

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6345709号
(P6345709)

(45) 発行日 平成30年6月20日 (2018. 6. 20)

(24) 登録日 平成30年6月1日 (2018. 6. 1)

(51) Int. Cl.

F I

C O 8 L 83/04 (2006. 01)
 C O 8 K 5/098 (2006. 01)
 C O 8 L 83/06 (2006. 01)
 C O 8 K 5/5415 (2006. 01)
 C O 9 J 183/04 (2006. 01)

C O 8 L 83/04
 C O 8 K 5/098
 C O 8 L 83/06
 C O 8 K 5/5415
 C O 9 J 183/04

請求項の数 31 (全 36 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2015-560578 (P2015-560578)
 (86) (22) 出願日 平成26年3月4日 (2014. 3. 4)
 (65) 公表番号 特表2016-515149 (P2016-515149A)
 (43) 公表日 平成28年5月26日 (2016. 5. 26)
 (86) 国際出願番号 PCT/EP2014/000539
 (87) 国際公開番号 W02014/135262
 (87) 国際公開日 平成26年9月12日 (2014. 9. 12)
 審査請求日 平成27年11月2日 (2015. 11. 2)
 (31) 優先権主張番号 13001090.3
 (32) 優先日 平成25年3月4日 (2013. 3. 4)
 (33) 優先権主張国 欧州特許庁 (EP)

(73) 特許権者 510054005
 ニトロヘミー、アッシャウ、ゲーエムペー
 ハー
 ドイツ連邦共和国 8 4 5 4 4、アッシャウ
 ・アム・イン、リービヒスシュトラッセ
 1 7
 (74) 代理人 100124648
 弁理士 赤岡 和夫
 (74) 代理人 100060368
 弁理士 赤岡 迪夫
 (74) 代理人 100154450
 弁理士 吉岡 亜紀子
 (72) 発明者 ピヒル, ウリッヒ
 ドイツ連邦共和国 8 4 5 4 4、アッシャウ
 ・アム・イン、ブッヘンシュトラッセ 1 4
 最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 シリコーンゴム材料の製造用組成物

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

少なくとも 1 つのオルガノシリコーン化合物と、
 少なくとも 1 つの架橋剤と、
 触媒とを含み、

前記触媒は、6～19の炭素原子を有する 1 以上の分岐鎖飽和カルボン酸の亜鉛塩であるカルボン酸亜鉛塩と、6～19の炭素原子を有する 1 以上の分岐鎖飽和カルボン酸のビスマス塩、カルシウム塩、カリウム塩、リチウム塩、マグネシウム塩、ナトリウム塩から選択されたカルボン酸金属塩を含み、

前記少なくとも 1 つのオルガノシリコーン化合物と前記少なくとも 1 つの架橋剤とは、
 前記架橋剤と前記オルガノシリコーン化合物が重合または縮合し、Si-O-Si 結合が形成されることによって架橋する、組成物。

【請求項 2】

前記カルボン酸亜鉛塩の亜鉛原子数と前記カルボン酸金属塩の金属原子数の比が 2 : 1～1 : 2 である、請求項 1 に記載した組成物。

【請求項 3】

ビスマストリス (2-エチルヘキサノアト)、カルシウム-ビス (2-エチルヘキサノアト)、ナトリウム (2-エチルヘキサノアト)、亜鉛-ビス (2-エチルヘキサノアト) から選択される少なくとも 1 つのカルボン酸金属塩を含むことを特徴とする、請求項 1 または請求項 2 に記載された組成物。

10

20

【請求項 4】

カルシウムービス（2－エチルヘキサノアト）と亜鉛ービス（2－エチルヘキサノアト）を含む、請求項 1 から請求項 3 までのいずれか 1 項に記載の組成物。

【請求項 5】

ビスマストリス（2－エチルヘキサノアト）と亜鉛ービス（2－エチルヘキサノアト）を含む、請求項 1 から請求項 3 までのいずれか 1 項に記載の組成物。

【請求項 6】

ナトリウム（2－エチルヘキサノアト）と亜鉛ービス（2－エチルヘキサノアト）を含む、請求項 1 から請求項 3 までのいずれか 1 項に記載の組成物。

【請求項 7】

前記カルボン酸亜鉛塩の亜鉛原子数と前記カルボン酸金属塩の金属原子数の比が 1. 3 : 1 ～ 1 : 1. 3 である、請求項 2 から請求項 6 までのいずれか 1 項に記載の組成物。

【請求項 8】

オルガノシリコン化合物は、 α ， ω －ジヒドロキシ末端ポリオルガノシロキサン化合物を含むことを特徴とする、請求項 1 から請求項 7 までのいずれか 1 項に記載の組成物。

【請求項 9】

オルガノシリコン化合物は、 α ， ω －ジヒドロキシ末端ポリジアルキルシロキサンを含むことを特徴とする、請求項 1 から請求項 7 までのいずれか 1 項に記載の組成物。

【請求項 10】

架橋剤は、酸性残基を有するシラン化合物、オキシム残基を有するシラン化合物、メチルーエチルエトキシム基を有するシラン化合物、メチループロピルエトキシム基を有するシラン化合物、メチルーイソブチルエトキシム基を有するシラン化合物、および／または、メチルーイソプロピルエトキシム基を有するシラン化合物、からなる群より選ばれる少なくとも 1 つの化合物を含むことを特徴とする、請求項 1 から請求項 9 までのいずれか 1 項に記載の組成物。

【請求項 11】

架橋剤は、アセテート残基を有するシラン化合物を含む、請求項 1 から請求項 9 までのいずれか 1 項に記載の組成物。

【請求項 12】

架橋剤は、アセトキシム基を有するシラン化合物を含む、請求項 1 から請求項 9 までのいずれか 1 項に記載の組成物。

【請求項 13】

架橋剤は、アセテート残基を有する少なくとも 1 つの酢酸塩シラン化合物と、アルコキシ残基を有する少なくとも 1 つのシラン化合物とを含むことを特徴とする、請求項 10 に記載の組成物。

【請求項 14】

前記オルガノシリコン化合物 40～90 重量%、前記架橋剤 1～15 重量%、前記触媒 0. 1～5. 0 重量%を含むことを特徴とする、請求項 1 から請求項 13 までのいずれか 1 項に記載の組成物。

【請求項 15】

請求項 1 から請求項 14 までのいずれか 1 項に記載の組成物をシリコンゴム材料の製造のために使用する、組成物の使用方法。

【請求項 16】

請求項 1 から請求項 14 までのいずれか 1 項に記載の組成物をシーラント、粘着剤、またはコーティング剤として使用する、組成物の使用方法。

【請求項 17】

触媒を、架橋剤とオルガノシリコン化合物が重合または縮合し、 $\text{Si}-\text{O}-\text{Si}$ 結合が形成されることによって形成されるシリコンゴム材料の架橋用として使用する触媒の使用法であって、触媒は、6～19 の炭素原子を有する 1 以上の分岐鎖飽和カルボン酸の亜鉛塩であるカルボン酸亜鉛塩と、6～19 の炭素原子を有する 1 以上の分岐鎖飽和カ

10

20

30

40

50

ルボン酸のビスマス塩、カルシウム塩、カリウム塩、リチウム塩、マグネシウム塩、ナトリウム塩から選択されるカルボン酸金属塩を含む、触媒の使用方法。

【請求項 1 8】

前記カルボン酸亜鉛塩中の亜鉛原子の数と前記カルボン酸金属塩中の金属原子の数の比が 2 : 1 ~ 1 : 2 である、請求項 1 7 に記載の触媒の使用方法。

【請求項 1 9】

触媒は、ビスマスートリス（2-エチルヘキサノアト）、カルシウムービス（2-エチルヘキサノアト）、ナトリウム（2-エチルヘキサノアト）、亜鉛ービス（2-エチルヘキサノアト）から選択される少なくとも 1 つのカルボン酸金属塩を含むことを特徴とする請求項 1 7 または請求項 1 8 に記載の触媒の使用方法。

10

【請求項 2 0】

触媒はカルシウムービス（2-エチルヘキサノアト）と亜鉛ービス（2-エチルヘキサノアト）を含む、請求項 1 7 から請求項 1 9 までのいずれか 1 項に記載の触媒の使用方法。

【請求項 2 1】

触媒はビスマスートリス（2-エチルヘキサノアト）と亜鉛ービス（2-エチルヘキサノアト）を含む、請求項 1 7 から請求項 1 9 までのいずれか 1 項に記載の触媒の使用方法。

【請求項 2 2】

触媒はナトリウム（2-エチルヘキサノアト）と亜鉛ービス（2-エチルヘキサノアト）を含む、請求項 1 7 から請求項 1 9 までのいずれか 1 項に記載の触媒の使用方法。

20

【請求項 2 3】

前記カルボン酸亜鉛塩中の亜鉛原子の数と前記カルボン酸金属塩中の金属原子の数の比が 1 . 3 : 1 ~ 1 : 1 . 3 である、請求項 1 7 から請求項 2 2 までのいずれか 1 項に記載の触媒の使用方法。

【請求項 2 4】

シリコーンゴム材料は、 α , ω -ジヒドロキシ末端ポリオルガノシロキサン化合物を含むことを特徴とする、請求項 1 7 から請求項 2 3 までのいずれか 1 項に記載の触媒の使用方法。

【請求項 2 5】

シリコーンゴム材料は、 α , ω -ジヒドロキシ末端ポリジアルキルシロキサンであるオルガノシリコーン化合物を含むことを特徴とする、請求項 1 7 から請求項 2 3 までのいずれか 1 項に記載の触媒の使用方法。

30

【請求項 2 6】

シリコーンゴム材料は少なくとも 1 つの架橋剤を含み、架橋剤は、酸性残基を有するシラン化合物、オキシム残基を有するシラン化合物、メチルーエチルーケトキシム基を有するシラン化合物、メチループロピルーケトキシム基を有するシラン化合物、メチルーイソブチルーケトキシム基を有するシラン化合物、および／または、メチルーイソプロピルケトキシム基を有するシラン化合物、からなる群より選ばれる少なくとも 1 つの化合物を含むことを特徴とする、請求項 1 7 から請求項 2 5 までのいずれか 1 項に記載の触媒の使用方法。

40

【請求項 2 7】

架橋剤は、アセテート残基を有するシラン化合物を含む、請求項 1 7 から請求項 2 5 までのいずれか 1 項に記載の触媒の使用方法。

【請求項 2 8】

架橋剤は、アセトキシム基を有するシラン化合物を含む、請求項 1 7 から請求項 2 5 までのいずれか 1 項に記載の触媒の使用方法。

【請求項 2 9】

架橋剤は、オキシム残基を有する少なくとも 1 つのシラン化合物を含み、触媒は亜鉛ービス（2-エチルヘキサノアト）とカルシウムービス（2-エチルヘキサノアト）を含む

50

ことを特徴とする、請求項 26 に記載の触媒の使用 方法。

【請求項 30】

架橋剤は、アセテート残基および／またはアルコキシ残基を有する少なくとも 1 つのシラン化合物を含み、触媒は、亜鉛ービス（2－エチルヘキサノアト）とビスマスートリス（2－エチルヘキサノアト）を含むことを特徴とする、請求項 26 に記載の使用。

【請求項 31】

オルガノシリコン化合物 40～90 重量％、架橋剤 1～15 重量％、触媒 0.1～5.0 重量％が使用されることを特徴とする、請求項 17 から請求項 30 までのいずれか 1 項に記載の触媒の使用 方法。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】

【0001】

本発明は、シリコンゴム材料の架橋用の触媒に関する。より特定的には、本発明は、シリコンゴム材料の製造用組成物を提供する。組成物は触媒を含み、触媒は、少なくとも 2 つの化合物を含む。2 つの化合物は、互いに異なり、カルボン酸金属塩から互いに独立して選択される。さらに、本発明はシリコンゴム材料の架橋用の触媒の使用と、シリコンゴム材料を製造するための本発明の組成物の使用、特に、シーラント、接着剤、またはコーティング剤としての使用を提供する。

【背景技術】

【0002】

20

RTVシリコンゴム材料とも称される室温硬化シリコンゴムは、弾力性を有する注文仕様材料としてしばしば知られている。一般にそれらは、建築および衛生設備において継目充填およびシーリングコンパウンドのような使用におけるガラス、陶磁器、セラミックス、石材、プラスチック、金属、木材等のためのシーラントまたは接着剤として、または例えばエレクトロニクス産業においてコーティング剤として使用される（Romppe Chemie Lexikon, CD ROM, version 2.0, ed. J. Falbe, Thieme-Verlag, Stuttgart 1999; Ullmanns Enzyklopadie der Technischen Chemie, 4th edition, ed. E. Bartholome, Verlag Chemie, Weinheim 1982, vol. 21, p. 511 et seq.）。単一成分RTVシリコンゴム材料（RTV-1）は特に、例えば α , ω -ジヒドロキシポリオルガノシロキサンと適切な架橋剤（架橋剤または硬化剤ともいう。）との可塑的に成形し得る混合物に使用される。この混合物は水分不存在下の貯蔵に適し、しかし室温において水または空気中の湿気の影響のもとに（例えば適切なカートリッジ内で）重合する。原則として、重合は SiOH 基と架橋剤の適当な加水分解可能な SiX 基の縮合 によって生起する。

30

【0003】

所望の重合速度と、そして重合生成物の所望の化学的および物理的性質、例えば所望の架橋度および耐溶剤性等に応じて、種々の多官能性架橋剤（硬化剤）、例えば 3 官能および／または 4 官能架橋剤（硬化剤）が、2 官能かまたはもっと多い官能基を持つ種々のポリオルガノシロキサンと共に使用される。最も頻繁に選ばれる 2 官能ポリオルガノシロキサンは α , ω -ジヒドロキシポリオルガノシロキサンである。

