



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112852167 A

(43) 申请公布日 2021.05.28

(21) 申请号 202110037725.8

(22) 申请日 2021.01.12

(71) 申请人 江西蓝星星火有机硅有限公司

地址 330319 江西省九江市永修县杨家岭

(72) 发明人 黎哲辉 雷丽娟 郭鹏 涂广水
唐强

(74) 专利代理机构 北京中知星原知识产权代理
事务所(普通合伙) 11868

代理人 艾变开

(51) Int.Cl.

C08L 83/07 (2006.01)

C08L 83/05 (2006.01)

C08L 83/04 (2006.01)

C08K 7/26 (2006.01)

C08K 5/5445 (2006.01)

权利要求书3页 说明书9页

(54) 发明名称

具有低压缩变形的低硬度透明液体硅橡胶
组合物及其制备方法和应用

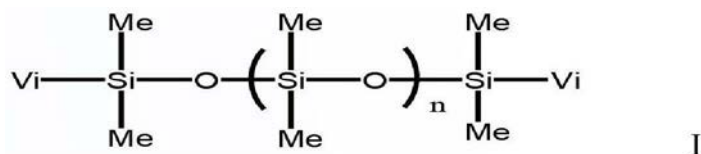
(57) 摘要

本发明公开了具有低压缩变形的低硬度透明液体硅橡胶组合物及其制备方法和应用,所述低硬度透明液体硅橡胶组合物包括200重量份基胶、80~170重量份第二端乙烯基硅油、80~170重量份侧链乙烯基硅油、0.5~15重量份MQ硅树脂、0.5~10重量份含氢硅油、以所述低硬度透明液体硅橡胶组合物重量计1~15ppm铂金催化剂和0.01~1.0重量份抑制剂,所述基胶的原料包括100~140重量份第一端乙烯基硅油、30~70重量份气相法白炭黑、4~20重量份六甲基二硅氮烷、0.02~1.6重量份羟基封端甲基乙烯基硅油和0.5~6重量份去离子水。本发明的低硬度透明液体硅橡胶组合物固化后形成的硅橡胶具有低的硬度和压缩变形,长期使用无析出物且具有优异的透明度。

1. 具有低压缩变形的低硬度透明液体硅橡胶组合物, 其中, 所述具有低压缩变形的低硬度透明液体硅橡胶组合物包括200重量份基胶、80~170重量份第二端乙烯基硅油、80~170重量份侧链乙烯基硅油、0.5~15重量份MQ硅树脂、0.5~10重量份含氢硅油、以所述具有低压缩变形的低硬度透明液体硅橡胶组合物重量计1~15ppm铂金催化剂和0.01~1.0重量份抑制剂, 所述基胶的原料包括100~140重量份第一端乙烯基硅油、30~70重量份气相法白炭黑、4~20重量份六甲基二硅氮烷、0.02~1.6重量份羟基封端甲基乙烯基硅油和1~12重量份去离子水。

2. 根据权利要求1所述的具有低压缩变形的低硬度透明液体硅橡胶组合物, 其中, 所述具有低压缩变形的低硬度透明液体硅橡胶组合物包括A组分和B组分, 所述A组分包括100重量份基胶、40~85重量份第二端乙烯基硅油、40~85重量份侧链乙烯基硅油、0.5~15重量份MQ硅树脂和以所述具有低压缩变形的低硬度透明液体硅橡胶组合物重量计1~15ppm铂金催化剂; 所述B组分包括100重量份基胶、40~85重量份第二端乙烯基硅油、40~85重量份侧链乙烯基硅油、0.5~10重量份含氢硅油和0.01~1.0重量份抑制剂。

3. 根据权利要求1或2所述的具有低压缩变形的低硬度透明液体硅橡胶组合物, 其中, 所述第一端乙烯基硅油的化学结构如式I所示:



其中, 式I中, Me为甲基, Vi为乙烯基;

优选地, 所述第一端乙烯基硅油的粘度为1000~200000cs, 优选为10000~60000cs, 更优选为50000~60000cs;

优选地, 所述羟基封端甲基乙烯基硅油的粘度为1~20cs, 羟基含量为5~10重量%, 乙烯基含量为5~10重量%;

更优选地, 所述羟基封端甲基乙烯基硅油的粘度为8~10cs, 羟基含量为6~7重量%, 乙烯基含量为6.5~7.5重量%;

