

(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  
2025年1月9日(09.01.2025)



(10) 国際公開番号

WO 2025/009544 A1

(51) 国際特許分類:

G03F 7/004 (2006.01) G03F 7/027 (2006.01)  
B65D 77/00 (2006.01) H10K 50/10 (2023.01)  
C08F 8/34 (2006.01) H10K 59/10 (2023.01)  
C08F 220/20 (2006.01) H10K 59/122 (2023.01)  
C08G 75/045 (2016.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2024/024009

(22) 国際出願日: 2024年7月3日(03.07.2024)

(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 2023-111649 2023年7月6日(06.07.2023) JP

(71) 出願人: セントラル硝子株式会社  
(CENTRAL GLASS COMPANY, LIMITED) [JP/  
JP]; 〒7550001 山口県宇部市大字沖宇部 5  
2 5 3 番地 Yamaguchi (JP).

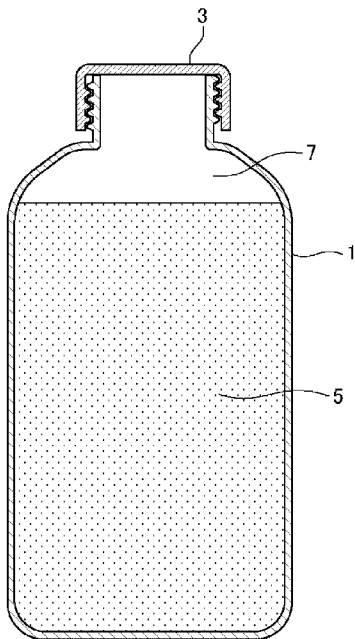
(72) 発明者: 兼子 譲(KANEKO Yuzuru); 〒1010054  
東京都千代田区神田錦町 3 丁目 7 番地 1  
セントラル硝子株式会社内 Tokyo (JP). 坂  
井田 悠太(SAKAIDA Yuta); 〒1010054 東京都  
千代田区神田錦町 3 丁目 7 番地 1 セント  
ラル硝子株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 速水 進治(HAYAMI Shinji); 〒1410031  
東京都品川区西五反田 7 丁目 9 番 2 号 K  
DX 五反田ビル 9 階 Tokyo (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,

(54) Title: CONTAINER CONTAINING CURABLE COMPOSITION, METHOD FOR PRODUCING CURED FILM, PATTERN, LIGHT-EMITTING ELEMENT, DISPLAY DEVICE, AND METHOD FOR PRODUCING CURABLE COMPOSITION

(54) 発明の名称: 硬化性組成物入り容器、硬化膜の製造方法、パターン、発光素子、表示装置および硬化性組成物の製造方法



(57) Abstract: Provided is a container containing a curable composition. A curable composition containing a compound having an ethylenic carbon-carbon double bond, one or more thiol-based compounds selected from the group consisting of thiol and thiol precursor, and a radical initiator, and an oxygen-containing gas are sealed in the container having a sealing capability. Moreover, provided is a method for producing a curable composition, the method comprising: a preparation step for preparing a mixture by mixing a compound having an ethylenic carbon-carbon double bond, one or more thiol base compounds selected from the group consisting of thiol and thiol precursor, and a radical initiator; and an oxygen contact step for bringing the mixture in contact with an oxygen-containing gas.



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))

(57) 要約: エチレン性炭素-炭素二重結合を有する化合物と、チオールおよびチオール前駆体からなる群より選ばれる1または2以上のチオール系化合物と、ラジカル開始剤と、を含む硬化性組成物と、酸素含有気体と、が、密封性を有する容器内に密封された、硬化性組成物入り容器。また、エチレン性炭素-炭素二重結合を有する化合物と、チオールおよびチオール前駆体からなる群より選ばれる1または2以上のチオール系化合物と、ラジカル開始剤と、を混合して混合物を調製する調製工程と、混合物を、酸素含有気体と接触させる酸素接触工程と、を含む、硬化性組成物の製造方法。

## 明 細 書

発明の名称：

硬化性組成物入り容器、硬化膜の製造方法、パターン、発光素子、表示装置および硬化性組成物の製造方法

### 技術分野

[0001] 本発明は、硬化性組成物入り容器、硬化膜の製造方法、パターン、発光素子、表示装置および硬化性組成物の製造方法に関する。

### 背景技術

[0002] ネガ型硬化性組成物などの硬化性組成物については、産業的重要性や応用分野の広さのため、様々な改良検討が継続的に行われている。

[0003] 一例として、特許文献1は、光学素子の隔壁の形成に好ましく使用可能な組成物として、エチレン性二重結合を有するアルカリ可溶性樹脂又はアルカリ可溶性単量体と、光重合開始剤と、1分子中にメルカプト基を3個以上有するチオール化合物と、撥インク剤と、を含有するネガ型感光性樹脂組成物を記載している。

[0004] 別の例として、特許文献2は、アルカリ可溶性樹脂と、重合性化合物と、光重合開始剤と、熱架橋剤と、少なくとも1種の連鎖移動可能な置換基を2以上有する化合物（具体的にはチオール化合物）と、を少なくとも含む硬化性組成物（ネガ型）を記載している。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0005] 特許文献1：国際公開第2014／084279号

特許文献2：特開2006－285174号公報

### 発明の概要

#### 発明が解決しようとする課題

[0006] 実用上、硬化性組成物には、保管による特性の変化が小さいことが求めら

れる場合がある。硬化性組成物は、製造直後と、製造されてからしばらく時間が経った後とで特性が実質的に変わらないことが好ましい。

保管による特性の変化が小さい硬化性組成物は、大量に製造して作り溜めておくことが可能である。このことは、硬化性組成物の製造コストの削減につながる。また、保管による特性の変化が小さい硬化性組成物を製品の製造に用いることで、一定の品質の製品を製造しやすくなり、製品の歩留まり向上を期待することができる。

しかし、本発明者らの知見に基づくと、従来の硬化性組成物の、保管による特性の変化については、改良の余地があった。

[0007] 本発明はこのような事情に鑑みてなされたものである。本発明の目的の1つは、硬化性組成物を保管する際の特性変化を小さくすることである。

### 課題を解決するための手段

[0008] 本発明者らは、以下に提供される発明を完成させ、上記課題を解決した。

[0009] 1.

エチレン性炭素－炭素二重結合を有する化合物と、チオールおよびチオール前駆体からなる群より選ばれる1または2以上のチオール系化合物と、ラジカル開始剤と、を含む硬化性組成物と、

酸素含有気体と、

が、密封性を有する容器内に密封された、硬化性組成物入り容器。

2.

1. に記載の硬化性組成物入り容器であって、

前記酸素含有気体の体積は、前記容器の容積の3～50体積%である、硬化性組成物入り容器。

3.

1. または2. に記載の硬化性組成物入り容器であって、

前記酸素含有気体の酸素濃度は1～100体積%である、硬化性組成物入り容器。

4.

1. または 2. に記載の硬化性組成物入り容器であって、  
前記酸素含有気体の酸素濃度は 20～25 体積%である、硬化性組成物入り容器。

5.

1. ～ 4. のいずれか 1 つに記載の硬化性組成物入り容器であって、  
前記酸素含有気体の圧力は 0.5～1.5 atm である、硬化性組成物入り容器。

6.

1. ～ 5. のいずれか 1 つに記載の硬化性組成物入り容器であって、  
前記酸素含有気体は、窒素ガスおよび貴ガスからなる群より選ばれる少なくともいずれかを含む、硬化性組成物入り容器。

7.

1. ～ 6. のいずれか 1 つに記載の硬化性組成物入り容器であって、  
前記密封性を有する容器の、前記硬化性組成物が接する面は樹脂で構成されている、硬化性組成物入り容器。

8.

1. ～ 7. のいずれか 1 つに記載の硬化性組成物入り容器であって、  
前記密封性を有する容器は遮光性を備えている、硬化性組成物入り容器。

9.

1. ～ 8. のいずれか 1 つに記載の硬化性組成物入り容器であって、  
前記ラジカル開始剤は、光ラジカル開始剤を含む、硬化性組成物入り容器。

10.

1. ～ 9. のいずれか 1 つに記載の硬化性組成物入り容器であって、  
前記硬化性組成物中にはジスルフィド化合物が含まれる、硬化性組成物入り容器。

11.

1. ～ 10. のいずれか 1 つに記載の硬化性組成物入り容器であって、

前記硬化性組成物がさらにアルカリ可溶性樹脂を含む、硬化性組成物入り容器。

12.

1. ～ 11. のいずれか1つに記載の硬化性組成物入り容器であって、前記硬化性組成物がさらに含フッ素樹脂を含む、硬化性組成物入り容器。

13.

1. ～ 12. のいずれか1つに記載の硬化性組成物入り容器であって、前記硬化性組成物がさらに着色剤を含む、硬化性組成物入り容器。

14.

1. ～ 13. のいずれか1つに記載の硬化性組成物入り容器であって、当該硬化性組成物入り容器中の硬化性組成物の、B型粘度計を用いて測定される粘度を $\eta_0$ とし、

当該硬化性組成物入り容器を、40℃で7日間保管した後の当該硬化性組成物入り容器中の硬化性組成物の、B型粘度計を用いて測定される粘度を $\eta_1$ としたとき、

$(|\eta_1 - \eta_0| / \eta_0) \times 100$  (%) で定義される粘度変化率の値が15%以下である硬化性組成物入り容器。

15.

1. ～ 14. のいずれか1つに記載の硬化性組成物入り容器であって、当該硬化性組成物入り容器中の硬化性組成物は、発光素子中の隔壁を形成するために用いられる硬化性組成物入り容器。

16.

基板上に、1. ～ 15. のいずれか1つに記載の硬化性組成物入り容器中の硬化性組成物を塗布して膜を形成する製膜工程と、

前記膜を加熱して硬化させる加熱工程と、  
を有する硬化膜の製造方法。

17.

1. ～ 15. のいずれか1つに記載の硬化性組成物入り容器中の硬化性組

成物の硬化物で構成されたパターン。

18.

17. に記載のパターンであって、  
発光素子中の隔壁として用いられるパターン。

19.

17. または18. に記載のパターンと、前記パターンにより区画される領域に配置される発光層また波長変換層と、を備える発光素子。

20.

19. に記載の発光素子を備える表示装置。

21.

エチレン性炭素－炭素二重結合を有する化合物と、チオールおよびチオール前駆体からなる群より選ばれる1または2以上のチオール系化合物と、ラジカル開始剤と、を混合して混合物を調製する調製工程と、

前記混合物を、酸素含有気体と接触させる酸素接触工程と、  
を含む、硬化性組成物の製造方法。

22.

21. に記載の硬化性組成物の製造方法であって、  
前記酸素接触工程は、1～180日行われる、硬化性組成物の製造方法。

23.

21. または22. に記載の硬化性組成物の製造方法であって、  
前記酸素接触工程は、3～35℃下で行われる、硬化性組成物の製造方法。

24.

21. ～23. のいずれか1つに記載の硬化性組成物の製造方法であって、

前記調製工程と前記酸素接触工程の間に、前記混合物中の溶存気体を脱気する脱気工程を含む、硬化性組成物の製造方法。

**発明の効果**

[0010] 本発明によれば、硬化性組成物を保管する際の特性変化を小さくすることができる。

### 図面の簡単な説明

[0011] [図1]硬化性組成物入り容器について説明するための図（模式的な断面図）である。

[図2]硬化性組成物入り容器（図1に記載されたものとは異なる）について説明するための図である。

### 発明を実施するための形態

[0012] 以下、本発明の実施形態について、図面を参照しつつ、詳細に説明する。

すべての図面において、同様な構成要素には同様の符号を付し、適宜説明を省略する。

煩雑さを避けるため、（i）同一図面内に同一の構成要素が複数ある場合には、その1つのみに符号を付し、全てには符号を付さない場合や、（ii）特に図2以降において、図1と同様の構成要素に改めては符号を付さない場合がある。

すべての図面はあくまで説明用のものである。図面中の各部材の形状や寸法比などは、必ずしも現実の物品と対応しない。

[0013] 本明細書中、数値範囲の説明における「X～Y」との表記は、特に断らない限り、X以上Y以下のことを表す。例えば、「1～5質量％」とは「1質量％以上5質量％以下」を意味する。

本明細書における基（原子団）の表記において、置換か無置換かを記していない表記は、置換基を有しないものと置換基を有するものの両方を包含するものである。例えば「アルキル基」とは、置換基を有しないアルキル基（無置換アルキル基）のみならず、置換基を有するアルキル基（置換アルキル基）をも包含するものである。

本明細書における「（メタ）アクリル」との表記は、アクリルとメタクリルの両方を包含する概念を表す。「（メタ）アクリレート」等の類似の表記についても同様である。

本明細書における「有機基」の語は、特に断りが無い限り、有機化合物から1つ以上の水素原子を除いた原子団のことを意味する。例えば、「1価の有機基」とは、任意の有機化合物から1つの水素原子を除いた原子団のことを表す。

[0014] <硬化性組成物入り容器>

図1は、本実施形態の硬化性組成物入り容器の断面を模式的に示した図である。

硬化性組成物入り容器は、例えば、

- ・容器本体1と、
  - ・容器本体1の開口部を閉じることができるフタ3と、
  - ・容器本体1の内部に入っている硬化性組成物5と、
  - ・容器本体1の内部における、硬化性組成物5で占められていない部分を充たしている酸素含有気体7と、
- により構成されている。

容器本体1とフタ3との組み合わせにより、容器は全体として密封性を有している。つまり、容器本体1の開口部がフタ3で適切に閉められることにより、外部からの物質の流入や、内部からの物質の流出は、十分に抑えられる。なお、性能上問題が無ければ、少量の不可避免的な物質の流入／流出は許容される。

硬化性組成物5は、エチレン性炭素－炭素二重結合を有する化合物と、チオールおよびチオール前駆体からなる群より選ばれる1または2以上のチオール系化合物と、ラジカル開始剤と、を含む。

硬化性組成物5の保管時には、通常、フタ3は閉められている。つまり、硬化性組成物5の保管時には、硬化性組成物と酸素含有気体とは、密封性を有する容器内に密封されることとなる。

[0015] 硬化性組成物入り容器の中では、硬化性組成物が酸素含有気体と接触している。このことにより、硬化性組成物を保管する際の特性変化が小さくなっていると考えられる。本発明者らの検討結果に基づくと、酸素含有気体中の

酸素が硬化性組成物中のチオール系化合物と反応することにより生成するジスルフィド化合物が、硬化性組成物の変質を抑制していると推測される。

[0016] ジスルフィド化合物が硬化性組成物の変質を抑制するメカニズムについては、以下のように考えることができる。

硬化性組成物中で意図せず発生したラジカル、特に、ラジカル開始剤の意図せぬ分解により生じたラジカルは、チオール系化合物と反応し、Sラジカルが生成する。生成したSラジカルは、エチレン性炭素－炭素二重結合を有する化合物と反応するよりも早く、ジスルフィド化合物と反応し、異なるSラジカルが発生する。そのラジカルがさらにジスルフィド化合物と反応することで、エチレン性炭素－炭素二重結合を有する化合物との反応が抑制される。ちなみに、発生したラジカルは一定の割合で失活すると想定される。

[0017] ちなみに、本実施形態においては、硬化性組成物にジスルフィド化合物を添加するのではなく、硬化性組成物と接触している酸素の作用でジスルフィド化合物が生成する。このことにより、ジスルフィド化合物は「少しずつ」「継続的に」生成すると考えられる。このようなジスルフィド化合物の生成は、硬化性組成物の特性の長期的な維持に有効である可能性がある。

[0018] 念のために述べておくと、上記の推定機構等に関する説明は推定を含んでいる。また、上記説明により本発明は限定されない。

[0019] 参考までに、従来は、硬化性組成物を容器に充填する際には、変質防止のため、容器内の空隙には窒素ガスや貴ガスなどの不活性ガスを満たすことが行われていた。あるいは、酸素との接触を避けるため、容器内に充填率100%で硬化性組成物を充填することも行われていた。これら従来技術に対し、本実施形態は、硬化性組成物を変質させる物質の筆頭とも言える酸素を硬化性組成物に接触させるという点で意外であり、本発明者ら独自の着眼に基づいている。

ちなみに、容器内に、硬化性組成物が存在しない空隙を敢えて設けるということは、一定量の硬化性組成物を保管または輸送する際に、より多くの容器を必要とするということである。つまり、本実施形態は、容器そのものの

コストや、硬化性組成物入り容器の輸送コストなどのコストを犠牲にする側面を有する。しかし、硬化性組成物を保管・輸送する際の特性変化を抑制することは硬化性組成物の信頼性向上のために必要なことである。本実施形態は、硬化性組成物の工業的利用にあたって考慮される様々な要素のうち、特に、硬化性組成物の保管・輸送時の特性変化の抑制を重視したものである。

[0020] 以下、図 1 に例示される硬化性組成物入り容器についてより具体的に説明する。

[0021] [容器本体 1 およびフタ 3]

容器本体 1 およびフタ 3 は、硬化性組成物 5 を容器本体 1 内に入れてフタ 3 をしたときに、容器本体 1 内への気体等の物質の流入、および、容器本体 1 内からの気体等の物質の流出が十分に抑えられるものである限り、特に限定されない。

容器内外への気体等の物質の出入りは、無いことが理想的ではある。ただし、硬化性組成物の特性変化が抑えられる限り、気体等の物質の、微量で不可避免的な出入りは許容される。

[0022] 容器本体 1 およびフタ 3 の材質は特に限定されない。硬化性組成物 5 により実質的に侵されない限り、任意の材質であることができる。容器本体 1 およびフタ 3 の材質は、同じであってもよいし、異なってもよい。

容器本体 1 およびフタ 3 における、少なくとも硬化性組成物 5 が接しうる面は、好ましくは樹脂で構成されている。樹脂としては、ポリエチレン、ポリプロピレンなどのポリオレフィン、ポリシクロオレフィン、ポリスチレン、ポリカーボネートなどを挙げることができる。

