

(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
2024年3月28日(28.03.2024)



(10) 国際公開番号

WO 2024/063069 A1

(51) 国際特許分類:

C08F 290/06 (2006.01) C09D 183/07 (2006.01)
C09D 4/02 (2006.01) C09J 4/02 (2006.01)
C09D 5/00 (2006.01) C09J 183/07 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2023/033998

(22) 国際出願日: 2023年9月19日(19.09.2023)

(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 2022-151784 2022年9月22日(22.09.2022) 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: 細川 朋佳 (HOSOKAWA Tomoka); 〒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). 小川 琢哉 (OGAWA Takuya); 〒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). 横内 優来 (YOKOUCHI Yuki); 〒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, 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, IR, 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, MU, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, 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:

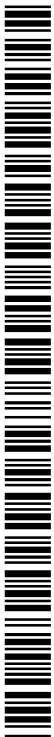
一 国際調査報告 (条約第21条(3))

(54) Title: ULTRAVIOLET-CURABLE COMPOSITION AND USE THEREOF

(54) 発明の名称: 紫外線硬化性組成物およびその用途

(57) Abstract: [Problem] To provide a silicon-atom-containing ultraviolet-curable composition which ensures high regulation ability for the mechanical properties of products to be obtained by curing the composition and which, although being of a solvent-free type, has excellent applicability to substrates. [Solution] Provided are: an ultraviolet-curable composition characterized by containing, with respect to 100 parts by mass of the total mass of the composition, (A) 1-99 parts by mass of a compound having one or more (meth)acryloxy groups in one molecule and (B) 99-1 parts by mass of an organopolysiloxane having two or more alkenyl groups and at least one C6-C20 aromatic hydrocarbon group in one molecule and not having an ultraviolet-curable functional group, wherein an organic solvent is not substantially contained in the composition; and a use thereof.

(57) 要約: [課題] 硬化して得られる生成物の力学物性の調整能が高く、無溶剤型であっても基材に塗布するときに優れた作業性を有する、ケイ素原子を含む紫外線硬化性組成物を提供する。[解決手段] 組成物の全体質量を100質量部としたとき、(A) 一分子中に1個以上の(メタ)アクリロキシ基を有する化合物1~99質量部、および(B) 一分子中に2個以上のアルケニル基および少なくとも1個の炭素数6~20の芳香族炭化水素基を有し、かつ紫外線硬化性官能基を有しないオルガノポリシロキサン99~1質量部を含有してなり、組成物中に有機溶剤を実質的に含まないことを特徴とする、紫外線硬化性組成物およびその使用。



WO 2024/063069 A1

明 細 書

発明の名称：紫外線硬化性組成物およびその用途

技術分野

[0001] 本発明は、化学線 (actinic rays)、例えば紫外線又は電子線によって硬化可能な紫外線硬化性組成物、特に、有機ケイ素化合物、好ましくはオルガノポリシロキサンを含む紫外線硬化性組成物、特に、それから得られる硬化物が高い粘度調整能を有し、塗布性に優れる紫外線硬化性組成物に関する。本発明の硬化性組成物は、電子デバイス及び電気デバイスのための絶縁材料として、特にコーティング剤として用いるための材料として適している。さらに、優れた塗布性及び基材への優れた濡れ性と粘度調整能を有していることから、インジェクション成形材料およびインクジェット印刷材料としても有用である。

背景技術

[0002] シリコン樹脂はその高い耐熱性及び優れた化学安定性により、これまでも電子デバイス及び電気デバイスのためのコーティング剤、ポッティング剤、及び絶縁材料等として用いられてきている。シリコン樹脂のなかで、紫外線硬化性シリコン組成物についてもこれまでに報告されている。

[0003] タッチパネルは、モバイルデバイス、産業機器、カーナビゲーション等の様々な表示装置に利用されている。その検知感度向上のためには、発光ダイオード (LED)、有機ELデバイス (OLED) 等の発光部位からの電気的影響を抑制する必要があり、発光部とタッチスクリーンの間には通常絶縁層が配置される。

[0004] 一方、OLED等の薄型表示装置は、多くの機能性薄層が積層された構造を有している。近年、柔軟性の高い絶縁層をタッチスクリーン層に積層させることにより、表示装置、特にフレキシブル表示装置全体の信頼性を向上させる検討が始まっている。また、生産性向上を目的とし、有機層の加工法としてインクジェット印刷法が採用されている。そのため、上記の絶縁層に関

しても、インクジェット印刷法で加工できる材料が求められている。

[0005] 特開2016-56330号公報には、メタクリロキシ官能基を有するポリシロキサン、アクリロキシ官能基を一分子中に2個以上有するポリシロキサン、および両末端アルケニル基含有ポリシロキサンからなる紫外線硬化型オルガノポリシロキサン組成物、および該組成物から得られるシリコーンゲル硬化物が開示されている。

[0006] さらに、国際特許出願公開公報WO2018-3381号公報には、(メタ)アクリロキシ官能基を一分子中に2個有するポリシロキサン、およびケイ素原子を含まないアクリレート化合物からなる紫外線硬化型シリコーン組成物を含むインクジェット用インク組成物が開示されている。ここで開示されている組成物は、その粘度調整能が十分高いとは言えず、インクジェット法として用いることのできる低粘度組成物を与えるは難しい。

先行技術文献

特許文献

[0007] 特許文献1：特開2016-56330号公報

特許文献2：WO2018-3381号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0008] 上述したように、アクリロキシ官能基を有するオルガノポリシロキサンを含有する紫外線硬化性組成物は数多く知られているが、その硬化物の力学物性調整が容易で、かつ、基材に塗布するための優れた作業性、特に高い粘度調整能を備えた紫外線硬化性組成物が今なお求められている。本発明は、硬化して得られる生成物の力学物性の高い調整性と、無溶剤型であっても基材に塗布するときに優れた作業性を併せもつ、ケイ素原子を含む硬化性組成物、特に紫外線硬化性組成物を提案するものである。

課題を解決するための手段

[0009] 本発明は、組成物の全体質量を100質量部としたとき、

(A) 一分子中に1個以上の(メタ)アクリロキシ基を有する化合物 1
～99質量部、および

(B) 一分子中に2個以上のアルケニル基および少なくとも1個の炭素数
6～20の芳香族炭化水素基を有し、かつ紫外線硬化性官能基を有しないオ
ルガノポリシロキサン 99～1質量部、

を含有してなる組成物が、実質的に有機溶媒を使用しない場合でも塗工可能
な粘度を示し、かつその硬化物が優れた力学的特性を有し、さらにその組成
物の粘度および硬化物の力学特性が容易に調整可能であることを発見して完
成したものである。

[0010] 本発明は有機ケイ素化合物を含んでなる紫外線硬化性組成物、特に紫外線
硬化性オルガノポリシロキサン組成物に関するものであり、本組成物は紫外
線硬化性官能基による結合の形成によって硬化するものであるが、その硬化
方法は紫外線照射に限定されず、この紫外線硬化性官能基が硬化反応を起こ
すことができる任意の方法を用いることができ、たとえば電子線照射を用い
て本発明の組成物を硬化させてもよい。

[0011] 本発明の紫外線硬化性組成物は、組成物の全体質量を100質量部とした
とき、

(A) 一分子中に1個以上の(メタ)アクリロキシ基を有する化合物 1
～99質量部、

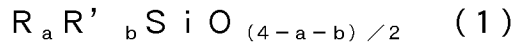
(B) 一分子中に2個以上のアルケニル基および少なくとも1個の炭素数
6～20の芳香族炭化水素基を有し、かつ紫外線硬化性官能基を有しないオ
ルガノポリシロキサン 99～1質量部、

を含有してなり、組成物中に有機溶剤を実質的に含まないことを特徴とする
ものである。

なお、本明細書において別段の規定がない限り、物質の粘度は25℃にお
いてE型粘度計を使用して測定した値である。

[0012] E型粘度計を用いて25℃で測定した組成物全体の粘度は、500 mPa
・s以下の範囲であることが好ましい。

[0013] 上記成分（B）は、平均組成式：



（式中、Rは、アルケニル基であり、

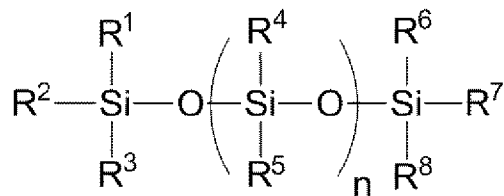
R'は、アルケニル基を除く一価炭化水素基、水酸基、及びアルコキシ基から選ばれる基であり、

a及びbは次の条件： $1 \leq a + b \leq 3$ 及び $0.05 \leq a / (a + b) < 1$ 、0を満たす数であり、分子中に少なくとも2個のRを有し、R'の少なくとも1個は炭素数6～20の芳香族炭化水素基である。）

で表される直鎖状、分岐状、又は環状のオルガノポリシロキサンであることが好ましい。

[0014] 上記成分（B）のオルガノポリシロキサンが、下記式（2）：

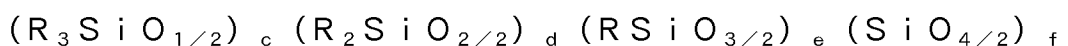
[化1]



（2）

（式中、全てのR¹～R⁸基のうち、アルケニル基は分子中に少なくとも2個存在し；炭素数6～20の芳香族炭化水素基は分子中に少なくとも1個存在し；その他のR¹からR⁸はそれぞれ独立に、非置換又はフッ素で置換された一価炭化水素基、および水酸基およびアルコキシ基であり；nは、0以上1,000以下の数値である）で表されるオルガノポリシロキサン、

平均単位式（3）：



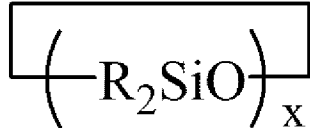
（3）

（式中、Rは、それぞれ独立に、アルケニル基及び非置換又はフッ素で置換された一価炭化水素基、および水酸基およびアルコキシ基から選ばれる基であり、全てのRのうち、少なくとも2個はアルケニル基であり、少なくとも

