

(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
2015年8月13日(13.08.2015)



(10) 国際公開番号

WO 2015/118995 A1

- (51) 国際特許分類:
C08L 83/04 (2006.01) C08K 5/101 (2006.01)
C08K 5/06 (2006.01) C08L 83/07 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/052195
- (22) 国際出願日: 2015年1月27日(27.01.2015)
- (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 2014-022010 2014年2月7日(07.02.2014) JP
- (71) 出願人: 株式会社ダイセル(DAICEL CORPORATION) [JP/JP]; 〒5300001 大阪府大阪市北区梅田三丁目4番5号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 横尾健(YOKOO, Takeshi); 〒6711283 兵庫県姫路市網干区新在家1239株式会社ダイセル内 Hyogo (JP). 鈴木陽二(SUZUKI, Youji); 〒6711283 兵庫県姫路市網干区新在家1239株式会社ダイセル内 Hyogo (JP). 赤井泰之(AKAI, Yasuyuki); 〒6711283 兵庫県姫路市網干区新在家1239株式会社ダイセル内 Hyogo (JP).
- (74) 代理人: 後藤幸久(GOTO, Yukihisa); 〒5300038 大阪府大阪市北区紅梅町2番18号南森町共同ビル2階 Osaka (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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, 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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, 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, 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:
— 国際調査報告 (条約第21条(3))

(54) Title: SOLVENT FOR DISSOLVING SILICONE

(54) 発明の名称: シリコーン溶解用溶剤

(57) Abstract: Provided are: a solvent which is extremely safe and which has outstanding silicone solubility; and a silicone composition containing the solvent and silicone. This solvent for dissolving silicone is characterized by containing one or more solvents (A) represented by formula (a-1) or formula (a-2). $\text{CH}_3\text{-O-R}^1\text{(a-1)}$ $\text{CH}_3\text{-C(=O)O-R}^2\text{(a-2)}$ (in the formula, R^1 and R^2 may be the same or different, and represent C3-11 alkyl groups or cycloalkyl groups which may contain ether bonds).

(57) 要約: 安全性に優れ、且つシリコーン溶解性に優れた溶剤、及び前記溶剤とシリコーンとを含むシリコーン組成物を提供する。本発明のシリコーン溶解用溶剤は、下記式 (a-1) 又は下記式 (a-2) で表される溶剤 (A) を1種又は2種以上含むことを特徴とする。 $\text{CH}_3\text{-O-R}^1$ (a-1) $\text{CH}_3\text{-C(=O)O-R}^2$ (a-2) (式中、 R^1 、 R^2 は、同一又は異なって、エーテル結合を含んでも良い炭素数3～11のアルキル基又はシクロアルキル基を示す)



WO 2015/118995 A1

明 細 書

発明の名称：シリコーン溶解用溶剤

技術分野

[0001] 本発明は、光デバイスや電子デバイスの製造において使用されるシリコーンの溶解性に優れた溶剤、及び前記溶剤とシリコーンとを含むシリコーン組成物に関する。本願は、2014年2月7日に日本に出願した、特願2014-022010号の優先権を主張し、その内容をここに援用する。

背景技術

[0002] 無機ガラスは、高い透明性と耐熱性、寸法安定性を併せて有するため、空間を分隔しながらも可視光を透過して視認性を妨げない構造体として、幅広い産業分野で利用されてきた。このような優れた特徴をもった無機ガラスであるが、比重が2.5以上と重いこと、衝撃に弱く割れ易いこと、加工にコストがかかりすぎるものが問題であった。近年、多くの産業分野において製品の軽量化、薄肉化が課題となっているため、上記問題を解決できる無機ガラス代替材料が求められていた。

[0003] 上記問題を解決できる無機ガラス代替材料としては、透明な熱可塑性プラスチックや熱硬化性プラスチックが知られている。前記透明な熱可塑性プラスチックとしては、ポリメチルメタクリレート、ポリカーボネート等が挙げられる。なかでも、ポリメチルメタクリレートは、加工し易く軽量で、透明性、耐衝撃性に優れている。しかし、熱可塑性プラスチックは無機ガラスに比べて耐熱性の点で著しく劣っており、用途が限定されるという問題があった。

[0004] 前記透明な熱硬化性プラスチックとしては、エポキシ樹脂、（メタ）アクリレート樹脂、シリコーン等が挙げられる。これらは熱可塑性プラスチックよりも高い耐熱性を有している。しかし、エポキシ樹脂は熱や紫外線により黄変やクラックが発生し易く、成形物の耐衝撃性が低い（すなわち、脆い）ことが問題であった。また（メタ）アクリレート樹脂は、加工し易く、耐熱

性、耐衝撃性の点では優れているが、吸水し易く、それによる寸法変化率が大きいことが問題であった。

[0005] 一方、シリコーンは、加工し易く軽量で、透明性、耐熱性、寸法安定性、耐衝撃性、耐候性、及び耐水性の点で優れるため、無機ガラス代替材料として期待されており、シリコーンを光学材料や電子材料等に用いること、より具体的には、LED素子のモールド部材等に用いること（特許文献1、2）、カラーフィルター材料に用いること（特許文献3）等が提案されている。