40

【0004】

この加水分解によって放出される脱離基（HX）に基いて、RTV-1シリコンゴムは酸性系（HX＝酸例えば酢酸等）、塩基性系（例えばHX＝アミン等）、および中性系（例えばHX＝アルコールまたはオキシム等）の区別がなされる。現在市販されているRTV-1シリコンゴム材料は、通常、酢酸を放出して加水分解する酸系またはブタン-2-オンオキシム（またはメチルエチルケトオキシム, MEKO）のようなオキシム化合物を放出して加水分解する中性系を含む。

【0005】

50

シリコンゴム材料に望まれる広範な応用範囲のため、シリコンゴム材料は、例えば、木、ニス塗られた木、つや出しをされた木、例えば鋼、アルミニウム、粉で被覆したアルミニウムのような金属、ガラス、例えばポリ塩化ビニル（PVC）のようなプラスチック、ポリアミド、コンクリート等、可能な限り多くの表面に粘着しなければならない。加えて、シリコンゴム材料は、通常のカートリッジ内での貯蔵において安定でなくてはならない。すなわち、好ましくは、充填後に封止されたカートリッジと、既に開けられたカートリッジおよび／または部分的に空になったカートリッジのいずれにおいても、貯蔵時間によって特性が変化してはならない。最後に、シリコンゴム材料の架橋（硬化）が完了して得られる重合生成物は、透明でなければならない。

【0006】

重合速度および／または重合度を制御するための高分子の実際の構成要素、例えば、架橋剤とポリオルガノシロキサンの適切な選択は別として、通常架橋剤が添加される。それによって、例えば、スキン形成時間（すなわち、適用された材料上に最初に完全なスキンが形成される時間）、タックフリータイム（すなわち、表面が粘着性を示さなくなる時間）および完全硬化（すなわち、重合が完了する時間）等のシリコンゴム材料の重要な製品特性が影響を受ける。例えば、以下の特性は商業的なシリコンシーリング化合物に期待されるものである：10mmの高さに適用した場合、スキン形成時間5～15分、タックフリー時間15～120分、完全硬化最大7日。スキン形成時間、タックフリー時間、完全硬化についての詳細は、例えば、Industrieverband Dichtstoff e. V.（IVD）によって出版された「Praxis handbuch Dichtstoff e」（第3版 1990年）から得られる。

【0007】

現在まで、シリコンゴム材料の触媒として、通常縮合架橋ポリシロキサンのために採用される金属有機触媒、特に、アルキルスズカルボキシレート、特にジブチルスズジラウレート、ジオクチルスズジラウレートといった有機スズ化合物が使用されていた。しかしながら、このような有機スズ化合物は毒性を示し、商業的に利用可能な製品の使用が規制されている（2009年5月28日付のEU指令76/769/EWG参照）。

【0008】

これまでこの分野では、代替として、有機スズ化合物を含まない別の触媒がポリシロキサンの架橋剤として用いられていた。

【0009】

例えば、例えばEP 1 230 298 A1とEP 2 290 007 A1に記述されているように、チタニウム系化合物は触媒として使用され得る。しかしながら、チタニウム化合物系の触媒は、製品に黄変および／または表面の粘着を引き起こし、加硫速度の遅さ、望まれるべき貯蔵安定性、現在のアミノシラン系の粘着力促進剤（カップリング剤）との不適合さが知られている。

【0010】

さらに、EP 1 230 298 A1はスズのキレートだけでなく、アミンとスズ、亜鉛、鉄、鉛、バリウム、ジルコニウムの金属塩を基礎とする触媒を示している。この触媒は、黄変が少ない製品となるが、EP 2 290 007 A1によれば、遅い触媒である。

【0011】

従って、EP 2 290 007 A1はI族、II族と遷移金属の金属化合物、すなわち、Li, Na, K, Rb, Cs, Be, Mg, Ca, Sr, Ba, Cu, Ag, Au, Zn, CdとHgの高純度のカルボン酸塩を基礎とする触媒を提案する。これは、有機酸または無機酸の形の酸の助触媒を添加することによって受容可能な硬化過程を有する製品になる。EP 2 290 007 A1は酸（酢酸）または中性の化合物（アルコールまたはMEKO）を放出して加水分解する架橋剤（硬化剤）を有するシリコンゴム材料におけるこの触媒の使用、特に、カルボン酸リチウムまたはカルボン酸ストロンチウムから作製された触媒の使用を記載する。

【0012】

Li, Na, K, Mg, Ca, Sr化合物系の触媒を、酸の助触媒を同時に追加することなく使用することは、EP 2 280 041 A1に記載されている。そこでは、特に、オクタゾーリングムリチウムまたはオオクタゾーリングムストロンチウムのアルコキシ、アセトキシまたはオキシモRTV-1との組合せの使用によって所望の特性を有する製品になることがさらに記載されている。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0013】

しかしながら、本発明者らは、上述の既知の非スズ触媒を、最適化されたシリコーンゴム材料の製品特性を維持しながら、有機スズ化合物を基礎とする触媒の使用によって最適化されている既知のシリコーンゴム材料と組み合わせて使用することは可能ではないことを見出した。既知のスズ系触媒を、既知の非スズ触媒によって単に置き換えることは、製品(RTV-1)が所望の特性を有する結果にはならない。そして、既知の非スズ触媒を用いて製造されたシーリング化合物は、貯蔵安定性だけでなく、粘着性も悪いことが見出された。特に、酢酸塩架橋剤では、完全硬化が不十分であることがさらに観察された。

10

【0014】

従って、本発明の目的は、非スズであるだけでなく、製品において、RTV-1に望まれる、有機スズ化合物を基礎とする触媒によって最適化されたすべての特性を維持するシリコーンゴム材料のための改良された触媒を提供することである。

20

【0015】

本発明の課題は、独立項の主題によって解決される。好ましい実施形態は従属項の主題である。

【課題を解決するための手段】

【0016】

上述の課題を解決するため、本発明は、シリコーンゴム材料を製造するための化合物を備え、化合物は触媒を含み、触媒は少なくとも2つの化合物を含み、これらの化合物は互いに異なり、互いに独立してカルボン酸金属塩から選択される。シリコーンゴム材料の架橋用の触媒の使用、シリコーンゴム材料の製造方法のための本発明に従った化合物の使用、特に、シーラント、粘着剤、コーティング剤としての使用を提供する。

30

【0017】

さらなる研究によって、本発明者らは、驚くべきことに、先行技術のように、単一の非スズ化合物をシリコーンゴム材料に触媒として使用するのではなく、触媒作用を有する少なくとも2つの非スズ化合物を混合することによって本発明の課題が解決されることを見出した。このような触媒の混合物は、これまでに使用されていないが、毒性学的な利点は別として、既存の組成物にすぐに用いることができる利点を有する。

【0018】

特に、本発明は以下の手段を提供する。

【0019】

(1) 少なくとも1つのオルガノシリコーン化合物と、
少なくとも1つの架橋剤と、
触媒とを含み、
触媒は、互いに異なり、カルボン酸金属塩から互いに独立して選択される少なくとも2つの化合物を含む、組成物。

40

【0020】

(2) カルボン酸金属塩は、ビスマス陽イオン、カルシウム陽イオン、カリウム陽イオン、リチウム陽イオン、マグネシウム陽イオン、ナトリウム陽イオン、亜鉛陽イオンから選択された少なくとも1つの金属陽イオンを含むことを特徴とする、上記(1)に記載された組成物。

【0021】

50

(3) カルボン酸金属塩は、6～19の炭素原子を有する飽和カルボン酸と不飽和カルボン酸陰イオンから選択された1以上のカルボン酸陰イオンを含み、カルボン酸は直鎖または分岐鎖炭化水素鎖を含むことを特徴とする、上記(1)または(2)に記載された組成物。

【0022】

(4) 6～19の炭素原子を有する1以上の分岐鎖飽和カルボン酸の亜鉛塩であるカルボン酸金属塩と、6～19の炭素原子を有する1以上の分岐鎖飽和カルボン酸のビスマス塩、カルシウム塩、カリウム塩、リチウム塩、マグネシウム塩、ナトリウム塩、好ましくはビスマス塩、カルシウム塩、ナトリウム塩、から選択されたカルボン酸金属塩を含むことを特徴とする、上記(1)から(3)のいずれかに記載の組成物。

10

【0023】

(5) カルボン酸亜鉛塩の亜鉛原子数とカルボン酸金属塩の金属原子数の比が2:1～1:2であり、好ましくは1.3:1～1:1.3であることを特徴とする、上記(4)に記載した化合物。

【0024】

(6) ビスマスートリス(2-エチルヘキサノアト)、カルシウムービス(2-エチルヘキサノアト)、ナトリウム(2-エチルヘキサノアト)、亜鉛ービス(2-エチルヘキサノアト)から選択される少なくとも1つのカルボン酸金属塩を含むことを特徴とする、上記(1)から(5)に記載された化合物。

【0025】

20

(7) カルシウムービス(2-エチルヘキサノアト)と亜鉛ービス(2-エチルヘキサノアト)を含み、好ましくは数の比が1.3:1～1:1.3であることを特徴とする、上記(1)から(6)に記載の組成物。

【0026】

(8) ビスマスートリス(2-エチルヘキサノアト)と亜鉛ービス(2-エチルヘキサノアト)を含み、好ましくは数の比が1.3:1～1:1.3であることを特徴とする、上記(1)から(6)に記載の組成物。

【0027】

(9) ナトリウム(2-エチルヘキサノアト)と亜鉛ービス(2-エチルヘキサノアト)を含み、好ましくは数の比が1.3:1～1:1.3であることを特徴とする、上記(1)から(6)に記載の組成物。

30

【0028】

(10) オルガノシリコン化合物は、 α , ω -ジヒドロキシ末端ポリオルガノシロキサン化合物、特に、 α , ω -ジヒドロキシ末端ポリアルキルシロキサンを含むことを特徴とする、上記(1)から(9)に記載の組成物。

【0029】

(11) 架橋剤は、酸性残基を有するシラン化合物、特に、アセテート残基を有するシラン化合物、オキシム残基を有するシラン化合物、特にアセトキシム基を有するシラン化合物、メチルーエチルーケトキシム基を有するシラン化合物、メチループロピルーケトキシム基を有するシラン化合物、メチルーイソブチルーケトキシム基を有するシラン化合物、および/または、メチルーイソプロピルケトキシム基を有するシラン化合物、からなる群より選ばれる少なくとも1つの化合物を含むことを特徴とする、上記(1)から(10)に記載の組成物。

40

【0030】

(12) 架橋剤は、アセテート残基を有する少なくとも1つの酢酸塩シラン化合物と、アルコキシ残基を有する少なくとも1つのシラン化合物とを含むことを特徴とする、上記(11)に記載の組成物。

【0031】

(13) オルガノシリコン化合物40～90重量%、架橋剤1～15重量%、触媒0

50

． 1～5． 0重量%を含むことを特徴とする、上記（１）から（１２）に記載の組成物。

【００３２】

（１４）上記（１）から（１３）に記載の組成物のシリコーンゴム材料の製造のための使用、特に、シーラント、粘着剤、またはコーティング剤としての使用。

【００３３】

（１５）シリコーンゴム材料の架橋用の触媒の使用であって、触媒は、互いに異なり互いに独立してカルボン酸金属塩から選択される少なくとも２つの化合物を含む。

【００３４】

（１６）触媒は、ビスマス陽イオン、カルシウム陽イオン、カリウム陽イオン、リチウム陽イオン、マグネシウム陽イオン、ナトリウム陽イオン、亜鉛陽イオンから選択される少なくとも１つの金属陽イオンを含むカルボン酸金属塩を含むことを特徴とする、上記（１５）に記載の使用。

10

【００３５】

（１７）触媒は、６～１９の炭素原子を有する飽和カルボン酸と不飽和カルボン酸の陰イオンから選択される１以上のカルボン酸陰イオンを含むカルボン酸金属塩を含み、カルボン酸は直鎖または分岐鎖炭化水素を含むことを特徴とする上記（１５）または（１６）に記載の使用。

【００３６】

（１８）触媒は、６～１９の炭素原子を有する１以上の分岐鎖飽和カルボン酸の亜鉛塩であるカルボン酸金属塩と、６～１９の炭素原子を有する１以上の分岐鎖飽和カルボン酸のビスマス塩、カルシウム塩、カリウム塩、リチウム塩、マグネシウム塩、ナトリウム塩から選択されるカルボン酸金属塩を含むことを特徴とする、上記（１５）から（１７）に記載の使用。

20

【００３７】

（１９）カルボン酸亜鉛塩中の亜鉛原子の数とカルボン酸金属塩中の金属原子の数の比が２：１～１：２であり、好ましくは１．３：１～１：１．３であることを特徴とする、上記（１８）に記載の使用。

【００３８】

（２０）触媒は、ビスマスートリス（２－エチルヘキサノアト）、カルシウムービス（２－エチルヘキサノアト）、ナトリウム（２－エチルヘキサノアト）、亜鉛ービス（２－エチルヘキサノアト）から選択される少なくとも１つのカルボン酸金属塩を含むことを特徴とする上記（１５）から（１９）に記載の使用。

30

【００３９】

（２１）触媒はカルシウムービス（２－エチルヘキサノアト）と亜鉛ービス（２－エチルヘキサノアト）を含み、好ましくは数の比が１．３：１～１：１．３であることを特徴とする、上記（１５）から（２０）に記載の使用。

【００４０】

（２２）触媒はビスマスートリス（２－エチルヘキサノアト）と亜鉛ービス（２－エチルヘキサノアト）を含み、好ましくは数の比が１．３：１～１：１．３であることを特徴とする、上記（１５）から（２０）に記載の使用。

40

【００４１】

（２３）触媒はナトリウム（２－エチルヘキサノアト）と亜鉛ービス（２－エチルヘキサノアト）を含み、好ましくは数の比が１．３：１～１：１．３であることを特徴とする、上記（１５）から（２０）に記載の使用。

【００４２】

（２４）シリコーンゴム材料は、 α ， ω －ジヒドロキシ末端ポリオルガノシロキサン化合物であり、特に、 α ， ω －ジヒドロキシ末端ポリアルキルシロキサンであるオルガノシリコーン化合物を含むことを特徴とする、上記（１５）から（２４）に記載の使用。

