

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局

(43) 国際公開日  
2022年1月6日(06.01.2022)



(10) 国際公開番号

WO 2022/004463 A1

- (51) 国際特許分類:  
C08L 83/07 (2006.01) H01L 23/29 (2006.01)  
C08K 9/10 (2006.01) H01L 23/31 (2006.01)  
C08L 83/05 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2021/023399
- (22) 国際出願日: 2021年6月21日(21.06.2021)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
特願 2020-112949 2020年6月30日(30.06.2020) JP
- (71) 出願人: ダウ・東レ株式会社 (DOW TORAY CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1408617 東京都品川区東品川二丁目2番24号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 田中 尚子 (TANAKA Shouko); 〒2990108 千葉県市原市千種海岸2番2ダウ・東レ株式会社内 Chiba (JP). 戸田 能乃 (TODA Nohno); 〒2990108 千葉県市原市千種海岸2番2ダウ・東レ株式会社内 Chiba (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, 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, 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.
- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ,

(54) Title: CURABLE ORGANOPOLYSILOXANE COMPOSITION AND USE THEREFOR

(54) 発明の名称: 硬化性オルガノポリシロキサン組成物およびその使用

(57) Abstract: [Problem] To provide a curable organopolysiloxane composition which is a single-liquid composition, maintains a favorable pot-life, exhibits sharp and rapid curing reaction properties triggered by heating and irradiation with high energy rays such as ultraviolet rays, is unlikely to cause problems such as curing failures even when there is a shielded section which is difficult to irradiate with the high energy rays, and also exhibits favorable curing properties. [Solution] A curable organopolysiloxane composition which contains (A) an organopolysiloxane having a monovalent hydrocarbon group including an aliphatic unsaturated bond, (B) an organohydrogenopolysiloxane, (C) a first hydrosilylation catalyst which exhibits activity upon being irradiated with high energy rays, and (D) a second hydrosilylation catalyst which is microencapsulated by a thermoplastic resin having a softening point in the temperature range of 50-200°C, wherein ideally (E) a hydrosilylation reaction inhibitor is substantially unnecessary. Also, a method for forming an organopolysiloxane cured article which uses the same.

(57) 要約: [課題] 1液型組成物であっても、良好なポットライフを保ち、紫外線等の高エネルギー線の照射および加熱をトリガーとするシャープかつ迅速な硬化反応性を示し、かつ、高エネルギー線を照射することが困難な遮光部分であっても硬化不良の問題を生じ難い、良好な硬化特性を有する硬化性オルガノポリシロキサン組成物を提供する。 [解決手段] (A) 脂肪族不飽和結合を含む一価炭化水素基を有するオルガノポリシロキサン、(B) オルガノヒドロジェンポリシロキサン、(C) 高エネルギー線の照射により活性を示す、第一のヒドロシリル化触媒、及び(D) 軟化点が50~200°Cの温度範囲内にある熱可塑性樹脂によりマイクロカプセル化された、第二のヒドロシリル化触媒を含有し、好適には、(E) ヒドロシリル化反応抑制剤が実質的に不要である、硬化性オルガノポリシロキサン組成物、およびそれを用いるオルガノポリシロキサン硬化物の形成方法。

WO 2022/004463 A1

DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT,  
LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS,  
SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM,  
GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：

- 一 国際調査報告（条約第21条(3)）

## 明 細 書

発明の名称：

硬化性オルガノポリシロキサン組成物およびその使用

### 技術分野

[0001] 本発明は、2種の異なるタイプのヒドロシリル化反応触媒を含む硬化性オルガノポリシロキサン組成物、ヒドロシリル化反応によって硬化されるオルガノポリシロキサン硬化物の製造方法、並びに前記方法を使用する半導体部品または表示装置の製造法等に関する。

### 背景技術

[0002] ヒドロシリル化反応は、ヒドロシリル基（ $-SiH$ ）と脂肪族不飽和基との間の付加反応であり、有機ケイ素化合物合成の重要な手段として広く使用されている。特にオルガノポリシロキサンを用いる反応においては、オルガノポリシロキサンを架橋させてシリコーン材料を作成する際の重要な反応として用いられている。反応は光や熱でもおこるが、通常は過酸化物などのラジカル反応開始剤や、ヘキサクロロ白金（ $IV$ ）酸などの遷移金属錯体触媒が用いられている。

[0003] シリコーン材料を作成する際には、加工性、作業性などの観点から、架橋速度の制御が重要である。また、目的とする物性を有する材料を得るためには、硬化物の分子量や架橋密度を適切なものに設計する必要がある。架橋速度を制御する方法としては、触媒を熱可塑性樹脂などで包接しマイクロカプセル化する方法が知られている（特許文献1及び2）。しかし、触媒をマイクロカプセル化する方法では、ポットライフ（保存性）は高いものの、加熱した際には一気に反応が進行し、架橋速度自体の制御を行うことは困難である。一方、架橋速度を加速するために、2種の異なる反応系を併用することが特許文献3および4で提案されているが、これらの反応系では、ポットライフを確保するために反応抑制剤の使用が実質的に必須であり、硬化速度を十分かつ選択的に制御することは困難であるという問題がある。

[0004] 一方、紫外線等の高エネルギー線の照射により硬化するオルガノポリシロキサン組成物は、近年、半導体部品の封止やタッチパネル等の表示装置の封止・接着に使用されており、特に、その迅速な硬化特性から、部材の精密な固定／仮固定／封止等における利用が期待される。一方、半導体部品やタッチパネルは、近年、その封止構造が複雑化しており、紫外線等の高エネルギー線を照射することが困難な個所が多く、このような遮光部分における硬化不良に起因するデバイスの信頼性の低下が問題になっている。本件出願人は、表示装置を構成する部材間のギャップシールのように、空隙を目張りする樹脂部材においては、構造的に光が遮られ易く、十分な紫外線等の照射を行うことが困難であることを想定し、高エネルギー線の照射なしで、組成物中で活性を示す第一のヒドロシリル化反応触媒、及び高エネルギー線の照射がないと活性を示さないが、高エネルギー線の照射により組成物中で活性を示す第二のヒドロシリル化反応触媒を併用することで、迅速な光硬化特性と遮光領域であっても低温における硬化性を兼ね備え、オプティカルボンディングに適した組成物を提案している（特許文献5）。しかしながら、ここで使用されている第二のヒドロシリル化反応触媒は、低温で硬化が進行してしまうため、架橋速度の制御を実現することはできず、各硬化性成分を混合した後のポットライフを確保するために反応抑制剤の使用が実質的に必須であり、高エネルギー線の照射をトリガーとする硬化反応性も低下してしまう場合がある。このため、これらの触媒を併用しただけでは、硬化速度を十分かつ選択的に制御することは本質的に困難であるという問題がある。このため、迅速な硬化特性と、遮光部分における硬化不良の回避と、架橋速度の制御した上で十分なポットライフを確保するという課題を同時に解決するには至らず、さらなる改良が望まれている。なお、特許文献5においては、触媒をマイクロカプセル化する方法は何ら記載も示唆もされておらず、同発明に係る組成物は、表示デバイスのベゼル下等の本質的に加熱が困難な個所に適用することから、マイクロカプセル化した触媒では、同発明における硬化不良の問題等の発明の課題は解決できない。