1個は炭素数6～20の芳香族炭化水素基であり、(e + f)は正数であり、cは0又は正数であり、dは0～100の範囲内の数である)で表される分岐状オルガノポリシロキサン、

下記式(4)：

[化2]



(4)

(式中、Rは、それぞれ独立に、アルケニル基及び非置換又はフッ素で置換された一価炭化水素基から選ばれる基であり、xは、3～10の整数であり、分子中に少なくとも2個のアルケニル基、および少なくとも1個の炭素数6～20の芳香族炭化水素基を有する)で表される環状オルガノポリシロキサン、

及びこれらのオルガノポリシロキサンの混合物からなる群から選択される、分子内にアルケニル基を少なくとも2個かつ炭素数6～20の芳香族炭化水素基を1個以上有する1種類以上のオルガノポリシロキサンであることが好ましい。

[0015] 上記成分(B)が、上記式(2)で表される一分子中に2個のアルケニル基、および少なくとも1個の炭素数6～20の芳香族炭化水素基を有する直鎖状オルガノポリシロキサンを含むことが好ましい。

[0016] 上記成分(A)が、(メタ)アクリロキシ基を1個有する化合物、または(メタ)アクリロキシ基を1個有する化合物と(メタ)アクリロキシ基を2個以上有する化合物の混合物であっても良い。

[0017] 上記成分(A)中の(メタ)アクリロキシ基を1個有する化合物が、下記(A1)または(A2)でることが好ましい。

(A1) (メタ)アクリロキシ基を1個有し、ケイ素原子を有しない一種以上の化合物

(A2) (A1) と、(メタ) アクリロキシ基を1個有し、ケイ素原子を有する一種以上の化合物の混合物

[0018] 上記成分(A)が、少なくとも1種類のアクリロキシ基を有する化合物を含むことが好ましい。

[0019] 上記成分(B)の炭素数6~20の芳香族炭化水素基の含有率は、ケイ素原子上のすべての置換基に対して10モル%以上であることが好ましい。

[0020] E型粘度計を用いて25℃で測定した組成物全体の粘度が5~60 mPa・sの範囲であることが好ましい。

[0021] 本発明はさらに、上記の紫外線硬化性組成物を含有する、絶縁性コーティング剤または絶縁性接着剤を提供する。本発明の紫外線硬化性組成物は、絶縁性コーティング剤または絶縁性接着剤として有用である。

[0022] 本発明はさらに、上記の紫外線硬化性組成物の硬化物を提供する。また、当該硬化物を絶縁性コーティング層または絶縁性接着層として使用方法を提供する。

[0023] 本発明はさらに、上記の紫外線硬化性組成物の硬化物からなる層を含む表示装置、例えば、液晶ディスプレイ、有機ELディスプレイ、有機ELフレキシブルディスプレイを提供する。

発明を実施するための形態

[0024] 以下、本発明の構成についてさらに詳細に説明する。

本発明の紫外線硬化性組成物は、組成物の全体質量を100質量部としたとき、

(A) 一分子中に1個以上の(メタ)アクリロキシ基を有する化合物 1~99質量部、および

(B) 一分子中に2個以上のアルケニル基および少なくとも1個の炭素数6~20の芳香族炭化水素基を有し、かつ紫外線硬化性官能基を有しないオルガノポリシロキサン 99~1質量部、

を硬化性必須成分として含有し、必要に応じて、光ラジカル重合開始剤及び各種添加剤から選択される成分を含むことができる。但し、本発明の硬化性

組成物は、有機溶剤を実質的に含まないことを特徴とする。

[0025] 本明細書において、「ポリシロキサン」の用語はシロキサン単位（S i - O）の重合度が2以上、すなわち一分子当たり平均でS i - O結合を2個以上有するものを指し、ポリシロキサンには、ジシロキサン、トリシロキサン、テトラシロキサン等のシロキサンオリゴマーから、より高重合度のシロキサン重合体が含まれる。

[0026] [成分（A）]

成分（A）は、一分子中に1個以上の（メタ）アクリロキシ基を有する化合物である。この目的を達成できる限りその分子構造に制限はなく、直鎖状、分岐状、環状、かご状等、任意のものであることができる。本明細書において「（メタ）アクリロキシ基」はメタクリロキシ基およびアクリロキシ基から選ばれる基を意味するものであり、双方を含みうる。また、（メタ）アクリロキシ基を有する化合物には、メタクリレート化合物およびアクリレート化合物が共に包含される。

[0027] 上記成分（A）は、25℃における粘度が1～1,000 m P a · sであることが好ましく、より好ましくは1～500 m P a · sであり、1～20 m P a · sあることが特に好ましい。

[0028] また、上記成分（A）は、一分子当たり平均して（メタ）アクリロキシ基を1～4個、好適には1～3個、さらに好適には1～2個含む。複数の（メタ）アクリロキシ基を有する化合物においては、分子中における（メタ）アクリロキシ基の位置についても制限はなく、近接していても、離れて存在していても良い。

[0029] 上記成分（A）は、（メタ）アクリロキシ基を1個有する化合物、または（メタ）アクリロキシ基を1個有する化合物と（メタ）アクリロキシ基を2個以上有する化合物の混合物であっても良い。

[0030] さらに、上記成分（A）中の（メタ）アクリロキシ基を1個有する化合物は、（A1）（メタ）アクリロキシ基を1個有し、ケイ素原子を有しない一種以上の化合物またはその混合物であってよく、かつ、好ましい。具体的に

は、成分（A）は、下記（A1）または（A2）であっても良い。

（A1）（メタ）アクリロキシ基を1個有し、ケイ素原子を有しない一種以上の化合物

（A2）（A1）と、（メタ）アクリロキシ基を1個有し、ケイ素原子を有する一種以上の化合物の混合物

なお、（A2）である混合物は、（メタ）アクリロキシ基を1個有し、ケイ素原子を有する化合物（例えば、（メタ）アクリロキシ官能性ポリジメチルシロキサン、（メタ）アクリロキシ官能性分岐状オルガノポリシロキサン等）とケイ素原子を有しない（A1）の混合物である。

[0031] さらに、上記成分（A）は、少なくとも1種類のアクリロキシ基を有する化合物を含んでも良く、2種類以上のアクリロキシ基を有する化合物からなる混合物であってもよい。

[0032] （メタ）アクリロキシ基を1個有する化合物の具体例としては、イソアミル（メタ）アクリレート、オクチル（メタ）アクリレート、ドデシル（メタ）アクリレート、ラウリル（メタ）アクリレート、ステアリル（メタ）アクリレート、ジエチレングリコールモノエチルエーテル（メタ）アクリレート、ジエチレングリコールモノメチルエーテル（メタ）アクリレート、2-エチルヘキシル（メタ）アクリレート、フェノキシエチル（メタ）アクリレート、ジエチレングリコールモノフェニルエーテル（メタ）アクリレート、（メタ）アクリル酸、2-ヒドロキシエチルアクリレート、2-ヒドロキシプロピル（メタ）アクリレート、2-ヒドロキシ-1-メチルエチル（メタ）アクリレート、2-ヒドロキシ-3-フェノキシプロピル（メタ）アクリレート、2-ヒドロキシブチル（メタ）アクリレート、4-ヒドロキシブチル（メタ）アクリレート、1-ヒドロキシメチルプロピル（メタ）アクリレート、4-（メタ）アクリロイルオキシフェノール、6-ヒドロキシヘキシル（メタ）アクリレート、メチル-2-（2-ヒドロキシ-1-メチルエチル）（メタ）アクリレート、テトラヒドロフルフリル（メタ）アクリレート、イソボルニル（メタ）アクリレート、ジシクロペンタニル（メタ）アクリレ

ート、ジシクロペンテニル（メタ）アクリレート、3，3，5-トリメチルシクロヘキシル（メタ）アクリレート、片末端（メタ）アクリロキシ官能性ポリジメチルシロキサン、片末端（メタ）アクリロキシ官能性ポリジメチルジフェニルシロキサン共重合体、（メタ）アクリロキシ官能性分岐状オルガノポリシロキサン等が挙げられ、これらは単独で用いても2種以上混合して用いてもよい。

[0033] （メタ）アクリロキシ官能性分岐状オルガノポリシロキサンとして、アクリロキシプロピルトリメチルシロキシシラン、メタクリロキシプロピルトリメチルシロキシシラン、アクリロキシプロピルトリス（トリメチルシリルエチルジメチルシロキシ）シラン、メタクリロキシプロピルトリス（トリメチルシリルエチルジメチルシロキシ）シラン、アクリロキシプロピルトリス（（トリメチルシリルエチルジメチルシロキシ）シリル）エチルジメチルシロキシ）シラン、メタクリロキシプロピルトリス（（トリメチルシリルエチルジメチルシロキシ）シリル）エチルジメチルシロキシ）シランが挙げられ、単独使用、または二種以上を併用することができる。

[0034] （メタ）アクリロキシ基を1個有する化合物は、化合物の粘度、硬化性、硬化後の硬度並びにガラス転移温度を勘案し、単独使用または二種以上を併用することができる。中でも、2-エチルヘキシル（メタ）アクリレート、イソボルニル（メタ）アクリレート、ジシクロペンタニル（メタ）アクリレート、（メタ）アクリロキシプロピルトリメチルシロキシシランが好ましく使用でき、2-エチルヘキシルアクリレート、イソボルニルアクリレート、ジシクロペンタニルアクリレート、（メタ）アクリロキシプロピルトリメチルシロキシシランを特に好ましく使用することができる。