容器本体 1 およびフタ 3 の実質的にすべてが樹脂で構成されていてもよい。

容器本体 1 およびフタ 3 の一方または両方の内壁は、フッ素樹脂などの樹脂でライニングされていてもよい。具体的には、容器本体 1 およびフタ 3 の外面は、鉄やステンレスなどの金属で構成され、そして容器本体 1 およびフタ 3 の内壁が樹脂でライニングされていてもよい。

[0023] 容器本体 1 およびフタ 3 は、好ましくは、遮光性を備えている。硬化性組成物が感光性である場合には、容器本体 1 およびフタ 3 が遮光性を備えることにより、硬化性組成物の変質を一層抑えられる。また、硬化性組成物が非感光性である場合も、遮光性を備える容器を用いることにより、硬化性組成物の変質を抑えられる傾向がある。

例えばサンプルテック社からは、硬化性組成物の保管に適した、遮光性を有するポリエチレン製の容器が販売されている。また、外面が金属製である容器本体 1 および／またはフタ 3 を用いることで、内容物である硬化性組成物に光が当たらないようにしてもよい。

[0024] 容器本体 1 の容積は、一度に運べる硬化性組成物の量と、ハンドリング性の観点から、好ましくは 0.1～200 L、より好ましくは 0.5～200 L、さらに好ましくは 3～200 L である。

[0025] [硬化性組成物 5]

前述のように、硬化性組成物 5 は、エチレン性炭素－炭素二重結合を有する化合物と、チオールおよびチオール前駆体からなる群より選ばれる 1 または 2 以上のチオール系化合物と、ラジカル開始剤と、を含む。硬化性組成物 5 は、これら以外の任意の成分を含んでいてもよい。

硬化性組成物 5 は、非感光性であっても（熱硬化性であっても）よいし、感光性であってもよい。以下では、主に硬化性組成物 5 が感光性である場合の、硬化性組成物 5 が含むことができる成分について説明する。

[0026] (エチレン性炭素－炭素二重結合を有する化合物 (A))

硬化性組成物 5 は、エチレン性炭素－炭素二重結合を有する化合物 (A) を含む。以下、エチレン性炭素－炭素二重結合を有する化合物 (A) を、単に化合物 (A) と表記することがある。

[0027] 化合物 (A) としては、エチレン性炭素－炭素二重結合を有する化合物を特に制限なく用いることができる。「エチレン性炭素－炭素二重結合」とは、ラジカル作用により反応可能な炭素－炭素二重結合を意味する。ベンゼン環の二重結合のような共役安定化された二重結合は「エチレン性炭素－炭

素二重結合」には該当しない。

反応性向上の観点から、化合物（A）は、その末端にエチレン性炭素－炭素二重結合を有することが好ましい。

[0028] 化合物（A）は、単官能であっても多官能であってもよい。つまり、化合物（A）は、1分子中に1のみのエチレン性炭素－炭素二重結合を有していてもよいし、1分子中に2以上（具体的には2～8、より具体的には2～6）のエチレン性炭素－炭素二重結合を有していてもよい。

感度のさらなる向上や、硬化膜としたときの物性向上などの観点から、化合物（A）は多官能であることが好ましい。

[0029] 化合物（A）として好ましくは、（メタ）アクリレート化合物、つまり、エチレン性炭素－炭素二重結合を含む構造として（メタ）アクリロイル基を有する化合物が挙げられる。化合物（A）としてより好ましくは、（メタ）アクリレート化合物が挙げられる。

[0030] 化合物（A）の具体例としては、以下を挙げることができる。もちろん、化合物（A）はこれらのみに限定されない。

[0031] エチレングリコールジ（メタ）アクリレート、トリメチロールプロパントリ（メタ）アクリレート、ジトリメチロールプロパンテトラ（メタ）アクリレート、ペンタエリスリトールトリ（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、ジペンタエリスリトールペンタ（メタ）アクリレート、ジペンタエリスリトールヘキサ（メタ）アクリレート等のポリオールポリアクリレート類、ビスフェノールAジグリシジルエーテルのジ（メタ）アクリレート、ヘキサンジオールジグリシジルエーテルのジ（メタ）アクリレート等のエポキシアクリレート類、ポリイソシナネートとヒドロキシエチル（メタ）アクリレート等のヒドロキシ基含有（メタ）アクリレートの反応によって得られるウレタン（メタ）アクリレートなど。

[0032] 硬化性組成物5は、1のみの化合物（A）を含んでもよいし、2以上の化合物（A）を含んでもよい。

化合物（A）の含有量は、硬化性組成物5の全不揮発成分中、通常5～6

0質量%、好ましくは10～55質量%、より好ましくは15～50質量%である。

化合物(A)中の二重結合(C=C)の含有比率は、好ましくは5～60質量%、より好ましくは7～50質量%、より好ましくは10～30質量%である。

[0033] (チオール系化合物(B))

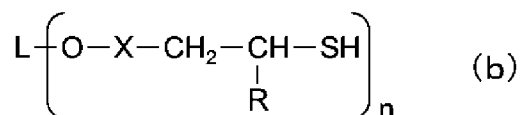
硬化性組成物5は、チオールおよびチオール前駆体からなる群より選ばれる1または2以上のチオール系化合物(B)を含む。以下、チオールおよびチオール前駆体からなる群より選ばれる1または2以上のチオール系化合物(B)を、単にチオール系化合物(B)と表記することがある。

[0034] チオール系化合物(B)は、単官能であっても多官能であってもよい。つまり、チオール系化合物(B)は、1分子中に1のみのメルカプト基(または潜在的なメルカプト基)を有していてもよいし、1分子中に2以上(具体的には2～8)のメルカプト基(または潜在的なメルカプト基)を有していてもよい。

硬化膜としたときの物性向上などの観点から、チオール系化合物(B)は多官能であることが好ましい。

[0035] チオール系化合物(B)におけるチオールとして、具体的には、以下一般式(b)で表されるものを挙げることができる。

[0036] [化1]



[0037] 一般式(b)中、

Rは、水素原子、アルキル基またはシクロアルキル基であり、

Xは、-CO-または-CH<sub>2</sub>-であり、

Lは、n価の連結基であり、

nは2以上の整数、好ましくは2～8、より好ましくは2～6である。

複数存在するRは、互いに同一であっても異なってもよい。また、複

数存在するXは、互いに同一であっても異なってもよい。ただし、合成容易性などの観点からは、複数存在するRは互いに同一であることが好ましく、複数存在するXは互いに同一であることが好ましい。

[0038] Rのアルキル基は、直鎖状でも分岐状でもよい。アルキル基の炭素数は、1～16が好ましく、1～10がより好ましい。アルキル基の具体例としては、メチル基、エチル基、プロピル基、イソプロピル基、ブチル基、sec-ブチル基、tert-ブチル基、ペンチル基、ヘキシル基、2-エチルヘキシル基等が挙げられる。なかでも、メチル基、エチル基、プロピル基またはイソプロピル基が好ましく、メチル基またはエチル基がより好ましい。

[0039] n価の連結基であるLとしては、例えば、直鎖または分岐のアルキレン鎖（炭素数は例えば2～6）、トリメチロールプロパン残基、 $-(CH_2)_p-$ （pは2～6）を3個有するイソシアヌル環などの3価の連結基、ペンタエリスリトール残基などの4価の連結基または5価の連結基、ジペンタエリスリトール残基などの6価の連結基が挙げられる。

[0040] チオール系化合物（B）におけるチオールの市販品としては、例えば、昭和電工株式会社製の「カレンズ」シリーズを挙げることができる。このシリーズのチオールは2級チオールである。また、SC有機化学株式会社の品番PEMP、TMMP、DPMP、TEMPICなども挙げることができる。これらチオールは1級チオールである。一般的には、1級チオールのほうが高反応性であり、低温硬化の点ではより有利な可能性がある。ただし後掲の実施例で示すように2級チオールであっても十分に良好な結果を得ることは可能である。ちなみに、2級チオールのほうが、立体障害のためにチオール基の反応が抑えられて、組成物の安定性が向上する可能性がある。

[0041] チオール系化合物（B）における「チオール前駆体」とは、それ自体はメルカプト基を有しないが、組成物中で、物理的刺激または科学的作用によりメルカプト基を産生する化合物のことである。チオール前駆体は、例えば、チオエステル、ジチオエステル、チオカルバミン酸塩、ジチオカルバミン酸塩、チオ炭酸塩、キサントゲン酸塩、トリチオ炭酸塩などであることができる。

る。チオール前駆体の具体的構造は、例えば上記一般式（b）における－S Hの部分がエステル化されていたり、塩になっていたりするものであることができる。

チオール前駆体については、例えば特表2004-517979号公報で説明されている。

[0042] チオール系化合物（B）が含むメルカプト基の含有比率は、チオール系化合物（B）の分子量に対して、好ましくは5～60質量%、より好ましくは7～50質量%、より好ましくは10～30質量%である。ちなみに、チオール系化合物（B）がチオール前駆体である場合、この値は、チオール前駆体がチオール化合物に変換された後の化学構造に基づき算出する。

[0043] 硬化性組成物5は、1のみのチオール系化合物（B）を含んでもよいし、2以上のチオール系化合物（B）を含んでもよい。

[0044] チオール系化合物（B）の含有量は、特に限定されないが、一態様として、硬化性組成物5の全不揮発成分中、例えば0.1～10質量%、具体的には0.5～8質量%、より具体的には1～5質量%、さらに具体的には1～3質量%である。また、チオール系化合物（B）の含有量は、化合物（A）100質量部に対して、例えば0.2～25質量部、具体的には1～20質量部、より具体的には2～15質量部である。ちなみに、この程度の量でチオール系化合物（B）を用いた場合、チオール系化合物（B）は主として連鎖移動剤として機能し、化合物（A）のラジカル重合反応により生成される重合体の鎖長を調整することに関与すると考えられる。

[0045] 別の態様として、チオール系化合物（B）の含有量は、硬化性組成物5の全不揮発成分中、通常10～70質量%、好ましくは15～60質量%、より好ましくは20～55質量%である。また、チオール系化合物（B）の含有量は、化合物（A）100質量部に対して、例えば30～80質量部、具体的には30～70質量部、より具体的には35～70質量部である。ちなみに、この程度の量でチオール系化合物（B）を用いた場合、主として、チオールとアルケンとの間の結合形成反応として知られているチオール・エン

反応により、硬化性組成物 5 は硬化すると考えられる。

ちなみに、化合物 (A) とチオール系化合物 (B) の比率によっては、化合物 (A) のラジカル重合反応と、チオール・エン反応の両方が起きる可能性もある。

[0046] (ラジカル開始剤 (C))

硬化性組成物 5 は、ラジカル開始剤 (C) を含む。

ラジカル開始剤 (C) としては、熱によりラジカルを発生する熱ラジカル開始剤や、光 (典型的には i 線などの紫外線) を照射されることによりラジカルを発生する光ラジカル開始剤を特に制限なく用いることができる。

[0047] 熱ラジカル開始剤として具体的には、ベンゾイルパーオキサイド等のジアシルパーオキサイド、 $\alpha$ -ブチルパーオキシベンゾエート等のパーオキシエステル、クメンハイドロパーオキサイド等のハイドロパーオキサイド、ジクミルパーオキサイド等のジアルキルパーオキサイド、メチルエチルケトンパーオキサイド、アセチルアセトンパーオキサイド等のケトンパーオキサイド、パーオキシケタール、アルキルパーエステル、パーカーボネート等の有機過酸化物を挙げることができる。

また、2, 2'-アゾビスイソブチロニトリル、2, 2'-アゾビス (2, 4-ジメチルバレロニトリル)、2, 2'-アゾビス (4-メトキシ-2, 2'-ジメチルバレロニトリル) などのアゾ化合物を挙げることができる。

ちなみに、以下に具体的に説明する光ラジカル開始剤の中には、熱によってラジカルを発生するものもある。よって、以下に具体的に説明する光ラジカル開始剤を、熱ラジカル開始剤として用いることができる場合もある。

[0048] 光ラジカル開始剤として具体的には、分子内の結合が電磁波または電子線の吸収によって開裂してラジカルを生成する分子内開裂型や、3級アミンやエーテル等の水素供与体を併用することによってラジカルを生成する水素引き抜き型などを挙げることができる。本実施形態においては、これらのうちいずれを使用してもよい。もちろん、これら以外の光ラジカル開始剤を用いることもできる。

- [0049] 光ラジカル開始剤として、具体的には、オキシムエステル系、ベンゾフェノン系、アセトフェノン系、ジケトン系、アシルホスフィンオキシド系、キノン系、アシロイン系などの光ラジカル開始剤を挙げることができる。
- [0050] オキシムエステル系光ラジカル開始剤として具体的には、BASF社のCGI-325、イルガキュアOXE01（1-[4-(フェニルチオ)フェニル]-1,2-オクタジオン-2-(o-ベンゾイルオキシム)、イルガキュアOXE02（1-[9-エチル-6-(2-メチルベンゾイル)-9H-カルバゾール-3-イル]-エタノン-1-(o-アセチルオキシム)）、ADEKA社製のN-1919などを挙げることができる。
- [0051] ベンゾフェノン系光ラジカル開始剤として具体的には、ベンゾフェノン、4-ヒドロキシベンゾフェノン、2-ベンゾイル安息香酸、4-ベンゾイル安息香酸、4,4'-ビス(ジメチルアミノ)ベンゾフェノン、4,4'-ビス(ジエチルアミノ)ベンゾフェノンなどが挙げられる。中でも、2-ベンゾイル安息香酸、4-ベンゾイル安息香酸、4,4'-ビス(ジエチルアミノ)ベンゾフェノンが好ましい。
- [0052] アセトフェノン系光ラジカル開始剤として具体的には、アセトフェノン、2-(4-トルエンスルホニルオキシ)-2-フェニルアセトフェノン、p-ジメチルアミノアセトフェノン、2,2'-ジメトキシ-2-フェニルアセトフェノン、p-メトキシアセトフェノン、2-メチル-[4-(メチルチオ)フェニル]-2-モルフォリノ-1-プロパノン、2-ベンジル-2-ジメチルアミノ-1-(4-モルフォリノフェニル)-ブタン-1-オンなどが挙げられる。中でも、p-ジメチルアミノアセトフェノン、p-メトキシアセトフェノンが好ましい。
- [0053] ジケトン系光ラジカル開始剤として具体的には、4,4'-ジメトキシベンジル、ベンゾイルギ酸メチル、9,10-フェナントレンキノンなどが挙げられる。中でも、4,4'-ジメトキシベンジル、ベンゾイルギ酸メチルが好ましい。
- [0054] アシルホスフィンオキシド系開始剤として具体的には、ビス(2,4,6

ートリメチルベンゾイル)ーフェニルフォスフィンオキサイドなどが挙げられる。

[0055] キノン系開始剤として具体的には、アントラキノン、2-エチルアントラキノン、カンファーキノン、1,4-ナフトキノンなどが挙げられる。中でも、カンファーキノン、1,4-ナフトキノンが好ましい。

[0056] アシロイン系開始剤として具体的には、ベンゾイン、ベンゾインメチルエーテル、ベンゾインエチルエーテル、ベンゾインイソプロピルエーテルなどが挙げられる。中でも、ベンゾイン、ベンゾインメチルエーテルが好ましい。

[0057] 市販の光ラジカル開始剤の中で、好ましいものとして、BASF社の製品名：イルガキュア127、イルガキュア184、イルガキュア369、イルガキュア651、イルガキュア819、イルガキュア907、イルガキュア2959、イルガキュアOXE-01、イルガキュアOXE-02、イルガキュアOXE-03、イルガキュアOXE-04、ダロキュア1173、ルシリンTPO、Tronly社の製品名：TR-PBG-305などが挙げられる。

[0058] 硬化性組成物5は、1のみのラジカル開始剤(C)を含んでもよいし、2以上のラジカル開始剤(C)を含んでもよい。

ラジカル開始剤(C)の含有量は、十分な硬化性などを考慮して、適宜調整すればよい。ラジカル開始剤(C)の含有量は、硬化性組成物5の全不揮発成分中、通常0.1~10質量%、好ましくは0.3~8質量%、より好ましくは0.5~5質量%である。

別観点として、化合物(A)100質量部に対するラジカル開始剤(C)の量は、通常0.2~25質量部、好ましくは0.5~20質量部、より好ましくは1~15質量部である。

[0059] (アルカリ可溶性樹脂(D))

硬化性組成物5は、アルカリ可溶性樹脂(D)を含むことが好ましい。アルカリ可溶性樹脂(D)を用いることにより、特に、アルカリ現像液を用い

てパターン（隔壁）を形成する際に、所望の形状のパターンを容易に形成しやすくなる傾向がある。

アルカリ可溶性樹脂（D）は、典型的にはアルカリ可溶性基を有する。アルカリ可溶性基としては、カルボキシ基やフェノール性ヒドロキシ基を挙げることができる。

ちなみに、本明細書においては、フッ素原子を有し、かつアルカリ可溶性である樹脂は、通常は後述の含フッ素樹脂（E）に分類される。つまり、アルカリ可溶性樹脂（D）は、通常、フッ素原子を有しない。

[0060] アルカリ可溶性樹脂（D）としては、例えばアルカリ溶解性ノボラック樹脂を挙げることができる。アルカリ溶解性ノボラック樹脂は、フェノール類とアルデヒド類とを酸性触媒存在下で縮合して得ることができる。

フェノール類として具体的には、フェノール、*o*-クレゾール、*m*-クレゾール、*p*-クレゾール、2, 3-ジメチルフェノール、2, 4-ジメチルフェノール、2, 5-ジメチルフェノール、3, 4-ジメチルフェノール、3, 5-ジメチルフェノール、2, 3, 5-トリメチルフェノール、3, 4, 5-トリメチルフェノール、レゾルシノール、2-メチルレゾルシノール、4-エチルレゾルシノール、ハイドロキノン、メチルハイドロキノン、カテコール、4-メチルカテコール、ピロガロール、フロログルシノール、チモール、イソチモールなどを例示することができる。これらフェノール類は単独で使用してもよいし、2種以上を組み合わせ使用してもよい。

