

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

C08L 83/07 (2006.01)

C09D 183/07 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200710001733.7

[43] 公开日 2007年7月25日

[11] 公开号 CN 101003686A

[22] 申请日 2007.1.16

[21] 申请号 200710001733.7

[30] 优先权

[32] 2006.1.17 [33] JP [31] 2006-008274

[71] 申请人 信越化学工业株式会社

地址 日本东京都千代田区大手町2丁目6番
1号

[72] 发明人 柏木努

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
代理人 周铁 赵苏林

权利要求书2页 说明书16页

[54] 发明名称

可固化硅橡胶组合物及其固化产品

[57] 摘要

提供了一种可固化硅橡胶组合物, 包含(A) 每个分子内含两个或两个以上脂肪族不饱和键的有机聚硅氧烷, 25°C粘度在 $10 - 100000 \text{mm}^2/\text{s}$, 并含有苯基和/或环己基, (B) 含有 SiO_2 单元及 $(\text{R}^1)_3\text{SiO}_{0.5}$ 单元(其中, 每个 R^1 独立地代表乙烯基、烯丙基或不含脂肪族不饱和键的一价烃基, 条件是该组分(B)中的所有 R^1 基团的一个或多个独立地表示苯基或环己基)的具有树脂结构的有机聚硅氧烷, (C) 有机氢聚硅氧烷, 和(D) 铂族金属基催化剂, 其中组分(B)存在的量为组分(A)和组分(B)组合的20-80%质量。该组合物可形成具有改进硬度、无表面粘性、具有高折光指数, 类橡胶性能如延伸性没有任何损失的固化产品。通过将该组合物施加于基材例如电气、电子部件或光电子部件, 然后固化所述组合物以在所述基材顶部形成固化产品, 可以用所述固化产品涂覆所述基材。

1、一种可固化硅橡胶组合物，包含：

(A) 每个分子内都含两个或两个以上脂族不饱和键的有机聚硅氧烷，其 25℃ 的粘度为 10-100000mm²/s，并含有苯基和环己基之一，或两者都含有，

(B) 具有三维网络结构的有机聚硅氧烷，其含有 SiO₂ 单元及 (R¹)₃SiO_{0.5} 单元（其中，每个 R¹ 独立地代表乙烯基、烯丙基或不含脂族不饱和键的一价烃基，条件是该组分 (B) 中的所有 R¹ 基团中的一个或多个独立地表示苯基或环己基），

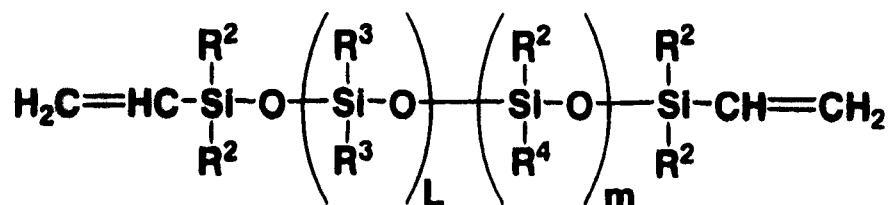
(C) 有机氢聚硅氧烷，以及

(D) 铂族金属基催化剂，其中

所述组分 (B) 的存在量为所述组分 (A) 与所述组分 (B) 的组合的 20-80% 质量。

2、根据权利要求 1 的组合物，其中所述组分 (A) 为直链二有机基聚硅氧烷。

3、根据权利要求 1 的组合物，其中所述组分 (A) 由以下所示通式 (1) 表示：



(1)

(其中，R² 基团代表相同的或不同的未取代或取代一价烃基，R³ 基团代表除苯基或环己基以外的相同的或不同的未取代或取代的一价烃基，每个 R⁴ 基团独立地代表苯基或环己基，L 和 m 各自代表 0 或正整数，而当 m=0 时，所有 R² 基团中的至少一个为苯基或环己基)。

4、根据权利要求 1 的组合物，其中，在所述的组分 (B) 中，所述的 (R¹)₃SiO_{0.5} 单元与所述的 SiO₂ 单元的摩尔比为 0.3-3。

5、一种通过固化根据权利要求 1 的组合物得到的固化产品。

6、一种涂覆剂，含有根据权利要求 1 的组合物。

7、一种使用根据权利要求 1 的组合物的固化产品涂覆基材的方法，包括以下步骤：

将所述组合物施加到所述基材，和

固化所述组合物以在所述基材顶部形成所述固化产品，由此用所述固化产品涂覆所述基材。

8、根据权利要求 7 的方法，其中所述基材为电气或电子部件。

9、根据权利要求 7 的方法，其中所述基材为光电子部件。

可固化硅橡胶组合物及其固化产品

技术领域

本发明涉及一种可加成固化硅橡胶组合物及其固化产品，特别是涉及一种可制备具有优异折光指数、良好的类橡胶性能及强度特性并且几乎没有表面粘性的固化产品的可固化硅橡胶组合物及由此组合物制备的固化产品。

背景技术

硅橡胶组合物表现出耐候性、耐热性等优良性能，并形成具有优异类橡胶性能如硬度和延伸性的固化产品，因而经常在各种各样的领域被广泛应用，但是由于它们也表现出表面粘性，所以吸尘成了此类硅橡胶组合物被用作电气和电子部件的涂布剂或类似应用时的一个问题。

对于解决表面粘性这个问题的有机硅清漆（silicone varnishes）而言龟裂的发生成为问题。而且，通过将硅油加入有机硅清漆中所制备的硬度被降低的树脂是非常脆的并且产生可靠性问题。大家都在热切地寻求一种可以形成无表面粘性、具有优良抗龟裂性的固化产品的硅橡胶组合物作为包裹物，如电气和电子部件。并且，对于光学部件和光学半导体来说，折光指数的提高被视为非常理想的光学特性。

在可加成固化硅橡胶组合物中，加入类树脂有机聚硅氧烷以提高固化产品的强度是一种众所周知的技术。然而，即使在加入了类树脂有机聚硅氧烷使得固化产品的强度得以提高的情况下，表面粘性和吸尘仍然是需要解决的问题。

