

(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
2020年10月29日(29.10.2020)



(10) 国際公開番号

WO 2020/218151 A1

- (51) 国際特許分類:
C09D 4/02 (2006.01) *C08F 2/44* (2006.01)
C08F 220/30 (2006.01) *C09D 7/63* (2018.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2020/016718
- (22) 国際出願日: 2020年4月16日(16.04.2020)
- (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 2019-083005 2019年4月24日(24.04.2019) JP
- (71) 出願人: 三菱瓦斯化学株式会社(MITSUBISHI GAS CHEMICAL COMPANY, INC.) [JP/JP]; 〒1008324 東京都千代田区丸の内二丁目5番2号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 河野 和起(KOUNO Kazuki); 〒2540016 神奈川県平塚市東八幡五丁目6番2号 三菱瓦斯化学株式会社 平塚研究所内 Kanagawa (JP). 楠部 泰生(KUSUBE Yasuo); 〒6408390 和歌山県和歌山市有本687番地 新中村化学工業株式会社内 Wakayama (JP). 谷口 和則(TANIGUCHI Kazunori); 〒6408390 和歌山県和歌山市有本687番地 新中村化学工業株式会社内 Wakayama (JP). 西田 昌平(NISHIDA Shohei); 〒6408390 和歌山県和歌山市有本687番地 新中村化学工業株式会社内 Wakayama (JP).
- (74) 代理人: 小林 浩, 外(KOBAYASHI Hiroshi et al.); 〒1040028 東京都中央区八重洲二丁目8番7号 福岡ビル9階 阿部・井窪・片山法律事務所 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, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))

(54) **Title:** (METH)ACRYLIC COMPOSITION, PAINT AND CURING AGENT COMPRISING SAME

(54) 発明の名称: (メタ) アクリル系組成物、それを含む塗料および硬化体

(57) **Abstract:** The present invention provides: a composition which has a low viscosity, a high refractive index when being cured, and in which the precipitation of crystals is suppressed for a long time when stored at a low temperature; and a paint comprising the same. According to one embodiment of the present invention, provided is a composition which includes: a (meth)acrylate represented by general formula (1); and a compound represented by general formula (2), wherein the mass percentage of the content of the (meth)acrylate to the content of the compound represented by general formula (2) is 60:40 to 90:10 (exclusive of 60:40, and 90:10).

(57) 要約: 本発明は、粘度が低く、硬化時に高い屈折率を有し、かつ、低温で保管した際に結晶の析出が長期間抑えられる組成物、およびそれを含む塗料を提供するものである。本発明の一態様によれば、一般式(1)で表される(メタ)アクリレートと、一般式(2)で表される化合物とを含み、一般式(1)で表される(メタ)アクリレートの含有量と一般式(2)で表される化合物の含有量の質量比が、60:40を超え、かつ、90:10未満である、組成物が提供される。

WO 2020/218151 A1

明 細 書

発明の名称：

(メタ) アクリル系組成物、それを含む塗料および硬化体

技術分野

[0001] 本発明は、(メタ) アクリル系組成物、およびそれを含む塗料に関する。
また、本発明は、この組成物の硬化体にも関する。

背景技術

[0002] 近年、光学用オーバーコート剤、ハードコート剤、反射防止膜、眼鏡レンズ、光ファイバー、光導波路、ホログラム等の光学部品には、加工・生産性に優れる点から樹脂材料が広く用いられている。さらに光学部品の分野では小型化や薄型化の傾向が高まっており、それに伴い、屈折率の高い材料が求められている。そして、そのような要求に対しては、硬化時に高屈折率を有する樹脂組成物を含む塗料が広く用いられている。一方、そのような塗料は一般的に比較的粘度が高いという特徴があるため、薄く塗布することが困難である場合があった。そこでこの点を改良した粘度の低い組成物が提案されている。

[0003] 例えば、特許文献1では、フェニルベンジルアクリレートの異性体である *o*-フェニルベンジルアクリレート(OPBA;あるいは2-フェニルベンジルアクリレート)と *p*-フェニルベンジルアクリレート(PPBA;あるいは4-フェニルベンジルアクリレート)を特定の比率で混合することによって、高屈折率かつ低粘度の組成物が提案されている。また、特許文献2では、フェニルベンジルアクリレートと二官能(メタ)アクリレートまたはジフェニル誘導体を混合することによって、高屈折率かつ低粘度の組成物が得られると記載されている。

[0004] 特許文献3～7では、フェノキシベンジル(メタ)アクリレートと高屈折率を有する多官能(メタ)アクリレート(フルオレン系ビスフェノール誘導体やビスフェノールA誘導体)を混合し、光学材料用樹脂組成物を得ることが記

載されている。

先行技術文献

特許文献

- [0005] 特許文献1：特開 2 0 1 2－8 2 3 8 7 号公報
特許文献2：特開 2 0 1 2－8 2 3 8 6 号公報
特許文献3：特開 2 0 1 0－2 4 8 3 5 8 号公報
特許文献4：特開 2 0 1 1－1 2 6 9 9 1 号公報
特許文献5：特開 2 0 1 2－2 1 9 2 0 5 号公報
特許文献6：特開 2 0 1 3－5 3 3 1 0 号公報
特許文献7：特開 2 0 1 4－1 8 5 3 3 7 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

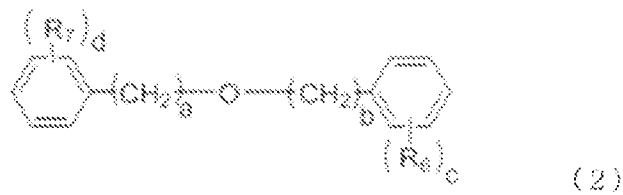
- [0006] 以上のように、これまで高屈折率かつ低粘度の種々の組成物が提案されている。しかし、粘度の低い単官能（メタ）アクリレートは屈折率が低いことが多く、他方、屈折率が高い単官能（メタ）アクリレートでは、高屈折率を有する多官能（メタ）アクリレートの粘度を下げる効果が十分に得られない場合がある。さらに、このような組成物は保管中に重合反応等が生じること防止するために、原則として室温以下（具体的には 0℃以下）で保管する必要があるが、その場合組成物中に結晶が析出してしまい、低温で保管することが難しい場合があった。

- [0007] 上記のような状況から、現在、高屈折率かつ低粘度であり、低温保管時における結晶の析出が抑制された（メタ）アクリレート組成物が求められている。

課題を解決するための手段

- [0008] 本発明者らは、鋭意検討を行った結果、特定の構造を有する（メタ）アクリレートと下記一般式（2）

[化1]



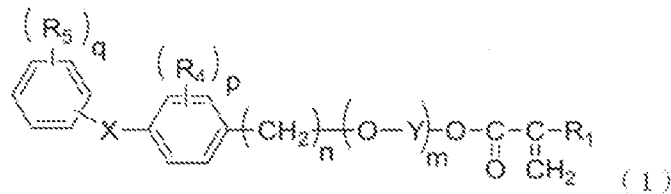
で表される化合物とを所定の質量比で配合することで、高屈折率かつ低粘度であり、低温保管時における結晶の析出が抑制された（メタ）アクリレート組成物が得られることを見出し、本発明に至った。

[0009] すなわち本発明は、以下に記載する特徴を有するものである。

[1]

(A) 下記一般式（１）で表される（メタ）アクリレートと、

[化2]



[一般式（１）中、

Xは、単結合、 $-\text{C}(\text{R}_2)(\text{R}_3)-$ 、 $-\text{C}(=\text{O})-$ 、 $-\text{O}-$ 、 $-\text{OC}(=\text{O})-$ 、 $-\text{OC}(=\text{O})\text{O}-$ 、 $-\text{S}-$ 、 $-\text{SO}-$ 、 $-\text{SO}_2-$ およびこれらの任意の組み合わせからなる群から選択される二価の基であり（ここで、 R_2 および R_3 は、各々独立に、水素原子、炭素数１～１０の直鎖状アルキル基、炭素数３～１０の分岐状アルキル基、炭素数３～１０の環状アルキル基、炭素数１～１０の直鎖状アルコキシ基、炭素数３～１０の分岐状アルコキシ基、炭素数３～１０の環状アルコキシ基、フェニル基またはビフェニル基であり；あるいは、 R_2 および R_3 は、相互に連結して、これらが結合する炭素原子と一緒に炭素数３～１０の環状アルキル基を形成していてもよい）；

Yは、分岐していてもよい炭素数2～6のアルキレン基、炭素数6～10のシクロアルキレン基、または炭素数6～10のアリーレン基であり；

R₁は、水素原子またはメチル基であり；

R₄およびR₅は、各々独立に、炭素数1～10の直鎖状アルキル基、炭素数3～10の分岐状アルキル基、炭素数3～10の環状アルキル基、炭素数1～10の直鎖状アルコキシ基、炭素数3～10の分岐状アルコキシ基、炭素数3～10の環状アルコキシ基、ハロゲン原子、フェニル基またはビフェニル基であり；

mは、0～10の整数であり；

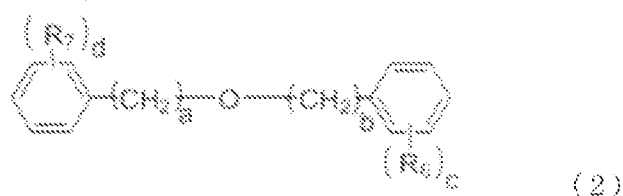
nは、1～2の整数であり；

pは、0～4の整数であり；

qは、0～5の整数である]

(B) 下記一般式(2)で表される化合物と

[化3]



[一般式(2)中、

R₆、R₇は、それぞれ独立に、水素原子、炭素数1～10の直鎖状アルキル基、炭素数3～10の分岐状アルキル基、炭素数3～10の環状アルキル基、炭素数1～10の直鎖状アルコキシ基、炭素数3～10の分岐状アルコキシ基、炭素数3～10の環状アルコキシ基、ハロゲン原子、フェニル基、ビフェニル基、フェノキシ基、-R₈OH、または-(R₉)_sHであり(ここで、R₈は、炭素数1～10の直鎖状アルキレン基または炭素数3～10の分岐状アルキレン基であり、R₉は、炭素数1～10の直鎖状アルキレンオキシ基または炭素数3～10の分岐状アルキレンオキシ基であり、sは、1～5の整数である)；

a、bは、それぞれ独立に、0～10の整数であり；

c、dは、それぞれ独立に、0～5の整数である]

を含み、

前記一般式(1)で表される(メタ)アクリレートの含有量と前記一般式(2)で表される化合物の含有量の質量比が、60:40を超え、かつ、90:10未満である、組成物。

[2]

前記一般式(1)中、pおよびqが共に0である、[1]に記載の組成物。

[3]

前記一般式(1)で表される(メタ)アクリレートの含有量と前記一般式(2)で表される化合物の含有量の質量比が、65:35～85:15である、[1]または[2]に記載の組成物。

[4]

前記一般式(2)中、aおよびbが0～5の整数である、[1]～[3]のいずれかに記載の組成物。

[5]