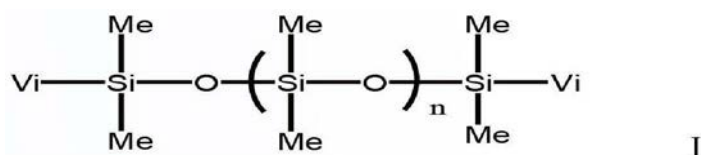
优选地, 所述气相法白炭黑的比表面积为100~500m²/g, 优选为200~300m²/g。

4. 根据权利要求1至3中任一项所述的具有低压缩变形的低硬度透明液体硅橡胶组合物, 其中, 所述基胶是经由包括以下步骤的方法制得的:

(1) 在60~90℃的温度下以及在惰性气氛保护下, 第一端乙烯基硅油、气相法白炭黑、六甲基二硅氮烷、羟基封端甲基乙烯基硅油和去离子水在捏合机或者行星搅拌机中混合, 得到基胶混合料; 和

(2) 步骤(1)中得到的基胶混合料在130~180℃, 例如150~160℃的温度下抽真空处理。

5. 根据权利要求1至4中任一项所述的具有低压缩变形的低硬度透明液体硅橡胶组合物, 其中, 所述第二端乙烯基硅油的化学结构如式I所示:

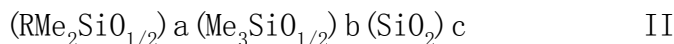


其中,式I中,Me为甲基,Vi为乙烯基;

优选地,所述第二端乙烯基硅油的粘度为10000~100000cs,优选为80000~100000cs;

优选地,所述侧链乙烯基硅油粘度为100~100000cs,优选为1000~10000cs;乙烯基含量为0.1~3重量%,优选为0.1~1.0重量%,更优选为0.5~1.0重量%;

优选地,所述MQ硅树脂的化学结构式如式II所示:



其中,R为选自氢、甲基和乙烯基中的一种或多种,Me表示甲基,a、b和c均大于0;

更优选地,所述MQ硅树脂中,M/Q比值 $(a+b)/c=0.7\sim0.9$;羟基含量为0.5~3.0重量%,优选为0.5~2重量%;数均分子量为2000~5000g/mol;

进一步优选地,所述MQ硅树脂为乙烯基MQ硅树脂或甲基MQ硅树脂;

优选地,所述含氢硅油的端基和侧链基团都含有硅氢基团;

更优选地,含氢硅油的粘度为1~500cs,优选为5~100cs;氢含量为0.1~1.6重量%,优选为0.2~0.8重量%;

优选地,所述抑制剂选自1-乙炔基-1-环己醇、2-甲基-3-丁炔-醇、3,5-二甲基-1-己炔-3-醇和3-甲基-1-十二炔-3-醇中的一种或多种。

6.根据权利要求1至5中任一项所述的具有低压缩变形的低硬度透明液体硅橡胶组合物,其中,所述A组分包括100重量份基胶、60~70重量份第二端乙烯基硅油、60~70重量份侧链乙烯基硅油、12.5~15重量份MQ硅树脂和以所述具有低压缩变形的低硬度透明液体硅橡胶组合物重量计5~7.5ppm铂金催化剂;

所述B组分包括100重量份基胶、60~75重量份第二端乙烯基硅油、60~70重量份侧链乙烯基硅油、6.5~10重量份含氢硅油和以所述具有低压缩变形的低硬度透明液体硅橡胶组合物重量计400~500ppm抑制剂;

所述基胶的原料包括120~140重量份第一端乙烯基硅油、50~60重量份气相法白炭黑、14~20重量份六甲基二硅氮烷、0.3~0.4重量份羟基封端甲基乙烯基硅油和10~12重量份去离子水。

7.权利要求1至6中任一项所述的具有低压缩变形的低硬度透明液体硅橡胶组合物的制备方法,其中,所述制备方法包括以下步骤:

S1、制备基胶,包括:

S101、在60~90℃的温度下以及在惰性气氛保护下,第一端乙烯基硅油、气相法白炭黑、六甲基二硅氮烷、羟基封端甲基乙烯基硅油和去离子水在捏合机或者行星搅拌机中混合,得到基胶混合料;

S102、步骤S101中得到的基胶混合料在130~180℃的温度下抽真空处理;

S2、将100重量份基胶、40~85重量份第二端乙烯基硅油、40~85重量份侧链乙烯基硅油、0.5~15重量份MQ硅树脂和以所述具有低压缩变形的低硬度透明液体硅橡胶组合物重量计1~15ppm铂金催化剂混合,得到A组分;

