



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102417618 A

(43) 申请公布日 2012.04.18

(21) 申请号 201110308878.8

(22) 申请日 2011.10.12

(71) 申请人 北京市长城机床附件有限责任公司

地址 102206 北京市昌平区回龙观朱辛庄
320 号

(72) 发明人 方学金 王燕生 马薇薇

(74) 专利代理机构 北京品源专利代理有限公司

11332

代理人 刘宗杰

(51) Int. Cl.

C08L 7/00 (2006.01)

C08K 13/02 (2006.01)

C08K 3/04 (2006.01)

B29B 7/00 (2006.01)

权利要求书 3 页 说明书 9 页 附图 2 页

(54) 发明名称

一种 40 度天然橡胶及其生产工艺

(57) 摘要

本发明公开了一种 40 度天然橡胶及其生产工艺。本发明原料包括：天然生胶 50%~60%、硫化剂 0.5%~2.5%、中粒子热裂法炭黑 30%~42%、活性剂 2.05%~4.1%、促进剂 0.03%~0.7%、防老剂 0.55%~3.2%、增塑剂 1%~2.2%，经烘胶、破胶、二次塑炼、混炼，制得一种在抗老化性、扯断伸长率、耐磨性、回弹值、承载压缩量、固有频率和生产成本等方面均有显著改善的 40 度天然橡胶。

1. 一种 40 度天然橡胶,其原料按照质量百分比包括:

天然生胶	50%~60%
硫化剂	0.5%~2.5%
中粒子热裂法炭黑	30%~42%
活性剂	2.05%~4.1%
促进剂	0.03%~0.7%
防老剂	0.55%~3.2%
增塑剂	1%~2.2%。

2. 如权利要求 1 所述的 40 度天然橡胶,其特征在于,其仅由以下原料按照质量百分比组成:

天然生胶	50%~60%
硫化剂	0.5%~2.5%
中粒子热裂法炭黑	30%~42%
活性剂	2.05%~4.1%
促进剂	0.03%~0.7%
防老剂	0.55%~3.2%
增塑剂	1%~2.2%;

上述组分之和为 100%。

3. 如权利要求 1 所述的 40 度天然橡胶,其特征在于,其由以下原料按照质量百分比组成:

天然生胶	52%~58%
硫化剂	1%~2%
中粒子热裂法炭黑	34%~38%

活性剂	2.7%~3.45%
促进剂	0.2%~0.5%
防老剂	1.3%~2.2%
增塑剂	1.3%~1.9%;

上述组分之和为 100%。

4. 如权利要求 1-3 任一项所述的 40 度天然橡胶,其特征在於,所述硫化剂为硫磺、有机硫化物、过氧化物、金属氧化物、苯醌、胺类,优选硫磺、有机硫化物的一种或其混合物,特别优选硫磺;

所述活性剂由无机类活性剂和有机类活性剂组成,优选由氧化锌和硬脂酸组成,特别优选由 1%~4%氧化锌和 0.05%~0.4%硬脂酸组成,其质量百分含量为在所述原料中的百分含量;

所述促进剂为噻唑类促进剂,优选 2- 硫醇基苯并噻唑;

所述防老剂由 N- 苯基- β - 萘胺和 N- 环己基-N'- 苯基对苯二胺组成,优选由 0.05%~2.2% N- 苯基- β - 萘胺和 0.05%~1.2% N- 环己基-N'- 苯基对苯二胺组成,其质量百分含量为在所述原料中的百分含量;

所述增塑剂为黄油。

5. 如权利要求 1 所述的 40 度天然橡胶,其特征在於,其由以下原料按照质量百分比组成:

橡胶原料:天然生胶 55.5%

硫化剂:硫磺 1.7%

补强剂:中粒子热裂法炭黑 36%

活性剂:氧化锌 2.8%,硬脂酸 0.28%

促进剂:2- 硫醇基苯并噻唑 0.35%

防老剂:N- 苯基- β - 萘胺 1.1%, N- 环己基-N'- 苯基对苯二胺 0.56%

增塑剂:黄油 1.71%。

6. 如权利要求 1-5 所述的 40 度天然橡胶的制备方法,包括以下步骤:

(1) 烘胶:将配方规定的天然生胶置于 30~70℃下,烘胶至少 3 小时;

(2) 破胶:烘胶后的天然生胶立即进行破胶。破胶时辊距为 0.3mm~0.9mm;

(3) 第一次塑炼:将天然生胶分为至少 3 等份,每份重量不超过 20kg。辊距为 0.3mm 至 0.9mm,要求打卷并调转 90° 进行下遍塑炼。连续过辊 10 至 18 遍;

(4) 停放至少 3 小时后,进行第二次塑炼。第二次塑炼依然是辊距调整为 0.3mm 至 0.9mm,打卷并调转 90° 进行下遍塑炼,连续过辊 10 至 18 遍。停放至少 3 小时后,方可进入混炼工艺;

(5) 混炼:将塑炼好的原胶放入开炼机,使其包辊,在完全均匀包辊后,将配方规定的活性剂和防老剂混合,至少分 2 次加入。再过辊至少 2 遍,使其分散均匀,之后至少分 2 次轮流加入配方规定的中粒子热裂法炭黑和增塑剂,中粒子热裂法炭黑与增塑剂混炼均匀后加入配方规定的促进剂,最后加入配方规定的硫化剂。

7. 如权利要求 6 所述的方法,其特征在于,步骤(1)中,将天然生胶置于烘箱内进行烘胶,烘胶温度 40 ~ 60℃;烘胶时间至少 4 小时;

步骤(2)中,破胶时辊距为 0.4mm ~ 0.8mm,特别优选为 0.5mm ~ 0.7mm。

8. 如权利要求 6 所述的方法,其特征在于,步骤(3)中,将天然生胶分为 3 等份;

