

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公表特許公報(A)

(11)公表番号
特表2025-509504
(P2025-509504A)

(43)公表日 令和7年4月11日(2025.4.11)

(51)国際特許分類		F I		テーマコード (参考)	
C 0 8 L	83/07 (2006.01)	C 0 8 L	83/07	4 J 0 0 2	
C 0 8 L	83/05 (2006.01)	C 0 8 L	83/05		
C 0 8 K	5/05 (2006.01)	C 0 8 K	5/05		
C 0 8 K	5/541(2006.01)	C 0 8 K	5/541		
C 0 8 K	5/01 (2006.01)	C 0 8 K	5/01		
審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全17頁) 最終頁に続く					
(21)出願番号 特願2024-554626(P2024-554626)		(71)出願人 590002035			
(86)(22)出願日 令和5年2月13日(2023.2.13)				ローム アンド ハース カンパニー	
(85)翻訳文提出日 令和6年9月19日(2024.9.19)				ROHM AND HAAS COMPA	
(86)国際出願番号 PCT/US2023/012907				NY	
(87)国際公開番号 WO2023/191962				アメリカ合衆国 1 9 4 2 6 ペンシルバ	
(87)国際公開日 令和5年10月5日(2023.10.5)				ニア州 カレッジビル, アルコラ ロード	
(31)優先権主張番号 63/324,178				4 0 0	
(32)優先日 令和4年3月28日(2022.3.28)		(71)出願人 590001418			
(33)優先権主張国・地域又は機関				ダウ シリコーンズ コーポレーション	
米国(US)				アメリカ合衆国 4 8 6 8 6 - 0 9 9 4	
(81)指定国・地域 AP(BW,CV,GH,GM,KE,LR,LS,MW,MZ				ミシガン州 ミッドランド ウェスト サ	
,NA,RW,SD,SL,ST,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),				ルツバーク ロード 2 2 0 0	
EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,RU,TJ,TM),EP(		(74)代理人 100092783			
AL,AT,BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,				弁理士 小林 浩	
FI,FR,GB,GR,HR,HU,IE,IS,IT,LT,LU,LV		(74)代理人 100095360			
最終頁に続く				最終頁に続く	

(54)【発明の名称】 急速低温硬化成形性シリコーン組成物

(57)【要約】

二液型硬化性シリコーン組成物は、別個の部分として、(a)白金ヒドロシリル化触媒、アルケニル官能性直鎖ポリオルガノシロキサン、アルケニル官能性樹脂状ポリオルガノシロキサン、及び直鎖 S i H官能性鎖延長剤を含有する第 1 の部分の予備混合物のヒドロシリル化反応生成物であるアルケニル官能性プレポリマーを有する第 1 の部分と、(b)直鎖アルケニル官能性ポリオルガノシロキサン、樹脂状アルケニル官能性ポリオルガノシロキサン、樹脂状 S i H官能性ポリオルガノシロキサン架橋剤、及びヒドロシリル化硬化阻害剤を有する第 2 の部分とを含有し、アルケニル官能性成分及び S i H官能性成分は、 S i H / C = C 比が 1 . 4 以下になるように二液型硬化性シリコーン組成物中に存在し、組成物は、第 1 の部分及び第 2 の部分の合計重量に基づく濃度で 6 重量百万分率以下の白金及び 0 . 0 1 重量パーセント以上のヒドロシリル化硬化阻害剤を含有する。

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

二液型硬化性シリコーン組成物であって、別個の部分として、

(a)

i . 白金ヒドロシリル化触媒、

i i . アルケニル官能性直鎖状ポリオルガノシロキサン、

i i i . アルケニル官能性樹脂状ポリオルガノシロキサン、及び

i v . 1 分子当たり平均 2 個の S i H 基を有し、1 0 0 以上の D P を有する場合には 0 . 2 5 重量パーセント以上であると同時に 5 重量パーセント以下の濃度で存在し、1 0 0 未満の D P を有する場合には 5 重量パーセント未満の濃度で存在する直鎖状 S i H 官能性鎖延長剤（重量％は、第 1 の部分及び第 2 の部分の合計重量に対するものである）、を含む第 1 の部分の予備混合物のヒドロシリル化反応生成物であるアルケニル官能性プレポリマーを含む第 1 の部分と、

(b)

i . 直鎖状アルケニル官能性ポリオルガノシロキサン、

i i . 樹脂状アルケニル官能性ポリオルガノシロキサン、

i i i . 樹脂状 S i H 官能性ポリオルガノシロキサン架橋剤、及び

i v . ヒドロシリル化反応阻害剤、を含む第 2 の部分と、

を含み、

前記アルケニル官能性成分及び前記 S i H 官能性成分が、前記二液型硬化性シリコーン組成物の S i H / C = C 比が 1 . 4 以下になるように前記二液型硬化性シリコーン組成物中に存在し、

前記組成物が、6 重量百万分率以下の白金と、0 . 0 1 重量パーセント以上のヒドロシリル化硬化阻害剤とを含有し、濃度が前記第 1 の部分及び前記第 2 の部分の合計重量に基づく、二液型硬化性シリコーン組成物。

【請求項 2】

前記第 2 の部分が、H M e S i O ₂ / ₂ シロキサン単位上にのみ S i H 官能基を有する直鎖状ポリオルガノシロキサンを含まない、請求項 1 に記載の二液型硬化性シリコーン組成物。

【請求項 3】

前記第 1 の部分の予備混合物中のアルケニル官能性直鎖状ポリオルガノシロキサンの濃度が、前記第 1 の部分の予備混合物中のアルケニル官能性直鎖状及び樹脂状ポリオルガノシロキサンの合計重量に対して 4 0 ~ 6 0 重量パーセントの範囲である、請求項 1 又は 2 に記載の二液型硬化性シリコーン組成物。

【請求項 4】

前記第 2 の部分中のアルケニル官能性直鎖状ポリオルガノシロキサンの濃度が、前記第 2 の部分の重量に対して 4 0 ~ 6 0 重量パーセントの範囲である、請求項 1 ~ 3 のいずれか一項に記載の二液型硬化性シリコーン組成物。

【請求項 5】

前記第 2 の部分中の樹脂状 S i H 官能性ポリオルガノシロキサンの濃度が、前記第 2 の部分の重量に基づいて 1 0 ~ 1 5 重量パーセントの範囲である、請求項 1 ~ 4 のいずれか一項に記載の二液型硬化性シリコーン組成物。

【請求項 6】

前記アルケニル官能性ポリオルガノシロキサンが、ビニル官能性ポリオルガノシロキサンである、請求項 1 ~ 5 のいずれか一項に記載の二液型硬化性シリコーン組成物。

【請求項 7】

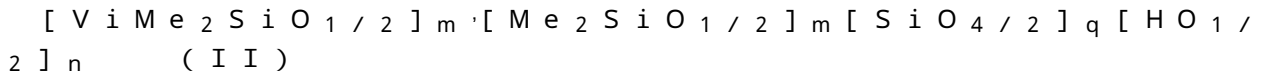
(a) 前記第 1 の部分の予備混合物及び前記第 2 の部分中の前記アルケニル官能性直鎖状ポリオルガノシロキサンがそれぞれ、平均化学組成 (I) :



