(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1月9日(09.01.2020)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2020/008912 A1

(51) 国際特許分類:
C09D 11/101 (2014.01)
B32B 7/023 (2019.01)
B32B 27/30 (2006.01)
C09D 11/106 (2014.01)
F21S 2/00 (2016.01)
F21V 3/00 (2015.01)
F21V 3/10 (2018.01)
G02B 5/02 (2006.01)
G02F 1/1335 (2006.01)
G02F 1/13357 (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2019/024676

(22) 国際出願日： 2019年6月21日(21.06.2019)

(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 2018-126244 2018年7月2日(02.07.2018) JP

(71) 出願人：ＪＮＣ株式会社(**JNC CORPORATION**) [JP/JP]；〒1008105 東京都千代田区大手町二丁目２番１号 Tokyo (JP).

(72) 発明者：吉富 康亮 (**YOSHITOMI Kohsuke**)；〒2908551 千葉県市原市五井海岸５番地の１ ＪＮＣ石油化学株式会社 市原研究所内 Chiba (JP). 杉原 克幸(**SUGIHARA Katsuyuki**)；〒2908551 千葉県市原市五井海岸５番地の１ ＪＮＣ石油化学株式会社 市原研究所内 Chiba (JP). 菊地 彩子(**KIKUCHI Ayako**)；〒2908551 千葉県市原市五井海岸５番地の１ ＪＮＣ石油化学株式会社 市原研究所内 Chiba (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能)：AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能)：ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：
— 国際調査報告（条約第21条(3)）

WO 2020/008912 A1

(54) **Title:** PHOTOCURABLE INK FOR OPTICAL SHEET

(54) 発明の名称： 光学シート用光硬化性インク

(57) **Abstract:** To provide a photocurable ink which has excellent adhesion to a polyethylene terephthalate film not treated for easy bonding, and in which discoloration of a cured product thereof in a high-temperature and high-humidity (65°C and 95% RH) atmosphere is suppressed. The present invention is: a photocurable ink containing a polymer (A) obtained by polymerizing at least one species of (meth)acrylate having a ring structure, a polyfunctional (meth)acrylate (B), and a photopolymerization initiator (D); a cured film comprising a cured product of the photocurable ink; an optical sheet having the cured film; a backlight unit having the optical sheet; and a liquid crystal display element in which the backlight unit is mounted.

(57) 要約：易接着処理されていないポリエチレンテレフタレートフィルムに対して密着性に優れ、且つ高温高湿（６５℃、９５％ＲＨ）雰囲気における硬化物の黄変が抑制された光硬化性インクを提供すること。 環構造を有する（メタ）アクリレートを少なくとも１種を重合させて得られる重合体（Ａ）、多官能（メタ）アクリレート（Ｂ）および光重合開始剤（Ｄ）を含有する光硬化性インク、該光硬化性インクの硬化物からなる硬化膜、該硬化膜を有する光学シート、該光学シートを有するバックライトユニット、および該バックライトユニットを搭載した液晶表示素子。

明　細　書

発明の名称 ： 光学シート用光硬化性インク

技術分野

[0001] 本発明は、特に易接着処理されていないポリエチレンテレフタレート（ＰＥＴ）フィルムなどのプラスチックとの密着性に優れた硬化物を形成でき、且つ高温高湿（６５℃、９５％ＲＨ）雰囲気における硬化物の黄変が抑制された光硬化性インク、該インクから形成された硬化膜および該硬化膜を含む光学シートに関する。

背景技術

[0002] 近年、テレビをはじめ、パソコン、スマートフォン、携帯電話など液晶ディスプレイの用途が拡大し、より明るい液晶ディスプレイが求められている。この液晶ディスプレイの明るさ向上を図るにはバックライトユニットの光拡散シートにおける光拡散性、光透過性の向上が重要であり、約９０％はポリエチレンテレフタレート（ＰＥＴ）フィルムが用いられている。実際のベースフィルムには、ＰＥＴフィルムにアクリル樹脂をバインダーとして微粒子などの充填剤を配合したインクを塗布することで、さらに光拡散性を高めている。しかしながら、液晶ディスプレイメーカーのコストダウン追及により、特に易接着処理されていないＰＥＴ（未処理ＰＥＴ）フィルムに移行しつつあることから、密着性の更なる改善が求められている。

[0003] 特許文献１には、透明な基材層と、上記基材層の裏面側に積層され、ビーズおよびバインダーを含有するスティッキング防止層とを備える液晶表示装置用光学シートであって、上記ビーズの主成分がポリアミド系樹脂であり、上記バインダーがアクリル系ポリマーを主成分とする樹脂組成物からなることを特徴とする液晶表示装置用光学シートが開示されている。

[0004] 透過型の液晶表示装置としては、液晶層を背面から照らすバックライト方式が普及しており、液晶層の下面側にエッジライト型（サイドライト型）、直下型などのバックライトユニットが装備されている。一般的には図１（ａ

）（特許文献１の図３）に示すように、このエッジライト型のバックライトユニット４０は、光源４１と、この光源４１に端部が沿うように配置される方形板状の導光板４２と、この導光板４２の表面側に重ねて配設される複数枚の光学シート４３とを備えている。この光学シート４３は、透過光線に対して拡散、屈折などの光学的機能を有しており、（１）導光板４２の表面側に配設され、主に光拡散機能を有する光拡散シート４４、（２）光拡散シート４４の表面側に配設され、法線方向側への屈折機能を有するプリズムシート４５などが用いられている。

[0005] このバックライトユニット４０の機能を説明すると、まず光源４１から導光板４２に入射した光線は、導光板４２裏面の反射ドットまたは反射シート（図示省略）および各側面で反射され、導光板４２表面から出射される。導光板４２から出射した光線は光拡散シート４４に入射し、拡散され表面より出射される。光拡散シート４４の表面から出射された光線は、プリズムシート４５に入射し、表面に形成された複数の突条のプリズム部によって法線方向側へ屈折されて出射され、さらに上方の図示していない液晶層全面を照明する。

[0006] 上記光拡散シート４４は、透過光線を略均一に分散するものであり、その光拡散性による輝度の均一化、正面方向の高輝度化などを目的として使用されている。この光拡散シート４４としては、図１（ｂ）に示すように、合成樹脂製の基材層４６と、この基材層４６の表面に積層される光拡散層４７と、基材層４６の裏面に積層されるスティッキング防止層４８とを備えている。このスティッキング防止層４８は、光拡散シート４４の裏面が導光板４２の表面とスティッキング（密着）して干渉縞が生じるという不都合を防止している。このスティッキング防止層４８は、一般的には球状のビーズおよびこのビーズを被覆する熱硬化性または光硬化性樹脂製のバインダーを有し、ビーズに起因して裏面側に突出する凸部によって導光板とのスティッキングを防止している。このようなスティッキング防止性能をアンチブロッキング性という。

[0007] 以上のように、特許文献１においては、ビーズおよび紫外線硬化型樹脂を主ポリマーとする樹脂組成物からなるバインダーを含有するスティキング防止層が開示されている。しかしながら、一般的な紫外線硬化樹脂を用いた場合、基材層から光拡散層やスティッキング防止層が剥離することがあり、特に易接着処理されていないＰＥＴ（未処理ＰＥＴ）を基材とする場合、基材との密着性が十分ではないという問題があった。

[0008] 硬化物の収縮による密着性の不足を改善するため、紫外線硬化型インクに特定のポリエステル樹脂を含有することにより密着性を高めることを開示した特許文献２、重合体または共重合体としてスチレン、スチレン誘導体、アクリル酸エステル、アクリル酸を少なくとも１つ含有するポリマー成分を添加することにより密着性を向上させることができることを開示した特許文献３、部分的にポリマー化した光硬化性樹脂を添加することで体積収縮を減じることで密着性を向上させることができることを開示した特許文献４が知られているが、未処理ＰＥＴに対する密着性の改善効果には何ら言及されていなかった。

[0009] 特許文献５には、特定構造のヒドロキシルを有する単官能重合性モノマー（Ａ）、二官能（メタ）アクリレート（Ｂ）、光重合開始剤（Ｃ）を含有するインクジェット用インクが開示されている。当該技術は、高精細なパターンをインクジェット法で回路基板上に形成するのに適したインクジェット用インクに関するものであり、未処理ＰＥＴフィルムに対する密着性について何ら記載されていない。また、この方法で得られたインクを用いて未処理ＰＥＴフィルムに対する密着性を確認したところ、密着性が不十分であることが認められた。

[0010] 特許文献６には、三官能（メタ）アクリレート（Ａ）、単官能（メタ）アクリレート（Ｂ）、光重合開始剤（Ｃ）および光架橋性官能基を有する界面活性剤（Ｄ）を含有するインクジェット用インクであって、該組成物を基板上に塗布し、２０００ｍＪ／ｃｍ^{2}の露光量で紫外線を照射させて得た硬化膜表面の２５℃で測定した水の接触角が９０°以上であり、２５℃における粘

度が１～２００ｍＰａ・ｓであるインクジェット用インクが開示されている。当該技術は、液晶用またはＥＬ用などの表示素子や、プリント配線板およびフレキシブル配線板などの電子回路基板を製造に関するものであり、未処理ＰＥＴフィルムに対する密着性について何ら記載されていない。また、この方法で得られたインクを用いて未処理ＰＥＴフィルムに対する密着性を確認したところ、密着性が不十分であることが認められた。

[0011] 特許文献７には、特定の環構造を有する（メタ）アクリル酸エステル（Ａ）、光重合開始剤（Ｂ）、および、前記（メタ）アクリル酸エステル（Ａ）以外のラジカル重合性二重結合を有する化合物（Ｃ）を含有する光硬化性インクジェットインクが開示されている。当該技術は、液晶表示素子などの光学機器を製造するために好適に用いられる光硬化性インクジェットインクに関するものであり、未処理ＰＥＴフィルムに対する密着性について何ら記載されていない。また、この方法で得られたインクを用いて未処理ＰＥＴフィルムに対する密着性を確認したところ、密着性が不十分であることが認められた。