步骤(3)中,等分后,每份天然生胶重量不超过 18kg,进一步优选不超过 16kg,特别优选不超过 15kg;

步骤(3)中,辊距为 0.4mm 至 0.8mm,特别优选辊距为 0.5mm 至 0.7mm;

步骤(3)中,连续过辊 11 至 17 遍,特别优选连续过辊 12 至 15 遍。

9. 如权利要求 6 所述的方法,其特征在于,步骤(4)中,进行第二次塑炼前,停放至少 4 小时;

步骤(4)中,第二次塑炼辊距为 0.4mm 至 0.8mm,特别优选辊距为 0.5mm 至 0.7mm;

步骤(4)中,连续过辊 11 至 17 遍,特别优选连续过辊 12 至 15 遍;

步骤(4)中,第二次塑炼后,停放至少 4 小时后,进一步优选不超过 12 天,特别优选不超过 10 天,然后进入混炼工艺,优选将停放时间过长的生胶,重新进行塑炼;

步骤(5)中,混合后的活性剂和防老剂至少分 3 次加入,特别优选 3 次;

步骤(5)中,优选过辊 2 ~ 4 遍,特别优选过辊 2 ~ 3 遍;

步骤(5)中,中粒子热裂法炭黑和增塑剂优选至少分 3 次加入,特别优选 3 次。

10. 如权利要求 1-9 任一项所述的 40 度天然橡胶的用途,其特征在于,用于制造橡胶隔振器。

一种 40 度天然橡胶及其生产工艺

技术领域

[0001] 本发明涉及一种天然橡胶及其生产工艺,具体的,本发明涉及一种 40 度天然橡胶及其生产工艺。

背景技术

[0002] 天然橡胶指的是从天然产胶植物中制取的橡胶。天然橡胶是一种以聚异戊二烯为主要成分的天然高分子化合物,分子式是 $(C_5H_8)_n$,其成分中 91%~94% 是橡胶烃(聚异戊二烯),其余为蛋白质、脂肪酸、灰分、糖类等非橡胶物质。天然橡胶是应用最广的通用橡胶。

[0003] 天然橡胶生胶无一定熔点,常温下稍带塑性,随着温度升高会慢慢软化,到 130~140℃ 时则完全软化,在 200℃ 左右开始分解,到 270℃ 时则急剧分解,到温度降低则逐渐变硬,温度低到 -70℃ 时则变成脆性物质,受冷冻的生胶加热到常温可恢复原状。

[0004] 天然橡胶具有很好的弹性,弹性伸长率最大可达 1000%,弹性模量为 2~4MPa。

[0005] 同时,天然橡胶具有非常好的机械强度,滞后损失小,在多次变形时生热低,因此其耐屈挠性也很好,并且因为是非极性橡胶,所以电绝缘性能良好。

[0006] 因为有不饱和双键,所以天然橡胶是一种化学反应能力较强的物质,光、热、臭氧、辐射、屈挠变形和铜、锰等金属都能促进橡胶的表面龟裂、弹性消失、物理机械性能降低,即老化,不耐老化是天然橡胶的致命弱点。

[0007] 由于天然生胶的弹性过大,因此难以加工成各种制品。因此,天然生胶一般需要通过塑炼和混炼工艺进行加工。通过塑炼,使生胶由强韧的高弹性状态转变为柔软的塑性状态,并使其可塑性均匀化,以便制得质量均匀的胶料;混炼是用炼胶机将生胶或塑炼生胶与配合剂炼成混炼胶的工艺,是橡胶加工最重要的生产工艺。本质来说是配合剂在生胶中均匀分散的过程,配合剂呈分散相,生胶呈连续相。混炼过程中配合剂主要包括:硫化剂、促进剂、补强剂、活性剂、防老剂、增塑剂等。

[0008] 橡胶隔振器是橡胶的重要用途之一,广泛用于精密设备中。橡胶隔振器的主要优点为:1、可以制成各种形状和不同硬度的制品,具有良好的弹性和足够的强度;2、可使隔振系统的固有频率做的很低,并且具有较高的阻尼;3、无论在拉、压、剪切和扭转受力情况下,变形都比较大。

[0009] 橡胶是一种非线性的弹性材料,几乎是不可压缩的。只有在变形较小时,才可近似地作为线性体。橡胶的弹性模量与硬度密切相关,且又受到温度和形状的影响。橡胶在长期载荷作用下的静态弹性模量 E_s 随橡胶硬度的增加而增加,橡胶硬度在邵氏硬度 30~70HS 之间,弹性模量变化范围为 $0 \leq E_s < 4$ 。动态模量 E_d 是通过实验取得的,橡胶硬度在邵氏硬度 30~70HS 之间,动态弹性模量变化范围为 $0 < E_d \leq 10$ 。橡胶的动态弹性模量与静态

弹性模量的比值平均值 $n_d = \frac{E}{E_d} = 2.5$, n_d 称为动态系数, n_d 值越小越好。

[0010] 隔振器高度与变形量关系为:

[0011] $\Delta = (0.15 \sim 0.20)H$

[0012] $H = (5 \sim 6.7) \Delta$

[0013] 在上述范围内,弹性模量变化是 5%。

[0014] 橡胶的硬度是决定橡胶性能的主要参数,从综合角度考虑,在隔振中使用的橡胶,我们一般采用邵氏硬度 40 度~90 度。

[0015] 根据被隔振对象总静载荷和所用的隔振器数量,求出每个隔振器承载的静载荷 $W(N)$ 。根据隔振体系要求的固有频率 f_0 (f_0 由隔振效率确定),求出隔振器应具有坚向动刚度 $k_{zd}(N/cm)$

$$[0016] \quad k_{zd} = \frac{W(2\pi f_0)^2}{g}$$

[0017] 式中 k_{zd} —单个隔振器坚向动刚度 (N/cm) ;