(式中、V i はビニル基を指し、M e はメチル基を指し、下付き文字 d は分子中の M e

$2 \text{ Si O}_2 / 2$ 単位の平均数であり、450～550の範囲の値を有する)を有し、

(b) 前記第1の部分及び前記第2の部分中の前記アルケニル官能性樹脂状ポリオルガノシロキサンがそれぞれ、平均化学式(II)：



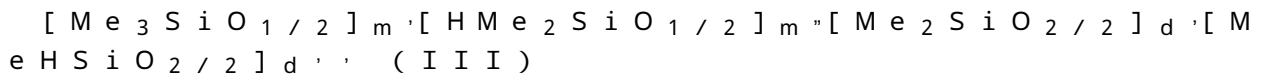
(式中、Viはビニル基を指し、Meはメチル基を指し、下付き文字は全ての列挙された基に対する結合基の平均モル比を意味し、 m' は0.05～0.10の範囲の値を有し、 m は0.40～0.50の範囲の値を有し、 q は0.40～0.50の範囲の値を有し、 n は0.00～0.05の範囲の値を有する)

10

を有する、請求項1～6のいずれか一項に記載の二液型硬化性シリコーン組成物。

【請求項8】

前記鎖延長剤が、平均化学式(III)：



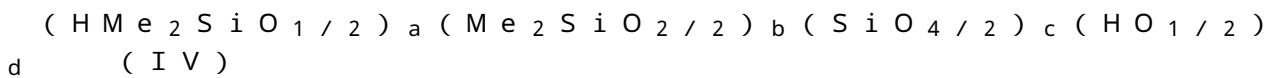
(式中、Meはメチル基を指し、下付き文字は各分子中の結合シロキサン単位の平均数を示し、下付き文字 d' は5～200の範囲の平均値を有し、下付き文字 d'' は0又は1であるが、但し、前記分子が平均2個のシリルヒドリド基を有するように、 m' 及び m'' の合計は2でありかつ m' 及び d'' の合計は2である)

を有する、請求項1～7のいずれか一項に記載の二液型硬化性シリコーン組成物。

20

【請求項9】

前記樹脂状シリルヒドリド官能性ポリオルガノシロキサン架橋剤が、平均化学式(IV)：



(式中、Meはメチル基を指し、下付き文字は分子中の結合シロキサン単位の平均モル比を示し、下付き文字 a は0.01～0.05の範囲の平均値を有し、下付き文字 b は0.50～0.70の範囲の平均値を有し、下付き文字 c は0.20～0.40の範囲の平均値を有し、下付き文字 d は0.00～0.05の平均値を有する)

を有する、請求項1～8のいずれか一項に記載の二液型硬化性シリコーン組成物。

30

【請求項10】

前記二液型硬化性シリコーン組成物が、1.0以上であると同時に1.26以下である平均 $\text{SiH}/\text{C}=\text{C}$ を有する、請求項1～9のいずれか一項に記載の二液型硬化性シリコーン組成物。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、二液型硬化性成形性シリコーン組成物に関する。

【背景技術】

【0002】

40

序論

光学成形性シリコーン組成物は、例えば自動車ヘッドランプの製造において有用である。しかしながら、光学成形性シリコーン組成物は、典型的には、摂氏150度()以上の範囲の温度で硬化させる必要がある。ポリカーボネートなどの他のポリマーを、共成形プロセスにおいてその融点を超えて加熱する必要なく使用することができるように、110以下の温度で硬化させることができる光学成形性シリコーン組成物を特定することが望ましい。特に、110以下の温度で「急速」硬化を達成することが望ましく、ここで、硬化に関する「急速」及び関連する用語は、60秒間以下で移動ダイレオメータ試験(本明細書で以下に定義される)において1デシニュートン*メートル(deciNewton*meter、dNm)以上の粘度を達成すると定義される。

50

【 0 0 0 3 】

光学成形性シリコーン組成物は、ヒドロシリル硬化性組成物であり得る。ヒドロシリル化反応の硬化は、硬化時間を増加させることによって 1 1 0 以下の温度でも起こり得るが、それでは急速硬化の要件を満たさない。

【 0 0 0 4 】

ヒドロシリル化反応の硬化時間を短縮するための他のアプローチは、白金触媒の濃度を上昇させるか、阻害剤濃度を低下させるか、又は水素化ケイ素 (S i H) 架橋剤濃度を上昇させることである。しかしながら、組成物重量に対して 6 重量百万分率 (parts per million、 p p m) を超える濃度で白金触媒を使用すると、得られる反応生成物が経時的に望ましくない黄変を引き起こす傾向がある。組成物重量に対して 0 . 0 1 重量パーセント (重量 %) 未満に阻害剤濃度を低下させると、組成物の可使用時間又は機能時間 (work ing time) が減少し、望ましくないことに、射出成形プロセス中に早期硬化が引き起こされることがある。シリコーン (C = C) に直接又は間接的に結合しているアルケニル基のモル濃度に対するシリルヒドリド基 (S i H) のモル濃度を、約 1 . 6 を超えるモル比 (S i H / C = C 比) まで増加させると、望ましくないことに経時的に脆くなる光学成形性シリコーン組成物が生じる場合がある。

【 0 0 0 5 】

したがって、組成物重量に基づいて 6 p p m を超える白金も組成物重量に基づいて 0 . 0 1 重量 % 未満の阻害剤も必要とせずに 1 1 0 以下の温度でヒドロシリル化によって急速に硬化することができ、 1 . 6 未満の S i H / C = C 比を有する成形性シリコーン組成物を特定することが望ましく、光学成形性シリコーン製剤の技術を進歩させるであろう。

【 発明の概要 】

【 0 0 0 6 】

本発明は、組成物重量に基づいて 6 p p m を超える白金も組成物重量に基づいて 0 . 0 1 重量 % 未満の阻害剤も必要とせずに 1 1 0 以下の温度でヒドロシリル化によって急速に硬化することができ、 1 . 6 未満の S i H / C = C 比を有する成形性シリコーン組成物を提供する。

【 0 0 0 7 】

本発明は、第 1 の部分及び第 2 の部分を含む二液型硬化性組成物であって、

(a) 第 1 の部分が、アルケニル官能性直鎖状及びアルケニル官能性樹脂状ポリオルガノシロキサンと、直鎖状水素化ケイ素 (S i H) 官能性鎖延長剤とのヒドロシリル化反応によって調製されるアルケニル官能性プレポリマー組成物であり、