发明内容

相应地，本发明的一个目的是提供一种可加成固化硅橡胶组合物，所述组合物可以形成具有改进的硬度、无表面粘性和具有高折光指数，并且类橡胶性能如延伸性无任何损失的固化产品，以及提供此类组合物的固化产品。

为了达到上述目的，本发明提供了一种可固化硅橡胶组合物，包

括:

(A) 每个分子内都含两个或两个以上脂族不饱和键的有机聚硅氧烷, 其在 25℃ 的粘度为 $10 - 100000 \text{mm}^2/\text{s}$, 并含有苯基和环己基之一, 或两者都含有,

(B) 具有三维网络结构的有机聚硅氧烷, 含有 SiO_2 单元和 $(\text{R}^1)_3\text{SiO}_{0.5}$ 单元 (其中, 每个 R^1 独立地代表乙烯基、烯丙基或不含脂族不饱和键的一价烃基, 条件是该组分 (B) 中的所有 R^1 基团的一个或多个独立地表示苯基或环己基),

(C) 有机氢聚硅氧烷, 以及

(D) 铂族金属基催化剂, 其中

组分 (B) 的存在量为组分 (A) 和组分 (B) 组合的 20-80% 质量。本发明的第二方面提供了一种通过固化所述组合物获得的固化产品。

本发明的第三方面提供了一种包含所述组合物的涂覆剂。

本发明的第四方面提供了一种用所述组合物的固化产品涂覆基材的方法, 包括以下步骤:

将所述组合物应用于基材, 并且

固化所述组合物以在基材的顶部形成固化产品, 从而用所述固化产品涂覆所述基材。

根据本发明, 可制备一种具有高折光指数、优良抗冲击性能及克服了硅弹性体的重要缺点 (即由于这类表面粘性导致吸尘) 的固化产品。

具体实施方式

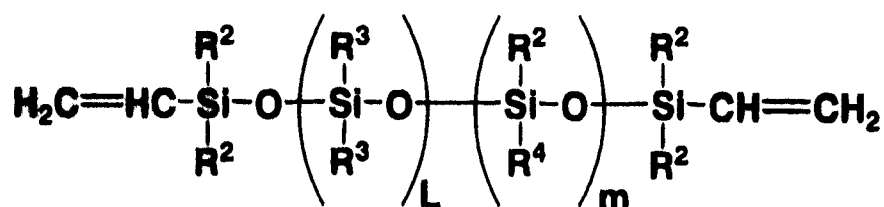
对本发明的更详细描述如下。在以下的描述中, “Me” 代表甲基, “Vi” 代表乙烯基, “Ph” 代表苯基。

[(A) 有机聚硅氧烷]

作为本发明硅橡胶组合物基础组分的组分 (A) 是有机聚硅氧烷, 每个分子内包含两个或两个以上的脂族不饱和键, 在 25℃ 时粘度在 10 到 $100000 \text{mm}^2/\text{s}$, 并含有苯基和环己基之一, 或两者都含有。任何符合这些标准的有机聚硅氧烷都可以用作组分 (A), 而其中主链含有重复二有机基硅氧烷单元且分子链两端由三有机基甲硅烷氧基封端

的直链二有机基聚硅氧烷尤其适合。从本发明组合物的可使用性及固化性来看，组分(A)在25℃的粘度应在10到100000mm²/s。组分(A)可使用单独一种有机聚硅氧烷，也可使用两种或两种以上的不同有机聚硅氧烷的组合。组分(A)中的脂族不饱和基团可键合到在分子链终端的硅原子上或键合到在非链端(在分子链中)的硅原子上，或键合到这两种硅原子上，而含有与至少在分子链两个终端的硅原子相连的脂族不饱和基团的有机聚硅氧烷是优选的。在组分(A)中，相对于硅原子总量脂族不饱和基团的含量典型的是在0.001-20mol%，而优选大约是0.01-10mol%。

组分(A)的优选结构，举例来说，包含如下通式(1)所示的有机聚硅氧烷：



(1)

(其中，R²基团代表相同的或不同的未取代或取代的一价烃基，R³基团代表除苯基或环己基以外的相同的或不同的未取代或取代的一价烃基，每个R⁴基团独立地代表苯基或环己基，L和m分别代表0或正整数，而当m=0时，所有R²基团中至少有一个是苯基或环己基)。

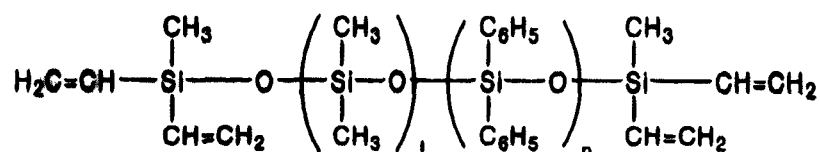
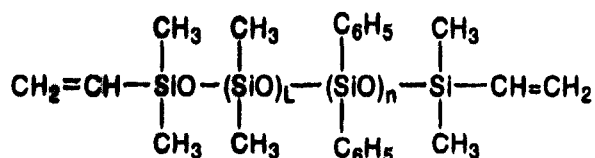
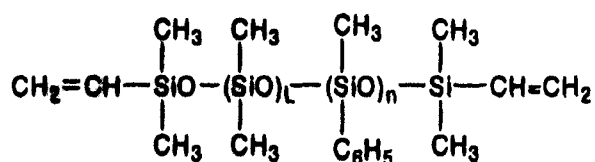
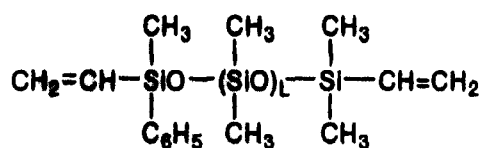
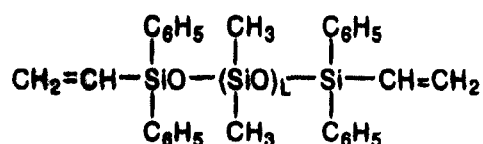
在通式(1)中，举例来说，R²包括低级烷基如甲基、乙基、丙基或丁基；环烷基如环己基；烯基如乙烯基或烯丙基；芳基如苯基、甲苯基或二甲苯基；芳烷基如苯甲基；以及其中上述烃基中部分或全部氢原子被卤素原子或氟基等取代的基团，例如氟甲基、氟乙基或3,3,3-三氟丙基。上述基团中，碳原子个数在1-10，特别是在1-6是优选的。