前記一般式(2)中、R₆およびR₇がフェニル基、ビフェニル基またはフェノキシ基である、[1]～[4]のいずれかに記載の組成物。

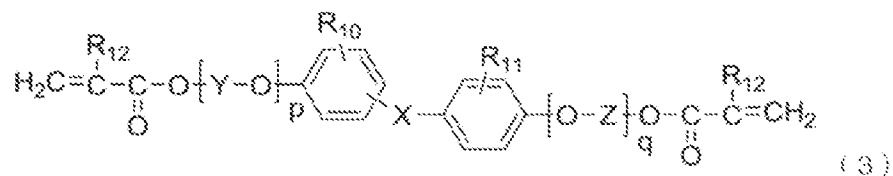
[6]

前記一般式(2)中、a、b、cおよびdがいずれも1である、[5]に記載の組成物。

[7]

前記一般式(1)で表される(メタ)アクリレートとの共重合が可能な、下記一般式(3)で表される多価ビニル系単量体をさらに含む、[1]～[6]のいずれかに記載の組成物。

[化4]



[一般式 (3) 中、

R_{10} および R_{11} は、それぞれ独立に、水素原子、炭素数 1～20 のアルキル基、炭素数 1～20 のアルコキシル基、炭素数 3～20 のシクロアルキル基、炭素数 5～20 のシクロアルコキシル基、炭素数 6～20 のアリール基、炭素数 6～20 のアリールオキシ基、およびハロゲン原子から選択され、

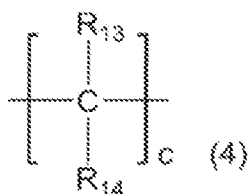
R_{12} は、水素原子またはメチル基であり；

X は、単結合、 $-\text{O}-$ 、 $-\text{S}-$ 、 $-\text{SO}-$ 、 $-\text{SO}_2-$ 、 $-\text{CO}-$ および下記一般式 (4)～(7) からなる群のうち、いずれかの構造を表し；

Y および Z は、それぞれ独立に、分岐していてもよい炭素数 2～6 のアルキレン基、炭素数 6～10 のシクロアルキレン基、または炭素数 6～10 のアリーレン基であり；

p および q は、それぞれ独立に、0～4 の整数である。]

[化5]



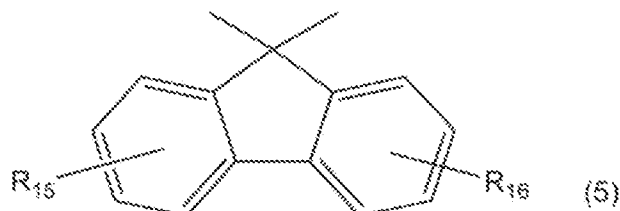
[一般式 (4) 中、

R_{13} および R_{14} はそれぞれ独立に水素原子、ハロゲン原子、置換基を有してもよい炭素数 1～20 のアルキル基、置換基を有してもよい炭素数 1～5 のアルコキシ基、置換基を有してもよい炭素数 6～12 のアリール基、置換基を有してもよい炭素数 2～5 のアルケニル基、および置換基を有してもよい炭素数 7～17 のアラルキル基からなる群のうちいずれかを表し；

前記置換基はそれぞれ独立に、ハロゲン原子、炭素数 1 ～ 20 のアルキル基、または炭素数 6 ～ 12 のアリール基であり；

c は 1 ～ 20 の整数を表す。]

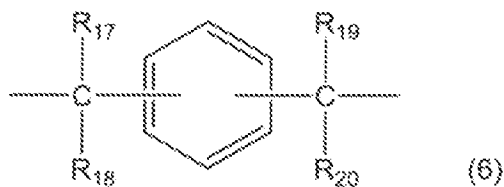
[化6]



[一般式 (5) 中、 R_{15} および R_{16} はそれぞれ独立に水素原子、ハロゲン原子、置換基を有してもよい炭素数 1 ～ 20 のアルキル基、置換基を有してもよい炭素数 1 ～ 5 のアルコキシ基、置換基を有してもよい炭素数 6 ～ 12 のアリール基、置換基を有してもよい炭素数 2 ～ 5 のアルケニル基および置換基を有してもよい炭素数 7 ～ 17 のアラルキル基からなる群のうちいずれかを表すか、または、 R_{15} および R_{16} はそれぞれ互いに結合して、炭素数 1 ～ 20 の炭素環若しくは複素環を形成し；

前記置換基はそれぞれ独立に、ハロゲン原子、炭素数 1 ～ 20 のアルキル基、または炭素数 6 ～ 12 のアリール基である。]

[化7]

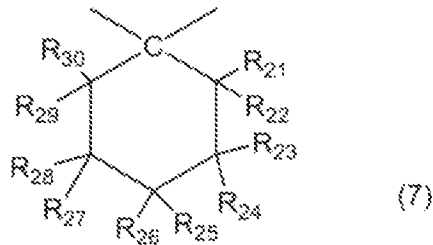


[一般式 (6) 中、 $R_{17} \sim R_{20}$ はそれぞれ独立に水素原子、ハロゲン、置換基を有してもよい炭素数 1 ～ 20 のアルキル基、置換基を有してもよい炭素数 1 ～ 5 のアルコキシ基、置換基を有してもよい炭素数 6 ～ 12 のアリール基、置換基を有してもよい炭素数 2 ～ 5 のアルケニル基および置換基を有してもよい炭素数 7 ～ 17 のアラルキル基からなる群のうちいずれかを表すか

、または、 R_{17} および R_{18} 並びに R_{19} および R_{20} は、それぞれ互いに結合して、炭素数1～20の炭素環若しくは複素環を形成し；

前記置換基はそれぞれ独立に、ハロゲン原子、炭素数1～20のアルキル基、または炭素数6～12のアリール基である。]

[化8]



[一般式(7)中、 $R_{21} \sim R_{30}$ はそれぞれ独立に水素原子または炭素数1～3のアルキル基である。]

[8]

前記組成物の総重量に対して、前記一般式(3)で表される多価ビニル系単量体を20重量%～80重量%含む、[7]に記載の組成物。

[9]

前記一般式(3)中、Xが一般式(4)で示される構造または一般式(5)で示される構造を有する、[7]または[8]に記載の組成物。

[10]

活性エネルギー線硬化性組成物である、[1]～[9]のいずれかに記載の組成物。

[11]

[1]～[10]のいずれかに記載の組成物を含む塗料。

[12]

[1]～[10]のいずれかに記載の組成物が硬化されてなる硬化体。

発明の効果

[0010] 本発明によると、粘度が低く、硬化時に高い屈折率を有し、かつ、低温で保管した際に結晶の析出が抑制された組成物、およびそれを含む塗料を提供

することができる。また、本発明によると上記組成物の硬化体を提供することもできる。

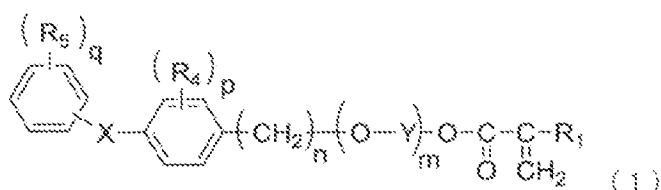
発明を実施するための形態

[0011] 以下、本発明の実施の形態について、詳細に説明する。

[0012] <組成物>

本発明の組成物は、(A) 下記一般式(1)で表される(メタ)アクリレートと、

[化9]



[一般式(1)中、

Xは、単結合、 $-C(R_2)(R_3)-$ 、 $-C(=O)-$ 、 $-O-$ 、 $-OC(=O)-$ 、 $-OC(=O)O-$ 、 $-S-$ 、 $-SO-$ 、 $-SO_2-$ およびこれらの任意の組み合わせからなる群から選択される二価の基であり(ここで、 R_2 および R_3 は、各々独立に、水素原子、炭素数1~10の直鎖状アルキル基、炭素数3~10の分岐状アルキル基、炭素数3~10の環状アルキル基、炭素数1~10の直鎖状アルコキシ基、炭素数3~10の分岐状アルコキシ基、炭素数3~10の環状アルコキシ基、フェニル基またはビフェニル基であり；あるいは、 R_2 および R_3 は、相互に連結して、これらが結合する炭素原子と一緒に炭素数3~10の環状アルキル基を形成していてもよい)；

Yは、分岐していてもよい炭素数2~6のアルキレン基、炭素数6~10のシクロアルキレン基、または炭素数6~10のアリーレン基であり；

R_1 は、水素原子またはメチル基であり；

R_4 および R_5 は、各々独立に、炭素数1~10の直鎖状アルキル基、炭素数3~10の分岐状アルキル基、炭素数3~10の環状アルキル基、炭素数

1～10の直鎖状アルコキシ基、炭素数3～10の分岐状アルコキシ基、炭素数3～10の環状アルコキシ基、ハロゲン原子、フェニル基またはビフェニル基であり；

mは、0～10の整数であり；

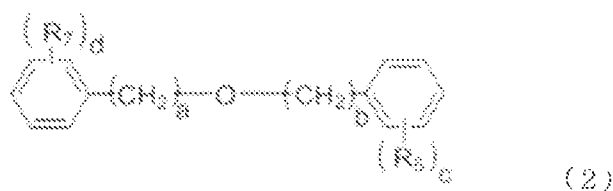
nは、1～2の整数であり；

pは、0～4の整数であり；

qは、0～5の整数である]

(B) 下記一般式(2)で表される化合物と

[化10]



[一般式(2)中、

R_6 、 R_7 は、それぞれ独立に、水素原子、炭素数1～10の直鎖状アルキル基、炭素数3～10の分岐状アルキル基、炭素数3～10の環状アルキル基、炭素数1～10の直鎖状アルコキシ基、炭素数3～10の分岐状アルコキシ基、炭素数3～10の環状アルコキシ基、ハロゲン原子、フェニル基、ビフェニル基、 $-R_8OH$ 、または $-(R_9)_sH$ であり(ここで、 R_8 は、炭素数1～10の直鎖状アルキレン基または炭素数3～10の分岐状アルキレン基であり、 R_9 は、炭素数1～10の直鎖状アルキレンオキシ基または炭素数3～10の分岐状アルキレンオキシ基であり、 s は、1～5の整数である)；

a、bは、それぞれ独立に、0～10の整数であり；

c、dは、それぞれ独立に、0～5の整数である]

を含み、

一般式(1)で表される(メタ)アクリレートの含有量と一般式(2)で表される化合物の含有量の質量比が、60：40を超え、かつ、90：10

未満である。

[0013] 上記のように一般式(1)の構造を有する(メタ)アクリレートと一般式(2)の構造を有する化合物とを所定の質量比で含む本発明の組成物は、粘度が低く、硬化時に高い屈折率を有し、かつ、低温で保管した際に結晶の析出を抑制することができる。理論に拘束されるものではないが、一般式(1)の構造を有する(メタ)アクリレートに対して一般式(2)の構造を有する化合物が所定量存在することで、組成物の粘度が下がるだけでなく、結晶の成長も抑制されていると考えられる。