[0012] 特許文献８には、マイクロカプセル化着色剤含有水性分散液の製造方法、および前記分散液を用いたインク組成物において、マイクロカプセル化に環構造を有する（メタ）アクリレートを使用したポリマーが開示されている。当該技術は、分散安定性や吐出安定性に優れたインクジェット用インクに関するものであり、未処理ＰＥＴフィルムに対する密着性について何ら記載されていない。

[0013] また、上記の樹脂組成物は、高温高湿雰囲気下における硬化膜の黄変について何ら記載されていない。すなわち、従来の樹脂組成物で形成された硬化膜では、未処理ＰＥＴフィルムに対する密着性と高温高湿雰囲気下における黄変抑制の両方を満足させることはできなかった。

先行技術文献

特許文献

[0014] 特許文献1：特開２０１４－１３０２３４号公報

特許文献2：特開２０１１－２２５７５１号公報

特許文献3：特開２０１３－２４９３５７号公報

特許文献4：特開２０１５－１９６７０３号公報

特許文献5：特開２００８－０６３５５６号公報

特許文献6：特開２０１１－２３１２４８号公報

特許文献7：特開２０１３－０１４７４０号公報

特許文献8：国際特許公開ＷＯ２０１４／０９１９２３号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0015] 上記の状況の下、本発明の課題は、未処理ＰＥＴフィルムに対する密着性に優れ、且つ高温高湿（６５℃、９５％ＲＨ）雰囲気における硬化物の黄変が抑制された硬化物の形成を可能とする光硬化性インクを提供することにある。

課題を解決するための手段

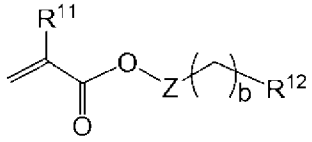
[0016] 本発明者らは、環構造を有する（メタ）アクリレートを少なくとも１種を重合させて得られる重合体（Ａ）、多官能（メタ）アクリレート（Ｂ）および光重合開始剤（Ｄ）を含有する光硬化性インクによって、該インクが未処理ＰＥＴフィルムに対する密着性に優れ、且つ高温高湿（６５℃、９５％ＲＨ）雰囲気における黄変が抑制された硬化物が得られることを見出し、この知見に基づいて本発明を完成した。

[0017] すなわち本発明は、以下の項を含む。

［１］環構造を有する（メタ）アクリレートを少なくとも１種を重合させて得られる重合体（Ａ）、多官能（メタ）アクリレート（Ｂ）および光重合開始剤（Ｄ）を含有する光硬化性インク。

[0018] ［２］環構造を有する（メタ）アクリレートが、下記式（３）で表される化合物である、［１］に記載の光硬化性インク。

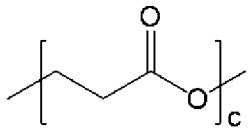
[0019]



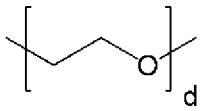
(3)

（式中、Ｒ[11]は水素またはメチルであり、Ｒ[12]は、シクロヘキサン、シクロペンタン、ビシクロ［２．２．１］ヘプタン、５員環以上の環状エーテル、５員環以上のラクトン、ジシクロペンタン、ジシクロペンテン、アダマンタンおよび環状ホルマールからなる環構造より選ばれる少なくとも１種を有する有機基であり、ｂは０または１であり、Ｚは下記式（３－１）または式（３－２）で表される二価の基である。）

[0020] [化1]



(3-1)



(3-2)

（式中、ｃおよびｄは０～１０の整数である。）

[0021] ［３］環構造を有する（メタ）アクリレートが、ジシクロペンタニルメタクリレートおよびジシクロペンテニルオキシエチルメタクリレートから選ばれる少なくとも１種を含む、［１］または［２］に記載の光硬化性インク。

[0022] ［４］環構造を有する（メタ）アクリレートを少なくとも１種を重合させて得られる重合体（Ａ）の重量平均分子量が、ＧＰＣ法により求めたポリスチレン換算での値が１０，０００以下である、［１］～［３］のいずれかに記載の光硬化性インク。

[0023] ［５］多官能（メタ）アクリレート（Ｂ）が、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、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、グリセリントリ（メタ）アクリレート、構造にエチレンオキサイドの繰り返し単位を２～６有するビスフェノールＡエチレンオキサイド付加ジ（メタ）アクリレート、ε－カプロラクトン付加トリス（メタ（アクリロキシエチル）イソシアヌレート、ジ（（メタ）アクリロイルオキシエチル）イソシアヌレート、およびトリ（（メタ）アクリロイルオキシエチル）イソシアヌレートから選ばれる少なくとも１種を含む、［１］～［４］のいずれかに記載の光硬化性インク。

[0024] ［６］多官能（メタ）アクリレート（Ｂ）が、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、トリメチロールプロパントリ（メタ）アクリレート、ジ（（メタ）アクリロイルオキシエチル）イソシアヌレート、およびトリ（（メタ）アクリロイルオキシエチル）イソシアヌレートから選ばれる少なくとも１種を含む、［１］～［４］のいずれかに記載の光硬化性インク。

[0025] ［７］さらに、単官能（メタ）アクリレート（Ｃ）を含有する、［１］～［６］のいずれかに記載の光硬化性インク。

[0026] ［８］光重合開始剤（Ｄ）がα－ヒドロキシアルキルフェノン系光重合開始剤である、［１］～［７］のいずれかに記載の光硬化性インク。

[0027] ［９］［１］～［８］のいずれかに記載の光硬化性インクの硬化物からなる硬化膜。

[0028] ［１０］光学シート用である、［９］に記載の硬化膜。

[0029] ［１１］前記硬化膜が透明な基材シート表面に形成されてなる、［１０］に記載の光学シート用硬化膜。

[0030] ［１２］前記透明な基材シートが易接着処理されていないポリエチレンテレフタレートフィルムである、［１１］に記載の光学シート用硬化膜。

[0031] ［１３］［１２］に記載の光学シート用硬化膜を有する光学シート。

[0032] ［１４］［１３］に記載の光学シートを有するバックライトユニット。

[0033] ［１５］［１４］に記載のバックライトユニットを搭載した液晶表示素子。

発明の効果

[0034] 本発明の光硬化性インクは、これから得られる硬化膜が未処理ＰＥＴフィルムに対して優れた密着性を有するため、未処理ＰＥＴフィルム上に硬化膜を形成することができる。また、高温高湿（６５℃、９５％ＲＨ）雰囲気における硬化物の黄変が抑制されるため、本発明の光硬化性インクを用いると、簡易で安価な製造工程により、高品位な光学シートを好適に製造可能である。

図面の簡単な説明

[0035] [図1]エッジライト型のバックライトユニットの概略図を示す。

発明を実施するための形態

[0036] 以下、本発明について具体的に説明する。

＜１．光硬化性インク＞

本発明は、環構造を有する（メタ）アクリレートを少なくとも１種を重合させて得られる重合体（Ａ）、多官能（メタ）アクリレート（Ｂ）および光重合開始剤（Ｄ）を含有する光硬化性インクに関する。

[0037] 本発明の光硬化性インクは、光学シートに用いるため無色透明である方が好ましい。しかしながら、得られる硬化膜が、光学シート本来の光学的機能が大幅に損なわれたり、搭載した光学シートが液晶表示装置に悪影響を及ぼさない限り、無色透明でなくても差し支えない。

[0038] また、本発明の光硬化性インクは、必要に応じて、他のラジカル重合性二重結合を有する化合物、溶媒、重合禁止剤、難燃剤、紫外線吸収剤、光安定剤、酸化防止剤、帯電防止剤、硬化助剤、界面活性剤、微粒子などを含むことができる。ここで、「他のラジカル重合性二重結合を有する化合物」とは、以下に示す多官能（メタ）アクリレート（Ｂ）、単官能（メタ）アクリレート（Ｃ）以外のラジカル重合性二重結合を有する化合物以外のラジカル重合性二重結合を有する化合物である。

[0039] １．１．（メタ）アクリレート

本明細書において、「（メタ）アクリレート」は、アクリレートとメタク

リレートの両者または一方を示すために用いられる。

（メタ）アクリレートの硬化反応では、（メタ）アクリロイル基の二重結合がラジカル重合するので、「官能」部分は、（メタ）アクリロイル基であり、「単官能」とは（メタ）アクリロイル基が１個、「多官能」とは（メタ）アクリロイル基が２個以上のものをいう。

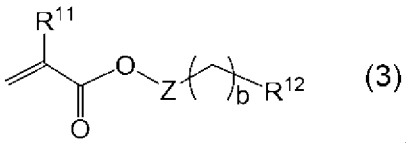
以下、上記各成分について説明する。

[0040] １．２．環構造を有する（メタ）アクリレートを少なくとも１種を重合させて得られる重合体（Ａ）

本発明で用いる、環構造を有する（メタ）アクリレートを少なくとも１種を重合させて得られる重合体（Ａ）は、１種でも２種以上でもよい。本発明の光硬化性インクにおける重合体（Ａ）の含有量は、密着性に優れた硬化膜を得る観点から、本発明の光硬化性インクの樹脂成分の全重量の３０～８０重量％であることが好ましい。

[0041] １．２．１．環構造を有する（メタ）アクリルレート

本発明で用いる、環構造を有する（メタ）アクリレートとしては、下記式（３）で表される（メタ）アクリレートが例示される。

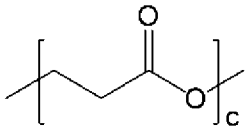
[0042] 

(3)

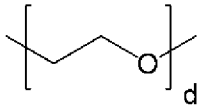
（式中、Ｒ^{11}は水素またはメチルであり、Ｒ^{12}は、シクロヘキサン、シクロペンタン、ビシクロ［２．２．１］ヘプタン、５員環以上の環状エーテル、５員環以上のラクトン、ジシクロペンタン、ジシクロペンテン、アダマンタンおよび環状ホルマールからなる環構造より選ばれる少なくとも１種を有する有機基であり、ｂは０または１であり、Ｚは下記式（３－１）または式（３－２）で表される二価の基である。）

[0043]

[化2]



(3-1)



(3-2)