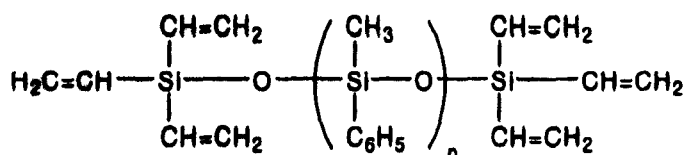
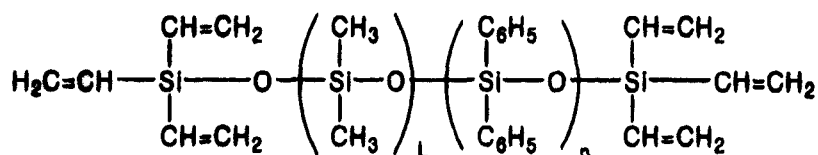
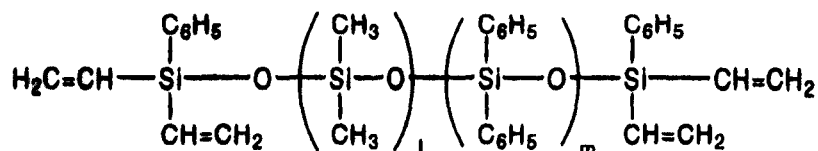
举例来说，R³包括低级烷基例如甲基、乙基、丙基或丁基；除环己基以外的环烷基如环戊基；链烯基如乙烯基或烯丙基；除苯基以外的芳基如甲苯基或二甲苯基；芳烷基例如苯甲基；以及其中上述烃基中的部分或全部氢原子被卤素原子或氟基等取代后的基团，如氟甲基、氟乙基，或3,3,3-三氟丙基。在这些基团中，其中碳原子的数量在

1-10, 特别是在 1-6 的基团是优选的, 而甲基尤为合适。

此外, L 和 m 代表 0 或正整数, 并且特别地代表使得组分 (A) 在 25℃ 的粘度落在上述范围的数字。L 和 m 优选是满足方程 $0 < L+m < 10000$ 的整数, 甚至更优选是满足 $8 < L+m < 2000$ 的整数, 甚至更优选是满足 $10 < L+m < 1200$ 的整数, 并且此外还满足方程 $0 < m/(L+m) < 1$ 的, 更优选满足 $0.05 < m/(L+m) < 0.8$, 甚至更优选满足 $0.1 < m/(L+m) < 0.4$ 。然而当 $m=0$ 时, 组分 (A) 中所有 R^2 基团中的至少一个必须是苯基或环己基。

组分 (A) 的具体例子包括以下所示结构式代表的有机聚硅氧烷, 虽然组分 (A) 并不仅限于以下结构。





(上述的每个结构式中, L 和 m 如上定义, n 代表与 m 相同的正整数, 条件是必须满足方程 $0 < n/(L+n) \leq 1$.)

此外, 组分 (A) 的另外的具体例子包括其中上述每个结构式中的苯基 (C_6H_5) 被环己基取代的结构式所代表的有机聚硅氧烷。

[(B) 具有树脂结构的有机聚硅氧烷]

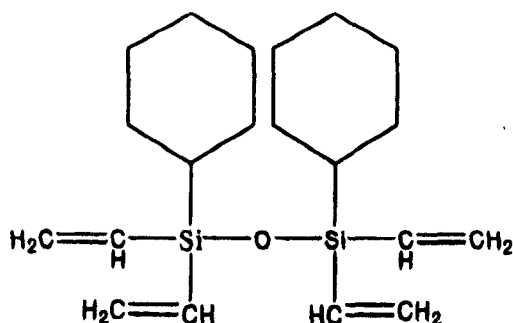
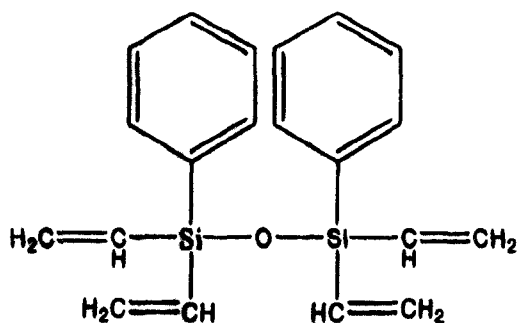
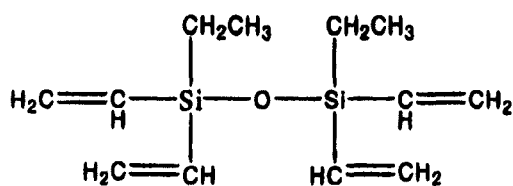
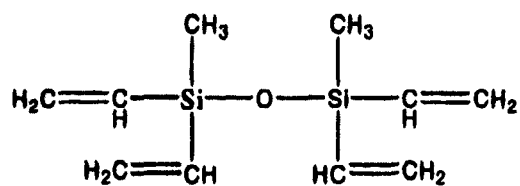
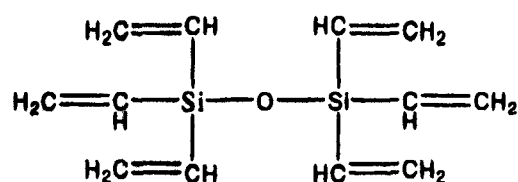
组分 (B) 是具有树脂结构 (即三维网络结构) 的有机聚硅氧烷, 包含 SiO_2 单元 (以下也称为 a-单元) 及 $(\text{R}^1)_3\text{SiO}_{0.5}$ 单元 (以下也称为 b-单元) (其中, 每个 R^1 独立地代表乙烯基、烯丙基或不含脂肪族不饱和键的一价烃基, 条件是组分 (B) 中的所有 R^1 基团的一个或多个, 优选组分 (B) 中所有 R^1 基团的 1-50 mol%、甚至更优选 3-30 mol%、最优选 5-25 mol%, 独立地代表苯基或环己基) 组成。组分 (B) 被加入到本发明的组合物中以改善由这种组合物所制备的固化产品的物理强度及表面粘性。在该组合物中, 组分 (B) 的存在量为组分 (A) 及组分 (B) 组合的 20-80% 质量。由凝胶渗透色谱测定并以聚苯乙烯为标准计算的组分 (B) 的重均分子量典型的在 500-10000。组分 (B) 可使用单一一种化合物或可使用两种或两种以上不同的化合物的组合。b-单元也可使用单一一种单元或使用两种或两种以上不同单元的组合。