[0006] シリコーンを光学材料や電子材料等として使用する場合は、通常、溶剤に溶解した状態で使用されるが、シリコーンの溶剤としてはトルエンやキシレンが使用されており、これらの溶剤は高懸念物質（SVHC：Substances of Very High Concern）規制等によって使用が制限されていることから、シリコーンの溶解性に優れ、且つ安全性に優れた溶剤が求められていた。

先行技術文献

特許文献

[0007] 特許文献1：特開平10-228249号公報

特許文献2：特開平10-242513号公報

特許文献3：特開2000-123981号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0008] 従って、本発明の目的は、安全性に優れ、且つシリコーン溶解性に優れた溶剤を提供することにある。

本発明の他の目的は、前記溶剤とシリコーンとを含むシリコーン組成物を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0009] 本発明者等は上記課題を解決するため鋭意検討した結果、下記式（a-1）又は下記式（a-2）で表される溶剤はSVHC規制の対象では無く、安全性に優れ、室温でも高いシリコーン溶解性を示すことを見いだした。更に、必要に

応じて、前記溶剤に一般的に光学材料や電子材料用途に使用される溶剤を混合すると、塗布性、乾燥性をさらに向上し得ることを見出した。本発明はこれらの知見に基づいて完成させたものである。

[0010] すなわち、本発明は、下記式 (a-1) 又は下記式 (a-2) で表される溶剤 (A) を 1 種又は 2 種以上含むシリコン溶解用溶剤を提供する。



(式中、 R^1 、 R^2 は、同一又は異なって、エーテル結合を含んでいても良い炭素数 3～11 のアルキル基又はシクロアルキル基を示す)

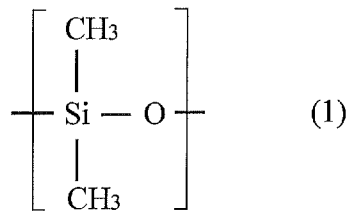
[0011] 本発明は、また、溶剤 (A) が、エチレングリコールジメチルエーテル、ジエチレングリコールメチルブチルエーテル、プロピレングリコールメチルー n - プロピルエーテル、プロピレングリコールメチルー n - ブチルエーテル、プロピレングリコールメチルイソアミルエーテル、ジプロピレングリコールジメチルエーテル、ジプロピレングリコールメチルー n - プロピルエーテル、ジプロピレングリコールメチルー n - ブチルエーテル、ジプロピレングリコールメチルイソアミルエーテル、ジプロピレングリコールメチルシクロペンチルエーテル、シクロペンチルメチルエーテル、シクロヘキシルメチルエーテル、及びシクロヘキサノールアセテートから選択される少なくとも 1 種の溶剤である前記のシリコン溶解用溶剤を提供する。

[0012] 本発明は、また、溶剤 (A) が、ジプロピレングリコールメチルー n - ブチルエーテル及び／又はシクロヘキシルメチルエーテルである前記のシリコン溶解用溶剤を提供する。

[0013] 本発明は、また、前記のシリコン溶解用溶剤と、シリコンとを含むシリコン組成物を提供する。

[0014] 本発明は、また、シリコンが、下記式 (1)

[化1]



で表される繰り返し単位を有する、直鎖状又は環状のオルガノポリシロキサンである前記のシリコーン組成物を提供する。

[0015] 本発明は、また、シリコーンが、直鎖状又は環状のビニル基含有ポリジメチルシロキサンである前記のシリコーン組成物を提供する。

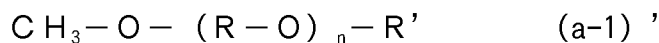
[0016] すなわち、本発明は以下に関する。

[1] 下記式 (a-1) 又は下記式 (a-2) で表される溶剤 (A) を1種又は2種以上含むシリコーン溶解用溶剤。



(式中、 R^1 、 R^2 は、同一又は異なって、エーテル結合を含んでも良い炭素数3～11のアルキル基又はシクロアルキル基を示す)

[2] 式 (a-1) で表される溶剤が下記式 (a-1)' で表される溶剤である [1] に記載のシリコーン溶解用溶剤。



(式中、Rは炭素数1～3のアルキレン基を示し、 R' は炭素数1～11のアルキル基又は3～8員のシクロアルキル基を示す。nは0～3の整数を示す)

[3] 溶剤 (A) が、エチレングリコールジメチルエーテル、ジエチレングリコールメチルブチルエーテル、プロピレングリコールメチル-n-プロピルエーテル、プロピレングリコールメチル-n-ブチルエーテル、プロピレングリコールメチルイソアミルエーテル、ジプロピレングリコールジメチルエーテル、ジプロピレングリコールメチル-n-プロピルエーテル、ジプロピレングリコールメチル-n-ブチルエーテル、ジプロピレングリコール

メチルイソアミルエーテル、ジプロピレングリコールメチルシクロペンチルエーテル、シクロペンチルメチルエーテル、シクロヘキシルメチルエーテル、及びシクロヘキサノールアセテートから選択される少なくとも１種の溶剤である〔１〕に記載のシリコーン溶解用溶剤。