## 先行技術文献

### 特許文献

- [0005] 特許文献1：特開平2－9448号公報  
特許文献2：特開平2－14244号公報  
特許文献3：特開2004－368052号公報  
特許文献4：特開2017－110137号公報  
特許文献5：国際特許公開2019／208756号公報

### 発明の概要

#### 発明が解決しようとする課題

- [0006] 本発明の目的は、組成物のポットライフを保ちながら、反応の際にはシャープな硬化性を示して迅速に硬化し、かつ、紫外線等の高エネルギー線を照射することが困難な遮光部分（構造およびプロセスによって不可避免的に発生する）であっても硬化不良の問題を生じ難い、硬化性オルガノポリシロキサン組成物及びこれを用いた硬化物の製造方法、その用途を提供することにある。

#### 課題を解決するための手段

- [0007] 本発明の組成物は、(A) 脂肪族不飽和結合を含む一価炭化水素基を一分子中に少なくとも一つ有するオルガノポリシロキサン、(B) 珪素原子に結合した水素原子を一分子中に少なくとも二つ含有するオルガノヒドロジェンポリシロキサン、(C) 高エネルギー線の照射により活性を示す、第一のヒドロシリル化触媒、及び(D) 軟化点が50～200℃の温度範囲内にある熱可塑性樹脂により、マイクロカプセル化された、第二のヒドロシリル化触媒を含有する硬化性オルガノポリシロキサン組成物であり、光活性型のヒドロシリル化触媒とマイクロカプセル化されたヒドロシリル化触媒を併用し、好適には、(A) 成分として反応性官能基の含有量が少なく、かつ、ポットライフを確保するために反応抑制剤の使用も不要な組成物である。当該組成物は、高エネルギー線の照射を伴う硬化工程(Ⅰ)と加熱による硬化工程(ⅠⅠ)

を含む、オルガノポリシロキサン硬化物の形成方法に利用でき、かつ、半導体部品または表示装置の製造に利用することができる。

### 発明の効果

[0008] 本発明の組成物は、良好なポットライフを保ちながらも、高エネルギー線の照射および加熱をトリガーとする硬化反応の際にはシャープかつ迅速な硬化性を示し、かつ、紫外線等の高エネルギー線を照射することが困難な遮光部分であっても硬化不良の問題を生じ難い、良好な硬化特性を有する。また、本発明の組成物により、精密な部材の仮固定と高エネルギー線の照射をトリガーとする制御しやすい速硬化プロセスを含めて、工業的な生産効率および信頼性に優れた半導体部品または表示装置、それらの製造方法を提供することができる。さらに、本発明の組成物は、(D)成分の活性化する温度までは、硬化反応が進行しないため、流動性またはディスペンス性（ジェットディスペンス等を含む）を担保する目的、組成物全体を加温して組み立て対象となる細部まで充填することが可能である。

### 発明を実施するための形態

[0009] (組成物)

本発明の組成物は、下記(A)～(D)成分を含有し、好適には、組成物中の(E)ヒドロシリル化反応抑制剤の含有量が0.1質量%未満である。以下順に述べる。

[0010] (A)成分

本発明の組成物は、脂肪族不飽和結合を有する一価炭化水素基を一分子中に少なくとも一つ含有するオルガノポリシロキサン((A)成分)を含有する。(A)成分は、ヒドロシリル化反応の際に、ヒドロシリル基( $-SiH$ )が付加する脂肪族不飽和炭化水素基を含有する化合物である。(A)成分の例としては、アルケニル基を有する直鎖または分岐鎖状のオルガノポリシロキサンであり、任意で、アルケニル基を含有するポリエーテル、アルケニル基を含有するポリオレフィンおよびアルケニル基を含有するポリエステルを併用してもよい。これらのうちでも、下記平均組成式(1)を有するオルガ

ノポリシロキサンであることが好ましい。



[0012] 平均組成式 (1) 中、 $R^1$ は炭素数2～12のアルケニル基であり、ビニル基、アリル基またはヘキセニル基が好ましい。 $R^2$ は脂肪族不飽和結合を有さない炭素数1～12の一価炭化水素基、水酸基およびアルコキシ基から選択される基であり、メチル基またはフェニル基が好ましい。

[0013]  $a$ および $b$ は次の条件： $1 \leq a + b \leq 3$ 及び $0.001 \leq a / (a + b) \leq 0.33$ を満たす数である。これは、 $a + b$ が1以上であると、硬化物の柔軟性が高くなるからであり、3以下であると、硬化物の機械強度が高くなるからである。また、 $a / (a + b)$ が0.001以上であると硬化物の機械強度が高くなるからであり、0.33以下であると硬化物の柔軟性が高くなるからである。

[0014] このようなオルガノポリシロキサンの分子構造としては、直鎖状、分岐鎖状または環状が例示される。オルガノポリシロキサンは、このような分子構造を有する一種または二種以上の化合物の混合物であってもよい。

[0015] このような (A) 成分としては、一般式： $R^6_3 SiO(R^6_2 SiO)_{m1} SiR^6_3$ で表される直鎖状のオルガノポリシロキサンが好ましい。式中、各 $R^6$ は独立に、非置換又はハロゲン置換の一価炭化水素基であり、一分子中、 $R^6$ の少なくとも2個は脂肪族不飽和結合を含む一価炭化水素基（好適には、前記のアルケニル基）であり、残余の $R^6$ は、メチル基またはフェニル基であることが好ましい。さらに、流動性、精密充填性の見地から、式中、 $m1$ は5～1,000の範囲内の整数であって良いが、 $m1$ が1,000を超える室温でゴム状の高分子であっても良い。

[0016] 本発明において、(A)成分は、一分子中に2個の脂肪族不飽和結合を含む一価炭化水素基を有するオルガノポリシロキサンであることが好ましく、分子鎖両末端のみに脂肪族不飽和結合を含む一価炭化水素基を有する、直鎖状のオルガノポリシロキサンが特に好ましい。工業的には、分子鎖両末端のみに前記のアルケニル基を有し、両末端を除く、ジメチルシロキサン単位の重合

度が5～1000、好適には10～750の範囲にある、ポリジメチルシロキサンが好適に例示されるが、前記の通り、(A)成分の一部または全部はゴム状であってもよい。

[0017] 本発明に係る組成物は、そのシャープな反応性を実現する見地から、組成物中の(E)ヒドロシリル化反応抑制剤を実質的に含まないことが好ましい。このため、(A)成分は、上記の分子内に2個の脂肪族不飽和結合を含む一価炭化水素基を有するオルガノポリシロキサンに代表されるように、硬化反応性の官能基(特に、アルケニル基)の含有量が少ないことが好ましく、(A)成分中の $\text{CH}_2=\text{CH}-$ (ビニル部分)の含有量が、1.0質量%以下、好適には、0.05～0.75質量%、より好適には0.10～0.30質量%の範囲にあることが特に好ましい。分子内に多数のアルケニル基を有する等で、(A)成分中の $\text{CH}_2=\text{CH}-$ (ビニル部分)の含有量が前記上限を超えると、本発明に係る組成物について、高エネルギー線の照射による硬化性が低下する場合がある。