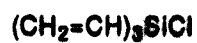
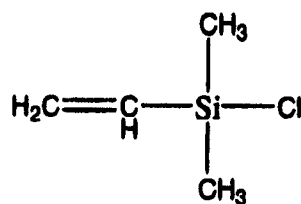
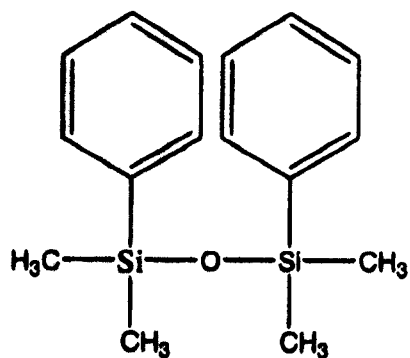
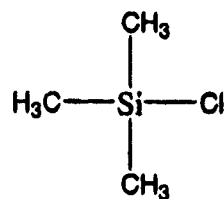
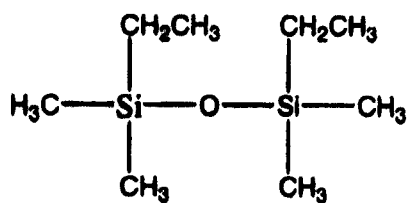
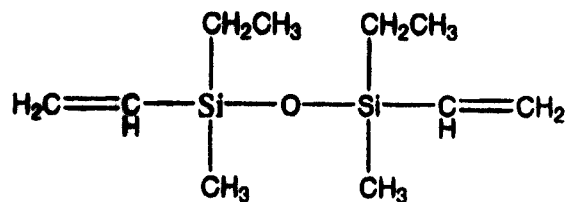
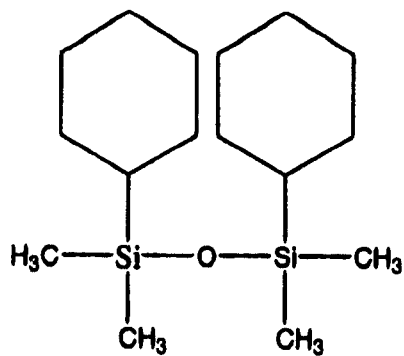
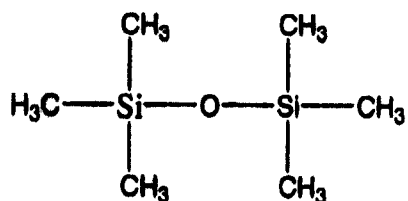
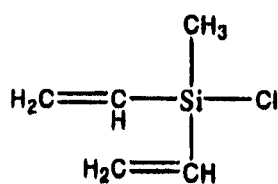
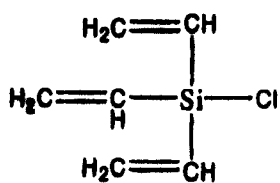
在其中 R^1 为不含脂肪族不饱和键的一价烃基的情况下, 具体举例来说, 适合的基团包括低级烷基例如甲基、乙基、丙基或丁基; 环烷基例如环己基; 芳基例如苯基、甲苯基或二甲苯基; 芳烷基例如苯甲基; 以及其中上述烃基的部分或全部氢原子被卤素原子或氰基等取代

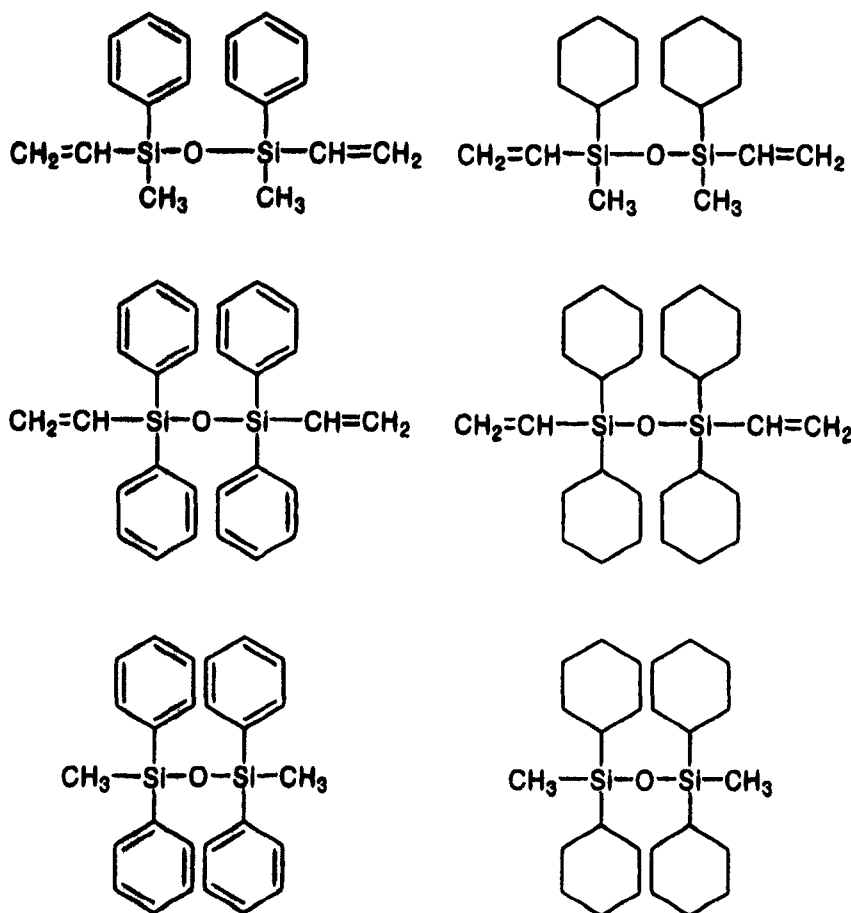
后形成的基团例如氟甲基、氟乙基或 3,3,3-三氟丙基。这些基团中，其中碳原子数在 1-10，特别是在 1-6 的基团是优选的。典型地，乙烯基或烯丙基的数量占组分 (B) 中全部 R^1 基团的 0-50 mol%，优选占 1-30mol%，甚至更优选占 3-20mol%。组分 (B) 优选为具有树脂结构的含乙烯基或含烯丙基的有机聚硅氧烷。

