量份;增塑剂1~20重量份;活性剂和硫化剂5~20重量份;防老剂1~5重量份。本发明通过相对少量的碳纳米管便能够改善产品在导热、耐热、耐老化、耐磨、高模量等方面的性能,可以广泛应用于汽车、农机、工业、导静电的各个行业中。

1. 一种橡胶,用于传送带,其特征在于,按照重量份包括:

氯丁橡胶60重量份;

天然胶40重量份;

填料50重量份;

碳纳米管20重量份;

增塑剂5重量份;

MgO 4重量份;

ZnO 5重量份;

DM 1.5重量份;

S 2重量份;

硬脂酸 2重量份;

防老剂1.5重量份。

2. 根据权利要求1所述的橡胶,其特征在于:所述的碳纳米管具有0.5~200nm的直径和0.5~150微米的长度,包含多壁碳纳米管、单壁碳纳米管以及组合。

3. 根据权利要求1所述的橡胶,其特征在于:所述碳纳米管为改性的碳纳米管,改性的基团至少包括羟基、羧基中的一种或多种。

4. 根据权利要求1所述的橡胶,其特征在于:所述的填料至少包含炭黑、白炭黑,其中炭黑具有10~160cm²/g的BET比表面积,白炭黑具有60~250cm²/g的BET比表面积。

橡胶和传送带

技术领域

[0001] 本发明涉及橡胶类传动带的制备加工领域,具体涉及一种用于传动带的橡胶组合物,更具体的涉及一种包含碳纳米管的高性能传动带用橡胶组合物。

背景技术

[0002] 传动带是将原动机的电机或发动机旋转产生的动力,通过带轮由胶带传导到机械设备上,故又称之为动力带,现代广泛应用的是V形传动带,也叫V带。它是机电设备的核心联结部件,种类较多,用途极为广泛。从大到几千千瓦的巨型电机,小到不足一个千瓦的微型电机,甚至包括家电、电脑、机器人等精密机械在内都离不开传动带。它的最大特点是可以自由变速,远近传动,结构简单,更换方便。所以,从原始机械到现代自动设备都有传动带的身影,产品历经多次演变,技术也日臻成熟。随着现代技术的发展,各领域对传动带的要求越来越高,需要采用新的材料来改善现有的性能。

[0003] 碳纳米管具有许多独特的性质,比如:很大的长径比、很高的拉伸强度、优良的导电导热性能等。这些独特的性能使得碳纳米管在复合材料领域有较多的应用研究,碳纳米管良好的力学性能可将其作为复合材料的增强相,它的优良的电学和热学性能可以在提高材料力学性能的同时赋予材料在电热方面的独特性能。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种碳纳米管改性的橡胶和传送带,以克服现有技术中的不足。

[0005] 为实现上述目的,本发明提供如下技术方案:

[0006] 本申请实施例公开了一种橡胶,按照重量份包括:

[0007] 生胶100重量份;

[0008] 填料10~80重量份;

[0009] 碳纳米管1~30重量份;

[0010] 增塑剂1~20重量份;

[0011] 活性剂和硫化剂5~20重量份;

[0012] 防老剂1~5重量份。

[0013] 优选的,在上述的橡胶中,所述的生胶包含所有的二烯类橡胶,优选天然橡胶、丁苯橡胶、顺丁橡胶和氯丁橡胶中的一种或多种。

[0014] 优选的,在上述的碳纳米管改性的橡胶中,所述的碳纳米管具有0.5~200nm的直径和0.5~150微米的长度,包含多壁碳纳米管、单壁碳纳米管以及组合。

[0015] 优选的,在上述的碳纳米管改性的橡胶中,所述碳纳米管为改性的碳纳米管,改性基团至少包括羟基、羧基或有机基团中的一种或多种,亦可以为其他改性基团。

[0016] 碳纳米管还可以为未改性的碳纳米管。

[0017] 优选的,在上述的碳纳米管改性的橡胶中,所述的氯丁橡胶为硫磺调节型氯丁橡

胶或硫醇调节型氯丁橡胶。

[0018] 优选的,在上述的碳纳米管改性的橡胶中,所述的填料至少包含炭黑、白炭黑,其中炭黑具有 $10\sim 160\text{cm}^2/\text{g}$ 的BET比表面积,白炭黑具有 $60\sim 250\text{cm}^2/\text{g}$ 的BET比表面积。