[0035] （メタ）アクリロキシ基を2個以上有する化合物の具体例としては、ジエチレングリコールジ（メタ）アクリレート、トリエチレングリコールジ（メタ）アクリレート、ネオペンチルグリコールジ（メタ）アクリレート、ポリエチレングリコールジ（メタ）アクリレート、1，4-ビス（アクリロイルオキシ）ブタン、1，6-ビス（（メタ）アクリロイルオキシ）ヘキサン、

1, 9-ビス(アクリロイルオキシ)ノナン、トリシクロデカンジメタノールジ(メタ)アクリラート、トリメチロールプロパントリ(メタ)アクリレート、トリス(2-アクリロイルオキシ)エチルイソシアルレート、ペンタエリスリトールテトラアクリレート、3-アクリロイルオキシ-2-ヒドロキシプロピルメタアクリレート、3-メタアクリロイルオキシ-2-ヒドロキシプロピルメタアクリレート、3-(メタ)アクリロイルオキシ-2-ヒドロキシプロピル(メタ)アクリレート、グリセロールジ(メタ)アクリレート、グリセロール-1, 3-ジグリセレートジ(メタ)アクリレート、両末端(メタ)アクリロキシ官能性ポリジメチルシロキサン、両末端(メタ)アクリロキシ官能性ポリジメチルジフェニルシロキサン共重合体、両末端トリメチルシリル官能性ポリジメチル((メタ)アクリロキシアルキルメチル)シロキサン共重合体、両末端アクリロキシ官能性ポリジメチル((メタ)アクリロキシアルキルメチル)シロキサン共重合体等が挙げられる。

[0036] (メタ)アクリロキシ基を2個以上有する化合物に関しても、化合物の粘度、硬化性、上記アクリロキシ基を1個有する化合物との相溶性、および硬化後の硬度並びにガラス転移温度を勘案し、単独使用または二種以上を併用することができる。ジエチレングリコールジ(メタ)アクリレート、1, 6-ビス((メタ)アクリロイルオキシ)ヘキサン、トリシクロデカンジメタノールジ(メタ)アクリラート、トリメチロールプロパントリ(メタ)アクリレート、ペンタエリスリトールテトラ(メタ)アクリレート、両末端(メタ)アクリロキシ官能性ポリジメチルシロキサンが好ましく使用できるが、ケイ素原子を有しない化合物、すなわちジエチレングリコールジ(メタ)アクリレート、1, 6-ビス((メタ)アクリロイルオキシ)ヘキサン、トリシクロデカンジメタノールジ(メタ)アクリラート、トリメチロールプロパントリ(メタ)アクリレート、ペンタエリスリトールテトラ(メタ)アクリレートをより好ましい。

[0037] さらに、上記物性を考慮し、これら(メタ)アクリロキシ基を2個以上有する化合物と(メタ)アクリロキシ基を1個有する化合物と組み合わせて使

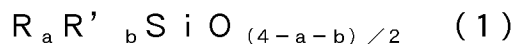
用することも可能である。この場合、両者は任意の割合で組み合わせることができるが、通常、〔（メタ）アクリロキシ基を2個以上有する化合物〕／〔（メタ）アクリロキシ基を1個有する化合物〕は1／99から75／25（質量比）の範囲であり、1／99から50／50の範囲であってよく、1／99から30／70の範囲であることが好ましい。これは、（メタ）アクリロキシ基を2個以上有する化合物の比率が高すぎると、硬化物の硬度が高く、脆くなる傾向があるためである。

[0038] [成分（B）]

成分（B）は一分子中に2個以上のアルケニル基および少なくとも1個の炭素数6～20の芳香族炭化水素基を有し、かつ紫外線硬化性官能基を有しないオルガノポリシロキサンである。このような成分（B）は、実質的に無溶剤型である本発明に係る紫外線組成物全体において、粘度および硬化生成物の機械的強度（特に靱性および引張伸度）を改善すると共に、分子内にアリール基等の芳香族炭化水素基を有するので、組成物全体の紫外線硬化性を損なわないという利点を有する。

[0039] 成分（B）中のアルケニル基はその分子構造における末端アルケニル基であることが好ましい。特に分子鎖両末端にアルケニル基を有する成分（B）は、架橋剤および／または架橋構造における鎖長延長剤として機能し、硬化生成物のゴム物性、とくに伸びおよび引張強度の改善に資するためである。

[0040] 上記成分（B）は、下記平均組成式：



（式中、Rは、アルケニル基であり、

R'は、アルケニル基を除く一価炭化水素基、水酸基、及びアルコキシ基から選ばれる基であり、

a及びbは次の条件： $1 \leq a + b \leq 3$ 及び $0.05 \leq a / (a + b) < 1$ 、0を満たす数であり、分子中に少なくとも2個のRを有し、R'の少なくとも1個は炭素数6～20の芳香族炭化水素基である。）

で表される直鎖状、分岐状、又は環状のオルガノポリシロキサンであること

ができる。

[0041] 式(1)のRが表すアルケニル基としては、炭素数2~8のアルケニル基が例示され、具体的にはビニル基、アリル基、ブテニル基、ペンテニル基、ヘキセニル基、オクテニル基が挙げられる。中でも特に好ましいのは、ビニル基、ヘキセニル基である。

[0042] R'の少なくとも1個は炭素数6~20の芳香族炭化水素基であり、残りは一価の炭化水素基、水酸基、及びアルコキシ基から選ばれる基である。特に、R'である炭素数6~20の芳香族炭化水素基にはフェニル基、トリル基、キシリル基、ナフチル基などの基が挙げられるが、フェニル基が好ましい。R'中に炭素数6~20の芳香族炭化水素基を含まない場合、仮に成分(B)の代わりにアルケニル基を含むオルガノポリシロキサンを使用しても、組成物全体として紫外線硬化性が著しく低下し、本発明に係る硬化生成物の機械的強度の改善と良好な紫外線硬化性を達成することができない場合がある。

[0043] その他のR'である一価の炭化水素基には非置換の一価炭化水素基及びフッ素で置換された一価炭化水素基が含まれる。非置換又はフッ素で置換された一価炭化水素基は、好ましくは炭素原子数が1~20の非置換又はフッ素で置換されたアルキル、及びシクロアルキルから選択される基である。前記のアルキル基としては、メチル、エチル、n-プロピル、イソプロピル、n-ブチル、tert-ブチル、sec-ブチル、ペンチル、ヘキシル、オクチルなどの基が挙げられるが、メチル基、ヘキシル基が特に好ましい。前記シクロアルキル基としては、シクロペンチル、シクロヘキシルなどが挙げられる。フッ素で置換された一価炭化水素基の例としては、3,3,3-トリフルオロプロピル、3,3,4,4,5,5,6,6,6-ノナフルオロヘキシル基が挙げられる。フッ素で置換された一価炭化水素基としては3,3,3-トリフルオロプロピル基が好ましい。

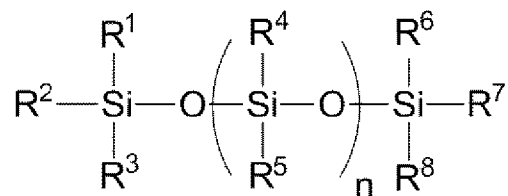
[0044] 上記式(1)で表されるオルガノポリシロキサンは、その25℃における粘度が、1~25,000 mPa·sであり、より好ましくは1~5,000 mPa·sである。式(1)のa及びbの割合並びに分子量を変えること

によってオルガノポリシロキサンの粘度を調節することができる。

[0045] 式(1)で表されるオルガノポリシロキサンは一分子当たり平均で好ましくは2~1,000個、さらに好ましくは2~500個のケイ素原子を有する。

[0046] 一つの好ましい態様では、成分(B)のオルガノポリシロキサンは、下記式(2)：

[化3]



(2)

で表される化合物である。

[0047] 上記式(1)で表される化合物と同様に、式(2)で表されるオルガノポリシロキサンは、一分子中に少なくとも2個のアルケニル基を有し、少なくとも1個の炭素数6~20の芳香族炭化水素基を有する。アルケニル基の構造は炭素-炭素二重結合を有する限りは、特定の化学構造のアルケニル基に限定されない。アルケニル基は、特に末端アルケニル基が好ましく、例えば、ビニル基、アリル基、ブテニル基、ペンテニル基、ヘキセニル基、ヘプテニル基、オクテニル基、ノネニル基、デセニル基、ウンデセニル基、ドデセニル基、及び4-ビニルフェニル基等の炭素数2~20のアルケニル基が挙げられるがこれらに限定されず、特に好ましくは、ビニル基、ヘキセニル基である。6~20の芳香族炭化水素基にはフェニル基、トリル基、キシリル基、ナフチル基などの基が挙げられるが、フェニル基が好ましい。

[0048] 式(2)中、アルケニル基および6~20の芳香族炭化水素基以外のR¹からR⁸はそれぞれ独立に、非置換又はフッ素で置換された一価炭化水素基、好ましくは炭素原子数が1~20の非置換又はフッ素で置換されたアルキル、及びシクロアルキルから選択される基である。前記のアルキル基としては、

メチル、エチル、n-プロピル、イソプロピル、n-ブチル、tert-ブチル、sec-ブチル、ペンチル、オクチルなどの基が挙げられるが、メチル基が特に好ましい。前記シクロアルキル基としては、シクロペンチル、シクロヘキシルなどが挙げられる。フッ素で置換された一価炭化水素基の例としては、3,3,3-トリフルオロプロピル、3,3,4,4,5,5,6,6,6-ノナフルオロヘキシル基が挙げられる。フッ素で置換された一価炭化水素基としては3,3,3-トリフルオロプロピル基が好ましい。