上述单元的组合适选要使得 b/a 摩尔比的值，所述值表示相对于 a-单元数量的 b-单元的数量，是 0.3-3，甚至更优选是 0.5-1.5，以及甚至更优选是 0.7-1.0。

组分 (B) 易于合成，举例来说，把产生各结构单元的源化合物按照可使摩尔比 b/a 的值落在先前提到的范围内的量进行混合，然后在酸的存在下进行共水解。a-单元的源化合物，举例来说，包括硅酸钠，硅酸烷基酯，硅酸多烷基酯以及四氯化硅。a-单元的源化合物可以是单一一种化合物，或者是两种或两种以上不同化合物的组合。此外，举例来说，b-单元的源化合物包括如下结构式所表示的有机硅化合物，例如三有机基氟硅烷和六有机基二硅氧烷。b-单元的源化合物也可使用单一一种化合物，或者使用两种或两种以上的不同化合物的组合。



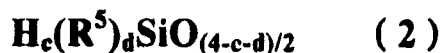




[(C) 有机氢聚硅氧烷]

组分(C)的有机氢聚硅氧烷起到交联剂的作用。固化产品由本发明的组合物通过加成反应得到,所述加成反应在组分(C)中键合到硅原子上的氢原子(SiH基团),组分(A)中键合到硅原子的脂肪族不饱和键,以及如果存在,组分(B)中键合到硅原子的乙烯基和/或烯丙基,之间进行。组分(C)的分子结构可以是直链、支链、环状、支链环状或网状结构。对于SiH基团的位置没有特殊的限制,当组分(C)具有分子链终端时,SiH基团可以只位于分子链终端,只位于分子链中的非终端位置,或在这两种位置都存在。组分(C)可采用单一一种有机氢聚硅氧烷,或采用两种或两种以上不同有机氢聚硅氧烷的组合。

合适的组分(C)的实例包括以下所示平均组成式(2)所表示的有机氢聚硅氧烷:



(其中, R^5 基团表示不含脂肪族不饱和键的相同或不同的取代或未取代一价烃基, c 和 d 为满足方程: $0.001 < c < 2$, $0.7 < d < 2$ 以及 $0.8 <$

$c+d < 3$ 的数), 其每个分子内含有至少 2 个(典型地为 2-300 个), 优选 3 个或更多个(例如, 3-200 个, 特别是 4-约 100 个) SiH 基团。

上述的式(2)中, R^5 基团的例子包括所含碳原子数为 1-10, 尤其是 1-7 并且不含脂肪族不饱和键的, 相同或不同的未取代或取代一价烃基。合适的基团例子包括除了链烯基以外的上述通式(1)中有关取代基 R^2 的所有基团, 具体例子包括低级烷基如甲基以及芳基如苯基。

而且, c 和 d 为满足式: $0.001 < c < 2$, $0.7 < d < 2$, 以及 $0.8 < c+d < 3$ 的数, 优选为满足式: $0.05 < c < 1$, $0.8 < d < 2$, 以及 $1 < c+d < 2.7$ 的数。组分(C)的有机氢聚硅氧烷中的硅原子数典型的是 2-300 原子, 优选 3-200 原子, 甚至更优选 4-约 100 原子。

组分(C)的具体例子包括五甲基三氢环四硅氧烷, 1,1,3,3-四甲基二硅氧烷, 1,3,5,7-四甲基环四硅氧烷, 三(氢二甲基甲硅烷氧基)甲基硅烷, 三(氢二甲基甲硅烷氧基)苯基硅烷, 甲基氢环聚硅氧烷, 甲基氢硅氧烷及二甲基硅氧烷的环状共聚物, 两个终端都用三甲基甲硅烷氧基封端的甲基氢聚硅氧烷, 两个终端都用三甲基甲硅烷氧基封端的二甲基硅氧烷和甲基氢硅氧烷共聚物, 两个终端都用二甲基氢甲硅烷氧基封端的二甲基聚硅氧烷, 两个终端都用二甲基氢甲硅烷氧基封端的二甲基硅氧烷和甲基氢硅氧烷的共聚物, 两个终端都用三甲基甲硅烷氧基封端的甲基氢硅氧烷和二苯基硅氧烷的共聚物, 两个终端都用三甲基甲硅烷氧基封端的甲基氢硅氧烷、二苯基硅氧烷和二甲基硅氧烷的共聚物, 两个终端都用三甲基甲硅烷氧基封端的甲基氢硅氧烷、甲基苯基硅氧烷和二甲基硅氧烷的共聚物, 两个终端都用二甲基氢甲硅烷氧基封端的甲基氢硅氧烷、二甲基硅氧烷和二苯基硅氧烷的共聚物, 两个终端都用二甲基氢甲硅烷氧基封端的甲基氢硅氧烷、二甲基硅氧烷和甲基苯基硅氧烷的共聚物, 包含 $(CH_3)_2HSiO_{1/2}$ 单元, $(CH_3)_3SiO_{1/2}$ 单元以及 $SiO_{4/2}$ 单元的共聚物, 包含 $(CH_3)_2HSiO_{1/2}$ 及 $SiO_{4/2}$ 单元的共聚物, 以及包含 $(CH_3)_2HSiO_{1/2}$ 单元, $SiO_{4/2}$ 单元及 $(C_6H_5)_3SiO_{1/2}$ 单元的共聚物。