〔４〕 溶剤（Ａ）が、ジプロピレングリコールメチルーｎ－ブチルエーテル及び／又はシクロヘキシルメチルエーテルである〔１〕に記載のシリコーン溶解用溶剤。

〔５〕 溶剤（Ａ）をシリコーン溶解用溶剤全量（１００重量％）の５～１００重量％含有する〔１〕～〔４〕の何れか１つに記載のシリコーン溶解用溶剤。

〔６〕 室温（１５～３０℃）におけるシリコーンの溶解度が、シリコーン溶解用溶剤１００重量部に対して４２重量部以上、３００重量部未満である〔１〕～〔５〕の何れか１つに記載のシリコーン溶解用溶剤。

〔７〕 〔１〕～〔６〕の何れか１つに記載のシリコーン溶解用溶剤と、シリコーンとを含むシリコーン組成物。

〔８〕 シリコーンが、式（１）で表される繰り返し単位を有する、直鎖状又は環状のオルガノポリシロキサンである〔７〕に記載のシリコーン組成物。

〔９〕 シリコーンが、直鎖状又は環状のビニル基含有ポリジメチルシロキサンである〔７〕に記載のシリコーン組成物。

〔１０〕 シリコーンの含有量がシリコーン溶解用溶剤１００重量部に対して４２重量部以上、３００重量部未満である〔７〕～〔９〕の何れか１つに記載のシリコーン組成物。

〔１１〕 シリコーン組成物中のシリコーン溶解用溶剤の含有量が３０～９０重量％である〔７〕～〔１０〕の何れか１つに記載のシリコーン組成物。

〔１２〕 ２５℃における粘度（Ｅ型粘度計を用いて測定、ローター：１° ３４′ ×Ｒ２４、回転数：１０ｒｐｍ）が１～４００ｃｐである〔７〕～〔１１〕の何れか１つに記載のシリコーン組成物。

発明の効果

[0017] 本発明のシリコーン溶解用溶剤は、SVHC規制の対象では無く、安全性に優れ、室温でもシリコーンを高濃度で溶解することができる。また、低粘度で作業性に優れ、且つ厚膜のシリコーン部材を形成可能なシリコーン組成物を形成することができる。そのため、本発明のシリコーン溶解用溶剤でシリコーンを溶解して得られるシリコーン組成物は、例えば、LEDデバイスの製造に使用する封止材、ダイボンド材、ダム材、光導波路やレンズの形成材料；PCB（Printed Circuit Board）の製造に使用するシール材、ポッティング材、コーティング材；自動車の電子制御ユニットに使用する放熱材等として好適に使用することができる。

発明を実施するための形態

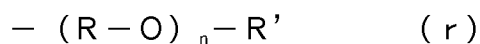
[0018] [シリコーン溶解用溶剤]

本発明のシリコーン溶解用溶剤は、下記式（a-1）又は下記式（a-2）で表される溶剤（A）を1種又は2種以上含有する。



（式中、 R^1 、 R^2 は、同一又は異なって、エーテル結合を含んでいても良い炭素数3～11のアルキル基又はシクロアルキル基を示す）

[0019] 前記 R^1 基、 R^2 基は、エーテル結合を含んでいても良い炭素数3～11のアルキル基又はシクロアルキル基であり、より具体的には、下記式（r）で表される。



（式中、Rはアルキレン基を示し、 R' はアルキル基又はシクロアルキル基を示す。nは0以上の整数を示す）

[0020] 前記Rとしては、例えば、メチレン、エチレン、メチルエチレン、トリメチレン基等の炭素数1～3の直鎖状又は分岐鎖状のアルキレン基等を挙げることができる。

[0021] 前記 R' としては、例えば、メチル、エチル、プロピル、イソプロピル、

ブチル、イソブチル、s-ブチル、t-ブチル、ペンチル、イソアミル、ヘキシル、デシル、ウンデシル基などの炭素数1~11（好ましくは1~10、さらに好ましくは1~4）程度のアルキル基；シクロプロピル、シクロブチル、シクロペンチル、シクロヘキシル、シクロオクチル基などの3~8員（好ましくは5~7員）程度のシクロアルキル基等を挙げることができる。

[0022] 前記nは0以上の整数であり、好ましくは1~3の整数である。

[0023] 式(a-1)で表される溶剤としては、例えば、シクロペンチルメチルエーテル、シクロヘキシルメチルエーテル、(ジ)プロピレングリコールジメチルエーテル、(ジ)プロピレングリコールメチルエチルエーテル、(ジ)プロピレングリコールメチルプロピルエーテル、(ジ)プロピレングリコールメチルブチルエーテル、(ジ)プロピレングリコールメチルペンチルエーテル、(ジ)プロピレングリコールメチルイソアミルエーテル、(ジ)プロピレングリコールメチルシクロペンチルエーテル、(ジ)エチレングリコールジメチルエーテル、(ジ)エチレングリコールメチルエチルエーテル、(ジ)エチレングリコールメチルプロピルエーテル、(ジ)エチレングリコールメチルブチルエーテル、(ジ)エチレングリコールメチルペンチルエーテル、(ジ)エチレングリコールメチルイソアミルエーテル、(ジ)エチレングリコールメチルシクロペンチルエーテル等を挙げることができる。尚、本明細書において「(ジ)プロピレングリコール」は「プロピレングリコール」と「ジプロピレングリコール」を示し、「(ジ)エチレングリコール」は「エチレングリコール」と「ジエチレングリコール」を示す。