[0014] 本発明の組成物の屈折率は、多波長アッペ屈折率計DR-M2(株式会社アタゴ社製)を用いて、測定波長: 589nm、測定温度: 23℃にて測定した場合に、1.580以上であることが好ましく、より好ましくは1.585以上であり、さらに好ましくは1.590以上である。

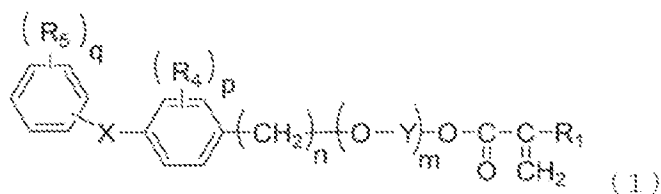
[0015] 本発明の組成物の粘度は、E型粘度計(TV-22型)を用いて、測定温度: 25℃で測定した場合に10,000mPa・s未満であることが好ましく、より好ましくは、5,000mPa・s以下であり、さらに好ましくは、5~2,100mPa・sである。

[0016] 以下、本発明の組成物に含まれる各成分について、順に説明する。

1. (メタ)アクリレート

本発明の組成物に用いられる(メタ)アクリレートは下記一般式(1)で表される構造を有する。

[化11]



[0017] 式(1)中、Xは、単結合、 $-C(R_2)(R_3)-$ 、 $-C(=O)-$ 、 $-O-$ 、 $-OC(=O)-$ 、 $-OC(=O)O-$ 、 $-S-$ 、 $-SO-$ 、 $-SO_2-$ およびこれらの任意の組み合わせからなる群から選択される二価の基であ

り、好ましくは、単結合、 $-C(R_2)(R_3)-$ 、 $-O-$ 、およびこれらの任意の組み合わせからなる群から選択される二価の基である。ここで、 R_2 および R_3 は、各々独立に、水素原子、炭素数1～10の直鎖状アルキル基、炭素数3～10の分岐状アルキル基、炭素数3～10の環状アルキル基、炭素数1～10の直鎖状アルコキシ基、炭素数3～10の分岐状アルコキシ基、炭素数3～10の環状アルコキシ基、フェニル基またはビフェニル基である。あるいは、 R_2 および R_3 は、相互に連結して、これらが結合する炭素原子と一緒に炭素数3～10の環状アルキル基を形成していてもよい。好ましくは、 R_2 および R_3 は、共に水素原子である。

[0018] Yは、分岐していてもよい炭素数2～6のアルキレン基、炭素数6～10のシクロアルキレン基、または炭素数6～10のアリーレン基である。

[0019] R_1 は、水素原子またはメチル基であり、好ましくは水素原子である。

R_4 および R_5 は、各々独立に、炭素数1～10の直鎖状アルキル基、炭素数3～10の分岐状アルキル基、炭素数3～10の環状アルキル基、炭素数1～10の直鎖状アルコキシ基、炭素数3～10の分岐状アルコキシ基、炭素数3～10の環状アルコキシ基、ハロゲン原子、フェニル基またはビフェニル基である。

[0020] mは、0～10の整数であり、好ましくは0～5の整数であり、より好ましくは0である。

nは、1～2の整数であり、好ましくは1である。

pは、0～4の整数であり、好ましくは0～2の整数であり、より好ましくは0である。

qは、0～5の整数であり、好ましくは0～2の整数であり、より好ましくは0である。

さらに好ましくは、pおよびqが共に0である。

[0021] 上記一般式(1)で表される(メタ)アクリレートとしては、例えば、4-フェニルベンジル(メタ)アクリレート、3-フェニルベンジル(メタ)アクリレート、2-フェニルベンジル(メタ)アクリレート、4-ビフェニル

ルベンジル（メタ）アクリレート、3-ビフェニルベンジル（メタ）アクリレート、2-ビフェニルベンジル（メタ）アクリレート、4-ベンジルベンジル（メタ）アクリレート、3-ベンジルベンジル（メタ）アクリレート、2-ベンジルベンジル（メタ）アクリレート、4-フェネチルベンジル（メタ）アクリレート、3-フェネチルベンジル（メタ）アクリレート、2-フェネチルベンジル（メタ）アクリレート、4-フェネチルフェネチル（メタ）アクリレート、3-フェネチルフェネチル（メタ）アクリレート、2-フェネチルフェネチル（メタ）アクリレート、4-（4-メチルフェニル）ベンジル（メタ）アクリレート、3-（4-メチルフェニル）ベンジル（メタ）アクリレート、2-（4-メチルフェニル）ベンジル（メタ）アクリレート、4-（4-メトキシフェニル）ベンジル（メタ）アクリレート、3-（4-メトキシフェニル）ベンジル（メタ）アクリレート、2-（4-メトキシフェニル）ベンジル（メタ）アクリレート、4-（4-ブロモフェニル）ベンジル（メタ）アクリレート、3-（4-ブロモフェニル）ベンジル（メタ）アクリレート、2-（4-ブロモフェニル）ベンジル（メタ）アクリレート、4-ベンゾイルベンジル（メタ）アクリレート、3-ベンゾイルベンジル（メタ）アクリレート、2-ベンゾイルベンジル（メタ）アクリレート、4-（フェニルスルフィニル）ベンジル（メタ）アクリレート、3-（フェニルスルフィニル）ベンジル（メタ）アクリレート、2-（フェニルスルフィニル）ベンジル（メタ）アクリレート、4-（フェニルスルフォニル）ベンジル（メタ）アクリレート、3-（フェニルスルフォニル）ベンジル（メタ）アクリレート、2-（フェニルスルフォニル）ベンジル（メタ）アクリレート、4-（（フェノキシカルボニル）オキシ）ベンジル（メタ）アクリレート、3-（（フェノキシカルボニル）オキシ）ベンジル（メタ）アクリレート、2-（（フェノキシカルボニル）オキシ）ベンジル（メタ）アクリレート、4-（（（メタ）アクリロキシ）メチル）フェニルベンゾエート、3-（（（メタ）アクリロキシ）メチル）フェニルベンゾエート、2-（（（メタ）アクリロキシ）メチル）フェニルベンゾエート、フェニル4-（

((メタ) アクリロキシ) メチル) ベンゾエート、フェニル 3- (((メタ) アクリロキシ) メチル) ベンゾエート、フェニル 2- (((メタ) アクリロキシ) メチル) ベンゾエート、4- (1-フェニルシクロヘキシル) ベンジル (メタ) アクリレート、3- (1-フェニルシクロヘキシル) ベンジル (メタ) アクリレート、2- (1-フェニルシクロヘキシル) ベンジル (メタ) アクリレート、4-フェノキシベンジル (メタ) アクリレート、3-フェノキシベンジル (メタ) アクリレート、2-フェノキシベンジル (メタ) アクリレート、4- (フェニルチオ) ベンジル (メタ) アクリレート、3- (フェニルチオ) ベンジル (メタ) アクリレート、2- (フェニルチオ) ベンジル (メタ) アクリレートおよび 3-メチル-4- (2-メチルフェニル) ベンジルメタクリレートを挙げることができる。これらは、1 種単独で、または 2 種以上を組み合わせる用いることができる。これらのうち、好ましくは、2-フェニルベンジル (メタ) アクリレート、4-フェニルベンジル (メタ) アクリレート、4-フェノキシベンジル (メタ) アクリレートおよび 4-ベンジルベンジル (メタ) アクリレートであり、より好ましくは、2-フェニルベンジルアクリレート、4-フェニルベンジルアクリレート、4-フェノキシベンジルアクリレートおよび 4-ベンジルベンジルアクリレートである。

[0022] 本発明の組成物に含まれる一般式 (1) で表される (メタ) アクリレートの含有量と後述の一般式 (2) で表される化合物の含有量の質量比は、60 : 40 を超え、かつ、90 : 10 未満である。これらの化合物の質量比を上記の範囲内に抑えることで、高屈折率かつ低粘度でありながら、低温保管時の結晶の析出を効果的に抑制することができる。上記質量比は、好ましくは 65 : 35 ~ 85 : 15 であり、より好ましくは 68 : 32 ~ 82 : 18 である。

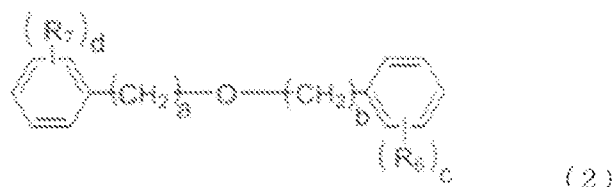
[0023] 本発明の一態様において、本発明の組成物に含まれる一般式 (1) で表される (メタ) アクリレートの含有量と後述の一般式 (2) で表される化合物の含有量の質量比は、70 : 30 ~ 89 : 11、75 : 25 ~ 86 : 14、7

8:22~84:16または84:16~86:14であってもよい。

[0024] 2. 一般式(2)で表される化合物

本発明の組成物に用いられる一般式(2)で表される化合物は下記の構造を有する。

[化12]



[0025] 一般式(2)中、

R_6 、 R_7 は、それぞれ独立に、水素原子、炭素数1~10の直鎖状アルキル基、炭素数3~10の分岐状アルキル基、炭素数3~10の環状アルキル基、炭素数1~10の直鎖状アルコキシ基、炭素数3~10の分岐状アルコキシ基、炭素数3~10の環状アルコキシ基、ハロゲン原子、フェニル基、ビフェニル基、フェノキシ基、 $-R_8OH$ 、または $-(R_9)_sH$ であり、好ましくは水素原子、炭素数1~10の直鎖状アルキル基、フェニル基、ビフェニル基またはフェノキシ基であり、より好ましくは、フェニル基、ビフェニル基またはフェノキシ基である。本発明の好ましい一態様において、 R_6 および R_7 がフェニル基、ビフェニル基またはフェノキシ基である。

ここで、 R_8 は、炭素数1~10の直鎖状アルキレン基または炭素数3~10の分岐状アルキレン基であり、 R_9 は、炭素数1~10の直鎖状アルキレンオキシ基または炭素数3~10の分岐状アルキレンオキシ基であり、 s は、1~5の整数である。

a 、 b は、それぞれ独立に、0~10の整数であり、好ましくは0~5の整数であり、より好ましくは1または2である。

c 、 d は、それぞれ独立に、0~5の整数であり、好ましくは0~3の整数であり、より好ましくは0または1である。 c が0の場合、ベンゼン環に R_6 が置換していないことを意味する。 d についても同様である。

本発明の好ましい一態様において、a、b、cおよびdがいずれも1である。

[0026] 式(2)中、 $-(R_9)_sH$ が、 $-(CH_2CH_2O)-H$ 、 $-(CH_2CH_2O)_2-H$ 、 $-(CH_2CH(CH_3)O)-H$ 、または $-(CH_2CH(CH_3)O)_2-H$ であることが好ましい。