组分(C)通常可通过氟硅烷例如 R^5SiHCl_2 , $(R^5)_3SiCl$ 、 $(R^5)_2SiCl_2$ 或 $(R^5)_2SiHCl$ (其中 R^5 如上述定义)的水解得到, 或通过水解得到的硅氧烷的平衡获得。

组分(C)的混入量必须使得本发明的组合物能有效固化, 典型地,

组分(C)中 SiH 基团的量为 0.1-4.0mol, 甚至更优选为 1.0-3.0mol, 最优选为 1.2-2.8mol, 对于每 1mol 的组分(A)内键合到硅原子的脂肪族不饱和键和如果存在的组分(B)内键合到硅原子的乙烯基和/或烯丙基的组合而言。只要组分(C)的混入量落在上述的范围内, 固化反应就能令人满意地进行, 本发明的组合物就能容易制备出硅橡胶固化产品, 而且固化产品中残留的未反应的 SiH 基团的数量可以被抑制到最小量, 这意味着固化产品更耐橡胶物理性能随时间的变化。

[(D) 铂族金属基催化剂]

组分(D)的铂族金属基催化剂的加入是为了促进本发明组合物内的加成固化反应, 可使用单一一种催化剂, 或可使用两种或两种以上的不同催化剂的组合。举例来说, 组分(D)包括铂基、钯基和锇基催化剂, 而从成本上考虑铂基催化剂是特别优选的。合适的催化剂的具体例子包括 $\text{H}_2\text{PtCl}_6 \cdot k\text{H}_2\text{O}$, K_2PtCl_6 , $\text{KHPtCl}_6 \cdot k\text{H}_2\text{O}$, K_2PtCl_4 , $\text{K}_2\text{PtCl}_4 \cdot k\text{H}_2\text{O}$, $\text{PtO}_2 \cdot k\text{H}_2\text{O}$, $\text{PtCl}_4 \cdot k\text{H}_2\text{O}$, PtCl_2 以及 $\text{H}_2\text{PtCl}_4 \cdot k\text{H}_2\text{O}$ (在这些化学式中, k 表示正整数), 以及这些化合物与碳氢化合物、醇或含乙烯基的有机聚硅氧烷的络合物。

组分(D)的混入量只需达到有效催化量即可, 优选的数量, 按照铂族金属质量计算, 相对于 100 质量份组分(A)至(D)的组合, 在 0.1-500ppm, 甚至更优选是在 0.5-200ppm。

[其它组分]

除了上述组分(A)-(D)外, 如果需要, 本发明的组合物也可包含各种传统添加剂。例如, 例如火成二氧化硅和火成二氧化钛的无机增强填料以及例如碳酸钙、硅酸钙、二氧化钛、氧化铁、炭黑及氧化锌的非增强无机填料也可加入到本发明的组合物中, 其总加入量按质量计算, 每 100 质量份组分(A)至(D)的组合不超过 600 份(即按质量计算为 0-600 份, 典型地为 1-600 份, 优选地为 10-400 份)。

[硅橡胶组合物的制备与固化]

本发明的硅橡胶组合物通过将上述各组分均匀混合在一起制备, 而为了确保不发生固化, 组合物通常作为两种分开的液体存放, 当要使用时再将这两种液体混合在一起并固化。不必说, 含有少量固化抑制剂如烷属醇的单份式组合物也是可行的。

本发明的组合物可根据预定用途施加到预先确定的基材上, 然后

再固化。这使得基材可被该组合物的固化产品涂覆。基材的例子包括电气及电子部件，以及光电子部件。电气及电子部件的具体例子包括晶体管、IC、CPU、存储器、传感器以及电池。光电子部件的例子包括光学半导体及类似部件，具体例子包括例如发光二极管和激光二极管的发光半导体元件；例如光电二极管、光电晶体管、图像传感器（如 CCD 和 CMOS）以及 IR 传感器的光-接收半导体元件。固化条件可与传统的加成反应可固化硅橡胶组合物所用的条件相似。例如，本发明的组合物即使在室温（25℃）下也可以令人满意地进行固化，但如果需要也可通过加热固化。如果通过加热固化，温度典型地在 60-200℃。

[应用]

本发明的组合物固化迅速，在需要时可使用加热，形成表现出高硬度及无表面粘性的弹性固化产品。该固化产品可广泛应用于各种其中硅氧烷固化产品的粘合性正常情况下会导致问题出现的场合。特别地，该固化产品可用作电气、电子部件以及光电子部件的保护性涂布剂，模塑剂（molding agent）或镜片材料，以及用于铸封或铸造此类部件，并且也可用作硅橡胶键盘的表面涂料。

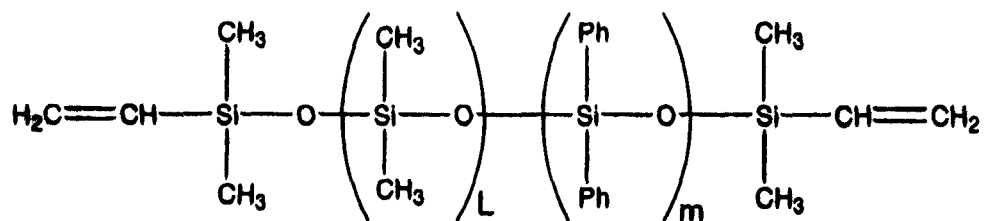
具体实施方式

实施例

以下一系列实施例及对比实施例用于对本发明进行进一步详细描述，而本发明决不仅限于这些实施例。在下列实施例中，单位“份”指“质量份数”，粘度值指在 25℃测得的值。

[实施例 1]