【００４３】

（２５）少なくとも１つの架橋剤を含み、架橋剤は、シリコーンゴム材料は、酸性残基

50

を有するシラン化合物、特に、アセテート残基を有するシラン化合物、オキシム残基を有するシラン化合物、特にアセトキシム基を有するシラン化合物、メチルーエチルーケトキシム基を有するシラン化合物、メチループロピルーケトキシム基を有するシラン化合物、メチルーイソブチルーケトキシム基を有するシラン化合物、および／または、メチルーイソプロピルーケトキシム基を有するシラン化合物、からなる群より選ばれる少なくとも1つの化合物を含むことを特徴とする、上記(15)から(24)に記載の使用。

【0044】

(26) 架橋剤は、オキシム残基を有する少なくとも1つのシラン化合物を含み、触媒は亜鉛ービス(2-エチルヘキサノート)とカルシウムービス(2-エチルヘキサノート)を含むことを特徴とする、上記(25)に記載の使用。

10

【0045】

(27) 架橋剤は、アセテート残基および／またはアルコキシ残基を有する少なくとも1つのシラン化合物を含み、触媒は、亜鉛ービス(2-エチルヘキサノート)とビスマスービス(2-エチルヘキサノート)を含むことを特徴とする、上記(25)に記載の使用。

【0046】

(28) オルガノシラン化合物40～90重量%、架橋剤1～15重量%、触媒0.1～5.0重量%が使用されることを特徴とする、上記(15)から(27)に記載の組成物。

【発明を実施するための形態】

【0047】

20

本発明は、少なくとも1つのオルガノシリコン化合物と、少なくとも1つの架橋剤と、触媒を含む組成物を提供し、特に、互いに異なり互いに独立してカルボン酸金属塩から選択される少なくとも1つの化合物を含むシリコンゴム材料の架橋用触媒を提供する。本発明に従った組成物は、シリコンゴム材料の製造に使用され得る。

【0048】

本発明は、シリコンゴム材料を製造するための触媒を使用する。本発明に従った組成物に含まれ、また、本発明に従った使用において使用される触媒は、互いに異なり、互いに独立してカルボン酸金属塩から選択される少なくとも2つの化合物を含む。

【0049】

従って、本発明に従った組成物にあり、または、本発明に従った使用において使用される触媒は、互いに異なる少なくとも2つの化合物の混合物であり、好ましくは互いに異なる2～20の化合物の混合物であり、さらに好ましくは互いに異なる2～8の化合物の混合物であり、特に好ましくは互いに異なる2または3の化合物の混合物である。

30

【0050】

特に好ましくは、触媒は、互いに異なる厳密に2つのカルボン酸金属塩を含む。これらは好ましくは互いに異なる金属の2つの金属塩である。特に好ましくは、触媒中の2つのカルボン酸金属塩は、それぞれの金属原子比(数の比)が2:1～1:2であり、さらに好ましくは1.3:1～1:1.3であり、さらに好ましくは5:4～4:5であり、さらに好ましくは1.2:1～1:1.2であり、またさらに好ましくは1.1:1～1:1.1であり、特に好ましくは約1:1である。

40

【0051】

触媒中に含まれるそれぞれの化合物は、1以上のカルボン酸の金属塩である。

【0052】

ここで、「カルボン酸」とは、有機化合物を意味し、好ましくは、1以上のカルボキシル基-COOHを有する炭化水素を意味する。好ましくは、カルボン酸は、1～25の炭素原子、好ましくは5～20の炭素原子、特に好ましくは6～19の炭素原子を含む炭化水素を含む。カルボン酸の炭化水素は、飽和、不飽和または芳香族であり得、一致する結合を含み得る。カルボン酸の炭化水素は、直鎖または分岐鎖炭化水素を含み得、および／または環状炭化水素および／または適切なヘテロ原子を含み得る。好ましくは、カルボン酸は、直鎖または分岐炭化水素鎖を含む飽和炭化水素(アルカン)を含む。カルボン酸

50

は、1以上のカルボキシル基を含み得、好ましくは1，2または3のカルボキシル基を含み得る。特に好ましいものは、モノカルボン酸とジカルボン酸である。特に好ましいジカルボン酸において、2つのカルボキシル基は隣接する炭素原子に結合する。特に好ましいのはモノカルボン酸である。

【0053】

特に好ましいカルボン酸は、2-エチルヘキサン酸である。

【0054】

本発明の意味において、「カルボン酸金属塩」とは、少なくとも1つのカルボン酸陰イオンと少なくとも1つの金属陽イオンを含む化合物である。そこでは、カルボン酸陰イオンは、カルボキシル基の脱プロトンによって形成される陰イオンを意味する。従って、本発明の意味において、カルボン酸は有機化合物であり、好ましくは、上述の炭素酸から形成され得る少なくとも1つのカルボキシル基 $-COOH$ を有する炭化水素である。金属陽イオンはそれぞれの金属の陽イオンであり、好ましくは、酸化状態にあり、適用の状態において安定である。従って、金属陽イオンは、好ましくは、 $+1 \sim +4$ の正の電荷を有し、さらに好ましくは $+1$ 、 $+2$ または $+3$ の電荷を有する。一価の金属陽イオンの例は、 K^+ 、 Li^+ 、 Na^+ である。二価の金属陽イオン（ $+2$ の電荷）の例は、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 Zn^{2+} であり、三価の金属陽イオン（ $+3$ の電荷）の例は、 Bi^{3+} である。電気的に中性の化合物に対しては、金属陽イオンの電荷は、金属イオンの電荷に応じて、金属塩中の金属イオンとカルボン酸基の比が $1:1$ 、 $1:2$ 、 $1:3$ 等、最大の電荷になるまで、一価の負の電荷を有するカルボン酸基によって補償される。例えば、モノカルボン酸の場合、金属とカルボン酸の比は、一価の金属陽イオンについては $1:1$ 、二価の金属陽イオンについては $1:2$ 、三価の金属陽イオンについては $1:3$ 、等となる。カルボン酸基を2つ有するジカルボン酸の場合、例えば、二価の金属陽イオンについては金属とジカルボン酸の比は $1:1$ となるように、比は調整される。金属塩は単一の、または、互いに異なるカルボン酸のカルボン酸陰イオンを含み得る。例えば、二価の金属陽イオンの金属塩は、第1のカルボン酸（ R^1-COO^- ）カルボン酸陰イオンと、それとは異なる第2のカルボン酸（ R^2-COO^- ）カルボン酸陰イオンとを含み得る。

【0055】

金属陽イオンとカルボン酸陰イオンは別として、カルボン酸の金属塩はまた、例えば、ハロゲン陰イオン、硝酸塩陰イオン、硫酸塩陰イオンといったカルボン酸陰イオンではない他の陰イオンや、例えば溶媒分子等の中性の分子のような、他の要素を含み得る。

【0056】

本発明に従えば、本発明に従って組成物で構成される、または、本発明に従った使用で使用されるシリコーンゴム材料の架橋用の触媒は、互いに異なり、カルボン酸金属塩から互いに独立して選択される少なくとも2つの化合物を含む。従って、触媒は、互いに異なる2つ以上の金属の塩、および／または、互いに異なる2つ以上のカルボン酸を含み得る。好ましくは、触媒は、互いに異なる少なくとも2つの金属の塩を含む。

【0057】

特に好ましくは、触媒中のカルボン酸金属塩は、それぞれの金属原子の比（数の比）が $2:1 \sim 1:2$ 、さらに好ましくは $1.3:1 \sim 1:1.3$ 、さらに好ましくは $5:4 \sim 4:5$ 、さらに好ましくは $1.2:1 \sim 1:1.2$ 、またさらに好ましくは $1.1:1 \sim 1:1.1$ であり、特に好ましくは約 $1:1$ である。

【0058】

驚くべきことに、先に与えた定義に従った少なくとも2つの互いに異なるカルボン酸金属塩を含むシリコーンゴム材料の架橋剤用触媒は、シリコーンゴム材料、特にRTV-1シリコーンゴム材料の製品において特に有利な製品特性を示すことが見出された。この触媒は、助触媒を必要とせずに、有利に使用され得る。

【0059】

特に好ましくは、本発明に従った組成物に含まれ、また、本発明に従った使用において使用される触媒は、ビスマス陽イオン、カルシウム陽イオン、カリウム陽イオン、リチウ

ム陽イオン、マグネシウム陽イオン、ナトリウム陽イオン、亜鉛陽イオンから選択された少なくとも1つの金属陽イオンのカルボン酸金属塩を含む。

【0060】

Bi, Ca, K, Li, Mg, Naおよび／またはZnの陽イオンを含む混合物は、特に有利な特性を有する製品を提供することが見出された。さらに好ましいものはBi, Ca, K, Li, Mg, Naおよび／またはZnの陽イオンを含むカルボン酸塩の混合物であり、さらに好ましい混合物は、Bi, Ca, Naおよび／またはZnの陽イオンを含み、特に好ましい混合物は、Bi, Caおよび／またはZnの陽イオンを含む。

【0061】

特に好ましくは、本発明に従った組成物に含まれ、また、本発明に従った使用において使用される触媒は、カルボン酸金属塩は、6～19の炭素原子を有する飽和カルボン酸と不飽和カルボン酸陰イオンから選択された1以上のカルボン酸陰イオンを含み、カルボン酸は好ましくは直鎖または分岐鎖炭化水素鎖を含む。

10

【0062】

特に有利な特性を有する製品が提供され得ることが見出された。さらに好ましいものは、6～10の炭素原子を有する飽和カルボン酸陰イオンと不飽和カルボン酸陰イオンである。さらに好ましいものは分岐鎖炭化水素を有する飽和カルボン酸の陰イオンである。特に好ましいものは、8の炭素原子を有する分岐鎖炭化水素を有するカルボン酸の陰イオンである。カルボン酸の特に好ましい実施形態は、2-エチルヘキサン酸である。

【0063】

特に好ましくは、本発明に従った組成物に含まれ、また、本発明に従った使用において使用される触媒は、6～19の炭素原子を有する1以上の分岐鎖飽和カルボン酸の亜鉛塩であるカルボン酸金属塩と、6～19の炭素原子を有する1以上の分岐鎖カルボン酸のビスマス塩、カルシウム塩、カリウム塩、リチウム塩、マグネシウム塩、ナトリウム塩から選択されたカルボン酸金属塩を含む。

20

【0064】

特に好ましくは、本発明に従った組成物に含まれ、また、本発明に従った使用において使用される触媒中のカルボン酸金属塩は、カルボン酸亜鉛塩の亜鉛原子数とカルボン酸金属塩の金属原子数の比（数比率）が2：1～1：2であり、さらに好ましくは1.3：1～1：1.3であり、さらに好ましくは5：4～4：5、さらに好ましくは1.2：1～1：1.2、またさらに好ましくは1.1：1～1：1.1であり、特に好ましくは約1：1である。

30

【0065】

特に有利な特性を有する製品が提供され得ることが見出された。

【0066】

特に好ましくは、本発明に従った組成物に含まれ、また、本発明に従った使用において使用される触媒は、6～19の炭素原子を有する1以上の分岐鎖飽和カルボン酸の亜鉛塩であるカルボン酸金属塩と、6～19の炭素原子を有する1以上の分岐鎖カルボン酸のビスマス塩とカルシウム塩から選択されたカルボン酸金属塩を含む。特に好ましくは、触媒は、6～10の炭素原子を有する分岐鎖飽和カルボン酸の亜鉛塩と、6～10の炭素原子を有する分岐鎖カルボン酸のビスマス塩および／または6～10の炭素原子を有する分岐鎖飽和カルボン酸のカルシウム塩の組み合わせを含む。特に好ましい実施形態においては、触媒は、8の炭素原子を有する分岐鎖飽和カルボン酸の亜鉛塩であるカルボン酸金属塩と、8の炭素原子を有する分岐鎖カルボン酸のビスマス塩および／または8の炭素原子を有する分岐鎖飽和カルボン酸のカルシウム塩の組み合わせを含む。

40

【0067】

特に好ましくは、本発明に従った組成物に含まれ、また、本発明に従った使用において使用される触媒は、亜鉛-ビス（2-エチルヘキサノート）を含む。亜鉛-ビス（2-エチルヘキサノート）を用いることによって特に有利な特性を有する製品が提供され得ることが見出された。

50

【0068】

特に好ましくは、本発明に従った組成物に含まれ、また、本発明に従った使用において使用される触媒は、ビスマスートリス（2-エチルヘキサノート）を含む。ビスマスートリス（2-エチルヘキサノート）を用いることによって特に有利な特性を有する製品が提供され得ることが見出された。

【0069】

特に好ましくは、本発明に従った組成物に含まれ、また、本発明に従った使用において使用される触媒は、カルシウムービス（2-エチルヘキサノート）を含む。カルシウムービス（2-エチルヘキサノート）を用いることによって特に有利な特性を有する製品が提供され得ることが見出された。

10

【0070】

特に好ましくは、本発明に従った組成物に含まれ、また、本発明に従った使用において使用される触媒は、ナトリウム（2-エチルヘキサノート）を含む。ナトリウム（2-エチルヘキサノート）を用いることによって特に有利な特性を有する製品が提供され得ることが見出された。

【0071】

特に好ましくは、本発明に従った組成物に含まれ、また、本発明に従った使用において使用される触媒は、カルシウムービス（2-エチルヘキサノート）と亜鉛ービス（2-エチルヘキサノート）の混合物を含む。特に好ましくは、カルシウムービス（2-エチルヘキサノート）と亜鉛ービス（2-エチルヘキサノート）の混合物を含む触媒は、オキシム架橋剤とともに使用される。

20

【0072】

特に好ましくは、触媒は、カルシウムービス（2-エチルヘキサノート）と亜鉛ービス（2-エチルヘキサノート）の混合物を、1：1～1：3（重量比）の比で含み、さらに好ましくは、1：1～1：2の比で含み、特に好ましくは4：5で含む。