S3、将100重量份基胶、40~85重量份第二端乙烯基硅油、40~85重量份侧链乙烯基硅油、0.5~10重量份含氢硅油和0.01~1.0重量份抑制剂混合,得到B组分。

8.根据权利要求7所述的制备方法,其中,步骤S102还包括以下步骤:在抽真空处理之后,在120~140℃的温度下加入第一端乙烯基硅油进行稀释;

优选地,步骤S101中的第一端乙烯基硅油与步骤S102中的第一端乙烯基硅油的用量比为1.5~2:1。

9.根据权利要求7或所述的制备方法,其中,步骤S102中基胶混合料在150~160℃的温度下进行抽真空处理,抽真空处理的时间优选为2~4小时。

10.权利要求1至6中任一项所述的具有低压缩变形的低硬度透明液体硅橡胶组合物在医疗器械或电子元器件灌封中的应用。

具有低压缩变形的低硬度透明液体硅橡胶组合物及其制备方法和应用

技术领域

[0001] 本发明属于硅橡胶技术领域,尤其涉及具有低压缩变形的低硬度透明液体硅橡胶组合物及其制备方法和应用。

背景技术

[0002] 随着科学技术的进步,医疗器械、电子元器件等高精密仪器要求密封减震材料具有良好的柔软性、低压缩变形以及表面干爽无析出物等特性,同时部分高精密仪器还对密封减震材料的透明度具有要求。低硬度硅橡胶作为一种柔软无毒的弹性体材料,由于其极低的模量和柔软特性,是用于医疗器械、电子元器件等高精密仪器密封减震的理想材料。目前,低硬度硅橡胶通常采用含端氢的扩链剂来降低硅橡胶的硬度,但这种方法制备的低硬度硅橡胶一般表面较粘且容易变形,无法满足精密仪器长期条件下的密封减震要求。

[0003] 中国专利CN106414611A公开了加成固化性液态硅橡胶组合物,其通过在普通液体硅橡胶中加入甲基硅油降低硬度而形成了一系列硬度为5~40Sh.A的低硬度液体硅橡胶,但由于甲基硅油不参与反应,以游离的形式存在于固化的硅橡胶中,经过时间积累会从硅橡胶表面析出。

[0004] 中国专利申请CN106751892A公开了一种双组份低硬度硅橡胶,其通过使用氢含量为0.05~0.20%的低含氢硅油而形成了高强度低硬度液体硅橡胶。但因其高的拉断伸长率和表面发粘特性,该低硬度硅橡胶具有容易拉伸变形以及压缩变形大等缺点,无法满足精密仪器密封减震要求。

[0005] 另外,在一些文献中提及使用铁红,硅微粉和氧化铈等助剂来降低液体硅橡胶的压缩变形,由于这类助剂本身具有颜色,添加之后的硅橡胶虽可以获得较低的压缩变形,但硅胶本身也会被染色,应用受到了极大的限制。

发明内容

[0006] 鉴于此,本发明的目的是针对现有技术中存在缺陷,提供了具有低压缩变形的低硬度透明液体硅橡胶组合物及其制备方法和应用,本发明的低硬度透明液体硅橡胶组合物固化后形成的硅橡胶具有低的硬度和压缩变形,长期使用无析出物且具有优异的透明度。

[0007] 本发明的目的是通过以下技术方案实现的。

[0008] 第一方面,本发明提供了具有低压缩变形的低硬度透明液体硅橡胶组合物,其中,所述低硬度透明液体硅橡胶组合物包括200重量份基胶、80~170重量份第二端乙烯基硅油、80~170重量份侧链乙烯基硅油、0.5~15重量份MQ硅树脂、0.5~10重量份含氢硅油、以所述低硬度透明液体硅橡胶组合物重量计1~15ppm铂金催化剂和0.01~1.0重量份抑制剂,所述基胶的原料包括100~140重量份第一端乙烯基硅油、30~70重量份气相法白炭黑、4~20重量份六甲基二硅氮烷、0.02~1.6重量份羟基封端甲基乙烯基硅油和1~12重量份去离子水。

[0009] 本发明的低硬度透明液体硅橡胶组合物固化后形成的硅橡胶具有低的硬度和压缩变形,长期使用无析出物且具有优异的透明度。具体地,气相法白炭黑具有小的尺寸和大的比表面积,是有效地补强填料,粒径越小,比表面积越大,补强效果越好。但是,比表面积越大,分散越困难。本发明中,将第一端乙烯基硅油、气相法白炭黑、六甲基二硅氮烷、羟基封端甲基乙烯基硅油和去离子在高温下混合,六甲基二硅氮烷可以对气相法白炭黑进行改性,提高气相法白炭黑在第一端乙烯基硅油中的分散性,同时气相法白炭黑表面的羟基可以与羟基封端甲基乙烯基硅油形成氢键,有利于进一步气相法白炭黑的分散。