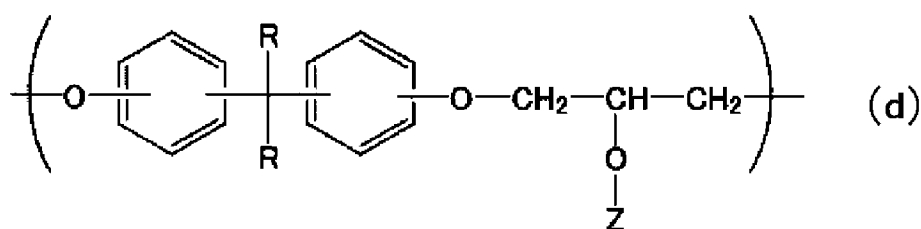
アルデヒド類として具体的には、ホルムアルデヒド、トリオキサン、パラホルムアルデヒド、ベンズアルデヒド、アセトアルデヒド、プロピルアルデヒド、フェニルアセトアルデヒド、 $\alpha$ -フェニルプロピルアルデヒド、 $\beta$ -フェニルプロピルアルデヒド、*o*-ヒドロキシベンズアルデヒド、*m*-ヒドロキシベンズアルデヒド、*p*-ヒドロキシベンズアルデヒド、*o*-メチルベンズアルデヒド、*m*-メチルベンズアルデヒド、*p*-メチルベンズアルデヒド、ニトロベンズアルデヒド、フルフラール、グリオキサール、グルタルアルデヒド、テレフタルアルデヒド、イソフタルアルデヒドなどを例示するこ

とができる。

酸触媒としては、具体的に、塩酸、硝酸、硫酸、リン酸、亜リン酸、ギ酸、シュウ酸、酢酸、メタンスルホン酸、ジエチル硫酸、p-トルエンスルホン酸などを例示することができる。これら酸触媒は単独で使用してもよいし、2種以上を組み合わせ使用してもよい。

[0061] アルカリ可溶性樹脂(D)としては、アルカリ可溶性のエポキシ樹脂や、エポキシ樹脂から誘導される酸変性エポキシ(メタ)アクリレート系樹脂を挙げることもできる。エポキシ樹脂または酸変性エポキシ(メタ)アクリレート系樹脂は、側鎖にヒドロキシ基や(メタ)アクリロイル基のような重合性置換基を有していてもよい。エポキシ樹脂としては例えばビスフェノール型エポキシ樹脂を挙げることができ、また、酸変性エポキシ(メタ)アクリレート系樹脂としてはビスフェノール型エポキシ樹脂に(メタ)アクリル酸を反応させたものを挙げることができる。具体的には以下一般式(d)で表される構造単位を有するビスフェノール型エポキシ樹脂または酸変性エポキシ(メタ)アクリレート系樹脂を挙げることができる。

[0062] [化2]



[0063] 一般式(d)中、

2つのRはそれぞれ独立して炭素数1～3の直鎖状若しくは炭素数3の分岐状のアルキル基、炭素数1～3の直鎖状のパーフルオロアルキル基または水素原子を表し、

Zは1価の有機基又は水素原子を表す。

ただし、アルカリ可溶性樹脂(D)中の一般式(d)で表される構造単位のうち少なくとも一部において、Zはカルボキシ基を有する1価の有機基である。

[0064] Rが炭素数1～3の直鎖状若しくは炭素数3の分岐状のアルキル基である場合、Rの具体例としては、メチル基、エチル基、プロピル基、イソプロピル基が挙げられる。なかでもメチル基が入手容易性の観点から好ましい。

炭素数1～3の直鎖状のパーフルオロアルキル基の具体例としては、トリフルオロメチル基、ペンタフルオロエチル基、ヘプタフルオロプロピル基が挙げられる。なかでも、トリフルオロメチル基が入手容易性の観点から好ましい。

各Rは、同一の構造であってもよく、異なる構造であってもよい。

[0065] Zが1価の有機基である場合、Zは、炭素数1～10のアルキル基が好ましい。この炭素数1～10のアルキル基は、直鎖状でも分岐鎖状でも環状でもよい。Zの1価の有機基中の少なくとも一つの水素原子は、カルボキシ基またはヒドロキシ基によって置換されていてもよい。これによりアルカリ可溶性が高まる。

[0066] Zの炭素数1～10のアルキル基が有するカルボキシ基またはヒドロキシ基は、エステル化剤と反応させてもよい。エステル化剤としては、酸ハロゲン化物、酸無水物、酸と縮合剤などが挙げられる。

Zが水素原子の場合、 $-O-Z$ をエステル化剤と反応させてもよい。エステル化剤としては、前述と同様のエステル化剤を挙げることができる。

酸無水物としては、例えば、無水アクリル酸、無水メタクリル酸、無水コハク酸、無水フタル酸、1, 2, 3, 4-テトラヒドロ無水フタル酸等が挙げられる。これらの酸無水物と樹脂とを反応させることにより、樹脂にエチレン性不飽和結合やカルボキシ基を導入することができ。

酸無水物と反応させるアルカリ可溶性樹脂中のカルボキシ基またはヒドロキシ基の量は、アルカリ可溶性樹脂に必要なアルカリへの溶解性を考慮して、適宜調整すればよい。

[0067] 一般式(d)で表される構造単位を有するエポキシ(メタ)アクリレート樹脂は、例えば日本化薬社から入手可能である。

[0068] その他、上記以外のアルカリ可溶性のエポキシ樹脂または酸変性エポキシ

(メタ) アクリレート系樹脂も用いることができる。具体的には、アルカリ可溶性の、ノボラック型エポキシ樹脂、ビフェニル型エポキシ樹脂、これらエポキシ樹脂から誘導される酸変性エポキシ (メタ) アクリレート系樹脂、などを挙げることができる。

また、酸変性エポキシ (メタ) アクリレートとして、市販品を挙げることができる。市販の酸変性エポキシアクリレートとして、例えば、日本化薬株式会社製の製品名：CCR-1218H、CCR-1159H、CCR-1222H、CCR-1291H、CCR-1235、PCR-1050、TCR-1335H、UXE-3024、ZAR-1035、ZAR-2001H、ZFR-1185、ZCR-1569Hなどを使用することができる。

[0069] アルカリ可溶性樹脂 (D) としては、フルオレン骨格などの多環芳香族骨格を有するものを用いてもよい。このようなアルカリ可溶性樹脂 (D) を用いることで、硬化後のパターンの耐熱性や耐久性を高められる場合がある。上述の酸変性エポキシ (メタ) アクリレート系樹脂の具体例として多環芳香族骨格を有するものを用いてもよいし、酸変性エポキシ (メタ) アクリレート系樹脂とは異なる系統の樹脂の中から多環芳香族骨格を有するものを選択してもよい。ちなみに、フルオレン骨格を有する樹脂は「カルド樹脂」と表現されることがある。

フルオレン骨格などの多環芳香族骨格を有するアルカリ可溶性樹脂 (D) は、他のアルカリ可溶性樹脂 (D) と同様、カルボキシ基やヒドロキシ基などのアルカリ可溶性基を有することが好ましい。

[0070] アルカリ可溶性樹脂 (D) は、エチレン性炭素-炭素二重結合を有していてもよい。エチレン性炭素-炭素二重結合を有するアルカリ可溶性樹脂 (D) は、組成物の硬化時に化合物 (A) と結合形成して、硬化物中に組み込まれると考えられる。このことは、硬化物の安定性や耐熱性の向上などに寄与すると考えられる。

念のため述べておくと、エチレン性炭素-炭素二重結合を有するアルカリ

可溶性樹脂は、化合物（A）には分類されない。

[0071] アルカリ可溶性樹脂（D）の重量平均分子量は、硬化性組成物5のアルカリ溶解性や解像性の観点から、1,000～50,000が好ましい。

アルカリ可溶性樹脂（D）の酸価（試料1gを中和するのに必要な水酸化カリウムのミリグラム数）は、アルカリ可溶性の指標となりうる。本実施形態において、アルカリ可溶性樹脂（D）の酸価は、好ましくは20～80、より好ましくは30～70、さらに好ましくは40～60である。後掲の実施例で使用しているアルカリ可溶性樹脂の酸価はこの程度である。

[0072] アルカリ可溶性樹脂（D）を用いる場合、1のみのアルカリ可溶性樹脂（D）を用いてもよいし、2以上のアルカリ可溶性樹脂（D）を用いてもよい。

アルカリ可溶性樹脂（D）を用いる場合、その量は、硬化性組成物5の全不揮発成分中、通常10～70質量%、好ましくは15～60質量%、より好ましくは20～55質量%である。

[0073] （含フッ素樹脂（E））

硬化性組成物5は、含フッ素樹脂（E）を含むことが好ましい。含フッ素樹脂（E）を含む硬化性組成物5を用いて凹凸を有するパターン（光学素子の隔壁）を形成することで、得られるパターン（光学素子の隔壁）が、有機層を形成するためのインクをはじきやすくなる。このことは、ある凹部に滴下されたインクが、凹部の側面を「這って」隣接する凹部に入り込むことを抑制することに寄与する。つまり、光学素子中の画素間での色素の意図せぬ混入などを抑制することができる。

[0074] 使用可能な含フッ素樹脂（E）は特に限定されない。以下、好ましく用いることができる含フッ素樹脂（E）について説明する。

含フッ素樹脂（E）は、下記一般式（1）で表される構造を有することが好ましく、下記一般式（2）で表される構造を有することがより好ましい。

[0075] [化3]

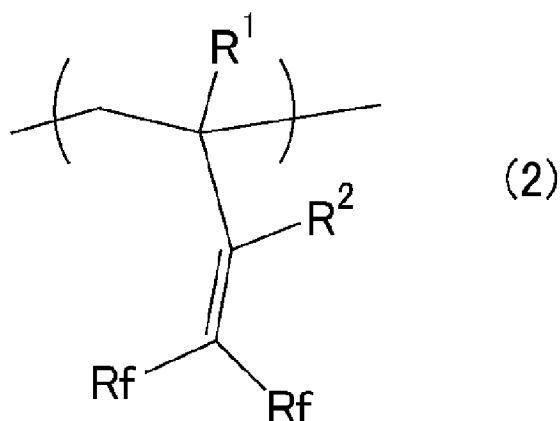


[0076] 一般式（１）中、

２つの  $R^f$  は、それぞれ独立に、炭素数 １～６の直鎖状、炭素数 ３～６の分岐状若しくは炭素数 ３～６の環状のパーフルオロアルキル基またはフッ素原子を表し、

$R^2$  は、水素原子、炭素数 １～６の直鎖状、炭素数 ３～６の分岐状または炭素数 ３～６の環状のアルキル基を表す。

[0077] [化４]



[0078] 一般式（２）中、

２つの  $R^f$  は、それぞれ独立に、炭素数 １～６の直鎖状、炭素数 ３～６の分岐状若しくは炭素数 ３～６の環状のパーフルオロアルキル基またはフッ素原子を表し、

$R^1$  は、水素原子、フッ素原子またはメチル基を表し、

$R^2$  は、水素原子、炭素数 １～６の直鎖状、炭素数 ３～６の分岐状または炭素数 ３～６の環状のアルキル基を表す。

[0079] 一般式（２）において、 $R^1$  は水素原子、メチル基が好ましい。また、 $R^2$  としては、例えば、水素原子、メチル基、エチル基、*n*-プロピル基、イソプロピル基、*n*-ブチル基、１-メチルプロピル基、２-メチルプロピル基、*tert*-ブチル基、*n*-ペンチル基、イソペンチル基、１，１-ジメチルプロピル基、１-メチルブチル基、１，１-ジメチルブチル基、*n*-ヘキシル基、シクロペンチル基、シクロヘキシル基などを挙げることができ、水素原子、メチル基、エチル基、*n*-プロピル基、イソプロピル基が好ましく

、水素原子、メチル基がより好ましい。

[0080] 一般式（１）または一般式（２）中の $R_f$ は、フッ素原子、トリフルオロメチル基、ジフルオロメチル基、ペンタフルオロエチル基、２，２，２-トリフルオロエチル基、 $n$ -ヘプタフルオロプロピル基、２，２，３，３，３-ペンタフルオロプロピル基、３，３，３-トリフルオロプロピル基、ヘキサフルオロイソプロピル基、ヘプタフルオロイソプロピル基、 $n$ -ノナフルオロブチル基、イソノナフルオロブチル基、 $tert$ -ノナフルオロブチル基が好ましく、フッ素原子、トリフルオロメチル基、ジフルオロメチル基、ペンタフルオロエチル基、２，２，２-トリフルオロエチル基、 $n$ -ヘプタフルオロプロピル基、２，２，３，３，３-ペンタフルオロプロピル基、３，３，３-トリフルオロプロピル基、ヘキサフルオロイソプロピル基がより好ましく、フッ素原子、ジフルオロメチル基、トリフルオロメチル基が特に好ましい。

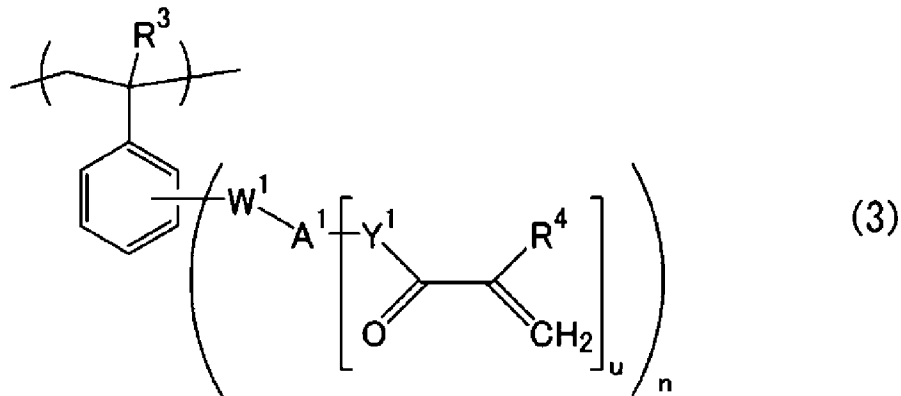
[0081] 上記構造単位の好ましい具体的構造としては、国際公開第２０２１／２３５５４１号の段落００６０～００６１に記載されている構造を挙げることができる。

[0082] 含フッ素樹脂（Ｅ）中の一般式（２）で表される構造単位の含有量は、溶剤への溶解性や、発光素子製造における各種処理への耐性などを考慮して、５～７０質量％が好ましく、１０～５０質量％がより好ましく、１０～３０質量％が特に好ましい。

[0083] 含フッ素樹脂（Ｅ）は、下記一般式（３）で表される構造を含んでいてもよい。

[0084]

[化5]



[0085] 一般式(3)において、 $R^3$ 、 $R^4$ は、それぞれ独立に、水素原子またはメチル基を表す。

[0086] 一般式(3)において、 $W^1$ は2価の連結基を表す。好ましくは、 $-O-$ 、 $-O-C(=O)-$ 、 $-C(=O)-O-$ 、 $-O-C(=O)-NH-$ 、 $-C(=O)-O-C(=O)-NH-$ または $-C(=O)-NH-$ を表す。

中でも、 $-O-C(=O)-NH-$ 、 $-C(=O)-O-C(=O)-NH-$ または $-C(=O)-NH-$ であることが好ましい。特に、 $W^1$ が、 $-O-C(=O)-NH-$ であることにより、発光素子製造におけるUVオゾン処理後または酸素プラズマ処理後のインクに対する撥液性がより優れるため、好ましい。

[0087] 一般式(3)において、 $A^1$ は2～4価の連結基を表し、好ましくは炭素数1～10の直鎖状、炭素数3～10の分岐状または炭素数3～10の環状のアルキレン基を表す。アルキレン基中の任意の数の水素原子は、ヒドロキシ基または $-O-C(=O)-CH_3$ で置換されてもよい。

[0088] 2価の連結基 $A^1$ は、炭素数1～10の直鎖状のアルキレン基である場合、例えば、メチレン基、エチレン基、プロピレン基、 $n$ -ブチレン基、 $n$ -ペンチレン基、 $n$ -ヘキサレン基、 $n$ -ヘプタレン基、 $n$ -オクタレン基、 $n$ -ノナレン基、 $n$ -デカレン基を挙げることができる。

[0089] 2価の連結基 $A^1$ は、炭素数3～10の分岐状のアルキレン基である場合、例えば、イソプロピレン基、イソブチレン基、 $sec$ -ブチレン基、 $ter$

t-ブチレン基、イソペンタレン基、イソヘキサレン基などを挙げることができる。

[0090] 2価の連結基A<sup>1</sup>は、炭素数3～10の環状のアルキレン基である場合、例えば、2置換のシクロプロパン、2置換のシクロブタン、2置換のシクロペンタン、2置換のシクロヘキサン、2置換のシクロヘプタン、2置換のシクロオクタン、2置換のシクロデカン、2置換の4-tert-ブチルシクロヘキサンなどを挙げることができる。

[0091] これらアルキレン基中の任意の数の水素原子が、ヒドロキシ基で置換されている場合、ヒドロキシ基置換アルキレン基として、例えば、ヒドロキシエチレン基、1-ヒドロキシ-n-プロピレン基、2-ヒドロキシ-n-プロピレン基、ヒドロキシ-イソプロピレン基(−CH(CH<sub>2</sub>OH)CH<sub>2</sub>−)、1-ヒドロキシ-n-ブチレン基、2-ヒドロキシ-n-ブチレン基、ヒドロキシ-sec-ブチレン基(−CH(CH<sub>2</sub>OH)CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>−)、ヒドロキシ-イソブチレン基(−CH<sub>2</sub>CH(CH<sub>2</sub>OH)CH<sub>2</sub>−)、ヒドロキシ-tert-ブチレン基(−C(CH<sub>2</sub>OH)(CH<sub>3</sub>)CH<sub>2</sub>−)などを挙げることができる。

[0092] また、これらアルキレン基中の任意の数の水素原子が、−O−C(=O)−CH<sub>3</sub>で置換されている場合、該置換アルキレン基として、前記に例示したヒドロキシ基置換アルキレン基のヒドロキシ基が−O−C(=O)−CH<sub>3</sub>に置き換わったものを挙げることができる。