(b) 第 2 の部分が、樹脂状及び直鎖状アルケニル官能性ポリオルガノシロキサン、樹脂状 S i H 官能性ポリオルガノシロキサン架橋剤、及びヒドロシリル硬化阻害剤を含む、二液型硬化性組成物、を用いて所望の特性を達成できることを見出した結果である。

【 0 0 0 8 】

本発明の発見の一部は、二液型組成物の第 1 の部分の要件、特にアルケニル官能性プレポリマーに関する特徴を発見したことであった。例えば、 S i H 官能性鎖延長剤が 1 0 0 未満の重合度 (degree of polymerization、 D P) を有する場合、プレポリマーを形成するときの鎖延長剤の濃度は、第 1 及び第 2 の部分の合計重量に基づいて 5 重量 % 未満でなければならず、さもなければ、第 1 の部分の粘度が高すぎて (5 0 , 0 0 0 ミリパスカル * 秒超) 第 2 の部分と混合することができなくなる。更に、 H M e S i O ₂ / ₂ シロキサン単位としてのみ S i H 官能基を有する直鎖状ポリオルガノシロキサンは最初の 6 0 秒間の硬化を遅くするので、第 2 の部分はそのような直鎖状ポリオルガノシロキサンを含まない必要があることを見出された。

【 0 0 0 9 】

第 1 の態様では、本発明は、別個の部分として、 (a) (i) 白金ヒドロシリル化触媒、 (i i) アルケニル官能性直鎖状ポリオルガノシロキサン、 (i i i) アルケニル官能性樹脂状ポリオルガノシロキサン、並びに (i v) 1 分子当たり平均 2 個の S i H 基を有し、第 1 及び第 2 の部分の合計重量に対する重量 % で、 1 0 0 以上の D P を有する場合に

は 0.25 重量パーセント以上であると同時に 5 重量パーセント以下、かつ 100 未満の DP を有する場合には 5 重量パーセント未満の濃度で存在する直鎖状 SiH 官能性鎖延長剤、を含む第 1 の部分の予備混合物のヒドロシリル化反応生成物であるアルケニル官能性プレポリマーを含む第 1 の部分と、(b)(i) 直鎖状アルケニル官能性ポリオルガノシロキサン、(ii) 樹脂状アルケニル官能性ポリオルガノシロキサン、(iii) 樹脂状 SiH 官能性ポリオルガノシロキサン架橋剤、及び(iv) ヒドロシリル硬化阻害剤、を含む第 2 の部分と、を含む二液型硬化性シリコーン組成物であって、アルケニル官能性成分及び SiH 官能性成分が、二液型硬化性シリコーン組成物の SiH / C = C 比が 1.4 以下になるように二液型硬化性シリコーン組成物中に存在し、組成物が、第 1 の部分及び第 2 の部分の合計重量に基づく濃度で 6 重量百万分率以下の白金及び 0.01 重量パーセント以上のヒドロシリル硬化阻害剤を含有する、組成物である。

10

【0010】

本発明の組成物は、光学成形性シリコーン配合物として使用することができる成形性シリコーン配合物として有用である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

試験方法は、日付が試験方法の番号と共に示されていない場合、本文書の優先日に直近の試験方法を指す。試験方法への言及は、試験の協会及び試験方法番号への参照の両方を含む。本明細書では、以下の試験方法の略語及び識別子が適用される。ASTM は、ASTM 国際方法を指し、END は、European Norm を指し、DIN は、ドイツ規格協会 (Deutsches Institut für Normung) を指し、ISO は、国際標準化機構 (International Organization for Standards) を指し、UL は、米国保険業者安全試験所 (Underwriters Laboratory) を指す。

20

【0012】

商品名で識別される製品は、本文書の優先日において、それらの商品名で入手可能な組成物を指す。

【0013】

「複数の」は、2 つ以上を意味する。「及び / 又は」は、「及び、又は代替として」を意味する。全ての範囲は、特に指示しない限り、終点を含む。

【0014】

ポリシロキサン中のシロキサン単位を特定することによってポリシロキサンの化学組成を定義することが一般的である。シリコーンを形成するために使用される 4 つのシロキサン単位、すなわち、 $R^a_3SiO_{1/2}$ (「M 型」シロキサン単位)、 $R^a_2SiO_{2/2}$ (「D 型」シロキサン単位)、 $R^aSiO_{3/2}$ (「T 型」シロキサン単位)、及び $SiO_{4/2}$ (「Q 型」シロキサン単位) が存在する。これらの一般的名称において、 R^a は、各出現時に独立して、水素、ヒドロカルビル基 (置換又は非置換)、ヒドロキシル、アルコキシル、又はケイ素原子に結合している本質的に任意の他の基であり得る。O は、別のシロキサン単位のケイ素原子に結合している、ケイ素に結合している酸素原子を指す。下付き文字は、酸素がこのケイ素原子及び同様に分母に 1/2 の倍数を有する別のシロキサン単位の別のケイ素原子に結合していることを反映するための 1/2 の倍数であり、両方のシロキサン単位は、同じ酸素原子の 1/2 の所有権を反映する。酸素の下付き文字における数字は、別のシロキサン単位のケイ素原子にも結合している、特定のケイ素原子に結合している酸素の数を反映する。典型的には、分子中のシロキサン単位の相対量を示すために、シロキサン単位自体に付随する下付き文字が存在する。シロキサン単位に付随する下付き文字が 1 よりも大きい場合、下付き文字は、分子中のそれらのシロキサン単位の平均数を指す。シロキサン単位に付随する下付き文字が 1 よりも小さい場合、下付き文字は、関連するシロキサン単位に対応する全てのシロキサン単位の平均モル比を指す。下付き文字 1 は、典型的には記載されないの、シロキサン単位が下付き文字を含まない場合、下付き文字 1 を有すると理解される。なお、シロキサン単位はブロックで存在するが、必ずしもブロック重合を意味するわけではなく、むしろ、どれだけの各シロキサン単位が

30

40

50

ポリマー中に合計で存在するかを示すために便宜上ブロックで提示される。

【0015】

シロキサンを用語法では、本明細書で使用する時、単一分子中にT型、Q型、又はT型及びQ型シロキサン単位の組み合わせから選択されるシロキサン単位を平均で3個よりも多く有することを特徴とする物質レベルのシロキサン単位分岐を有するシロキサンを説明するために「樹脂」又は「樹脂状」という用語を使用する。対照的に、「直鎖状」シロキサンは、単一分子中にT型、Q型、又はT型及びQ型シロキサン単位の組み合わせを平均で3個以下、好ましくは2個以下、より好ましくは1個以下を含有し、含んでいなくてもよい。

【0016】

「重合度」又は「DP」は、シロキサン分子中の繰り返しシロキサン単位の平均数を指す。例えば、以下の分子において、DPは下付き文字dの値に等しいことになる： $\text{ViMeSiO} - [\text{Me}_2\text{SiO}]_d - \text{SiMeVi}$ 。ケイ素-29核磁気共鳴 (^{29}Si NMR) 分光法によってDPを求める。