【0073】

これは、カルシウムービス（2-エチルヘキサノート）と亜鉛ービス（2-エチルヘキサノート）の数の比では、約1. 1：1～1：2. 8、好ましくは約1. 1：1～1：1. 9、特に好ましくは1：1. 2に対応する。

【0074】

1：1～1：3（重量比）の比のカルシウムービス（2-エチルヘキサノート）と亜鉛ービス（2-エチルヘキサノート）の混合物を含む触媒を用いることによって特に有利な特性を有する製品が提供され得ることが見出された。

30

【0075】

約1：1、好ましくは約1. 3：1～1：1. 3（数の比）の比のカルシウムービス（2-エチルヘキサノート）と亜鉛ービス（2-エチルヘキサノート）の混合物を含む触媒を用いることによって特に有利な特性を有する製品が提供され得ることが見出された。

【0076】

特に好ましくは、本発明に従った組成物に含まれ、また、本発明に従った使用において使用される触媒は、ナトリウム（2-エチルヘキサノート）と亜鉛ービス（2-エチルヘキサノート）の混合物を含む。特に好ましくは、ナトリウム（2-エチルヘキサノート）と亜鉛ービス（2-エチルヘキサノート）の混合物を含む触媒は、オキシム架橋剤とともに使用される。

40

【0077】

特に好ましくは、触媒は、ナトリウム（2-エチルヘキサノート）と亜鉛ービス（2-エチルヘキサノート）の混合物を、4：1～1：4（重量比）の比で含み、さらに好ましくは、1：1～1：3の比で含み、特に好ましくは1：2で含む。

【0078】

これは、ナトリウム（2-エチルヘキサノート）と亜鉛ービス（2-エチルヘキサノート）の数の比では、約8. 5：1～1：1. 9、好ましくは約2. 1：1～1：1. 4、

50

特に好ましくは1 : 1. 1に対応する。

【0079】

4 : 1 ~ 1 : 4 (重量比) の比のナトリウム (2-エチルヘキサノアト) と亜鉛-ビス (2-エチルヘキサノアト) の混合物を含む触媒を用いることによって特に有利な特性を有する製品が提供され得ることが見出された。

【0080】

約1 : 1、好ましくは約1. 3 : 1 ~ 1 : 1. 3 (数の比) の比のナトリウム (2-エチルヘキサノアト) と亜鉛-ビス (2-エチルヘキサノアト) の混合物を含む触媒を用いることによって特に有利な特性を有する製品が提供され得ることが見出された。

【0081】

特に好ましくは、本発明に従った組成物に含まれ、また、本発明に従った使用において使用される触媒は、ビスマスートリス (2-エチルヘキサノアト) と亜鉛-ビス (2-エチルヘキサノアト) の混合物を含む。特に好ましくは、ビスマスートリス (2-エチルヘキサノアト) と亜鉛-ビス (2-エチルヘキサノアト) の混合物を含む触媒は、アセテート架橋剤および／またはアルコキシ架橋剤とともに使用される。

【0082】

特に好ましくは、触媒は、ビスマスートリス (2-エチルヘキサノアト) と亜鉛-ビス (2-エチルヘキサノアト) の混合物を、4 : 1 ~ 1 : 4 (重量比) の比で含み、さらに好ましくは、2 : 1 ~ 3 : 2 の比で含み、特に好ましくは7 : 3で含む。

【0083】

これは、ビスマスートリス (2-エチルヘキサノアト) と亜鉛-ビス (2-エチルヘキサノアト) の数の比では、約2. 2 : 1 ~ 1 : 7. 3、好ましくは約1. 1 : 1 ~ 1 : 1. 7、特に好ましくは1. 3 : 1に対応する。

【0084】

4 : 1 ~ 1 : 4 (重量比) の比のビスマスートリス (2-エチルヘキサノアト) と亜鉛-ビス (2-エチルヘキサノアト) の混合物を含む触媒を用いることによって特に有利な特性を有する製品が提供され得ることが見出された。

【0085】

約1 : 1、好ましくは約1. 3 : 1 ~ 1 : 1. 3 (数の比) の比のビスマスートリス (2-エチルヘキサノアト) と亜鉛-ビス (2-エチルヘキサノアト) の混合物を含む触媒を用いることによって特に有利な特性を有する製品が提供され得ることが見出された。

【0086】

本発明に従った組成物は、本発明の硬化剤およびそして少なくとも一つのオルガノシリコン化合物、好ましくは2, 3またはそれ以上の異なるオルガノシリコン化合物を含む。この組成物に含まれているオルガノシリコン化合物は、オリゴマーまたはポリマー化合物である。ポリマーのオルガノシリコン化合物は、好ましくは2官能ポリオルガノシロキサン化合物であり、特に好ましいのは α , ω -ジヒドロキシ末端ポリオルガノシロキサンである。特に好ましい化合物は、 α , ω -ジヒドロキシル末端ポリジオルガノシロキサン、特に α , ω -ジヒドロキシル末端ポリジアルキルシロキサン、 α , ω -ジヒドロキシ末端ポリジアルケニルシロキサン、または α , ω -ジヒドロキシル末端ポリジアリールシロキサンである。ホモポリマー α , ω -ジヒドロキシル末端ポリジオルガノシロキサンとほかに、異なる有機置換基を有するヘテロポリマー α , ω -ジヒドロキシル末端ポリジオルガノシロキサンを使用することができる。これらは、ケイ素原子上に類似の置換基を有するモノマーの共重合体と、ケイ素原子上に異なる有機置換基、例えば混合アルキル、アルケニルおよび／またはアリール置換基を有するモノマーの共重合体を含む。好ましい有機置換基は1ないし8個の炭素原子を含む直鎖および分岐鎖アルキル基、特にメチル、エチル、*n*-プロピルおよびイソプロピル、*n*-ブチル、*sec*-ブチルおよび*tert*-ブチル、ビニルおよびフェニルを含む。個々の有機置換基内の炭素へ結合した水素原子の各自またはすべては、ハロゲン原子、またはヒドロキシルおよび／またはアミノ基のような官能基で置換されても良い。このように部分的フッ素化またはペルフルオロ化された有機

10

20

30

40

50

置換基を有する α ， ω −ジヒドロキシ末端ポリオルガノシロキサン、またはヒドロキシルおよび／またはアミノ基で置換された有機置換基を有する α ， ω −ジヒドロキシ末端ポリオルガノシロキサンを使用することができる。

【0087】

オルガノシリコン化合物の特に好ましい例は、 α ， ω −ジヒドロキシ末端ポリジメチルシロキサン、または α ， ω −ジヒドロキシ末端ポリジエチルシロキサン、または α ， ω −ジヒドロキシ末端ジビニルシロキサンのような α ， ω −ジヒドロキシ末端ポリジアルキルシロキサンと、そして α ， ω −ジヒドロキシ末端ポリジフェニルシロキサンのような α ， ω −ジヒドロキシ末端ポリジアリールシロキサンである。5，000ないし120，000 c s t（25℃）の動的粘度を有するものが好ましく、特に好ましいのは40，000ないし90，000 c s tを有するものである。

10

【0088】

異なる粘度を有するポリオルガノシロキサンの混合物も使用することができる。

【0089】

本発明に従った組成物は、少なくとも1つの架橋剤を含む。いかなる既知の架橋剤も使用され得る。好ましくは、加水分解性アセテート残基を有するシラン化合物を基礎とする架橋剤および／または加水分解性オキシム残基を有するシラン化合物を基礎とする架橋剤である。加水分解性のアセテートおよび／またはオキシム基は別として、架橋剤は、例えば、アルキル基、アルケニル基、アルキニル基、アリール基等の非加水分解性の残基を含み得る。好ましくは、非加水分解性の残基は、メチル、エチル、プロピル、イソプロピル、イソブチル、ビニル、フェニル、等である。架橋剤として使用されるシラン化合物は、好ましくは、一般式 $\text{SiX}_n\text{Y}_{(4-n)}$ で表わされ、Xは加水分解性の残基であり、Yは非加水分解性の残基であり、nは1～4の整数である。好ましくは、架橋剤は、3（n=3）または4（n=4）の加水分解性基を含む。

20

【0090】

好ましくは、架橋剤は、酸性残基を含むシラン化合物、特に、アセテート残基を有するシラン化合物と、オキシム残基、特にアセトキシム基を有するシラン化合物、メチルーエチルーケトキシム基を有するシラン化合物、メチループロピルーケトキシム基を有するシラン化合物、メチルーイソブチルーケトキシム基を有するシラン化合物、および／または、メチルーイソプロピルーケトキシム基を有するシラン化合物を含むシラン化合物から選

30

【0091】

アセテート架橋剤の好ましい例は、メチルトリアセトキシシラン、エチルトリアセトキシシラン、プロピルトリアセトキシシラン、ビニルトリアセトキシシラン、フェニルトリアセトキシシラン、テトラトリアセトキシシラン等を含む。

【0092】

アセテート架橋剤は、単一の化合物として、または2以上のアセテート架橋剤との混合物として使用され得る。

【0093】

アセテート架橋剤のみを含む混合物は別として、加水分解性アルコキシ基を有するシラン化合物を基礎とする架橋剤をさらに含む架橋剤の混合物も使用され得る。加水分解性アルコキシ基を有するシラン化合物を基礎とする架橋剤は、アセテート架橋剤と比較すると、それぞれのアセトキシ基がアルコキシ基によって置換されて構成されている。アルコキシ架橋剤は、加水分解または重合（重縮合）において、それぞれ、中性アルコール分子を放出する。好ましいアルコキシ基の例は、メトキシ、エトキシ、プロポキシ等である。好ましいアルコキシ架橋剤の例は、メチルトリメトキシシラン、エチルトリメトキシシラン、プロピルトリメトキシシラン、ビニルトリメトキシシラン、フェニルトリメトキシシラン、メチルトリエトキシシラン、エチルトリエトキシシラン、プロピルトリエトキシシラン、ビニルトリエトキシシラン、フェニルトリエトキシシラン等である。

40

【0094】

50

好ましいオキシム架橋剤の例は、メチルートリス（アセトノキシモ）シラン、エチルートリス（アセトノキシモ）シラン、プロピルートリス（アセトノキシモ）シラン、ビニルートリス（アセトノキシモ）シラン、フェニルートリス（アセトノキシモ）シラン、テトラ（アセトノキシモ）シラン、メチルートリス（メチルーエチルーケトキシモ）シラン、エチルートリス（メチルーエチルーケトキシモ）シラン、プロピルートリス（メチルーエチルーケトキシモ）シラン、ビニルートリス（メチルーエチルーケトキシモ）シラン、フェニルートリス（メチルーエチルーケトキシモ）シラン、テトラ（メチルーエチルーケトキシモ）シラン、メチルートリス（メチループロピルーケトキシモ）シラン、エチルートリス（メチループロピルーケトキシモ）シラン、プロピルートリス（メチループロピルーケトキシモ）シラン、ビニルートリス（メチループロピルーケトキシモ）シラン、フェニルートリス（メチループロピルーケトキシモ）シラン、テトラ（メチループロピルーケトキシモ）シラン、メチルートリス（メチルーイソプロピルーケトキシモ）シラン、エチルートリス（メチルーイソプロピルーケトキシモ）シラン、プロピルートリス（メチルーイソプロピルーケトキシモ）シラン、ビニルートリス（メチルーイソプロピルーケトキシモ）シラン、フェニルートリス（メチルーイソプロピルーケトキシモ）シラン、テトラ（メチルーイソプロピルーケトキシモ）シラン、メチルートリス（メチルーイソブチルーケトキシモ）シラン、エチルートリス（メチルーイソブチルーケトキシモ）シラン、プロピルートリス（メチルーイソブチルーケトキシモ）シラン、ビニルートリス（メチルーイソブチルーケトキシモ）シラン、フェニルートリス（メチルーイソブチルーケトキシモ）シラン、テトラ（メチルーイソブチルーケトキシモ）シランを含む。

10

20

【0095】

オキシム架橋剤は、単一の化合物として、また、2以上のオキシム架橋剤の混合物として使用され得る。

【0096】

組成物は、水分の排除下12ヶ月以上の間貯蔵することができること、および水または空気中の影響のもとで室温で重合することが判明した。

【0097】

特に好ましくは、本発明に従ったアセテート架橋剤を含む組成物は、ビスマストリス（2-エチルヘキサノアト）と亜鉛ービス（2-エチルヘキサノアト）を含む触媒を含む。特に好ましくは、本発明に従ったオキシム架橋剤を含む組成物は、カルシウムービス（2-エチルヘキサノアト）と亜鉛ービス（2-エチルヘキサノアト）を含む触媒、または、ナトリウム（2-エチルヘキサノアト）と亜鉛ービス（2-エチルヘキサノアト）を含む触媒を含む。

30

【0098】

水または空気中の湿気存在によって、本発明の組成物の架橋剤（硬化剤）とオルガノシリコン化合物は重合または縮合し、Si-O-Si結合が形成されることによって、シリコンゴム材料が形成される。さらに、本発明による組成物は、シリコンゴム材料を生成するように硬化する時、2-ヒドロキシプロピオン酸エチルエステル（乳酸エチル）のような2-ヒドロキシプロピオン酸アルキルエステルのみを放出することが有利である。これはオキシム化合物、例えばブタン-2-オンオキシムと対照的に、健康に有害でなく、金属、モルタルまたは石材（大理石等）に対して腐食性または攻撃性でなく、そしてその香気が快適である。本発明に従った組成物を用いて製造された重合物は、斑点および汚点を含まず、そして透明である。従って、本発明はシーラント、接着剤またはコーティング材料として使用され得る。

40

【0099】

本発明に従った組成物は、オルガノシリコン化合物40ないし90重量%と、硬化剤1ないし15重量%と、触媒0.1ないし5.0重量%と、さらに好ましくは触媒0.5ないし2.0重量%を含み、残りは慣用の添加剤であることが特に好ましい。