[0018] W —单个隔振器静载荷 (N) ;

[0019] g —重力加速度,取 $g = 9.8cm/s^2$ 。

[0020] 根据动、静态模量与橡胶硬度的关系和橡胶硬度,确定隔振器的静刚度 k_{zs} 。

[0021] 一般情况下,可按下式计算

$$[0022] \quad k_{zs} = \frac{k_{zd}}{n_d} = \frac{k_{zd}}{2.5}$$

[0023] 隔振器的水平刚度为

$$[0024] \quad k_x = \frac{GS}{H}$$

[0025] 式中 G —动态切变模量 N/cm^2 , $G = \frac{1}{3}E$;

[0026] S —隔振器支撑面积 ;

[0027] H —隔振器高度。

[0028] 确定隔振器几何尺寸坚向静变为 Δ

$$[0029] \quad \Delta = \frac{W}{k_{zs}}$$

[0030] 隔振器的支承面积 S

$$[0031] \quad S = \frac{Hk_{zs}}{E_s \xi_t \xi_s}$$

[0032] CN 101906221A 公开了一种超厚软质橡胶及制备方法。其配方包括:天然橡胶 1#100、炭黑 N330 5~40、硬脂酸 1~4、N-苯基- α -萘胺 0.75~2.5、N-异丙基-N'-苯基对苯二胺 1~4、石蜡 58#1~4、滑石粉 5~40、硫磺 1.5~5、氧化镁 2.5~7、氧化锌 4~11、促进剂 D 0.75~2.5、固体古马隆 1~4、硫酸钡 10~60、癸二酸二丁酯 4~12、松焦油 1.5~4。将天然橡胶 1# 塑炼至可塑度 0.6~0.65,加入其他原料混匀,制成胶片后成型和硫化。在硫化前,辅以局部定性夹模,可一次稳定成型得到超厚软质橡胶。

[0033] CN 102067040A 公开了一种汽车减振产品用高阻尼橡胶配制原料,涉及橡胶技术领域,其特征按质量份如下:氯化丁基胶,100;炭黑 N220,10~40;炭黑 N330,20~50;环烷油 H-3107,20~40;防老剂 RD,1~3;防老剂 4010NA,1~3;均匀剂 40MSF,3~6;间接法氧化锌,5~10;氧化镁,0.1~0.5;促进剂 BZ,1~5。

[0034] 现有技术中制备的天然橡胶在抗老化性、扯断伸长率、回弹值、耐磨性、承载压缩

量、固有频率等方面存在一定缺陷,少量各项性能较好的产品生产成本较高。

发明内容

[0035] 针对现有技术的不足,本发明的目的之一在于提供一种 40 度天然橡胶,其在抗老化性、耐磨性、承载压缩量、固有频率等方面均有显著改善,同时具有较低的生产成本。

[0036] 本发明所述 40 度天然橡胶,其原料按照质量百分比包括:

[0037]

天然生胶	50%~60%
硫化剂	0.5%~2.5%
中粒子热裂法炭黑	30%~42%
活性剂	2.05%~4.1%
促进剂	0.03%~0.7%

[0038]

防老剂	0.55%~3.2%
增塑剂	1%~2.2%。

[0039] 作为优选方案,所述 40 度天然橡胶,其仅由以下原料按照质量百分比组成:

[0040]

天然生胶	50%~60%
硫化剂	0.5%~2.5%
中粒子热裂法炭黑	30%~42%
活性剂	2.05%~4.1%
促进剂	0.03%~0.7%
防老剂	0.55%~3.2%
增塑剂	1%~2.2%;

[0041] 上述组分之和为 100%。

[0042] 优选所述 40 度天然橡胶,由以下原料按照质量百分比组成:

[0043]

天然生胶	52%~58%
硫化剂	1%~2%
中粒子热裂法炭黑	34%~38%
活性剂	2.7%~3.45%
促进剂	0.2%~0.5%
防老剂	1.3%~2.2%
增塑剂	1.3%~1.9%;

[0044] 上述组分之和为 100%。

[0045] 所述硫化剂优选为硫磺、有机硫化物、过氧化物、金属氧化物、苯醌、胺类,进一步优选硫磺、有机硫化物的一种或其混合物,特别优选硫磺。

[0046] 所述活性剂优选由无机类活性剂和有机类活性剂组成,进一步优选由氧化锌和硬脂酸组成,特别优选由 1%~4%氧化锌和 0.05%~0.4%硬脂酸组成,其质量百分含量为在所述原料中的百分含量。

[0047] 所述促进剂优选为噻唑类促进剂,特别优选 2- 硫醇基苯并噻唑。

[0048] 所述防老剂优选由 N- 苯基 - β - 萘胺和 N- 环己基 -N'- 苯基对苯二胺组成,进一步优选由 0.05%~2.2% N- 苯基 - β - 萘胺和 0.05%~1.2% N- 环己基 -N'- 苯基对苯二胺组成,其质量百分含量为在所述原料中的百分含量。

[0049] 所述增塑剂优选为黄油。

[0050] 进一步优选所述 40 度天然橡胶,由以下原料按照质量百分比组成:

[0051] 橡胶原料:天然生胶 55.5%

[0052] 硫化剂:硫磺 1.7%

[0053] 补强剂:中粒子热裂法炭黑 36%

[0054] 活性剂:氧化锌 2.8%,硬脂酸 0.28%

[0055] 促进剂:2- 硫醇基苯并噻唑 0.35%

[0056] 防老剂:N- 苯基 - β - 萘胺 1.1%, N- 环己基 -N'- 苯基对苯二胺 0.56%

[0057] 增塑剂:黄油 1.71%。

[0058] 本发明所述硫磺可以为硫磺粉、沉降硫磺、胶体硫磺、不溶性硫磺等,是已知产品,可以市售得到或按照现有技术/新技术的制备方法得到。

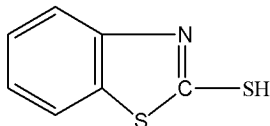
[0059] 本发明所述中粒子热裂法炭黑是由大量球形、椭圆形炭和少量熔接粒子组成,具有粒径大、比表面积小、结构低、容易分散和流动性好等特点,其可以增大扯断伸长率和回弹值,并可缩短混炼时间,为所属技术领域的已有产品,可以市售得到或按照现有技术/新技术的制备方法得到。