[0010] 本发明的组合物中,选用第一端乙烯基硅油和第二端乙烯基硅油与侧链乙烯基硅油配合使用,降低了交联密度,硬度小。进一步地,本发明的组合物中还添加了MQ硅树脂,显著地提高了压缩变形性能。

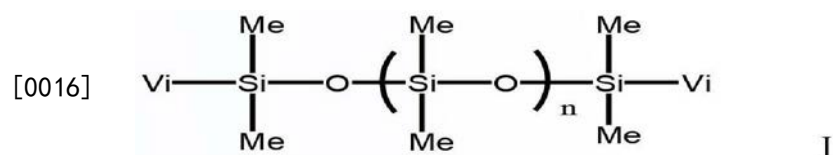
[0011] 根据本发明提供的低硬度透明液体硅橡胶组合物,其中,所述低硬度透明液体硅橡胶组合物在硬化后邵氏A硬度为10~20,优选为12~15。

[0012] 根据本发明提供的低硬度透明液体硅橡胶组合物,其中,如根据ASTM D395、在177℃、22h条件下测量的,所述低硬度透明液体硅橡胶组合物在硬化后压缩变形低于15%,优选地低于12%。在一些实施方案中,所述低硬度透明液体硅橡胶组合物在硬化后压缩变形为2~15%,在一些实施方案中为5~12%,以及在一些实施方案中为5~10.5%。

[0013] 根据本发明提供的低硬度透明液体硅橡胶组合物,其中,所述低硬度透明液体硅橡胶组合物包括A组分和B组分。将铂金催化剂与含氢硅油和抑制剂分成A、B两组分,有利于延长低硬度透明液体硅橡胶组合物的存储期限。通常地,A组分和B组分可以等重量比混合。当然,虽然不是优选的,A组分和B组分也可以采用其他的重量比,例如0.8:1、0.9:1、1:0.9、1:1.2混合使用。

[0014] 在一些优选实施方案中,所述A组分包括100重量份基胶、40~85重量份第二端乙烯基硅油、40~85重量份侧链乙烯基硅油、0.5~15重量份MQ硅树脂和以所述低硬度透明液体硅橡胶组合物重量计1~15ppm铂金催化剂;所述B组分包括100重量份基胶、40~85重量份第二端乙烯基硅油、40~85重量份侧链乙烯基硅油、0.5~10重量份含氢硅油和0.01~1.0重量份抑制剂。

[0015] 根据本发明提供的低硬度透明液体硅橡胶组合物,其中,所述第一端乙烯基硅油的化学结构如式I所示:



[0017] 其中,式I中,Me为甲基,Vi为乙烯基。

[0018] 根据本发明提供的低硬度透明液体硅橡胶组合物,其中,所述第一端乙烯基硅油的粘度为1000~200000cs,优选为10000~60000cs,更优选为50000~60000cs。

[0019] 本发明中,各材料的粘度是在25℃下测量的。

[0020] 根据本发明提供的低硬度透明液体硅橡胶组合物,其中,所述羟基封端甲基乙烯基硅油的粘度为1~20cs,羟基含量为5~10重量%,乙烯基含量为5~10重量%。

[0021] 在一些优选实施方案中,所述羟基封端甲基乙烯基硅油的粘度为8~10cs,羟基含

量为6~7重量%，乙烯基含量为6.5~7.5重量%，以及在一些具体实施方案中，所述羟基封端甲基乙烯基硅油的粘度为9cs，羟基含量为6.5重量%，乙烯基含量为7.0重量%。

[0022] 根据本发明提供的低硬度透明液体硅橡胶组合物，其中，所述气相法白炭黑的比表面积为100~500m²/g。在一些优选实施方案中，所述气相法白炭黑的比表面积为200~300m²/g；以及在一些优选实施方案中，所述气相法白炭黑的比表面积为250m²/g。

[0023] 根据本发明提供的低硬度透明液体硅橡胶组合物，其中，所述基胶是经由包括以下步骤的方法制得的：

[0024] (1) 在60~90℃的温度下以及在惰性气氛保护下，第一端乙烯基硅油、气相法白炭黑、六甲基二硅氮烷、羟基封端甲基乙烯基硅油和去离子水在捏合机或者行星搅拌机中混合，得到基胶混合料；和