[0018] (B)成分

本発明の組成物は、珪素原子に結合した水素原子を一分子中に少なくとも二つ含有するオルガノヒドロジェンポリシロキサン((B)成分)を含有する。(B)成分は、ヒドロシリル化反応の際に、前記(A)成分中の脂肪族不飽和結合を有する一価炭化水素基に付加するヒドロシリル基( $-\text{SiH}$ )を含有する化合物である。(B)成分としては、下記平均組成式(2)を有するオルガノポリシロキサンであることが好ましい。

[0019]  $\text{H}_c\text{R}^3_d\text{SiO}_{(4-c-d)/2}$  (2)

[0020] 平均組成式(2)中、 $\text{R}^3$ は脂肪族不飽和結合を有さない炭素数1～12の一価炭化水素基、ヒドロキシル基およびアルコキシ基から選択される基であり、メチル基またはフェニル基が好ましい。

[0021]  $c$ および $d$ は次の条件： $1 \leq c + d \leq 3$ 及び $0.01 \leq c / (c + d) \leq 0.33$ を満たす数であり、好ましくは、次の条件： $1.5 \leq c + d \leq 2.5$ 及び $0.05 \leq c / (c + d) \leq 0.2$ を満たす数である。これは、 $c + d$

が1以上であると、硬化物の柔軟性が高くなるからであり、3以下であると、硬化物の機械強度が高くなるからである。また、 $c / (c + d)$ が1.5以上であると、硬化物の機械強度が高くなるからであり、0.33以下であると、硬化物の柔軟性が高くなるからである。

[0022] 前記平均組成式(2)を有するオルガノポリシロキサンの粘度は限定されないが、25℃における粘度が1~10,000 mPa·sの範囲内であることが好ましく、特に、1~1,000 mPa·sの範囲内であることが好ましい。

[0023] このような前記平均組成式(2)を有するオルガノポリシロキサンとしては、1,1,3,3-テトラメチルジシロキサン、1,3,5,7-テトラメチルシクロテトラシロキサン、トリス(ジメチルヒドロジェンシロキシ)メチルシラン、トリス(ジメチルヒドロジェンシロキシ)フェニルシラン、1-(3-グリシドキシプロピル)-1,3,5,7-テトラメチルシクロテトラシロキサン、1,5-ジ(3-グリシドキシプロピル)-1,3,5,7-テトラメチルシクロテトラシロキサン、1-(3-グリシドキシプロピル)-5-トリメトキシシリルエチル-1,3,5,7-テトラメチルシクロテトラシロキサン、分子鎖両末端トリメチルシロキシ基封鎖メチルヒドロジェンポリシロキサン、分子鎖両末端トリメチルシロキシ基封鎖ジメチルシロキサン・メチルヒドロジェンシロキサン共重合体、分子鎖両末端ジメチルヒドロジェンシロキシ基封鎖ジメチルポリシロキサン、分子鎖両末端ジメチルヒドロジェンシロキシ基封鎖ジメチルシロキサン・メチルヒドロジェンシロキサン共重合体、分子鎖両末端トリメチルシロキシ基封鎖メチルヒドロジェンシロキサン・ジフェニルシロキサン共重合体、分子鎖両末端トリメチルシロキシ基封鎖メチルヒドロジェンシロキサン・ジフェニルシロキサン・ジメチルシロキサン共重合体、トリメトキシシランの加水分解縮合物、 $(\text{CH}_3)_2\text{HSiO}_{1/2}$ 単位と $\text{SiO}_{4/2}$ 単位とからなる共重合体、 $(\text{CH}_3)_2\text{HSiO}_{1/2}$ 単位と $\text{SiO}_{4/2}$ 単位と $(\text{C}_6\text{H}_5)\text{SiO}_{3/2}$ 単位とからなる共重合体、およびこれらの2種以上の混合物が例示される。

[0024] (B) 成分の含有量は特に制限されるものではないが、(A) 成分中の脂肪族不飽和結合を有する一価炭化水素基の合計 1 モルに対して、本成分中のケイ素原子結合水素原子が 0.1 ~ 5 モルの範囲内となる量であり、好ましくは、0.5 ~ 3.0 モルの範囲内となる量である。これは、(B) 成分の含有量が上記範囲の下限以上であると、硬化物の機械強度が高くなるからであり、一方、上記範囲の上限以下であると、硬化物の柔軟性が高くなるからである。また、先に述べた通り、本発明に係る組成物は、(A) 成分中の脂肪族不飽和結合を有する一価炭化水素基の量が少ない方が好ましいため、(B) 成分の含有量が上記範囲の下限以下である場合、組成物のポットライフが不十分となる場合がある。特に、(A) 成分中の脂肪族不飽和結合を有する一価炭化水素基の量を抑制し、かつ、(B) 成分の使用量も上記の上限以下に抑制することで、組成物の硬化反応が高速で進行する際であっても、硬化物中の水素ガス発生等の副反応が抑制され、安定かつ均一な硬化物が得られる利点がある。

[0025] (C) 成分

本発明の (C) 成分は、高エネルギー線の照射がないと活性を示さないが、高エネルギー線の照射により本組成物中で活性を示す第二のヒドロシリル化触媒であり、いわゆる高エネルギー線活性化触媒または光活性化触媒と呼ばれるものである。なお、(C) 成分は、(D) 成分と異なり、いわゆるマイクロカプセル化をしていない触媒であるが、上記の特性のため、高エネルギー線の照射を行わない限り、硬化反応は進行せず、組成物のポットライフを維持することができる。

[0026] ここで、高エネルギー線は、紫外線、X線および電子線が挙げられ、これらのうちでも紫外線が触媒活性化の効率の点から好ましい。また、照射量は、高エネルギー線活性型触媒の種類により異なるが、紫外線の場合は、波長 365 nm での積算照射量が 100 mJ / cm<sup>2</sup> ~ 10 J / cm<sup>2</sup> の範囲内であることが好ましい。