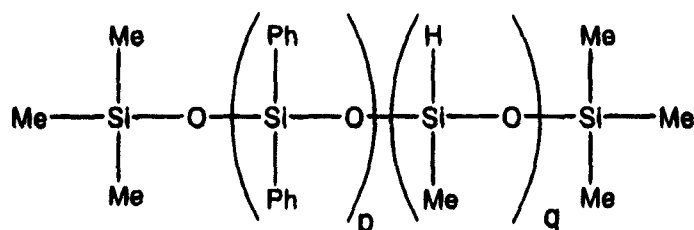
向 (a) 50 份由以下所示结构式表示的有机聚硅氧烷（粘度： $20000\text{mm}^2/\text{s}$ ）：



（其中， $L=413$ ， $m=85$ ）

中加入 (b) 50 份含 50mol% SiO_2 单元、42.5mol% $(\text{CH}_3)_3\text{SiO}_{0.5}$ 单元及

7.5mol%MePhViSiO_{0.5} 单元的树脂结构的乙烯基苯基甲基聚硅氧烷 (PVMQ), (c) 足够数量的由以下所示结构式表示的有机氢聚硅氧烷以为组分 (a) 和组分 (b) (下文中 SiH 基团与乙烯基的该比值也表示为“SiH/SiVi”) 中每 1mol 的键接硅原子的乙烯基基团提供 1.5mol 的 SiH 基团,

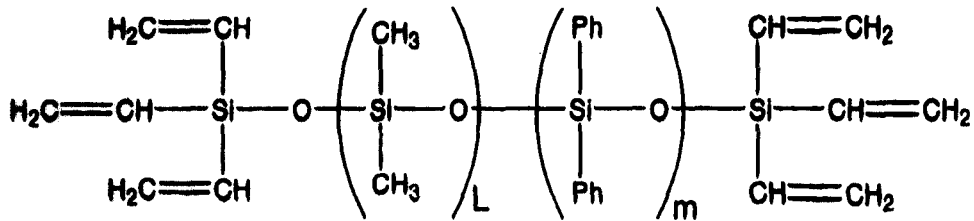


(其中, $p=2$, $q=8$)

和 (d) 0.05 份辛醇改性的氯铂酸溶液 (铂元素含量: 2%质量), 然后充分搅拌所得到的混合物, 得到硅橡胶组合物。该组合物在 150℃ 下经 4 小时加热成型, 形成固化产品。该固化产品在 25℃ 的折光指数通过阿贝折射计测定, 固化产品的拉伸强度、硬度 (D 类硬度) 以及断裂伸长则根据 JIS K 6249 进行测定。由手指触摸确定固化产品的表面粘性。此外, 该固化产品被放置于棉尘试样中, 从棉尘取出后用压缩空气喷吹以检测棉尘是否可从固化产品的表面被清除。并且, 使通过将硅橡胶组合物倒入铝盘 (直径: 6cm, 深: 0.6mm) 然后固化所述组合物得到的样品经受 -50℃ 到 150℃ 的高-低温循环过程 (其涉及包括将试样在 -50℃ 下保持 30 分钟, 然后再将试样置于恒温室中在 150℃ 下保持 30 分钟的重复循环), 然后检查试样的龟裂发生情况。各项测定结果列于表 1。

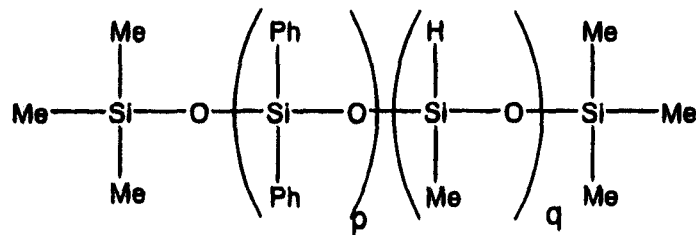
[实施例 2]

向 (a) 50 份以下所示式子表示的有机聚硅氧烷 (粘度: 4000mm²/s):



(其中, $L=70$, $m=30$)

中加入 (b) 50 份含 50mol% SiO_2 单元、35mol% $(\text{CH}_3)_3\text{SiO}_{0.5}$ 单元及 15mol% $\text{MePhViSiO}_{0.5}$ 单元的树脂结构的乙烯基苯基甲基聚硅氧烷 (PVMQ), (c) 足够数量的由以下所示结构式所表示的有机氢聚硅氧烷, 以为组分 (a) 和 (b) 中每 1mol 的乙烯基基团提供 1.5mol 的 SiH 基团,



(其中, $p=4$, $q=8$)

和 (d) 0.05 份辛醇改性的氯铂酸溶液 (铂元素含量: 2% 质量), 然后充分搅拌所得到的混合物, 得到硅橡胶组合物。使用与实施例 1 中相同的过程使该组合物形成固化产品并对这些固化产品的物理性能进行测试。各项测试结果列表于表 1 中。

[实施例 3]

将 30 份实施例 1 中使用的有机聚硅氧烷 (a), 70 份实施例 1 中使用的 PVMQ (b), 4.3 份实施例 1 中使用的有机氢聚硅氧烷 (c) 以及 0.05 份实施例 1 中使用的辛醇改性的氯铂酸溶液 (d) 混合, 然后通过实施例 1 相同的过程制备硅橡胶组合物, 由该组合物制成固化产品, 并测试固化产品的物理性能。各项测试结果列于表 1 中。