[0025] (2) 步骤(1)中得到的基胶混合料在130~180℃，例如150~160℃的温度下抽真空处理。

[0026] 根据本发明提供的低硬度透明液体硅橡胶组合物，其中，所述第二端乙烯基硅油的化学结构如式I所示。

[0027] 根据本发明提供的低硬度透明液体硅橡胶组合物，其中，所述第二端乙烯基硅油的粘度为10000~100000cs，优选为80000~100000cs。

[0028] 根据本发明提供的低硬度透明液体硅橡胶组合物，其中，所述侧链乙烯基硅油的粘度为100~100000cs，优选为1000~10000cs；乙烯基含量为0.1~3重量%，优选为0.1~1.0重量%，更优选为0.5~1.0重量%。

[0029] 根据本发明提供的低硬度透明液体硅橡胶组合物，其中，所述MQ硅树脂的化学结构式如式II所示：

[0030] $(RMe_2SiO_{1/2})_a (Me_3SiO_{1/2})_b (SiO_2)_c$ II

[0031] 其中，R为选自氢、甲基和乙烯基中的一种或多种，Me表示甲基，a、b和c均大于0。

[0032] 根据本发明提供的低硬度透明液体硅橡胶组合物，其中，所述MQ硅树脂中，M/Q比值(a+b)/c=0.7~0.9；羟基含量为0.5~3.0重量%，优选为0.5~2重量%；数均分子量为2000~5000g/mol。

[0033] 在一些实施方案中，所述MQ硅树脂为乙烯基MQ硅树脂或甲基MQ硅树脂。

[0034] 根据本发明提供的低硬度透明液体硅橡胶组合物，其中，所述含氢硅油的端基和侧链基团都含有硅氢基团。

[0035] 适合用于本发明的含氢硅油的粘度为1~500cs，优选为5~100cs；氢含量为0.1~1.6重量%，优选为0.2~0.8重量%，更优选为0.3~0.3重量%。在一些实施方案中，含氢硅油的用量为6.5~10重量份。

[0036] 根据本发明提供的低硬度透明液体硅橡胶组合物，其中，可以采用本领域中已知的铂金催化剂，本发明对此没有特殊要求。例如，可以采用浓度为5000ppm的铂金催化剂。在一些实施方案中，铂金催化剂的用量可以为以所述低硬度透明液体硅橡胶组合物重量计5~7.5ppm。

[0037] 根据本发明提供的低硬度透明液体硅橡胶组合物，其中，适合用于本发明的抑制剂的实例包括但不限于：1-乙炔基-1-环己醇、2-甲基-3-丁炔-醇、3,5-二甲基-1-己炔-3-醇和3-甲基-1-十二炔-3-醇。在一些实施方案中，抑制剂的用量可以为以所述低硬度透明

液体硅橡胶组合物重量计400~500ppm。

[0038] 根据本发明提供的低硬度透明液体硅橡胶组合物,作为优选实施方案,所述A组分包括100重量份基胶、60~70重量份第二端乙烯基硅油、60~70重量份侧链乙烯基硅油、12.5~15重量份MQ硅树脂和以所述低硬度透明液体硅橡胶组合物重量计5~7.5ppm铂金催化剂。

[0039] 根据本发明提供的低硬度透明液体硅橡胶组合物,作为优选实施方案,所述B组分包括100重量份基胶、60~75重量份第二端乙烯基硅油、60~70重量份侧链乙烯基硅油、6.5~10重量份含氢硅油和以所述低硬度透明液体硅橡胶组合物重量计400~500ppm抑制剂。

[0040] 根据本发明提供的低硬度透明液体硅橡胶组合物,其中,所述基胶的原料包括120~140重量份第一端乙烯基硅油、50~60重量份气相法白炭黑、14~20重量份六甲基二硅氮烷、0.3~0.4重量份羟基封端甲基乙烯基硅油和10~12重量份去离子水。

[0041] 第二方面,本发明提供了低硬度透明液体硅橡胶组合物的制备方法,其中,所述制备方法包括以下步骤:

[0042] S1、制备基胶,包括:

[0043] S101、在60~90℃的温度下以及在惰性气氛保护下,第一端乙烯基硅油、气相法白炭黑、六甲基二硅氮烷、羟基封端甲基乙烯基硅油和去离子水在捏合机或者行星搅拌机中混合,得到基胶混合料;