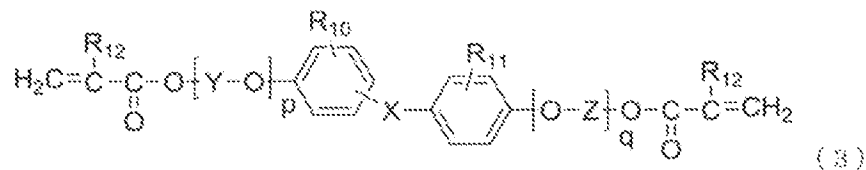
[0027] 上記一般式(2)で表される化合物としては、例えば、オキシビス(メチレン)ジベンゼン、4,4'-オキシビス(メチレン)ジビフェニル、3,3'-オキシビス(メチレン)ジビフェニル、2,2'-オキシビス(メチレン)ジビフェニル、オキシビス(メチレン)ジベンゼン、オキシジベンゼン、4,4'-オキシジビフェニル、3,3'-オキシジビフェニル、2,2'-オキシジビフェニル、4,4'-(オキシビス(メチレン))ビス(フェノキシベンゼン)、3,3'-(オキシビス(メチレン))ビス(フェノキシベンゼン)、2,2'-(オキシビス(メチレン))ビス(フェノキシベンゼン)を挙げることができる。これらは、1種単独で、または2種以上を組み合わせる用いることができる。これらのうち、好ましくは、4,4'-オキシビス(メチレン)ジビフェニル、オキシビス(メチレン)ジベンゼンまたはオキシジベンゼンである。

[0028] 一般式(2)で表される化合物は、本発明の組成物中に所定量含まれていればよく、その由来は問わない。したがって、一般式(2)で表される化合物を一般式(1)で表される(メタ)アクリレートに所定量添加してもよく、あるいは、一般式(1)で表される(メタ)アクリレートを合成する際に同時に一般式(2)で表される化合物も生成するように合成条件を調整することで本発明の組成物中に存在させてもよい。

[0029] 3. 多価ビニル系単量体

本発明の組成物は、所望により、上記一般式(1)で表される(メタ)アクリレートとの共重合が可能な、下記一般式(3)で表される多価ビニル系単量体をさらに含むことができる。

[化13]



[0030] 式(3)中、 R_{10} および R_{11} は、それぞれ独立に、水素原子、炭素数1～20のアルキル基、炭素数1～20のアルコキシ基、炭素数3～20のシクロアルキル基、炭素数5～20のシクロアルコキシ基、炭素数6～20のアリール基、炭素数6～20のアリールオキシ基、およびハロゲン原子から選択され、好ましくは水素原子である。

R_{12} は、水素原子またはメチル基である。

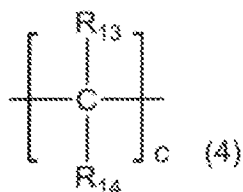
Xは、単結合、 $-\text{O}-$ 、 $-\text{S}-$ 、 $-\text{SO}-$ 、 $-\text{SO}_2-$ 、 $-\text{CO}-$ および下記一般式(4)～(7)からなる群のうち、いずれかの構造を表す。

YおよびZは、それぞれ独立に、分岐していてもよい炭素数2～6のアルキレン基、炭素数6～10のシクロアルキレン基、または炭素数6～10のアリーレン基である。

pおよびqは、それぞれ独立に、0～4の整数であり、好ましくはpおよびqは共に0または1である。

[0031] 下記式(4)中、

[化14]



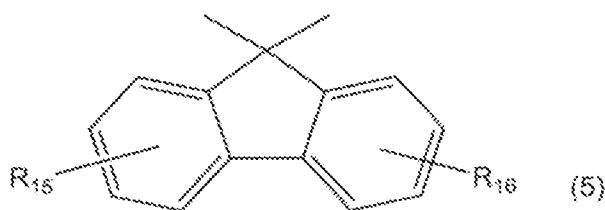
R_{13} および R_{14} はそれぞれ独立に水素原子、ハロゲン原子、置換基を有してもよい炭素数1～20のアルキル基、置換基を有してもよい炭素数1～5のアルコキシ基、置換基を有してもよい炭素数6～12のアリール基、置換基を有してもよい炭素数2～5のアルケニル基、および置換基を有してもよ

い炭素数 7～17 のアラルキル基からなる群のうちいずれかを表し、ここで、置換基はそれぞれ独立に、ハロゲン原子、炭素数 1～20 のアルキル基、または炭素数 6～12 のアリアル基である。好ましくは R_{13} および R_{14} は共に水素原子である。

c は 1～20 の整数を表し、好ましくは 1～10 の整数、より好ましくは 1～5 の整数を表す。

[0032] 下記式 (5) 中、

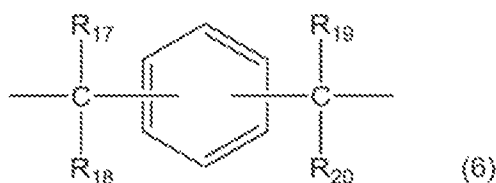
[化15]



R_{15} および R_{16} はそれぞれ独立に水素原子、ハロゲン原子、置換基を有してもよい炭素数 1～20 のアルキル基、置換基を有してもよい炭素数 1～5 のアルコキシ基、置換基を有してもよい炭素数 6～12 のアリアル基、置換基を有してもよい炭素数 2～5 のアルケニル基および置換基を有してもよい炭素数 7～17 のアラルキル基からなる群のうちいずれかを表すか、または、 R_{15} および R_{16} はそれぞれ互いに結合して、炭素数 1～20 の炭素環若しくは複素環を形成し、置換基はそれぞれ独立に、ハロゲン原子、炭素数 1～20 のアルキル基、または炭素数 6～12 のアリアル基である。好ましくは、 R_{15} および R_{16} は共に水素原子であることが好ましい。

[0033] 下記式 (6) 中、

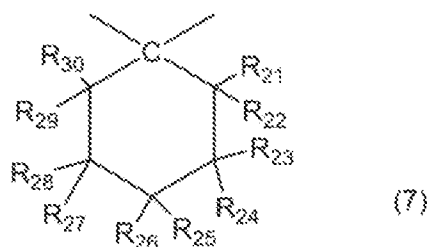
[化16]



$R_{17} \sim R_{20}$ はそれぞれ独立に水素原子、ハロゲン、置換基を有してもよい炭素数1～20のアルキル基、置換基を有してもよい炭素数1～5のアルコキシ基、置換基を有してもよい炭素数6～12のアリール基、置換基を有してもよい炭素数2～5のアルケニル基および置換基を有してもよい炭素数7～17のアラルキル基からなる群のうちいずれかを表すか、または、 R_{17} および R_{18} 並びに R_{19} および R_{20} は、それぞれ互いに結合して、炭素数1～20の炭素環若しくは複素環を形成し、置換基はそれぞれ独立に、ハロゲン原子、炭素数1～20のアルキル基、または炭素数6～12のアリール基である。好ましくは、 $R_{17} \sim R_{20}$ は共に水素原子である。

[0034] 下記式(7)中、

[化17]



$R_{21} \sim R_{30}$ はそれぞれ独立に水素原子または炭素数1～3のアルキル基である。好ましくは、 $R_{21} \sim R_{30}$ は共に水素原子である。

[0035] 上記式(3)中、Xが一般式(4)で示される構造または一般式(5)で示される構造を有することが好ましい。

[0036] 上記一般式(3)で表される多価ビニル系単量体としては、例えば、9, 9-ビス[4-(2-(メタ)アクリロイルオキシエトキシ)フェニル]フルオレン、4, 4'-イソプロピリデンジフェノールジ(メタ)アクリレート、2, 2'-ビス[4-(2-(メタ)アクリロイルオキシエトキシ)フェニル]プロパン、ビス[4-(2-(メタ)アクリロイルオキシエトキシ)フェニル]メタン、1, 1'-ビス[4-(2-(メタ)アクリロイルオキシエトキシ)フェニル]メタン、ビス[4-(2-(メタ)アクリロイルオキシエトキシ)フェニル]エーテル、ビス[4-(2-(メタ)アクリロイルオキシエトキシ)フェ

ニル]スルフォキシド、ビス[4-(2-(メタ)アクリロイルオキシエトキシ)フェニル]スルファイド、ビス(4-(2-(メタ)(メタ)アクリロイルオキシエトキシ)フェニル]スルホン、ビス(4-(2-(メタ)アクリロイルオキシエトキシ)フェニル]ケトン、エトキシ化ビスフェノールAジアクリレートおよび4,4'-ジ(メタ)アクリロイルオキシビフェニル、等が挙げられる。中でも、9,9'-ビス[4-(2-(メタ)アクリロイルオキシエトキシ)フェニル]フルオレン、4,4'-イソプロピリデンジフェノールジ(メタ)アクリレート、エトキシ化ビスフェノールAジアクリレートおよび2,2'-ビス[4-(2-(メタ)アクリロイルオキシエトキシ)フェニル]プロパンが好ましく、エトキシ化ビスフェノールAジアクリレートおよび9,9'-ビス[4-(2-(メタ)アクリロイルオキシエトキシ)フェニル]フルオレンがより好ましい。また、上記一般式(3)で表される多価ビニル系単量体のうち市販されているものとしては、例えば、新中村化学工業株式会社製のABE-300やABPE-4、ABPEF、共栄社化学株式会社製のライトアクリレートBP-4EAL、新中村化学工業株式会社製のビスコート#700HV、日立化成株式会社製のFA-324A等が挙げられるが、これらに限定されるものではない。

[0037] 一般式(3)で表される多価ビニル系単量体の配合量は、本発明の組成物の総重量に対して、20重量%~80重量%が好ましく、30重量%~80重量%がより好ましく、40重量%~80重量%がさらに好ましい。多価ビニル系単量体を20重量%~80重量%配合させることで、加工可能な粘度で、かつ高屈折率で、十分な架橋を進行させることができる。

[0038] 4. 任意の添加剤

本発明の組成物は、上記の構成成分以外に、本発明の主旨を逸脱しない範囲で用途に応じて種々の任意の添加剤を含むことができる。そのような添加剤としては、熱安定剤、酸化防止剤、難燃剤、難燃助剤、紫外線吸収剤、離型剤および着色剤から成る群から選択される少なくとも1種類の添加剤が例示される。添加剤の配合量は、上記一般式(1)で表される(メタ)アクリ

レートと上記一般式（２）で表される化合物の合計１００質量部に対して、０．００５質量部～０．１質量部であることが好ましく、０．０１質量部～０．０５質量部であることがより好ましい。

[0039] 本発明の組成物は、公知の任意の方法によって製造することができ、上述の構成成分を単純に混合することによって製造してもよい。

[0040] 本発明の組成物は、種々の方法によって硬化することができる。詳細については後述するが、本発明の組成物は、好ましくは、活性エネルギー線硬化性組成物である。

[0041] <塗料>

本発明の塗料は、上記の組成物を含んでなる。本発明の塗料は主に、光学部材用のコート剤やハードコート剤等の用途に用いることができる。

[0042] 本発明の塗料をプラスチックなど一般的な基材に塗布する場合においては、各種基材の表面の湿潤を助けるために、塗料中に、シリコンあるいはアクリル系化合物といった湿潤剤を添加してもよい。適切な湿潤剤としては、ビックケミー社から入手し得るＢＹＫ３３１、ＢＹＫ３３３、ＢＹＫ３４０、ＢＹＫ３４７、ＢＹＫ３４８、ＢＹＫ３７８、ＢＹＫ３８０、ＢＹＫ３８１などがある。これらを添加する場合には、塗料の全質量を基準として０．０１～２．０質量％の範囲が好ましい。