[0093] 中でも、2価の連結基A<sup>1</sup>は、メチレン基、エチレン基、プロピレン基、n-ブチレン基、イソブチレン基、sec-ブチレン基、シクロヘキシル基、2-ヒドロキシ-n-プロピレン基、ヒドロキシ-イソプロピレン基(−CH(CH<sub>2</sub>OH)CH<sub>2</sub>−)、2-ヒドロキシ-n-ブチレン基、ヒドロキシ-sec-ブチレン基(−CH(CH<sub>2</sub>OH)CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>−)が好ましく、エチレン基、プロピレン基、2-ヒドロキシ-n-プロピレン基、ヒドロキシ-イソプロピレン基(−CH(CH<sub>2</sub>OH)CH<sub>2</sub>−)がより好ましく、エチレン基、2-ヒドロキシ-n-プロピレン基が特に好ましい。3価の連結基

A<sup>1</sup>としては、 $-C(CH_2)_2CH_3$ などを挙げることができ、4価の連結基A<sup>1</sup>としては、 $C(CH_2)_4$ などを挙げることができる。

[0094] 一般式(3)において、Y<sup>1</sup>は2価の連結基を表し、 $-O-$ または $-NH-$ であることが好ましく、 $-O-$ であることがより好ましい。

[0095] 一般式(3)において、uは1～3の整数を表し、uは1であることが特に好ましい。

一般式(3)において、nは1～3の整数を表し、nは1であることが特に好ましい。芳香環の置換位置はそれぞれ独立に、オルト位、メタ位、パラ位を表し、パラ位であることが好ましい。

複数存在するW<sup>1</sup>は、互いに同一であっても異なってもよい。また、複数存在するA<sup>1</sup>は、互いに同一であっても異なってもよい。また、複数存在するY<sup>1</sup>は、互いに同一であっても異なってもよい。複数存在するR<sup>4</sup>は、互いに同一であっても異なってもよい。ただし、合成容易性などの観点からは、複数存在するW<sup>1</sup>は互いに同一であることが好ましく、複数存在するA<sup>1</sup>は互いに同一であることが好ましく、複数存在するY<sup>1</sup>は互いに同一であることが好ましく、複数存在するR<sup>4</sup>は互いに同一であることが好ましい。

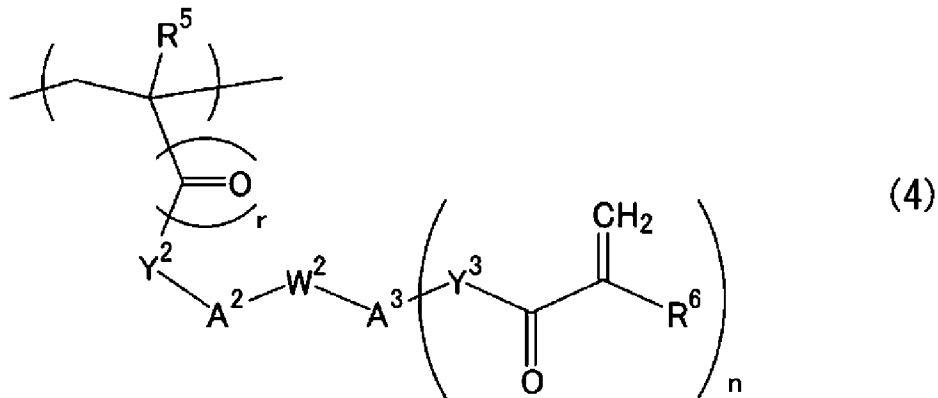
[0096] 一般式(3)で表される構造として具体的に好ましいものとしては、国際公開第2021/235541号の段落0081～0084に記載されている構造を挙げることができる。

[0097] 含フッ素樹脂(E)中の一般式(3)で表される構造単位の含有量は、溶剤への溶解性や、発光素子製造における各種処理への耐性などを考慮して、5～70質量%が好ましく、10～50質量%がより好ましく、10～30質量%が特に好ましい。

[0098] 含フッ素樹脂(E)は、下記一般式(4)で表される構造を含んでいてもよい。

[0099]

[化6]



[0100] 一般式(4)において、R<sup>5</sup>、R<sup>6</sup>は、それぞれ独立に、水素原子またはメチル基を表す。

[0101] 式(4)において、W<sup>2</sup>は2価の連結基を表し、好ましくは—O—、—O—C(=O)—、—C(=O)—O—、—O—C(=O)—NH—、—C(=O)—O—C(=O)—NH—または—C(=O)—NH—を表す。中でも、—O—C(=O)—NH—、—C(=O)—O—C(=O)—NH—または—C(=O)—NH—が好ましい。特に、W<sup>2</sup>が、—O—C(=O)—NH—であるとき、発光素子製造におけるUVオゾン処理後または酸素プラズマ処理後のインクに対する撥液性がより優れるため、好ましい。

[0102] 一般式(4)において、A<sup>2</sup>は、2価の連結基を表し、好ましくは炭素数1～10の直鎖状、炭素数3～10の分岐状または炭素数3～10の環状のアルキレン基を表す。アルキレン基中の任意の数の水素原子は、ヒドロキシ基または—O—C(=O)—CH<sub>3</sub>で置換されてもよい。

一般式(4)において、A<sup>3</sup>は、2～4価の連結基を表し、好ましくは炭素数1～10の直鎖状、炭素数3～10の分岐状または炭素数3～10の環状のアルキレン基を表す。アルキレン基中の任意の数の水素原子は、ヒドロキシ基または—O—C(=O)—CH<sub>3</sub>で置換されてもよい。

[0103] 2価の連結基A<sup>2</sup>、A<sup>3</sup>は、炭素数1～10の直鎖状のアルキレン基である場合、例えば、メチレン基、エチレン基、プロピレン基、n-ブチレン基、n-ペンチレン基、n-ヘキサレン基、n-ヘプタレン基、n-オクタレン

基、*n*-ノナレン基、*n*-デカレン基を挙げることができる。

[0104] 2価の連結基  $A^2$ 、 $A^3$ は、それぞれ独立に、炭素数3～10の分岐状のアルキレン基である場合、例えば、イソプロピレン基、イソブチレン基、*sec*-ブチレン基、*tert*-ブチレン基、イソペンタレン基、イソヘキサレン基などを挙げることができる。

[0105] 2価の連結基  $A^2$ 、 $A^3$ は、それぞれ独立に、炭素数3～10の環状のアルキレン基である場合、例えば、2置換のシクロプロパン、2置換のシクロブタン、2置換のシクロペンタン、2置換のシクロヘキサン、2置換のシクロヘプタン、2置換のシクロオクタン、2置換のシクロデカン、2置換の4-*tert*-ブチルシクロヘキサンなどを挙げることができる。

[0106] これらアルキレン基中の任意の数の水素原子が、ヒドロキシ基で置換されている場合、ヒドロキシ基置換アルキレン基として、例えば、1-ヒドロキシエチレン基 ( $-\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_2-$ )、2-ヒドロキシエチレン基 ( $-\text{CH}_2\text{CH}(\text{OH})-$ )、1-ヒドロキシ-*n*-プロピレン基、2-ヒドロキシ-*n*-プロピレン基、ヒドロキシ-イソプロピレン基 ( $-\text{CH}(\text{CH}_2\text{OH})\text{CH}_2-$ )、1-ヒドロキシ-*n*-ブチレン基、2-ヒドロキシ-*n*-ブチレン基、ヒドロキシ-*sec*-ブチレン基 ( $-\text{CH}(\text{CH}_2\text{OH})\text{CH}_2\text{CH}_2-$ )、ヒドロキシ-イソブチレン基 ( $-\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_2\text{OH})\text{CH}_2-$ )、ヒドロキシ-*tert*-ブチレン基 ( $-\text{C}(\text{CH}_2\text{OH})(\text{CH}_3)\text{CH}_2-$ )などを挙げることができる。

[0107] また、これらアルキレン基中の任意の数の水素原子が、 $-\text{O}-\text{C}(=\text{O})-\text{CH}_3$ で置換されている場合、置換アルキレン基として、前述のヒドロキシ基置換アルキレン基のヒドロキシ基が $-\text{O}-\text{C}(=\text{O})-\text{CH}_3$ に置き換わったものを挙げることができる。

[0108] 中でも、2価の連結基  $A^2$ 、 $A^3$ は、それぞれ独立に、メチレン基、エチレン基、プロピレン基、*n*-ブチレン基、イソブチレン基、*sec*-ブチレン基、シクロヘキシル基、1-ヒドロキシエチレン基 ( $-\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_2-$ )、2-ヒドロキシエチレン基 ( $-\text{CH}_2\text{CH}(\text{OH})-$ )、2-ヒドロキシ

—*n*—プロピレン基、ヒドロキシ—イソプロピレン基 ( $-\text{CH}(\text{CH}_2\text{OH})\text{CH}_2-$ )、2—ヒドロキシ—*n*—ブチレン基、ヒドロキシ—*sec*—ブチレン基 ( $-\text{CH}(\text{CH}_2\text{OH})\text{CH}_2\text{CH}_2-$ ) が好ましく、エチレン基、プロピレン基、1—ヒドロキシエチレン基 ( $-\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_2-$ )、2—ヒドロキシエチレン基 ( $-\text{CH}_2\text{CH}(\text{OH})-$ )、2—ヒドロキシ—*n*—プロピレン基、ヒドロキシ—イソプロピレン基 ( $-\text{CH}(\text{CH}_2\text{OH})\text{CH}_2-$ ) がより好ましく、エチレン基、1—ヒドロキシエチレン基 ( $-\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_2-$ )、2—ヒドロキシエチレン基 ( $-\text{CH}_2\text{CH}(\text{OH})-$ ) が特に好ましい。

3 価の連結基  $A_3$  としては、 $-\text{C}(\text{CH}_2-)_2\text{CH}_3$  などを挙げることができ、4 価の連結基  $A_3$  としては、 $\text{C}(\text{CH}_2-)_4$  などを挙げるができる。

[0109] 一般式 (4) において、 $Y^2$ 、 $Y^3$  は、それぞれ独立に 2 価の連結基を表し、 $-\text{O}-$  または  $-\text{NH}-$  であることが好ましく、 $-\text{O}-$  であることがより好ましい。

[0110] 一般式 (4) において、*n* は 1～3 の整数を表す。*n* は 1 であることが特に好ましい。

複数存在する  $Y^3$  は、互いに同一であっても異なってもよい。また、複数存在する  $R^6$  は、互いに同一であっても異なってもよい。ただし、合成容易性などの観点からは、複数存在する  $Y^3$  は互いに同一であることが好ましく、複数存在する  $R^6$  は互いに同一であることが好ましい。

[0111] 一般式 (4) において、*r* は 0 または 1 を表す。*r* が 0 のとき「 $(-\text{C}(=\text{O})-)$ 」<sub>*r*</sub> は単結合を表す。

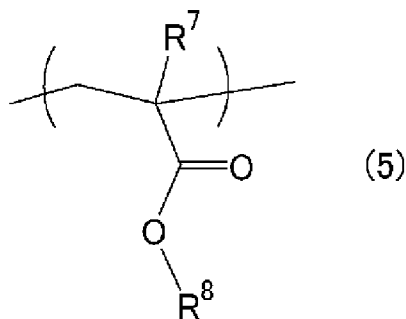
[0112] 一般式 (4) で表される構造として具体的に好ましいものとしては、国際公開第 2021/235541 号の段落 1005～0109 に記載されている構造を挙げるができる。

[0113] 含フッ素樹脂 (E) 中の一般式 (4) で表される構造単位の含有量は、溶剤への溶解性や、パターン (隔壁) の基板への密着性を考慮して、5～

70質量%が好ましく、10～50質量%がより好ましく、10～30質量%が特に好ましい。

[0114] 含フッ素樹脂(E)は、一般式(5)表される構造単位を含んでいてもよい。

[0115] [化7]



[0116] 一般式(5)中、 $R^7$ は水素原子またはメチル基を表す。

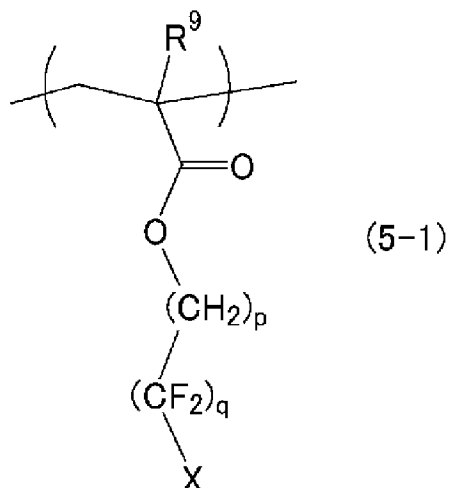
[0117] 一般式(5)中、 $R^8$ は水素原子、炭素数1～15の直鎖状、炭素数3～15の分岐状または炭素数3～15の環状のアルキル基を表し、これらアルキル基中の任意の数の水素原子がフッ素原子で置換されており、構造単位中のフッ素含有率は30質量%以上である。

[0118]  $R^8$ が直鎖状の炭化水素基であるとき、具体的には、メチル基、エチル基、プロピル基、ブチル基、ペンチル基、ヘキシル基、ヘプチル基、オクチル基、ノニル基または炭素数10～14の直鎖状アルキル基の任意の数の水素原子がフッ素原子で置換されているものを例示することができる。

[0119]  $R^8$ が直鎖状の炭化水素基である場合、一般式(5)で表わされる構造単位は下記一般式(5-1)で表わされる構造単位であることが好ましい。

[0120]

[化8]



[0121] 一般式 (5-1) 中、 $\text{R}^9$ は、一般式 (5) の $\text{R}^7$ と同義である。

[0122] 一般式 (5-1) 中、 $\text{X}$ は水素原子またはフッ素原子である。 $\text{X}$ はフッ素原子であることが好ましい。

[0123] 一般式 (5-1) 中、 $p$ は1～4の整数、 $q$ は1～14の整数である。 $p$ は1～2の整数で、 $q$ は2～8の整数であることが特に好ましい。

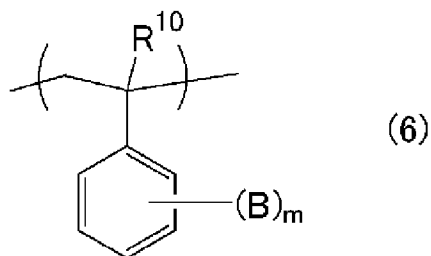
[0124] 一般式 (5) で表される構造単位として具体的に好ましいものとしては、国際公開第2021/235541号の段落0125～0128に記載されている構造を挙げることができる。

[0125] 含フッ素樹脂 (E) 中の一般式 (5) で表される構造単位の含有量は、パターン (隔壁) としたときのインクのはじきやすさや、硬化性組成物5を調製する際の溶剤への溶けやすさなどを勘案して適宜決定すればよい。具体的には、含フッ素樹脂 (E) 中の一般式 (5) で表される構造単位の含有量は、5～70質量%が好ましく、10～50質量%がより好ましく、10～30質量%が特に好ましい。

[0126] 含フッ素樹脂は、下記一般式 (6) 式で表される構造を含んでいてもよい。

[0127]

[化9]



[0128] 一般式 (6) 中、 $R^{10}$  は水素原子またはメチル基を表す。

[0129] 一般式 (6) 中、 $B$  はそれぞれ独立に、水素原子、ヒドロキシ基、カルボキシル基、 $-C(=O)-O-R^{11}$  ( $R^{11}$  は炭素数 1 ～ 15 の直鎖状、炭素数 3 ～ 15 の分岐状または炭素数 3 ～ 15 の環状のアルキル基を表し、該アルキル基中の任意の数の水素原子がフッ素原子で置換されており、 $R^{11}$  中のフッ素含有率は 30 質量%以上である) または  $-O-C(=O)-R^{12}$  ( $R^{12}$  は炭素数 1 ～ 6 の直鎖状、炭素数 3 ～ 6 の分岐状または炭素数 3 ～ 6 の環状のアルキル基を表す。) を表す。

また、 $m$  は 0 ～ 3 の整数を表す。

[0130] 一般式 (6) で表される構造として具体的に好ましいものとしては、国際公開第 2021/235541 号の段落 0137 ～ 0138 に記載されている構造を挙げることができる。

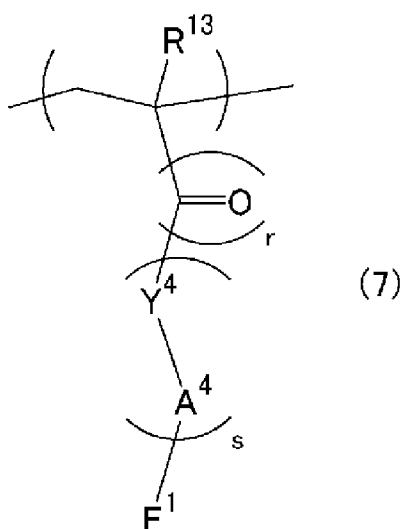
[0131] 含フッ素樹脂 (E) 中の一般式 (6) で表される構造単位の含有量は、一般式 (6) で表される構造単位に基づく効果を十分に得る点や、溶剤溶解性などを考慮して、5 ～ 70 質量% が好ましく、10 ～ 50 質量% がより好ましく、20 ～ 40 質量% が特に好ましい。

[0132] 一般式 (6) において、 $B^1$  がヒドロキシ基またはカルボキシル基である場合、一般式 (6) で表される構造単位は、アルカリ現像液に対する溶解性を有する。そのため、特に良好なアルカリ現像性を得たい場合には、含フッ素樹脂 (E) に、 $B^1$  がヒドロキシ基またはカルボキシル基である場合の一般式 (6) で表される構造単位を含むことが好ましい。

[0133] 含フッ素樹脂 (E) は、下記一般式 (7) で表される構造を含んでいても

よい。

[0134] [化10]



[0135] 一般式 (7) において、 $R^{13}$ は、水素原子またはメチル基を表す。

[0136] 一般式 (7) において、 $A^4$ は、2価の連結基を表し、好ましくは、炭素数 1～10の直鎖状、炭素数 3～10の分岐状または炭素数 3～10の環状のアルキレン基を表す。アルキレン基中の任意の数の水素原子は、ヒドロキシ基または $-O-C(=O)-CH_3$ で置換されてもよい。

[0137] 2価の連結基 $A^4$ は、炭素数 1～10の直鎖状のアルキレン基である場合、例えば、メチレン基、エチレン基、プロピレン基、*n*-ブチレン基、*n*-ペンチレン基、*n*-ヘキサレン基、*n*-ヘプタレン基、*n*-オクタレン基、*n*-ノナレン基、*n*-デカレン基を挙げることができる。