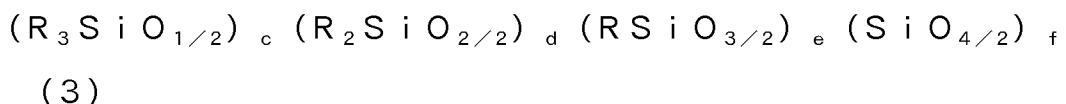
[0049] 式(2)のnは、式(2)で表されるオルガノポリシロキサンの25℃における粘度が好ましくは1~25,000 mPa·s、さらに好ましくは1~5,000 mPa·sとなる値である。当業者であれば、式(2)のオルガノポリシロキサンの粘度が前述の粘度範囲となるように、nの値を過度の試行錯誤を必要とすることなく容易に決定することができる。

[0050] 成分(B)である式(2)のオルガノポリシロキサンが有するアルケニル基の数は、一分子当たり2個以上であり、2個以上10個以下が好ましく、2個以上8個以下がより好ましい。

[0051] 式(2)のオルガノポリシロキサンは、1種で、又は2種以上の混合物として用いることができる。2種以上のオルガノポリシロキサンを混合物として用いる場合、その混合物の25℃における粘度が上述した粘度であることが好ましい。

[0052] また、上記式(1)の化合物は、下記平均単位式(3)で表される分岐状オルガノポリシロキサンであってもよい。

平均単位式(3)：



式(3)中、Rは、それぞれ独立に、アルケニル基及び非置換又はフッ素で置換された一価炭化水素基、および水酸基およびアルコキシ基から選ばれる基であり、全てのRのうち、少なくとも2個はアルケニル基であり、少なくとも1個は炭素数6~20の芳香族炭化水素基であり、(e+f)は正数

であり、cは0又は正数であり、dは0～100の範囲内の数である。

[0053] アルケニル基及び6～20の芳香族炭化水素基及び一価炭化水素基は、上で式(2)について定義したとおりである。また、式(3)で表されるオルガノポリシロキサンの好ましい粘度も上において式(2)で表されるオルガノポリシロキサンについて規定したとおりである。さらに、少量であれば、分子中にアルコキシ基、シラノール基が残存していても構わない。

[0054] 式(3)で表されるオルガノポリシロキサンは、一分子当たり、4～30、特に6～20個のケイ素原子を有することが好ましい。

[0055] 式(3)で表されるオルガノポリシロキサンが有するアルケニル基の数は、一分子当たり平均して2個以上であり、2個以上10個以下であることが好ましい。

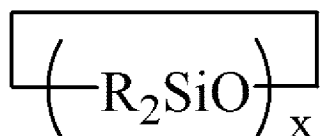
[0056] 一つの好ましい態様では、成分(B)、特に、式(3)のオルガノポリシロキサンは $(RSiO_{3/2})$ 単位を有する分枝状オルガノポリシロキサンである。

[0057] 上記(1)、特に式(2)で表される直鎖状オルガノポリシロキサンの具体例としては、両末端ジメチルビニルシリルポリメチルフェニルシロキサン、両末端ジメチルビニルシリルポリジメチル/メチルフェニルシロキサン共重合体、両末端ジメチルビニルシリルポリジメチル/ジフェニルシロキサン共重合体、両末端ジメチルヘキセニルシリルポリメチルフェニルシロキサン、両末端ジメチルヘキセニルシリルポリジメチル/メチルフェニルシロキサン共重合体、両末端ジメチルヘキセニルシリルポリジメチル/ジフェニルシロキサン共重合体、両末端トリメチルシリルポリメチルフェニル/メチルビニルシロキサン共重合体、両末端トリメチルシリルポリメチルフェニル/メチルヘキセニルシロキサン共重合体、両末端ジフェニルビニルシリルポリメチルフェニルシロキサン、両末端ジフェニルヘキセニルシリルポリメチルフェニルシロキサン、両末端メチルフェニルビニルシリルポリジメチルシロキサン、1,3-ジメチル-1,3-ジフェニル-1,3-ジビニルジシロキサン等が挙げられるがこれらに限定されない。

[0058] 上記(1)、特に式(3)で表される分岐状オルガノポリシロキサンの具体例としては、 M^{Vi} (ジメチルビニルシロキシ) 単位と T^{Ph} (フェニルシロキシ) 単位からなるポリシロキサン、 M^{Vi} 単位と M (トリメチルシリル) 単位と T^{Ph} (フェニルシロキシ) 単位からなるポリシロキサン、 M^{Vi} 単位と D (ジメチルシロキシ) 単位と T^{Ph} 単位からなるポリシロキサン、 M^{Hex} (ジメチルヘキセニルシロキシ) 単位と T^{Ph} 単位からなるポリシロキサン、 M^{Hex} 単位と M 単位と T^{Ph} 単位からなるポリシロキサン、 M^{Hex} 単位と D 単位と T^{Ph} 単位からなるポリシロキサン、 M 単位と D^{Vi} (メチルビニルシロキシ) 単位と T^{Ph} 単位からなるポリシロキサン、 D^{Vi} 単位と D 単位と T^{Ph} 単位からなるポリシロキサン、 D^{Vi} 単位と T^{Ph} 単位からなるポリシロキサン、 M 単位と D^{Hex} (メチルヘキセニルシロキシ) 単位と T^{Ph} 単位からなるポリシロキサン、 D^{Hex} 単位と D 単位と T^{Ph} 単位からなるポリシロキサン、 D^{Hex} 単位と T^{Ph} 単位からなるポリシロキサン、 T^{Hex} 単位と T^{Ph} 単位からなるポリシロキサン、 M 単位と T^{Hex} 単位と T^{Ph} 単位からなるポリシロキサン等が挙げられるがこれらに限定されない。

[0059] また、上記式(1)の化合物は、下記式(4)：

[化4]



(4)

(式中、Rは、それぞれ独立に、アルケニル基及び非置換又はフッ素で置換された一価炭化水素基から選ばれる基であり、xは、3～10の整数であり、分子中に少なくとも2個のアルケニル基、および少なくとも1個の炭素数6～20の芳香族炭化水素基を有する)で表される環状オルガノポリシロキサンであってもよい。

[0060] 式(4)のRが表しうるアルケニル基及び炭素数6～20の芳香族炭化水素基及び非置換又はフッ素で置換された一価炭化水素基は、前記式(1)に

ついて定義したとおりである。

[0061] また、式（４）で表されるオルガノポリシロキサンの好ましい粘度も上において式（１）で表されるオルガノポリシロキサンについて規定したとおりである。

[0062] 式（４）で表される環状オルガノポリシロキサンの具体例としては、メチルビニルシロキシ基およびメチルフェニルシロキシ基からなる環状トリシロキサン、メチルビニルシロキシ基およびメチルフェニルシロキシ基からなる環状テトラシロキサンが挙げられる。

[0063] 上述した式（１）、より具体的には式（２）～（４）のいずれかで表されるオルガノポリシロキサンは、それぞれ１種を単独で、又は任意に２種以上を組み合わせて成分（Ｂ）として用いることができる。

成分（Ｂ）としては、特に、上記式（２）で表されるオルガノポリシロキサン、式（３）で表される分岐状オルガノポリシロキサン、及びそれらの組み合わせからなる群から選択される１種以上のオルガノポリシロキサンを用いることが好ましい。特に好適には、上記式（２）で表されるオルガノポリシロキサンであり、その分子鎖両末端の R^2 および R^7 がアルケニル基であり、その他の置換基（ R^1 、 R^3 、 R^4 、 R^5 、 R^6 および R^8 ）の少なくとも１個が炭素数６～２０の芳香族炭化水素基であり、式（２）における n が、式（２）で表されるオルガノポリシロキサンの２５℃における粘度が好ましくは１～２５，０００ $\text{mPa}\cdot\text{s}$ 、さらに好ましくは１～５，０００ $\text{mPa}\cdot\text{s}$ となる値であるオルガノポリシロキサンである。

[0064] 成分（Ｂ）として推奨される化合物は、両末端ジメチルビニルシリルポリメチルフェニルシロキサン、両末端ジメチルビニルシリルポリジメチル／メチルフェニルシロキサン共重合体、両末端ジメチルビニルシリルポリジメチル／ジフェニルシロキサン共重合体、両末端ジメチルヘキセニルシリルポリメチルフェニルシロキサン、両末端ジメチルヘキセニルシリルポリジメチル／メチルフェニルシロキサン共重合体、両末端トリメチルシリルポリメチルフェニル／メチルビニルシロキサン共重合体、両末端トリメチルシリルポリ

メチルフェニル／メチルヘキセニルシロキサン共重合体、両末端メチルフェニルビニルシリルポリジメチルシロキサン、1,3-ジメチル-1,3-ジフェニル-1,3-ジビニルジシロキサン、M単位とD^{Vi}単位とT^{Ph}単位からなるポリシロキサン、M^{Vi}単位とT^{Ph}単位からなるポリシロキサン、M^{Vi}単位とD単位とT^{Ph}単位からなるポリシロキサン、M単位とD^{Hex}単位とT^{Ph}単位からなるポリシロキサン、M^{Hex}単位とT^{Ph}単位からなるポリシロキサン、M^{Hex}単位とD単位とT^{Ph}単位からなるポリシロキサン、T^{Hex}単位とT^{Ph}単位からなるポリシロキサンからなる群から選択される1つの化合物又は2以上の化合物の組み合わせである。中でも、両末端ジメチルビニルシリルポリメチルフェニルシロキサン、両末端ジメチルビニルシリルポリジメチル／ジフェニルシロキサン共重合体、M単位とD^{Hex}単位とT^{Ph}単位からなるポリシロキサン、D^{Hex}単位とT^{Ph}単位からなるポリシロキサン、T^{Hex}単位とT^{Ph}単位からなるポリシロキサンが特に好ましく使用できる。

[0065] [成分(A)／(B)の混合比率]