[0024] 式(a-2)で表される溶剤としては、例えば、シクロペンタノールアセテート、シクロヘキサノールアセテート、(ジ)プロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート、(ジ)プロピレングリコールモノエチルエーテルアセテート、(ジ)プロピレングリコールモノプロピルエーテルアセテート、(ジ)プロピレングリコールモノブチルエーテルアセテート、(ジ)プロピレングリコールモノペンチルエーテルアセテート、(ジ)プロピレングリコールモノイソアミルエーテルアセテート、(ジ)プロピレングリコールモノ

シクロペンチルエーテルアセテート、(ジ)エチレングリコールモノメチルエーテルアセテート、(ジ)エチレングリコールモノエチルエーテルアセテート、(ジ)エチレングリコールモノプロピルエーテルアセテート、(ジ)エチレングリコールモノブチルエーテルアセテート、(ジ)エチレングリコールモノペンチルエーテルアセテート、(ジ)エチレングリコールモノイソアミルエーテルアセテート、(ジ)エチレングリコールモノシクロペンチルエーテルアセテート等を挙げることができる。

[0025] 本発明の溶剤(A)としては、なかでも、エチレングリコールジメチルエーテル、ジエチレングリコールメチルーn-ブチルエーテル、プロピレングリコールメチルーn-プロピルエーテル、プロピレングリコールメチルーn-ブチルエーテル、プロピレングリコールメチルイソアミルエーテル、ジプロピレングリコールジメチルエーテル、ジプロピレングリコールメチルーn-プロピルエーテル、ジプロピレングリコールメチルーn-ブチルエーテル、ジプロピレングリコールメチルイソアミルエーテル、ジプロピレングリコールメチルシクロペンチルエーテル、シクロペンチルメチルエーテル、シクロヘキシルメチルエーテル、及びシクロヘキサノールアセテートから選択される少なくとも1種を使用することが好ましい。

[0026] 本発明の溶剤(A)としては、特に、ジプロピレングリコールメチルーn-ブチルエーテル及び／又はシクロヘキシルメチルエーテルを少なくとも含有することがシリコンの溶解性に特に優れる点で好ましい。

[0027] シリコン溶解用溶剤中(100重量%)における溶剤(A)の含有量(2種以上を組み合わせる場合はその総量)は、5重量%以上(例えば5~100重量%)が好ましく、より好ましくは10重量%以上(例えば10~100重量%)、特に好ましくは50重量%以上(例えば50~100重量%)、最も好ましくは80重量%以上(例えば80~100重量%)である。溶剤(A)の含有量が上記範囲を下回ると、シリコンの溶解性が低下する傾向がある。

[0028] (溶剤(B))

本発明のシリコン溶解用溶剤は、上記溶剤（A）以外にも、一般的に電子材料用途に使用される溶剤であって、上記溶剤（A）と相溶する他の溶剤（＝溶剤（B））を含有してもよい。

[0029] 溶剤（B）としては、例えば、（モノ、ジ、トリ）アルキレングリコールモノアルキルエーテル、（モノ、ジ）アルキレングリコールジアルキルエーテル、（モノ、ジ）アルキレングリコールジアセテート、 C_{1-12} アルキルアセテート、 C_{3-6} アルコール、 C_{3-6} アルカンジオール、 C_{3-6} アルカンジオールモノアルキルエーテル、 C_{3-6} アルカンジオールジアセテート、グリセリントリアセテート、ヒドロキシカルボン酸エステル、ヒドロキシカルボン酸ジエステル、アルコキシカルボン酸エステル、環状ケトン、ラクトン、環状エーテル、アミド類、ピリジン類、芳香族アセテート、アミン類等を挙げることができる。これらは1種を単独で又は2種以上を組み合わせ使用することができる。

[0030] 前記（モノ、ジ、トリ）アルキレングリコールモノアルキルエーテルとしては（モノ、ジ、トリ） C_{1-3} アルキレングリコールモノ C_{1-20} アルキルエーテルが好ましく、例えば、エチレングリコールモノメチルエーテル、エチレングリコールモノエチルエーテル、エチレングリコールー n －プロピルエーテル、エチレングリコールー n －ブチルエーテル、ジエチレングリコールモノメチルエーテル、ジエチレングリコールモノエチルエーテル、ジエチレングリコールー n －プロピルエーテル、ジエチレングリコールー n －ブチルエーテル、プロピレングリコールモノメチルエーテル、プロピレングリコールモノエチルエーテル、プロピレングリコールー n －プロピルエーテル、プロピレングリコールー n －ブチルエーテル、ジプロピレングリコールモノメチルエーテル、ジプロピレングリコールモノエチルエーテル、ジプロピレングリコールー n －プロピルエーテル、ジプロピレングリコールー n －ブチルエーテル、トリプロピレングリコールモノメチルエーテル、トリプロピレングリコールー n －ブチルエーテル等を挙げることができる。