[0044] S102、步骤S101中得到的基胶混合料在130~180℃的温度下进行抽真空处理;

[0045] S2、将100重量份基胶、40~85重量份第二端乙烯基硅油、40~85重量份侧链乙烯基硅油、0.5~15重量份MQ硅树脂和以所述低硬度透明液体硅橡胶组合物重量计1~15ppm铂金催化剂混合,得到A组分;

[0046] S3、将100重量份基胶、40~85重量份第二端乙烯基硅油、40~85重量份侧链乙烯基硅油、0.5~10重量份含氢硅油和0.01~1.0重量份抑制剂混合,得到B组分。

[0047] 根据本发明提供的制备方法,其中,步骤S101中所述惰性气氛为氮气气氛、氩气气氛或氦气气氛。

[0048] 根据本发明提供的制备方法,其中,步骤S101中混合的时间为1~2小时。

[0049] 根据本发明提供的制备方法,其中,步骤S102中基胶混合料在150~160℃的温度下进行抽真空处理,抽真空处理的时间优选为2~4小时。

[0050] 根据本发明提供的制备方法,其中,步骤S102还包括以下步骤:在抽真空处理之后,在120~140℃的温度下加入第一端乙烯基硅油进行稀释。

[0051] 在一些实施方案中,步骤S101中的第一端乙烯基硅油与步骤S102中的第一端乙烯基硅油的用量比为1.5~2:1。

[0052] 根据本发明提供的制备方法,其中,步骤S2和步骤S3还各自独立地包括以下步骤:在混合之后,进行真空脱泡。

[0053] 根据本发明提供的制备方法,其中,步骤S2和步骤S3中的混合时间可以为30~60分钟。

[0054] 第三方面,本发明还提供了具有低压缩变形的低硬度透明液体硅橡胶组合物在医疗器械或电子元器件灌封中的应用。

[0055] 与现有技术相比,本发明具有以下有益效果:

[0056] 由本发明的的低硬度透明液体硅橡胶组合物固化形成的硅橡胶具有低的硬度和压缩变形,长期使用无析出物且具有优异的透明度。

具体实施方式

[0057] 下面将对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。以下对至少一个示例性实施例的描述实际上仅仅是说明性的,决不作为对本发明及其应用或使用的任何限制。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0058] 需要注意的是,这里所使用的术语仅是为了描述具体实施方式,而非意图限制根据本申请的示例性实施方式。如在这里所使用的,除非上下文另外明确指出,否则单数形式也意图包括复数形式,此外,还应当理解的是,当在本说明书中使用术语“包含”和/或“包括”时,其指明存在特征、步骤、操作、组分、组件和/或它们的组合。

[0059] 硬度

[0060] 根据标准ASTM D2240测量材料的硬度。

[0061] 拉伸强度和扯断伸长率

[0062] 根据标准ASTM D412-1998a (2002) e1测量材料的拉伸强度和扯断伸长率。

[0063] 撕裂强度

[0064] 根据标准ASTM D624测量材料的撕裂强度。

[0065] 回弹率

[0066] 根据标准ASTM D7121-2005 (2012) 测量材料的回弹率。

[0067] 压缩变形

[0068] 根据ASTM D395测量材料的压缩变形。

[0069] 以下实施例和对比例中采用的原料如表1所示。

[0070] 表1原料

[0071]

621V10000	第一端乙烯基硅油, 江西蓝星星火有机硅有限公司, 粘度 10000cs
621V60000	第一端乙烯基硅油, 江西蓝星星火有机硅有限公司, 粘度 60000cs
621V80000	第二端乙烯基硅油, 江西蓝星星火有机硅有限公司, 粘度 80000cs
621V100000	第二端乙烯基硅油, 江西蓝星星火有机硅有限公司, 粘度 100000cs
QLS-203V	羟基封端甲基乙烯基硅油, 无锡市全立科技有限公司, 粘度 9 cs, 羟基含量为 6.5 重量%, 乙烯基含量为 7.0 重量%
HL-250	气相法白炭黑, 湖北汇富纳米材料股份有限公司, 比表面积 250 m ² /g
JG-2301	侧链乙烯基硅油, 江西硅博化工有限公司, 粘度为 8000 cs, 乙烯基含量 0.3 重量%
626V9H4	含氢硅油, 江西蓝星星火有机硅有限公司, 端基和侧链基团都含有硅氢基团, 粘度 9 cs, 氢含量为 0.4 重量%