[0043] また、各種材料に対する粘着性を向上させるために、塗料中に、必要に応じてキシレン樹脂、テルペン樹脂、フェノール樹脂、ロジン樹脂などの粘着付与剤を添加してもよい。これらを添加する場合には、塗料の全質量を基準として０．０１～２．０質量％の範囲が好ましい。

[0044] 各種材料に対する接着性を向上させるために、塗料中にシランカップリング剤、チタンカップリング剤などのカップリング剤を添加してもよい。これらを添加する場合には、塗料の全質量を基準として０．０１～５．０質量％の範囲が好ましい。

[0045] また、耐衝撃性などの諸性能を向上させるために、塗料中にシリカ、アルミナ、マイカ、タルク、アルミニウムフレーク、ガラスフレークなどの無機

フィラーを添加してもよい。これらを添加する場合には、塗料の全質量を基準として0.01～10.0質量%の範囲が好ましい。

[0046] さらに、本発明の塗料を金属やコンクリート、プラスチックなど一般的な基材に塗布する場合においては、攪拌混合や塗布時に発生する泡の消失を助けるため、塗料中に、シリコン系あるいはアクリル系化合物からなる消泡剤を添加してもよい。適切な消泡剤としては、ビッケミー社から入手し得るBYK019、BYK052、BYK065、BYK066N、BYK067N、BYK070、BYK080などが挙げられるが、特にBYK065が好ましい。これらを添加する場合には、塗料の全質量を基準として0.01～3.0質量%の範囲が好ましい。

[0047] 本発明の塗料には、必要に応じてリン酸亜鉛、リン酸鉄、モリブデン酸カルシウム、酸化バナジウム、水分散シリカ、ヒュームドシリカなどの防錆添加剤、フタロシアニン系有機顔料、縮合多環系有機顔料などの有機顔料、酸化チタン、酸化亜鉛、炭酸カルシウム、硫酸バリウム、アルミナ、カーボンブラックなどの無機顔料などの各成分を必要量添加してもよい。

[0048] 本発明の塗料を各種基材上に塗布する際の塗装形式としては、例えば、バーコーター塗工、メイヤーバー塗工、エアナイフ塗工、グラビア塗工、リバーズグラビア塗工、マイクログラビア塗工、マイクロリバーズグラビアコーター塗工、ダイコーター塗工、スロットダイコーター塗工、バキュームダイコーター塗工、ディップ塗工、スピンコート塗工、スプレー塗工、はけ塗りなどの一般的に使用される塗装形式のいずれも使用され得る。ロール塗布又はスプレー塗布が好ましい。

[0049] <硬化体>

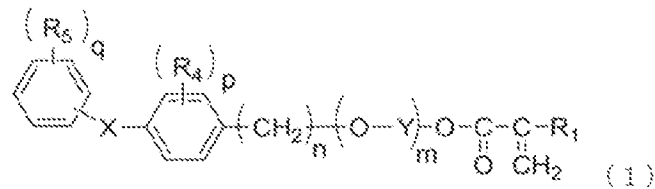
本発明の硬化体は、上記の組成物を硬化させてなる硬化体である。本発明の硬化体は、多波長アッペ屈折率計DR-M2（株式会社アタゴ社製）を用いて、測定波長：589nm、測定温度：23℃にて測定した場合に、1.580以上の高い屈折率を有する。また、本発明の硬化体は、1.585以上の高い屈折率を有するのが好ましく、1.590以上の高い屈折率を有す

るのがより好ましい。

[0050] 本発明の一態様における硬化体は、

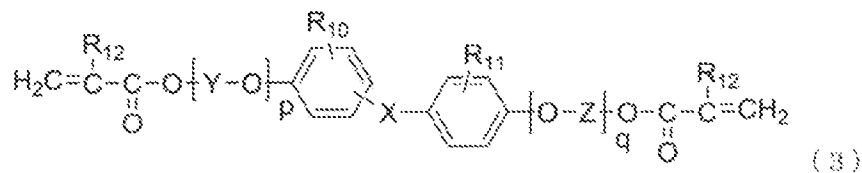
(A) 一般式(1)で表される(メタ)アクリレートから誘導される構成単位を含む重合体、または

[化18]



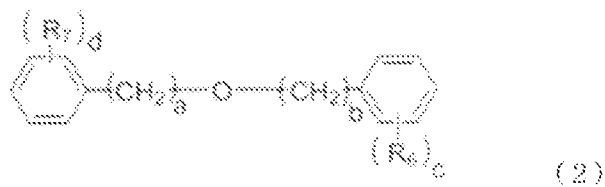
一般式(1)で表される(メタ)アクリレートから誘導される構成単位と一般式(3)で表される多価ビニル系単量体から誘導される構成単位とを含む共重合体と、

[化19]



(B) 一般式(2)で表される化合物とを含み、

[化20]



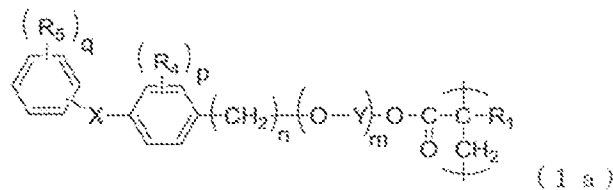
一般式(1)で表される(メタ)アクリレートから誘導される構成単位と一般式(2)で表される化合物の質量比が60:40を超え、かつ、90:10未満であるである硬化体である。

[0051] ここで、一般式(1)におけるX、Y、R1、R4、R5、m、n、pおよびqは、それぞれ本発明の組成物のものと同様である。また、一般式(2)に

における R_6 、 R_7 、 a 、 b 、 c および d 、ならびに一般式 (3) における R_{10} 、 R_{11} 、 R_{12} 、 X 、 Y 、 Z 、 p および q も、それぞれ本発明の組成物のものと同様である。

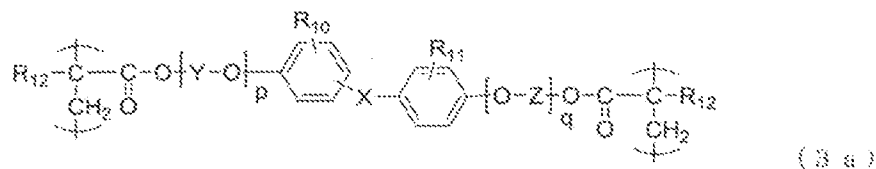
[0052] なお、一般式 (1) で表される (メタ) アクリレートから誘導される構成単位とは、下記式 (1 a) の構造を有する構成単位を示し、

[化21]



一般式 (3) で表される多価ビニル系単量体から誘導される構成単位とは、下記式 (3 a) の構造を有する構成単位を示す。

[化22]



[0053] ここで、一般式 (1 a) における X 、 Y 、 R_1 、 R_4 、 R_5 、 m 、 n 、 p および q は、それぞれ一般式 (1) のものに対応し、一般式 (3 a) における R_{10} 、 R_{11} 、 R_{12} 、 X 、 Y 、 Z 、 p および q は、一般式 (3) のものに対応する。

[0054] 本発明の硬化体は、上記の通り、本発明の組成物を硬化することによって得られる。ここで、硬化を行う方法は特に限定されず、種々の公知の方法によって行ってもよい。例えば、本発明の組成物は、活性エネルギー線を照射することによる光重合によって硬化させてもよい。本明細書において、「活性エネルギー線」とは、紫外線、電子線、イオンビーム、およびX線等を意味する。

[0055] 本発明の組成物を活性エネルギー線により硬化させる場合、光重合開始剤

は必ずしも必要でない。しかし、光重合開始剤を添加する場合、例えば、Ciba社から入手可能なIrgacure（登録商標）2959（1-[4-(2-ヒドロキシエトキシ)フェニル]-2-ヒドロキシ-2-メチル-1-プロパン-1-オン、Irgacure（登録商標）184（1-ヒドロキシシクロヘキシルフェニルケトン）、Irgacure（登録商標）500（1-ヒドロキシシクロヘキシルフェニルケトン、ベンゾフェノン）、Irgacure（登録商標）651（2,2-ジメトキシ-1,2-ジフェニルエタン-1-オン）、Irgacure（登録商標）369（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)ブタノン-1）、Irgacure（登録商標）907（2-メチル-1-[4-メチルチオフェニル]-2-モルフォリノプロパン-1-オン、Irgacure（登録商標）819（ビス（2,4,6-トリメチルベンゾイル）-フェニルフォスフィンオキシド、Irgacure（登録商標）1800（ビス（2,6-ジメトキシベンゾイル）-2,4,4-トリメチル-ペンチルフォスフィンオキシド、1-ヒドロキシ-シクロヘキシル-フェニル-ケトン）、Irgacure（登録商標）1800（ビス（2,6-ジメトキシベンゾイル）-2,4,4-トリメチル-ペンチルフォスフィンオキシド、2-ヒドロキシ-2-メチル-1-フェニル-1-プロパン-1-オン）、Irgacure（登録商標）OXE01（1,2-オクタジオン、1-[4-(フェニルチオ)フェニル]-2-(O-ベンゾイルオキシム)、Darocur（登録商標）1173（2-ヒドロキシ-2-メチル-1-フェニル-1-プロパン-1-オン）、Darocur（登録商標）1116、1398、1174及び1020、CGI242（エタノン、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]-1-(O-アセチルオキシム)、BASF社から入手可能なLucirinTPO（2,4,6-トリメチルベンゾイルジフェニルホスフィンオキシド）、LucirinTPO-L（2,4,6-トリメチルベンゾイルエトキシフェニルホスフィンオキシド）、日本シイベルヘグナー社から入

手可能なESACURE 1001M (1-[4-ベンゾイルフェニルスルファニル]フェニル)-2-メチル-2-(4-メチルフェニルスルホニル)プロパン-1-オン、旭電化社から入手可能なアデカオプトマー(登録商標) N-1414 (カルバゾール・フェノン系)、アデカオプトマー(登録商標) N-1717 (アクリジン系)、アデカオプトマー(登録商標) N-1606 (トリアジン系)、三和ケミカル製のTFE-トリアジン(2-[2-(フラン-2-イル)ビニル]-4,6-ビス(トリクロロメチル)-1,3,5-トリアジン)、三和ケミカル製のTME-トリアジン(2-[2-(5-メチルフラン-2-イル)ビニル]-4,6-ビス(トリクロロメチル)-1,3,5-トリアジン)、三和ケミカル製のMP-トリアジン(2-(4-メトキシフェニル)-4,6-ビス(トリクロロメチル)-1,3,5-トリアジン)、ミドリ化学製TAZ-113(2-[2-(3,4-ジメトキシフェニル)エテニル]-4,6-ビス(トリクロロメチル)-1,3,5-トリアジン)、ミドリ化学製TAZ-108(2-(3,4-ジメトキシフェニル)-4,6-ビス(トリクロロメチル)-1,3,5-トリアジン)、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、メチル-2-ベンゾフェノン、4-ベンゾイル-4'-メチルジフェニルスルフィド、4-フェニルベンゾフェノン、エチルミヒラーズケトン、2-クロロチオキサントン、2-メチルチオキサントン、2-イソプロピルチオキサントン、4-イソプロピルチオキサントン、2,4-ジエチルチオキサントン、1-クロロ-4-プロポキシチオキサントン、2-メチルチオキサントン、チオキサントンアンモニウム塩、ベンゾイン、4,4'-ジメトキシベンゾイン、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、ベンゾインイソブチルエーテル、ベンジルジメチルケタール、1,1,1-トリクロロアセトフェノン、ジエトキシアセトフェノンおよびジベンゾスベロン、o-ベンゾイル安息香酸メチル、2-ベンゾイルナフタレン、4-ベンゾイルビフェニル、4-ベンゾイルジフェニルエーテル、1,4-ベンゾイルベンゼン、ベンジル、10-ブチ