[0031] 前記（モノ、ジ）アルキレングリコールジアルキルエーテルとしては（モ

ノ、ジ) C_{1-3} アルキレングリコールジ C_{1-20} アルキルエーテルが好ましく、例えば、エチレングリコールジエチルエーテル、エチレングリコールジプロピルエーテル、エチレングリコールジブチルエーテル、プロピレングリコールジエチルエーテル、プロピレングリコールジプロピルエーテル、プロピレングリコールジブチルエーテル、ジエチレングリコールジエチルエーテル、ジエチレングリコールジプロピルエーテル、ジエチレングリコールジブチルエーテル、ジプロピレングリコールジエチルエーテル、ジプロピレングリコールジプロピルエーテル、ジプロピレングリコールジブチルエーテル等を挙げることができる。

[0032] 前記(モノ、ジ)アルキレングリコールジアセテートとしては(モノ、ジ) C_{1-3} アルキレングリコールジアセテートが好ましく、例えば、エチレングリコールジアセテート、ジエチレングリコールジアセテート、プロピレングリコールジアセテート、ジプロピレングリコールジアセテート等を挙げることができる。

[0033] 前記 C_{1-12} アルキルアセテートとしては、例えば、メチルアセテート、エチルアセテート、プロピルアセテート、ブチルアセテート、ペンチルアセテート、ヘキシルアセテート、ヘプチルアセテート、オクチルアセテート、デシルアセテート、ドデシルアセテート等を挙げることができる。

[0034] 前記 C_{3-6} アルコールとしては、例えば、*n*-プロピルアルコール、イソプロピルアルコール、*n*-ブチルアルコール、*sec*-ブチルアルコール、*tert*-ブチルアルコール、*n*-ペンチルアルコール、*n*-ヘキシルアルコール、2-ヘキシルアルコール等を挙げることができる。

[0035] 前記 C_{3-6} アルカンジオールとしては、例えば、1, 3-ブチレングリコール、1, 4-ブタンジオール、1, 6-ヘキサジオール等を挙げることができる。

[0036] 前記 C_{3-6} アルカンジオールモノアルキルエーテルとしては C_{3-6} アルカンジオールモノ C_{1-3} アルキルエーテルが好ましく、例えば、3-メトキシブタノール等を挙げることができる。

- [0037] 前記C₃₋₆アルカンジオールジアセテートとしては、例えば、1, 3-ブチレンジグリコールジアセテート、1, 4-ブタンジオールジアセテート、1, 6-ヘキサジオールジアセテート等を挙げることができる。
- [0038] 前記ヒドロキシカルボン酸エステルとしてはヒドロキシカルボン酸C₁₋₃アルキルエステルが好ましく、例えば、乳酸メチル、乳酸エチル等を挙げることができる。
- [0039] 前記ヒドロキシカルボン酸ジエステルとしては、例えば、乳酸メチルアセテート、乳酸エチルアセテート等を挙げることができる。
- [0040] 前記アルコキシカルボン酸エステルとしてはC₁₋₃アルコキシカルボン酸C₁₋₃アルキルエステルが好ましく、例えば、メトキシプロピオン酸メチル、エトキシプロピオン酸エチル等を挙げることができる。
- [0041] 前記環状ケトンとしては3～8員環状ケトンが好ましく、例えば、シクロペンタノン、シクロヘキサノン、4-ケトイソホロン等を挙げることができる。
- [0042] 前記ラクトン類としては、例えば、β-ブチロラクトン、γ-ブチロラクトン、ε-カプロラクトン、δ-バレロラクトン、γ-バレロラクトン、α-アセチル-γ-ブチロラクトン等を挙げることができる。
- [0043] 前記環状エーテルとしては、例えば、テトラヒドロフラン、テトラヒドロフルフリルアルコール、テトラヒドロフルフリルアセテート等を挙げることができる。
- [0044] 前記アミド類としては、例えば、ジメチルホルムアミド等を挙げることができる。
- [0045] 前記ピリジン類としては、例えば、ピリジン、メチルピリジン等を挙げることができる。
- [0046] 前記芳香族アセテートとしては、例えば、酢酸フェニル等を挙げることができる。
- [0047] 前記アミン類としては、例えば、ジエチルアミン、トリエチルアミン等を挙げることができる。

[0048] 本発明では、上記溶剤（A）と溶剤（B）を併用することにより、シリコーンを高濃度に含有し、且つ、塗布性、乾燥性、安全性、分散性、溶解性等に優れるシリコーン組成物を形成することができる。

[0049] 塗布性をより向上するためには、前記（モノ、ジ、トリ）アルキレングリコールモノアルキルエーテル、（モノ、ジ）アルキレングリコールジアルキルエーテル、（モノ、ジ）アルキレングリコールジアセテート、 C_{7-12} アルキルアセテート、及びアルコキシカルボン酸エステルから選択される溶剤を1種又は2種以上併用することが効果的である。

[0050] 染料溶解性をより向上するためには、プロピレングリコールモノメチルエーテル等のモノ C_{3-6} アルキレングリコールモノアルキルエーテル、 C_{3-6} アルカンジオールモノアルキルエーテル、ヒドロキシカルボン酸エステル、ヒドロキシカルボン酸ジエステル、 C_{3-6} アルコール、及び C_{3-6} アルカンジオールから選択される溶剤を1種又は2種以上併用することが効果的である。