【0100】

もし望むならば、本発明に従った組成物は他の慣用の添加剤を含むことができる。通常

50

の添加剤は、充填剤、着色料、軟化剤、チキソトロピック剤、湿潤剤、接着力増強剤、触媒等である。

【0101】

充填剤として、補強および非補強充填剤を使用することができる。好ましい充填剤は無機充填剤、例えば高度に分散性の熱分解または沈澱ケイ酸、カーボンブラック、石英粉、チョーク、または酸化チタンのような金属塩もしくは金属酸化物である。特に好ましい充填剤は、高度に分散性のケイ酸、例えばC a b o t社からC a b o s i l 150の名称で入手し得る市販の充填剤である。高度に分散性のケイ酸、特に熱分解ケイ酸はチキソトロピック剤としても有用である。金属酸化物、例えば酸化チタンは白色着色料としても有用である。さらに、充填剤は公知の方法で表面改質することができ、例えばシランで疎水化したケイ酸を使用することができる。

10

【0102】

好適な軟化剤は、官能性末端基を持たないそれ自体公知のポリジオルガノシロキサンであり、それ故それらは本発明に従って使用されるオルガノシリコン化合物と異なる。好ましくは約50から約5000の分子量を有し、揮発性が低く、そしてポリシロキサンと混和性の液体脂肪族または芳香族炭化水素も使用することができる。軟化剤の好ましい動的粘度は、1ないし5,000cSt(25℃において)、特に50ないし500cSt、特に好ましくは90ないし200cStである。軟化剤の例は、90ないし120cSt、特に100cStの粘度を持つポリジメチルシロキサンと、パラフィン油と、ポリ置換アルキルベンゼンである。

20

【0103】

使用される好ましい湿潤剤および／または接着力増強剤(カップリング剤)は、反応性アミノ基、カルボキシル基、エポキシ基またはチオール基を持っているオルガノシランのような、本発明に従って使用されるオルガノシリコン化合物とは異なる、ケイ素原子上に反応基を持っている有機置換基を有するそれ自体既知のシラン化合物である。好ましい例の中に、アミノエチルアミノプロピルトリアルコキシシランのようなアミノシランである。好ましい接着力増強剤(カップリング剤)の具体例は、3-アミノプロピルトリエトキシシラン、3-アミノプロピルトリメトキシシラン、アミノエチルアミノプロピルトリメトキシシラン、ブチルアミノプロピルトリエトキシシラン、プロピルアミノプロピルトリエトキシシラン、プロピルアミノプロピルトリメトキシシラン、N-シクロヘキシル-3-アミノプロピルトリメトキシシラン、N-シクロヘキシル-3-アミノプロピルトリエトキシシラン、およびD e g u s s a社からD y n a s y l a n 1146として商業的に入手し得るコオリゴマージアミノ／アルキル官能性シランである。他のオリゴマーのカップリング剤も使用され得る。

30

【0104】

別の局面では、本発明は、本発明の組成物のシーラント、接着剤、またはコーティング剤等としての使用を提供する。組成物は建設分野において、特にシーラントまたは接着剤として、特に建築物および土木エンジニアリング計画におけるジョイントのための、ガラスエレメントおよび窓(好ましい)のための、そして衛生設備におけるシーラントまたは接着剤として好ましい用途を見出す。同様に機械的エンジニアリング、例えばモルタルビヒクル分野(好ましい)、電子および織物工業、工業プラントおよび施設において本組成物の使用も開いている。

40

【0105】

望まれる応用に従えば、RTVシリコンゴム材料として本発明に従った組成物は、組成物が水又は空気中の湿気の影響下、室温で重合するいかなる基材上にも適用され得る。例えば、シーラントとしての使用では、本発明に従った組成物は、封止される継ぎ目等に導入される。本発明の組成物の接着剤としての使用では、組成物は、接続される部分の1または両方に適用され、それらが接合される。本発明に従った組成物は、全ての重要な材質、例えば、木、ニス塗られた木、つや出しされた木、アルミニウム、粉で被覆したアルミニウム、ガラス、PVC、ポリアミド、銅、コンクリートや他の多くの材質への優れ

50

た粘着性によって特徴づけられる。得られる高分子は透明であり、有利な弾性と硬度を有する。さらに、本発明に従った組成物は、短いスキン形成時間、タックフリー時間、早期ひずみに特徴がある。さらに、本発明に従った組成物は、有利な毒性学上の特性を有し、快適なおいを有する。さらに、本発明に従った組成物は、カートリッジ中の貯蔵特性が有利である。

【0106】

他の局面においては、本発明は、シリコーンゴム材料の架橋のための触媒の使用を提供する。触媒は、互いに異なり互いに独立してカルボン酸金属塩から選択される少なくとも2つの化合物を含む。

【0107】

本発明に従った使用において使用される触媒は、上に詳述されている。

【0108】

好ましくは、ビスマスートリス（2-エチルヘキサノアト）、カルシウム-ビス（2-エチルヘキサノアト）、ナトリウム（2-エチルヘキサノアト）、亜鉛-ビス（2-エチルヘキサノアト）から選択される少なくとも1つのカルボン酸金属塩を含む触媒が使用される。

【0109】

特に好ましくは、使用される触媒は、カルシウム-ビス（2-エチルヘキサノアト）と亜鉛-ビス（2-エチルヘキサノアト）を含み、好ましくは数の比が1.3 : 1 ~ 1 : 1.3である。

【0110】

特に好ましくは、使用される触媒は、ビスマスートリス（2-エチルヘキサノアト）と亜鉛-ビス（2-エチルヘキサノアト）を含み、好ましくは数の比が1.3 : 1 ~ 1 : 1.3である。

【0111】

特に好ましくは、ビスマスートリス（2-エチルヘキサノアト）と亜鉛-ビス（2-エチルヘキサノアト）を含む触媒は、オキシム架橋剤とともに使用される。

【0112】

特に好ましくは、触媒は上に詳述した助触媒と共に使用される。さらに好ましくは、助触媒は塩基性化合物、特にトリアルキルアミン、特に好ましくはトリエチルアミンから選択される。

【0113】

特に好ましくは、ナトリウム（2-エチルヘキサノアト）と亜鉛-ビス（2-エチルヘキサノアト）を含む触媒は、オキシム架橋剤とともに使用される。

【0114】

特に好ましくは、触媒は、少なくとも1つのオルガノシリコーン化合物と少なくとも1つの架橋剤を含むシリコーンゴム材料の架橋のために使用される。上述の化合物は、好ましくは、少なくとも1つのオルガノシリコーン化合物と少なくとも2つの架橋剤として使用される。

【0115】

特に好ましくは、使用されるオルガノシリコーン化合物は α , ω -ジヒドロキシ末端ポリオルガノシロキサン化合物であり、好ましくは、 α , ω -ジヒドロキシ末端ポリジアルキルシロキサン化合物である。

【0116】

特に好ましくは、架橋剤は、酸性残基を含むシラン化合物、特に、アセテート残基を含むシラン化合物と、オキシム残基が有するシラン化合物、特に、アセトキシム基を有するシラン化合物、メチルーエチルーケトキシム化合物を有するシラン化合物、メチループロピルーケトキシム基を有するシラン化合物、メチルーイソブチルーケトキシム基を有するシラン化合物、および／またはメチルーイソプロピルーケトキシム基を有するシラン化合物、からなる群から選択された少なくとも1つの化合物を含む。

10

20

30

40

50

【0117】

特に好ましくは、0.1～5.0重量%の触媒は、オルガノシリコン化合物40ないし90重量%と1～15重量%の架橋剤とともに使用される。

【0118】

記載された触媒の発明の使用によって、所望の応用に応じて、所望の特性を有する重合生成物が形成されるように、シリコンゴム化合物の架橋は有利に制御される。

【実施例】

【0119】

実施例と比較例において、例えばGelbst（アメリカ合衆国モリスビル）といった様々な供給者から入手可能な以下のカルボン酸金属塩が使用された。2-エチルヘキサノ
10
アトのナトリウム塩とカリウム塩はドイツ連邦共和国、カールスルーエのAlfa Aesar GmbH & Co. KGから得られた。

【0120】

カルボン酸ビスマスとしては、CAS-No. 67874-71-9に分類されるビスマストリス（2-エチルヘキサノアト）が使用される。

【0121】

カルボン酸カルシウムとしては、CAS-No. 68409-80-3に分類されるカルシウムビス（2-エチルヘキサノアト）が使用される。

【0122】

カルボン酸カリウムとしては、CAS-No. 3164-85-0に分類されるカリウ
20
ム（2-エチルヘキサノアト）が使用される。

【0123】

カルボン酸リチウムとしては、CAS-No. 15590-62-2に分類されるリチウム（2-エチルヘキサノアト）が使用される。

【0124】

カルボン酸ナトリウムとしては、CAS-No. 19766-89-30に分類されるナトリウム（2-エチルヘキサノアト）が使用される。

【0125】

カルボン酸ストロンチウムとしては、CAS-No. 2457-02-5に分類されるストロンチウムビス（2-エチルヘキサノアト）が使用される。
30

【0126】

カルボン酸亜鉛としては、CAS-No. 85203-81-2に分類される亜鉛ビス（2-エチルヘキサノアト）が使用される。

【0127】

実施例と比較例で使用されるさらなる化学薬品は、例えば以下の名称のメーカーから入手可能である。

ポリジメチルシロキサン（800000cSt）は、ドイツ連邦共和国BurghausenのWacker Chemieから；

ポリメチルシロキサン（100cSt）は、ベルギー王国SeneffeのDow Corning；
40

充填剤（高分散ケイ酸）は、ドイツ連邦共和国のCabot Rheinfeldenから；

アミノプロピルポリエトキシシランは、ドイツ連邦共和国Nitrochemie Aschau GmbH、ドイツ連邦共和国から；

カップリング剤（アミノエチルミノプロピルトリメトキシシランに基づくコオリゴマー）は、ドイツ連邦共和国Nitrochemie Aschau GmbH、ドイツ連邦共和国から；

カップリング剤（ジアセチルターtert.ブトキシシラン）は、ドイツ連邦共和国Nitrochemie Aschau GmbH、ドイツ連邦共和国から；

助触媒（トリエチルアミン）は、ドイツ連邦共和国Nitrochemie Asch
50

au GmbH、ドイツ連邦共和国から；

架橋剤混合物は、ドイツ連邦共和国Nitrochemie Aschau GmbH、ドイツ連邦共和国から、入手可能である。

【0128】

製造されたシーラントの製品特性の測定

【0129】

スキン形成時間、タックフリータイム、早期ひずみ、完全硬化、外観、およびショアA硬度の製造特性は、製造されたすべてのシーラントについて、常法（例えば、“Praxis handbuch Dichtstoffe” by Industrieverband dichtstoffe e. V. 第三版、1990年）に従って測定された。10
すべての測定は23℃および50%湿度の条件下で実施された。

【0130】

スキン形成時間の測定のため、固化した材料の完全な層（スキン）がサンプルストランド上に検出された時間が測定された。

【0131】

タックフリータイムの測定のため、サンプルストランドの表面が粘着性（固着）を示さなくなる時間が測定された。

【0132】

早期ひずみの測定のため、高さ10mmを有するシリコンストリップがシート金属ストリップへ適用された。弾性（ひずみ）はストリップを90°曲げることによってテスト20
される。シリコンストリップの表面が割れない時間が記録される。

【0133】

完全硬化の測定のため、シーラントが高さ4mmにガラスプレートへ適用され、ガラスプレートへの完全硬化までの時間が測定される。

【0134】

表面架橋（切欠強度）の決定のために高さ10mmのシーリング組成物の1片がガラス板の上に置かれる。標準状態（21～25℃、湿度40～50%）で24時間経過後、表面に切り目が押される。10秒後、切り目が可逆であるかどうかを試験される。

【0135】

外観はオルガノレプチックテストによって決定される。30

【0136】

ショアA硬度は、測定装置Zwick-Roell-Messgerat（ASTM D 2240；DIN 53505；ISO 868）を用いて決定された。シーリング組成物のそれぞれの試料は10mmの高さに適用され、7日間、標準状態（23℃/湿度50%）に維持された。測定は7日間経過後に標準状態で行われた。

【0137】

実施例1：

触媒A

【0138】

カルシウムと亜鉛のカルボン酸塩本発明に従った触媒Aが生成される。40

【0139】

触媒Aに関して、カルシウムービス（2－エチルヘキサノート）と亜鉛ービス（2－エチルヘキサノート）は4：5（重量比）の比率で混合される。

【0140】

実施例2：

触媒B

【0141】

ビスマスと亜鉛のカルボン酸塩を含む、本発明に従った触媒Aが生成される。

【0142】

触媒Bに関して、ビスマスートリス（2－エチルヘキサノート）と亜鉛ービス（2－エ50

チルヘキサノアト)は7:3(重量比)の比率で混合される。

【0143】

参考例1:

【0144】

オキシム架橋剤を含む、通常のスズ含有シリコンゴム混合物が以下の処方に従って製造された。

粘度80, 000 cStを有する α , ω -ジヒドロキシ末端ポリジメチルシロキサン
556.0 g

粘度100 cStを有するポリジメチルシロキサン 266.0 g

高分散ケイ酸(充填剤) 109.0 g

ビニルトリス(エチルメチルケトキシモ)シラン14.5 gとメチルトリス(エチルメチルケトキシモ)シラン36.0 gの架橋剤混合物 50.5 g

3-アミノプロピルトリエトキシシラン(チキソトロピック剤) 18.0 g

触媒としてジブチルスズラウレート 4.0 g

【0145】

シーラントは空気への曝露後次の性質を示す。

- スキン形成時間 10分
- タックフリータイム 30分
- 早期ひずみ 80分後
- 完全硬化 24時間後(切欠強度)
- 透明な外観
- ショアA硬度 24

【0146】

さらに、シーラントは、木、ニス塗られた木、つや出しされた木、アルミニウム、粉体で被覆したアルミニウム、ガラス、PVC、ポリアミド、鋼、コンクリートと他の多くの材質により粘着性を有することが見出された。