（式中、ｃおよびｄは０～１０の整数である。）

[0044] 環構造を有する（メタ）アクリレートの具体例は、シクロヘキシル（メタ）アクリレート、４－ブチルシクロヘキシル（メタ）アクリレート、シクロペンチル（メタ）アクリレート、イソボルニル（メタ）アクリレート、テトラヒドロフルフリル（メタ）アクリレート、カプロラクトン付加テトラヒドロフルフリル（メタ）アクリレート、テトラヒドロフルフリルアルコールアクリル酸多量体エステル、γ－ブチロラクトン（メタ）アクリレート、ジシクロペンタニル（メタ）アクリレート、ジシクロペンテニル（メタ）アクリレート、ジシクロペンテニルオキシエチル（メタ）アクリレート、２－メチル－２－アダマンチル（メタ）アクリレート、２－エチル－２－アダマンチル（メタ）アクリレート、３，５－ジメチル－７－ヒドロキシアダマンチル（メタ）アクリレート、３－ヒドロキシ－１－アダマンチル（メタ）アクリレート、メタクリロイルオキシノルボルナン（メタ）アクリレート、および環状トリメチロールプロパンホルマール（メタ）アクリレートを挙げることができる。

[0045] また、耐熱性の高い重合体（Ａ）を得る観点から、環構造を有する（メタ）アクリレートは、このモノマーからなるホモポリマーのガラス転移温度（Ｔｇ）が５０℃以上であることが好ましい。このような（メタ）アクリレートの具体例は、シクロヘキシルメタクリレート、イソボルニル（メタ）アクリレート、テトラヒドロフルフリルメタクリレート、ジシクロペンタニル（メタ）アクリレート、ジシクロペンテニル（メタ）アクリレート、ジシクロ

ペンテニルオキシエチルメタクリレート、および環状トリメチロールプロパンホルマールメタアクリレートを挙げることができる。

これらのホモポリマーのガラス転移温度は、公知の文献より知ることができる。例えば、三菱ケミカル株式会社のアクリルエステルカタログ（２０１６度版）や北岡協三著、「新高分子文庫７　塗料用合成樹脂入門」、高分子刊行会、ｐ１６８～ｐ１６９などに記載されている。

[0046] 以上より、密着性および耐熱性の高い硬化膜を得る観点から、ジシクロペンタニルメタクリレートおよびジシクロペンテニルオキシエチルメタクリレートが特に好ましい。

[0047] 本発明で用いる、環構造を有する（メタ）アクリレートは１種でも２種以上でもよい。

重合体（Ａ）における環構造を有する（メタ）アクリレートの含有量は、耐熱性の高い硬化膜を得る観点から、３０～８０重量％含有されることが好ましい。

[0048] １．２．２．他のラジカル重合性二重結合を有する化合物

本発明の重合体（Ａ）には、相溶性を向上させるために、他のラジカル重合性二重結合を有する化合物を添加してもよい。他のラジカル重合性二重結合を有する化合物は、（メタ）アクリレートおよび（メタ）アクリレート以外のラジカル重合性二重結合を有する化合物が含まれる。

[0049] 他のラジカル重合性二重結合を有する化合物の具体例は、（メタ）アクリレートとしては、（メタ）アクリル酸、メチル（メタ）アクリレート、エチル（メタ）アクリレート、プロピル（メタ）アクリレート、ブチル（メタ）アクリレート、ペンチル（メタ）アクリレート、ヘキシル（メタ）アクリレート、オクチル（メタ）アクリレート、デシル（メタ）アクリレート、トリデシル（メタ）アクリレート、ラウリル（メタ）アクリレート、ステアリル（メタ）アクリレート、イソオクチル（メタ）アクリレート、イソデシル（メタ）アクリレート、ベンジル（メタ）アクリレート、フェノキシエチル（メタ）アクリレート、フェノキシジエチレングリコール（メタ）アクリレート

、フェノキシポリエチレングリコール（メタ）アクリレート、グリシジル（メタ）アクリレート、エトキシジエチレングリコールアクリレート、２－（２－エトキシエトキシ）エチルアクリレート、メトキシポリエチレングリコールアクリレート、メトキシポリエチレングリコールアクリレート、ポリアルキレングリコールアクリレート、２－ヒドロキシエチル（メタ）アクリレート、２－ヒドロキシプロピル（メタ）アクリレート、４－ヒドロキシブチル（メタ）アクリレート、および１，４－シクロヘキサンジメタノールモノ（メタ）アクリレートなどが挙げられ、（メタ）アクリレート以外のラジカル重合性二重結合を有する化合物の具体例は、クロトン酸、α－クロルアクリル酸、ケイ皮酸、マレイン酸、フマル酸、Ｎ-ビニルホルムアミド、２－アリルオキシメチルアクリル酸メチル、ポリメチルメタクリレートマクロモノマー、Ｎ－シクロヘキシルマレイミド、Ｎ－フェニルマレイミド、スチレン、（メタ）アクリルアミド、Ｎ，Ｎ－ジメチル（メタ）アクリルアミド、Ｎ，Ｎ－ジエチル（メタ）アクリルアミド、Ｎ，Ｎ－ジメチルアミノプロピル（メタ）アクリルアミド、Ｎ－イソプロピル（メタ）アクリルアミド、Ｎ－ヒドロキシエチル（メタ）アクリルアミド、アクリロイルモルフォリン、およびＮ－ビニルイミダゾールが挙げられる。

[0050] 環構造を有する（メタ）アクリレートを少なくとも１種を重合させて得られる重合体（Ａ）の重量平均分子量は、密着性と相溶性の観点から１０，０００以下が好ましい。

[0051] 本明細書中の重量平均分子量は、ＧＰＣ法（カラム温度：３５℃、流速：１ｍＬ／ｍｉｎ）により求めたポリスチレン換算での値である。標準のポリスチレンには分子量が６４５～１３２，９００のポリスチレン（例えば、Ａｇｉｌｅｎｔ　Ｓ－Ｍ２－１０ポリスチレン較正キットＰＬ２０１０－０１０２（商品名；アジレント・テクノロジー株式会社））、カラムにはＰＬｇｅｌ　ＭＩＸＥＤ－Ｄ（商品名；アジレント・テクノロジー株式会社）を用い、移動相としてＴＨＦを使用して測定することができる。

[0052] １．３．多官能（メタ）アクリレート（Ｂ）

本発明で用いる、多官能（メタ）アクリレート（Ｂ）は、構造中に、２個以上の（メタ）アクリロイル基を有していればいずれの態様も採用できる。

[0053] 本発明で用いる、多官能（メタ）アクリレート（Ｂ）の具体例は、エチレングリコールジ（メタ）アクリレート、ジエチレングリコールジ（メタ）アクリレート、ポリエチレングリコールジ（メタ）アクリレート、プロピレングリコールジ（メタ）アクリレート、ブチレングリコールジ（メタ）アクリレート、ヘキサンジオールジ（メタ）アクリレート、シクロヘキサンジメタノールジ（メタ）アクリレート、１，６－ヘキサンジオールジ（メタ）アクリレート、１，９－ノナンジオールジ（メタ）アクリレート、ポリテトラメチレングリコールジアクリレート、ネオペンチルグリコールジアクリレート、トリシクロデカンジメタノールジアクリレート、ビスフェノールＡアルキレンオキシド付加ジ（メタ）アクリレート、ビスフェノールＦアルキレンオキシド付加ジ（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、グリセリントリ（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、エチレンオキシド付加トリメチロールプロパントリ（メタ）アクリレート、エチレンオキシド付加ジトリメチロールプロパンテトラ（メタ）アクリレート、エチレンオキシド付加ペンタエリスリトールテトラ（メタ）アクリレート、エチレンオキシド付加ジペンタエリスリトールヘキサ（メタ）アクリレート、プロピレンオキシド付加トリメチロールプロパントリ（メタ）アクリレート、プロピレンオキシド付加ジトリメチロールプロパンテトラ（メタ）アクリレート、プロピレンオキシド付加ペンタエリスリトールテトラ（メタ）アクリレート、プロピレンオキシド付加ジペンタエリスリトールヘキサ（メタ）アクリレート、ε－カプロラクトン付加トリメチロールプロパントリ（メタ）アクリレート、ε－カプロラクトン付加ジトリメチロールプロパンテトラ（メタ）アクリレート、ε－カプロラクト

ン付加ペンタエリスリトールテトラ（メタ）アクリレート、ε－カプロラクトン付加ジペンタエリスリトールヘキサ（メタ）アクリレート、ε－カプロラクトン付加トリス（（メタ）アクリロキシエチル）イソシアヌレート、ジ（（メタ）アクリロイルオキシエチル）イソシアヌレート、トリ（（メタ）アクリロイルオキシエチル）イソシアヌレート、アルキレンオキシド付加トリ（アクリロイルオキシエチル）イソシアヌレート、アルキレンオキシド付加トリ（メタクリロイルオキシエチル）イソシアヌレートおよびトリレンジイソシアネート、イソホロンジイソシアネート、キシリレンジイソシアネートなどの多官能イソシアネートと（メタ）アクリル酸２－ヒドロキシエチル、（メタ）アクリル酸２－ヒドロキシプロピルなどの水酸基含有（メタ）アクリル酸エステルとの反応で得られる多官能ウレタン（メタ）アクリレートである。

[0054] 中でも、未処理ＰＥＴフィルムに対する密着性および強度のバランスが良好な硬化膜が得られる点から、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、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、グリセリントリ（メタ）アクリレート、構造にエチレンオキサイドの繰り返し単位を２～６有するビスフェノールＡエチレンオキサイド付加ジ（メタ）アクリレート、ε－カプロラクトン付加トリス（メタ（アクリロキシエチル）イソシアヌレート、ジ（（メタ）アクリロイルオキシエチル）イソシアヌレート、トリ（（メタ）アクリロイルオキシエチル）イソシアヌレート好ましく、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、トリメチロールプロパントリ（メタ）アクリレート、ジ（（メタ）アクリロイルオキシエチル）イソシアヌレートおよびトリ（（メタ）アクリロイルオキシエチル）イソシアヌレートが好ましく、中でも、高温高湿雰囲気における黄変が抑制された硬化膜が得られる点から、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、トリメチロールプロパントリ（メタ）アクリレート、ジ（（メタ）アクリロイルオキシエチル）イソシアヌレートおよびトリ（（メタ）アクリロイルオキシエチル）イソシアヌレートがより好ましい。