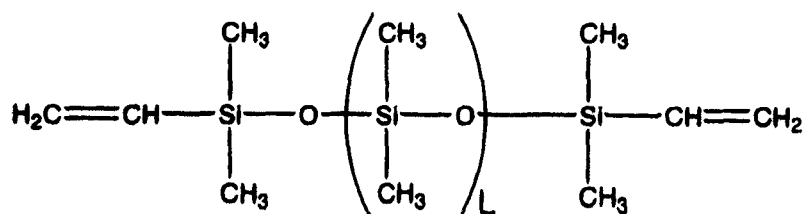
[实施例 4]

将 30 份实施例 2 中使用的有机聚硅氧烷 (a), 70 份实施例 1 中使用的 PVMQ (b), 4.3 份实施例 1 中使用的有机氢聚硅氧烷 (c) 以及 0.05 份实施例 1 中使用的辛醇改性的氯铂酸溶液 (d) 混合, 然后通

过与实施例 1 相同的过程制备硅橡胶组合物，由该组合物制成固化产品，并测试这些固化产品的物理性能。各项测试结果列于表 1 中。

[对比实施例 1]

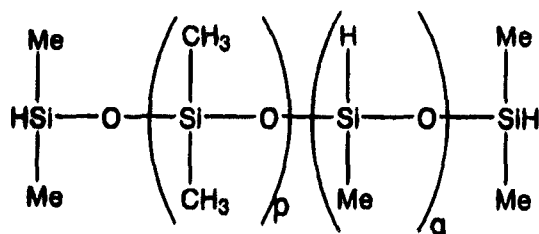
向 (a') 50 份由以下所示式子表示的有机聚硅氧烷：



(其中, $L=450$)

中加入 (b') 50 份含 50mol% SiO_2 单元、42.5mol% $(\text{CH}_3)_3\text{SiO}_{0.5}$ 单元以及 7.5mol% $\text{ViMe}_2\text{SiO}_{0.5}$ 单元的树脂结构的乙烯基甲基硅氧烷 (VMQ)，

(c) 足够数量的由以下所示结构式表示的有机氢聚硅氧烷，以为组分 (a') 和 (b') 中每 1mol 的乙烯基基团提供 1.5mol 的 SiH 基团，

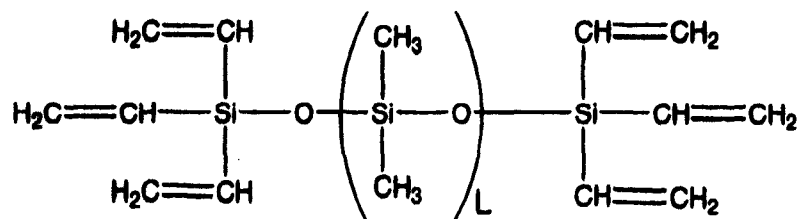


(其中, $p=10$, $q=8$)

和 (d) 0.05 份辛醇改性的氟铂酸溶液 (铂元素含量: 2% 质量)，然后充分搅拌所得到的混合物，得到硅橡胶组合物。通过与实施例 1 中相同的过程使该组合物形成固化产品，并对这些固化产品的物理性能进行测试。各项测试结果列于表 2 中。

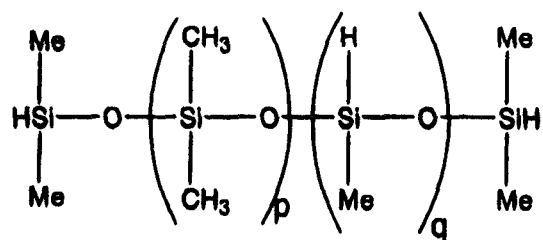
[对比实施例 2]

向 (a') 50 份由以下所示式子表示的有机聚硅氧烷：



(其中, $L=450$)

中加入 (b') 50 份含 50mol% SiO_2 单元、42.5mol% $(\text{CH}_3)_3\text{SiO}_{0.5}$ 单元, 以及 7.5mol% $\text{ViMe}_2\text{SiO}_{0.5}$ 单元的树脂结构的乙烯基甲基硅氧烷 (VMQ), (c) 足够数量的由以下所示结构式表示的有机氢聚硅氧烷, 以为组分 (a') 和 (b') 中每 1mol 的乙烯基基团提供 1.5mol 的 SiH 基团,



(其中, $p=10$, $q=8$)

以及 (d) 0.05 份辛醇改性的氯铂酸溶液 (铂元素含量: 2% 质量), 然后充分搅拌所得到的混合物, 得到硅橡胶组合物。通过与实施例 1 相同的过程使该组合物形成固化产品, 并对固化产品的物理性能进行测试。各项测试结果列于表 2 中。

[对比实施例 3]

使用可在市场上购买的有机硅清漆 (产品名: KJR-632, Shin-Etsu Chemical Co., Ltd. 制造), 通过与实施例 1 相同的过程通过固化所述清漆制成固化产品, 并对固化产品的物理性能进行测试。各项测试结果列于表 2 中。

表 1

实施例	1	2	3	4
SiH/SiVl	1.5	1.5	1.5	1.5
固化条件	150°C/4小时	150°C/4小时	150°C/4小时	150°C/4小时
折光指数	1.46	1.50	1.46	1.50
硬度 (D类)	17	20	35	40
断裂伸长 (%)	30	30	25	10
拉伸强度 (MPa)	3	3	3	3
表面粘性导致的吸尘	无	无	无	无
热冲击测试 (-50°C-150°C, 1000次循环)	无龟裂	无龟裂	无龟裂	无龟裂

表 2

对比实施例	1	2	3
SiH/SiVl	1.5	1.5	1.5
固化条件	150°C/4小时	150°C/4小时	150°C/4小时
折光指数	1.41	1.41	1.51
硬度 (D类)	12	15	80
断裂伸长 (%)	30	30	-
拉伸强度 (MPa)	6	7	-
表面粘性导致的吸尘	有	有	无
热冲击测试 (-50°C-150°C, 1000次循环)	无龟裂	无龟裂	2个循环后龟裂