ルー 2-クロロアクリドン、[4-(メチルフェニルチオ)フェニル]フェニルメタン)、2-エチルアントラキノン、2,2-ビス(2-クロロフェニル)4,5,4',5'-テトラキス(3,4,5-トリメトキシフェニル)1,2'-バイミダゾール、2,2-ビス(4-クロロフェニル)4,5,4',5'-テトラフェニル-1,2'-バイミダゾール、トリス(4-ジメチルアミノフェニル)メタン、エチル-4-(ジメチルアミノ)ベンゾエート、2-(ジメチルアミノ)エチルベンゾエート、ブトキシエチル-4-(ジメチルアミノ)ベンゾエート、等が挙げられる。これらの光重合開始剤は単独で使用してもよいし、2種以上組み合わせて用いてもよい。また、これらの光重合開始剤の添加量は、組成物中、0.01質量%~15質量%、好ましくは0.1質量%~10質量%の範囲である。

実施例

[0056] 以下、本発明について実施例を参照して詳述するが、本発明の技術的範囲はこれに限定されるものではない。実施例中の「部」および「%」は、それぞれ「質量部」および「質量%」を表す。

[0057] また、実施例および比較例における各物性の測定は、以下の方法により行った。

[0058] 1. 組成物粘度

下記に記載の方法で得られる組成物の粘度を、E型粘度計(TV-22型)を用いて、測定温度:25℃で測定した。

[0059] 2. 組成物の屈折率

下記に記載の方法で得られる組成物を、多波長アッペ屈折率計DR-M2(株式会社アタゴ社製)を用いて、測定波長:589nm、測定温度:23℃にて測定した。

[0060] 3. 硬化物の屈折率

下記に記載の方法で得られる組成物の硬化体を、多波長アッペ屈折率計DR-M2(株式会社アタゴ社製)を用いて、測定波長:589nm、測定温度:23℃にて測定した。

[0061] 4. ガラス転移温度

下記に記載の方法で得られる組成物の硬化体のガラス転移温度を、DSC 6200（セイコーインスツル株式会社製）を用いて、JIS-K-7121に準じて測定した。

[0062] 5. 実施例に用いた化合物の製造

<製造例1>

空気雰囲気下、500mlセパラブルフラスコにビフェニルメチルアルコール90g、アクリル酸メチル156g、重合禁止剤として4-メトキシフェノール0.4g、エステル交換触媒としてチタンテトライソプロポキシド0.82gを加えて、90℃で6時間撹拌をした。その間、生成するメタノールは系外に除去した。冷却後、精製水10gを添加して、触媒を加水分解後、蒸留することで水分やアクリル酸メチルを除去した。その後、沈澱をろ過し、4-フェニルベンジルアクリレートを単離した。収率は99.5%であった。

[0063] <製造例2>

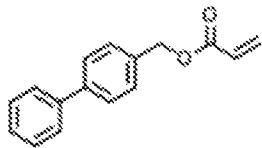
窒素雰囲気下、300mlセパラブルフラスコにビフェニルメチルアルコール10g、パラトルエンスルホン酸0.1g、メチルシクロヘキサンを90g加えて、105℃で18時間撹拌をした。その間、水は系外に除去した。冷却後、析出する固体を、水、メタノールで洗浄して、濾別することで4,4'-オキシビス（メチレン）ジビフェニルを単離した。収率は82%であった。

[0064] <実施例A：一般式（2）で表される化合物が組成物に与える影響の評価>

一般式（2）で表される化合物を一般式（1）で表される（メタ）アクリレートに所定の質量比で混合して得た組成物の特性を評価するために、次の手順で実施例A1と比較例A1の組成物を得た。

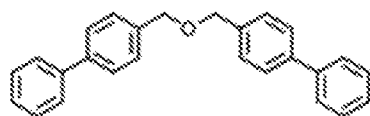
まず、一般式（1）で表される（メタ）アクリレートとして、下記式：

[化23]



の4-フェニルベンジルアクリレートを製造例1に従って用意し、比較例A1とした。次いで、4-フェニルベンジルアクリレートに、一般式(2)で表される化合物として、製造例2に従って用意した下記式：

[化24]



の4,4'-オキシビス(メチレン)ジビフェニルを、80:20の質量比で添加して組成物を得て、実施例A1とした。比較例A1と実施例A1の屈折率および粘度をそれぞれ評価し、併せて、結晶の析出についても評価した。結晶の析出は5℃に設定した恒温槽に組成物を入れて1ヶ月後に結晶の析出が目視で確認できるか否かによって評価した。また、比較例A1と実施例A1の組成物を0℃まで冷却して融点(凝固点)を確認したが(示差走査熱量計(DSC)を用いて測定)、実施例A1の組成物は凝固しなかったため、0℃以上の温度では融点は確認できなかった。結果を下記の表1に示す。

[表1]

表1：一般式(2)で表される化合物が組成物に与える影響

組成物特性	比較例A1		実施例A1	
	質量比 ^{※1}	100:0	80:20	
	屈折率	1.5920	1.6038	
	粘度(mPa·s/25℃)	18	32	
	融点(℃)(0℃以上で確認)	32	結晶化せず	
	結晶の析出	有り	無し	

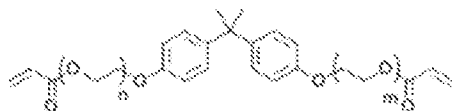
※1：質量比は、一般式(1)で表される(メタ)アクリレートの含有量と一般式(2)で表される化合物の含有量の質量比を意味する。

[0065] <実施例B：一般式(3)で表される化合物をさらに含む組成物および硬化

体の評価＞

一般式（１）で表される４－フェニルベンジルアクリレートと一般式（２）で表される４，４’－オキシビス（メチレン）ジビフェニルに加え、一般式（３）で表される化合物として、下記式：

[化25]



（式中、 $m + n = 4$ ）の化合物（新中村化学工業製A-BPE-4）を添加して組成物を得た（実施例B1および比較例B1）。さらに各組成物に対して積算光量 $500\text{mj}/\text{cm}^2$ の紫外線照射量となるように設定したコンベアタイプの紫外線照射装置U-0303（株式会社GSユアサ製、高圧水銀ランプ使用、ランプ出力： $80\text{W}/\text{cm}$ 、コンベアスピード： $3\text{m}/\text{min}$ ）を用いて紫外線を照射して硬化体を得た。それぞれの組成と物性を下記の表2にまとめる。

[表2]

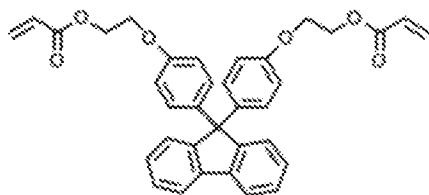
表2：一般式（３）で表される化合物をさらに含む組成物および硬化体の評価

		実施例B1	比較例B1
組成物特性	質量比※1	50:40:10	100:0:0
	粘度 ($\text{Pa} \cdot \text{s}/25^\circ\text{C}$)	155	1100
硬化体特性	屈折率	1.598	1.560
	ガラス転移温度 ($^\circ\text{C}$)	56.1	86.6
結晶の析出		無し	無し

※1：質量比は、一般式（３）で表される多価ビニル系単量体と、一般式（１）で表される（メタ）アクリレートと、一般式（２）で表される化合物との質量比（（３）：（１）：（２））を意味する。

[0066] 次いで、一般式（３）で表される化合物として、下記式：

[化26]



の9, 9-ビス[4-(2-(メタ)アクリロイルオキシエトキシ)フェニル]フルオレンを添加して、実施例B1、比較例B1および比較例B2と同様に組成物を得た(実施例B2、実施例B3および比較例B3)。また、比較例B4として、9, 9-ビス[4-(2-(メタ)アクリロイルオキシエトキシ)フェニル]フルオレン単体も用意した。各組成物の物性を測定し、併せて結晶の析出についても評価した。結晶の析出は5℃に設定した恒温槽に組成物を入れて1ヶ月後に結晶の析出が目視で確認できるか否かによって評価した。さらに各組成物に対して積算光量500mj/cm²の紫外線照射量となるように設定したコンベアタイプの紫外線照射装置U-0303(株式会社GSユアサ製、高圧水銀ランプ使用、ランプ出力:80W/cm、コンベアスピード:3m/min)を用いて紫外線を照射して硬化体を得た。それぞれの組成と物性を下記の表3にまとめる。

[表3]

表3: 一般式(3)で表される化合物をさらに含む組成物および硬化体の評価

		実施例B2	実施例B3	比較例B3	比較例B4
組成物特性	質量比※1	30:56:14	50:40:10	50:50:0	100:0:0
	屈折率	1.606	1.611	1.608	1.622
	粘度(Pa・s/25℃)	200	2050	1900	91,000 (Pa・s/60℃)
	結晶の析出	無し	無し	有り	有り
硬化体特性	屈折率	1.630	1.634	1.631	1.644
	ガラス転移温度(℃)	66	95.5	100	測定なし

※1: 質量比は、一般式(3)で表される多価ビニル系単量体と、一般式(1)で表される(メタ)アクリレートと、一般式(2)で表される化合物との質量比(3):(1):(2)を意味する。

[0067] <実施例C: 一般式(2)で表される化合物の比率と特性の評価>

一般式(1)で表される(メタ)アクリレートと一般式(2)で表される化合物とを含む組成物における、これらの化合物の質量比と組成物の特性との関係の評価するために、一般式(1)で表される(メタ)アクリレートと一般式(2)で表される化合物の質量比を変えた複数の試料を用意した(実施例C1およびC2ならびに比較例C1、C2およびC3)。一般式(1)で表される(メタ)アクリレートとしては4-フェニルベンジルアクリレー

トを用い、一般式（２）で表される化合物としては４，４′－オキシビス（メチレン）ジビフェニルを用いた。これらの実施例・比較例の組成物の屈折率と結晶の析出について評価した。結晶の析出は５℃に設定した恒温槽に組成物を入れて１ヶ月後に結晶の析出が目視で確認できるか否かによって評価した。結果を下記の表４に示す。

[表４]