【0017】

ポリスチレン標準と共に光散乱検出器、屈折率検出器、及び粘度検出器を使用するゲル浸透クロマトグラフィーによって樹脂状シロキサンの重量平均分子量を求める。

【0018】

「 $\text{SiH}/\text{C}=\text{C}$ 比」又は「 $\text{SiH}/\text{C}=\text{C}$ 」は、ケイ素原子に直接又は間接的に結合しているアルケニル基（好ましくは末端アルケニル基）に対するシリルヒドライド水素原子のモル比である。アルケニル基は、望ましくはビニル基であり、その場合、この比は SiH/SiVi 比として特定されることが多い。プロトン核磁気共鳴 (^1H NMR) 分光法によって、 $\text{SiH}/\text{C}=\text{C}$ 比を求める。既知量の試料を既知量の内部標準（1, 4-ジオキサン）と合わせて、重水素化クロロホルム中で分析用試料を調製する。5ミリメートルのONeNMRプローブを備えたAlignent 400-MR NMR装置を用いてスペクトルを収集する。MesReNova x64ソフトウェアを用いてデータを分析する。内部標準のプロトン共鳴に対して関連プロトン共鳴を積分することによって、アルケニル（ $\text{C}=\text{C}$ ）及び SiH 基の重量パーセントを計算する。

【0019】

本発明は、別個の第1及び第2の部分を含む二液型硬化性シリコーン組成物である。二液型硬化性シリコーン組成物は、第1の部分にアルケニル官能性成分を、第2の部分にシリルヒドライド（ SiH ）官能性成分を含む。第1及び第2の部分と一緒に混合すると、2つの部分中のアルケニル官能基及び SiH 官能基が反応してシリコーン組成物を硬化させる。二液型硬化性シリコーン組成物の第1及び第2の部分は、二液型シリコーン組成物の硬化が所望されるときまで互いに分離されたままであり、これが「第1の部分と第2の部分の分離する」によって意味されるものである。

【0020】

第1の部分は、白金ヒドロシリル化触媒、アルケニル官能性直鎖状ポリオルガノシロキサン、アルケニル官能性樹脂状ポリオルガノシロキサン、及び直鎖状 SiH 官能性鎖延長剤を含む第1の部分の予備混合物のヒドロシリル化反応生成物であるアルケニル官能性プレポリマー成分を含む。

【0021】

触媒は、白金ヒドロシリル化触媒である。白金ヒドロシリル化触媒としては、化合物及び錯体、例えば、白金（0）-1, 3-ジビニル-1, 1, 3, 3-テトラメチルジシロキサン（カルステット触媒）、 H_2PtCl_6 、ジ- μ -カルボニルジ- π -シクロペンタジエニルジニッケル、白金-カルボニル錯体、白金-ジビニルテトラメチルジシロキサン錯体、白金シクロビニルメチルシロキサン錯体、白金アセチルアセトナート（acac）、白金黒、白金化合物、例えば、塩化白金酸、塩化白金酸六水和物、塩化白金酸と一価アルコールとの反応生成物、白金ビス（エチルアセトアセテート）、白金ビス（アセチルアセトナート）、二塩化白金、及び白金化合物とオレフィン若しくは低分子量ポリ

10

20

30

40

50

オルガノシロキサンとの錯体、又はマトリックス若しくはコアシェル型構造でマイクロカプセル化された白金化合物などが挙げられる。白金触媒は、1, 3 - ジエテニル - 1, 1, 3, 3 - テトラメチルジシロキサンの白金錯体を含む、白金と低分子量ポリオルガノシロキサンとの錯体を含む溶液の一部であり得る。これらの錯体は、樹脂マトリックス中にマイクロカプセル化されていてもよい。白金触媒は、1, 3 - ジエテニル - 1, 1, 3, 3 - テトラメチルジシロキサンの白金錯体であり得る。

【0022】

望ましくは、白金触媒は、第1の部分及び第2の部分の合計重量に基づいて6重量百分率 (ppm) 以下の白金を提供するのに十分なだけ低い濃度で存在する。典型的には、白金触媒からの白金の濃度は2 ppm以上であり、3 ppm以上、4 ppm以上、又は更には5 ppm以上であってもよい。

10

【0023】

アルケニル官能性直鎖状ポリオルガノシロキサンは、望ましくは、1分子当たり平均2個以上のアルケニル基を含有する。望ましくは、アルケニル官能性直鎖状ポリオルガノシロキサンは、2個以上の末端アルケニル基を含有し、末端アルケニル基は、直鎖状シロキサン分子の末端でケイ素原子に結合している。好ましくは、アルケニル官能性直鎖状ポリオルガノシロキサンの各末端に少なくとも1個のアルケニル基が存在する。アルケニル基自体は、望ましくは末端アルケニル基であり、すなわち、アルケンがケイ素原子に結合している位置から最も離れた2個の炭素原子の間に炭素 - 炭素二重結合 ($C = C$) が存在する。各アルケンは、2個以上、3個以上、4個以上、5個以上、更には6個以上の炭素原子を有し得ると同時に、典型的には、8個以下、7個以下、6個以下、5個以下、4個以下、更には3個以下の炭素原子を含有する。望ましくは、各アルケンはビニル基 (「Vi」) である。

20

【0024】

アルケニル官能性直鎖状ポリオルガノシロキサンは、平均化学組成 (I) を有し得る：



(式中、Viはビニル基を指し、Meはメチル基を指し、下付き文字dは、分子中の $(CH_3)_2SiO_{2/2}$ 単位の平均数であり、300以上、350以上、400以上、更には450以上の値を有すると同時に、典型的には700以下、650以下、600以下、又は更には550以下の値を有する)。

30

【0025】

第1の部分の予備混合物中のアルケニル官能性直鎖状ポリオルガノシロキサンの濃度は、第1の部分の予備混合物中のアルケニル官能性直鎖状ポリオルガノシロキサン及びアルケニル官能性樹脂状ポリオルガノシロキサンの合計重量に対して、典型的には40重量パーセント (重量%) 以上、45重量%以上、50重量%以上、又は更には55重量%以上であるが、同時に、典型的には60重量%以下、55重量%以下、50重量%以下、又は更には45重量%以下である。