【0147】

参考例1は、現在の通常のスズ含有シーラント混合物の製品特性を示している。

【0148】

比較例1

シーラント処方1(オキシム架橋剤を有する)

【0149】

シリコンゴム混合物は以下の処方に従って製造された。

粘度80, 000 cStを有する α , ω -ジヒドロキシ末端ポリジメチルシロキサン
525.0 g

粘度100 cStを有するポリジメチルシロキサン 313.0 g

高分散ケイ酸(充填剤) 103.0 g

ビニルトリス(エチルメチルケトキシモ)シラン21.0 gとメチルトリス(エチルメチルケトキシモ)シラン6.0 gの架橋剤混合物 42.0 g

カップリング剤(アミノエチルアミノプロピルトリメトキシシランを基礎とする)
3.0 g

亜鉛-ビス(2-エチルヘキサノアト) 3.0 g

2-エチルヘキサン酸(助触媒) 1.0 g

【0150】

シーラントは空気への曝露後次の性質を示す。

- スキン形成時間 7分
- タックフリータイム 20分
- 早期ひずみ 160分後
- 完全硬化 24時間後(切欠強度)
- 透明な外観

10

20

30

40

50

ー ショア A 硬度 22

【0151】

さらに、シーラントは、木、つや出しされた木、アルミニウムとガラスによい粘着性を示すことが見出された。反対に、粉体で被覆したアルミニウム、PVC、ポリアミド、銅、コンクリートには、中程度から悪い粘着性であった。

【0152】

さらに、シーラントは、カートリッジ内の貯蔵安定性が不十分である。カートリッジ内で60℃で4週間経過後、既に、空気に曝して7日間の硬化の後、シーラントのショア A 硬度は12である。その上、シーラントは全ての基材に対して、中程度から悪い粘着性しか示さない。

10

【0153】

比較例 2:

シーラント処方 1 (オキシム架橋剤を有する)

【0154】

シリコーンゴム混合物は以下の処方に従って製造された。

粘度 80, 000 cSt を有する α , ω -ジヒドロキシ末端ポリジメチルシロキサン
525.0 g

粘度 100 cSt を有するポリジメチルシロキサン 313.0 g

高分散ケイ酸 (充填剤) 103.0 g

エチルトリス (アセトノキシモ) シラン 21.0 g とビニルトリス (エチルメチル
ケトキシモ) シラン 15.0 g とメチルトリス (エチルメチルケトキシモ) シラン 6.
0 g の架橋剤混合物 42.0 g

20

カップリング剤 (アミノエチルアミノプロピルトリメトキシシランを基礎とする)

13.0 g

亜鉛-ビス (2-エチルヘキサノアト) 2.0 g

オクチルホスホン酸 (助触媒) 1.1 g

【0155】

シーラントは空気への曝露後次の性質を示す。

ー スキン形成時間 10 分

ー タックフリータイム 25 分

30

ー 早期ひずみ 250 分後 (許容できない)

ー 完全硬化 24 時間後 (切欠強度)

ー 透明な外観

ー ショア A 硬度 25

【0156】

さらに、シーラントは、木、ニス塗られた木、つや出しされた木、アルミニウム、粉体で被覆したアルミニウム、ガラス、PVC、ポリアミド、銅、コンクリート等によい粘着性を有することが見出された。

【0157】

しかしながら、シーラントは、カートリッジ内の貯蔵安定性が不十分である。カートリ
ッジ内で60℃で4週間経過後、既に、以下のパラメータが劣化している。

40

ー 24 時間空気に曝した後に切欠強度がない

ー 7 日間空気に曝した後のショア A 硬度は 16 に過ぎない

ー シーラントの黄変

【0158】

比較例 3

シーラント処方 1 (オキシム架橋剤を有する)

【0159】

シリコーンゴム混合物は以下の処方に従って製造された。

粘度 80, 000 cSt を有する α , ω -ジヒドロキシ末端ポリジメチルシロキサン

50

525.0 g
 粘度100 cStを有するポリジメチルシロキサン 313.0 g
 高分散ケイ酸（充填剤） 103.0 g
 エチルトリシラン（アセトキシシラン） 21.0 g と ビニルトリシラン（エチルメチル
 ケトキシシラン） 15.0 g と メチルトリシラン（エチルメチルケトキシシラン） 6.
 0 g の 架橋剤混合物 42.0 g
 カップリング剤（アミノエチルアミノプロピルトリメトキシシランを基礎とする）
 13.0 g
 ストロントニウムヘキサノアト 2.9 g
 オクテノールホスホン酸（助触媒） 1.1 g

10

【0160】

シーラントは空気への曝露後次の性質を示す。

- － スキン形成時間 13分
- － タックフリータイム 30分
- － 早期ひずみ 360分後（許容できない）
- － 完全硬化 24時間後（切欠強度）
- － 透明な外観
- － ショアA硬度 25

【0161】

さらに、シーラントは、木、ニス塗られた木、つや出しされた木、アルミニウム、粉
 体で被覆したアルミニウム、ガラス、PVC、ポリアミド、鋼、コンクリート等により粘
 着性を有することが見出された。

20

【0162】

しかしながら、シーラントは、カートリッジ内の貯蔵安定性が不十分である。カートリ
 ッジ内で60℃で4週間経過後、既に、以下のパラメータが劣化している。

- － 24時間空気に曝した後に切欠強度がない
- － 7日間空気に曝した後のショアA硬度は17に過ぎない
- － シーラントの黄変

【0163】

比較例4

30

シーラント処方1（オキシム架橋剤を有する）

【0164】

シリコーンゴム混合物は以下の処方に従って製造された。

粘度80, 000 cStを有するα, ω-ジヒドロキシ末端ポリジメチルシロキサン
 525.0 g
 粘度100 cStを有するポリジメチルシロキサン 313.0 g
 高分散ケイ酸（充填剤） 103.0 g
 エチルトリシラン（アセトキシシラン） 21.0 g と ビニルトリシラン（エチルメチル
 ケトキシシラン） 15.0 g と メチルトリシラン（エチルメチルケトキシシラン） 6.
 0 g の 架橋剤混合物 42.0 g
 カップリング剤（アミノエチルアミノプロピルトリメトキシシランを基礎とする）
 13.0 g
 リチウム（2-エチルヘキサノアト） 2.9 g
 オクテノールホスホン酸（助触媒） 1.1 g

40

【0165】

シーラントは空気への曝露後次の性質を示す。

- － スキン形成時間 13分
- － タックフリータイム 30分
- － 早期ひずみ 420分後（許容できない）
- － 完全硬化 24時間後（切欠強度）

50

- － 透明な外観
- － ショア A 硬度 25

【0166】

さらに、シーラントは、木、ニス塗られた木、つや出しされた木、アルミニウム、粉体で被覆したアルミニウム、ガラス、PVC、ポリアミド、鋼、コンクリート等により粘着性を有することが見出された。

【0167】

しかしながら、シーラントは、カートリッジ内の貯蔵安定性が不十分である。カートリッジ内で60℃で4週間経過後、既に、以下のパラメータが劣化している。

- － 24時間空気に曝した後に切欠強度がない
- － 7日間空気に曝した後のショア A 硬度は15に過ぎない
- － シーラントの黄変

10

【0168】

比較例5

シーラント処方1（オキシム架橋剤を有する）

【0169】

シリコーンゴム混合物は以下の処方に従って製造された。

粘度80,000 cStを有する α , ω -ジヒドロキシ末端ポリジメチルシロキサン
525.0 g

粘度100 cStを有するポリジメチルシロキサン 313.0 g

高分散ケイ酸（充填剤） 103.0 g

エチルトリシラン（アセトノキシモ）シラン21.0 gとビニルトリシラン（エチルメチル
ケトキシモ）シラン15.0 gとメチルトリシラン（エチルメチルケトキシモ）シラン6.
0 gの架橋剤混合物 42.0 g

カップリング剤（アミノエチルアミノプロピルトリメトキシシランを基礎とする）
13.0 g

亜鉛-ビス（2-エチルヘキサノート） 4.0 g

【0170】

シーラントは空気への曝露後次の性質を示す。

- － スキン形成時間 5分
- － タックフリータイム 25分
- － 早期ひずみ 280分後（許容できない）
- － 完全硬化 24時間後（切欠強度）
- － 透明な外観
- － ショア A 硬度 25

30

【0171】

さらに、シーラントは、木、ニス塗られた木、つや出しされた木、アルミニウム、粉体で被覆したアルミニウム、ガラス、PVC、ポリアミド、鋼、コンクリート等により粘着性を有することが見出された。

【0172】

しかしながら、シーラントは、カートリッジ内の貯蔵安定性が不十分である。カートリッジ内で60℃で4週間経過後、既に、以下のパラメータが劣化している。

- － 24時間空気に曝した後に切欠強度がない
- － 7日間空気に曝した後のショア A 硬度は17に過ぎない
- － シーラントの黄変

40

【0173】

比較例6

シーラント処方1（オキシム架橋剤を有する）

【0174】

シリコーンゴム混合物は以下の処方に従って製造された。

50

粘度 80, 000 cSt を有する α , ω -ジヒドロキシ末端ポリジメチルシロキサン
525.0 g

粘度 100 cSt を有するポリジメチルシロキサン 313.0 g

高分散ケイ酸（充填剤） 103.0 g

エチルトリリス（アセトノキシモ）シラン 21.0 g とビニルトリリス（エチルメチル
ケトキシモ）シラン 15.0 g とメチルトリリス（エチルメチルケトキシモ）シラン 6.
0 g の架橋剤混合物 42.0 g

カップリング剤（アミノエチルアミノプロピルトリメトキシシランを基礎とする）
13.0 g

ビスマストリス（2-エチルヘキサノアト） 4.0 g

10

【0175】

シーラントは空気への曝露後次の性質を示す。

- － スキン形成時間 5分
- － タックフリータイム 15分
- － 早期ひずみ 300分後（許容できない）
- － 完全硬化 24時間後（切欠強度）
- － 透明な外観
- － ショアA硬度 25

【0176】

さらに、シーラントは、木、ニス塗られた木、つや出しされた木、アルミニウム、粉
体で被覆したアルミニウム、ガラス、PVC、ポリアミド、鋼、コンクリート等により粘
着性を有することが見出された。

20

【0177】

しかしながら、シーラントは、カートリッジ内の貯蔵安定性が不十分である。カートリ
ッジ内で60℃で4週間経過後、既に、以下のパラメータが劣化している。

- － 24時間空気に曝した後に切欠強度がない
- － 7日間空気に曝した後のショアA硬度は15に過ぎない
- － シーラントの黄変

【0178】

比較例7

30

シーラント処方1（オキシム架橋剤を有する）

【0179】

シリコーンゴム混合物は以下の処方に従って製造された。

粘度 80, 000 cSt を有する α , ω -ジヒドロキシ末端ポリジメチルシロキサン
525.0 g

粘度 100 cSt を有するポリジメチルシロキサン 313.0 g

高分散ケイ酸（充填剤） 103.0 g

エチルトリリス（アセトノキシモ）シラン 21.0 g とビニルトリリス（エチルメチル
ケトキシモ）シラン 15.0 g とメチルトリリス（エチルメチルケトキシモ）シラン 6.
0 g の架橋剤混合物 42.0 g

40

カップリング剤（アミノエチルアミノプロピルトリメトキシシランを基礎とする）
13.0 g

カルシウムビス（2-エチルヘキサノアト） 4.0 g

【0180】

シーラントは空気への曝露後次の性質を示す。

- － スキン形成時間 5分
- － タックフリータイム 18分
- － 早期ひずみ 320分後（許容できない）
- － 完全硬化 24時間後（切欠強度）
- － 透明な外観

50

ー ショア A 硬度 25

【0181】

さらに、シーラントは、木、ニス塗られた木、つや出しされた木、アルミニウム、粉体で被覆したアルミニウム、ガラス、PVC、ポリアミド、鋼、コンクリート等により粘着性を有することが見出された。

【0182】

しかしながら、シーラントは、カートリッジ内の貯蔵安定性が不十分である。カートリッジ内で60℃で4週間経過後、既に、以下のパラメータが劣化している。

- ー 24時間空気に曝した後に切欠強度がない
- ー 7日間空気に曝した後のショア A 硬度は14に過ぎない
- ー シーラントの黄変

10

【0183】

比較例 8

シーラント処方 1 (オキシム架橋剤を有する)

【0184】

シリコーンゴム混合物は以下の処方に従って製造された。

粘度 80,000 cSt を有する α , ω -ジヒドロキシ末端ポリジメチルシロキサン
525.0 g

粘度 100 cSt を有するポリジメチルシロキサン 313.0 g

高分散ケイ酸 (充填剤) 103.0 g

ビニルトリス (エチルメチルケトキシモ) シラン 21.0 g とメチルトリス (エチルメチルケトキシモ) シラン 21.0 g の架橋剤混合物 42.0 g

20

カップリング剤 (アミノエチルアミノプロピルトリメトキシシランを基礎とする)

13.0 g

ナトリウム (2-エチルヘキサノアト) 2.0 g

【0185】

シーラントは空気への曝露後次の性質を示す。

- ー スキン形成時間 8 分
- ー タックフリータイム 30 分
- ー 完全硬化 24 時間後 (切欠強度)
- ー 透明な外観
- ー ショア A 硬度 23

30

【0186】

さらに、シーラントは、木、ニス塗られた木、つや出しされた木、アルミニウム、粉体で被覆したアルミニウム、ガラス、PVC、ポリアミド、鋼、コンクリート等により粘着性を有することが見出された。

【0187】

しかしながら、シーラントは、カートリッジ内の貯蔵安定性が不十分である。カートリッジ内で60℃で4週間経過後、既に、以下のパラメータが劣化している。

- ー 不十分な粘着性
- ー 7日間空気に曝した後のショア A 硬度は5に過ぎない

40

【0188】

比較例 1~8 から、既知の非スズ触媒では、通常のスズ含有シーラント (例えば参考例 1) と比較して製品特性がよいオキシム架橋剤を用いて、シーラント材料を調製することは可能ではないことが明らかである。特に、既知の非スズ触媒を用いて調製されたシーラント材料は、貯蔵安定性が不十分であるだけでなく、多くの材質に対して粘着性が悪い。