[0060] 本发明所述氧化锌和硬脂酸组成的活性剂,是采用硫磺-促进剂组成的硫化体系时最常用的活性剂组合。其中,所述氧化锌可以是橡胶专用的氧化锌;所述硬脂酸,即十八烷酸,分子式 $C_{18}H_{36}O_2$ 。所述氧化锌和硬脂酸为所属技术领域的已有产品,可以市售得到或按

照现有技术 / 新技术的制备方法得到。

[0061] 本发明所述 2- 硫醇基苯并噻唑, 别名 : 促进剂 M, 是一种主要的酸性硫化剂, 具有中等硫化速度。其硫化温度低, 在橡胶中易分散、不污染, 主要用于制造轮胎、胶带、胶鞋和其它工业橡胶制品, 其化学结构式为 :

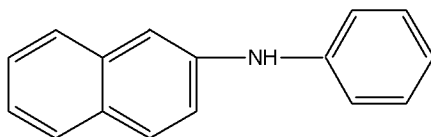
[0062]



[0063] 所述 2- 硫醇基苯并噻唑为所属技术领域的已有产品, 可以市售得到或按照现有技术 / 新技术的制备方法得到。

[0064] 本发明所述 N- 苯基 - β - 萘胺, 别名 : 防老剂 D, 为浅灰色粉末, 对热、氧、疲劳老化有效, 其化学结构式为 :

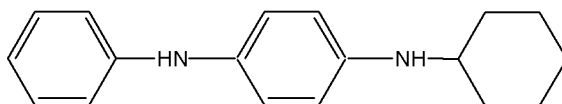
[0065]



[0066] 所述 N- 苯基 - β - 萘胺为所属技术领域的已有产品, 可以市售得到或按照现有技术 / 新技术的制备方法得到。

[0067] 本发明所述 N- 环己基 - N' - 苯基对苯二胺, 别名 : 防老剂 4010, 为亮灰色粉末, 对臭氧和疲劳老化有特效, 对氧、热、光和金属离子的老化也很有效, 被称为“全能的防老剂”, 其化学结构式为 :

[0068]



[0069] 所述 N- 环己基 - N' - 苯基对苯二胺为所属技术领域的已有产品, 可以市售得到或按照现有技术 / 新技术的制备方法得到。

[0070] 本发明所述黄油又属软化剂, 可使炭黑快速分布均匀, 可改善橡胶的挠曲性、热扭变性、柔韧性, 提高橡胶光泽度, 增塑效率高, 相溶性好, 不易氧化和挥发, 为所属技术领域的已有产品, 可以市售得到或按照现有技术 / 新技术的制备方法得到。

[0071] 本发明所述的 40 度天然橡胶, 可以根据需要添加其他添加剂, 例如防焦剂、颜料等, 其均是所属技术领域的已知技术, 所属技术领域的技术人员根据其所掌握的知识, 可以根据需要自由选择合适的添加剂, 本发明不再就此详述。

[0072] 本发明的另一目的在于提供 40 度天然橡胶的生产工艺。

[0073] 所述 40 度天然橡胶的生产工艺包括以下步骤 :

[0074] (1) 烘胶 : 将配方规定的天然生胶置于 30 ~ 70℃ 下, 烘胶至少 3 小时 ;

[0075] (2) 破胶 : 烘胶后的天然生胶立即进行破胶。破胶时辊距为 0.3mm ~ 0.9mm ;

[0076] (3) 第一次塑炼 : 将天然生胶分为至少 3 等份, 每份重量不超过 20kg。辊距为 0.3mm 至 0.9mm, 要求打卷并调转 90° 进行下遍塑炼。连续过辊 10 至 18 遍 ;

[0077] (4) 停放至少 3 小时后, 进行第二次塑炼。第二次塑炼依然是辊距调整为 0.3mm 至

0.9mm,打卷并调转 90° 进行下遍塑炼,连续过辊 10 至 18 遍。停放至少 3 小时后,方可进入混炼工艺;

[0078] (5) 混炼:将塑炼好的原胶放入开炼机,使其包辊,在完全均匀包辊后,将配方规定的活性剂和防老剂混合,至少分 2 次加入。再过辊至少 2 遍,使其分散均匀,之后至少分 2 次轮流加入配方规定的中粒子热裂法炭黑和增塑剂,中粒子热裂法炭黑与增塑剂混炼均匀后加入配方规定的促进剂,最后加入配方规定的硫化剂。

[0079] 作为优选方案,步骤 (1) 中,将天然生胶置于烘箱内进行烘胶,烘胶温度优选 40 ~ 60℃;烘胶时间优选至少 4 小时;