[0019] 填料还包括但不限于碳纤维、玻璃纤维、芳纶纤维等,其中炭黑的例子包括,但不限于:N110、N121、N134、N220、N231、N234、N242、N293、N299、N315、N326、N330、N332、N339、N343、N347、N351、N358、N375、N539、N550、N582、N630、N642、N650、N683、N754、N762、N765、N774、N787、N907、N908、N990、N991;优选高耐磨和快压出炭黑。

[0020] 优选的,在上述的碳纳米管改性的橡胶中,所述碳纳米管的含量为 $5\sim 18$ 重量份,优选为 $10\sim 15$ 重量份。

[0021] 优选的,在上述的碳纳米管改性的橡胶中,所述填料用量为 $20\sim 70$ 重量份,优选为 $40\sim 70$ 重量份。

[0022] 所述增塑剂包括本领域已知的各种油,包括芳烃油、环烷油、石蜡油、植物系的各种油等,以及本领域已知的各种树脂,包括松香、帖烯、碳五、碳九、植物系的各种树脂等。

[0023] 所述的活性剂和硫化剂包含各种现有的活性剂、促进剂和硫化剂,如金属氧化物,硬脂酸,噻唑类、秋兰姆类、次磺酰胺类、二硫代氨基甲酸盐类、黄原酸类、胍类、硫脲类促进剂,硫磺等,但是不限于上述的各种助剂。

[0024] 所述的防老剂包含胺类防老剂、酚类防老剂和各种杂环类防老剂。

[0025] 本发明所述的氯丁橡胶组合物可以应用于各种要求高强度、高导热、高耐磨、高模量、耐疲劳等各种行业和橡胶元件中,例如不同的传动带,普通V带,汽车V带,农机V带,工业V带,变速V带灯,而且可以应用于传动带的不同结构,如强力层、伸张层、压缩层、包布层和缓冲层等。

[0026] 与现有技术相比,本发明的优点在于:

[0027] 本发明通过相对少量的碳纳米管便能够改善产品在导热、耐热、耐老化、耐磨、高模量等方面的性能。

具体实施方式

[0028] 由于碳纳米管的分散性问题、生热较高和成本问题,因此用量不能太多。本案发明人经过大量的实验以及创造性的劳动,采用相对少量的碳纳米管便能够改善产品的使用性能,并能应用于V带等多种行业之中。

[0029] 下面结合具体的实施例进一步阐述本发明。下列实施例仅用于解释和说明本发明,而不构成对本发明范围的限制。下列实施例中未注明具体条件的试验方法,通常按照常规条件,或按照制造厂商所建议的条件。除非另有说明,所有的百分比和份数按重量计。

[0030] 橡胶组合物的制备:

[0031] 通过混炼的方法来制备具有以下组成的橡胶组合物,所述混炼包括:

[0032] (1) 母炼:

[0033] 母炼是在X(S)M-1.6 \times (0~180)型密炼机中进行的,起始温度为 50°C ,转速为60转/min,压力为7bar。加料顺序为:氯丁橡胶在初始加入,20s后加入填料、碳纳米管、防老剂、活性剂和增塑剂,最后在 120°C 时排胶。

[0034] (2) 终炼:

[0035] 终炼是在X(S)M-1.6×(0~180)型密炼机中进行,加料顺序:在开始先母胶,20s后加入硫化剂,110C时排胶。

[0036] 设备:

[0037] X(S)M-1.6×(0~180)型密炼机,青岛科高橡塑机械技术装备有限公司;XK-200型开炼机,青岛科高橡塑机械技术装备有限公司;XLB-400型平板硫化机,青岛科高橡塑机械技术装备有限公司;MV3000门尼粘度仪,德国Montech;D-MDR3000流变仪,德国Montech;Z010万能拉伸试验机,德国Zwick;Shore A硬度仪,德国Zwick;

[0038] 测试标准及仪器:

[0039] (i) 邵氏A硬度:ASTM D2240-2010;采用德国Zwick公司的Z3130硬度计;

[0040] 硬度指数=实施例硬度/对比例硬度×100

[0041] (ii) 拉伸强度指数:ASTM D412-2006,样品是哑铃型的,测试速度为500mm/min,测试环境温度是23±2℃;采用德国Zwick Z010拉力试验机。