【0026】

アルケニル官能性樹脂状ポリオルガノシロキサンは、ポリオルガノシロキサン樹脂であり、すなわち、 $RSiO_{3/2}$ 及び $SiO_{4/2}$ シロキサン基 (式中、Rは、典型的には8個以下の炭素原子を含有し、7個以下、6個以下、5個以下、4個以下、3個以下、更には2個以下であるが、同時に1個以上の炭素原子を含有し得るヒドロカルビル基である) から選択される、1分子当たり平均3個を超えるシロキサン単位を含有する分岐状分子である。望ましくは、アルケニル官能性樹脂状ポリオルガノシロキサンは、1分子当たり平均2個以上のアルケニル基を含有し、1分子当たり3個以上のアルケニル基を含有してもよい。アルケニル基自体は、望ましくは、ケイ素原子に結合しているアルケンの末端アルケニル基であり、すなわち、アルケンがケイ素原子に結合している位置から最も離れた2個の炭素原子の間に炭素 - 炭素二重結合 ($C = C$) が存在する。各アルケンは、2個以上、3個以上、4個以上、5個以上、更には6個以上の炭素原子を有し得ると同時に、典型的には、8個以下、7個以下、6個以下、5個以下、4個以下、更には3個以下の炭素

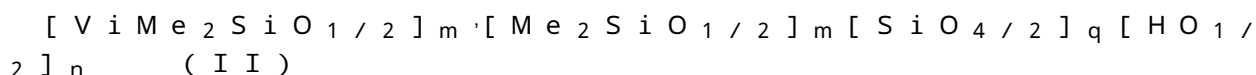
40

50

原子を含有する。望ましくは、各アルケンはビニル基である。

【0027】

アルケニル官能性樹脂状ポリオルガノシロキサンは、平均化学式 (II) を有し得る：



(式中、Viはビニル基を指し、Meはメチル基を指し、下付き文字は全ての列挙された基に対する結合基の平均モル比を意味し、m'は0.05～0.10の範囲の値を有し、mは0.40～0.50の範囲の値を有し、qは0.40～0.50の範囲の値を有し、nは0.00～0.05の範囲の値を有する)。

【0028】

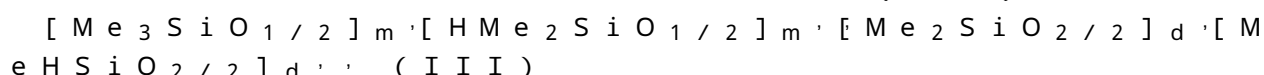
第1の部分の予備混合物中のアルケニル官能性直鎖状ポリオルガノシロキサンの濃度は、第1の部分の予備混合物中のアルケニル官能性直鎖状ポリオルガノシロキサン及びアルケニル官能性樹脂状ポリオルガノシロキサンの合計重量に対して、典型的には40重量パーセント(重量%)以上、45重量%以上、50重量%以上、又は更には55重量%以上であるが、同時に、典型的には60重量%以下、55重量%以下、50重量%以下、又は更には45重量%以下である。

【0029】

望ましくは、第1の部分におけるアルケニル官能性樹脂状ポリオルガノシロキサンは、3000ダルトン(Da)以上、3100Da以上、3200Da以上、3300Da以上、3400Da以上、3500Da以上、3600Da以上、3700Da以上、3800Da以上、更には3900Da以上の重量平均分子量を有するが、同時に、典型的には4000Da以下であり、3900Da以下、3800Da以下、3700Da以下、3600Da以下、3500Da以下、3400Da以下、3300Da以下、3200Da以下、又は更には3100Da以下であり得る。

【0030】

直鎖状SiH官能性鎖延長剤は、1分子当たり平均2個のSiH基を有するポリオルガノシロキサンである。SiH官能性鎖延長剤は、平均化学式 (III) を有し得る：



(式中、Meはメチル基を指し、下付き文字は各分子中の結合シロキサン単位の平均数を示し、下付き文字d'は5～200の範囲の平均値を有し、5以上、10以上、20以上、25以上、50以上、75以上、100以上、更には150以上であり得るが、同時に200以下、175以下、150以下、125以下、100以下、75以下、50以下、更には25以下の値を有し、下付き文字d''は0又は1であるが、但し、分子が平均2個のシリルヒドリド基を有するようにm'及びm''の合計は2でありかつm'及びd''の合計は2である)。

【0031】

第1の部分の予備混合物中のSiH官能性鎖延長剤の濃度は、第1及び第2の部分の合計重量に対して、0.25重量%以上であり、0.5重量%以上、1.0重量%以上、1.5重量%以上、2.0重量%以上、2.5重量%以上、3.0重量%以上、3.5重量%以上、4.0重量%以上、更には4.5重量%以上であり得るが、同時に、SiH官能性鎖延長剤の重合度(DP)に依存する濃度の上限を有する。DPが100以上である場合の濃度の上限は、5.0重量%以下であり、4.5重量%以下、4.0重量%以下、3.5重量%以下、3.0重量%以下、又は更には2.5重量%以下であり得る。DPが100未満である場合の上限は、5.0重量%未満、好ましくは4.5重量%以下、4.0重量%以下、3.5重量%以下、3.0重量%以下、更には2.5重量%以下である。鎖延長剤が短い場合には得られるプレポリマーの可動性又は可撓性が低く、鎖延長剤の濃度が高すぎる場合には第1の部分において粘度が高くなりすぎる可能性があるため、DPが小さい鎖延長剤にはより低い濃度が必要とされる。

【0032】

10

20

30

40

50

第 1 の部分は、第 1 の部分のプレポリマーの成分を合わせ、それらと一緒に混合し、次いでそれらを反応させて、S i H 官能性鎖延長剤の S i H 基とアルケニル官能性直鎖状ポリオルガノシロキサン及び / 又はアルケニル官能性樹脂状ポリオルガノシロキサンのアルケニル基との間のヒドロシリル化反応によってプレポリマーを形成することによって調製される。ヒドロシリル化反応は、予備混合物を少なくとも 2 4 時間固化させることによって、摂氏 2 5 度 () で起こり得る。あるいは、ヒドロシリル化反応は、2 5 よりも高い温度で起こる場合もあり、それには 2 4 時間未満を要し得る。望ましくは、鎖延長剤の本質的に全ての S i H 基が反応するが、アルケニル基は、残留アルケニル基を有するプレポリマーが生成されるように S i H 基に対して過剰に存在する。また、未反応のアルケニル官能性直鎖状ポリオルガノシロキサン及び / 又は未反応のアルケニル官能性樹脂状ポリオルガノシロキサンが第 1 の部分ならびにアルケニル官能性プレポリマー中に存在することも予想される。

10

【 0 0 3 3 】

二液型硬化性シリコン組成物の第 2 の部分は、直鎖状アルケニル官能性ポリオルガノシロキサン、樹脂状アルケニル官能性ポリオルガノシロキサン、樹脂状 S i H 官能性ポリオルガノシロキサン架橋剤、及びヒドロシリル化硬化阻害剤を含む。第 2 の部分は、望ましくは、H M e S i O₂ / 2 シロキサン単位上にのみ S i H 官能基を有する直鎖ポリオルガノシロキサンを含まない。