[0080] 步骤 (2) 中,破胶时辊距优选为 0.4mm ~ 0.8mm,特别优选为 0.5mm ~ 0.7mm。

[0081] 步骤 (3) 中,优选将天然生胶分为 3 等份。

[0082] 步骤 (3) 中,优选等分后,每份天然生胶重量不超过 18kg,进一步优选不超过 16kg,特别优选不超过 15kg。

[0083] 步骤 (3) 中,优选辊距为 0.4mm 至 0.8mm,特别优选辊距为 0.5mm 至 0.7mm。

[0084] 步骤 (3) 中,优选连续过辊 11 至 17 遍,特别优选连续过辊 12 至 15 遍。

[0085] 步骤 (4) 中,进行第二次塑炼前,优选停放至少 4 小时。

[0086] 步骤 (4) 中,第二次塑炼优选辊距为 0.4mm 至 0.8mm,特别优选辊距为 0.5mm 至 0.7mm。

[0087] 步骤 (4) 中,优选连续过辊 11 至 17 遍,特别优选连续过辊 12 至 15 遍。

[0088] 步骤 (4) 中,第二次塑炼后,优选停放至少 4 小时后,进一步优选不超过 12 天,特别优选不超过 10 天,然后进入混炼工艺。优选将停放时间过长的生胶,重新进行塑炼。

[0089] 步骤 (5) 中,混合后的活性剂和防老剂优选至少分 3 次加入,特别优选 3 次。

[0090] 步骤 (5) 中,优选过辊 2 ~ 4 遍,特别优选过辊 2 ~ 3 遍。

[0091] 步骤 (5) 中,中粒子热裂法炭黑和增塑剂优选至少分 3 次加入,特别优选 3 次。

[0092] 所述 40 度天然橡胶,优选用于制造橡胶隔振器。

[0093] 本发明所制备 40 度天然橡胶采用天然生胶作原料,因此具有较高的强度、延伸性;通过调整炭黑的加入量及炭黑种类的选择,改变橡胶硬度和弹性,以使其具有比现有技术制备的橡胶有更好的承载压缩量和固有频率;同时本发明制备的天然橡胶在抗老化性、扯断伸长率、耐磨性、回弹值等方面均有显著提高,且表面洁净,柔软度较好,并且具有更低的生产成本,具有显著的优势。

附图说明

[0094] 图 1 为对比例一美国 U 公司产品 RA1500EMA 静刚度测试结果

[0095] 图 2 为对比例二制备的天然橡胶静刚度测试结果

[0096] 图 3 为对比例三制备的天然橡胶静刚度测试结果

[0097] 图 4 为实施例一制备的天然橡胶的静刚度测试结果

具体实施方式

[0098] 为便于理解本发明,本发明列举实施例如下。本领域技术人员应该明了,所述实施例仅仅是帮助理解本发明,不应视为对本发明的具体限制。

[0099] 对比例一

[0100] 对代表现有技术美国 U 公司产品 RA1500EMA 进行静刚度测试。

[0101] 图 1 为对比例一美国 U 公司产品 RA1500EMA 静刚度测试结果。

[0102] 此种橡胶各项性能都比较优异,但是生产成本较高,制约了其推广使用。

[0103] 对比例二

[0104] 按照如下步骤制备 40 度天然橡胶:

[0105] (1) 称取天然生胶 65g、喷雾炭黑 21g、硫磺 7g、氧化锌 2.8g、硬脂酸 0.28g、2- 硫醇基苯并噻唑 0.58g、防老剂 :N- 苯基 - β - 萘胺 1.11g、N- 环己基 -N'- 苯基对苯二胺 0.56g、黄油 1.67g。

[0106] (2) 按照本发明公开的生产工艺制得 40 度天然橡胶。

[0107] 图 2 为对比例二制备的天然橡胶静刚度测试结果。

[0108] 将此试验结果与对比例一中 RA1500EMA 静刚度测试结果进行比较可知,两者性能很接近,但是本对比例产品承载压缩量比较大,说明硫化橡胶偏软。所以修改橡胶配方的方案是降低硫磺用量,增加炭黑用量,以减小橡胶承载压缩量。

[0109] 对比例三

[0110] 按照如下步骤制备 40 度天然橡胶:

[0111] (1) 称取天然橡胶 55.5g、硫磺 1.67g、喷雾炭黑 36.1g、氧化锌 2.8g、硬脂酸 0.28g、2- 硫醇基苯并噻唑 0.33g、N- 苯基 - β - 萘胺 1.11g、N- 环己基 -N'- 苯基对苯二胺 0.56g、黄油 1.67g。

[0112] (2) 按照本发明公开的生产工艺制得 40 度天然橡胶。

[0113] 图 3 为对比例三制备的天然橡胶静刚度测试结果。

[0114] 将此试验结果与对比例一中 RA1500EMA 静刚度测试结果进行比较可知,本对比例产品压缩量比 RA1500EMA 大 0.6 ~ 1.1mm,固有频率小约 1.0Hz,即在相同荷载下本产品的隔振效率优于对比例一产品。但由于压缩量较大,不符合使用要求,因此需进一步改进,即更换炭黑种类。

[0115] 实施例一

[0116] 按照如下步骤制备本发明的 40 度天然橡胶:

[0117] (1) 烘胶:将 55.5g 天然生胶置于烘箱内 60℃ 下,烘胶 4 小时;

[0118] (2) 破胶:烘胶后的天然生胶立即进行破胶。破胶时辊距为 0.5mm;

[0119] (3) 第一次塑炼:将天然生胶分为 3 等份,每份重量为 18.5kg。辊距为 0.5mm,要求打卷并调转 90° 进行下遍塑炼。连续过辊 12 遍;

[0120] (4) 停放 4 小时后,进行第二次塑炼。第二次塑炼辊距调整为 0.5mm,打卷并调转 90° 进行下遍塑炼,连续过辊 12 遍。停放 4 小时后,进入混炼工艺;

[0121] (5) 混炼:将塑炼好的原胶放入开炼机,使其包辊,在完全均匀包辊后,将 2.8g 氧化锌、0.28g 硬脂酸、1.1g N- 苯基 - β - 萘胺、0.56g N- 环己基 -N'- 苯基对苯二胺混合,分 3 次加入。再过辊 3 遍,使其分散均匀,之后 3 次轮流加入 36g 中粒子热裂法炭黑和 1.71g 黄油,中粒子热裂法炭黑与黄油混炼均匀后加入 0.35g 2- 硫醇基苯并噻唑,最后加入 1.7g 硫磺。