[0072]

MQ-VH18	乙烯基 MQ 硅树脂, 江西蓝星星火有机硅有限公司, M/Q 比值 0.8, 乙烯基含量 0.99 重量%, 羟基含量 1.81%, 平均分子量 2732 g/mol
MQ-MH10	甲基 MQ 硅树脂, 江西蓝星星火有机硅有限公司, M/Q 比值 0.8, 羟基含量 1.00%, 平均分子量 3375 g/mol
二 甲 基 硅 油 100cs	江西蓝星星火有机硅有限公司, 粘度 100cs
PL-56	铂金催化剂, 信越, 铂金浓度 5000 ppm
氧化铈	长沙市得力稀土化工有限公司

[0073] 实施例1

[0074] 1. 制备基胶。

[0075] 1.1 在 80℃ 下以及在氮气气氛保护下, 将 76 重量份的第一端乙烯基硅油 621V60000、14 重量份六甲基二硅氮烷、0.3 重量份羟基封端甲基乙烯基硅油 QLS-203V 和 10 重量份去离子水在捏合机中混合, 分 3 步加入 50 重量份气相法白炭黑 HL-250, 每次间隔 30 分钟, 气相法白炭黑添加完毕后, 继续混合 60 分钟, 得到基胶混合料。

[0076] 1.2 将基胶混合料在 150℃ 的温度下抽真空处理 2 小时, 降温至 120℃, 加入 46 重量份第一端乙烯基硅油 621V60000 进行稀释, 降温至室温出料, 得到基胶 1。

[0077] 2. 制备 A 组分

[0078] 称取 100 重量份基胶 1、60 重量份第二端乙烯基硅油 621V100000、62.5 重量份侧链乙烯基硅油 JG-2301、12.5 重量份乙烯基 MQ 硅树脂 MQ-VH18 和以低硬度透明液体硅橡胶组合物总重量计 5ppm 铂金催化剂, 搅拌 30 分钟, 真空脱泡, 得到 A 组分。

[0079] 3. 制备 B 组分

[0080] 称取 100 重量份基胶 1、65 重量份第二端乙烯基硅油 621V80000、62.5 重量份侧链乙烯基硅油 JG-2301、6.5 重量份含氢硅油 626V9H4 和以低硬度透明液体硅橡胶组合物总重量计 400ppm 的乙炔基环己醇, 搅拌 30 分钟, 真空脱泡, 得到 B 组分。

[0081] 实施例 2~10

[0082] 根据表 2 中的配方, 采用与实施例 1 基本一致的方法制备 A 组分和 B 组分。

[0083] 表 2 实施例 1~10 的低硬度透明液体硅橡胶组合物配方

[0084]

实施例编号		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
基胶 1	A 组分	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

[0085]

	B 组分	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
621V80000	A 组分	0	0	0	0	0	0	0	0	60	60
	B 组分	0	0	0	0	0	0	0	0	65	65
621V100000	A 组分	60	60	60	62.5	67	62.5	40	85	0	0
	B 组分	65	65	65	62.5	73	62.5	46	85	0	0
JG-2301	A 组分	62	61	62	62.5	70	69	85	40	62.5	62.5
	B 组分	63	64	63	62.5	70	71	85	46	62.5	62.5
MQ-VH18		12.5	15	0	0.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	0
MQ-MH10		0	0	12.5	0	0	0	0	0	0	12.5
626V9H4		6.50	6.50	6.50	6.50	6.50	10	6.50	6.50	6.50	6.50
PL-56 (ppm)		5	5	5	5	5	7.25	5	5	5	5
乙炔基环己醇 (ppm)		400	400	400	400	400	500	400	400	400	400
外观		透明	透明	透明	透明	透明	透明	透明	透明	透明	透明

[0086] 注：表2中未标明单位的组分以重量份计，PL-56和乙炔基环己醇基于A组分和B组分的总重量计量。

[0087] 实施例11~12

[0088] 采用与实施例基本相同的方法制备A组分和B组分，不同之处仅在于：

[0089] (1) 实施例11中，在60℃下以及在氮气气氛保护下，将70重量份的第一端乙烯基硅油621V10000、14重量份六甲基二硅氮烷、0.4重量份羟基封端甲基乙烯基硅油QLS-203V和12重量份去离子水在捏合机中混合，分3步加入60重量份气相法白炭黑HL-250，每次间隔30分钟，气相法白炭黑添加完毕后，继续混合60分钟，得到基胶混合料。