【0189】

実施例 3

シーラント処方 1 (オキシム架橋剤を有する)

【0190】

50

シリコーンゴム混合物は以下の処方に従って製造された。

粘度 80, 000 cSt を有する α , ω -ジヒドロキシ末端ポリジメチルシロキサン
525.0 g

粘度 100 cSt を有するポリジメチルシロキサン 313.0 g

高分散ケイ酸 (充填剤) 103.0 g

エチルトリシラン (エチルメチルケトキシモ) シラン 21.0 g とビニルトリシラン (エチルメチルケトキシモ) シラン 15.0 g とメチルトリシラン (エチルメチルケトキシモ) シラン 6.0 g の架橋剤混合物 42.0 g

カップリング剤 (アミノエチルアミノプロピルトリメトキシシランを基礎とする)
13.0 g

触媒 A (実施例 1) 2.0 g

【0191】

シーラントは空気への曝露後次の性質を示す。

- スキン形成時間 12 分
- タックフリータイム 23 分
- 早期ひずみ 180 分後
- 完全硬化 24 時間後 (切欠強度)
- 透明な外観
- ショア A 硬度 25

【0192】

さらに、シーラントは、木、ニス塗られた木、つや出しされた木、アルミニウム、粉体で被覆したアルミニウム、ガラス、PVC、ポリアミド、鋼、コンクリートと他の多くの材質により粘着性を有することが見出された。

【0193】

さらに、シーラントは、カートリッジ内のよい貯蔵安定性が特徴的である。カートリッジ内で 60°C で 4 週間経過後、最初に空気に曝した時と同じ特性を有している。

【0194】

実施例 4

シーラント処方 2 (オキシム架橋剤を有する)

【0195】

シリコーンゴム混合物は以下の処方に従って製造された。

粘度 80, 000 cSt を有する α , ω -ジヒドロキシ末端ポリジメチルシロキサン
525.0 g

粘度 100 cSt を有するポリジメチルシロキサン 313.0 g

高分散ケイ酸 (充填剤) 103.0 g

ビニルトリシラン (エチルメチルケトキシモ) シラン 21.0 g とメチルトリシラン (エチルメチルケトキシモ) シラン 21.0 g の架橋剤混合物 42.0 g

カップリング剤 (アミノエチルアミノプロピルトリメトキシシランを基礎とする)
13.0 g

触媒 A (実施例 1) 2.0 g

【0196】

シーラントは空気への曝露後次の性質を示す。

- スキン形成時間 10 分
- タックフリータイム 20 分
- 早期ひずみ 140 分後
- 完全硬化 24 時間後 (切欠強度)
- 透明な外観
- ショア A 硬度 26

【0197】

さらに、シーラントは、木、ニス塗られた木、つや出しされた木、アルミニウム、粉

10

20

30

40

50

体で被覆したアルミニウム、ガラス、PVC、ポリアミド、鋼、コンクリートと他の多くの材質により粘着性を有することが見出された。

【0198】

さらに、シーラントは、カートリッジ内のよい貯蔵安定性が特徴的である。カートリッジ内で60℃で4週間経過後、最初に空気に曝した時と同じ特性を有している。

【0199】

実施例5

シーラント処方2（オキシム架橋剤を有する）

【0200】

3つの典型的な触媒（A1～A3）がカルシウムービス（2-エチルヘキサノアト）と亜鉛ービス（2-エチルヘキサノアト）から製造される。カルシウムービス（2-エチルヘキサノアト）と亜鉛ービス（2-エチルヘキサノアト）の混合比（重量比）は、触媒A1では1：1、触媒A2では2：3、触媒A3では1：3である。

10

【0201】

シリコーンゴム混合物は、実施例4に記載の処方に従って製造され、2.0gの触媒Aの代わりに、それぞれの場合に触媒A1、A2、A3が2.0g添加された。

【0202】

シーラントは空気への曝露後次の性質を示す。

- － スキン形成時間 6分（A1，A2，A3）
- － タックフリータイム 30分（A1）または25分（A2，A3）
- － 完全硬化 24時間後（A1，A2，A3）（切欠強度）
- － 透明な外観
- － ショアA硬度24（A1）または26（A2，A3）

20

【0203】

さらに、シーラントは、木、ニス塗られた木、つや出しされた木、アルミニウム、粉体で被覆したアルミニウム、ガラス、PVC、ポリアミド、鋼、コンクリートと他の多くの材質により粘着性を有することが見出された。

【0204】

さらに、シーラントは、カートリッジ内のよい貯蔵安定性が特徴的である。カートリッジ内で60℃で4週間経過後、最初に空気に曝した時と同じ特性を有している。

30

【0205】

実施例6

シーラント処方2（オキシム架橋剤を有する）

【0206】

3つの典型的な触媒（C1～C3）がナトリウム（2-エチルヘキサノアト）と亜鉛ービス（2-エチルヘキサノアト）から製造される。ナトリウム（2-エチルヘキサノアト）と亜鉛ービス（2-エチルヘキサノアト）の混合比（重量比）は、触媒C1では4：1、触媒C2では2：3、触媒C3では1：4である。

【0207】

シリコーンゴム混合物は、実施例4に記載の処方に従って製造され、2.0gの触媒Aの代わりに、それぞれの場合に触媒C1、C2、C3が2.0g添加された。

40

【0208】

シーラントは空気への曝露後次の性質を示す。

- － スキン形成時間 6分（C1，C3）または7分（C2）
- － タックフリータイム 25分（C1，C2，C3）
- － 完全硬化 24時間後（C1，C2，C3）（切欠強度）
- － 透明な外観
- － ショアA硬度24（C1）または25（C2，C3）

【0209】

さらに、シーラントは、木、ニス塗られた木、つや出しされた木、アルミニウム、粉

50

体で被覆したアルミニウム、ガラス、PVC、ポリアミド、鋼、コンクリートと他の多くの材質により粘着性を有することが見出された。

【0210】

実施例7

シーラント処方2（オキシム架橋剤を有する）

【0211】

シリコーンゴム混合物は、実施例4に記載の処方に従って製造され、2：3の比でカリウム（2-エチルヘキサノート）と亜鉛-ビス（2-エチルヘキサノート）から作製された2.0gの触媒が2.0gの触媒Aの代わりに使用された。

【0212】

シーラントは空気への曝露後次の性質を示す。

- － スキン形成時間 6分
- － タックフリータイム 25分
- － 完全硬化 24時間後（切欠強度）
- － 透明な外観
- － ショアA硬度25

【0213】

さらに、シーラントは、木、ニス塗られた木、つや出しされた木、アルミニウム、粉体で被覆したアルミニウム、ガラス、PVC、ポリアミド、鋼、コンクリートと他の多くの材質により粘着性を有することが見出された。

【0214】

実施例8

シーラント処方2（オキシム架橋剤を有する）

【0215】

シリコーンゴム混合物は、実施例4に記載の処方に従って製造され、2：3の比でリチウム（2-エチルヘキサノート）と亜鉛-ビス（2-エチルヘキサノート）から作製された2.0gの触媒が2.0gの触媒Aの代わりに使用された。

【0216】

シーラントは空気への曝露後次の性質を示す。

- － スキン形成時間 7分
- － タックフリータイム 25分
- － 完全硬化 24時間後（切欠強度）
- － 透明な外観
- － ショアA硬度25

【0217】

さらに、シーラントは、木、ニス塗られた木、つや出しされた木、アルミニウム、粉体で被覆したアルミニウム、ガラス、PVC、ポリアミド、鋼、コンクリートと他の多くの材質により粘着性を有することが見出された。

【0218】

比較例1～8で製造されたシーラントとは対照的に、本発明に従った触媒を用いて調製されたオキシム架橋剤を有するシーラントは、単に優れた製造特性に特徴があるだけでなく、優れた貯蔵安定性を有する。本発明に従った触媒の有利な効果は使用された化合物、混合比、架橋剤とは無関係である。特に有利な触媒は、カルシウム-ビス（2-エチルヘキサノート）と亜鉛-ビス（2-エチルヘキサノート）を含む。特に触媒A、特にオキシム架橋剤との組合せは特によい特性を製造されたシーラントに与えることが見出された。さらに、追加の助触媒が必要でない。

【0219】

比較例9

シーラント処方3（アセテート架橋剤を有する）

【0220】

シリコーンゴム混合物は以下の処方に従って製造された。

粘度 80, 000 cSt を有する α , ω -ジヒドロキシ末端ポリジメチルシロキサン
562.0 g

粘度 100 cSt を有するポリジメチルシロキサン 313.0 g

高分散ケイ酸（充填剤） 79.0 g

プロピルトリアセトキシシラン 28.0 g と、エチルトリアセトキシシラン 12.

0 g の架橋剤混合物 40.0 g

カップリング剤（ジアセトキシジ-tert-ブトキシシラン） 5.0 g

亜鉛-ビス（2-エチルヘキサノアト） 2.9 g

オクチルホスホン酸（助触媒） 1.1 g

10

【0221】

シーラントは空気への曝露後次の性質を示す。

- － スキン形成時間 11分
- － タックフリータイム 75分
- － 早期ひずみ 30分後
- － 完全硬化 24時間後（切欠強度）
- － 透明な外観
- － ショアA硬度 23

【0222】

さらに、シーラントは、木、ニス塗られた木、つや出しされた木、アルミニウム、ガ
ラス、ポリアミド、鋼等により粘着性を有することが見出された。

20

【0223】

しかしながら、シーラントは、カートリッジ内の貯蔵安定性が不十分である。カートリ
ッジ内で室温で8週間経過後、既に、以下のパラメータが劣化している。

- － タックフリータイム 420分
- － 24時間空気に曝した後に切欠強度がない
- － 早期ひずみ 90分後

【0224】

比較例 10

シーラント処方 3（アセテート架橋剤を有する）

30

【0225】

シリコーンゴム混合物は以下の処方に従って製造された。

粘度 80, 000 cSt を有する α , ω -ジヒドロキシ末端ポリジメチルシロキサン
562.0 g

粘度 100 cSt を有するポリジメチルシロキサン 313.0 g

高分散ケイ酸（充填剤） 79.0 g

プロピルトリアセトキシシラン 28.0 g と、エチルトリアセトキシシラン 12.

0 g の架橋剤混合物 40.0 g

カップリング剤（ジアセトキシジ-tert-ブトキシシラン） 5.0 g

亜鉛-ビス（2-エチルヘキサノアト） 4.0 g

40

【0226】

シーラントは空気への曝露後次の性質を示す。

- － スキン形成時間 11分
- － タックフリータイム 5時間以上
- － 早期ひずみ 5時間以上
- － 24時間後に完全硬化しない（切欠強度）
- － 透明な外観
- － ショアA硬度 22

【0227】

さらに、シーラントは、アルミニウム、ガラス、ポリアミド、鋼等により粘着性を有す

50

ることが見出された。しかしながら、木、ニスを塗られた木とつや出しされた木材の粘着性は悪かった。

【0228】

さらに、シーラントは、カートリッジ内の貯蔵安定性が不十分である。カートリッジ内で60℃で4週間経過後、既に、以下のパラメータが劣化している。

- ー タックフリータイム 48時間
- ー 48時間空気に曝した後に切欠強度がない
- ー 早期ひずみ 48時間以上後
- ー 7日間空気に曝した後のショアA硬度は15に過ぎない

【0229】

10

比較例11

シーラント処方3（アセテート架橋剤を有する）

【0230】

シリコンゴム混合物は以下の処方に従って製造された。

粘度80, 000 cStを有する α , ω -ジヒドロキシ末端ポリジメチルシロキサン
562.0 g

粘度100 cStを有するポリジメチルシロキサン 313.0 g

高分散ケイ酸（充填剤） 79.0 g

プロピルトリアセトキシシラン28.0 gと、エチルトリアセトキシシラン12.0 gの架橋剤混合物 40.0 g

20

カップリング剤（ジアセトキシジ-tert-ブトキシシラン） 5.0 g

ビスマスートリス（2-エチルヘキサノート） 4.0 g

【0231】

シーラントは空気への曝露後次の性質を示す。

- ー スキン形成時間 7分
- ー タックフリータイム 5時間以上
- ー 早期ひずみ 5時間以上
- ー 24時間後に完全硬化しない（切欠強度）
- ー 透明な外観
- ー ショアA硬度21

30

【0232】

さらに、シーラントは、アルミニウム、ガラス、ポリアミド、鋼等によい粘着性を有することが見出された。しかしながら、木、ニスを塗られた木とつや出しされた木材の粘着性は悪かった。

【0233】

さらに、シーラントは、カートリッジ内の貯蔵安定性が不十分である。カートリッジ内で60℃で4週間経過後、既に、以下のパラメータが劣化している。

- ー タックフリータイム 48時間
- ー 48時間空気に曝した後に切欠強度がない
- ー 早期ひずみ 48時間以上後
- ー 7日間空気に曝した後のショアA硬度は14に過ぎない

40

【0234】

比較例12

シーラント処方3（アセテート架橋剤を有する）

【0235】

シリコンゴム混合物は以下の処方に従って製造された。

粘度80, 000 cStを有する α , ω -ジヒドロキシ末端ポリジメチルシロキサン
562.0 g

粘度100 cStを有するポリジメチルシロキサン 313.0 g

高分散ケイ酸（充填剤） 79.0 g

50

プロピルトリアセトキシシラン 28.0 g と、エチルトリアセトキシシラン 12.0 g の架橋剤混合物 40.0 g
 カップリング剤（ジアセトキシージート tert. -ブトキシシラン） 5.0 g
 カルシウムービス（2-エチルヘキサノート） 4.0 g