【 0 0 3 4 】

第 2 の部分中の直鎖状アルケニル官能性ポリオルガノシロキサンは、第 1 の部分について記載したものから選択され、第 1 の部分の直鎖状アルケニル官能性ポリオルガノシロキサンと同じであっても異なってもよい。第 2 の部分中のアルケニル官能性直鎖状ポリオルガノシロキサンの濃度は、第 2 の部分の重量に対して、典型的には 4 0 重量 % 以上、4 5 重量 % 以上、5 0 重量 % 以上、又は更には 5 5 重量 % 以上であるが、同時に、典型的には 6 0 重量 % 以下、5 5 重量 % 以下、5 0 重量 % 以下、更には 4 5 重量 % 以下である。

20

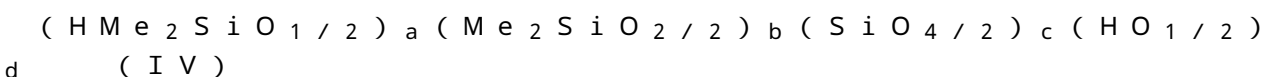
【 0 0 3 5 】

第 2 の部分中の樹脂状アルケニル官能性ポリオルガノシロキサンは、第 1 の部分について記載したものから選択され、第 1 の部分の樹脂状アルケニル官能性ポリオルガノシロキサンと同じであっても異なってもよい。第 2 の部分中のアルケニル官能性樹脂状ポリオルガノシロキサンの濃度は、第 2 の部分中のアルケニル官能性直鎖状ポリオルガノシロキサンとアルケニル官能性樹脂状ポリオルガノシロキサンとの合計重量に対して、典型的には 4 0 重量パーセント (重量 %) 以上、4 5 重量 % 以上、5 0 重量 % 以上、又は更には 5 5 重量 % 以上であるが、同時に、典型的には 6 0 重量 % 以下、5 5 重量 % 以下、5 0 重量 % 以下、又は更には 4 5 重量 % 以下である。

30

【 0 0 3 6 】

第 2 の部分中の樹脂状 S i H 官能性ポリオルガノシロキサン架橋剤は、望ましくは、平均化学式 (I V) を有する 1 つ以上から選択される :



(式中、

40

M e は、メチル基を指し、

下付き文字は、分子中の結合シロキサン単位の平均モル比を示し、下付き文字 a、b、c、及び d の合計は、望ましくは合計で 1 . 0 0 になり、

下付き文字 a は、典型的には、0 . 0 1 以上、0 . 0 2 以上、0 . 0 3 以上、又は更には 0 . 0 4 以上の平均値を有するが、同時に、典型的には、0 . 0 5 以下であり、0 . 0 4 以下、0 . 0 3 以下、又は更には 0 . 0 2 以下であり得、

下付き文字 b は、典型的には、0 . 5 0 以上、更には 0 . 6 0 以上の平均値を有し、典型的には、0 . 7 0 以下、更には 0 . 6 0 以下の平均値を有し、

下付き文字 c は、典型的には 0 . 2 0 以上、更には 0 . 3 0 以上の平均値を有すると同時に、典型的には 0 . 4 0 以下であり、0 . 3 0 以下であり得、

50

下付き文字 d は、0.00 以上の平均値を有し、0.01 以上、0.02 以上、0.03 以上、更には 0.04 以上であり得るが、同時に、典型的には、0.05 以下、0.04 以下、0.03 以下、0.02 以下、又は更には 0.01 以下である）。

【0037】

第 2 の部分中の樹脂状 SiH 官能性架橋剤の濃度は、第 1 の部分及び第 2 の部分の等重量部の組み合わせにおいて、SiH 官能基のアルケニル基（C=C 基）に対するモル比（SiH/C=C 比）が 1.4 以下であり、1.3 以下、1.26 以下、又は更には 1.2 以下であり得るが、同時に、望ましくは 1.0 以上、1.1 以上、好ましくは 1.2 以上であり、1.3 以上であり得るのに十分である。

【0038】

第 2 の部分中の樹脂状 SiH 官能性架橋剤の濃度は、第 2 の部分の重量に基づいて、例えば、8 重量% 以上、9 重量% 以上、10 重量% 以上、11 重量% 以上、12 重量% 以上、13 重量% 以上、14 重量% 以上、又は更には 15 重量% 以上であり得るが、同時に 18 重量% 以下、17 重量% 以下、16 重量% 以下、15 重量% 以下、14 重量% 以下、13 重量% 以下、12 重量% 以下、11 重量% 以下、更には 10 重量% 以下であり得る。

【0039】

第 2 の部分中の樹脂状 SiH 官能性ポリオルガノシロキサン架橋剤の重量平均分子量は、典型的には、75 ダルトン（Da）以上、100 Da 以上、150 Da 以上、200 Da 以上、250 Da 以上、300 Da 以上、400 Da 以上、450 Da 以上、500 Da 以上、550 Da 以上、600 Da 以上、650 Da 以上、700 Da 以上、750 Da 以上、更には 800 Da 以上であるが、同時に、典型的には、850 Da 以下、840 Da 以下、830 Da 以下、820 Da 以下、815 Da 以下、810 Da 以下、又は更には 800 Da 以下である。

【0040】

第 2 の部分は、ヒドロシリル化硬化阻害剤を含有する。ヒドロシリル化硬化阻害剤は、早期硬化からのヒドロシリル化反応物を安定化させることによって貯蔵安定性を提供する役割を果たすことができる。適当な硬化阻害剤の例としては、2-メチル-3-ブチン-2-オール、3-メチル-1-ブチン-3-オール、3,5-ジメチル-1-ヘキシン-3-オール、2-フェニル-3-ブチン-2-オール、3-フェニル-1-ブチン-3-オール、1-エチニル-1-シクロヘキサノール、1,1-ジメチル-2-プロピニルオキシ）トリメチルシラン；及びメチル（トリス（1,1-ジメチル-2-プロピニルオキシ））シランなどのアセチレン系化合物；3-メチル-3-ペンテン-1-イン、及び 3,5-ジメチル-3-ヘキセン-1-インなどのエン-イン化合物；ベンゾトリアゾールなどのトリアゾール；ヒドラジン系化合物；ホスフィン系化合物；メルカプタン系化合物；1,3,5,7-テトラメチル-1,3,5,7-テトラビニルシクロテトラシロキサン及び 1,3,5,7-テトラメチル-1,3,5,7-テトラヘキセニルシクロテトラシロキサンなどのメチルビニルシクロシロキサンの含むシクロアルケニルシロキサンのうちのいずれか 1 つ又はそれらの 2 つ以上の任意の組み合わせが挙げられる。

【0041】

ヒドロシリル化硬化阻害剤の濃度は、第 2 の部分の重量に対する重量% で、0.01 重量% 以上、0.02 重量% 以上、0.03 重量% 以上、0.04 重量% 以上、0.05 重量% 以上、0.10 重量% 以上、更には 0.15 重量% 以上であり得るが、同時に、典型的には 0.50 重量% 以下、又は更には 0.30 重量% 以下、0.20 重量% 以下、0.1 重量% 以下、0.05 重量% 以下、0.01 重量% 以下であり得る。