[0138] 2価の連結基 $A^4$ は、炭素数 3～10の分岐状のアルキレン基である場合、例えば、イソプロピレン基、イソブチレン基、*sec*-ブチレン基、*tert*-ブチレン基、イソペンタレン基、イソヘキサレン基などを挙げることができる。

[0139] 2価の連結基 $A^4$ は、炭素数 3～10の環状のアルキレン基である場合、例えば、2置換のシクロプロパン、2置換のシクロブタン、2置換のシクロペンタン、2置換のシクロヘキサン、2置換のシクロヘプタン、2置換のシクロオクタン、2置換のシクロデカン、2置換の4-*tert*-ブチルシクロ

ヘキサンなどを挙げることができる。

[0140] これらアルキレン基中の任意の数の水素原子が、ヒドロキシ基で置換されている場合、ヒドロキシ基置換アルキレン基として、例えば、1-ヒドロキシエチレン基 ( $-\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_2-$ )、2-ヒドロキシエチレン基 ( $-\text{CH}_2\text{CH}(\text{OH})-$ )、1-ヒドロキシ-*n*-プロピレン基、2-ヒドロキシ-*n*-プロピレン基、ヒドロキシ-イソプロピレン基 ( $-\text{CH}(\text{CH}_2\text{OH})\text{CH}_2-$ )、1-ヒドロキシ-*n*-ブチレン基、2-ヒドロキシ-*n*-ブチレン基、ヒドロキシ-*sec*-ブチレン基 ( $-\text{CH}(\text{CH}_2\text{OH})\text{CH}_2\text{CH}_2-$ )、ヒドロキシ-イソブチレン基 ( $-\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_2\text{OH})\text{CH}_2-$ )、ヒドロキシ-*tert*-ブチレン基 ( $-\text{C}(\text{CH}_2\text{OH})(\text{CH}_3)\text{CH}_2-$ )などを挙げることができる。

[0141] また、これらアルキレン基中の任意の数の水素原子が、 $-\text{O}-\text{C}(=\text{O})-\text{CH}_3$ で置換されている場合、その置換アルキレン基として、上述のヒドロキシ基置換アルキレン基のヒドロキシ基が $-\text{O}-\text{C}(=\text{O})-\text{CH}_3$ に置き換わったものを挙げることができる。

[0142] 中でも、2価の連結基 $\text{A}^4$ は、メチレン基、エチレン基、プロピレン基、*n*-ブチレン基、イソブチレン基、*sec*-ブチレン基、シクロヘキシル基、1-ヒドロキシエチレン基 ( $-\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_2-$ )、2-ヒドロキシエチレン基 ( $-\text{CH}_2\text{CH}(\text{OH})-$ )、2-ヒドロキシ-*n*-プロピレン基、ヒドロキシ-イソプロピレン基 ( $-\text{CH}(\text{CH}_2\text{OH})\text{CH}_2-$ )、2-ヒドロキシ-*n*-ブチレン基、ヒドロキシ-*sec*-ブチレン基 ( $-\text{CH}(\text{CH}_2\text{OH})\text{CH}_2\text{CH}_2-$ )が好ましく、エチレン基、プロピレン基、1-ヒドロキシエチレン基 ( $-\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_2-$ )、2-ヒドロキシエチレン基 ( $-\text{CH}_2\text{CH}(\text{OH})-$ )、2-ヒドロキシ-*n*-プロピレン基、ヒドロキシ-イソプロピレン基 ( $-\text{CH}(\text{CH}_2\text{OH})\text{CH}_2-$ )がより好ましく、エチレン基、1-ヒドロキシエチレン基 ( $-\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_2-$ )、2-ヒドロキシエチレン基 ( $-\text{CH}_2\text{CH}(\text{OH})-$ )が特に好ましい。

[0143] 一般式(7)において、 $\text{Y}^4$ は、は2価の連結基を表し、 $-\text{O}-$ または $-\text{N}$

Hーが好ましく、ーOーがより好ましい。

[0144] 一般式(7)において、 $r$ は0または1を表す。 $r$ が0のとき(ーC(=O)ー)は単結合を表す。

[0145] 一般式(7)において、 $E^1$ は、ヒドロキシ基、カルボキシル基またはオキシラン基を表す。

$E^1$ がオキシラン基であるとき、例えば、エチレンオキシド基、1, 2-プロピレンオキシド基、1, 3-プロピレンオキシド基などを挙げることができる。中でも、エチレンオキシド基であることが好ましい。

[0146] 一般式(7)において、 $s$ は0または1を表す。 $s$ が0のとき、(ーY<sup>4</sup>ーA<sup>4</sup>ー)は単結合を表す。 $r$ が0、かつ、 $s$ が0のときは、構造単位の主鎖に $E^1$ が結合した構造となる。

[0147] 一般式(7)で表される構造として具体的に好ましいものとしては、国際公開第2021/235541号の段落0156に記載されている構造を挙げることができる。

[0148] 含フッ素樹脂(E)の、ポリスチレンを標準物質としたゲルパーミエーションクロマトグラフィ(GPC)により測定した重量平均分子量で、好ましくは1,000~1,000,000、より好ましくは2,000~500,000、特に好ましくは3,000~100,000である。

含フッ素樹脂(E)の分子量の調整により、形成するパターン(隔壁)の強度を高めたり、溶剤への溶解性が高まり塗布性を高めたりできる場合がある。

[0149] 含フッ素樹脂(E)の分散度( $M_w/M_n$ )は、1.01~5.00が好ましく、1.01~4.00がより好ましく、1.01~3.00が特に好ましい。

[0150] 含フッ素樹脂(E)は、ランダム共重合体であってもよいし、交互共重合体であってもよいし、ブロック共重合体であってもよいし、グラフト共重合体であってもよい。それぞれの特性を局所的にではなく適度に分散させる観点から、ランダム共重合体であることが好ましい。

[0151] 含フッ素樹脂（E）のフッ素含有率は、20～50質量%が望ましく、25～40質量%がより望ましい。フッ素含有率がこの範囲内であることにより、含フッ素樹脂（E）は溶剤に溶解し易い。また、含フッ素樹脂（E）のフッ素含有率がこの範囲内であることにより、撥液性に優れるパターン（隔壁）を得やすい。

含フッ素樹脂（E）のフッ素含有率の測定は、例えば、国際公開第2021/235541号の段落0174の記載に準じて行うことができる。

[0152] 含フッ素樹脂（E）を用いる場合、1のみの含フッ素樹脂（E）を用いてもよいし、2以上の含フッ素樹脂（E）を用いてもよい。

得られるパターン（隔壁）の十分な撥液性と、良好なアルカリ現像性との兼ね合いから、含フッ素樹脂（E）を用いる場合の使用量は、硬化性組成物5の全不揮発成分中、通常0.1～10質量%、好ましくは0.1～8質量%、より好ましくは0.5～5質量%である。

[0153] その他、含フッ素樹脂（E）に関しては、例えば国際公開第2021/235541号中の記載を参考にすることができる。

[0154] （着色剤（F））

硬化性組成物5は、着色剤（F）を含むことができる。

一例として、着色剤（F）を用いて、得られるパターン（隔壁）を黒色とする。黒色のパターン（隔壁）は、発光素子における画素間の隔壁とすることができる。

別の例として、着色剤（F）を用いて、得られるパターン（隔壁）を白色とすることで、パターン（隔壁）の反射率を高めることができる。

また、当然、種々の目的に応じて、黒色でもなく白色でもないパターンが得られるように適当な着色剤（G）を選択してもよい。

[0155] 着色剤（F）としては、顔料を用いてもよいし染料を用いてもよい。必要に応じて複数の着色剤を併用してもよい。ちなみに、得られるパターン（隔壁）を黒色とする場合には、カーボンブラックのような黒色色素を用いることもできるし、複数の非黒色色素を混合して用いることで実質的な黒色を得

るようにしてもよい。得られるパターン（隔壁）を灰色とする場合には、黒色色素と白色色素を混合して灰色を得るようにしてもよい。

顔料としては、有機系顔料を用いることが好ましい。

[0156] 着色剤（F）として具体的には、ペリレン系顔料、ラクタム系顔料、アゾ系顔料、フタロシアニン系顔料、カーボンブラックのような炭素系顔料、または鉄黒や酸化チタンのような金属酸化物系顔料などの公知の着色剤を挙げることができる。

[0157] 白色顔料は、アルミナ、酸化マグネシウム、酸化アンチモン、酸化チタン、酸化ジルコニウム、水酸化アルミニウム、水酸化マグネシウム、硫酸バリウム、炭酸マグネシウム及び炭酸バリウムからなる群より選択される少なくとも1種の無機物であることが好ましい。これらの無機物は、高い屈折率を有するため、形成される隔壁の光反射性を向上させやすい。特に、高い屈折率と、組成物中での良好な分散性の観点から、酸化チタンが好ましい。

[0158] その他着色顔料としては、黄色、橙色、青色、赤色、緑色、紫色、茶色など種々の有機顔料を用いることができる。また、2種類以上の有機顔料を含む顔料分散体を用いてもよい。用いる顔料の種類や量比を調整することで、溶解性や遮光性等の光学特性を制御することができる。特に、相溶性と光学濃度の均一性の観点から、青色、紫色および橙色の組み合わせが好ましい。

[0159] 有機橙色顔料としては、例えば、C. I. ピグメントオレンジ 1、2、5、13、16、17、19、20、21、22、23、24、34、36、38、39、43、46、48、49、61、62、64、65、67、68、69、70、71、72、73、74、75、77、78、79が挙げられる。これらの中でも、分散性や遮光性の観点から、C. I. ピグメントオレンジ 43が好ましい。

[0160] 有機青色顔料としては、例えば、C. I. ピグメントブルー 15、15：1、15：2、15：3、15：4、15：6、16、17、60、64、65、75、79、80が挙げられる。これらの中でも、分散性や遮光性の観点から、C. I. ピグメントブルー 60が好ましい。

[0161] 有機紫色顔料としては、例えば、C. 1. ピグメントバイオレット 1、1 : 1、2、2 : 2、3、3 : 1、3 : 3、5、5 : 1、14、15、16、19、23、25、27、29、31、32、37、39、42、44、47、49、50 が挙げられる。これらの中でも、分散性や遮光性の観点から、C. 1. ピグメントバイオレット 23 が好ましい。

[0162] 着色剤 (F) として顔料を用いる場合、顔料には分散処理が施されていることが好ましい。顔料の分散は、例えば、顔料、分散剤および必要に応じて溶剤を、ビーズミルを用いて処理することで得ることができる。分散剤の種類は特に限定されず、例えばビックケミー社から入手可能な分散剤を用いることができる。

また、顔料に分散処理を施して、顔料が溶剤（通常は有機溶剤）に分散した顔料分散液を製造する際には、さらにアルカリ可溶性樹脂を用いてもよい。顔料はアルカリ現像液で除去しにくく、現像残渣として残りやすいため、顔料分散液にアルカリ可溶性樹脂を含めておくことで、現像残渣の低減を期待することができる。具体的なアルカリ可溶性樹脂としては、前述のアルカリ可溶性樹脂 (D) で具体的に挙げたものを用いることができる。

[0163] 着色剤 (F) を用いる場合、1 のみの着色剤 (F) を用いてもよいし、2 以上の着色剤 (F) を併用してもよい。

着色剤 (F) を用いる場合、その量は、着色剤 (F) を用いることによる効果を十分に得ることと、パターンニング性、現像性や得られるパターン（隔壁）の強度などの兼ね合いから適宜調整すればよい。具体的には、着色剤 (F) を用いる場合、その量は、硬化性組成物 5 の全不揮発成分中、通常 1 ~ 60 質量%、好ましくは 3 ~ 55 質量%、より好ましくは 5 ~ 50 質量% である。ちなみに、着色剤 (F) が分散剤やアルカリ可溶性樹脂により分散処理されている場合は、分散剤やアルカリ可溶性樹脂を含めた着色剤 (F) の量（ただし揮発性溶剤は除く）がここに示す数値範囲内となっていればよい。

[0164] (その他任意成分)

硬化性組成物 5 は、上記以外の任意の成分を含んでもよい。任意の成分としては、溶解抑制剤、可塑剤、安定剤、界面活性剤、増粘剤、レベリング剤、消泡剤、相溶化剤、密着性改良剤、酸化防止剤などを挙げることができる。これら任意成分としては、市販品を用いることができる。例えば密着性改良剤として、日本化薬社製の「K A Y A M E R」シリーズのものを用いることができる。

[0165] (溶剤)

硬化性組成物 5 は、通常、上記の各種成分が溶剤に溶解または分散したものである。溶剤は、通常、有機溶剤を含む。

[0166] 使用可能な溶剤は特に限定されない。具体的には、ケトン類、アルコール類、多価アルコール類およびその誘導体、エーテル類、エステル類、芳香族系溶剤、フッ素系溶剤などを挙げることができる。これらは単独で用いてもよいし、2 種以上混合して用いてもよい。

[0167] ケトン類としては、アセトン、メチルエチルケトン、シクロペンタノン、シクロヘキサノン、メチルイソアミルケトン、メチルイソブチルケトン、メチルイソペンチルケトン、2-ヘプタノンなどを挙げることができる。

[0168] アルコール類としては、イソプロパノール、ブタノール、イソブタノール、*n*-ペンタノール、イソペンタノール、*tert*-ペンタノール、4-メチル-2-ペンタノール、3-メチル-3-ペンタノール、2,3-ジメチル-2-ペンタノール、*n*-ヘキシサノール、*n*-ヘプタノール、2-ヘプタノール、*n*-オクタノール、*n*-デカノール、*s*-アミルアルコール、*t*-アミルアルコール、イソアミルアルコール、2-エチル-1-ブタノール、ラウリルアルコール、ヘキシルデカノール、オレイルアルコールなどを挙げることができる。

[0169] 多価アルコール類及びその誘導体としては、エチレングリコール、エチレングリコールモノアセテート、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、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モノアセテート、プロピレングリコール、プロピレングリコールモ

ノアセテート、プロピレングリコールモノメチルエーテル（PGME）、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モノプロピルエーテル、プロピレングリコールモノブチルエーテル、プロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート（PGMEA）、ジプロピレングリコールまたはジプロピレングリコールモノアセテートのモノメチルエーテル、モノエチルエーテル、モノプロピルエーテル、モノブチルエーテル、モノフェニルエーテルなどを挙げることができる。

[0170] エーテル類としては、ジエチルエーテル、ジイソプロピルエーテル、テトラヒドロフラン、ジオキサン、アニソールなどを挙げることができる。

[0171] エステル類としては乳酸メチル、乳酸エチル（EL）、酢酸メチル、酢酸エチル、酢酸ブチル、ピルビン酸メチル、ピルビン酸エチル、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、 $\gamma$ -ブチロラクトンなどを挙げることができる。

[0172] 芳香族系溶剤としては、キシレン、トルエンなどを挙げることができる。

[0173] フッ素系溶剤としては、フロン、代替フロン、パーフルオロ化合物、ヘキサフルオロイソプロピルアルコールなどを挙げることができる。

[0174] その他、塗布性を高める目的で、高沸点弱溶剤であるターペン系の石油ナフサ溶剤やパラフィン系溶剤などを用いることができる。

[0175] 中でも、溶剤は、メチルエチルケトン、シクロヘキサノン、メチルイソアミルケトン、2-ヘプタノン、エチレングリコール、エチレングリコールジメチルエーテル、エチレングリコールモノアセテート、ジエチレングリコール、ジエチレングリコールモノアセテート、ジエチレングリコールジメチルエーテル、プロピレングリコール、プロピレングリコールモノアセテート、プロピレングリコールモノメチルエーテル（PGME）、プロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート（PGMEA）、ジプロピレングリコール、ジプロピレングリコールモノアセテートモノメチルエーテル、ジプロピレングリコールモノアセテートモノエチルエーテル、ジプロピレングリコールモノアセテートモノプロピルエーテル、ジプロピレングリコールモノアセ

テートモノブチルエーテル、ジプロピレングリコールモノアセテートモノフェニルエーテル、1,4-ジオキサン、乳酸メチル、乳酸エチル、酢酸メチル、酢酸エチル、酢酸ブチル、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、 $\gamma$ -ブチロラクトンおよびヘキサフルオロイソプロピルアルコールからなる群より選ばれる少なくとも1種を含むことが好ましい。

また、特に溶剤は、メチルエチルケトン、プロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート (PGMEA)、プロピレングリコールモノメチルエーテル (PGME)、シクロヘキサノン、乳酸エチル、酢酸ブチル、 $\gamma$ -ブチロラクトンを含むことがより好ましい。

[0176] 溶剤を用いる場合、1のみの溶剤を用いてもよいし、2以上の溶剤を用いてもよい。

溶剤を用いる場合、硬化性組成物5の溶剤の量は、全固形分濃度が、例えば5～85質量%、具体的には10～60質量%となる量で用いることが好ましい。

溶剤の量を調製することによって、形成される膜の膜厚を調製することができる。上記範囲であれば、特に有機EL素子における隔壁を得るために適した膜厚の膜を得やすい。

[0177] (保存安定性についての追加説明)

上述のとおり、硬化性組成物5は適切に容器詰めされていることにより、硬化性組成物5の特性変化は小さい。特性変化の程度は、数式： $(|\eta_1 - \eta_0| / \eta_0) \times 100$  (%) で定義される粘度変化率により定量化することができる。この数式において、 $\eta_0$ は、B型粘度計を用いて測定される硬化性組成物5の粘度であり、 $\eta_1$ は、B型粘度計を用いて測定される、40℃で7日間保管後の硬化性組成物5の粘度である。粘度の測定条件の詳細については後掲の実施例の記載を参照されたい。

粘度変化率は、好ましくは15%以下、より好ましくは10%以下、さらに好ましくは5%以下である。別の言い方として、粘度変化率がここで示される範囲内に収まるように諸条件調整／最適化することで、硬化性組成物5

の保存安定性をいっそう高めることができる。

粘度変化率は、理想的には0%である。

[0178] [酸素含有気体7]