表４：一般式（２）で表される化合物の比率と特性の評価

	質量比 ^{※１}	屈折率	粘度 (mPa・s/25℃)	結晶の析出
比較例Ｃ１	100:0	1.5920	18	有り
比較例Ｃ２	90:10	1.5964	22	有り
実施例Ｃ１	80:20	1.6038	32	無し
実施例Ｃ２	70:30	1.6096	47	無し
比較例Ｃ３	60:40	1.6155	70	有り

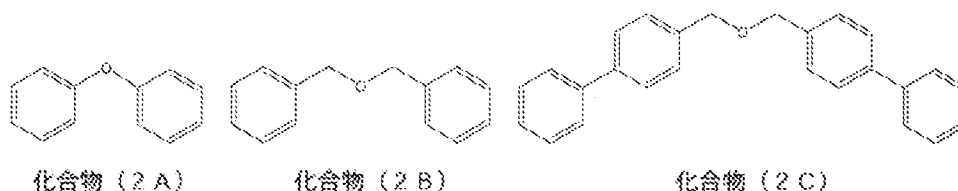
※１：質量比は、一般式（１）で表される（メタ）アクリレートの含有量と一般式（２）で表される化合物の含有量の質量比を意味する。

[0068] 上記の結果から、一般式（１）で表される（メタ）アクリレートの含有量と一般式（２）で表される化合物の含有量の質量比が、６０：４０を超え、かつ、９０：１０未満である場合に、高い屈折率を維持しつつ、結晶の析出が効果的に抑制されることが分かる。

[0069] ＜実施例Ｄ：一般式（２）で表される種々の化合物による効果の評価＞

一般式（２）で表される化合物として、下記の化合物（２Ａ：オキシジベンゼン）、（２Ｂ：オキシビス（メチレン）ジベンゼン）および（２Ｃ：４，４′－オキシビス（メチレン）ジビフェニル）を用いて評価を行った。

[化27]



[0070] 実施例Ａと同様に、一般式（１）で表される（メタ）アクリレートとして４－フェニルベンジルアクリレートを用い、下記の表５に示す質量比で化合物（２Ａ）、（２Ｂ）または（２Ｃ）とブレンドして組成物を得た。なお、

表5において、質量比が「(1) : (2A) = 80 : 20」とは、4-フェニルベンジルアクリレートと化合物(2A)のブレンドにおけるそれぞれの化合物の質量比が80 : 20であることを意味する。化合物(2B)および(2C)についても同様である。得られた組成物の屈折率と結晶の析出について評価し、結果を表5にまとめた。結晶の析出は5℃に設定した恒温槽に組成物を入れて1ヶ月後に結晶の析出が目視で確認できるか否かによって評価した。また、化合物(2A)と化合物(2B)はいずれも室温で液体であるため、実施例D1と実施例D2の組成物はいずれも4-フェニルベンジルアクリレートと同等かそれ以下の粘度であった。

[表5]

表5：一般式(2)で表される種々の化合物による効果の評価

	質量比	屈折率	粘度 (mPa・s/25℃)	結晶の析出
実施例D1	(1) : (2A) = 80 : 20	1.5870	12	無し
実施例D2	(1) : (2B) = 80 : 20	1.5828	13	無し
実施例D3	(1) : (2C) = 80 : 20	1.6038	32	無し
比較例D1	(1) : (2A) = 0 : 100	1.5781	<10	無し (液体)
比較例D2	(1) : (2B) = 0 : 100	1.5611	<10	無し (液体)
比較例D3	(1) : (2C) = 0 : 100	1.6399	測定不可	— (室温で固体)

[0071] 上記の結果から、一般式(2)の化合物として種々の化合物を用いた場合も高い屈折率を維持しつつ、結晶の析出が効果的に抑制されることが分かった。なお、化合物(2A)と(2B)は単体で5℃において液体であり、結晶も析出しなかったが、化合物(2C)は単体では5℃において固体であった。低温において固体となるような化合物(2C)を用いた場合であっても、本発明の組成物の結晶の析出を効果的に抑制することができた点は予想外であり、驚くべきことであった。

[0072] <実施例E：一般式(2)で表される化合物が組成物に与える影響の評価>

一般式(2)で表される化合物と一般式(1)で表される(メタ)アクリレートとの比率を変更した以外は実施例Aと同じ手順で表6に記載の実施例E1と実施例E2の組成物を得た。実施例E1と実施例E2の組成物の屈折率および粘度をそれぞれ評価し、併せて、結晶の析出についても評価した。

結晶の析出は5℃に設定した恒温槽に組成物を入れて1ヶ月後に結晶の析出が目視で確認できるか否かによって評価した。また、実施例E1と実施例E2の組成物を0℃まで冷却して融点（凝固点）を確認したが（示差走査熱量計（DSC）を用いて測定）、実施例E1と実施例E2の組成物は凝固しなかったため、0℃以上の温度では融点を確認できなかった。結果を下記の表6に示す。

[表6]

表6：一般式（2）で表される化合物が組成物に与える影響

		実施例E1	実施例E2
組成物特性	質量比 ^{*1}	86：14	84：16
	屈折率	1.598	1.600
	粘度(mPa・s/25℃)	27	29
	融点(℃)（0℃以上で確認）	結晶化せず	結晶化せず
	結晶の析出	無し	無し

※1：質量比は、一般式（1）で表される（メタ）アクリレートの含有量と一般式（2）で表される化合物の含有量の質量比を意味する。

[0073] <実施例F：一般式（3）で表される化合物をさらに含む組成物および硬化体の評価>

一般式（2）で表される化合物と一般式（1）で表される（メタ）アクリレートとの比率を変更した以外は実施例Bと同じ手順で表7に記載の実施例F1と実施例F2の組成物を得た。一般式（3）で表される化合物としては9,9-ビス[4-（2-（メタ）アクリロイルオキシエトキシ）フェニル]フルオレンを用いた。各組成物の物性を測定し、併せて結晶の析出についても評価した。結晶の析出は5℃に設定した恒温槽に組成物を入れて1ヶ月後に結晶の析出が目視で確認できるか否かによって評価した。さらに各組成物に対して積算光量500mj/cm²の紫外線照射量となるように設定したコンベアタイプの紫外線照射装置U-0303（株式会社GSユアサ製、高圧水銀ランプ使用、ランプ出力：80W/cm、コンベアスピード：3m/min）を用いて紫外線を照射して硬化体を得た。それぞれの組成と物性を下記の表7にまとめる。

[表7]

表7：一般式（3）で表される化合物をさらに含む組成物および硬化体の評価

		実施例 F 1	実施例 F 2
組成物特性	質量比 ^{※1}	50 : 43 : 7	50 : 42 : 8
	屈折率	1.610	1.610
	粘度 (mPa・s/25℃)	1990	1980
	結晶の析出	無し	無し
硬化物特性	屈折率	1.632	1.633
	ガラス転移温度 (℃)	98	98

※1：質量比は、一般式（3）で表される多価ビニル系単量体と、一般式（1）で表される（メタ）アクリレートと、一般式（2）で表される化合物との質量比（(3):(1):(2)）を意味する。

[0074] <実施例 G：一般式（2）で表される化合物の比率と特性の評価>

一般式（2）で表される化合物と一般式（1）で表される（メタ）アクリレートとの比率を変更した以外は実施例 C と同じ手順で表 8 に記載の実施例 G 1 と実施例 G 2 の組成物を得た。一般式（1）で表される（メタ）アクリレートとしては 4-フェニルベンジルアクリレートを用い、一般式（2）で表される化合物としては 4, 4'-オキシビス（メチレン）ジビフェニルを用いた。これらの実施例の組成物の屈折率と結晶の析出について評価した。結晶の析出は 5℃に設定した恒温槽に組成物を入れて 1 ヶ月後に結晶の析出が目視で確認できるか否かによって評価した。結果を下記の表 8 に示す。

[表8]

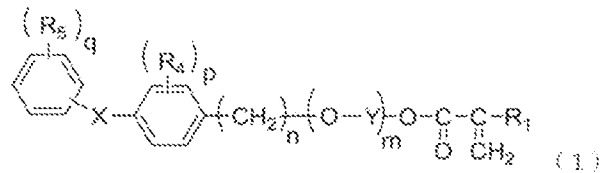
表8：一般式（2）で表される化合物の比率と特性の評価

	質量比 ^{※1}	屈折率	粘度 (mPa・s/25℃)	結晶の析出
実施例 G 1	86:14	1.598	27	無し
実施例 G 2	84:16	1.600	29	無し

※1：質量比は、一般式（1）で表される（メタ）アクリレートの含有量と一般式（2）で表される化合物の含有量の質量比を意味する。

請求の範囲

[請求項1] (A) 下記一般式 (1) で表される (メタ) アクリレートと、
[化1]



[一般式 (1) 中、

Xは、単結合、 $-\text{C}(\text{R}_2)(\text{R}_3)-$ 、 $-\text{C}(=\text{O})-$ 、 $-\text{O}-$ 、 $-\text{OC}(=\text{O})-$ 、 $-\text{OC}(=\text{O})\text{O}-$ 、 $-\text{S}-$ 、 $-\text{SO}-$ 、 $-\text{SO}_2-$ およびこれらの任意の組み合わせからなる群から選択される二価の基であり (ここで、 R_2 および R_3 は、各々独立に、水素原子、炭素数1～10の直鎖状アルキル基、炭素数3～10の分岐状アルキル基、炭素数3～10の環状アルキル基、炭素数1～10の直鎖状アルコキシ基、炭素数3～10の分岐状アルコキシ基、炭素数3～10の環状アルコキシ基、フェニル基またはビフェニル基であり；あるいは、 R_2 および R_3 は、相互に連結して、これらが結合する炭素原子と一緒に炭素数3～10の環状アルキル基を形成していてもよい)；

Yは、分岐していてもよい炭素数2～6のアルキレン基、炭素数6～10のシクロアルキレン基、または炭素数6～10のアリーレン基であり；

R_1 は、水素原子またはメチル基であり；

R_4 および R_5 は、各々独立に、炭素数1～10の直鎖状アルキル基、炭素数3～10の分岐状アルキル基、炭素数3～10の環状アルキル基、炭素数1～10の直鎖状アルコキシ基、炭素数3～10の分岐状アルコキシ基、炭素数3～10の環状アルコキシ基、ハロゲン原子、フェニル基またはビフェニル基であり；

m は、0～10の整数であり；

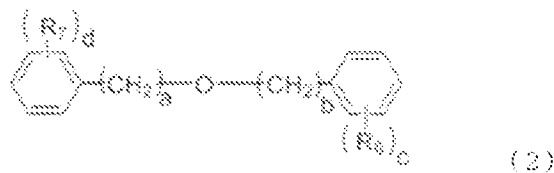
n は、1～2の整数であり；

p は、0～4の整数であり；

q は、0～5の整数である]

(B) 下記一般式(2)で表される化合物と

[化2]