[0051] 乾燥性をより向上するためには、 C_{1-6} アルキルアセテートを1種又は2種以上併用することが効果的である。

[0052] 溶剤（A）と溶剤（B）とを併用する場合、その混合比（前者／後者（重量比））は、例えば5／95～99／1、好ましくは10／90～99／1である。溶剤（B）に対する溶剤（A）の割合が上記範囲を下回ると、シリコーンの溶解性が低下する傾向がある。尚、溶剤（A）として2種類以上の溶剤を組み合わせる場合にはその合計量である。溶剤（B）についても同様である。

[0053] 本発明のシリコーン溶解用溶剤は溶剤（A）を含有するため、比較的低温でも高いシリコーンの溶解性を有する。例えば、室温におけるシリコーンの溶解度は、シリコーン溶解用溶剤100重量部に対して、例えば42重量部以上、300重量部未満程度、好ましくは100重量部以上、300重量部未満、特に好ましくは180重量部以上、280重量部以下である。

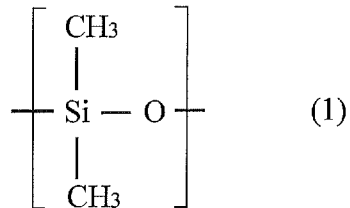
[0054] [シリコーン組成物]

本発明のシリコーン組成物は、上記シリコーン溶解用溶剤と、シリコーン

とを含むことを特徴とする。

[0055] 本発明のシリコーンとしては、例えば、下記式（１）

[化2]



で表される繰り返し単位（ジメチルシロキサン結合）を有する、直鎖状又は環状のオルガノポリシロキサンを挙げることができる。シリコーンは１種を単独で、又は２種以上を組み合わせ使用することができる。

[0056] 本発明のシリコーンとしては、より具体的には、直鎖状又は環状の、ポリジメチルシロキサン、ビニル基含有ポリジメチルシロキサン、フェニル基含有ポリジメチルシロキサン、及びフルオロ基含有ポリジメチルシロキサン等を挙げることができる。

[0057] また、本発明のシリコーンは、縮合反応型シリコーンであってもよく、付加反応型シリコーンであってもよい。本発明においては、なかでも、付加反応型シリコーンが、硬化時に副生物（アウトガス）を生じないものであることから、表面層の膜厚が均一で、平坦性に優れた塗膜を形成することができる点で好ましい。

[0058] 本発明においては、例えば、商品名「KE-106」、「KE-1600」、「KE-1603」、「KE-1606」、「KE-1310ST」、「KE-1300T」、「KE-1314」、「KE-1241」、「KE-103」（以上、信越化学工業（株）製）、商品名「TSE3402」、「TSE3453」、「TSE3455T」、「TSE3457」、「TSE3466」（以上、モメンティブ・パフォーマンス・マテリアルズ社製）等の市販品を使用することができる。

[0059] 本発明のシリコーン組成物は、例えば、上記シリコーン溶解用溶剤と上記シリコーンとを混合し、室温（１５～３０℃）で、０．５～１時間程度攪拌

することにより調製することができる。

[0060] 本発明のシリコーン組成物中のシリコーンの含有量は、用途に応じて適宜調整することができ、例えば、シリコーンとして前記式（１）で表される繰り返し単位を有する直鎖状又は環状のオルガノポリシロキサンを使用する場合は、シリコーン溶解用溶剤１００重量部に対して、例えば４２重量部以上、３００重量部未満程度、好ましくは４２～２８０重量部の範囲で任意に選択することができる。

[0061] 本発明のシリコーン組成物中のシリコーン溶解用溶剤の含有量は、例えば９０重量％以下である。その下限は、例えば３０重量％、好ましくは４０重量％、特に好ましくは５０重量％であり、上限は、好ましくは８０重量％、特に好ましくは７０重量％である。

[0062] 本発明のシリコーン組成物中のシリコーン溶解用溶剤の含有量は、シリコーンの厚膜形成ができる点で、シリコーンとして前記式（１）で表される繰り返し単位を有する直鎖状又は環状のオルガノポリシロキサンを使用した場合は、該シリコーンに対し、例えば９倍（重量）以下が好ましく、更に好ましくは４倍（重量）以下、特に好ましくは２．３倍（重量）以下である。下限は、例えば０．４倍（重量）、特に好ましくは０．６倍（重量）、最も好ましくは１倍（重量）である。

[0063] 本発明のシリコーン組成物には、上記シリコーンと上記シリコーン溶解用溶剤以外にも、一般的なシリコーン組成物に含まれる他の成分（例えば、硬化剤、硬化触媒、遅延剤、酸化防止剤、可塑剤等）を必要に応じて適宜配合することができる。

[0064] 本発明のシリコーン組成物は低粘度で作業性に優れ、２５℃における粘度は、例えば１～４００ｃＰ程度である。尚、シリコーン組成物の粘度は、例えば、Ｅ型粘度計を用いて測定することができる（ローター：１°３４′×Ｒ２４、回転数：１０ｒｐｍ、測定温度：２５℃）。

[0065] 本発明のシリコーン組成物は、例えば、ＬＥＤデバイスの製造に使用する封止材、ダイボンダ材、ダム材、光導波路やレンズの形成材料；ＰＣＢ（Pri

nted Circuit Board) の製造に使用するシール材、ポッティング材、コーティング材；自動車の電子制御ユニットに使用する放熱材等として好適に使用することができる。