成分(A)と成分(B)の混合比率は、成分(A)と成分(B)の総量100質量%に対し、成分(A)の割合は1～99質量%、成分(B)の割合は99～1質量%の範囲である。成分(A)と(B)の割合がこの範囲にある場合、硬化性組成物の粘度を適正にし、良好な紫外線硬化性を保持し、かつ得られる硬化物の力学特性、特に引張伸度の大きな材料を設計することができる。成分(A)の比率を高くすることにより、硬化物の硬度を高く設計し易い。成分(A)の好ましい割合は、成分(A)及び(B)の合計量の15質量%以上、85質量%以下、より好ましくは25質量%以上、75質量%以下である。

[0066] 本発明の紫外線硬化性組成物における成分(A)と成分(B)の含有量は、前記の含有量の範囲であるが、組成物の全体質量を100質量部としたとき、成分(A)と成分(B)の含有量の和が90質量部以上であることが好ましく、90～99.9質量部の範囲、90～99質量部の範囲であることが特に好ましい。すなわち、好適な紫外線硬化性組成物中は、その大部分

が、成分（A）および成分（B）からなる組成物である。ただし、本組成物は、後述するその他の成分を含んでもよい。

[0067] [有機溶媒の不使用]

本発明の紫外線硬化性組成物は、前記の各成分を使用することで、有機溶剤を実質的に使用することなく、コーティング剤に適した粘度を達成することができ、実質的に有機溶剤を含まないものである。本明細書において、有機溶剤を実質的に含まないとは、有機溶剤の含有量が組成物全体の0.1質量%未満であり、好ましくは、ガスクロマトグラフィーなどの分析方法を使用して分析限界以下であることをいう。本発明においては、成分（A）及び成分（B）の分子構造及び分子量を調節することによって、有機溶剤を用いなくても、所望の粘度を達成することができる。

[0068] 本発明の紫外線硬化性組成物には、上記成分（A）および成分（B）に加えて、所望により光重合開始剤を添加することができる。光重合開始剤としては、光ラジカル重合開始剤を用いることができる。光ラジカル重合開始剤は、紫外線又は電子線の照射によってフリーラジカルが発生し、それがラジカル重合反応を引き起こして本発明の組成物を硬化させることができる。電子線照射によって本発明の組成物を硬化させる場合には、重合開始剤は通常不要である。

[0069] 光ラジカル重合開始剤は、大きく分けて光開裂型と水素引き抜き型のものが知られているが、本発明の組成物に用いる光ラジカル重合開始剤は、当技術分野で公知のものから任意に選択して用いることができ、特定のものに特に限定されない。光ラジカル重合開始剤の例としては、アセトフェノン、p-アニシル、ベンジル、ベンゾイン、ベンゾフェノン、2-ベンゾイル安息香酸、4,4'-ビス(ジエチルアミノ)ベンゾフェノン、4,4'-ビス(ジメチルアミノ)ベンゾフェノン、ベンゾインメチルエーテル、ベンゾインイソプロピルエーテル、ベンゾインイソブチルエーテル、ベンゾインエチルエーテル、4-ベンゾイル安息香酸、2,2'-ビス(2-クロロフェニル)-4,4',5,5'-テトラフェニル-1,2'-ビイミダゾール、メチル2-ベンゾイルベンゾエート、2-(1,3-ベン

ゾジオキソール-5-イル)-4,6-ビス(トリクロロメチル)-1,3,5-トリアジン、2-ベンジル-2-(ジメチルアミノ)-4'-モルホリノブチロフェノン、(±)-カンファーキノン、2-クロロチオキサントン、4,4'-ジクロロベンゾフェノン、2,2-ジエトキシアセトフェノン、2,2-ジメトキシ-2-フェニルアセトフェノン、2,4-ジエチルチオキサントン-9-オン、ジフェニル(2,4,6-トリメチルベンゾイル)ホスフィンオキシド、エチル(2,4,6-トリメチルベンゾイル)フェニルホスフィネート、1,4-ジベンゾイルベンゼン、2-エチルアントラキノン、1-ヒドロキシシクロヘキシルフェニルケトン、2-ヒドロキシ-2-メチルプロピオフェノン、2-ヒドロキシ-4'-(2-ヒドロキシエトキシ)-2-メチルプロピオフェノン、2-イソプロピルチオキサントン、リチウムフェニル(2,4,6-トリメチルベンゾイル)ホスフィネート、2-メチル-4'-(メチルチオ)-2-モルホリノプロピオフェノン、2-イソニトロプロピオフェノン、2-フェニル-2-(p-トルエンスルホニルオキシ)アセトフェノン、及びフェニルビス(2,4,6-トリメチルベンゾイル)ホスフィンオキシドなどが挙げられるがこれらに限定されない。また、光ラジカル重合開始剤として上記化合物の他に、Omnirad (登録商標) 651, 184, 1173, 2959, 127, 907, 369, 369E, 及び379EG (アルキルフェノン系光重合開始剤、IGM Resins B.V.社)、Omnirad (登録商標) TPO H, TPO-L, 及び819 (アシルフォスフィンオキサイド系光重合開始剤、IGM RESINS B.V.社)、Omnirad (登録商標) MBF及び754 (分子内水素引き抜き型光重合開始剤、IGM Resins B.V.社)、Irgacure (登録商標) OXE01及びOXE02 (オキシムエステル系非会重合開始剤、BASF社)などの開始剤を挙げることができる。

[0070] 本発明の組成物に添加する光ラジカル重合開始剤の量は、目的とする光重合反応あるいは光硬化反応が起こる限り、特に限定されないが、一般的には、本発明の組成物の総質量に対して0.01～5質量%、好ましくは0.05～1質量%の量で用いられる。

[0071] また、上記光ラジカル重合開始剤と組み合わせて光増感剤を用いることもできる。増感剤の使用は、重合反応の光量子効率を高めることができ、光開

始剤のみを用いた場合と比べて、より長波長の光を重合反応に利用できるようになるために、組成物のコーティング厚さが比較的厚い場合、又は比較的長波長のLED光源を使用する場合に特に有効であることが知られている。増感剤としては、アントラセン系化合物、フェノチアジン系化合物、ペリレン系化合物、シアニン系化合物、メロシアニン系化合物、クマリン系化合物、ベンジリデンケトン系化合物、(チオ)キサントンあるいは(チオ)キサントン系化合物、例えば、イソプロピルチオキサントン、2,4-ジエチルチオキサントン、アルキル置換アントラセン類、スクアリウム系化合物、(チア)ピリリウム系化合物、ポルフィリン系化合物などが知られており、これらに限らず任意の光増感剤を本発明の硬化性組成物に用いることができる。

[0072] 本発明の硬化性組成物から得られる硬化物は、成分(A)および成分(B)の分子鎖長、分子構造、成分(A)の一分子当たりの(メタ)アクリロキシ基の数、および成分(B)の一分子当たりのアルケニル基の数に応じて、所望する硬化物の物性、及び硬化性組成物の硬化速度が得られ、硬化性組成物の粘度が所望の値になるように設計可能である。また、本発明の硬化性組成物を硬化させて得られる硬化物も、本願発明の範囲に含まれる。さらに、本発明の組成物から得られる硬化物の形状は特に制限されず、薄膜状のコーティング層または接着剤層であってもよく、シート状等の成型物であってもよく、未硬化状態で特定の部位に注入して硬化させ、充填物を形成させてもよく、積層体又は表示装置等のシール材、中間層として使用してもよい。本発明の組成物から得られる硬化物は、注入成形した保護・接着層および薄膜状のコーティング層の形態であることが好ましく、薄膜状の絶縁性コーティング層または接着剤層であることが特に好ましい。

[0073] 本発明の硬化性組成物は、コーティング剤又はポッティング剤又は接着剤、特に、電子デバイス及び電気デバイスのための絶縁性コーティング剤又は絶縁性接着剤又はポッティング剤として用いるのに適している。

[0074] 本発明の硬化性組成物を硬化させて得られる硬化物は、力学特性、特に引張特性に優れるという特徴を有する。硬化性組成物の適正化により、厚さ0

、5 mmの試験体を用い、25℃にて引張速度50 mm/minで評価すると、硬化物の引張伸度を100%以上とすることが可能であり、フレキシブルディスプレイ用層形成材料として有用である。

[0075] 所望により、本発明の硬化性組成物を硬化させて得られる硬化物は、その比誘電率が、3.0未満、2.8未満等となるように設計することができ、本発明の硬化性組成物は低い比誘電率を有するコーティング層を形成することにも利用可能である。

[0076] 本発明の硬化性組成物を注入成形材料およびコーティング剤として用いる場合に、組成物を基材に適用するために適した流動性及び作業性を備えているためには、組成物全体の粘度が、E型粘度計を使用して測定して、25℃において500 mPa·s以下であることが推奨される。注入成形材料として用いる場合、注入する間隙にも依存するが、その粘度が200 mPa·s以下、特に80 mPa·s以下が好ましい。一方、コーティング剤として用いる場合、急速に実用化が始まっているインクジェット印刷法の適用を考慮すると、好ましい粘度範囲は5~60 mPa·s、さらに好ましくは5~30 mPa·s、特に好ましくは5~20 mPa·sである。硬化性組成物全体の粘度を所望の粘度に調整するためには、組成物全体の粘度が所望する粘度を有するように、好ましい粘度を有する化合物を各成分として用いることができる。

[0077] <その他の添加剤>

上記成分に加えて、所望によりさらなる添加剤を本発明の組成物に添加してもよい。添加剤としては、以下に挙げるものを例示できるが、これらに限定されない。

[0078] [接着性付与剤]

本発明の組成物には、組成物に接触している基材に対する接着性や密着性を向上させるために接着促進剤を添加することができる。本発明の硬化性組成物をコーティング剤、シーリング材などの、基材に対する接着性又は密着性が必要な用途に用いる場合には、本発明の硬化性組成物に接着性付与剤を