[0027] (C) 成分の具体例としては、(メチルシクロペンタジエニル) トリメチル

白金（ⅠⅤ）、（シクロペンタジエニル）トリメチル白金（ⅠⅤ）、（1，2，3，4，5－ペンタメチルシクロペンタジエニル）トリメチル白金（ⅠⅤ）、（シクロペンタジエニル）ジメチルエチル白金（ⅠⅤ）、（シクロペンタジエニル）ジメチルアセチル白金（ⅠⅤ）、（トリメチルシリルシクロペンタジエニル）トリメチル白金（ⅠⅤ）、（メトキシカルボニルシクロペンタジエニル）トリメチル白金（ⅠⅤ）、（ジメチルフェニルシリルシクロペンタジエニル）トリメチルシクロペンタジエニル白金（ⅠⅤ）、トリメチル（アセチルアセトナト）白金（ⅠⅤ）、トリメチル（3，5－ヘプタンジオネート）白金（ⅠⅤ）、トリメチル（メチルアセトアセテート）白金（ⅠⅤ）、ビス（2，4－ペンタンジオナト）白金（ⅠⅠ）、ビス（2，4－ヘキサジオナト）白金（ⅠⅠ）、ビス（2，4－ヘプタンジオナト）白金（ⅠⅠ）、ビス（3，5－ヘプタンジオナト）白金（ⅠⅠ）、ビス（1－フェニル－1，3－ブタンジオナト）白金（ⅠⅠ）、ビス（1，3－ジフェニル－1，3－プロパンジオナト）白金（ⅠⅠ）、ビス（ヘキサフルオロアセチルアセトナト）白金（ⅠⅠ）が挙げられ、これらのうちでも（メチルシクロペンタジエニル）トリメチル白金（ⅠⅤ）とビス（2，4－ペンタンジオナト）白金（ⅠⅠ）が汎用性と入手の容易さの点から好ましい。

[0028] （C）成分は、高エネルギー線の照射をトリガーとして、シャープな硬化反応が進行し、高エネルギー線が照射された部分について速硬化性／速乾性を実現することができるが、構造上、高エネルギー線の照射を十分に行うことができない遮光部分（例えば、半導体部品の封止において構造内部、表示装置にあっては閉鎖部分）については、速硬化性／速乾性は実現できず、室温下でゆっくりと硬化が深部まで進行してゆくという特徴を有する。本発明は、このような特性を持つ（C）成分を、後述する（D）成分と併用して相補的に利用し、かつ、好適には（E）ヒドロシリル化反応抑制剤を使用しないことで、シャープな熱硬化反応を並立させることができる。

[0029] その含有量は、組成物をさらに硬化するのに必要な量または、速硬化性／速乾性を改善するに十分な量であり、好ましくは、本組成物に対して、この触

媒中の金属原子が質量単位で1～50ppmの範囲内となる量であり、好ましくは、5～30ppmの範囲内となる量である。

[0030] (D) 成分

本発明の組成物は、軟化点が50～200℃の温度範囲内にある熱可塑性樹脂により、ヒドロシリル化反応触媒をマイクロカプセル化したものであり、前記熱可塑性樹脂の軟化点は、好ましくは80℃以上であり、また160℃以下である。前記熱可塑性樹脂としては、ポリオレフィン樹脂、ポリスチレン樹脂、アクリル樹脂、セルロース樹脂、熱可塑性シリコーン樹脂、ポリカーボネート樹脂等が挙げられる。マイクロカプセル化したヒドロシリル化触媒については特許文献1及び2に記載があり、これらに記載の方法で作成することができる。

[0031] (D) 成分に使用されるヒドロシリル化触媒の例としては、白金系触媒、ロジウム系触媒、パラジウム系触媒、ニッケル系触媒、イリジウム系触媒、ルテニウム系触媒、および鉄系触媒が挙げられ、好ましくは、白金系触媒である。この白金系触媒としては、白金微粉末、白金黒、白金担持シリカ微粉末、白金担持活性炭、塩化白金酸、塩化白金酸のアルコール溶液、白金のオレフィン錯体、白金のアルケニルシロキサン錯体等の白金系化合物が例示され、特に白金のアルケニルシロキサン錯体が好ましい。特に、白金-アルケニルシロキサン錯体の安定性が良好であることから、1,3-ジビニル-1,1,3,3-テトラメチルジシロキサンを使用する白金-アルケニルシロキサン錯体が好ましい。

[0032] (D) 成分は、マイクロカプセル化に使用している熱可塑性樹脂の軟化点以上の温度で触媒が放出／拡散され、触媒活性を示す。このため、触媒活性を示す温度は、熱可塑性樹脂の種類によって異なるが、通常80℃以上、好ましくは100℃、さらに好ましくは120℃以上である。

[0033] (D) 成分は、(C) 成分との併用により、構造上、高エネルギー線の照射を十分に行うことができない遮光部分についても、上記温度以上の加熱により触媒が応答し、迅速かつ完全な効果を実現する。さらに(D) 成分は、熱

可塑性樹脂の軟化点以下では、基本的に触媒として機能しないため、高エネルギー線を照射しても、(D)成分に由来する硬化反応は進行しない。このため、本組成物は、高エネルギー線照射をトリガーとするシャープな硬化特性と、一定温度以上の加熱をトリガーとするシャープな硬化特性を兼ね備えるが、各々のトリガーを欠く場合には、触媒が不活性化した状態にあるため、硬化反応が進行せず、良好なポットライフを維持することができる。このため、(E)ヒドロシリル化反応抑制剤が不要であり、抑制剤に妨げられない、速硬化性を実現できるものである。

[0034] その他のヒドロシリル化反応触媒（例えば、特許文献5に開示のもの）を使用すると、このようなシャープな硬化特性は実現できず、ヒドロシリル化反応抑制剤を欠く場合には、実用的なポットライフを確保できないため、本発明の課題を解決することはできない。

[0035] (D)成分の使用量は、硬化するのに必要な量であり、好ましくは、本組成物に対して、この触媒中の金属原子が重量単位で0.1～50ppmの範囲内となる量であり、好ましくは、0.5～30ppmの範囲内となる量であり、さらに好ましくは1～10ppmの範囲内となる量である。一例として、(D)成分の含有量は、(B)成分が一般式(3)で示されるオルガノハイドロジェンポリシロキサンである場合には、該オルガノハイドロジェンポリシロキサン中のDH単位を十分にヒドロシリル化できる量である。

[0036] (C)成分と(D)成分中の白金金属量のモル比((C)/(D))は、通常0.01～200、好ましくは0.1～100の範囲である。モル比が前記上限以下であると、高温下による硬化反応の加速ができるからであり、モル比が前記下限以上であると、短時間での低温での硬化反応を行えるからである。なお、(C)成分と(D)成分のうち、高エネルギー線照射による速硬化を重視する場合には、(C)成分の使用量が相対的に多いことが好ましい。

[0037] 本組成物は、(E)ヒドロシリル化反応抑制剤を含まないことが好ましい。通常、ヒドロシリル化反応により硬化する硬化性組成物は、硬化性の全成分

を混合した後あるいは一液型の組成物について、ポットライフを向上し安定した組成物を得るために、ヒドロシリル化反応抑制剤が組成物中に添加されることが実用上必須である。しかしながら、ヒドロシリル化反応抑制剤は、高エネルギー線の照射または加熱によって触媒が活性化されても、その反応を阻害し、結果的に、シャープな硬化特性を妨げる。また、前記の通り、本組成物において、(C)、(D)成分は、各々のトリガーとなる刺激を与えるまでは触媒として不活性であり、好適には(A)成分中の硬化反応性官能基の量が抑制されているため、ヒドロシリル化反応抑制剤を使用しなくても、実用上十分なポットライフを有するものである。具体的異は、本組成物は、(E)ヒドロシリル化反応抑制剤の含有量が0.1質量%未満であり、0.01質量%未満、検出限界以下の含有量であることが特に好ましい。