実施例

[0066] 以下、実施例により本発明をより具体的に説明するが、本発明はこれらの実施例により限定されるものではない。

[0067] 実施例 1

白金触媒と遅延剤を含むビニル基含有ポリジメチルシロキサン（商品名「KE-106」、信越化学工業（株）製、25℃における粘度：3790 cP）と、シリコーン溶解用溶剤としてジプロピレングリコールメチルー n - ブチルエーテル（（株）ダイセル製）を混合し、20℃環境下で1時間程度攪拌して、シリコーン濃度が70重量%のシリコーン組成物（25℃における粘度：353 cP）、及び75重量%のシリコーン組成物を調製した。

得られたシリコーン組成物中に、シリコーンの不溶物が存在するか否かを目視で確認し、下記基準によりシリコーン溶解用溶剤のシリコーン溶解性を評価した。

＜溶解性の評価基準＞

不溶物が確認されなかった場合：○（溶解）

不溶物が確認された場合：×（不溶解）

[0068] 実施例 2、比較例 1 ～ 2

ジプロピレングリコールメチルー n - ブチルエーテルに代えて、表 1 に示したシリコーン溶解用溶剤を使用した以外は実施例 1 と同様にしてシリコーン組成物を調製し、シリコーン溶解用溶剤のシリコーン溶解性を評価した。

尚、シリコーン溶解用溶剤としては、シクロヘキシルメチルエーテル（和光純薬工業（株）製）、トルエン（和光純薬工業（株）製）、キシレン（和光純薬工業（株）製）を使用した。

[0069]

[表1]

表1

	シリコーン溶解用溶剤	シリコーン濃度	
		70.0%	75.0%
実施例1	ジプロピレングリコール メチル-n-ブチルエーテル	○	×
実施例2	シクロヘキシルメチルエーテル	○	×
比較例1	トルエン	○	×
比較例2	キシレン	○	×

[0070] 上記表1より、本願の溶剤は、室温において、従来使用されていたトルエンやキシレンと同等の優れたシリコーン溶解性を有する。

また、本願の溶剤は、トルエンやキシレンと異なり、SVHC規制の対象では無く、安全性に優れる。

そのため、本願の溶剤は、光デバイスや電子デバイスの製造において使用されるシリコーン溶解用溶剤として好適に使用することができる。

産業上の利用可能性

[0071] 本発明のシリコーン溶解用溶剤は、SVHC規制の対象では無く、安全性に優れ、室温でもシリコーンを高濃度で溶解することができる。また、低粘度で作業性に優れ、且つ厚膜のシリコーン部材を形成可能なシリコーン組成物を形成することができる。そのため、本発明のシリコーン溶解用溶剤でシリコーンを溶解して得られるシリコーン組成物は、例えば、LEDデバイスの製造に使用する封止材、ダイボンド材、ダム材、光導波路やレンズの形成材料；PCBの製造に使用するシール材、ポッティング材、コーティング材；自動車の電子制御ユニットに使用する放熱材等として好適に使用することができる。

請求の範囲

[請求項1] 下記式 (a-1) 又は下記式 (a-2) で表される溶剤 (A) を 1 種又は 2 種以上含むシリコーン溶解用溶剤。



(式中、 R^1 、 R^2 は、同一又は異なって、エーテル結合を含んでいても良い炭素数 3 ～ 11 のアルキル基又はシクロアルキル基を示す)

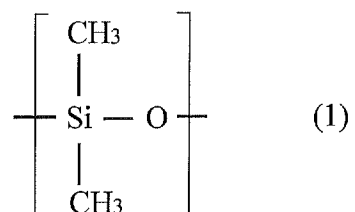
[請求項2] 溶剤 (A) が、エチレングリコールジメチルエーテル、ジエチレングリコールメチルブチルエーテル、プロピレングリコールメチルー n-プロピルエーテル、プロピレングリコールメチルー n-ブチルエーテル、プロピレングリコールメチルイソアミルエーテル、ジプロピレングリコールジメチルエーテル、ジプロピレングリコールメチルー n-プロピルエーテル、ジプロピレングリコールメチルー n-ブチルエーテル、ジプロピレングリコールメチルイソアミルエーテル、ジプロピレングリコールメチルシクロペンチルエーテル、シクロペンチルメチルエーテル、シクロヘキシルメチルエーテル、及びシクロヘキサノールアセテートから選択される少なくとも 1 種の溶剤である請求項 1 に記載のシリコーン溶解用溶剤。

[請求項3] 溶剤 (A) が、ジプロピレングリコールメチルー n-ブチルエーテル及び／又はシクロヘキシルメチルエーテルである請求項 1 に記載のシリコーン溶解用溶剤。

[請求項4] 請求項 1 ～ 3 の何れか 1 項に記載のシリコーン溶解用溶剤と、シリコーンとを含むシリコーン組成物。

[請求項5] シリコーンが、下記式 (1)

[化1]



で表される繰り返し単位を有する、直鎖状又は環状のオルガノポリシロキサンである請求項4に記載のシリコーン組成物。

[請求項6] シリコーンが、直鎖状又は環状のビニル基含有ポリジメチルシロキサンである請求項4に記載のシリコーン組成物。

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/052195

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C08L83/04(2006.01)i, C08K5/06(2006.01)i, C08K5/101(2006.01)i, C08L83/07(2006.01)i