酸素含有気体7の体積は、十分な量の酸素を硬化性組成物に接触させる観点と、硬化性組成物の保管や輸送にかかるコストを勘案して、適切に調整されることが好ましい。

酸素含有気体7の体積は、好ましくは容器の容積の3～50体積%、より好ましくは容器の容積の4～30体積%、さらに好ましくは、8～30体積%である。酸素含有気体7の体積は、20体積%以下、15体積%以下としてもよい。

[0179] 酸素含有気体7の酸素濃度は、通常1～100体積%、好ましくは5～50体積%、より好ましくは20～25体積%である。酸素濃度が1体積%以上であることにより、十分な量の酸素が硬化性組成物と接触して、硬化性組成物を保管する際の特性変化を十分に小さくすることができると考えられる。また、酸素濃度が大きすぎないことにより、ジスルフィド化合物の過剰な生成が抑えられて、諸性能のバランス面では有利と考えられる。

[0180] 酸素含有気体7における酸素以外の成分は、特に限定されない。酸素以外の成分は、通常は不活性成分を含む。具体的には、酸素含有気体7は、酸素ガスに加え、窒素ガスおよび貴ガスからなる群より選ばれる少なくともいずれかを含むことが好ましい。貴ガスとして具体的には、ヘリウムガス、ネオンガス、アルゴンガス、クリプトンガスなどを挙げることができる。これらの中では、コストや取り扱い性などからアルゴンガスが好ましい。

酸素含有気体7は、その他、大気由来の二酸化炭素などの気体を含んでもよいし、含まなくてもよい。

[0181] 酸素含有気体7の水分量は少ないことが好ましい。このことにより、硬化性組成物の特性変化はより一層抑えられる。酸素含有気体7の水分量は、好ましくは0.1% (1000 ppm) 以下、より好ましくは0.01% (100 ppm) 以下である。

[0182] 酸素含有気体 7 の圧力は特に限定されない。この圧力は、好ましくは 0.5 ~ 1.5 a t m、より好ましくは 0.8 ~ 1.2 a t m、つまり常圧付近であることが好ましい。圧力が常圧付近であることは、容器詰めしやすいなどの点で好ましい。

[0183] 酸素含有気体 7 中の正味の酸素の量は、酸素含有気体 7 の体積×酸素含有気体 7 中の酸素濃度、で表される。酸素含有気体 7 中の酸素の量を適切に調整することで、硬化性組成物を保管する際の特性変化を十分に小さくしつつ、他の性能も良好とできると考えられる。

具体的には、 $\{(\text{酸素含有気体 7 中の正味の酸素の体積}) / (\text{硬化性組成物 5 の体積})\} \times 100 (\%)$  の値は、好ましくは 0.05 ~ 10 %、より好ましくは 0.1 ~ 8 %、さらに好ましくは 0.2 ~ 7 %、特に好ましくは 0.3 ~ 5 %、とりわけ好ましくは 0.5 ~ 5 % である。

[0184] <硬化性組成物入り容器：追加実施形態>

図 2 は、図 1 とは異なる、硬化性組成物入り容器の断面を模式的に示した図である。

硬化性組成物入り容器は、具体的には、

- ・ 容器本体 1 と、
  - ・ 容器本体 1 の開口部を閉じることができるフタ 3 と、
  - ・ 容器本体 1 の内部に収容された内袋 11 と、
  - ・ 内袋 11 内に備えられたチューブ 13 と、
  - ・ 内袋 11 の内部に入っている硬化性組成物 5 と、
  - ・ 内袋 11 の内部における、硬化性組成物 5 で占められていない部分を充たしている酸素含有気体 7 と、
- により構成されている。

[0185] 内袋 11 の材質は特に限定されない。内袋 11 の材質は、硬化性組成物 5 により実質的に侵されない限り、任意である。内袋 11 は、好ましくは樹脂で構成されている。樹脂としては、ポリエチレン、ポリプロピレンなどのポリオレフィン、ポリシクロオレフィン、ポリスチレン、ポリカーボネートな

などを挙げることができる。また、内袋 11 はポリテトラフルオロエチレンなどのフッ素系樹脂で構成されていてもよい。フッ素系樹脂で構成された内袋 11 を用いることで、内袋 11 から硬化性組成物 5 への不純物の溶出を特に低減することができる。

硬化性組成物 5 を用いる際には、チューブ 13 から硬化性組成物 5 を吸い出して、硬化性組成物 5 を取り出すことができる。チューブ 13 の材質は特に限定されない。チューブ 13 の材質は、鉄やステンレスなどの金属であってもよいし、樹脂であってもよい。

[0186] 図 2 に示される容器においては、容器本体 1 は、直接には硬化性組成物 5 の貯留には関係せず、主として、内袋 11 の形状を保持して直立させることや、内袋 11 の保護のために存在する。内袋 11 が、硬化性組成物 5 および酸素含有気体 7 を収容する実質的な容器である。よって、硬化性組成物 5 および酸素含有気体 7 が充填された内袋 11 の内容積を基準として、酸素含有気体 7 の体積比率や硬化性組成物 5 の充填率が最適化されることが好ましい。

具体的には、硬化性組成物 5 および酸素含有気体 7 が充填された内袋 11 において、酸素含有気体 7 の体積は、好ましくは内袋 11 の内容積の 3～50 体積%、より好ましくは内袋 11 の内容積の 4～30 体積%、さらに好ましくは、8～30 体積%である。酸素含有気体 7 の体積は、20 体積%以下、15 体積%以下としてもよい。

[0187] 酸素含有気体 7 の酸素濃度、酸素含有気体 7 における酸素以外の成分、酸素含有気体 7 の水分量、酸素含有気体 7 の圧力、酸素含有気体 7 中の正味の酸素の量などについては、図 1 で説明した硬化性組成物入り容器と同様とすることができる。

また、図 2 における硬化性組成物 5 は、図 1 で説明した硬化性組成物 5 と同様であることができる。

その他、図 2 で説明していない事項については、図 1 で説明した事項を適宜参照することができる。

[0188] ちなみに、図2に示されるような内袋11を備える容器は、通常は、内袋11内に気体を入れないで用いられる。別の言い方として、図2に示されるような内袋11を備える容器は、従来、硬化性組成物を空気などの気体と接触させないで保管するために用いられていた。

つまり、図2に示される実施形態は、従来は硬化性組成物を気体と接触させないために用いていた容器を用いて、硬化性組成物に敢えて気体（酸素含有気体）を接触させるものである。このような実施形態は、本発明者ら独自の着想に基づく。

[0189] <硬化性組成物の製造方法>

上記では、「硬化性組成物入り容器」の観点から、本発明者らが着想した技術的思想の実施形態について説明した。

これとは異なる観点として、本発明者らが着想した技術的思想は、硬化性組成物の製造方法として表現することもできる。

[0190] 具体的には、本発明者らが着想した技術的思想は、以下のように、硬化性組成物の製造方法と表現することもできる。

[0191] エチレン性炭素－炭素二重結合を有する化合物と、チオールおよびチオール前駆体からなる群より選ばれる1または2以上のチオール系化合物と、ラジカル開始剤と、を混合して混合物を調製する調製工程と、

上記混合物を、酸素含有気体と接触させる酸素接触工程と、を含む、硬化性組成物の製造方法。

[0192] 上記において、エチレン性炭素－炭素二重結合を有する化合物、チオールおよびチオール前駆体からなる群より選ばれる1または2以上のチオール系化合物、および、ラジカル開始剤の具体例や使用量などは、<硬化性組成物入り容器>における〔硬化性組成物5〕の項で説明したとおりである。また、上記混合物または硬化性組成物が任意に含むことができる成分やその量についても同様である。

[0193] 酸素接触工程は、通常、密封性を有する容器内に、上記混合物を、酸素含有気体とともに入れて密封して、しばらくの期間静置することで行うことが

できる。

密封性を有する容器の具体的態様は、＜硬化性組成物入り容器＞における〔容器本体 1 およびフタ 3〕に記載したとおりである。また、＜硬化性組成物入り容器：追加実施形態＞で説明した容器も挙げることができる。

酸素含有気体の具体的態様については、＜硬化性組成物入り容器＞における〔酸素含有気体 7〕の欄に記載したとおりである。

[0194] 酸素接触工程は、通常 1 ～ 180 日、好ましくは 7 ～ 120 日行われる。

酸素接触工程は、通常 3 ～ 35℃ 下、好ましくは 5 ～ 25℃ 下で行われる。

[0195] 調製工程と酸素接触工程の間には、混合物中の溶存気体を脱気する脱気工程を行ってもよい。脱気は、例えば、混合物を、1 atm よりも低圧の環境下で処理することにより行うことができる。

脱気工程を行って硬化性組成物中の溶存気体の量を減らすことにより、例えば、硬化性組成物を基板上に塗布して膜とするときの泡の発生を抑えられる場合がある。

脱気工程により硬化性組成物中の酸素量を減らし、その後の酸素接触工程で硬化性組成物を敢えて酸素と接触させることで、保管による特性変化が小さい硬化性組成物を製造することができる。ちなみに、酸素接触工程において硬化性組成物と接触させる酸素含有気体の圧力がさほど高くなければ（例えば 1.5 atm 以下であれば）脱気による泡の発生抑制の効果を十分に得ることができる。

[0196] ＜硬化膜の製造方法、パターン、発光素子および表示装置＞

基板上に、上記の硬化性組成物入り容器中の硬化性組成物（例えば、図 1 や図 2 における硬化性組成物 5）を塗布して膜を形成する製膜工程と、

上記膜を加熱して硬化させる加熱工程と、  
を行うことにより、硬化膜を製造することができる。

[0197] 特に、硬化性組成物が感光性である場合には、

基板上に、上記の硬化性組成物入り容器中の硬化性組成物を塗布して膜を

形成する製膜工程と、

上記膜をパターン露光する露光工程と、

露光後の膜を現像する現像工程と、

現像後の膜を加熱して硬化させる加熱工程と、

を行うことにより、硬化膜、具体的には硬化物で構成されたパターン、を製造することができる。

[0198] 上述のような成分を含む硬化性組成物は、好ましくは、例えば特許文献1で言及されているような、発光素子中の隔壁を形成するために用いられる。つまり、上記の一連の工程において、露光工程におけるパターン露光の「パターン」を適切に設計することにより、硬化物で構成された、所望のサイズ・形状の隔壁（具体的には、インクを滴下するための「凹部」を備える隔壁）を製造することができる。

そして、そのような隔壁と、その隔壁により区画される領域（凹部に相当）に配置される発光層また波長変換層と、を備える発光素子を製造することができる。

さらには、その発光素子を用いて、表示装置を製造することができる。

[0199] 以下、感光性の硬化性組成物を用いて、パターン、具体的には発光素子中の隔壁として用いられるパターン、を製造する方法について説明する。

[0200] [製膜工程]

製膜工程においては、基板上に、感光性の硬化性組成物を塗布して膜を形成する。

[0201] 基板の種類は特に限定されない。製造しようとする製品に応じて基板は適宜選択すればよい。基板の種類例としては、シリコンウエハ、SiN基板、金属基板、ガラス基板、ITO膜付き基板、酸化金属類を含む基材、有機樹脂基板（例えばポリイミド、ポリカーボネート、ポリエステル）等を挙げることができる。

基板の少なくとも片面には、何らかの層が形成されていてもよい。例えば、発光素子を製造しようとする場合、基板の少なくとも片面には第1発光層

が配置されていてもよい。第1発光層としては、有機EL発光材料、mini-LED、 $\mu$ -LED、ナノLED等のLED発光材料、量子ドット発光材料などで形成された層を挙げることができる。第1発光層は、単色の層であってもよく、複数色の層であってもよいが、単色の層であることが好ましい。また、第1発光層は、単色の青色発光する発光層であることが好ましい。

基板の少なくとも片面に第1発光層が配置されている場合、基板と第1発光層との間には、有機系あるいは無機系の膜が設けられていてもよい。例えば、反射防止膜、多層レジストの下層、バリア層などがあってもよい。また、基板と第1発光層との間には、駆動回路、電極、平坦化層などが形成されていてもよい。

また、第1発光層のかわりに、波長変換層が設けられていてもよい。

念のため述べておくと、基板としては、表面に第1発光層などの層が形成されていないものを用いてもよい。

[0202] 硬化性組成物を塗布する方法は、特に限定されない。スピンコート、バーコート、カーテンコート等、公知の方法を用いることができる。インクジェット法を適用可能な場合もある。

硬化性組成物として溶剤を含有するものを用いた場合、感光性の硬化性組成物の塗布後、加熱により溶剤を乾燥させることが好ましい。この加熱の温度は、例えば50～150℃、好ましくは50～100℃、より好ましくは60～90℃、さらに好ましくは70～90℃、特に好ましくは80～90℃とすることができる。また、加熱時間は60～200秒とすることができる。

膜の膜厚（乾燥厚み）は、通常0.5～20 $\mu$ m、好ましくは1～15 $\mu$ mである。

[0203] [露光工程]

露光工程では、製膜工程で得られた膜をパターン露光する。具体的には、露光装置の光源から発生した光を、フォトマスクを介して膜に照射する。こ

こで、光は、紫外線、ガンマ線、X線などであることができる。光源の入手のしやすさなどから、光としては主に紫外線（特にg線、i線など）が用いられる。

露光量は特に限定されないが、通常 $1 \sim 200 \text{ mJ} / \text{cm}^2$ 、好ましくは $10 \sim 100 \text{ mJ} / \text{cm}^2$ である。

露光後、かつ、後述の現像工程の前に、加熱処理を施してもよいし、施さなくてもよい。

#### [0204] [現像工程]

現像工程では、露光工程後の膜を、典型的には現像液を用いて現像する。これにより、通常は膜内の未露光部が溶解し、パターン（隔壁）が得られる。

[0205] 現像液としては、アルカリ水溶液が好ましく用いられる。具体的には、テトラメチルアンモニウムヒドロキシド（TMAH）水溶液、テトラブチルアンモニウムヒドロキシド（TBAH）水溶液、水酸化ナトリウム水溶液、水酸化カリウム水溶液等を使用することができる。

現像液としては、特にテトラメチルアンモニウムヒドロキシド（TMAH）の水溶液が、良好な現像性や、感光性組成物の分野における長年の使用実績を踏まえると好ましい。TMAH水溶液の濃度は、0.1～5質量%が好ましく、2～3質量%であることがより好ましい。

ちなみに、現像液として、有機溶剤を主成分とするものを用いることができる場合がある。

[0206] 現像方法としては、公知の方法を用いることができる。例えば、ディップ法、パドル法、スプレー法などが挙げられる。現像時間（現像液が膜に接触する時間）は、10秒～3分が好ましく、30秒～2分がより好ましい。

[0207] 現像処理後、必要に応じて、脱イオン水などを用いて、パターンを洗浄する工程を設けてもよい。洗浄時間は、10秒～3分間が好ましく、30秒～2分間であることがより好ましい。

#### [0208] [加熱工程]

加熱工程では、現像後の膜を加熱する。これにより、現像工程で得られたパターン内の、残存する反応性基をできるだけ反応させて、膜を硬化させる。

加熱工程においては、現像後の膜は、例えば50～250℃、好ましくは50～230℃、より好ましくは60～220℃、さらに好ましくは70～200℃で加熱される。ここでの加熱温度をあまり高くしないことにより、発光素子における色素やその他材料の変質・劣化を抑制しやすい。

また、加熱時間は、例えば10分～3時間、好ましくは15分～1時間である。

[0209] [加熱工程後の任意工程]

加熱工程で得られた硬化膜に対して、UVオゾン処理または酸素プラズマ処理を行ってもよい。これにより、パターン（硬化膜）の凹部に残留する有機物を除去することができたり、後述するインクの滴下において、滴下したインクの濡れムラを低減したりすることができる。

[0210] 発光素子を得るためには、パターン（硬化膜）の凹部、すなわち隔壁により区画される領域に、第1発光層からの光を励起光として発光する第2発光層を形成する第2発光層形成工程を行うことが好ましい。第2発光層には、量子ドット発光材料等、従来公知の材料が含まれることが好ましい。

第2発光層は、例えば、背景技術の項で記載したように、パターン（硬化膜）の凹部に、インクジェット法によりインクを滴下し、その後、そのインクを乾燥および／または固化させることにより形成することができる。つまり、第2発光層形成用のインクをインクジェット法によりパターン（硬化膜）の凹部に滴下することなどにより発光素子を得ることができる場合がある。

[0211] あるいは、RGB光を発する発光素子を得るため、パターン（硬化膜）の凹部、すなわち隔壁により区画される領域に、赤、緑または青色の色素を含むインク（典型的には顔料が分散した液体）を滴下し、その後、そのインクを乾燥および／または固化させてもよい。

[0212] 以上、本発明の実施形態について述べたが、これらは本発明の例示であり、上記以外の様々な構成を採用することができる。また、本発明は上述の実施形態に限定されるものではなく、本発明の目的を達成できる範囲での変形、改良等は本発明に含まれる。

## 実施例

[0213] 本発明の実施態様を、実施例および比較例に基づき詳細に説明する。念のため述べておくと、本発明は実施例のみに限定されない。

[0214] まず、各種の測定手法について記載しておく。

[重合体における各構成単位のモル比]

$^1\text{H}$ -NMR、 $^{19}\text{F}$ -NMRまたは $^{13}\text{C}$ -NMRの測定値から決定した。

[重合体の分子量の測定]

重合体の重量平均分子量 $M_w$ と分子量分散度（数平均分子量 $M_n$ と重量平均分子量 $M_w$ の比； $M_w/M_n$ ）は、高速ゲルパーミエーションクロマトグラフィ（以下、GPCということがある。東ソー株式会社製、形式HLC-8320GPC）を使用し、ALPHA-MカラムとALPHA-2500カラム（ともに東ソー株式会社製）を1本ずつ直列に繋ぎ、ポリスチレンを標準物質とし、展開溶媒としてテトラヒドロフラン（THF）を用いて測定した。検出器には、屈折率差測定検出器を用いた。

[0215] <原料の準備（合成または調製）>

[含フッ素樹脂1の合成]