[0055] 本発明で用いる、多官能（メタ）アクリレート（Ｂ）は、１種であっても、２種以上であってもよい。

多官能（メタ）アクリレート（Ｂ）の含有量は、本発明の光硬化性インクの樹脂成分の全重量の３０～７０重量％であると、密着性および強度のバランスが良好な硬化膜が得られることから好ましい。

[0056] １．４．単官能（メタ）アクリレート（Ｃ）

単官能（メタ）アクリレート（Ｃ）は、構造中に、１個の（メタ）アクリロイル基を有していればいずれの態様も採用できる。単官能（メタ）アクリレート（Ｃ）を添加することで、未処理ＰＥＴフィルムに対する密着性が良好な硬化膜を得ることができる。

[0057] 本発明で用いる、単官能（メタ）アクリレート（Ｃ）の具体例は、メチル（メタ）アクリレート、エチル（メタ）アクリレート、プロピル（メタ）アクリレート、ブチル（メタ）アクリレート、ペンチル（メタ）アクリレート、ヘキシル（メタ）アクリレート、オクチル（メタ）アクリレート、デシル（メタ）アクリレート、トリデシル（メタ）アクリレート、ラウリル（メタ）アクリレート、ステアリル（メタ）アクリレート、イソオクチル（メタ）アクリレート、イソデシル（メタ）アクリレート、エトキシジエチレングリコールアクリレート、２－（２－エトキシエトキシ）エチルアクリレート、メトキシポリエチレングリコールアクリレート、メトキシポリエチレングリコールアクリレート、ポリアルキレングリコールアクリレート、シクロヘキシル（メタ）アクリレート、テトラヒドロフルフリル（メタ）アクリレート、アルコキシ化テトラヒドロフルフリルアクリレート、カプロラクトン付加テトラヒドロフルフリル（メタ）アクリレート、テトラヒドロフルフリルアルコールアクリル酸多量体エステル、２－フェノキシエチルアクリレート、

３，３，５－トリメチルシクロヒキサノール（メタ）アクリレート、イソボルニル（メタ）アクリレート、ベンジル（メタ）アクリレート、フェノキシジエチレングリコール（メタ）アクリレート、フェノキシポリエチレングリコール（メタ）アクリレート、シクロヘキシル（メタ）アクリレート、４－ブチルシクロヘキシル（メタ）アクリレート、シクロペンチル（メタ）アクリレート、γ－ブチロラクトン（メタ）アクリレート、ジシクロペンタニル（メタ）アクリレート、ジシクロペンテニル（メタ）アクリレート、ジシクロペンテニルオキシエチル（メタ）アクリレート、２－メチル－２－アダマンチル（メタ）アクリレート、２－エチル－２－アダマンチル（メタ）アクリレート、３，５－ジメチル－７－ヒドロキシアダマンチル（メタ）アクリレート、３－ヒドロキシ－１－アダマンチル（メタ）アクリレート、メタクリロイルオキシノルボルナン（メタ）アクリレート、テトラメチルピペリジニル（メタ）アクリレート、ペンタメチルピペリジニル（メタ）アクリレート、イミド環を有する（メタ）アクリレート、環状トリメチロールプロパンホルマール（メタ）アクリレート、２－ヒドロキシエチル（メタ）アクリレート、２－ヒドロキシプロピル（メタ）アクリレート、４－ヒドロキシブチル（メタ）アクリレート、および１，４－シクロヘキサンジメタノールモノ（メタ）アクリレートである。

[0058] 中でも、未処理ＰＥＴフィルムに対する密着性が良好な硬化膜が得られる点から、テトラヒドロフルフリル（メタ）アクリレートおよびテトラヒドロフルフリルアルコールアクリル酸多量体エステルが好ましい。

[0059] 本発明で用いる、単官能（メタ）アクリレート（Ｃ）は、１種であっても、２種以上であってもよい。

単官能（メタ）アクリレート（Ｃ）の含有量は、本発明の光硬化性インク総量の５～３０重量％であると、密着性および強度のバランスが良好な硬化膜が得られることから好ましい。

[0060] １．５．他のラジカル重合性二重結合を有する化合物

本発明の光硬化性インクには、光硬化性、密着性、透過率、強度を損なわ

ない範囲で、他のラジカル重合性二重結合を有する化合物を添加してもよい。また、他のラジカル重合性二重結合を有する化合物は、重合して樹脂となっていてもよい。

[0061] 他のラジカル重合性二重結合を有する化合物には、（メタ）アクリレート以外のラジカル重合性二重結合を有する化合物が含まれ、樹脂としては、不飽和ポリエステル樹脂、ポリエステル（メタ）アクリレート樹脂、エポキシ（メタ）アクリレート樹脂、ウレタン（メタ）アクリレート樹脂などのラジカル重合が可能な不飽和結合を有する樹脂が含まれる。

[0062] （メタ）アクリレート以外のラジカル重合性二重結合を有する化合物の具体例は、クロトン酸、α－クロルアクリル酸、ケイ皮酸、マレイン酸、フマル酸、N-ビニルホルムアミド、２－アリルオキシメチルアクリル酸メチル、ポリメチルメタクリレートマクロモノマー、Ｎ－シクロヘキシルマレイミド、Ｎ－フェニルマレイミド、スチレン、（メタ）アクリルアミド、Ｎ，Ｎ－ジメチル（メタ）アクリルアミド、Ｎ，Ｎ－ジエチル（メタ）アクリルアミド、Ｎ，Ｎ－ジメチルアミノプロピル（メタ）アクリルアミド、Ｎ－イソプロピル（メタ）アクリルアミド、Ｎ－ヒドロキシエチル（メタ）アクリルアミド、アクリロイルモルフォリン、およびＮ－ビニルイミダゾールが挙げられる。

[0063] 不飽和ポリエステル樹脂としては、多価アルコールと不飽和多塩基酸（および必要に応じて飽和多塩基酸）とのエステル化反応による縮合生成物（不飽和ポリエステル）を、重合性モノマーに溶解したものが挙げられる。

[0064] 不飽和ポリエステルは、無水マレイン酸などの不飽和酸とエチレングリコールなどのジオールとを重縮合させて製造できる。具体的にはフマル酸、マレイン酸、イタコン酸などの重合性不飽和結合を有する多塩基酸またはその無水物を酸成分とし、これとエチレングリコール、プロピレングリコール、ジエチレングリコール、ジプロピレングリコール、１，２－ブタンジオール、１，３－ブタンジオール、１，５－ペンタンジオール、１，６－ヘキサンジオール、２－メチル－１，３－プロパンジオール、２，２－ジメチル－１

，３－プロパンジオール、シクロヘキサン－１，４－ジメタノール、ビスフェノールＡのエチレンオキサイド付加物、ビスフェノールＡのプロピレンオキサイド付加物などの多価アルコールをアルコール成分として反応させ、また、必要に応じてフタル酸、イソフタル酸、テレフタル酸、テトラヒドロフタル酸、アジピン酸、セバシン酸などの重合性不飽和結合を有していない多塩基酸またはその無水物も酸成分として加えて製造されるものが挙げられる。

[0065] ポリエステル（メタ）アクリレート樹脂としては、（１）飽和多塩基酸および／または不飽和多塩基酸と多価アルコールから得られる末端カルボキシル基を有するポリエステルにα，β－不飽和カルボン酸エステル基を含有するエポキシ化合物を反応して得られる（メタ）アクリレート、（２）飽和多塩基酸および／または不飽和多塩基酸と多価アルコールから得られる末端カルボキシル基のポリエステルに水酸基含有アクリレートを反応させて得られる（メタ）アクリレート、（３）飽和多塩基酸および／または不飽和多塩基酸と多価アルコールから得られる末端水酸基のポリエステルに（メタ）アクリル酸を反応して得られる（メタ）アクリレートが挙げられる。

[0066] ポリエステル（メタ）アクリレートの原料として用いられる飽和多塩基酸としては、例えばフタル酸、イソフタル酸、テレフタル酸、テトラヒドロフタル酸、アジピン酸、セバチン酸などの重合性不飽和結合を有していない多塩基酸またはその無水物とフマル酸、マレイン酸、イタコン酸などの重合性不飽和多塩基酸またはその無水物が挙げられる。さらに多価アルコール成分としては、前記不飽和ポリエステルと同様である。

[0067] エポキシ（メタ）アクリレート樹脂は、グリシジル基（エポキシ基）を有する化合物と、(メタ)アクリル酸などの重合性不飽和結合を有するカルボキシル化合物のカルボキシル基との開環反応により生成する重合性不飽和結合を持った化合物（ビニルエステル）である。通常、重合性モノマーに溶解したものが使用される。

[0068] グリシジル基（エポキシ基）を有する化合物としては、ビスフェノールＡ

ジグリシジルエーテルおよびその高分子量同族体、ノボラック型グリシジルエーテル類などが挙げられる。(メタ)アクリル酸以外に、ビスフェノール（例えばＡ型）またはアジピン酸、セバシン酸、ダイマー酸（ハリダイマー２７０Ｓ：ハリマ化成（株））などの二塩基酸の反応物を含むものであってもよい。

[0069] ウレタン（メタ）アクリレート樹脂としては、例えば、ポリイソシアネートとポリヒドロキシ化合物あるいは多価アルコール類とを反応させた後、さらに水酸基含有（メタ）アクリル化合物および必要に応じて水酸基含有アリルエーテル化合物を反応させることによって得ることができるラジカル重合性不飽和基含有オリゴマーが挙げられる。