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)

C08L83/00-83/16, C08K3/00-13/08, C09D183/00-183/16, C09J183/00-183/16, C09K3/10

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
CAPLUS/REGISTRY (STN)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2006/068181 A1 (Hitachi Chemical Co., Ltd.), 29 June 2006 (29.06.2006), claims (particularly, claim 5); paragraphs [0115] to [0117] & JP 2006-213908 A & US 2008/0260956 A1 & EP 1829945 A1	1-6
X	JP 2006-183027 A (Hitachi Chemical Co., Ltd.), 13 July 2006 (13.07.2006), claims; paragraph [0052] & JP 2006-183028 A & JP 2006-183029 A	1-6
X	JP 2007-31697 A (Hitachi Chemical Co., Ltd.), 08 February 2007 (08.02.2007), claims; paragraphs [0080] to [0082] & JP 2007-31696 A	1-6

☒ 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
15 April 2015 (15.04.15)

Date of mailing of the international search report
28 April 2015 (28.04.15)

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/JP2015/052195

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2011-64770 A (Sumitomo Chemical Co., Ltd.), 31 March 2011 (31.03.2011), claims (particularly, claims 7, 9); paragraphs [0141] to [0151] (Family: none)	1-6
X	JP 2011-22557 A (Sumitomo Chemical Co., Ltd.), 03 February 2011 (03.02.2011), claims; paragraphs [0081] to [0092] (Family: none)	1-6
X	WO 2011/149029 A1 (JSR Corp.), 01 December 2011 (01.12.2011), claims (particularly, claim 13); paragraphs [0055] to [0057] & JP 2011-248242 A & US 2013/0084394 A1 & EP 2579304 A1	1-6
X	WO 2011/052611 A1 (JSR Corp.), 05 May 2011 (05.05.2011), claims; paragraphs [0077] to [0083] & JP 2011-118373 A & US 2010/0178620 A1	1-6
X	JP 2011-241291 A (Tosoh Corp.), 01 December 2011 (01.12.2011), claims; paragraphs [0058], [0060], [0065] to [0066] (Family: none)	1-6
P,X	JP 2014-157299 A (Shin-Etsu Chemical Co., Ltd.), 28 August 2014 (28.08.2014), claims (particularly, claim 4); paragraphs [0099], [0106] & US 2014/0234785 A1	1-6
P,X	WO 2014/185435 A1 (Rasa Industries, Ltd.), 20 November 2014 (20.11.2014), claims; paragraphs [0055] to [0067] (Family: none)	1-6

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. C08L83/04(2006.01)i, C08K5/06(2006.01)i, C08K5/101(2006.01)i, C08L83/07(2006.01)i

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（I P C））

Int.Cl. C08L83/00-83/16, C08K3/00-13/08, C09D183/00-183/16, C09J183/00-183/16, C09K3/10

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 5 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 5 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 5 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
X	WO 2006/068181 A1（日立化成工業株式会社）2006.06.29, 請求の範囲(特に請求項5), [0115]～[0117] & JP 2006-213908 A & US 2008/0260956 A1 & EP 1829945 A1	1-6
X	JP 2006-183027 A（日立化成工業株式会社）2006.07.13, 特許請求の範囲, [0052] & JP 2006-183028 A & JP 2006-183029 A	1-6
X	JP 2007-31697 A（日立化成工業株式会社）2007.02.08, 特許請求の範囲, [0080]～[0082] & JP 2007-31696 A	1-6

☒ C 欄の続きにも文献が列挙されている。☐ 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

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的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

「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矛盾するものではなく、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

国際調査を完了した日

1 5 . 0 4 . 2 0 1 5

国際調査報告の発送日

2 8 . 0 4 . 2 0 1 5

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）
郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

前田 孝泰

4 J

9 4 5 6

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 4 5 7

C (続き) . 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
X	JP 2011-64770 A (住友化学株式会社) 2011.03.31, 特許請求の範囲 (特に請求項7, 請求項9), [0141]～[0151] (ファミリーなし)	1-6
X	JP 2011-22557 A (住友化学株式会社) 2011.02.03, 特許請求の範囲, [0081]～[0092] (ファミリーなし)	1-6
X	WO 2011/149029 A1 (J S R株式会社) 2011.12.01, 請求の範囲(特に 請求項13), [0055]～[0057] & JP 2011-248242 A & US 2013/0084394 A1 & EP 2579304 A1	1-6
X	WO 2011/052611 A1 (J S R株式会社) 2011.05.05, 請求の範囲, [0077]～[0083] & JP 2011-118373 A & US 2010/0178620 A1	1-6
X	JP 2011-241291 A (東ソー株式会社) 2011.12.01, 特許請求の範囲, [0058], [0060], [0065]～[0066] (ファミリーなし)	1-6
P X	JP 2014-157299 A (信越化学工業株式会社) 2014.08.28, 特許請求 の範囲(特に請求項4), [0099], [0106] & US 2014/0234785 A1	1-6
P X	WO 2014/185435 A1 (ラサ工業株式会社) 2014.11.20, 請求の範囲, [0055]～[0067] (ファミリーなし)	1-6