[0090] 将基胶混合料在160℃的温度下抽真空处理1小时，降温至120℃，加入50重量份第一端乙烯基硅油621V10000进行稀释，降温至室温出料，得到基胶2；

[0091] (2) 实施例12中，在90℃下以及在氮气气氛保护下，将80重量份的第一端乙烯基硅油621V60000、20重量份六甲基二硅氮烷、0.4重量份羟基封端甲基乙烯基硅油QLS-203V和12重量份去离子水在捏合机中混合，分3步加入70重量份气相法白炭黑HL-250，每次间隔30分钟，气相法白炭黑添加完毕后，继续混合60分钟，得到基胶混合料。

[0092] 将基胶混合料在160℃的温度下抽真空处理2小时，降温至140℃，加入60重量份第一端乙烯基硅油621V60000进行稀释，降温至室温出料，得到基胶3。

[0093] 对比例1~4

[0094] 采用与实施例1基本相同的方法制备硅橡胶，不同之处仅在于：

[0095] (1) 对比例1，步骤2中乙烯基MQ硅树脂MQ-VH18的用量为0；

[0096] (2) 对比例2，将步骤2中乙烯基MQ硅树脂MQ-VH18替换为35重量份二甲基硅油100cs；

[0097] (3) 对比例3，步骤2中乙烯基MQ硅树脂MQ-VH18替换为35重量份二甲基硅油100cs，同时添加5.34重量份的氧化铈；

[0098] (4) 对比例4中，步骤1中羟基封端甲基乙烯基硅油QLS-203V的用量为0，制得基胶

4。

[0099] 表3对比比例硅橡胶组合物配方

对比比例编号		1	2	3	4
基胶 1	A 组分	100	100	100	0
	B 组分	100	100	100	0
基胶 4	A 组分	0	0	0	100
	B 组分	0	0	0	100
621V80000	A 组分	0	0	0	0
	B 组分	0	0	0	0
621V100000	A 组分	60	60	60	60
	B 组分	65	65	65	65
JG-2301	A 组分	62	62	62	62
	B 组分	63	63	63	63
MQ-VH18		0	0	0	12.5
MQ-MH10		0	0	0	0
二甲基硅油 100cs		0	35	35	0
氧化铈		0	0	5.34	0
626V9H4		6.50	6.50	6.50	6.50
PL-56 (ppm)		5	5	5	5
乙炔基环己醇 (ppm)		400	400	400	400
外观		透明	透明	黄色	透明

[0101] 注：表3中未标明单位的组分以重量份计，PL-56和乙炔基环己醇基于A组分和B组分的总重量计量。

[0102] 性能测试

[0103] 将实施例1~12和对比例1~4的硅橡胶组合物的A组分合B组分按照配方的比例混合，脱泡，在120℃的温度下模压10分钟，制备2毫米厚度样片和12毫米厚度压缩变形样块，并将样片在200℃的温度下烘烤4小时。

[0104] 对样品进行测试，结果如表4所示。

[0105] 表4硅橡胶性能

[0106]

	硬度(邵氏 A)	拉 伸 强 度 (MPa)	扯断伸长率 (%)	抗 撕 强 度 (kN/m)	压 缩 变 形 177℃/22h
实施例 1	13	2.6	472	3.9	10.0%
实施例 2	15	2.4	413	3.8	10.2%
实施例 3	12	1.3	404	2.9	5.5%
实施例 4	15	2.6	463	4.2	12.8%
实施例 5	12	2.5	458	3.7	9.8%
实施例 6	12	2.6	469	3.8	10.1%
实施例 7	13	2.8	447	3.5	10.4%
实施例 8	13	2.5	471	3.9	10.3%
实施例 9	14	2.9	474	4.1	10.5%
实施例 10	13	1.7	426	3.2	5.1%
对比例 1	18	2.5	455	4.4	19.1%
对比例 2	14	2.8	600	4.6	28.7%
对比例 3	14	3.1	575	5.4	13.4%
对比例 4	13	1.5	357	2.1	17.9%

[0107] 由表4可知,本发明的低硬度透明液体硅橡胶组合物固化后形成的硅橡胶具有低的硬度和压缩变形。

[0108] 另外,实施例1~10的硅橡胶放置60天,表面无析出物且仍具有优异的透明度。而对比例2和3的硅橡胶放置30天后,表面发粘。

[0109] 以上所述仅为本发明的优选实施例而已,并不用于限制本发明,对于本领域的技术人员来说,本发明可以有各种更改和变化。凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。