[0122] 图 4 为实施例一制备的天然橡胶的静刚度测试结果。

[0123] 由测试结果可知, 本产品载荷分别为 100kg 和 200kg 时, 与对比例一产品 RA1500EMA 相比, 压缩量分别大 0.3mm 和 0.2mm, 固有频率高 0.6Hz 和 2.1Hz, 即在相同荷载下本产品的隔振效率优于对比例一产品。

[0124] 本产品用于数控精密机器, 在使用过程中对承载压缩量要求较高。本实施例产品在使用中, 产品压缩量与 RA1500EMA 很接近, 基本达到要求。

[0125] 实施例二

[0126] 按照如下步骤制备本发明的 40 度天然橡胶:

[0127] (1) 烘胶: 将 50g 天然生胶置于 70℃ 下, 烘胶 3 小时;

[0128] (2) 破胶: 烘胶后的天然生胶立即进行破胶。破胶时辊距为 0.3mm;

[0129] (3) 第一次塑炼: 将天然生胶分为 3 等份, 每份重量约为 16.667kg。辊距为 0.3mm, 要求打卷并调转 90° 进行下遍塑炼。连续过辊 18 遍;

[0130] (4) 停放 5 小时后, 进行第二次塑炼。第二次塑炼辊距调整为 0.3mm, 打卷并调转 90° 进行下遍塑炼, 连续过辊 18 遍。停放 5 小时后, 进入混炼工艺;

[0131] (5) 混炼: 将塑炼好的原胶放入开炼机, 使其包辊, 在完全均匀包辊后, 将 3.45g 氧化锌, 0.2g 硬脂酸、2.2g N-苯基-β-萘胺、1g N-环己基-N'-苯基对苯二胺混合, 分 5 次加入。再过辊 4 遍, 使其分散均匀, 之后分 5 次轮流加入 41.62g 中粒子热裂法炭黑和 1g 黄油, 中粒子热裂法炭黑与黄油混炼均匀后加入 0.03g 2-硫醇基苯并噻唑, 最后加入 0.5g 硫磺。

[0132] 实施例三

[0133] 按照如下步骤制备本发明的 40 度天然橡胶:

[0134] (1) 烘胶: 将 59.95g 天然生胶置于 30℃ 下, 烘胶 5 小时;

[0135] (2) 破胶: 烘胶后的天然生胶立即进行破胶。破胶时辊距为 0.9mm;

[0136] (3) 第一次塑炼: 将天然生胶分为 3 等份, 每份重量 19.98kg。辊距为 0.9mm, 要求打卷并调转 90° 进行下遍塑炼。连续过辊 10 遍;

[0137] (4) 停放 4 小时后, 进行第二次塑炼。第二次塑炼辊距调整为 0.9mm, 打卷并调转 90° 进行下遍塑炼, 连续过辊 10 遍。停放 4 小时后, 进入混炼工艺;

[0138] (5) 混炼: 将塑炼好的原胶放入开炼机, 使其包辊, 在完全均匀包辊后, 将 3.75g 氧化锌、0.35g 硬脂酸、0.5g N-苯基-β-萘胺、0.05g N-环己基-N'-苯基对苯二胺混合, 分 2 次加入。再过辊 2 遍, 使其分散均匀, 之后分 2 次轮流加入 30g 中粒子热裂法炭黑和 2.2g 黄油, 中粒子热裂法炭黑与黄油混炼均匀后加入 0.7g 2-硫醇基苯并噻唑, 最后加入 2.5g 硫磺。

[0139] 实施例四

[0140] 按照如下步骤制备本发明的 40 度天然橡胶:

[0141] (1) 烘胶: 将 52g 天然生胶置于 40℃ 下, 烘胶 4 小时;

[0142] (2) 破胶: 烘胶后的天然生胶立即进行破胶。破胶时辊距为 0.7mm;

[0143] (3) 第一次塑炼: 将天然生胶分为 4 等份, 每份重量 13kg。辊距为 0.7mm, 要求打卷并调转 90° 进行下遍塑炼。连续过辊 15 遍;

[0144] (4) 停放 4 小时后, 进行第二次塑炼。第二次塑炼辊距为 0.7mm, 打卷并调转 90° 进行下遍塑炼, 连续过辊 17 遍。停放 8 天后, 进入混炼工艺;

[0145] (5) 混炼 :将塑炼好的原胶放入开炼机,使其包辊,在完全均匀包辊后,将 2g 氧化锌、0.35g 硬脂酸、1.5gN- 苯基 - β - 萘胺、0.3gN- 环己基 -N'- 苯基对苯二胺混合,分 3 次加入。再过辊 3 遍,使其分散均匀,之后分 3 次轮流加入 39.75g 中粒子热裂法炭黑和 1.9g 黄油,中粒子热裂法炭黑与黄油混炼均匀后加入 0.2g2- 硫醇基苯并噻唑,最后加入 2g 硫磺。

[0146] 对比实施例及对比例可知,本发明采用独特的配方组合,使得 40 度天然橡胶的各项性能相较于现有技术,均取得了大幅进步,并且生产成本大大降低,解决了现有技术一直未能解决的技术难题。

[0147] 申请人声明,本发明通过上述实施例来说明本发明的详细工艺设备和工艺流程,但本发明并不局限于上述详细工艺设备和工艺流程,即不意味着本发明必须依赖上述详细工艺设备和工艺流程才能实施。所属技术领域的技术人员应该明了,对本发明的任何改进,对本发明产品各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。