[一般式(2)中、

R_6 、 R_7 は、それぞれ独立に、水素原子、炭素数1～10の直鎖状アルキル基、炭素数3～10の分岐状アルキル基、炭素数3～10の環状アルキル基、炭素数1～10の直鎖状アルコキシ基、炭素数3～10の分岐状アルコキシ基、炭素数3～10の環状アルコキシ基、ハロゲン原子、フェニル基、ビフェニル基、フェノキシ基、 $-R_8O$ H、または $-(R_9)_sH$ であり(ここで、 R_8 は、炭素数1～10の直鎖状アルキレン基または炭素数3～10の分岐状アルキレン基であり、 R_9 は、炭素数1～10の直鎖状アルキレンオキシ基または炭素数3～10の分岐状アルキレンオキシ基であり、sは、1～5の整数である)；

a、bは、それぞれ独立に、0～10の整数であり；

c、dは、それぞれ独立に、0～5の整数である]

を含み、

前記一般式(1)で表される(メタ)アクリレートの含有量と前記一般式(2)で表される化合物の含有量の質量比が、60：40を超え、かつ、90：10未満である、組成物。

[請求項2]

前記一般式(1)中、pおよびqが共に0である、請求項1に記載

の組成物。

[請求項3] 前記一般式(1)で表される(メタ)アクリレートの含有量と前記一般式(2)で表される化合物の含有量の質量比が、65:35～85:15である、請求項1または2に記載の組成物。

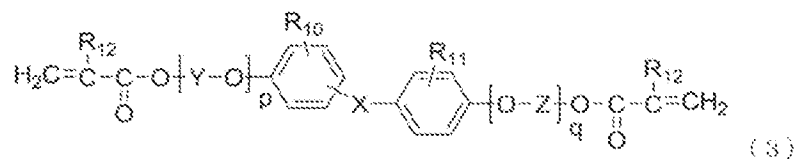
[請求項4] 前記一般式(2)中、aおよびbが0～5の整数である、請求項1～3のいずれか1項に記載の組成物。

[請求項5] 前記一般式(2)中、R₆およびR₇がフェニル基、ビフェニル基またはフェノキシ基である、請求項1～4のいずれか1項に記載の組成物。

[請求項6] 前記一般式(2)中、a、b、cおよびdがいずれも1である、請求項5に記載の組成物。

[請求項7] 前記一般式(1)で表される(メタ)アクリレートとの共重合が可能な、下記一般式(3)で表される多価ビニル系単量体をさらに含む、請求項1～6のいずれか1項に記載の組成物。

[化3]



[一般式(3)中、

R₁₀およびR₁₁は、それぞれ独立に、水素原子、炭素数1～20のアルキル基、炭素数1～20のアルコシル基、炭素数3～20のシクロアルキル基、炭素数5～20のシクロアルコシル基、炭素数6～20のアリール基、炭素数6～20のアリールオキシ基、およびハロゲン原子から選択され、

R₁₂は、水素原子またはメチル基であり；

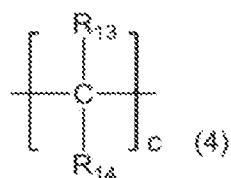
Xは、単結合、-O-、-S-、-SO-、-SO₂-、-CO-および下記一般式(4)～(7)からなる群のうち、いずれかの構造

を表し；

YおよびZは、それぞれ独立に、分岐していてもよい炭素数2～6のアルキレン基、炭素数6～10のシクロアルキレン基、または炭素数6～10のアリーレン基であり；

pおよびqは、それぞれ独立に、0～4の整数である。]

[化4]



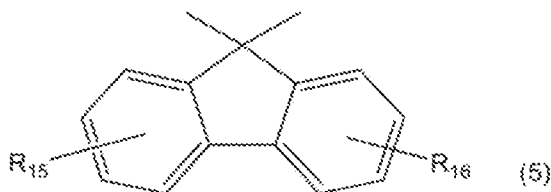
[一般式(4)中、

R₁₃およびR₁₄はそれぞれ独立に水素原子、ハロゲン原子、置換基を有してもよい炭素数1～20のアルキル基、置換基を有してもよい炭素数1～5のアルコキシ基、置換基を有してもよい炭素数6～12のアリール基、置換基を有してもよい炭素数2～5のアルケニル基、および置換基を有してもよい炭素数7～17のアラルキル基からなる群のうちいずれかを表し；

前記置換基はそれぞれ独立に、ハロゲン原子、炭素数1～20のアルキル基、または炭素数6～12のアリール基であり；

cは1～20の整数を表す。]

[化5]

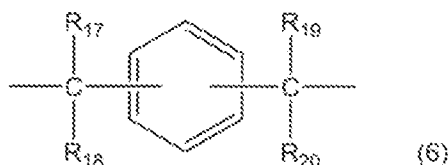


[一般式(5)中、R₁₅およびR₁₆はそれぞれ独立に水素原子、ハロゲン原子、置換基を有してもよい炭素数1～20のアルキル基、置換基を有してもよい炭素数1～5のアルコキシ基、置換基を有しても

よい炭素数 6 ～ 12 のアリール基、置換基を有してもよい炭素数 2 ～ 5 のアルケニル基および置換基を有してもよい炭素数 7 ～ 17 のアラルキル基からなる群のうちいずれかを表すか、または、 R_{15} および R_{16} はそれぞれ互いに結合して、炭素数 1 ～ 20 の炭素環若しくは複素環を形成し；

前記置換基はそれぞれ独立に、ハロゲン原子、炭素数 1 ～ 20 のアルキル基、または炭素数 6 ～ 12 のアリール基である。]

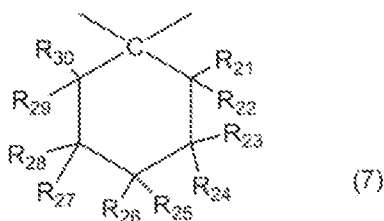
[化6]



[一般式 (6) 中、 $R_{17} \sim R_{20}$ はそれぞれ独立に水素原子、ハロゲン、置換基を有してもよい炭素数 1 ～ 20 のアルキル基、置換基を有してもよい炭素数 1 ～ 5 のアルコキシ基、置換基を有してもよい炭素数 6 ～ 12 のアリール基、置換基を有してもよい炭素数 2 ～ 5 のアルケニル基および置換基を有してもよい炭素数 7 ～ 17 のアラルキル基からなる群のうちいずれかを表すか、または、 R_{17} および R_{18} 並びに R_{19} および R_{20} は、それぞれ互いに結合して、炭素数 1 ～ 20 の炭素環若しくは複素環を形成し；

前記置換基はそれぞれ独立に、ハロゲン原子、炭素数 1 ～ 20 のアルキル基、または炭素数 6 ～ 12 のアリール基である。]

[化7]



[一般式(7)中、 $R_{21} \sim R_{30}$ はそれぞれ独立に水素原子または炭素数1～3のアルキル基である。]

[請求項8] 前記組成物の総重量に対して、前記一般式(3)で表される多価ビニル系単量体を20重量%～80重量%含む、請求項7に記載の組成物。

[請求項9] 前記一般式(3)中、Xが一般式(4)で示される構造または一般式(5)で示される構造を有する、請求項7または8に記載の組成物。

[請求項10] 活性エネルギー線硬化性組成物である、請求項1～9のいずれか1項に記載の組成物。

[請求項11] 請求項1～10のいずれか1項に記載の組成物を含む塗料。

[請求項12] 請求項1～10のいずれか1項に記載の組成物が硬化されてなる硬化体。

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/016718

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C09D 4/02 (2006.01) i; C08F 220/30 (2006.01) i; C08F 2/44 (2006.01) i; C09D 7/63 (2018.01) i

FI: C08F220/30; C08F2/44 B; C09D4/02; C09D7/63

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)

C09D4/02; C08F220/30; C08F2/44; C09D7/63

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	1971-2020
Registered utility model specifications of Japan	1996-2020
Published registered utility model applications of Japan	1994-2020

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.
A	WO 2018/025537 A1 (MITSUBISHI GAS CHEMICAL CO., INC.) 08.02.2018 (2018-02-08) entire text	1-12
A	WO 2017/135066 A1 (MITSUBISHI GAS CHEMICAL CO., INC.) 10.08.2017 (2017-08-10) entire text	1-12
A	WO 2016/108491 A1 (SKCKOLON PI INC.) 07.07.2016 (2016-07-07) entire text	1-12

☐ 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

"I" 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

24 June 2020 (24.06.2020)

Date of mailing of the international search report

07 July 2020 (07.07.2020)

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
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2020/016718

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
WO 2018/025537 A1	08 Feb. 2018	US 2019/0338157 A1 entire text EP 3495397 A1 KR 10-2018-0096797 A CN 108699184 A	
WO 2017/135066 A1	10 Aug. 2017	US 2019/0031799 A1 entire text EP 3413102 A1 CN 108603953 A KR 10-2018-0104293 A	
WO 2016/108491 A1	07 Jul. 2016	KR 10-2016-0081033 A CN 107207747 A	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） C09D 4/02(2006.01)i; C08F 220/30(2006.01)i; C08F 2/44(2006.01)i; C09D 7/63(2018.01)i FI: C08F220/30; C08F2/44 B; C09D4/02; C09D7/63										
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）） C09D4/02; C08F220/30; C08F2/44; C09D7/63 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 <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922 - 1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971 - 2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2020年</td> </tr> </table> 国際調査で利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)			日本国実用新案公報	1922 - 1996年	日本国公開実用新案公報	1971 - 2020年	日本国実用新案登録公報	1996 - 2020年	日本国登録実用新案公報	1994 - 2020年
日本国実用新案公報	1922 - 1996年									
日本国公開実用新案公報	1971 - 2020年									
日本国実用新案登録公報	1996 - 2020年									
日本国登録実用新案公報	1994 - 2020年									
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								
A	WO 2018/025537 A1（三菱瓦斯化学株式会社）08.02.2018（2018 - 02 - 08） 全文	1-12								
A	WO 2017/135066 A1（三菱瓦斯化学株式会社）10.08.2017（2017 - 08 - 10） 全文	1-12								
A	WO 2016/108491 A1（SKCKOLON PI INC.）07.07.2016（2016 - 07 - 07） 全文	1-12								
☐ 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。										
<table border="0"> <tr> <td> * 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの “E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの “L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） “O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 “P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献 </td> <td> “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 </td> </tr> </table>			* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの “E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの “L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） “O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 “P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献	“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						
* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの “E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの “L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） “O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 “P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献	“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 24.06.2020		国際調査報告の発送日 07.07.2020								
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） 工藤 友紀 4J 1153 電話番号 03-3581-1101 内線 3457								

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/JP2020/016718

引用文献			公表日	パテントファミリー文献			公表日
WO	2018/025537	A1	08.02.2018	US	2019/0338157	A1	
				全文			
				EP	3495397	A1	
				KR	10-2018-0096797	A	
				CN	108699184	A	
WO	2017/135066	A1	10.08.2017	US	2019/0031799	A1	
				全文			
				EP	3413102	A1	
				CN	108603953	A	
				KR	10-2018-0104293	A	
WO	2016/108491	A1	07.07.2016	KR	10-2016-0081033	A	
				CN	107207747	A	