攪拌機付き300mLガラス製フラスコ内に、室温（約20℃）で、1,1-ビス（トリフルオロメチル）-1,3-ブタジエン（セントラル硝子株式会社製、以下、BTBEと表記する）を2.9質量部、4-アセトキシスチレン（東京化成工業株式会社品、以下、p-AcO-Stと表記する）を2.9質量部、2-（パーフルオロヘキシル）エチルメタクリレート（東京化成工業株式会社品、以下、MA-C6Fと表記する）を12.5質量部、グリセリンモノメタクリレート（東京化成工業株式会社品、以下、Gly-MAと表記する）を6.0質量部、プロピレングリコールモノメチルエー

テルアセテート（以下、PGMEAと表記する）を125質量部入れた。

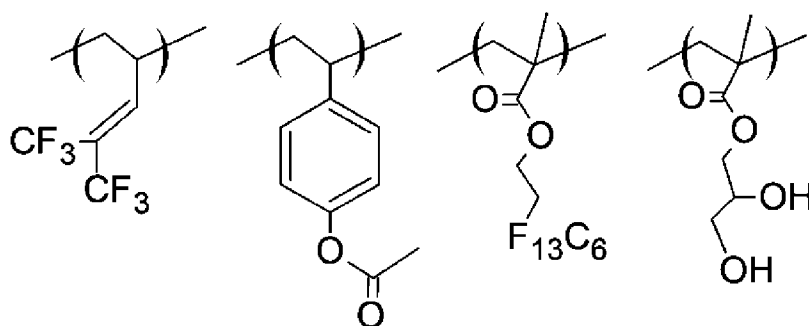
その後、さらに、2, 2'-アゾビス（2-メチルブチロニトリル）（東京化成工業株式会社品、以下、AIBNと表記する）をフラスコ内に2.3質量部入れ、攪拌しつつ脱気した。

さらにその後、フラスコ内を窒素ガスで置換し、内温79℃に昇温し終夜で反応させた。このようにして含フッ素樹脂1の前駆体溶液を得た。

[0216] 含フッ素樹脂1の前駆体の構造は以下に示されるとおりである。

また、含フッ素樹脂1の前駆体の各構造単位の組成比は、mol比で、BTBEに由来する構造単位：p-AcO-Stに由来する構造単位：MA-C6Fに由来する構造単位：Gly-MAに由来する構造単位＝15：18：29：38であった。

[0217] [化11]



### 含フッ素樹脂1の前駆体

[0218] 反応終了後、フラスコ内を乾燥空気で置換し、そして反応液を内温60℃に降温した。降温後、フラスコ内に、ジブチルヒドロキシルエン（東京化成工業株式会社品、以下、BHTと表記する）を0.01質量部、2-イソシアナトエチルアクリレート（昭和電工株式会社品、製品名：カレンズAOI）を11.4質量部入れて、4時間攪拌した。そして、攪拌後の溶液を室温（20℃）に冷却した。

以上のようにして含フッ素樹脂1の溶液を得た。

GPC測定結果に基づくと、含フッ素樹脂1のMwは13,300、Mw/Mnは1.7だった。

## [0219] [黒色顔料分散体 1 の調製]

下表に記載の顔料、分散剤、アルカリ可溶性樹脂および溶剤を、下表に記載の質量比となるように混合して混合物とした。この混合物を、25℃で、0.5mmφのジルコニアビーズを用い、ビーズミルにて12時間分散処理した。分散処理終了後、濾過によりビーズを取り除いた。このようにして黒色顔料分散体 1 を調製した。

## [0220] [表1]

表 1

| 成分        | 品名                              | 添加量<br>(質量部) | 固形分含量<br>(質量%) |
|-----------|---------------------------------|--------------|----------------|
| 顔料1       | Pigment Blue 60 (東京化成工業株式会社品)   | 56           | 32             |
| 顔料2       | Pigment Violet 23 (東京化成工業株式会社品) | 57           | 33             |
| 顔料3       | Pigment Orange 43 (東京化成工業株式会社品) | 1            | 1              |
| 分散剤       | BYK-167(ビツケミー社品)                | 23           | 13             |
| アルカリ可溶性樹脂 | ZAR-2050H(日本化薬社品)               | 38           | 22             |
| 溶剤        | PGMEA                           | 42           | —              |

## [0221] [青色顔料分散体の調製]

下表に記載の顔料、分散剤、アルカリ可溶性樹脂および溶剤を、下表に記載の質量比となるように混合して混合物とした。この混合物を、25℃で、0.5mmφのジルコニアビーズを用い、ビーズミルにて12時間分散処理した。分散処理終了後、濾過によりビーズを取り除いた。このようにして青色顔料分散体を調整した。

## [0222] [表2]

表 2

| 成分        | 品名                              | 添加量<br>(質量部) | 固形分含量<br>(重量%) |
|-----------|---------------------------------|--------------|----------------|
| 顔料4       | Pigment Blue 15:6 (東京化成工業株式会社品) | 48           | 48             |
| 分散剤       | BYK-167(ビツケミー社品)                | 22           | 22             |
| アルカリ可溶性樹脂 | ZAR-2050H(日本化薬社品)               | 30           | 30             |
| 溶剤        | PGMEA                           | 50           | —              |

## [0223] &lt;硬化性組成物の調製および容器詰め&gt;

まず、硬化性組成物の調製のために用いた各成分を示す。

## [エチレン性炭素—炭素二重結合を有する化合物]

エチレン性不飽和化合物 1 : 日本化薬社製「D P H A」(ジペンタエリスリトールヘキサアクリレート)

## [チオール系化合物]

チオール化合物 1 : 昭和電工社製「K a r e n z — M T P E 1」

チオール化合物 2 : S C 有機化学工業社製「D P M P」

[ラジカル開始剤]

光ラジカル開始剤 1 : B A S F 社製「I r g a c u r e O X E - 0 1」

(オキシムエステル系)

[含フッ素樹脂]

含フッ素樹脂 1 : 上記のようにして合成した含フッ素樹脂

[アルカリ可溶性樹脂]

アルカリ可溶性樹脂 1 : 日本化薬社製「Z A R - 2 0 5 0 H」(特殊 B I S - A 型エポキシアクリレート、前掲の一般式 (1) で表される構造単位を含む。フッ素原子を含まない。)

[着色顔料分散体]

黒色顔料分散体 1 : 上記のようにして調製した黒色顔料分散体

白色顔料分散体 (大日精化工業社製「N X - 5 0 1」(酸化チタン顔料、ルチル構造、顔料含有量 : 7 3 質量%、粒子径 : D 5 0 は、2 7 0 n m)

青色顔料分散体 : 上記のようにして調整した青色顔料分散体

[添加剤]

添加剤 1 : 日本化薬社製の密着性改良剤「K A Y A M E R P M - 2 1」

[0224] また、硬化性組成物とともに容器内に封入する酸素含有気体として、以下を準備した。

[酸素含有気体または比較例用気体]

A i r : 空気 (酸素分は通常約 2 1 体積%)

7 % O<sub>2</sub> : 酸素 7 体積%と窒素 9 3 体積%の混合気体

N<sub>2</sub> : 1 0 0 % 窒素

A r : 1 0 0 % アルゴン

[0225] 後掲の表に記載の各成分と、溶剤として P G M E A とを均一に攪拌・混合して、感光性の硬化性組成物を調製した。P G M E A の量は不揮発成分濃度が 5 0 質量%となる量とした。

サンプラテック社製の、容積 2 0 0 m L のポリエチレン製の遮光容器に、

調製した硬化性組成物を入れた。このとき、容器いっぱいには硬化性組成物を入れず、後掲の表の「容器中の酸素含有気体の割合（体積％）」に記載されている体積％のすき間ができるように、硬化性組成物の量は調整した。例えば実施例１の場合には、容器の全容積に対して、１００体積％－１０体積％＝９０体積％の量の硬化性組成物を容器内に入れた。

その後、遮光容器内の空気を、各酸素含有気体で置換した。そして、フタをしっかりと閉めて、硬化性組成物入り容器とした。この容器を保管した。

[0226] <評価>

[評価用の隔壁の形成]

以下手順により、基板上に、隔壁（パターン）を形成した。

（１）１０ｃｍ四方のＩＴＯ基板を超純水、次いでアセトンにより洗浄した。そして、ＵＶオゾン処理装置（セン特殊光源株式会社製、型番ＰＬ１７－１１０）を用い、基板に対するＵＶオゾン処理を５分間行った。

（２）ＵＶオゾン処理後の基板上に、スピコートを用いて、硬化性組成物を回転数３００ｒｐｍで塗布した。そして、基板をホットプレート上で、８０℃で１５０秒間加熱した。このようにして樹脂膜を得た。

（３）マスクアライナ（ズース・マイクロテック株式会社製品）を用いて、ライン：スペース＝１０μｍ：１０μｍのマスクを介し、得られた樹脂膜に、ｉ線（波長３６５ｎｍ）を照射した。

（４）０．０４質量％の水酸化カリウム水溶液にて、４０秒間スプレー現像を行った。現像後、純水で１０秒間リンスした。そして、残留した現像液および／またはリンス液をＮ<sub>２</sub>ブローにて除去した。

（５）基板をホットプレート上で、２００℃で６０分間加熱した。

[0227] [感度および解像度の評価]

上記[評価用の隔壁の形成]の（３）における露光量を変化させて、ライン：スペース＝１０μｍ：１０μｍのマスクパターンを用いて、基板上にライン：スペース＝１０μｍ：１０μｍのパターンを形成できる露光量、すなわち、マスクパターンと同じ線幅のパターンが解像する最適露光量 $E_o$ （ｍ

$J / \text{cm}^2$ ) を求めた。得られた  $E_{0p}$  を感度の指標とした。

[0228] また、最適露光量  $E_{0p}$  において得られた隔壁パターンを顕微鏡で観察し、以下基準で解像度を評価した。

- ・隔壁内の開口部に残渣がなく、ラインエッジラフネスが確認できないもの：優
- ・僅かに開口部残渣およびラインエッジラフネスのいずれかが確認されるもの：良
- ・開口部残渣およびラインエッジラフネスの少なくともいずれかが顕著であるもの：不可

[0229] [保管による特性変化：粘度変化]

調製直後で容器詰めする前の硬化性組成物の粘度を、B型粘度計（英弘精機株式会社製、型式DV2T）を用いて、サンプル温度  $25^{\circ}\text{C}$ 、スピンドル回転速度  $15 \text{ rpm}$  の条件で測定した。スピンドルとしてはスピンドルULA（AMETEC製）を用いた。測定は6回行い、得られた6つの値の平均値を、粘度（保管前） $\eta_0$  とした。

また、容器詰め後に  $40^{\circ}\text{C}$  で7日間保管した後の硬化性組成物の粘度を、同様に6回測定し、平均値を算出した。そして、その平均値を、粘度（保管後） $\eta_1$  とした。

そして、数式： $(|\eta_1 - \eta_0| / \eta_0) \times 100 (\%)$  に基づき、保管前後での粘度変化率を計算した。評価基準は以下の通りとした。

- ・粘度変化率が5%以下のもの：優
- ・粘度変化率が5%より大きく10%以下のもの：良
- ・粘度変化率が10%より大きく15%以下のもの：可
- ・粘度変化率が15%より大きい、または、固体化して測定不可であったもの：不可

[0230] [保存安定性：解像度]

容器詰め後に  $40^{\circ}\text{C}$  で7日間静置した硬化性組成物を用い、[評価用の隔壁の形成]と同様の手順で隔壁（パターン）を形成した。このようにして得

られた隔壁を、経時前の硬化性組成物を用いて形成した隔壁と比較した。そして、以下の基準により評価した。

- ・優：保管前の硬化性組成物を用いて形成した隔壁と同等の外観であった。
- ・良：保管前の硬化性組成物を用いて形成した隔壁と比較し、開口部の一部に異物および／または残渣が発生した。
- ・可：保管前の硬化性組成物を用いて形成した隔壁と比較し、開口部全体に異物および／または残渣が発生した。
- ・不可：現像後にも未露光部が溶解せず、パターンが形成できなかった。

[0231] 硬化性組成物の配合成分に関する情報および評価結果をまとめて下表に示す。

下表においては、溶液または分散液の形で組成物の調製に用いた成分についても、不揮発成分量に換算して量比を記載している。

[0232]

[表3]

| 表3       |                             | 実施例  |      |                  |                  |      |      |                  |                  |                  |      |      |      |      |      |
|----------|-----------------------------|------|------|------------------|------------------|------|------|------------------|------------------|------------------|------|------|------|------|------|
|          |                             | 1    | 2    | 3                | 4                | 5    | 6    | 7                | 8                | 9                | 10   | 11   | 12   | 13   | 14   |
| 配合比(質量比) | エチレン性不飽和化合物1                | 42.0 | 42.0 | 42.0             | 42.0             | 42.0 | 42.0 | 42.0             | 42.0             | 42.0             | 38.5 | 38.3 | 33.0 | 32.0 | 32.0 |
|          | チオール化合物1                    | 2.2  |      | 2.2              |                  | 2.2  |      | 2.2              |                  | 2.2              | 2.2  | 2.2  | 2.2  | 2.2  | 2.2  |
|          | チオール化合物2                    |      | 2.2  |                  | 2.2              |      | 2.2  |                  | 2.2              |                  |      |      |      |      |      |
|          | 光ラジカル開始剤1                   | 1.9  | 1.9  | 1.9              | 1.9              | 1.9  | 1.9  | 1.9              | 1.9              | 1.9              | 1.4  | 1.8  | 1.4  | 1.4  | 2.4  |
|          | 含フッ素樹脂1                     | 1.5  | 1.5  | 1.5              | 1.5              | 1.5  | 1.5  | 1.5              | 1.5              | 1.5              | 1.5  | 1.5  | 1.5  | 1.5  | 1.5  |
|          | アルカリ可溶性樹脂1                  | 42.0 | 42.0 | 42.0             | 42.0             | 42.0 | 42.0 | 42.0             | 42.0             | 42.0             | 36.5 | 36.3 | 33.0 | 32.0 | 32.0 |
|          | 黒色顔料分散体1                    | 8.5  | 8.5  | 8.5              | 8.5              | 8.5  | 8.5  | 8.5              | 8.5              | 8.5              |      | 2.0  |      | 2.0  |      |
|          | 白色顔料分散体                     |      |      |                  |                  |      |      |                  |                  |                  | 20.0 | 18.0 |      |      | 15.0 |
|          | 青色顔料分散体                     |      |      |                  |                  |      |      |                  |                  |                  |      |      | 27.0 | 27.0 | 13.0 |
|          | 添加剤1                        | 1.9  | 1.9  | 1.9              | 1.9              | 1.9  | 1.9  | 1.9              | 1.9              | 1.9              | 1.9  | 1.9  | 1.9  | 1.9  | 1.9  |
| 評価結果     | 酸素含有気体または比較例用気体             | Air  | Air  | 7%O <sub>2</sub> | 7%O <sub>2</sub> | Air  | Air  | 7%O <sub>2</sub> | 7%O <sub>2</sub> | 7%O <sub>2</sub> | Air  | Air  | Air  | Air  | Air  |
|          | 酸素含有気体中または比較例用気体の酸素の割合(体積%) | 21   | 21   | 7                | 7                | 21   | 21   | 7                | 7                | 7                | 21   | 21   | 21   | 21   | 21   |
|          | 容器中の酸素含有気体または比較例用気体の割合(体積%) | 10   | 10   | 10               | 10               | 5    | 5    | 5                | 5                | 2                | 10   | 10   | 10   | 10   | 10   |
|          | 硬化性組成物の体積に対する酸素の体積(%)       | 2.33 | 2.33 | 0.78             | 0.78             | 1.11 | 1.11 | 0.37             | 0.37             | 0.14             | 2.33 | 2.33 | 2.33 | 2.33 | 2.33 |
|          | 感度(mJ/cm <sup>2</sup> )     | 75   | 60   | 75               | 60               | 75   | 60   | 75               | 60               | 75               | 60   | 100  | 50   | 50   | 90   |
| 評価結果     | 解像度                         | 優    | 優    | 優                | 優                | 優    | 優    | 優                | 優                | 優                | 良    | 優    | 優    | 優    | 良    |
|          | 保存安定性:粘度                    | 優    | 優    | 優                | 優                | 優    | 優    | 良                | 良                | 可                | 優    | 優    | 優    | 優    | 優    |
|          | 保存安定性:解像度                   | 優    | 優    | 優                | 優                | 良    | 良    | 可                | 可                | 不可               | 良    | 優    | 優    | 優    | 良    |

[0233]

[表4]

| 表4       |                             | 比較例            |                |      |      |                |                |                |                |                |
|----------|-----------------------------|----------------|----------------|------|------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
|          |                             | 1              | 2              | 3    | 4    | 5              | 6              | 7              | 8              | 9              |
| 配合比(質量比) | エチレン性不飽和化合物1                | 42.0           | 42.0           | 42.0 | 42.0 | 36.5           | 36.3           | 33.0           | 32.0           | 32.0           |
|          | チオール化合物1                    | 2.2            |                | 2.2  |      | 2.2            | 2.2            | 2.2            | 2.2            | 2.2            |
|          | チオール化合物2                    |                | 2.2            |      | 2.2  |                |                |                |                |                |
|          | 光ラジカル開始剤1                   | 1.9            | 1.9            | 1.9  | 1.9  | 1.4            | 1.8            | 1.4            | 1.4            | 2.4            |
|          | 含フッ素樹脂1                     | 1.5            | 1.5            | 1.5  | 1.5  | 1.5            | 1.5            | 1.5            | 1.5            | 1.5            |
|          | アルカリ可溶性樹脂1                  | 42.0           | 42.0           | 42.0 | 42.0 | 36.5           | 36.3           | 33.0           | 32.0           | 32.0           |
|          | 黒色顔料分散体1                    | 8.5            | 8.5            | 8.5  | 8.5  |                | 2.0            |                | 2.0            |                |
|          | 白色顔料分散体                     |                |                |      |      | 20.0           | 18.0           |                |                | 15.0           |
|          | 青色顔料分散体                     |                |                |      |      |                |                |                |                |                |
|          | 添加剤1                        | 1.9            | 1.9            | 1.9  | 1.9  | 1.9            | 1.9            | 1.9            | 1.9            | 1.9            |
| 評価結果     | 酸素含有気体または比較例用気体             | N <sub>2</sub> | N <sub>2</sub> | Ar   | Ar   | N <sub>2</sub> | N <sub>2</sub> | N <sub>2</sub> | N <sub>2</sub> | N <sub>2</sub> |
|          | 酸素含有気体中または比較例用気体の酸素の割合(体積%) | 0              | 0              | 0    | 0    | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              |
|          | 容器中の酸素含有気体または比較例用気体の割合(体積%) | 10             | 10             | 10   | 10   | 10             | 10             | 10             | 10             | 10             |
|          | 硬化性組成物の体積に対する酸素の体積(%)       | 0              | 0              | 0    | 0    | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              |
|          | 粘度(mPa/cm <sup>2</sup> )    | 75             | 60             | 75   | 60   | 60             | 100            | 50             | 50             | 90             |
| 評価結果     | 解像度                         | 優              | 優              | 優    | 優    | 良              | 優              | 優              | 優              | 良              |
|          | 保存安定性:粘度                    | 不可             | 不可             | 不可   | 不可   | 不可             | 不可             | 不可             | 不可             | 不可             |
|          | 保存安定性:解像度                   | 不可             | 不可             | 不可   | 不可   | 不可             | 不可             | 不可             | 不可             | 不可             |