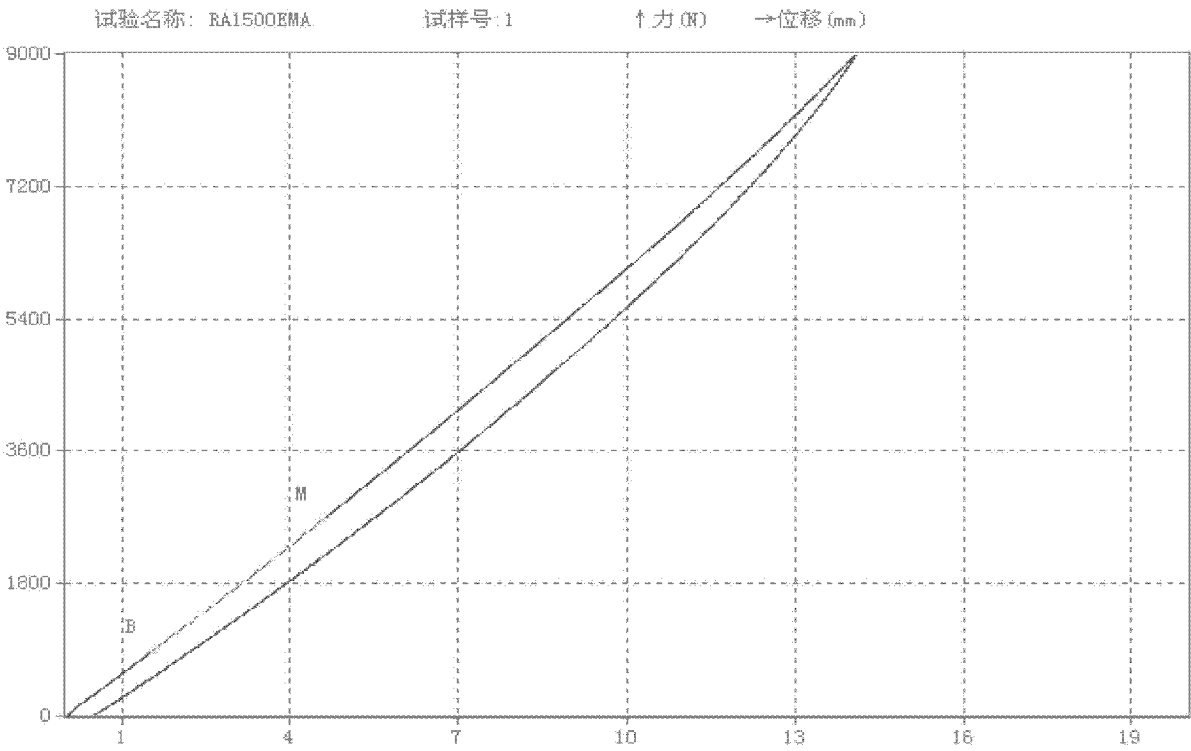


图 1

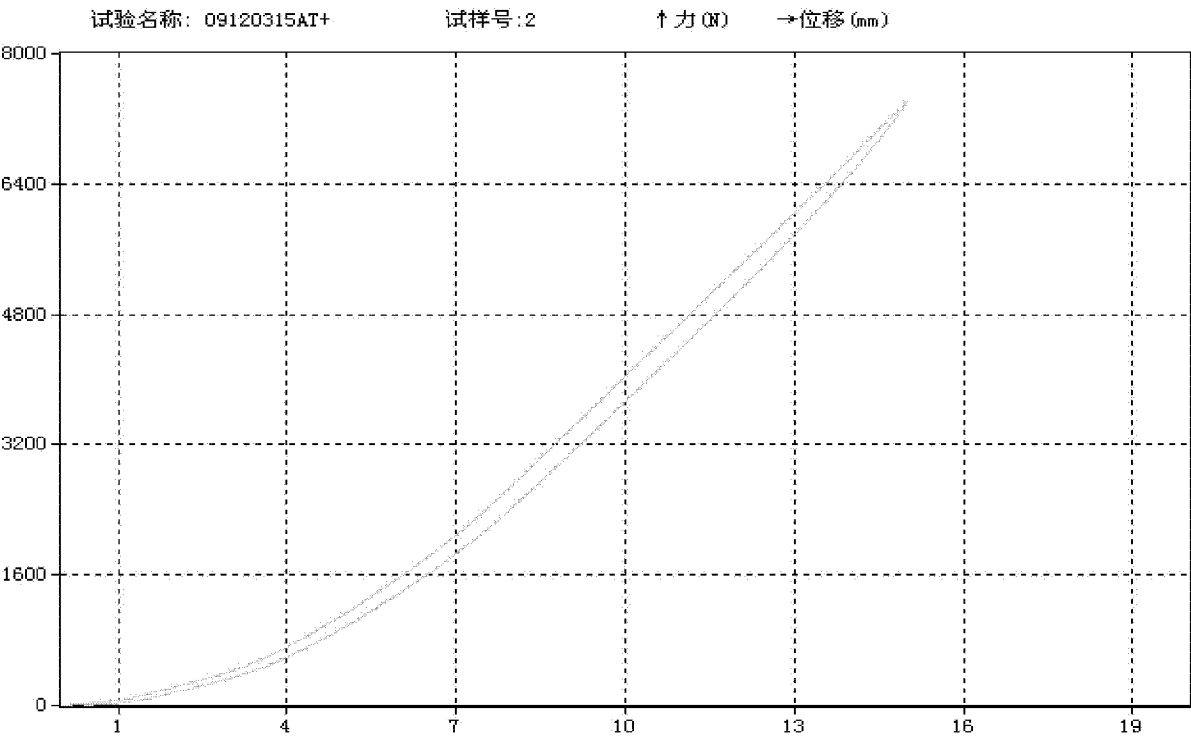


图 2