【0236】

シーラントは空気への曝露後次の性質を示す。

- － スキン形成時間 9分
- － タックフリータイム 5時間以上
- － 早期ひずみ 5時間以上
- － 24時間後に完全硬化しない（切欠強度）
- － 透明な外観
- － ショアA硬度 23

10

【0237】

さらに、シーラントは、アルミニウム、ガラス、ポリアミド、鋼等によい粘着性を有することが見出された。しかしながら、木、ニス塗られた木とつや出しされた木材の粘着性は悪かった。

【0238】

さらに、シーラントは、カートリッジ内の貯蔵安定性が不十分である。カートリッジ内で60℃で4週間経過後、既に、以下のパラメータが劣化している。

- － タックフリータイム 48時間以上
- － 48時間空気に曝した後に切欠強度がない
- － 早期ひずみ 48時間以上後
- － 7日間空気に曝した後のショアA硬度は12に過ぎない

20

【0239】

比較例13

シーラント処方4（アセテートとアルコキシ架橋剤を有する）

【0240】

シリコーンゴム混合物は以下の処方に従って製造された。

粘度80,000 cStを有するα, ω-ジヒドロキシ末端ポリジメチルシロキサン 555.0 g

30

粘度100 cStを有するポリジメチルシロキサン 312.0 g

高分散ケイ酸（充填剤） 84.0 g

メチルトリアセトキシシラン 31.5 g とプロピルトリアセトキシシラン 9.0 g とメチルトリアセトキシシラン 4.5 g の架橋剤混合物 45.0 g

カップリング剤（ジアセトキシージート tert. -ブトキシシラン） 2.5 g

リチウム（2-エチルヘキサノート） 4.0 g

【0241】

シーラントは空気への曝露後次の性質を示す。

- － スキン形成時間 6分
- － タックフリータイム 30分
- － 完全硬化 24時間後（切欠強度）
- － 透明な外観
- － ショアA硬度 16

40

【0242】

さらに、シーラントは、木、ニスを塗られた木、つや出しされた木、アルミニウム、粉体で被覆したアルミニウム、ガラス、PVC、ポリアミド、鋼、コンクリートと他の多くの材質に中程度の粘着性しか有しないことが見出された。

【0243】

さらに、シーラントは、カートリッジ内の貯蔵安定性が不十分である。カートリッジ内で60℃で4週間経過後、もはや完全硬化しない。従って、基材への粘着性は観察されな

50

かった。

【0244】

比較例14

シーラント処方4（アセテートとアルコキシ架橋剤を有する）

【0245】

シリコーンゴム混合物は比較例13の処方に従って製造された。リチウム（2-エチルヘキサノアト）4.0gの代わりにナトリウム（2-エチルヘキサノアト）4.0gを触媒として用いた。

【0246】

シーラントは空気への曝露後次の性質を示す。

10

- － スキン形成時間 6分
- － タックフリータイム 28分
- － 完全硬化 24時間後（切欠強度）
- － 透明な外観
- － ショアA硬度1

【0247】

さらに、シーラントは、木、ニス塗られた木、つや出しされた木、アルミニウム、粉体で被覆したアルミニウム、ガラス、PVC、ポリアミド、鋼、コンクリートと他の多くの材質に中程度の粘着性しか有しないことが見出された。

20

【0248】

さらに、シーラントは、カートリッジ内の貯蔵安定性が不十分である。カートリッジ内で60℃で4週間経過後、もはや完全硬化しない。従って、基材への粘着性は観察されなかった。

【0249】

比較例15

シーラント処方4（アセテートとアルコキシ架橋剤を有する）

【0250】

シリコーンゴム混合物は比較例13の処方に従って製造された。リチウム（2-エチルヘキサノアト）4.0gの代わりにカリウム（2-エチルヘキサノアト）4.0gを触媒として用いた。

30

【0251】

シーラントは空気への曝露後次の性質を示す。

- － スキン形成時間 5分
- － タックフリータイム 30分
- － 完全硬化 24時間後（切欠強度）
- － 透明な外観
- － ショアA硬度16

【0252】

さらに、シーラントは、木、ニス塗られた木、つや出しされた木、アルミニウム、粉体で被覆したアルミニウム、ガラス、PVC、ポリアミド、鋼、コンクリートと他の多くの材質に中程度の粘着性しか有しないことが見出された。

40

【0253】

さらに、シーラントは、カートリッジ内の貯蔵安定性が不十分である。カートリッジ内で60℃で4週間経過後、もはや完全硬化しない。従って、基材への粘着性は観察されなかった。

【0254】

比較例9～15から、既知の非スズ触媒では、通常のスズ含有シーラント（例えば参考例1）と比較して製品特性がよいアセテート架橋剤を用いて、シーラント材料を調製することは可能ではないことが明らかである。特に、既知の非スズ触媒を用いて調製されたシーラント材料は、多くの材質に対して粘着性が悪い。その上、これらのシーラントは貯蔵

50

安定性が不十分である。

【0255】

実施例9

シーラント処方3（アセテート架橋剤を有する）

【0256】

シリコーンゴム混合物は以下の処方に従って製造された。

粘度80, 000 cStを有する α , ω -ジヒドロキシ末端ポリジメチルシロキサン
562.0 g

粘度100 cStを有するポリジメチルシロキサン 313.0 g

高分散ケイ酸（充填剤） 79.0 g

プロピルトリアセトキシシラン28.0 gとメチルトリアセトキシシラン12.0 gの架橋剤混合物 40.0 g

カップリング剤（ジアセトキシジ-tert.-ブトキシシラン） 13.0 g

触媒B（実施例2） 4.0 g

【0257】

シーラントは空気への曝露後次の性質を示す。

- － スキン形成時間 12分
- － タックフリータイム 25分
- － 早期ひずみ 40分後
- － 完全硬化 24時間後（切欠強度）
- － 透明な外観
- － ショアA硬度15

【0258】

さらに、シーラントは、木、ニス塗られた木、つや出しされた木、アルミニウム、粉体で被覆したアルミニウム、ガラス、PVC、ポリアミド、鋼、コンクリートと他の多くの材質により粘着性を有することが見出された。

【0259】

さらに、シーラントは、カートリッジ内のよい貯蔵安定性が特徴的である。カートリッジ内で60℃で8週間経過後、最初に空気に曝した時と同じ特性を有している。

【0260】

実施例10

シーラント処方4（アセテートとアルコキシ架橋剤を有する）

【0261】

シリコーンゴム混合物は以下の処方に従って製造された。

粘度80, 000 cStを有する α , ω -ジヒドロキシ末端ポリジメチルシロキサン
555.0 g

粘度100 cStを有するポリジメチルシロキサン 312.0 g

高分散ケイ酸（充填剤） 84.0 g

メチルトリアセトキシシラン31.5 gとプロピルトリアセトキシシラン9.0 gとメチルトリアセトキシシラン12.0 gの架橋剤混合物 4.5 g

カップリング剤（ジアセトキシジ-tert.-ブトキシシラン） 2.5 g

触媒B（実施例2） 4.0 g

【0262】

シーラントは空気への曝露後次の性質を示す。

- － スキン形成時間 15分
- － タックフリータイム 27分
- － 早期ひずみ 40分後
- － 完全硬化 24時間後（切欠強度）
- － 透明な外観
- － ショアA硬度20

【0263】

さらに、シーラントは、木、ニス塗られた木、つや出しされた木、アルミニウム、粉体で被覆したアルミニウム、ガラス、PVC、ポリアミド、鋼、コンクリートと他の多くの材質により粘着性を有することが見出された。

【0264】

さらに、シーラントは、カートリッジ内のよい貯蔵安定性が特徴的である。カートリッジ内で60℃で8週間経過後、最初に空気に曝した時と同じ特性を有している。

【0265】

実施例11

シーラント処方4（アセテートとアルコキシ架橋剤を有する）

10

【0266】

4つの典型的な触媒（B1～B4）がビスマスートリス（2-エチルヘキサノート）と亜鉛-ビス（2-エチルヘキサノート）から製造される。ビスマスートリス（2-エチルヘキサノート）と亜鉛-ビス（2-エチルヘキサノート）の混合比（重量比）は、触媒B1では4：1、触媒B2では1：1、触媒B3では2：1、触媒B4では1：4である。

【0267】

シリコンゴム混合物は、実施例10に記載の処方に従って製造され、4.0gの触媒Bの代わりに、それぞれの場合に触媒B1、B2、B3、B4が4.0g添加された。

【0268】

シーラントは空気への曝露後次の性質を示す。

20

- － スキン形成時間 8分（B1，B2，B3，B4）
- － タックフリータイム 25分（B1，B2，B3）または45分（B4）
- － 完全硬化 24時間後（切欠強度）（B1，B2，B3，B4）
- － 透明な外観
- － ショアA硬度20（B2，B3，B4）または21（B1）

【0269】

さらに、シーラントは、木、ニス塗られた木、つや出しされた木、アルミニウム、粉体で被覆したアルミニウム、ガラス、PVC、ポリアミド、鋼、コンクリートと他の多くの材質により粘着性を有することが見出された。

【0270】

30

さらに、シーラントは、カートリッジ内のよい貯蔵安定性が特徴的である。カートリッジ内で60℃で8週間経過後、最初に空気に曝した時と同じ特性を有している。

【0271】

実施例12

シーラント処方4（アセテートとアルコキシ架橋剤を有する）

【0272】

シリコンゴム混合物は、実施例10に記載の処方に従って製造され、2：1の比でビスマスートリス（2-エチルヘキサノート）とナトリウム（2-エチルヘキサノート）から作製された4.0gの触媒が4.0gの触媒Bの代わりに使用された。

【0273】

40

シーラントは空気への曝露後次の性質を示す。

- － スキン形成時間 6分
- － タックフリータイム 23分
- － 完全硬化 24時間後（切欠強度）
- － 透明な外観
- － ショアA硬度17

【0274】

さらに、シーラントは、木、ニス塗られた木、つや出しされた木、アルミニウム、粉体で被覆したアルミニウム、ガラス、PVC、ポリアミド、鋼、コンクリートと他の多くの材質により粘着性を有することが見出された。

50

【0275】

実施例13

シーラント処方4（アセテートとアルコキシ架橋剤を有する）

【0276】

シリコーンゴム混合物は、実施例10に記載の処方に従って製造され、1：1の比でビスマスートリス（2-エチルヘキサノート）とカルシウムービス（2-エチルヘキサノート）から作製された4.0gの触媒が4.0gの触媒Bの代わりに使用された。

【0277】

シーラントは空気への曝露後次の性質を示す。

- － スキン形成時間 7分
- － タックフリータイム 32分
- － 完全硬化 24時間後（切欠強度）
- － 透明な外観
- － ショアA硬度17

10

【0278】

さらに、シーラントは、木、ニス塗られた木、つや出しされた木、アルミニウム、粉体で被覆したアルミニウム、ガラス、PVC、ポリアミド、鋼、コンクリートと他の多くの材質により粘着性を有することが見出された。

【0279】

比較例9～15で製造されたシーラントとは対照的に、本発明の実施例9～13に従った触媒を用いて調製されたアセテート架橋剤またはアセテートとアルコキシの架橋剤を有するシーラントは、単に優れた製造特性に特徴があるだけでなく、優れた貯蔵安定性を有する。本発明に従った触媒の有利な効果は使用された化合物、混合比、架橋剤とは無関係である。特に有利な触媒は、ビスマスートリス（2-エチルヘキサノート）と亜鉛ービス（2-エチルヘキサノート）を含む。特に触媒B、特にアセテート架橋剤との組合せは特によい特性を製造されたシーラントに与えることが見出された。さらに、追加の助触媒が必要でない。

20

フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I	
C 0 9 J 11/02	(2006.01)	C 0 9 J 11/02	
C 0 9 J 183/06	(2006.01)	C 0 9 J 183/06	
C 0 9 D 183/04	(2006.01)	C 0 9 D 183/04	
C 0 9 D 7/40	(2018.01)	C 0 9 D 7/12	
C 0 9 D 183/06	(2006.01)	C 0 9 D 183/06	
C 0 9 K 3/10	(2006.01)	C 0 9 K 3/10	G
		C 0 9 K 3/10	Q
		C 0 9 K 3/10	Z

- (72)発明者 シュミット, ゲルハルト
ドイツ連邦共和国 8 4 4 5 3、ミュールドルフ・アム・イン、ガイアシュトラッセ 1
- (72)発明者 エデラー, テオドル
ドイツ連邦共和国 8 4 5 3 9、ザンクベルク、アンガーボーゲン 4
- (72)発明者 ノット, トマス
ドイツ連邦共和国 8 4 4 5 3、ミュールドルフ、フンボルトーシュトラッセ 5
- (72)発明者 バート, カールークリスチャン
ドイツ連邦共和国 8 4 5 3 9、アンプフィング、アダルバートーシュバイツァーシュトラッセ 7
- (72)発明者 リップシュトロイ, ヨルグ
ドイツ連邦共和国 8 1 6 7 9、ミュンヘン、アンバーガーシュトラッセ 1 5

審査官 大木 みのり

- (56)参考文献 国際公開第 2 0 1 1 / 0 5 1 0 9 2 (WO, A 1)
特開 2 0 1 1 - 0 3 2 4 7 3 (JP, A)
特開 2 0 1 1 - 1 3 7 1 4 0 (JP, A)
特開昭 5 5 - 0 2 7 3 8 8 (JP, A)
特開 2 0 0 9 - 1 3 2 7 9 7 (JP, A)
特開 2 0 1 3 - 1 2 9 7 3 3 (JP, A)
特表 2 0 1 5 - 5 0 9 9 9 5 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

C 0 8 L 8 3 / 0 0 - 8 3 / 1 6
C 0 8 K 3 / 0 0 - 1 3 / 0 8
C 0 8 G 7 7 / 0 0 - 7 7 / 6 2
C 0 9 D 1 / 0 0 - 2 0 1 / 1 0
C 0 9 J 1 / 0 0 - 2 0 1 / 1 0
CAplus/REGISTRY (STN)