添加することが好ましい。この接着促進剤としては、本発明の組成物の硬化反応を阻害しない限り、任意の公知の接着促進剤を用いることができる。

[0079] 本発明において用いることができる接着促進剤の例として、トリアルコキシシロキシ基（例えば、トリメトキシシロキシ基、トリエトキシシロキシ基）もしくはトリアルコキシシリルアルキル基（例えば、トリメトキシシリルエチル基、トリエトキシシリルエチル基）と、ヒドロシリル基もしくはアルケニル基（例えば、ビニル基、アリル基）を有するオルガノシラン、またはケイ素原子数4～20程度の直鎖状構造、分岐状構造又は環状構造のオルガノシロキサンオリゴマー；トリアルコキシシロキシ基もしくはトリアルコキシシリルアルキル基とメタクリロキシアルキル基（例えば、3-メタクリロキシプロピル基）を有するオルガノシラン、またはケイ素原子数4～20程度の直鎖状構造、分岐状構造又は環状構造のオルガノシロキサンオリゴマー；トリアルコキシシロキシ基もしくはトリアルコキシシリルアルキル基とエポキシ基結合アルキル基（例えば、3-グリシドキシプロピル基、4-グリシドキシブチル基、2-(3,4-エポキシシクロヘキシル)エチル基、3-(3,4-エポキシシクロヘキシル)プロピル基）を有するオルガノシランまたはケイ素原子数4～20程度の直鎖状構造、分岐状構造又は環状構造のオルガノシロキサンオリゴマー；トリアルコキシシリル基（例えば、トリメトキシシリル基、トリエトキシシリル基）を二個以上有する有機化合物；アミノアルキルトリアルコキシシランとエポキシ基結合アルキルトリアルコキシシランの反応物、エポキシ基含有エチルポリシリケートが挙げられ、具体的には、ビニルトリメトキシシラン、アリルトリメトキシシラン、アリルトリエトキシシラン、ハイドロジェントリエトキシシラン、3-グリシドキシプロピルトリメトキシシラン、3-グリシドキシプロピルトリエトキシシラン、2-(3,4-エポキシシクロヘキシル)エチルトリメトキシシラン、3-メタクリロキシプロピルトリメトキシシラン、3-メタクリロキシプロピルトリエトキシシラン、1,6-ビス(トリメトキシシリル)ヘキサン、1,6-ビス(トリエトキシシリル)ヘキサン、1,3-ビス[2-(トリメトキシシ

リル) エチル] - 1, 1, 3, 3-テトラメチルジシロキサン、3-グリシドキシプロピルトリエトキシシランと3-アミノプロピルトリエトキシシランの反応物、シラノール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の縮合反応物、シラノール基封鎖メチルビニルシロキサンオリゴマーと3-メタクリロキシプロピルトリエトキシシランの縮合反応物、トリス(3-トリメトキシシリルプロピル) イソシアヌレートが挙げられる。

[0080] 本発明の硬化性組成物に添加する接着促進剤の量は特に限定されないが、硬化性組成物の硬化特性や硬化物の変色を促進しないことから、成分(A)及び(B)の合計100質量部に対して、0.01~5質量部の範囲内、あるいは、0.01~2質量部の範囲内であることが好ましい。

[0081] [さらなる任意の添加剤]

本発明の組成物には、上述した接着性付与剤に加えて、あるいは接着性付与剤に代えて、所望によりその他の添加剤を添加してもよい。用いることができる添加剤としては、レベリング剤、上述した接着性付与剤として挙げたものに含まれないシランカップリング剤、紫外線吸収剤、酸化防止剤、重合禁止剤、フィラー(補強性フィラー、絶縁性フィラー、および熱伝導性フィラー等の機能性フィラー)などが挙げられる。必要に応じて、適切な添加剤を本発明の組成物に添加することができる。また、本発明の組成物には必要に応じて、特にポッティング剤又はシール材として用いる場合には、チキソ性付与剤を添加してもよい。

[0082] [用途]

本発明の紫外線硬化性オルガノポリシロキサン組成物は、紫外線等の高エネルギー線を照射することで、ラジカル重合反応が進行して、硬化生成物を形成することができる。

[0083] 利用可能な高エネルギー線として、紫外線、ガンマ線、X線、 α 線、電子線等が挙げられる。特に、紫外線、X線、及び市販の電子線照射装置から照射される電子線が挙げられ、これらのうちでも紫外線が触媒活性化の効率の点

から好ましく、波長280～405 nmの範囲の紫外線が工業的利用の見地から好ましい。また、紫外線の照射量は、波長365 nmまたは405 nmでの積算照射量が100 mJ/cm²～10 J/cm²の範囲内であることが好ましい。

[0084] 本発明の硬化性組成物は高い粘度調整能を有するため、様々な物品、特に電子デバイス及び電気デバイスを構成する絶縁層を形成するための材料として特に有用である。本発明の組成物は、基材上に塗布して、あるいは少なくとも一方が紫外線又は電子線を通す材料からなる2つの基材で挟持して、組成物に紫外線又は電子線を照射することによって組成物を硬化させて絶縁層を形成することができる。その場合、本発明の組成物を基材に塗布するときにパターン形成を行い、その後組成物を硬化させることも、また、組成物を基材に塗布して、硬化させるときに紫外線又は電子線の照射によって硬化した部分と未硬化の部分を残し、その後で未硬化の部分を溶媒で除去することによって所望するパターンの絶縁層を形成することもできる。特に、本発明に係る硬化層が絶縁層である場合、3.0未満の低い比誘電率を有するように設計することができる。

[0085] 本発明の硬化性組成物は、それから得られる硬化物の透明性が良好であることから、タッチパネル、及びディスプレイなどの表示装置の絶縁層を形成するための材料として特に適している。この場合、絶縁層は、必要に応じて上述したように所望する任意のパターンを形成してもよい。したがって、本発明の紫外線硬化性オルガノポリシロキサン組成物を硬化させて得られる絶縁層を含むタッチパネル及びディスプレイなどの表示装置も本発明の一つの態様である。

[0086] また、本発明の硬化性組成物を用いて、物品をコーティングした後に硬化させて、絶縁性のコーティング層（絶縁膜）または接着剤層を形成することができる。したがって、本発明の組成物は絶縁性コーティング剤または絶縁性接着剤として用いることができる。また、本発明の硬化性組成物を硬化させて形成した硬化物を絶縁性コーティング層または絶縁接着剤層として使用

することもできる。

[0087] 本発明の硬化性組成物から形成される絶縁膜は様々な用途に用いることができる。特に電子デバイスの構成部材として、あるいは電子デバイスを製造する工程で用いる材料として用いることができる。電子デバイスには、半導体装置、磁気記録ヘッドなどの電子機器が含まれる。例えば、本発明の硬化性組成物は、半導体装置、例えばLSI、システムLSI、DRAM、SDRAM、RDRAM、D-RDRAM、及びマルチチップモジュール多層配線板の絶縁皮膜、半導体用層間絶縁膜、エッチングストッパー膜、表面保護膜、バッファコート膜、LSIにおけるパッシベーション膜、フレキシブル銅張板のカバーコート、ソルダーレジスト膜、光学装置用の表面保護膜として用いることができる。

[0088] また、本発明の紫外線硬化性組成物はコーティング剤または接着剤として用いるほかに、ポッティング剤、特に、電子デバイス及び電気デバイスのための絶縁性ポッティング剤として用いるのに適している。

[0089] 本発明の組成物は、成分(A)および成分(B)の混合比率を調整することにより低粘度組成物を与えることが可能であるため、特にインクジェット印刷法を使用して基材表面にコーティング層を形成するための材料として用いることができる。

[0090] 以下で実施例に基づいて本発明をさらに説明するが、本発明は以下の実施例に限定されない。

実施例

[0091] 本発明の紫外線硬化性組成物、及びその硬化物を実施例により詳細に説明する。また、実施例、比較例中の測定及び評価は次のようにして行った。

[0092] [硬化性組成物および各構成成分の粘度]

回転粘度計(トキメック株式会社製、E型粘度計VISCONIC EMD)を使用して、25℃における組成物の粘度(mPa・s)を測定した。

[0093] [硬化性組成物及びそれから得られた硬化物の外観]

硬化性組成物及びそれから得られた硬化物を、目視によって観察して透明

性を含む外観を評価した。

[0094] [硬化性組成物の調製]

下記表 1 に記載した量の各材料を褐色プラスチック製容器に入れ、プラネタリーミキサーを使用して良く混合し、硬化性組成物を調製した。

[0095] [硬化性組成物の硬化および引張試験片の作製]

厚さ 0.5 mm のスペーサーを挟んだ二枚のガラス基板の間に、約 0.2 g の硬化性組成物を注入した。外側から片方のガラス基板を通して、波長 405 nm の LED 光を $2 \text{ J} / \text{cm}^2$ のエネルギー量で照射することにより、組成物を硬化させて、長辺 50 mm、厚さ 0.5 mm の板状の硬化物を作製した。短片を三等分することにより、 $10 \times 50 \times 0.5$ (厚さ) mm^3 の短冊状の引張試験片を調製した。

[0096] [オルガノポリシロキサン硬化物の引張特性]

上記オルガノポリシロキサン硬化物から作製した引張試験片を用い、島津製作所株式会社製オートグラフ AGS-X により、 25°C にて試験速度 $50 \text{ mm} / \text{min}$ で評価した。測定値として破断伸度 (単位: %) を記録した。

[0097] [オルガノポリシロキサン硬化物の弾性率]

上記オルガノポリシロキサン硬化物の引張試験で得られた応力-ひずみ曲線から、ひずみが 0% から 5% の 2 点間の傾きから弾性率 (ヤング率) (単位: MPa) を算出した。

[0098] [硬化性組成物の硬化および比誘電率測定用試料の作製]

フッ素ポリマー系剥離剤がコーティングされた PET フィルム上に、内径 40 mm の円形の空孔を有する厚さ 1 mm の金型を載せ、その空孔中に約 1.3 g の硬化性組成物を流し込んだ。当該組成物の上に、前記と同様の PET フィルムをかぶせ、さらにその上に厚さ 10 mm のガラス板を載せた。この上から、波長 405 nm の LED 光を $2 \text{ J} / \text{cm}^2$ のエネルギー量で照射することにより、組成物を硬化させて、直径 40 mm、厚さ 1 mm の円板状オルガノポリシロキサン硬化物を作製した。