[0070] 前記ポリイソシアネートとしては、具体的には２，４－トリレンジイソシアネートおよびその異性体、ジフェニルメタンジイソシアネート、ヘキサメチレンジイソシアネート、水添キシリレンジイソシアネート、イソホロンジイソシアネート、キシリレンジイソシアネート、ジシクロヘキシルメタンジイソシアネート、ナフタリンジイソシアネート、トリフェニルメタントリイソシアネート、バーノックＤ－７５０、クリスボンＮＫ（商品名；ＤＩＣ（株）製）、デスモジュールＬ（商品名；住化コベストロウレタン（株）製）、コロネートＬ（商品名；東ソー（株）製）、タケネートＤ１０２（商品名；三井化学（株）製）、およびイソネート１４３Ｌ（商品名；ダウ・ケミカル日本（株）製）が挙げられる。

[0071] 前記ポリヒドロキシ化合物としては、ポリエステルポリオール、ポリエーテルポリオールなどが挙げられ、具体的にはグリセリン－エチレンオキサイド付加物、グリセリン－プロピレンオキサイド付加物、グリセリン－テトラヒドロフラン付加物、グリセリン－エチレンオキサイドプロピレンオキサイド付加物、トリメチロールプロパン－エチレンオキサイド付加物、トリメチロールプロパン－プロピレンオキサイド付加物、トリメチロールプロパン－テトラヒドロフラン付加物、トリメチロールプロパン－エチレンオキサイドプロピレンオキサイド付加物、ジペンタエスリトール－エチレンオキサイド

付加物、ジペンタエスリトール－プロピレンオキサイド付加物、ジペンタエスリトール－テトラヒドロフラン付加物、およびジペンタエスリトール－エチレンオキサイドプロピレンオキサイド付加物が挙げられる。中でも、未処理ＰＥＴに対する密着性に優れたウレタン（メタ）アクリレート樹脂を誘導することが容易なポリエステルジオール、ポリエーテルジオールが好ましい。

[0072] 前記多価アルコール類としては、具体的には、エチレングリコール、ジエチレングリコール、トリエチレングリコール、ポリエチレングリコール、プロピレングリコール、ジプロピレングリコール、ポリプロピレングリコール、２－メチル－１，３－プロパンジオール、１，３－ブタンジオール、ビスフェノールＡとプロピレンオキサイドまたはエチレンオキサイドとの付加物、１，２，３，４－テトラヒドロキシブタン、グリセリン、トリメチロールプロパン、１，３－ブタンジオール、１，２－シクロヘキサングリコール、１，３－シクロヘキサングリコール、１，４－シクロヘキサングリコール、パラキシレングリコール、ビシクロヘキシル－４，４－ジオール、２，６－デカリングリコールおよび２，７－デカリングリコールが挙げられる。

[0073] 前記水酸基含有（メタ）アクリル化合物としては、特に限定されるものではないが、水酸基含有（メタ）アクリル酸エステルが好ましく、具体的には、例えば、２－ヒドロキシエチル（メタ）アクリレート、２－ヒドロキシプロピル（メタ）アクリレート、３－ヒドロキシブチル（メタ）アクリレート、ポリエチレングリコールモノ（メタ）アクリレート、ポリプロピレングリコールモノ（メタ）アクリレート、トリス（ヒドロキシエチル）イソシアヌルサンノジ（メタ）アクリレート、およびペンタエスリトールトリ（メタ）アクリレートが挙げられる。

[0074] 他のラジカル重合性二重結合を有する化合物は１種でも、２種以上でもよい。

他のラジカル重合性二重結合を有する化合物の含有量は、本発明の光硬化性インクの樹脂成分の全重量の５～３０重量％であると、光硬化性、得られ

る硬化膜の基板に対する密着性、透過率、強度のバランスがよい。

[0075] １．５．光重合開始剤（Ｄ）

本発明の光硬化性インクは、光重合開始剤（Ｄ）を含有する。光重合開始剤（Ｄ）は、紫外線あるいは可視光線の照射によりラジカルを発生することのできる化合物であれば特に限定されないが、α－ヒドロキシルアルキルフェノン系が好ましい。

[0076] 光重合開始剤（Ｄ）の具体例は、ベンゾフェノン、ミヒラーズケトン、４，４’－ビス（ジエチルアミノ）ベンゾフェノン、キサントン、チオキサントン、イソプロピルキサントン、２，４－ジエチルチオキサントン、２－エチルアントラキノン、アセトフェノン、２－ヒドロキシ－２－メチルプロピオフェノン、２－ヒドロキシ－１－｛４－〔４－（２－ヒドロキシ－２－メチルプロピオニル）ベンジル〕フェニル｝－２－メチルプロパン－１－オン、２－ヒドロキシ－２－メチル－４’－イソプロピルプロピオフェノン、１－ヒドロキシシクロヘキシルフェニルケトン、イソプロピルベンゾインエーテル、イソブチルベンゾインエーテル、２，２－ジエトキシアセトフェノン、２，２－ジメトキシ－２－フェニルアセトフェノン、２，２－ジメトキシ－１，２－ジフェニルエタン－１－オン、カンファーキノン、ベンズアントロン、２－ヒロドキシ－１－[４－[４－(２－ヒドロキシ－２－メチル－プロピオニル)－ベンジル]フェニル]－２－メチル－プロパン－１－オン、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、２－ヒドロキシ－２－メチル－１－フェニル－プロパン－１－オン、２－メチル－１－［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）－１－ブタノン、２－ジメチルアミノ－２－（４－メチルベンジル）－１－(４－モルフォリノフェニル）－１－ブタノン、オキシ－フェニル－アセチックアシッド２－(２－オキソ－２－フェニル－アセトキシ－エトキシ)－エチルエステル、オキシ－フェニル－アセチックアシッド２－（２－ヒドロキシ－エトキシ）－エチルエステル、オキシ－フェニ

ルーアセチックアシッド２－（２－オキソ－２－フェニルーアセトキシーエトキシ）－エチルエステルとオキシーフェニルーアセチックアシッド２－（２－ヒドロキシーエトキシ）－エチルエステルとの混合物、フェニルグリオキシリックアシッドメチルエステル、４－ジメチルアミノ安息香酸エチル、４－ジメチルアミノ安息香酸イソアミル、４，４’－ジ（ｔ－ブチルペルオキシカルボニル）ベンゾフェノン、３，４，４’－トリ（ｔ－ブチルペルオキシカルボニル）ベンゾフェノン、３，３’，４，４’－テトラ（ｔ－ブチルペルオキシカルボニル）ベンゾフェノン、３，３’，４，４’－テトラ（ｔ－ヘキシルペルオキシカルボニル）ベンゾフェノン、３，３’－ジ（メトキシカルボニル）－４，４’－ジ（ｔ－ブチルペルオキシカルボニル）ベンゾフェノン、３，４’－ジ（メトキシカルボニル）－４，３’－ジ（ｔ－ブチルペルオキシカルボニル）ベンゾフェノン、４，４’－ジ（メトキシカルボニル）－３，３’－ジ（ｔ－ブチルペルオキシカルボニル）ベンゾフェノン、２－（４’－メトキシスチリル）－４，６－ビス（トリクロロメチル）－ｓ－トリアジン、２－（３’，４’－ジメトキシスチリル）－４，６－ビス（トリクロロメチル）－ｓ－トリアジン、２－（２’，４’－ジメトキシスチリル）－４，６－ビス（トリクロロメチル）－ｓ－トリアジン、２－（２’－メトキシスチリル）－４，６－ビス（トリクロロメチル）－ｓ－トリアジン、２－（４’－ペンチルオキシスチリル）－４，６－ビス（トリクロロメチル）－ｓ－トリアジン、４－［ｐ－Ｎ，Ｎ－ジ（エトキシカルボニルメチル）］－２，６－ジ（トリクロロメチル）－ｓ－トリアジン、１，３－ビス（トリクロロメチル）－５－（２’－クロロフェニル）－ｓ－トリアジン、１，３－ビス（トリクロロメチル）－５－（４’－メトキシフェニル）－ｓ－トリアジン、２－（ｐ－ジメチルアミノスチリル）ベンズオキサゾール、２－（ｐ－ジメチルアミノスチリル）ベンズチアゾール、２－メルカプトベンゾチアゾール、３，３’－カルボニルビス（７－ジエチルアミノクマリン）、２－（ｏ－クロロフェニル）－４，４’，５，５’－テトラフェニル－１，２’－ビイミダゾール、２，２’－ビス（２－クロロフェニル）－４，４

’，５，５’－テトラキス（４－エトキシカルボニルフェニル）－１，２’－ビイミダゾール、２，２’－ビス（２，４－ジクロロフェニル）－４，４’，５，５’－テトラフェニル－１，２’－ビイミダゾール、２，２’－ビス（２，４－ジブロモフェニル）－４，４’，５，５’－テトラフェニル－１，２’－ビイミダゾール、２，２’－ビス（２，４，６－トリクロロフェニル）－４，４’，５，５’－テトラフェニル－１，２’－ビイミダゾール、３－（２－メチル－２－ジメチルアミノプロピオニル）カルバゾール、３，６－ビス（２－メチル－２－モルフォリノプロピオニル）－９－ｎ－ドデシルカルバゾール、１－ヒドロキシシクロヘキシルフェニルケトン、ビス（η^5－２，４－シクロペンタジエン－１－イル）－ビス（２，６－ジフルオロ－３－（１Ｈ－ピロール－１－イル）－フェニル）チタニウム、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サイド、および２，４，６－トリメチルベンゾイルジフェニルフォスフィンオキサイドを挙げることができる。

[0077] 中でも、硬化膜の着色が少ない点から、２－ヒドロキシ－１－｛４－〔４－（２－ヒドロキシ－２－メチルプロピオニル）ベンジル〕フェニル｝－２－メチルプロパン－１－オンまたは１－ヒドロキシシクロヘキシルフェニルケトンが好ましい。

[0078] 光重合開始剤（Ｄ）は、１種であっても、２種以上の混合物であってもよい。

光重合開始剤（Ｄ）の含有量は、本発明の光硬化性インクの樹脂成分の全重量の１～２０重量％であると、紫外線に対する光硬化性に優れるため好ましく、より好ましくは２～１５重量％であり、さらに好ましくは３～１０重量％である。