【0042】

ヒドロシリル化硬化阻害剤の濃度は、二液型硬化性シリコーン組成物の重量に基づいて 0.01 重量% 以上である。

【0043】

二液型硬化性シリコーン組成物の使用は、典型的には、等重量部の第 1 の部分及び第 2 の部分を一緒に混合し、次いでそれらを硬化させることを含む。等重量部を混合すること

10

20

30

40

50

は必要条件ではないが、本明細書における組成に関する教示に基づいて理想的である。例えば、混合は、60 : 40、55 : 45、50 : 50、45 : 55、40 : 60の重量部比で行うこともでき、ここで、比は、第1の部の重量部 : 第2の部の重量部である。

【0044】

本発明は、組成物重量に基づいてヒドロシリル化触媒から6重量百万分率を超える白金又は組成物重量に基づいて0.1重量%未満のヒドロシリル化阻害剤を必要とせずに110以下の温度でヒドロシリル化によって急速に硬化することができ、1.6未満のSiH/C=C比を有する成形性シリコン組成物を提供する。

【実施例】

【0045】

表1は、本明細書において以下に記載される試料に使用した材料に関する情報を提供する。

【0046】

【表1】

表1

材料	説明	供給元
アルケニル官能性直鎖状ポリオルガノシロキサンA-1	平均化学式: $[\text{ViMe}_2\text{SiO}_{1/2}]_2[\text{Me}_2\text{SiO}_{2/2}]_{493}$ を有するジメチルシロキサンジメチルビニルシロキサン終端	The Dow Chemical CompanyからSILASTIC(商標)SFD-120ポリマーとして入手可能。
アルケニル官能性樹脂状ポリオルガノシロキサンA-2	次の平均化学式を有するジメチルビニル化及びトリメチルビニル化シリカ: $[\text{ViMe}_2\text{SiO}_{1/2}]_{0.09}[\text{Me}_2\text{SiO}_{1/2}]_{0.42}[\text{SiO}_{4/2}]_{0.45}[\text{HO}_{1/2}]_{0.04}$ 、3512ダルトンの重量平均分子量及び0.12モル%のビニル含有量を有する。	米国特許第2676182号の教示に従って、キシレン中72重量%溶液として調製。
直鎖状SiH官能性鎖延長剤B-1a	平均化学式: $[\text{HMe}_2\text{SiO}_{1/2}]_2[\text{Me}_2\text{SiO}_{2/2}]_{20}$ を有するジメチルシロキサン、水素終端	米国特許第5310843号における教示に従って調製。
直鎖状SiH官能性鎖延長剤B-1b	平均化学式: $[\text{Me}_3\text{SiO}_{1/2}][\text{HMe}_2\text{SiO}_{1/2}][\text{Me}_2\text{SiO}_{2/2}]_{25}[\text{HMeSiO}_{2/2}]$ を有するジメチルシロキサン、水素終端	米国特許第5310843号における教示に従って調製。
直鎖状SiH官能性鎖延長剤B-1c	平均化学式: $[\text{HMe}_2\text{O}_{1/2}]_2[\text{Me}_2\text{SiO}_{2/2}]_7$ を有するジメチルシロキサン、水素終端シロキサン	米国特許第5310843号における教示に従って調製。
直鎖状SiH官能性鎖延長剤B-1d	平均化学式: $[\text{Me}_3\text{SiO}_{1/2}]_2[\text{Me}_2\text{SiO}_{2/2}]_{23}[\text{HMeSiO}_{2/2}]_2$ を有するジメチルシロキサン	米国特許第5310843号における教示に従って調製。
直鎖状SiH官能性鎖延長剤B-1e	平均化学式: $[\text{HMe}_2\text{O}_{1/2}]_2[\text{Me}_2\text{SiO}_{2/2}]_{118}$ を有するジメチルシロキサン、水素終端	米国特許第5310843号における教示に従って調製。
ヒドロシリル化触媒	白金1, 3-ジビニル-1, 1, 3, 3-テトラメチルジシロキサン錯体。	Sigma-Aldrichから入手可能。
樹脂状SiH官能性ポリオルガノシロキサン架橋剤B-2	0.95モル%のH及び809ダルトンの重量平均分子量を有する、平均化学式: $[\text{HMe}_2\text{SiO}_{1/2}]_{0.02}[\text{Me}_2\text{SiO}_{1/2}]_{0.62}[\text{SiO}_{4/2}]_{0.30}$ 。	米国特許第4774310号における教示に従って調製。
直鎖状SiH官能性ポリオルガノシロキサン架橋剤B-3	0.36モル%のH及び7.2平方ミリメートル/秒(センチストークス)の動粘度を有する、平均化学式: $[\text{Me}_3\text{SiO}_{1/2}]_2[\text{Me}_2\text{SiO}_{2/2}]_{8.7}[\text{HMeSiO}_{2/2}]_{3.7}$ 。	米国特許第3722247号における教示に従って調製。
ヒドロシリル化硬化阻害剤	1-エチニル-1-シクロヘキサノール	Sigma Aldrichから入手可能。

SILASTICはDow Corning Corporationの商標である。

【0047】

試料の調製

別個の第1及び第2の部分を形成することによって、以下の表に記載される二液型硬化性試料を調製する。アルケニル官能性直鎖状ポリオルガノシロキサンA-1成分、アルケニル官能性樹脂状ポリオルガノシロキサンA-2成分、及び直鎖状SiH官能性鎖延長剤B-1成分を特定の重量比で組み合わせ、次いでヒドロシリル化触媒成分をブレンドすることによって第1の部分を調製する。混合物を25で少なくとも24時間硬化させてプ

レポリマーを形成する。特定の成分を特定の重量比と一緒にブレンドすることによって、第1の部分とは別に第2の部分を調製する。

【0048】

試料の特性評価

以下の移動ダイレオメータ (moving die rheometer、MDR) 試験方法を使用して試料の硬化時間を特徴付ける。

【0049】

MDR 試験方法

試験のために Alpha Technologies Premier MDR - 2000 装置を使用する。厚さ 50 マイクロメートルの MYLAR (商標) フィルム (MYLAR は DUPONT Teijin Films US の商標である) をデジタルスケールの秤量トレイ上に置く。二液型硬化性シリコン組成物の等重量部の2つの部分を 3500 回転/分で 30 秒間混合し、直ちに約 4 グラムの混合組成物を MYLAR フィルム上に秤量する。第2の 50 マイクロメートルの厚さの MYLAR フィルムで配合物を覆い、MYLAR フィルム間の試料を、110 の定常状態温度にある MDR 圧盤に直ちに移す。圧盤を MYLAR フィルムに対して約 0.5 ミリメートルの厚さまで閉じ、試験全体を通して底部圧盤を 1° の弧で振動させる。110 で 10 分間、毎秒トルク係数値を収集して、組成物が硬化する時間の関数としてトルク係数のプロットを得る。組成物が 1 デシニュートン * メートル (dNm) のトルク係数に達するのにかかる時間を求める。試料が 60 秒間以下で 1 dNm トルク係数に達した場合、それは「急速硬化」と考えられ、特性評価に合格する。より長い時間は、急速硬化するとみなされないので特性評価に不合格である。