[0099] [オルガノポリシロキサン硬化物の比誘電率 (実施例 1)]

作製したオルガノポリシロキサン硬化物の上に両面に直径33mm、厚さ0.007mmの錫箔を圧着した。該硬化物と箔の密着性を改善するため、必要に応じ、微量のシリコンオイルを介して圧着した。直径30mmの平行板電極を接続したキーサイトテクノロジー製E4990Aプレジジョンインピーダンス・アナライザにて室温、100kHzにおける静電容量を測定した。測定した静電容量の値と、別途測定した硬化物の厚さ、及び電極面積の値を用いて、比誘電率を算出した。下表に示す実施例1におけるオルガノポリシロキサン硬化物の比誘電率は2.8であり、低い比誘電率を有する硬化物を得ることができた。

[0100] [実施例及び比較例]

下記の各成分を用いて、表1および表2に示す組成（質量部）の紫外線硬化性組成物を調製した。

- (A1) イソボルニルアクリレート（単官能）
- (A2) イソボルニルメタクリレート（単官能）
- (A3) 2-エチルヘキシルアクリレート（単官能）
- (A4) トリシクロデカンジメタノールジメタクリラート（2官能）
- (A5) トリメチロールプロパントリアクリレート（3官能）
- (A6) ライトアクリレートPDMS-DA30（長瀬産業（株）製：2官能）
- (A7) メタクリロキシプロピルトリメチルシロキシシラン（単官能）
- (B1) 両末端ジメチルビニルシロキシ基封鎖ポリフェニルメチルシロキサン（ビニル基含有量：1.5質量%、フェニル基含有率：41モル%；粘度：3,000mPa·s）
- (B2) 両末端ジメチルビニルシロキシ基封鎖ポリジメチルジフェニルシロキサン共重合体（ビニル基含有量：0.2質量%、フェニル基含有率：20モル%；粘度：13,000mPa·s）
- (B3) ジメチルジビニルジフェニルジシロキサン（ビニル基含有量：17

- ・ 4 質量%、フェニル基含有率：33モル%；粘度：20 mPa・s)
- (b) 両末端ジメチルビニルポリジメチルシロキサン（ビニル基含有率：0.4%；粘度：500 mPa・s)
- (C1) 2, 4, 6-トリメチルベンゾイルジフェニルフォスフィンオキサイド（製品名OmniRad TPO、IGM Resins社製）
- (C2) OMNIRAD TPO-L（IGM Resins製）
- (C3) ジブチルヒドロキシトルエン

[0101] [表1]

成分	実施例 1	実施例 2	実施例 3	実施例 4	実施例 5	実施例 6	実施例 7
(A1)	65.0		34.2	83.8		54.9	58.2
(A2)		65.0				10.0	
(A3)							15.2
(A4)					54.2		
(B1)	34.2	34.2	65.0		45.0	34.3	25.8
(B2)				15.4			
(C1)	0.5		0.5	0.5			0.5
(C2)		0.5			0.5	0.5	
(C3)	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
合計	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
組成物中のケイ素含有成分（質量%）	34	34	65	15	45	34	26
硬化性組成物の外観	透明	透明	透明	透明	透明	透明	透明
組成物の粘度 mPa・s	32	31	158	49	362	31	14
硬化物の外観	透明	透明	透明	半透明	透明	透明	透明
硬化物の引張破断伸度 %	330	<10	>500	<10	<10	170	>500
硬化物の弾性率 MPa	100	6.4	15	16	280	190	22

[表2]

成分	実施例 8	実施例 9	実施例 10	実施例 11	実施例 12	比較例 1	比較例 2
(A1)	54.9	55.2	67.5	62.5	65.4		
(A2)							25.0
(A3)	14.8	14.5					
(A4)	5.0						
(A5)		5.0					
(A6)			5.0				
(A7)				10.0			
(B1)	24.5	24.5	26.7	26.7	27.0	99.2	
(B3)					6.8		
(b)							74.2
(C1)	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5		
(C2)						0.5	0.5
(C3)	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
合計	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
組成物中のケイ素含有成分（質量%）	25	25	32	37	34	99	74
硬化性組成物の外観	透明	透明	透明	透明	透明	透明	透明
組成物の粘度 mPa・s	15	15	25	21	22	2387	200
硬化物の外観	透明	透明	半透明	透明	透明	硬化せず	硬化せず
硬化物の引張破断伸度 %	240	150	130	305	335	—	—
硬化物の弾性率 MPa	60	140	360	270	240	—	—

[0102] 表1、表2に示したとおり、本発明の紫外線硬化性組成物（実施例1～12）は無溶剤型の組成物であって、成分（A）の種類や官能基数、または成分（A）と成分（B）の混合比率を調整することにより、粘度や硬化物の引張伸度を容易に調整することが可能である。特に、組成物が低粘度の成分（A）を含有する場合は、25℃における粘度が注入成形材料として、およびコーティング剤として基材に塗布、特にインクジェット印刷による塗布するために適した粘度を有し、かつ得られる硬化物の透明性が高いものであった。また、実施例1に示す通り、本発明の組成物から得られる硬化物は、低誘電特性を示した。

[0103] 一方、成分（A）を含まない組成物（比較例1）、成分（B）が炭素数6～20の芳香族炭化水素基を有しない組成物（比較例2）の場合は紫外線硬化性が不十分であるため、産業上の標準的な硬化条件では、硬化物を得ることが困難であった。

産業上の利用可能性

[0104] 本発明の紫外線硬化性組成物は、上述した用途、特に、タッチパネル、及びディスプレイなどの表示装置、特にフレキシブルディスプレイの絶縁層を形成するための材料として適している。

請求の範囲

[請求項1]

組成物の全体質量を100質量部としたとき、

(A) 一分子中に1個以上の(メタ)アクリロキシ基を有する化合物 1～99質量部、および

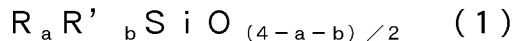
(B) 一分子中に2個以上のアルケニル基および少なくとも1個の炭素数6～20の芳香族炭化水素基を有し、かつ紫外線硬化性官能基を有しないオルガノポリシロキサン 99～1質量部、を含有してなり、組成物中に有機溶剤を実質的に含まないことを特徴とする、紫外線硬化性組成物。

[請求項2]

E型粘度計を用いて25℃で測定した組成物全体の粘度が500 mPa・s以下である、請求項1に記載の紫外線硬化性組成物。

[請求項3]

成分(B)が、平均組成式：



(式中、Rは、アルケニル基であり、

R'は、アルケニル基を除く一価炭化水素基、水酸基、及びアルコキシ基から選ばれる基であり、

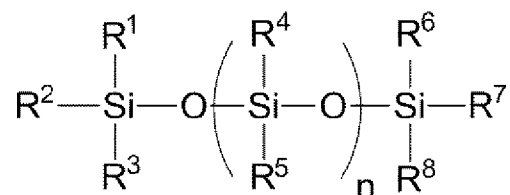
a及びbは次の条件： $1 \leq a + b \leq 3$ 及び $0.05 \leq a / (a + b) < 1.0$ を満たす数であり、分子中に少なくとも2個のRを有し、R'の少なくとも1個は炭素数6～20の芳香族炭化水素基である。)

で表される直鎖状、分岐状、又は環状のオルガノポリシロキサンである、請求項1に記載の紫外線硬化性組成物。

[請求項4]

成分(B)のオルガノポリシロキサンが、下記式(2)：

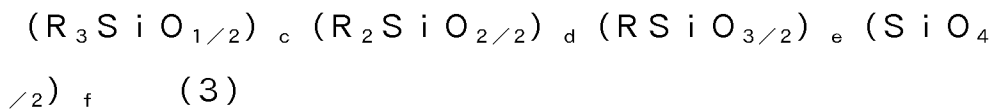
[化1]



(2)

(式中、全てのR¹～R⁸基のうち、アルケニル基は分子中に少なくとも2個存在し；炭素数6～20の芳香族炭化水素基は分子中に少なくとも1個存在し；その他のR¹からR⁸はそれぞれ独立に、非置換又はフッ素で置換された一価炭化水素基、および水酸基およびアルコキシ基であり；nは、0以上1，000以下の数値である)で表されるオルガノポリシロキサン、

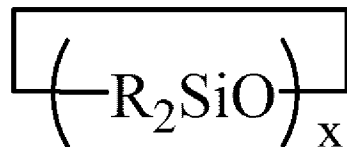
平均単位式 (3) :



(式中、Rは、それぞれ独立に、アルケニル基及び非置換又はフッ素で置換された一価炭化水素基、および水酸基およびアルコキシ基から選ばれる基であり、全てのRのうち、少なくとも2個はアルケニル基であり、少なくとも1個は炭素数6～20の芳香族炭化水素基であり、(e + f)は正数であり、cは0又は正数であり、dは0～100の範囲内の数である)で表される分岐状オルガノポリシロキサン、

下記式 (4) :

[化2]



(4)

(式中、Rは、それぞれ独立に、アルケニル基及び非置換又はフッ素で置換された一価炭化水素基から選ばれる基であり、xは、3～10の整数であり、分子中に少なくとも2個のアルケニル基、および少なくとも1個の炭素数6～20の芳香族炭化水素基を有する)で表される環状オルガノポリシロキサン、

及びこれらのオルガノポリシロキサンの混合物からなる群から選択さ

れる、分子内にアルケニル基を少なくとも2個かつ炭素数6～20の芳香族炭化水素基を1個以上有する1種類以上のオルガノポリシロキサンである、請求項1に記載の紫外線硬化性組成物。