[0079] １．６．微粒子

本発明の光硬化性インクは、微粒子を含有してもよい。微粒子を含有することにより、得られる硬化膜に光拡散機能、スティッキング防止機能を付与することができる。

[0080] 微粒子は、本発明の目的を損なわない限り特に限定されるものではなく、ガラス、シリカ、二酸化チタン、酸化インジウム、酸化錫、酸化ジルコニウム、水酸化アルミニウム、酸化アルミニウム、酸化亜鉛、硫化バリウム、マグネシウムシリケートなどの無機微粒子、合成樹脂製の有機微粒子などを用いることができる。好ましくは、合成樹脂製の有機微粒子であり、有機微粒子の具体例としては、アクリル樹脂、アクリロニトリル樹脂、エポキシ樹脂、ナイロン樹脂、ポリウレタン、ポリ塩化ビニル、ポリスチレン、ポリアミドおよびポリアクリロニトリルを挙げることができる。これらの中でも、透明性の高いアクリル樹脂が好ましく、ポリメチルメタクリレート（ＰＭＭＡ）がより好ましい。

[0081] 微粒子の形状は、特に限定されるものではなく、例えば球状、立方状、針状、棒状。紡錘形状、板状、鱗片状、繊維状などが挙げられ、中でも光拡散性およびスティッキング防止機能において優れる球状が好ましい。

[0082] 微粒子は、単分散であっても多分散であってもよく、本発明の光硬化性インクに用いられる微粒子は、１種であっても、２種以上の混合物であってもよい。

硬化膜に光拡散機能を付与する場合、微粒子は多分散を使用することが好ましく、微粒子の平均粒子径は、特に限定されるものではないが、１～５０μｍが好ましく、２～２０μｍがより好ましく、５～１５μｍがさらに好ましい。平均粒子径が１μｍ以上であれば、光拡散剤によって形成される光拡散層表面の凹凸が適度な状態となり、光拡散シートの光拡散性が十分となる。上記平均粒子径が５０μｍ以下であれば、光拡散シートの厚みは必要以上に増大せず、拡散が均一となる。多分散であるために、粒子のサイズは揃っていないものが好ましく、ＣＶ値（変動係数）は１５～６０％、好ましくは２０～５０％の範囲にあるものが好ましい。

[0083] 「平均粒子径」は、倍率１０００倍の電子顕微鏡において観測される粒子から無作為に抽出した３０個の粒子の粒子径を平均したものをいい、粒子径はフェレー径（一定方向の平行線で投影像を挟んだときの間隔）で定義する

。

[0084] 微粒子の粒子径分布の「ＣＶ値（変動係数）」は、微粒子の粒子径分布のバラツキ状態を示す値であって、粒子径分布の標準偏差を平均粒子径で除した値の百分率である。

変動係数＝（不偏分散の平方根）／（算術平均値）×１００％

[0085] 光拡散機能を付与する場合、微粒子の含有量は特に限定されないが、微粒子の本発明の光硬化性インクの樹脂成分１００重量部に対する含有量としては１０～５００重量部が好ましく、２０～３００重量部がより好ましく、５０～２００重量部がさらに好ましい。微粒子の含有量が１０重量部以上であれば、十分な光拡散性が得られる。微粒子の含有量が５００重量部以下であれば、微粒子が十分に固定される。当該光学シートがプリズムシートの表面側に配設される所謂上用光拡散シートとして使用される場合、高い光拡散性を必要とされないため、光拡散剤の配合量としては５～４０重量部が好ましく、１０～３０重量部がより好ましい。なお樹脂成分とは組成物中で重合して硬化する成分であり、溶剤や重合開始剤は除かれる。

[0086] スティッキング防止機能を付与する場合、微粒子の平均粒子径は、特に限定されるものではないが、２～２０μｍが好ましく、３～１０μｍがより好ましく、４～６μｍがさらに好ましい。微粒子の平均粒子径を上記範囲内とすることで、当該液晶表示装置用光学シートの薄型化の要請に沿うことができるとともに、裏面側の光学部材の傷付け防止を効果的に図るとともにスティッキング防止機能を十分に奏することができる。

[0087] 硬化膜にスティッキング防止機能を付与する場合、微粒子の含有量は特に限定されないが、微粒子の本発明の光硬化性インクの樹脂成分１００重量部に対する含有量としては０．１～５重量部が好ましく、０．３～４重量部がより好ましく、０．５～３重量部がさらに好ましい。上記微粒子の含有量が上記下限以上であれば、スティッキング防止層中の微粒子の存在割合としては十分であり、導光板とのスティッキング防止機能が十分に保たれる。一方、上記含有量が上記上限以下であれば、当該光拡散シートの光学的機能が阻

害される心配はない。

[0088] １．７．溶媒

本発明の光硬化性インクは、溶媒を含有してもよい。

本発明に用いることができる溶媒は、メタノール、エタノール、プロパノール、イソプロパノール、ブタノール、ｔ－ブチルアルコール、テトラヒドロフラン、メチルエチルケトン、メチルイソブチルケトン、アセトニトリル、プロピオニトリル、ベンゾニトリル、酢酸エチル、酢酸イソブチル、酢酸ブチル、プロピオン酸ブチル、乳酸エチル、オキシ酢酸メチル、オキシ酢酸エチル、オキシ酢酸ブチル、メトキシ酢酸メチル、メトキシ酢酸エチル、メトキシ酢酸ブチル、エトキシ酢酸メチル、エトキシ酢酸エチル、３－オキシプロピオン酸メチル、３－オキシプロピオン酸エチル、３－メトキシプロピオン酸メチル、３－メトキシプロピオン酸エチル、３－エトキシプロピオン酸メチル、３－エトキシプロピオン酸エチル、２－ヒドロキシイソ酪酸メチル、２－オキシプロピオン酸メチル、２－オキシプロピオン酸エチル、２－オキシプロピオン酸プロピル、２－メトキシプロピオン酸メチル、２－メトキシプロピオン酸エチル、２－メトキシプロピオン酸プロピル、２－エトキシプロピオン酸メチル、２－エトキシプロピオン酸エチル、２－オキシ－２－メチルプロピオン酸メチル、２－オキシ－２－メチルプロピオン酸エチル、２－メトキシ－２－メチルプロピオン酸メチル、２－エトキシ－２－メチルプロピオン酸エチル、ピルビン酸メチル、ピルビン酸エチル、ピルビン酸プロピル、アセト酢酸メチル、アセト酢酸エチル、２－オキソブタン酸メチル、２－オキソブタン酸エチル、キシイソ酪酸メチル、ジオキサン、エチレングリコール、ジエチルエーテル、ジエチレングリコール、プロピレングリコール、ジプロピレングリコール、プロピレングリコールモノメチルエーテル、プロピレングリコールモノエチルエーテル、プロピレングリコール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フェニルエーテル、エチレングリコールモノイソプロピルエーテル、エチレングリコールモノブチルエーテル、エチレングリコールモノ

フェニルエーテル、ジエチレングリコールモノメチルエーテル、ジエチレングリコールモノエチルエーテル、ジエチレングリコールモノプロピルエーテル、ジエチレングリコールモノブチルエーテル、ジエチレングリコールモノフェニルエーテル、ジプロピレングリコールモノメチルエーテル、ジプロピレングリコールモノエチルエーテル、ジプロピレングリコールモノプロピルエーテル、ジプロピレングリコールモノブチルエーテル、ジプロピレングリコールモノフェニルエーテル、エチレングリコール、ジエチレングリコール、プロピレングリコール、ジプロピレングリコール、グリセリン、ベンジルアルコール、シクロヘキサノール、１，４－ブタンジオール、トリエチレングリコール、トリプロピレングリコール、プロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート、プロピレングリコールモノエチルエーテルアセテート、プロピレングリコールモノプロピルエーテルアセテート、ジプロピレングリコールモノエチルエーテルアセテート、ジプロピレングリコールモノブチルエーテルアセテート、エチレングリコールモノブチルエーテルアセテート、シクロヘキサノン、シクロペンタノン、ジエチレングリコールモノメチルエーテルアセテート、ジエチレングリコールモノエチルエーテルアセテート、ジエチレングリコールモノブチルエーテルアセテート、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ジエチルエーテル、ジエチレングリコールエチルメチルエーテル、テトラエチレングリコールジメチルエーテル、トルエン、キシレン、アニソール、γ－ブチロラクトン、Ｎ，Ｎ－ジメチルアセトアミド、Ｎ，Ｎ－ジメチルホルムアミド、Ｎ－メチル－２－ピロリドン、およびジメチルイミダゾリジノンが挙げられる。

[0089] 中でも、重合体（Ａ）の溶解性が高く、乾燥時間を短くできることから、メチルエチルケトン、メチルイソブチルケトン、酢酸エチル、酢酸イソブチル、酢酸ブチル、３－メトキシプロピオン酸メチル、２－ヒドロキシイソ酪酸メチルおよびプロピレングリコールモノエチルエーテルおよびが好ましい。

[0090] 本発明の光硬化性インクに用いられる溶媒は１種であっても、２種以上を

混合して用いてもよい。

本発明の光硬化性インクにおいて、溶媒の含有量が、該インク総量（固形分＋溶媒）１００重量％に対し、０～６０重量％であると、インクジェット法によりインクを塗布する際に、インクジェットヘッドの吐出孔が閉塞しにくくなるため好ましい。他特性とのバランスを考慮すると、より好ましくは０～４０重量％であり、さらに好ましくは０～２０重量％である。

[0091] １．８．重合禁止剤

本発明の光硬化性インクは、保存安定性を向上させるために重合禁止剤を含有してもよい。重合禁止剤の具体例としては、４－メトキシフェノール、ヒドロキノンおよびフェノチアジンを挙げることができる。これらの中でもフェノチアジンが長期の保存においても粘度の増加が小さいために好ましい。

本発明の光硬化性インクに用いられる重合禁止剤は、１種であっても、２種以上の混合物であってもよい。

[0092] １．９．難燃剤

本発明の光硬化性インクは、難燃剤を含有してもよい。難燃剤を含有すると、得られる硬化膜の難燃性が高いので好ましい。難燃剤としては、難燃性を付与できる化合物であれば特に限定されないが、低有毒性、低公害性および安全性の観点から、有機リン系難燃剤を用いることが好ましい。