[0042] 拉伸强度指数=实施例的拉伸强度/对比例的拉伸强度×100

[0043] (iii) 抗撕裂指数:ASTM D624-2007,采用直角形试样,测试速度为500mm/min,测试环境温度为23±2℃;采用德国Zwick Z010拉力试验机。

[0044] 抗撕裂指数=实施例的撕裂强度/对比例的撕裂强度×100

[0045] (iv) 刚度:使用DMA(动态机械分析仪)测试,温度为40℃,频率为10Hz,动态形变为1~50%,测试模式为平面剪切模式,取Tanδ最大值;采用Metravib的DMA+1000进行测试。

[0046] 刚度指数=实施例刚度/对比例刚度×100

[0047] (v) 导热系数:ASTM E1530-06

[0048] 导热系数指数=实施例导热系数/对比例导热系数×100

[0049] 实施例1

[0050] 添加了不同用量的碳纳米管,考察不同用量碳纳米管对氯丁橡胶各项性能的影响,如刚度、硬度、拉伸强度、撕裂强度和导热等。各实施例参数如表1所示,各实施例性能如表2所示。

[0051] 表1

[0052]

| | 对比例1 | 实施例1-1 | 实施例1-2 | 实施例1-3 | 实施例1-4 |
|------|------|--------|--------|--------|--------|
| 氯丁橡胶 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| 填料 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 |
| 增塑剂 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 硫化剂 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| 活性剂 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| 防老剂 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 碳纳米管 | 0 | 5 | 10 | 15 | 20 |

[0053] 表2

[0054]

| | 对比例1 | 实施例1-1 | 实施例1-2 | 实施例1-3 | 实施例1-4 |
|------|------|--------|--------|--------|--------|
| 硬度指数 | 100 | 104 | 107 | 110 | 114 |

| | | | | | |
|--------|-----|-----|-----|-----|-----|
| 拉伸强度指数 | 100 | 118 | 140 | 149 | 169 |
| 撕裂强度指数 | 100 | 105 | 111 | 111 | 129 |
| 刚性指数 | 100 | 152 | 213 | 204 | 236 |
| 导热系数指数 | 100 | 113 | 126 | 134 | 135 |

[0055] 通过表2的物性数据可以发现：

[0056] (1) 硫化胶的硬度、拉伸强度、撕裂强度都会随着碳纳米管用量的增加而逐渐增加，同时扯断伸长率呈现逐渐降低的趋势。

[0057] (2) 随着碳纳米管的加入，硫化胶的刚度逐渐增加，可以明显提高产品在实际应用过程的挺性和刚性。

[0058] (3) 碳纳米管是一种高导热的填料，随着其加入，导热系数会有明显的提升，有助于热量的导出，延长使用寿命。

[0059] 实施例2

[0060] 在实施例2中以氯丁橡胶和天然橡胶作为生胶，添加不同用量的碳纳米管来考察性能的变化。参表3和表4。

[0061] 表3

| | 对比例 2-1 | 实施例 2-1 | 实施例 2-2 | 实施例 2-3 | 实施例 2-4 |
|------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 氯丁橡胶 | 60 | 60 | 60 | 60 | 60 |
| 天然胶 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 |
| 填料 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 |
| 增塑剂 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| MgO | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| ZnO | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| DM | 1.5 | 1.5 | 1.5 | 1.5 | 1.5 |
| S | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |

[0062]

| | | | | | |
|------|-----|-----|-----|-----|-----|
| 防老剂 | 1.5 | 1.5 | 1.5 | 1.5 | 1.5 |
| 硬脂酸 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 碳纳米管 | 0 | 5 | 10 | 15 | 20 |
| 芳纶 | 10 | | | | |

[0063]

[0064] 表4

[0065]

| | 对比例2-1 | 实施例2-1 | 实施例2-2 | 实施例2-3 | 实施例2-4 |
|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 硬度指数 | 100 | 92 | 97 | 101 | 103 |
| 拉伸强度指数 | 100 | 168 | 184 | 190 | 213 |
| 撕裂强度指数 | 100 | 96 | 92 | 86 | 77 |
| 刚性指数 | 100 | 146 | 245 | 363 | 423 |

[0066] 最后，还需要说明的是，术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含，从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者设备不仅包括那些要素，而且还包括没有明确列出的其他要素，或者是还包括为这种过程、方法、物品或者设备所固有的要素。