[0038] 特に、本発明では、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、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等のアセチレン系化合物；3-メチル-3-ペンテン-1-イン、3,5-ジメチル-3-ヘキセン-1-イン等のエンイン化合物；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、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等のシクロアルケニルシロキサン；両末端水酸基または変性されたメチルビニルシロキサンオリゴマー、両末端水酸基または変性されたメチルビニル・ジメチルシロキサンオリゴマー；ベンゾトリアゾール等のトリアゾール化合物等、通常のヒドロシリル化反応により硬化する硬化性組成物においては、製品設計、その取り扱い作業性および実用上、配合が不可欠とされている成分を必要としないか、その配合量が前記下限未満であることが好ましい。これらのヒドロシリル化反応抑制剤を含む場合、本発明の特徴である、シャープな硬化特性を妨げる場合があり、これらを含まなくても、本発明に係る組成物は、十分な可使用時間およびポットライフを有し、一液型の組成物設計も可能であるためである。

[0039] 本組成物は、必要に応じて、他のオルガノポリシロキサン、接着性付与剤、

シリカ、ガラス、アルミナ、酸化亜鉛等の無機質充填材；ポリメタクリレート樹脂等の有機樹脂微粉末；蛍光体、耐熱剤、染料、顔料、難燃性付与剤、溶剤等を含有してもよい。無機質充填材は、組成物の増量あるいは物理的強度の補強、または導電性、熱伝導性などの機能を加えるために添加される。

[0040] [調製および一液／多液型組成物の形態]

本発明に係る組成物は、上記（A）～（D）成分、および必要に応じて、その他任意の成分を室温下で、ミキサー等の機械力により、均一に混合することにより製造することができる。特に好適には、本組成物は、少なくともヒドロシリル化反応硬化性を有する、1成分型（＝1液型）の組成物、または2成分型（＝2液型）以上の多成分型の組成物であることが好ましいが、本組成物は、たとえ1成分型（＝1液型）の組成物であっても、（E）ヒドロシリル化反応抑制剤を使用しなくても、室温下、密閉容器中に封入することにより長期間貯蔵することが可能であり、実用上、十分な可使用時間およびポットライフを有する。

[0041] [適用方法；精密塗布性および微細塗布性]

本発明に係る組成物は、部材間の貼り合わせや、デバイスの内部、微細な凹凸や狭いギャップ構造に対して、公知の塗工乃至注入方法を用いて適用し、後述する硬化方法により硬化させることができる。特に、本発明に係る組成物は、遮光部分を含む部材間または部材内部に適用するため、ディスペンサーによる塗布乃至注入が好ましく、精密、微細かつ少量の塗布／注入にも容易に対応できる。ディスペンサーによる適用には、エア方式、バルブ方式、スクリーン方式、容積方式、ジェット方式のディスペンサーが例示される。さらに、本発明に係る組成物は、前記の通り、（D）成分の壁材である熱可塑性樹脂の融点またはガラス転移点以下の加熱では触媒が活性化されないため、流動性を確保するために、（D）成分が活性化しない温度範囲で加温して適用することができ、流動性乃至細密充填性および塗布性を改善することができる。例えば、室温では流動性が不十分であっても、加温して流動性を向上させ、微細塗布または精密塗布を実現したり、デバイスの内部、微細な凹

凸や狭いギャップ構造を隙間なく充填することも可能である。

[0042] (硬化物を形成する方法)

本発明の別の形態は、ヒドロシリル化反応による硬化物を形成する方法であって、以下の工程を有する。

(i) 上記の硬化性オルガノポリシロキサン組成物に対し、高エネルギー線を照射し、第一のヒドロシリル化反応を進行させて半硬化物または硬化物を得る工程、および

(ii) 得られた半硬化物を前記(D)成分が活性を示す温度で加熱し、第二のヒドロシリル化反応を進行させて硬化物を得る工程。

[0043] (工程(i))

工程(i)は、前記組成物に高エネルギー線を照射することで(C)成分のみを活性化させ、第一のヒドロシリル化反応を進行させて迅速な硬化反応を実現する工程である。

[0044] 本発明組成物において高エネルギー線を照射するタイミングおよび照射量は任意であり、実際の組成物の使用時に、調製した直後に高エネルギー線を照射してもよく、一定時間後に補助的に高エネルギー線を照射しても良いことはいうまでもない。なお、実用的な照射量および上記の特性を規定するための照射量は前記したとおりであるが、実際の使用において、これに限定されるものではない。

[0045] 本発明においては、構造上、高エネルギー線の照射を十分に行うことができない遮光部分；例えば、半導体部品の封止において構造内部、表示装置にあっては閉鎖部分等が存在することを想定して、組成物が設計されている。従って、前記の工程(i)が、硬化性オルガノポリシロキサン組成物の少なくとも一部について、高エネルギー線の照射を妨げる遮蔽物乃至構造体の存在下において行われても、本発明の技術的効果たる、遮光部分における硬化性は最終的に実現可能である。一方、速硬化性を実現するため、スポットUV光源のように、可能な限り遮光部分が生じ難い光源を利用して高エネルギー線を照射することで、工程(i)における硬化反応を迅速に進行させてもよく、かつ

、好ましい。

[0046] (工程 (i i))

工程 (i i) は、好適には、(C) 成分が活性化された状態にある組成物について、さらに、(D) 成分が活性を示す温度に加熱し、第二のヒドロシリル化反応を行い硬化物を得る工程である。好ましくは、工程 (i i) の加熱温度は、カプセルの壁材である熱可塑性樹脂の溶融温度またはガラス転移点より高い温度である必要があり、具体的には、80℃以上、または100℃以上、または120℃以上である。同時に、場合によっては加熱温度は、200℃以下、または180℃以下、または160℃以下である。加熱時間は組成物中の各成分の種類及び配合量、並びに加熱温度にもよるが、通常1分～10時間、好ましくは5分～2時間である。

[0047] 工程 (i i) により、前記の工程(i)のみでは十分な硬化反応が進行しえなかった遮光部分にある硬化性オルガノポリシロキサン組成物についても迅速かつ完全に硬化し、種々の材料として用いることができる。

[0048] 前記の工程(i)と工程(ii)は、時間的に同時に行ってもよく、別々に行ってもよい。ただし、工程(ii)を先に行うと、全体が加熱硬化してしまうため、工程(i)にかかる高エネルギー線照射をトリガーとする硬化反応性を活用できない場合がある。

[0049] [半導体部品または表示装置の製造方法]