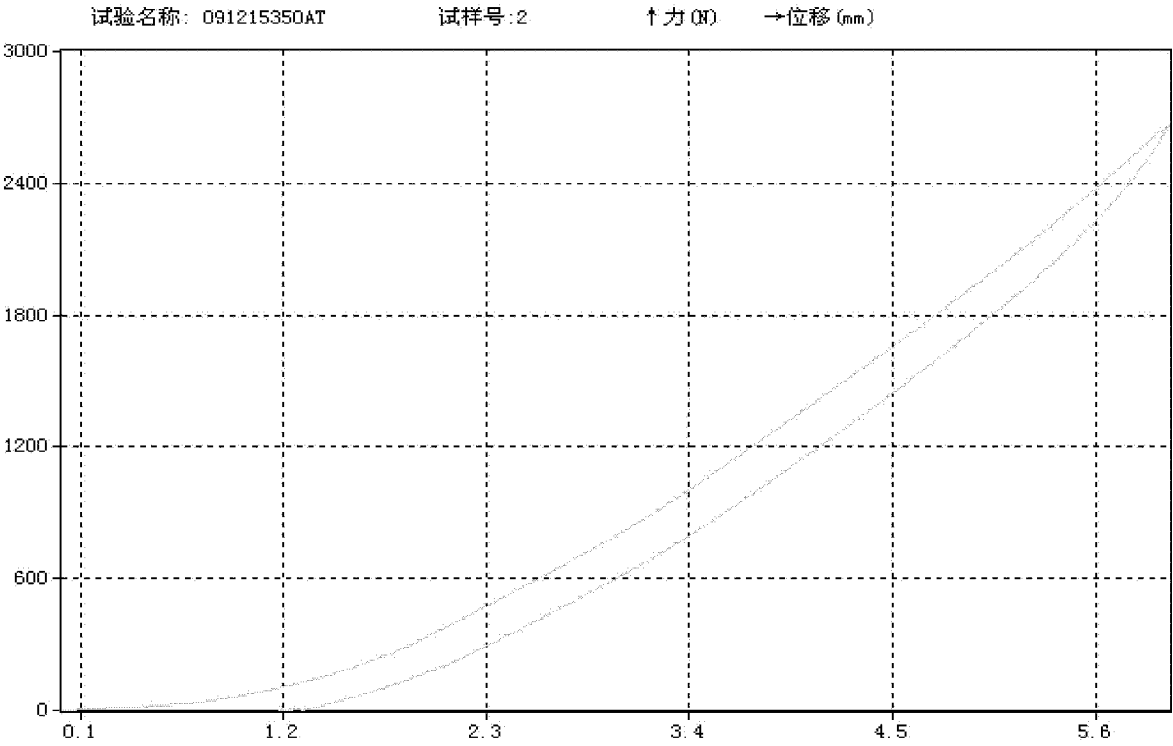


图 3

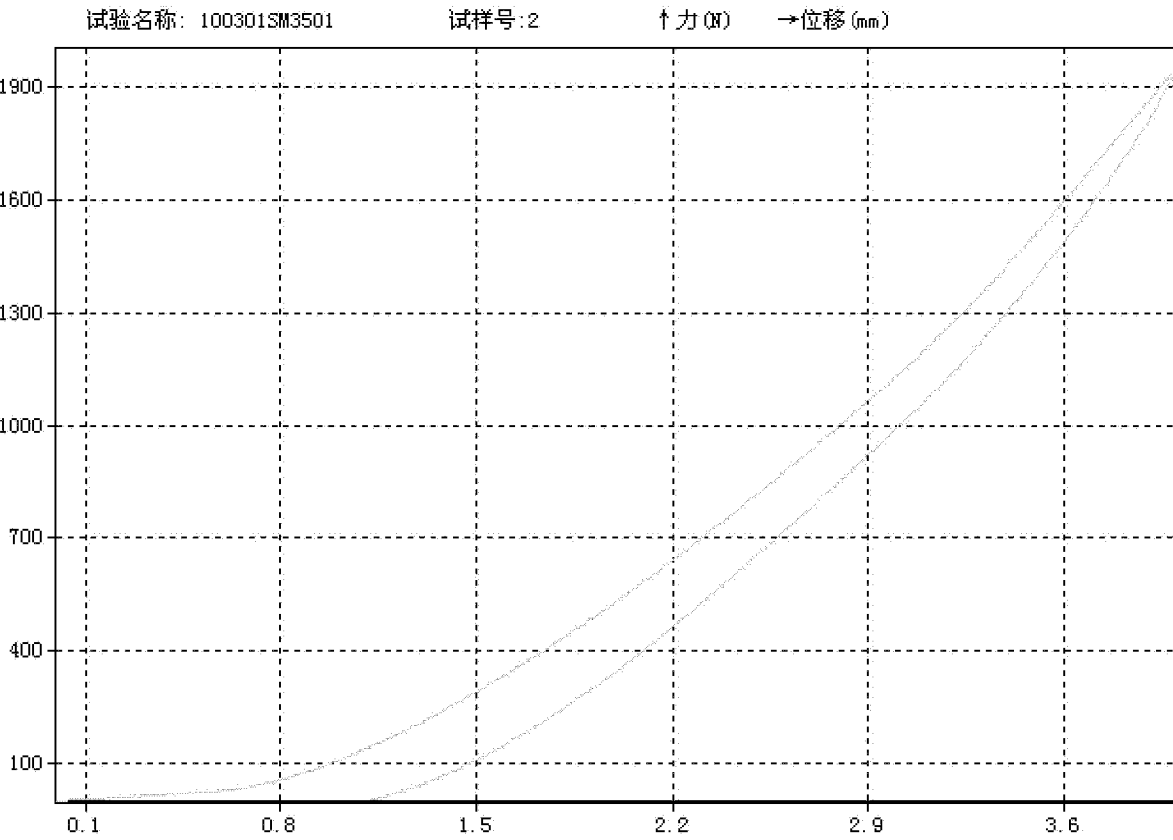


图 4