[0093] 有機リン系難燃剤としては、トリフェニルホスフェート、トリクレジルホスフェート、トリキシレニルホスフェート、クレジルフェニルホスフェート、２－エチルヘキシルジフェニルホスフェート、９，１０－ジヒドロ－９－オキサ－１０－ホスファフェナントレン－１０オキサイド、１０－（２，５－ジヒドロキシフェニル）－１０Ｈ－９－オキサ－１０－ホスファフェナントレン－１０－オキサイドおよび縮合９，１０－ジヒドロ－９－オキサ－１０－ホスファフェナントレン－１０オキサイドなどが挙げられる。

[0094] １．１０．紫外線吸収剤および光安定剤

本発明の光硬化性インクは、得られる硬化膜などがバックライトなどの光

によって劣化することを防止するために、紫外線吸収剤および光安定剤（ＨＡＬＳ）を含有してもよい。

[0095] 紫外線吸収剤としては、２－（５－メチル－２－ヒドロキシフェニル）ベンゾトリアゾール、２－（３，５－ジ－ｔ－ブチル－２－ヒドロキシフェニル）ベンゾトリアゾール、２－（３，５－ジ－ｔ－ブチル－２－ヒドロキシフェニル）－５－クロロベンゾトリアゾール、２－（３，５－ジ－ｔ－アミル－２－ヒドロキシフェニル）ベンゾトリアゾールなどのベンゾトリアゾール化合物、２－（４，６－ジフェニル－１，３，５－トリアジン－２－イル）－５－［（ヘキシル）オキシ］－フェノールなどのトリアジン化合物、２－ヒドロキシ－４－ｎ－オクチルオキシベンゾフェノンなどのベンゾフェノン化合物および２－エトキシ－２’－エチルオキサリック酸ビスアニリドなどのシュウ酸アニリド化合物などが挙げられる。

[0096] 光安定剤（ＨＡＬＳ）としては、ＴＩＮＵＶＩＮ（登録商標）５１００、ＴＩＮＵＶＩＮ２９２（化合物名：ビス（１，２，２，６，６－ペンタメチル－４－ピペリジニル）セバケート、メチル（１，２，２，６，６－ペンタメチル－４－ピペリジニル）セバケート）、ＴＩＮＵＶＩＮ１５２（化合物名：２，４－ビス［Ｎ－ブチル－Ｎ－（１－シクロヘキシロキシ－２，２，６，６－テトラメチルピペリジン－４－イル）アミノ］－６－（２－ヒドロキシエチルアミン）－１，３，５－トリアジン）、ＴＩＮＵＶＩＮ１４４（化合物名：ビス（１，２，２，６，６－ペンタメチル－４－ピペリジニル）－［［３，５－ビス（１，１－ジメチルエチル）－４－ヒドロキシフェニル］メチル］ブチルマロネート）、ＴＩＮＵＶＩＮ１２３（化合物名：デカン二酸、ビス（２，２，６，６－テトラメチル－１－（オクチルオキシ）－４ピペリジニル）エステルの反応生成物（１，１－ジメチルエチルヒドロペルオキサイドおよびオクタン存在下））、ＴＩＮＵＶＩＮ１１１ＦＤＬ（約５０％、ＴＩＮＵＶＩＮ６２２、化合物名：（ブタン二酸ポリマー（４－ヒドロキシ－２，２，６，６－テトラメチル　ピペリジニル－イル）エタノール存在下）、約５０％、ＣＨＩＭＡＳＳＯＲＢ１１９、化合物名：Ｎ－Ｎ’－

Ｎ’’－Ｎ’’’－テトラキス（４，６－ビス（ブチル－（Ｎ－メチル－２，２，６，６－テトラメチルピペリジン－４－イル）アミノ）トリアジン－２－イル）－４，７－ジアザデカン－１，１０－ジアミン）、（いずれもＢＡＳＦ社製）および、アデカスタブＬＡシリーズ（（株）アデカ製）、具体的には、ＬＡ－５２、ＬＡ－５７、ＬＡ－６２、ＬＡ－６７などを挙げることができる。

本発明の光硬化性インクに用いられうる紫外線吸収剤および光安定剤は、１種のであっても、２種以上であってもよい。

[0097] １．１１．酸化防止剤

本発明の光硬化性インクは、得られる硬化膜などの酸化を防止するために、酸化防止剤を含有してもよい。

[0098] 酸化防止剤は、ペンタエリスリトール テトラキス［３－（３，５－ジ－ｔ－ブチル－４－ヒドロキシフェニル）プロピオネート、トリエチレングリコール－ビス－［３－（３－ｔ－ブチル－５－メチル－４－ヒドロキシフェニル）プロピオネート］、１，６－ヘキサンジオール－ビス［３－（３，５－ジ－ｔ－ブチル－４－ヒドロキシフェニル）プロピオネート］、オクタデシル－３－（３，５－ジ－ｔ－ブチル－４－ヒドロキシフェニル）プロピオネート、３，５－ジ－ｔ－ブチル－４－ヒドロキシベンジルホスホネートジエチルエステルなどのヒンダードフェノール化合物、ｎ－ブチルアミン、トリエチルアミンおよびジエチルアミノメチルメタクリレートなどのアミン化合物、（ジラウリル－３，３’－チオジプロピオネート、ジミリスチル－３，３’－チオジプロピオネート、ジステアリルル－３，３’－チオジプロピオネートなど）などの硫黄系化合物、リフェニルホスファイト、ジフェニルイソデシルホスファイト、フェニルジイソデシルホスファイト、トリス（ノニルフェニル）ホスファイト、ジイソデシルペンタエリスリトールホスファイト、トリス（２，４－ジ－ｔ－ブチルフェニル）ホスファイト、サイクリックネオペンタンテトライルビス（オクタデシル）ホスファイト、サイクリックネオペンタンテトライルビ（２，４－ジ－ｔ－ブチルフェニル）ホスファ

イト、サイクリックネオペンタンテトライルビ（２，４－ジ－ｔ－ブチル－４－メチルフェニル）ホスファイト、ビス［２－ｔ－ブチル－６－メチル－４－｛２－（オクタデシルオキシカルボニル）エチル｝フェニル］ヒドロゲンホスファイトなど）、およびオキサホスファフェナントレンオキサイド類（９，１０－ジヒドロ－９－オキサ－１０－ホスファフェナントレン－１０－オキサイド、１０－（３，５－ジ－ｔ－ブチル－４－ヒドロキシベンジル）－９，１０－ジヒドロ－９－オキサ－１０－ホスファフェナントレン－１０－オキサイド、および１０－デシロキシ－９，１０－ジヒドロ－９－オキサ－１０－ホスファフェナントレン－１０－オキサイドなどのリン系化合物が挙げられる。

本発明の光硬化性インクに用いられうる酸化防止剤は、１種の化合物であっても、２種以上の化合物の混合物であってもよい。

[0099] １．１２．帯電防止剤

本発明の光硬化性インクは、帯電防止剤を含有してもよい。帯電防止剤は、得られる硬化膜表面が静電気により帯電するのを防ぎ、埃などが表面に付着するのを抑制する。

[0100] 帯電防止剤としては、特に限定されることはなく、エトキシグリセリン脂肪酸エステル、第４級アミン化合物、リチウム塩化合物、脂肪族アミン誘導体、アルキルスルホン酸塩化合物、ポリオキシアルキレンエーテル硫酸塩化合物、ポリエチレンオキサイドのようなエポキシ樹脂、シロキサン、シリコーンオリゴマー、イオン液体およびポリ（エチレングリコール）エステル、ポリ（エチレングリコール）エーテルのようなその他のアルコール誘導体を例示することができ、当業者に周知のどのような帯電防止剤でも構わない。

[0101] 帯電防止剤の具体例は、コルコート２００、コルコート５１５、コルコート１０００、コルコートＷＡＳ－１５Ｘ（いずれも、コルコート（株）製）、エレクトロストリッパーＡＣ、エレクトロストリッパーＱＮ、エレクトロストリッパーＭＥ－２（いずれも花王（株）製）、ＦＣ－４４００（３Ｍ製）、ＡＣ－ＩＬＡ（化研産業（株）製）、ＡＳ１００、ＡＳ３００、ＡＳ４

００（いずれも、日本乳化剤（株）製）、ＩＬ－Ａ２、ＩＬ－ＡＰ３、ＩＬ－ＭＡ３、ＩＬ－Ｐ１４（いずれも、広栄化学工業（株）製）、ＰＥＬ－２０Ａ、ＰＥＬ－２５、ＰＥＬ－４６、ＰＥＬ－１００、ＣＩＬ－３１２、ＣＩＬ－３１３（いずれも日本カーリット（株）製）、アクリット１ＳＸ－１０５５、アクリット１ＳＸ－１０６０、アクリット１ＳＸ－１０９０、アクリット１ＳＸ－３０００（いずれも大成ファインケミカル（株）製）、ＤＩＳＰＡＲＬＯＮ１１２１（楠本化成（株）製）、ＰＣ－３６６２、ＰＣ－６８６２、ＰＣ－６９０５、ＰＣ－９１０２、ＰＣ－９１０６、ＰＣ－９１０７（いずれも丸菱油化工業（株）製）、サンコノールＡ６００－５０Ｒ、サンコノールＭＥＫ－５０Ｒ、サンコノールＰＥＴＡ－２０Ｒ、サンコノールＡＤ２３００－２０Ｒ、サンコノールＡＤ２６００－５０Ｒ、サンコノールＢＵＡＣ－２０ＲおよびサンコノールＥＡＣ－２０Ｒ（いずれも三光化学工業（株）製）、およびＸ－４０－２４５０（信越化学工業（株）製）を挙げることができる。