【0050】

試料の配合組成及び結果を以下の表に示す。各試料の成分の値をグラムで報告する。

【0051】

30

40

50

【表 2】

構成成分		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
第1の部分	A-1(g)	49.95	44.95	44.95	44.95	49.95	49.95	47.45	49.45	47.45	47.45
	A-2(g)	49.95	44.95	44.95	44.95	49.95	49.95	47.45	49.45	47.45	47.45
	鎖延長剤(g)	0.00	B-1c 10.00	B-1a 10.00	B-1b 10.00	0.00	0.00	B-1a 5.00	B-1b 1.00	B-1b 5.00	B-1a 5.00
	ヒドロシリル化触媒(g)	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
		42.89	42.89	42.89	42.89	43.995	39.825	39.825	39.825	39.825	45.08
第2の部分	A-2(g)	42.89	42.89	42.89	42.89	43.995	39.825	39.825	39.825	39.825	45.08
	B-2(g)	14.03	14.03	14.03	14.03	11.82	10.52	10.52	10.52	10.52	0.00
	ヒドロシリル化硬化阻害剤(g)	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19
	鎖延長剤(g)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	B-3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	9.64	9.64	9.64	9.64	9.65
SiH/C=C		1.2	1.2	1.2	1.2	1.0	1.26	1.26	1.26	1.26	0.3
触媒からのPt(ppm)		2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6
1dNmになるまでの時間(秒)		73	*	*	*	67	126	84	93	110	**
合格/不合格		不合格	不合格	不合格	不合格	不合格	不合格	不合格	不合格	不合格	不合格

* 第 1 の部分がゲル化したか、又は粘性が高すぎて第 2 の部分と混合することができなかった。

* * 1 0 分間以内に硬化しなかった。

【 0 0 5 2 】

10

20

30

40

50

【 表 3 】

第1の部分	構成成分								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
第1の部分	A-1(g)	49.70	47.45	49.45	47.45	47.45	47.45	44.95	47.45
	A-2(g)	49.70	47.45	49.45	47.45	47.45	47.45	44.95	47.45
	鎖延長剤(g)	B-1c	B-1c	B-1a	B-1b	B-1d	B-1e	B-1e	B-1a
		0.50	5.00	5.00	1.00	5.00	5.00	10.00	5.00
第2の部分	ヒドロシリル化触媒(g)	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
	A-1(g)	42.89	42.89	42.89	42.89	42.89	42.89	42.89	43.995
	A-2(g)	42.89	42.89	42.89	42.89	42.89	42.89	42.89	43.995
	B-2(g)	14.03	14.03	14.03	11.82	14.03	14.03	14.03	11.82
第3の部分	ヒドロシリル化硬化阻害剤	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19
	鎖延長剤(g)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	SiH/C=C	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.0
	触媒からのPt(ppm)	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6
第4の部分	TdNmになるまでの時間(秒)	57	50	49	57	54	54	59	60
	合格/不合格	合格	合格	合格	合格	合格	合格	合格	合格

10

20

30

40

50

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/US2023/012907

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. C08G77/12 C08G77/20 ADD.		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) C08G		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EPO-Internal		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2021/118837 A1 (DOW SILICONES CORP [US]; DOW GLOBAL TECHNOLOGIES LLC [US]) 17 June 2021 (2021-06-17) column 3, lines 28-30 column 2, lines 16-23 column 1, lines 15-16 column 13, lines 17-21 column 12, lines 38-45 claims 1,9 -----	1-10
☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.		
☒ See patent family annex.		
* Special categories of cited documents : "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 6 June 2023		Date of mailing of the international search report 16/06/2023
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5618 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Queste, Sébastien

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (April 2005)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT				International application No	
Information on patent family members				PCT/US2023/012907	
Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)		Publication date
WO 2021118837 A1	A1	17-06-2021	CA	3161291 A1	17-06-2021
			CN	114787242 A	22-07-2022
			EP	4073143 A1	19-10-2022
			JP	7214924 B2	30-01-2023
			JP	2022551336 A	08-12-2022
			KR	20220084433 A	21-06-2022
			TW	202122496 A	16-06-2021
			US	11492449 B1	08-11-2022
			WO	2021118837 A1	17-06-2021

フロントページの続き

(51)国際特許分類	F I	テーマコード (参考)
C 0 8 K 5/50 (2006.01)	C 0 8 K 5/50	
C 0 8 K 5/37 (2006.01)	C 0 8 K 5/37	
C 0 8 K 5/3472(2006.01)	C 0 8 K 5/3472	
,MC,ME,MK,MT,NL,NO,PL,PT,RO,RS,SE,SI,SK,SM,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,KM,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AO,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BH,BN,BR,BW,BY,BZ,CA,CH,CL,CN,C O,CR,CU,CV,CZ,DE,DJ,DK,DM,DO,DZ,EC,EE,EG,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,GT,HN,HR,HU,ID,IL,IN,IQ,I R,IS,IT,JM,JO,JP,KE,KG,KH,KN,KP,KR,KW,KZ,LA,LC,LK,LR,LS,LU,LY,MA,MD,MG,MK,MN,MW,MX ,MY,MZ,NA,NG,NI,NO,NZ,OM,PA,PE,PG,PH,PL,PT,QA,RO,RS,RU,RW,SA,SC,SC,SD,SE,SG,SK,SL,ST, SV,SY,TH,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VC,VN,WS,ZA,ZM,ZW		
(74)代理人	弁理士 片山 英二	
	100120134	
	弁理士 大森 規雄	
(74)代理人	100217663	
	弁理士 末広 尚也	
(72)発明者	シャー、アンドリュー	
	アメリカ合衆国 1 9 4 2 6 ペンシルベニア州 カレッジビル アーコラ ロード 4 0 0	
(72)発明者	リー、チャンジー	
	アメリカ合衆国 4 8 6 1 1 ミシガン州 オーバーン イレブン マイル ロード 5 3 0 0	
(72)発明者	サー、ジェイソン	
	アメリカ合衆国 4 8 6 8 6 - 0 9 9 4 ミシガン州 ミッドランド ウェスト サルツバーグ ロード 2 2 0 0	
F ターム (参考)	4J002 CP043 CP141 CP142 EC036 EU166 EV026 EX016 EX056 FD206 GN00 GP00	