[0234] 実施例では、感度および解像度は良好であった。また、容器詰めして40℃で7日間静置したときの粘度変化は小さかった。

実施例を細かく分析すると、実施例1～6および10～14と、実施例7～9との対比から、ある程度の量の酸素が容器中に含まれることにより、保管前後での粘度変化がより小さくなることが理解される。

[0235] 実施例に対し、封入ガスに酸素が含まれていなかった比較例1～9では、容器詰めして40℃で7日間静置することで、硬化性組成物の特性は大きく変化してしまった。

[0236] <参考：ジスルフィド化合物の生成の確認>

実施例 1 において、硬化性組成物を容器詰めして 40℃で 7 日間静置した後の容器内の硬化性組成物を GPC 測定した。その結果、チオール化合物 1 が酸化して生成したジスルフィド化合物と思われるピークが観測された。

これに対し、比較例 1 でも同様の GPC 測定を行ったが、ジスルフィド化合物と思われるピークは確認されなかった。

これら結果は、酸素含有気体中の酸素が硬化性組成物中のチオール系化合物と反応することにより生成するジスルフィド化合物が、硬化性組成物の変質を抑制しているという推定メカニズムを支持するものである。

[0237] この出願は、2023 年 7 月 6 日に提出された日本出願特願 2023-111649 号を基礎とする優先権を主張し、その開示の全てをここに取り込む。

### 符号の説明

[0238] 1 容器本体  
3 フタ  
5 硬化性組成物  
7 酸素含有気体  
11 内袋  
13 チューブ

### 請求の範囲

- [請求項1] エチレン性炭素－炭素二重結合を有する化合物と、チオールおよびチオール前駆体からなる群より選ばれる1または2以上のチオール系化合物と、ラジカル開始剤と、を含む硬化性組成物と、酸素含有気体と、  
が、密封性を有する容器内に密封された、硬化性組成物入り容器。
- [請求項2] 請求項1に記載の硬化性組成物入り容器であって、  
前記酸素含有気体の体積は、前記容器の容積の3～50体積%である、硬化性組成物入り容器。
- [請求項3] 請求項1または2に記載の硬化性組成物入り容器であって、  
前記酸素含有気体の酸素濃度は1～100体積%である、硬化性組成物入り容器。
- [請求項4] 請求項1または2に記載の硬化性組成物入り容器であって、  
前記酸素含有気体の酸素濃度は20～25体積%である、硬化性組成物入り容器。
- [請求項5] 請求項1または2に記載の硬化性組成物入り容器であって、  
前記酸素含有気体の圧力は0.5～1.5 atmである、硬化性組成物入り容器。
- [請求項6] 請求項1または2に記載の硬化性組成物入り容器であって、  
前記酸素含有気体は、窒素ガスおよび貴ガスからなる群より選ばれる少なくともいずれかを含む、硬化性組成物入り容器。
- [請求項7] 請求項1または2に記載の硬化性組成物入り容器であって、  
前記密封性を有する容器の、前記硬化性組成物が接する面は樹脂で構成されている、硬化性組成物入り容器。
- [請求項8] 請求項1または2に記載の硬化性組成物入り容器であって、  
前記密封性を有する容器は遮光性を備えている、硬化性組成物入り容器。
- [請求項9] 請求項1または2に記載の硬化性組成物入り容器であって、

前記ラジカル開始剤は、光ラジカル開始剤を含む、硬化性組成物入り容器。

[請求項10] 請求項1または2に記載の硬化性組成物入り容器であって、  
前記硬化性組成物中にはジスルフィド化合物が含まれる、硬化性組成物入り容器。

[請求項11] 請求項1または2に記載の硬化性組成物入り容器であって、  
前記硬化性組成物がさらにアルカリ可溶性樹脂を含む、硬化性組成物入り容器。

[請求項12] 請求項1または2に記載の硬化性組成物入り容器であって、  
前記硬化性組成物がさらに含フッ素樹脂を含む、硬化性組成物入り容器。

[請求項13] 請求項1または2に記載の硬化性組成物入り容器であって、  
前記硬化性組成物がさらに着色剤を含む、硬化性組成物入り容器。

[請求項14] 請求項1または2に記載の硬化性組成物入り容器であって、  
当該硬化性組成物入り容器中の硬化性組成物の、B型粘度計を用いて測定される粘度を $\eta_0$ とし、

当該硬化性組成物入り容器を、40℃で7日間保管した後の当該硬化性組成物入り容器中の硬化性組成物の、B型粘度計を用いて測定される粘度を $\eta_1$ としたとき、

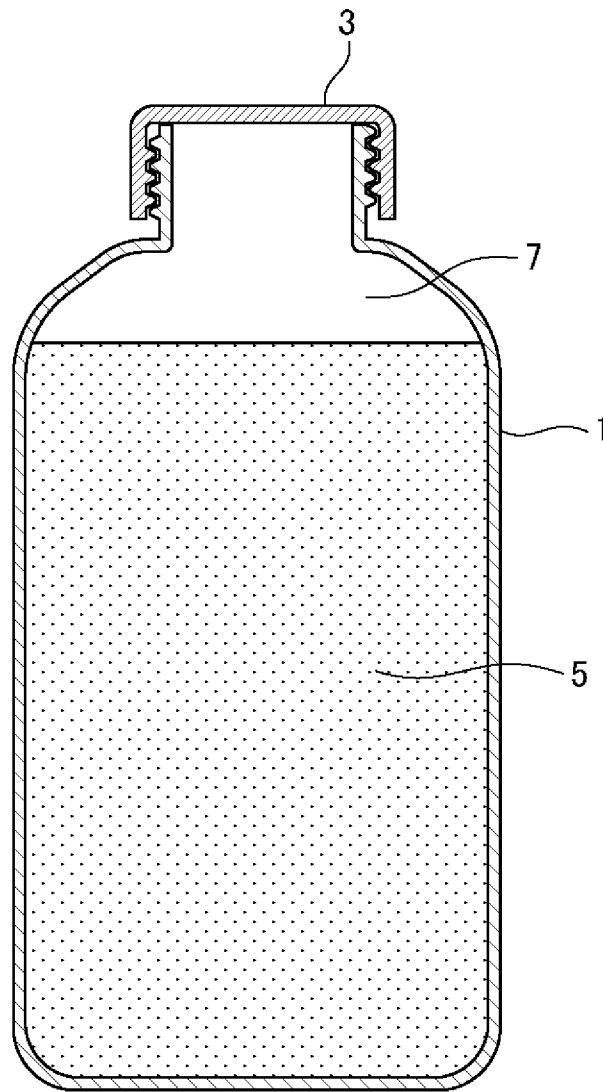
$(|\eta_1 - \eta_0| / \eta_0) \times 100$  (%) で定義される粘度変化率の値が15%以下である硬化性組成物入り容器。

[請求項15] 請求項1または2に記載の硬化性組成物入り容器であって、  
当該硬化性組成物入り容器中の硬化性組成物は、発光素子中の隔壁を形成するために用いられる硬化性組成物入り容器。

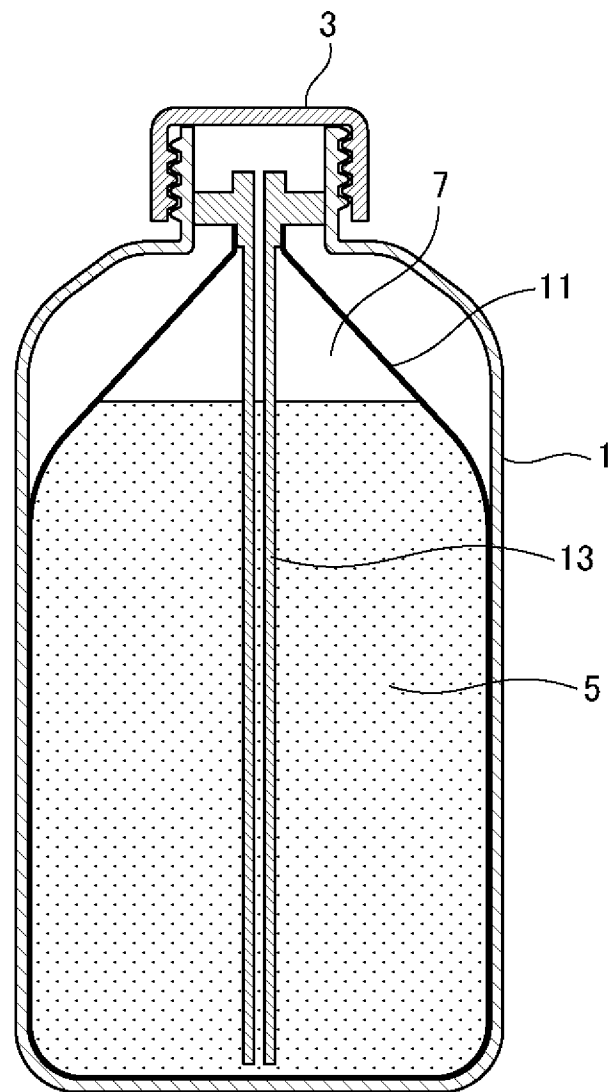
[請求項16] 基板上に、請求項1または2に記載の硬化性組成物入り容器中の硬化性組成物を塗布して膜を形成する製膜工程と、  
前記膜を加熱して硬化させる加熱工程と、  
を有する硬化膜の製造方法。

- [請求項17] 請求項 1 または 2 に記載の硬化性組成物入り容器中の硬化性組成物の硬化物で構成されたパターン。
- [請求項18] 請求項 1 7 に記載のパターンであって、  
発光素子中の隔壁として用いられるパターン。
- [請求項19] 請求項 1 7 に記載のパターンと、前記パターンにより区画される領域に配置される発光層また波長変換層と、を備える発光素子。
- [請求項20] 請求項 1 9 に記載の発光素子を備える表示装置。
- [請求項21] エチレン性炭素－炭素二重結合を有する化合物と、チオールおよびチオール前駆体からなる群より選ばれる 1 または 2 以上のチオール系化合物と、ラジカル開始剤と、を混合して混合物を調製する調製工程と、  
前記混合物を、酸素含有気体と接触させる酸素接触工程と、  
を含む、硬化性組成物の製造方法。
- [請求項22] 請求項 2 1 に記載の硬化性組成物の製造方法であって、  
前記酸素接触工程は、1 ～ 1 8 0 日行われる、硬化性組成物の製造方法。
- [請求項23] 請求項 2 1 または 2 2 に記載の硬化性組成物の製造方法であって、  
前記酸素接触工程は、3 ～ 3 5 ℃ 下で行われる、硬化性組成物の製造方法。
- [請求項24] 請求項 2 1 または 2 2 に記載の硬化性組成物の製造方法であって、  
前記調製工程と前記酸素接触工程の間に、前記混合物中の溶存気体を脱気する脱気工程を含む、硬化性組成物の製造方法。

[図1]



[図2]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2024/024009

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

**G03F 7/004**(2006.01)i; **B65D 77/00**(2006.01)i; **C08F 8/34**(2006.01)i; **C08F 220/20**(2006.01)i; **C08G 75/045**(2016.01)i;  
**G03F 7/027**(2006.01)i; **H10K 50/10**(2023.01)i; **H10K 59/10**(2023.01)i; **H10K 59/122**(2023.01)i  
FI: G03F7/004 501; G03F7/027 502; H10K50/10; H10K59/122; H10K59/10; C08F8/34; C08G75/045; C08F220/20;  
B65D77/00 C

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)

G03F7/004; B65D77/00; C08F8/34; C08F220/20; C08G75/045; G03F7/027; H10K50/10; H10K59/10; H10K59/122

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 1971-2024  
Registered utility model specifications of Japan 1996-2024  
Published registered utility model applications of Japan 1994-2024

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. |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| Y         | WO 2018/139186 A1 (FUJIFILM CORPORATION) 02 August 2018 (2018-08-02)<br>paragraphs [0326]-[0334], [0340]-[0465] | 1-24                  |
| Y         | WO 2014/084279 A1 (ASAHI GLASS COMPANY, LIMITED) 05 June 2014 (2014-06-05)<br>paragraphs [0203]-[0253]          | 1-24                  |
| Y         | JP 2022-158138 A (FUJIFILM CORPORATION) 17 October 2022 (2022-10-17)<br>paragraphs [0015]-[0030], [0238]        | 1-24                  |
| Y         | JP 2016-212380 A (FUJIFILM CORPORATION) 15 December 2016 (2016-12-15)<br>paragraph [0091]                       | 1-24                  |
| Y         | JP 2001-305733 A (SUMITOMO CHEMICAL CO., LTD.) 02 November 2001 (2001-11-02)<br>paragraphs [0024]-[0034]        | 1-24                  |

☐ 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  
“D” document cited by the applicant in the international application  
“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

29 August 2024

Date of mailing of the international search report

10 September 2024

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/JP2024/024009**

| Patent document<br>cited in search report |             |    | Publication date<br>(day/month/year) | Patent family member(s)                                                                  | Publication date<br>(day/month/year) |
|-------------------------------------------|-------------|----|--------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| WO                                        | 2018/139186 | A1 | 02 August 2018                       | TW 201827507 A                                                                           |                                      |
| WO                                        | 2014/084279 | A1 | 05 June 2014                         | US 2015/0234273 A1<br>paragraphs [0398]-[0508]<br>CN 104823108 A<br>KR 10-2015-0090071 A |                                      |
| JP                                        | 2022-158138 | A  | 17 October 2022                      | (Family: none)                                                                           |                                      |
| JP                                        | 2016-212380 | A  | 15 December 2016                     | KR 10-2016-0128216 A1                                                                    |                                      |
| JP                                        | 2001-305733 | A  | 02 November 2001                     | US 2002/0025992 A1<br>paragraphs [0048]-[0060]<br>KR 10-2001-0098624 A                   |                                      |

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

G03F 7/004(2006.01)i; B65D 77/00(2006.01)i; C08F 8/34(2006.01)i; C08F 220/20(2006.01)i; C08G 75/045(2016.01)i; G03F 7/027(2006.01)i; H10K 50/10(2023.01)i; H10K 59/10(2023.01)i; H10K 59/122(2023.01)i  
FI: G03F7/004 501; G03F7/027 502; H10K50/10; H10K59/122; H10K59/10; C08F8/34; C08G75/045; C08F220/20; B65D77/00 C

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））

G03F7/004; B65D77/00; C08F8/34; C08F220/20; C08G75/045; G03F7/027; H10K50/10; H10K59/10; H10K59/122

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1971-2024年  
日本国実用新案登録公報1996-2024年  
日本国登録実用新案公報1994-2024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）

C. 関連すると認められる文献

| 引用文献の<br>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<br>請求項の番号 |
|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| Y               | WO 2018/139186 A1（富士フイルム株式会社）02.08.2018（2018-08-02）<br>[0326]-[0334], [0340]-[0465] | 1-24           |
| Y               | WO 2014/084279 A1（旭硝子株式会社）05.06.2014（2014-06-05）<br>[0203]-[0253]                   | 1-24           |
| Y               | JP 2022-158138 A（富士フイルム株式会社）17.10.2022（2022-10-17）<br>[0015]-[0030], [0238]         | 1-24           |
| Y               | JP 2016-212380 A（富士フイルム株式会社）15.12.2016（2016-12-15）<br>[0091]                        | 1-24           |
| Y               | JP 2001-305733 A（住友化学工業株式会社）02.11.2001（2001-11-02）<br>[0024]-[0034]                 | 1-24           |

☐ 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、一般的技术水準を示すもの  
“D” 国際出願で出願人が先行技術文献として記載した文献  
“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

国際調査を完了した日  
29.08.2024

国際調査報告の発送日  
10.09.2024

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）  
  
中澤 俊彦 2C 9221  
  
電話番号 03-3581-1101 内線 3221

様式 PCT/ISA/210（第2ページ）（2022年7月）

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/JP2024/024009

| 引用文献 |             |    | 公表日        | パテントファミリー文献   |                 |    | 公表日 |
|------|-------------|----|------------|---------------|-----------------|----|-----|
| WO   | 2018/139186 | A1 | 02.08.2018 | TW            | 201827507       | A  |     |
| WO   | 2014/084279 | A1 | 05.06.2014 | US            | 2015/0234273    | A1 |     |
|      |             |    |            | [0398]-[0508] |                 |    |     |
|      |             |    |            | CN            | 104823108       | A  |     |
|      |             |    |            | KR            | 10-2015-0090071 | A  |     |
| JP   | 2022-158138 | A  | 17.10.2022 | (ファミリーなし)     |                 |    |     |
| JP   | 2016-212380 | A  | 15.12.2016 | KR            | 10-2016-0128216 | A1 |     |
| JP   | 2001-305733 | A  | 02.11.2001 | US            | 2002/0025992    | A1 |     |
|      |             |    |            | [0048]-[0060] |                 |    |     |
|      |             |    |            | KR            | 10-2001-0098624 | A  |     |