前記のオルガノポリシロキサン硬化物を形成する方法を含む製造方法により、半導体部品または表示装置の製造方法を提供することができる。その製造方法またはプロセスは適宜選択／設計が可能であるが、例えば、本発明に係る硬化性オルガノポリシロキサン組成物をその部材間の間隙（ギャップ）あるいは構造内部に対して注入し、高エネルギー線を照射することで、光が照射可能な部分について前記の(C)成分に由来する硬化反応を速やかに進行させ、組み立て／固定／封止の対象となる部材の位置ずれを防止、精密な位置合わせ等の迅速な仮固定が可能である。さらに、本組成物は、加熱硬化性およびシャープな硬化特性を有することから、上記の仮固定後または同時に

全体を加熱して、前記の（D）成分に由来する硬化反応を進行させ、高エネルギー線の照射が困難な遮光部分（内部構造、間隙の内側など）について硬化反応を進行させることで、半導体部品または表示装置の精密な固定と位置合わせを行った上で、部材間の封止、接着、ギャップシールなどの製造方法に用いることができる。

[0050] さらに前記のオルガノポリシロキサン硬化物は、半導体部品または表示装置において、事前に高エネルギー線を照射した後に、本発明に係る硬化性オルガノポリシロキサン組成物をその部材間の間隙（ギャップ）あるいは構造内部に対して注入し、前記の（C）成分に由来する硬化反応を速やかに進行させた後、あるいは、それと同時に全体を加熱して前記の（D）成分に由来する硬化反応を進行させ、半導体部品または表示装置の封止、接着、ギャップシールなどの製造方法に用いてもよい。また、高エネルギー線の照射は事前／注入後の両方のタイミングで行ってもよい。

### 実施例

[0051] 下記成分を、表1に記載の部数で含有する組成物より硬化物を得た。なお、各平均組成式中、MeおよびViはそれぞれ、メチル基およびビニル基を表す。以下に示す各実験例（実施例、参考例および比較例）では下記の化合物ないし組成物を原料に用いた。また、表1において、各組成物におけるSiH/Vi比を記入した。

#### <硬化性オルガノポリシロキサン組成物の成分>

A 1：20℃における粘度が粘度400mPasである、両末端ジメチルビニル基封鎖した直鎖状ポリジメチルシロキサン（ビニル基の含有量＝0.44質量％）

A 2：20℃における粘度が粘度2000mPasである、両末端ジメチルビニル基封鎖した直鎖状ポリジメチルシロキサン（ビニル基の含有量＝0.23質量％）

A 3：上記のA 2成分80質量％とシラザン処理乾式シリカ（レーザー回折・散乱法で測定された平均一次粒子径：0.1～0.2 μm）20質量％のマスターバッチ

B 1：20℃における粘度が60mPasである、分子鎖両末端トリメチルシロキ

シ基封鎖メチルヒドロジェンシロキサン・ジメチルシロキサン共重合体（ケイ素原子結合水素原子の含有量＝0.7質量％）

B2：20℃における粘度が30mPasである、分子鎖両末端ジメチルヒドロジェンシロキシ基封鎖ジメチルシロキサン（ケイ素原子結合水素原子の含有量＝0.13質量％）

C1：（メチルシクロペンタジエニル）トリメチル白金（IV）錯体（紫外線（UV）照射によりヒドロシリル化反応を進行させる硬化反応触媒）

D1：白金原子として4000ppmの、平均粒子径2マイクロメートルのポリカーボネート粒子に分散された白金-1,3-ジビニル-1,1,3,3-テトラメチルジシロキサン錯体

D'：白金の1,3-ジビニル-1,1,3,3-テトラメチルジシロキサン錯体

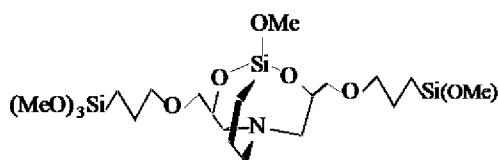
（カプセル化されていないもの）

E1：1,3,5,7-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

E2：エチニルシクロヘキサノール

F1：下記構造式（式中、Meはメチル基）で表される接着付与剤

[化1]



F2：粘度30mPa・sの分子鎖両末端水酸基封鎖メチルビニルシロキサンオリゴマーと3-グリシドキシプロピルトリメトキシシランとの質量比1：1の縮合反応物

[0052] 各組成物は、以下に示す方法で評価した。評価結果を、表1に示した。すべての評価項目がOKであったのは、実施例にかかる組成物のみであった。

[UV速硬化性]

アルミプレート上に各実験例の液状組成物を0.1mlたらし、以下の紫外

線(UV)光源からUV光を15mmの高さ(距離)から照射した。

光源: UV LED spot light: ULEDN-101 (NS-Lighting Co.Ltd.)

波長: Wave length: 365nm

照射量: UV energy: 3000mW/cm<sup>2</sup> as maximum

UV光照射開始から30秒後、UV照射後の組成物表面をピンセットでただちに触れ、液が付く場合は未硬化であり「NG」、付かない場合は完全硬化として「OK」と評価した。

[遮光部分の硬化性]

SUS316プレート上に各実験例の液状組成物を幅10mm長さ50mm厚み0.2mmに塗布し、アルミ箔により蓋をして遮光された状態で循環式オーブン内(130℃、1時間)で熱硬化させた(UV照射なし)。熱硬化後の組成物表面をピンセットで触れ、液が付く場合は未硬化であり「NG」、付かない場合は完全硬化として「OK」と評価した。

[ポットライフ]

2.5ccシリンジに各実験例の液状組成物を入れ、温度25℃、湿度50%の条件で24時間保管後に、当該組成物をシリンジから保管前と同様の力で押し流せるかどうかを評価した。(評価基準: OK: 液状であり、問題なく押せる、NG: 硬化乃至増粘し、押し出すことができない)

[0053]

[表1]

	実施例	参考例	比較例 1	比較例 2	比較例 3	比較例 4
A-1			94.13	94.13	94.13	89.08
A-2	77.45	76.10				
A-3	20.00	20.00				
B-1	1.86	2.81	3.1	3.1	3.1	1.75
B-2			2.2	2.2	2.2	8.5
C	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17
D-1	0.12	0.12				
D-2				0.2	0.2	
F-1	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	
F-2						0.5
E-1		0.4				
E-2					0.2	
	100	100	100	100	100	100
SiH/Vi比	1.50	1.50	1.51	1.26	1.24	1.47
Fast UV cure UV速硬化性	OK	NG	OK	OK	NG	NG
Shadow cure 遮光部分の硬化性	OK	OK	NG	NG 水素気泡が多数発生	OK	NG
Pot life ポットライフ	OK	OK	OK	NG	OK	OK