[請求項5] 成分(B)が、上記式(2)で表される直鎖状オルガノポリシロキサンを含む、請求項1に記載の紫外線硬化性組成物。

[請求項6] 成分(A)が、(メタ)アクリロキシ基を1個有する化合物、または(メタ)アクリロキシ基を1個有する化合物と(メタ)アクリロキシ基を2個以上有する化合物の混合物である、請求項1に記載の紫外線硬化性組成物。

[請求項7] 成分(A)中の(メタ)アクリロキシ基を1個有する化合物が、下記(A1)または(A2)である、請求項1に記載の紫外線硬化性組成物。

(A1) (メタ)アクリロキシ基を1個有し、ケイ素原子を有しない一種以上の化合物

(A2) (A1)と、(メタ)アクリロキシ基を1個有し、ケイ素原子を有する一種以上の化合物の混合物

[請求項8] 成分(A)が、少なくとも1種類のアクリロキシ基を有する化合物を含む請求項1に記載の紫外線硬化性組成物。

[請求項9] 成分(B)の炭素数6～20の芳香族炭化水素基の含有率が、ケイ素原子上のすべての置換基に対して10モル%以上である、請求項1に記載の紫外線硬化性組成物。

[請求項10] E型粘度計を用いて25℃で測定した組成物全体の粘度が5～60 mPa・sの範囲である、請求項1に記載の紫外線硬化性組成物。

[請求項11] 請求項1～10のいずれか一項に記載の紫外線硬化性組成物を含む、絶縁性コーティング剤または絶縁性接着剤。

[請求項12] 請求項1～10のいずれか一項に記載の紫外線硬化性組成物の硬化物。

[請求項13] 請求項1～10のいずれか一項に記載の紫外線硬化性組成物の硬化

物を絶縁性コーティング層または絶縁性接着剤層として使用する方法
。

[請求項14] 請求項1～10のいずれか一項に記載の紫外線硬化性組成物の硬化物からなる層を含む表示装置。

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/033998

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
<i>C08F 290/06</i> (2006.01)i; <i>C09D 4/02</i> (2006.01)i; <i>C09D 5/00</i> (2006.01)i; <i>C09D 183/07</i> (2006.01)i; <i>C09J 4/02</i> (2006.01)i; <i>C09J 183/07</i> (2006.01)i		
FI: C08F290/06; C09D4/02; C09D5/00 Z; C09D183/07; C09J4/02; C09J183/07		
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) C08F290/06; C09D4/02; C09D5/00; C09D183/07; C09J4/02; C09J183/07		
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 1971-2023 Registered utility model specifications of Japan 1996-2023 Published registered utility model applications of Japan 1994-2023		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2015/159972 A1 (NISSAN CHEMICAL INDUSTRIES, LTD.) 22 October 2015 (2015-10-22) claims, paragraphs [0079], [0080], [0087], examples	1-10
A		11-14
X	JP 2010-031162 A (TORAY IND INC) 12 February 2010 (2010-02-12) claims, paragraphs [0003], [0012], [0013], [0025], [0043]-[0049], [0080], examples	1-14
X	JP 2014-510159 A (FRAUNHOFER-GESELLSCHAFT ZUR FORDERUNG DER ANGEWANDTEN FORSCHUNG E.V.) 24 April 2014 (2014-04-24) claims, paragraphs [0059], [0078], examples	1-14
P, A	WO 2022/202499 A1 (DOW TORAY CO LTD) 29 September 2022 (2022-09-29) entire text	1-14
P, X	WO 2023/042745 A1 (DOW TORAY CO LTD) 23 March 2023 (2023-03-23) claims, examples	1-14
<input 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 22 November 2023		Date of mailing of the international search report 05 December 2023
Name and mailing address of the ISA/JP Japan Patent Office (ISA/JP) 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915 Japan		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2023/033998

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
WO	2015/159972	A1	22 October 2015	CN 106232633 A KR 10-2016-0147707 A TW 201544547 A	
JP	2010-031162	A	12 February 2010	(Family: none)	
JP	2014-510159	A	24 April 2014	US 2014/0051821 A1 claims, paragraphs [0073], [0099], examples US 2016/0369062 A1 WO 2012/097836 A1 EP 2665762 A1 TW 201241020 A CN 103370361 A KR 10-2014-0048082 A	
WO	2022/202499	A1	29 September 2022	(Family: none)	
WO	2023/042745	A1	23 March 2023	(Family: none)	

<p>A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） C08F 290/06(2006.01)i; C09D 4/02(2006.01)i; C09D 5/00(2006.01)i; C09D 183/07(2006.01)i; C09J 4/02(2006.01)i; C09J 183/07(2006.01)i FI: C08F290/06; C09D4/02; C09D5/00 Z; C09D183/07; C09J4/02; C09J183/07</p>																				
<p>B. 調査を行った分野</p> <p>調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC）） C08F290/06; C09D4/02; C09D5/00; C09D183/07; C09J4/02; C09J183/07</p> <p>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</p> <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922 - 1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971 - 2023年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2023年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2023年</td> </tr> </table> <p>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）</p>			日本国実用新案公報	1922 - 1996年	日本国公開実用新案公報	1971 - 2023年	日本国実用新案登録公報	1996 - 2023年	日本国登録実用新案公報	1994 - 2023年										
日本国実用新案公報	1922 - 1996年																			
日本国公開実用新案公報	1971 - 2023年																			
日本国実用新案登録公報	1996 - 2023年																			
日本国登録実用新案公報	1994 - 2023年																			
<p>C. 関連すると認められる文献</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>引用文献の カテゴリー*</th> <th>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</th> <th>関連する 請求項の番号</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X A</td> <td>WO 2015/159972 A1（日産化学工業株式会社）22.10.2015（2015-10-22） 請求の範囲、0079、0080、0087、実施例</td> <td>1-10 11-14</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>JP 2010-031162 A（東レ株式会社）12.02.2010（2010-02-12） 特許請求の範囲、0003、0012、0013、0025、0043-0049、0080、実施例</td> <td>1-14</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>JP 2014-510159 A（フラウンホーファー・ゲゼルシャフト・ツール・フェルデルン グ・デル・アンゲヴァンテン・フォルシュング・アインゲトラゲネル・フェライ ン）24.04.2014（2014-04-24） 特許請求の範囲、0059、0078、実施例</td> <td>1-14</td> </tr> <tr> <td>P, A</td> <td>WO 2022/202499 A1（ダウ・東レ株式会社）29.09.2022（2022-09-29） 全文</td> <td>1-14</td> </tr> <tr> <td>P, X</td> <td>WO 2023/042745 A1（ダウ・東レ株式会社）23.03.2023（2023-03-23） 請求の範囲、実施例</td> <td>1-14</td> </tr> </tbody> </table>			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	X A	WO 2015/159972 A1（日産化学工業株式会社）22.10.2015（2015-10-22） 請求の範囲、0079、0080、0087、実施例	1-10 11-14	X	JP 2010-031162 A（東レ株式会社）12.02.2010（2010-02-12） 特許請求の範囲、0003、0012、0013、0025、0043-0049、0080、実施例	1-14	X	JP 2014-510159 A（フラウンホーファー・ゲゼルシャフト・ツール・フェルデルン グ・デル・アンゲヴァンテン・フォルシュング・アインゲトラゲネル・フェライ ン）24.04.2014（2014-04-24） 特許請求の範囲、0059、0078、実施例	1-14	P, A	WO 2022/202499 A1（ダウ・東レ株式会社）29.09.2022（2022-09-29） 全文	1-14	P, X	WO 2023/042745 A1（ダウ・東レ株式会社）23.03.2023（2023-03-23） 請求の範囲、実施例	1-14
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																		
X A	WO 2015/159972 A1（日産化学工業株式会社）22.10.2015（2015-10-22） 請求の範囲、0079、0080、0087、実施例	1-10 11-14																		
X	JP 2010-031162 A（東レ株式会社）12.02.2010（2010-02-12） 特許請求の範囲、0003、0012、0013、0025、0043-0049、0080、実施例	1-14																		
X	JP 2014-510159 A（フラウンホーファー・ゲゼルシャフト・ツール・フェルデルン グ・デル・アンゲヴァンテン・フォルシュング・アインゲトラゲネル・フェライ ン）24.04.2014（2014-04-24） 特許請求の範囲、0059、0078、実施例	1-14																		
P, A	WO 2022/202499 A1（ダウ・東レ株式会社）29.09.2022（2022-09-29） 全文	1-14																		
P, X	WO 2023/042745 A1（ダウ・東レ株式会社）23.03.2023（2023-03-23） 請求の範囲、実施例	1-14																		
<p><input 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。</p>																				
<p>* 引用文献のカテゴリー</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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）</p> <p>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” 同一パテントファミリー文献</p>																				
<p>国際調査を完了した日</p> <p>22.11.2023</p>	<p>国際調査報告の発送日</p> <p>05.12.2023</p>																			
<p>名称及びあて先</p> <p>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</p>	<p>権限のある職員（特許庁審査官）</p> <p>久保田 葵 4J 5283</p> <p>電話番号 03-3581-1101 内線 3457</p>																			

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/JP2023/033998

引用文献			公表日	パテントファミリー文献			公表日
WO	2015/159972	A1	22.10.2015	CN	106232633	A	
				KR	10-2016-0147707	A	
				TW	201544547	A	

JP	2010-031162	A	12.02.2010	(ファミリーなし)			

JP	2014-510159	A	24.04.2014	US	2014/0051821	A1	
				特許請求の範 囲、0073、0099、実施例			
				US	2016/0369062	A1	
				WO	2012/097836	A1	
				EP	2665762	A1	
				TW	201241020	A	
				CN	103370361	A	
				KR	10-2014-0048082	A	

WO	2022/202499	A1	29.09.2022	(ファミリーなし)			

WO	2023/042745	A1	23.03.2023	(ファミリーなし)			