## 産業上の利用可能性

[0054] 本組成物は、各種のポッティング剤、封止剤、接着剤・粘着剤として有用である。特に、本組成物は、硬化性に優れ、高温高湿に曝されても、良好なポットライフを保ちながらも反応の際には遮光部分を含めてシャープな硬化特性を有し、かつ、必要に応じて微細・精密な塗工や、迅速な光硬化反応を利用した精密な位置合わせや仮固定も可能なので、内部構造の複雑な半導体装置、光学ディスプレイ等の表示装置（タッチパネルを含む）や光半導体装置（Micro LEDを含む）に使用する封止材、接着剤や粘着剤として有用である。さらに、本組成物は、半導体装置や光学ディスプレイ等に限らず、部材の貼り合わせ又は充填に制限なく利用することができ、たとえば、太陽

電池セル、複層ガラス（スマートガラス）、光導波路、プロジェクターレンズ（複層型レンズ、偏光／光学フィルムの貼り合わせ）などの封止層、接着層等に使用することができる。

## 請求の範囲

- [請求項1] 下記成分
- (A) 脂肪族不飽和結合を含む一価炭化水素基を一分子中に少なくとも一つ有するオルガノポリシロキサン、
- (B) 珪素原子に結合した水素原子を一分子中に少なくとも二つ含有するオルガノヒドロジェンポリシロキサン、
- (C) 高エネルギー線の照射により活性を示す、第一のヒドロシリル化触媒、及び
- (D) 軟化点が50～200℃の温度範囲内にある熱可塑性樹脂により、マイクロカプセル化された、第二のヒドロシリル化触媒、を含有する硬化性オルガノポリシロキサン組成物。
- [請求項2] (A) 成分が、一分子中に2個の脂肪族不飽和結合を含む一価炭化水素基を有するオルガノポリシロキサンである、請求項1に記載の硬化性オルガノポリシロキサン組成物。
- [請求項3] (A) 成分が、分子鎖両末端のみに脂肪族不飽和結合を含む一価炭化水素基を有する、直鎖状のオルガノポリシロキサンである、請求項1または請求項2に記載の硬化性オルガノポリシロキサン組成物。
- [請求項4] (A) 成分中の脂肪族不飽和結合1モルに対して、(B) 成分中の珪素原子に結合した水素原子の物質量が0.5～3.0モルの範囲にあり、かつ、組成物中の(E) ヒドロシリル化反応抑制剤の含有量が0.1質量%未満である、請求項1～3のいずれか1項に記載の硬化性オルガノポリシロキサン組成物。
- [請求項5] 前記(C)成分と前記(D)成分と共に白金系金属を含み、かつ、両成分の白金系金属量のモル比((C)/(D))が0.1～100.0の範囲である、請求項1～4のいずれか1項に記載の硬化性オルガノポリシロキサン組成物。
- [請求項6] 一液型組成物である、請求項1～5のいずれか1項に記載の硬化性オルガノポリシロキサン組成物。

[請求項7] 下記工程

(i) 請求項1～6のいずれか1項に記載の硬化性オルガノポリシロキサン組成物に対し、高エネルギー線を照射し、第一のヒドロシリル化反応を進行させて半硬化物または硬化物を得る工程、および

(ii) 得られた半硬化物を前記(D)成分が活性を示す温度で加熱し、第二のヒドロシリル化反応を進行させて硬化物を得る工程を含有する、オルガノポリシロキサン硬化物を形成する方法。

[請求項8] 前記の工程(i)が、硬化性オルガノポリシロキサン組成物の少なくとも一部について、高エネルギー線の照射を妨げる遮蔽物乃至構造体の存在下において行われ、かつ、

前記の工程(ii)において、前記の工程(i)のみでは十分な硬化反応が進行しえなかった硬化性オルガノポリシロキサン組成物が完全に硬化することを特徴とする、請求項7のオルガノポリシロキサン硬化物を形成する方法。

[請求項9] 前記の工程(i)と工程(ii)とを時間的に同時に行うことを特徴とする、請求項7または請求項8のオルガノポリシロキサン硬化物を形成する方法。

[請求項10] 前記の工程(i)と工程(ii)とを時間的に別々に行うことを特徴とする、請求項7または請求項8のオルガノポリシロキサン硬化物を形成する方法。

[請求項11] 請求項7～10のいずれか1項に記載のオルガノポリシロキサン硬化物を形成する方法を含む、半導体部品または表示装置の製造方法。

[請求項12] 請求項1～6のいずれか1項に記載の硬化性オルガノポリシロキサン組成物を硬化させてなる、オルガノポリシロキサン硬化物。

[請求項13] 請求項12のオルガノポリシロキサン硬化物を有する、半導体部品または表示装置。

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2021/023399

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> C08L 83/07(2006.01)i; C08K 9/10(2006.01)i; C08L 83/05(2006.01)i; H01L 23/29(2006.01)i; H01L 23/31(2006.01)i FI: C08L83/07; C08K9/10; C08L83/05; H01L23/30 R According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b> Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) C08L83/00-83/16; C08K3/00-13/08; C09D183/00-183/16; C09J183/00-183/16; H01L23/28-23/31; H01L33/52-33/56 Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Published examined utility model applications of Japan 1922-1996 Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2021 Registered utility model specifications of Japan 1996-2021 Published registered utility model applications of Japan 1994-2021 Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) CAplus/REGISTRY (STN)		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2019/088066 A1 (DOW TORAY CO., LTD.) 09 May 2019 (2019-05-09) claims, paragraphs [0005], [0041], [0045], column "examples", etc.	1-13
Y	WO 2019/088067 A1 (DOW TORAY CO., LTD.) 09 May 2019 (2019-05-09) claims, paragraph [0049], column "examples", etc.	1-13
Y	JP 2017-161779 A (FUJI XEROX CO., LTD.) 14 September 2017 (2017-09-14) claims, column "examples", etc.	1-13
Y	WO 2019/093295 A1 (DOW TORAY CO., LTD.) 16 May 2019 (2019-05-16) claims, paragraphs [0007], [0043], column "examples", etc.	1-13
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 13 August 2021 (13.08.2021)		Date of mailing of the international search report 24 August 2021 (24.08.2021)
Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan		Authorized officer  Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2021/023399

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 7-70442 A (SHIN-ETSU CHEMICAL CO., LTD.) 14 March 1995 (1995-03-14) claims, paragraphs [0001]-[0004], column "examples", etc.	1-13
Y	JP 58-37053 A (BAYER AG) 04 March 1983 (1983-03-04) claims, page 3, lower left column, line 9 from the bottom to page 4, upper left column, line 14, column "examples", etc.	1-13
A	JP 2020-506984 A (DOW SILICONES CORPORATION) 05 March 2020 (2020-03-05)	1-13
A	WO 2019/093296 A1 (DOW TORAY CO., LTD.) 16 May 2019 (2019-05-16)	1-13
A	JP 2012-121960 A (SHIN-ETSU CHEMICAL CO., LTD.) 28 June 2012 (2012-06-28)	1-13
A	JP 2013-63391 A (SHIN-ETSU CHEMICAL CO., LTD.) 11 April 2013 (2013-04-11)	1-13
A	JP 2005-294437 A (DOW CORNING TORAY CO., LTD.) 20 October 2005 (2005-10-20)	1-13
A	JP 3-185068 A (GENERAL ELECTRIC CO.) 13 August 1991 (1991-08-13)	1-13
A	DE 10123935 A1 (WACKER-CHEMIE GMBH) 08 November 2001 (2001-11-08)	1-13
A	WO 2017/159309 A1 (SHIN-ETSU CHEMICAL CO., LTD.) 21 September 2017 (2017-09-21)	1-13

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
Information on patent family members

International application No.  
PCT/JP2021/023399

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
WO 2019/088066 A1	09 May 2019	CN 111148797 A KR 10-2020-0073255 A TW 201925350 A	
WO 2019/088067 A1	09 May 2019	CN 111212876 A KR 10-2020-0070327 A TW 201922856 A	
JP 2017-161779 A	14 Sep. 2017	US 2017/0261893 A1 columns "claims", "examples", etc.	
WO 2019/093295 A1	16 May 2019	CN 111295422 A KR 10-2020-0074187 A TW 201925349 A	
JP 7-70442 A	14 Mar. 1995	(Family: none)	
JP 58-37053 A	04 Mar. 1983	US 4481341 A claims, column 2, line 9 from the bottom to column 3, line 34, column "examples", etc.	
JP 2020-506984 A	05 Mar. 2020	EP 72474 A2 US 2019/0367744 A1 WO 2018/148504 A1	
WO 2019/093296 A1	16 May 2019	CN 111247212 A KR 10-2020-0070356 A TW 201922938 A	
JP 2012-121960 A	28 Jun. 2012	US 2012/0142803 A1 EP 2463334 A1	
JP 2013-63391 A	11 Apr. 2013	US 2013/0072592 A1 EP 2570463 A1	
JP 2005-294437 A	20 Oct. 2005	(Family: none)	
JP 3-185068 A	13 Aug. 1991	US 5025073 A EP 423588 A2	
DE 10123935 A1	08 Nov. 2001	(Family: none)	
WO 2017/159309 A1	21 Sep. 2017	JP 2017-165791 A US 2019/0085167 A1 EP 3431553 A1	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） C08L 83/07(2006.01)i; C08K 9/10(2006.01)i; C08L 83/05(2006.01)i; H01L 23/29(2006.01)i; H01L 23/31(2006.01)i FI: C08L83/07; C08K9/10; C08L83/05; H01L23/30 R		
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC）） C08L83/00-83/16; C08K3/00-13/08; C09D183/00-183/16; C09J183/00-183/16; H01L23/28-23/31; H01L33/52-33/56 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2021年 日本国実用新案登録公報 1996-2021年 日本国登録実用新案公報 1994-2021年		
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語） CAplus/REGISTRY (STN)		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	WO 2019/088066 A1 (ダウ・東レ株式会社) 09.05.2019 (2019-05-09) 請求の範囲, [0005], [0041], [0045], 実施例欄等	1-13
Y	WO 2019/088067 A1 (ダウ・東レ株式会社) 09.05.2019 (2019-05-09) 請求の範囲, [0049], 実施例欄等	1-13
Y	JP 2017-161779 A (富士ゼロックス株式会社) 14.09.2017 (2017-09-14) 特許請求の範囲, 実施例欄等	1-13
Y	WO 2019/093295 A1 (ダウ・東レ株式会社) 16.05.2019 (2019-05-16) 請求の範囲, [0007], [0043], 実施例欄等	1-13
Y	JP 7-70442 A (信越化学工業株式会社) 14.03.1995 (1995-03-14) 特許請求の範囲, [0001]~[0004], 実施例欄等	1-13
Y	JP 58-37053 A (バイエル・アクチエンゲゼルシャフト) 04.03.1983 (1983-03-04) 特許請求の範囲, 第3頁左下欄下から第9行~第4頁左上欄第14行, 実施例欄等	1-13
A	JP 2020-506984 A (ダウ シリコーンズ コーポレーション) 05.03.2020 (2020-03-05)	1-13
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー	“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの “X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの “Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの “&” 同一パテントファミリー文献	
“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの		
“E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの		
“L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）		
“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献		
“P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献		
国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日	
13.08.2021	24.08.2021	
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官）  前田 孝泰 4J 9456  電話番号 03-3581-1101 内線 3457	

C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリ*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	WO 2019/093296 A1 (ダウ・東レ株式会社) 16.05.2019 (2019 - 05 - 16)	1-13
A	JP 2012-121960 A (信越化学工業株式会社) 28.06.2012 (2012 - 06 - 28)	1-13
A	JP 2013-63391 A (信越化学工業株式会社) 11.04.2013 (2013 - 04 - 11)	1-13
A	JP 2005-294437 A (東レ・ダウコーニング株式会社) 20.10.2005 (2005 - 10 - 20)	1-13
A	JP 3-185068 A (ゼネラル・エレクトリック・カンパニー) 13.08.1991 (1991 - 08 - 13)	1-13
A	DE 10123935 A1 (WACKER-CHEMIE GMBH) 08.11.2001 (2001 - 11 - 08)	1-13
A	WO 2017/159309 A1 (信越化学工業株式会社) 21.09.2017 (2017 - 09 - 21)	1-13

国際調査報告  
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2021/023399

引用文献			公表日	パテントファミリー文献			公表日
WO	2019/088066	A1	09.05.2019	CN	111148797	A	
				KR	10-2020-0073255	A	
				TW	201925350	A	
WO	2019/088067	A1	09.05.2019	CN	111212876	A	
				KR	10-2020-0070327	A	
				TW	201922856	A	
JP	2017-161779	A	14.09.2017	US	2017/0261893	A1	
				特許請求の範囲, 実施例欄等			
WO	2019/093295	A1	16.05.2019	CN	111295422	A	
				KR	10-2020-0074187	A	
				TW	201925349	A	
JP	7-70442	A	14.03.1995	(ファミリーなし)			
JP	58-37053	A	04.03.1983	US	4481341	A	
				特許請求の範囲, 第2欄下から第9行~第3欄第34行, 実施例欄等			
				EP	72474	A2	
JP	2020-506984	A	05.03.2020	US	2019/0367744	A1	
				WO	2018/148504	A1	
WO	2019/093296	A1	16.05.2019	CN	111247212	A	
				KR	10-2020-0070356	A	
				TW	201922938	A	
JP	2012-121960	A	28.06.2012	US	2012/0142803	A1	
				EP	2463334	A1	
JP	2013-63391	A	11.04.2013	US	2013/0072592	A1	
				EP	2570463	A1	
JP	2005-294437	A	20.10.2005	(ファミリーなし)			
JP	3-185068	A	13.08.1991	US	5025073	A	
				EP	423588	A2	
DE	10123935	A1	08.11.2001	(ファミリーなし)			
WO	2017/159309	A1	21.09.2017	JP	2017-165791	A	
				US	2019/0085167	A1	
				EP	3431553	A1	