本発明の光硬化性インクに用いられる帯電防止剤は、１種であっても、２種以上であってもよい。

[0102] １．１３．硬化助剤

本発明の光硬化性インクは、感度を向上させる目的で硬化助剤を含有してもよい。硬化助剤としては、１分子中にチオールを２個以上有する化合物が挙げられる。より具体的には、ヘキサンジチオール、デカンジチオール、１，４－ジメチルメルカプトベンゼン、ブタンジオールビスグリコレート、エチレングリコールビスチオグリコレート、トリメチロールプロパントリスチオグリコレート、ブタンジオールビスチオプロピオネート、トリメチロールプロパントリスチオプロピオネート、トリメチロールプロパントリスチオグリコレート、ペンタエリスリトールテトラキスチオプロピオネート、ペンタエリスリトールテトラキスチオグリコネート、トリスヒドロキシエチルトリスチオプロピオネート、１，４－ビス（３－メルカプトブチリルオキシ）ブタン（商品名：カレンズＭＴ　ＢＤ１、昭和電工株式会社製）、ペンタエリス

リトールテトラキス（３－メルカプトブチレート）（商品名：カレンズＭＴ　ＰＥ１、昭和電工株式会社製）、および１，３，５－トリス（３－メルカプトブチルオキシエチル）－１，３，５－トリアジン－２，４，６（１Ｈ，３Ｈ，５Ｈ）－トリオン（商品名：カレンズＭＴ　ＮＲ１、昭和電工株式会社製）が挙げられる。

これらの硬化助剤は、単独または２種以上を併用することができる。

[0103] １．１４．界面活性剤

本発明の光硬化性インクは、基板への塗れ性を制御する目的で、必要に応じてさらに界面活性剤を含んでもよい。

[0104] 界面活性剤の具体例は、ポリフローＮｏ．４５、ポリフローＫＬ－２４５、ポリフローＮｏ．７５、ポリフローＮｏ．９０、ポリフローＮｏ．９５（商品名、共栄社化学工業（株）製）、ディスパーベイク（Ｄｉｓｐｅｒｂｙｋ）１６１、ディスパーベイク１６２、ディスパーベイク１６３、ディスパーベイク１６４、ディスパーベイク１６６、ディスパーベイク１７０、ディスパーベイク１８０、ディスパーベイク１８１、ディスパーベイク１８２、ＢＹＫ３００、ＢＹＫ３０６、ＢＹＫ３１０、ＢＹＫ３２０、ＢＹＫ３３０、ＢＹＫ３４２、ＢＹＫ３４４、ＢＹＫ３４６（商品名、ビックケミー・ジャパン（株）製）、ＫＰ－３４１、ＫＰ－３５８、ＫＰ－３６８、ＫＦ－９６－５０ＣＳ、ＫＦ－５０－１００ＣＳ（商品名、信越化学工業（株）製）、サーフロンＳＣ－１０１、サーフロンＫＨ－４０（商品名、セイミケミカル（株）製）、フタージェント２２２Ｆ、フタージェント２５１、ＦＴＸ－２１８（商品名、（株）ネオス製）、ＴＥＧＯ　Ｒａｄ２１００、２２００Ｎ、２２５０、２５００、２６００、２７００（商品名、エボニック　ジャパン（株）製）ＥＦＴＯＰ　ＥＦ－３５１、ＥＦＴＯＰ　ＥＦ－３５２、ＥＦＴＯＰ　ＥＦ－６０１、ＥＦＴＯＰ　ＥＦ－８０１、ＥＦＴＯＰ　ＥＦ－８０２（商品名、三菱マテリアル（株）製）、メガファックＦ－１７１、メガファックＦ－１７７、メガファックＦ－４７５、メガファックＦ－４７７、メガファックＦ－５５６、メガファックＲ－０８、メガファックＲ－３０

（商品名、ＤＩＣ（株）製）、フルオロアルキルベンゼンスルホン酸塩、フルオルアルキルカルボン酸塩、フルオロアルキルポリオキシエチレンエーテル、フルオロアルキルアンモニウムヨージド、フルオロアルキルベタイン、フルオロアルキルスルホン酸塩、ジグリセリンテトラキス（フルオロアルキルポリオキシエチレンエーテル）、フルオロアルキルトリメチルアンモニウム塩、フルオロアルキルアミノスルホン酸塩、ポリオキシエチレンノニルフェニルエーテル、ポリオキシエチレンオクチルフェニルエーテル、ポリオキシエチレンラウリルエーテル、ポリオキシエチレンオレイルエーテル、ポリオキシエチレントリデシルエーテル、ポリオキシエチレンセチルエーテル、ポリオキシエチレンステアリルエーテル、ポリオキシエチレンラウレート、ポリオキシエチレンオレエート、ポリオキシエチレンステアレート、ポリオキシエチレンラウリルアミン、ソルビタンラウレート、ソルビタンパルミテート、ソルビタンステアレート、ソルビタンオレエート、ソルビタン脂肪酸エステル、ポリオキシエチレンソルビタンラウレート、ポリオキシエチレンソルビタンパルミテート、ポリオキシエチレンソルビタンステアレート、ポリオキシエチレンソルビタンオレエート、ポリオキシエチレンナフチルエーテル、アルキルベンゼンスルホン酸塩、およびアルキルジフェニルエーテルジスルホン酸塩を挙げることができる。

[0105] 本発明の光硬化性インクに用いられる界面活性剤は、１種であっても、２種以上であってもよい。

[0106] 本発明の光硬化性インクは上記各材料を、所定の量比で、公知の手段を用いて混合し、溶解ないし分散させることで調製できる。

[0107] 本発明の硬化膜は、以上の光硬化性インクの硬化物からなり、基材の表面に形成されてなる。

[0108] ＜２．光硬化性インクの硬化方法＞

本発明の硬化膜の形成方法は、以下の工程を含む。

（工程１）本発明の光硬化性インクを各種印刷法で基板に塗布し、基板上に塗膜を形成する工程および

（工程２）工程１で得られた塗膜に紫外線を照射する工程。

[0109] ２．１．（工程１）光硬化性インクを印刷法で基板に塗布し、基板上に塗膜を形成する工程

本発明の光硬化性インクを塗布する基板としては、未処理ＰＥＴフィルムを使用することができるが、これに限定したものではなく、所望の光学的機能が得られるのであれば、ガラスまたはプラスチックのような当業者に知られているどのような基板を使用してもよく、その形状は平板状に限られず曲面状であってもよい。

[0110] 基板の材質は特に限定されないが、例えば、ポリエチレンテレフタレート（ＰＥＴ）、ポリエチレンナフタレート（ＰＥＮ）およびポリブチレンテレフタレート（ＰＢＴ）などのポリエステル系樹脂、ポリエチレンおよびポリプロピレンなどのポリオレフィン樹脂、ポリメチルメタクリレート（ＰＭＭＡ）などのアクリル系樹脂、ポリスチレン樹脂、ポリシクロオレフィン樹脂、ポリウレタン樹脂、トリアセチルセルロース（ＴＡＣ）、ポリ塩化ビニル、フッ素樹脂、ポリアミド、ポリカーボネートおよびポリイミドなどのプラスチックフィルム、セロハン、アセテート、金属箔、ポリイミドと金属箔との積層フィルム、目止め効果があるグラシン紙、パーチメント紙、ならびに、ポリエチレン、クレーバインダー、ポリビニルアルコール、でんぷんまたはカルボキシメチルセルロース（ＣＭＣ）などで目止め処理した紙およびガラスを挙げることができる。

[0111] これらの基板を構成する物質には、本発明の効果に悪影響を及ぼさない範囲において、さらに、酸化防止剤、劣化防止剤、充填剤、紫外線吸収剤、帯電防止剤および／または電磁波防止剤などの添加剤を含有させてもよい。また、基板の表面の少なくとも一部には、必要により撥水処理、コロナ処理、プラズマ処理、またはブラスト処理などの易接着処理を施したり、表面の少なくとも一部に易接着層やカラーフィルター用保護膜、ハードコート膜を設けたりしてもよい。

[0112] 基板の厚さは特に限定されないが、通常、１０μｍ～１０ｍｍであり、使

用する目的により適宜調整される。

本発明の光硬化性インクは、公知の印刷法を用いて基板に塗布することができる。印刷法としては、特に制限されないが、インクジェット法、スピンコート法、ロールコート法、スリットコート法、ディッピング法、スプレーコート法、グラビアコート法、リバースコート法、ロッドコート法、バーコート法、ダイコート法、キスコート法、リバースキスコート法、エアナイフコート法、カーテンコート法などがある。

[0113] ２．２．（工程２）工程１で得られた塗膜に組成物に紫外線を照射する工程

本発明の硬化膜は、本発明の光硬化性インクを所望の印刷法により基板表面に塗布して得られた塗膜に、必要に応じて乾燥工程を経て、紫外線や可視光線などの光を照射して硬化させることで得られる。

[0114] 溶媒を含む光硬化性インクは、硬化させる前に溶媒を除去する目的で乾燥工程を加えてもよく、例えば５０～２００℃で１～５分間加熱することによって、溶媒を除去するとともに膜の密着性をさらに高めることができる。

[0115] 紫外線や可視光線などを照射する場合の照射する光の量（露光量）は、光硬化性インクの組成に依存するが、照度計（ＵＶＰＦ－Ａ１／ＰＤ－３６５、岩崎電気（株）製）で測定して、１００～５，０００ｍＪ／ｃｍ^{2}が好ましく、１００～４，０００ｍＪ／ｃｍ^{2}がより好ましく、１００～３，０００ｍＪ／ｃｍ^{2}がさらに好ましい。また、照射する紫外線や可視光線などの波長は、２００～５００ｎｍが好ましく、３００～４５０ｎｍがより好ましい。

[0116] なお、露光機としては、高圧水銀灯ランプ、超高圧水銀灯ランプ、メタルハライドランプ、ハロゲンランプおよびＬＥＤランプなどを搭載し、２５０～５００ｎｍの範囲で、紫外線や可視光線などを照射する装置であれば特に限定されない。

[0117] また、必要に応じて、光の照射により硬化した硬化膜をさらに加熱してもよく、例えば８０～２５０℃で１０～６０分間加熱することによって、硬化膜の強度をさらに高めることができる。

[0118] ＜３．硬化膜の用途＞

本発明の硬化膜などの用途は特に限定されないが、本発明の硬化膜などは未処理ＰＥＴフィルムに対する密着性に優れるため、未処理ＰＥＴフィルムを基板とした光学シート、特に液晶表示素子のバックライトユニットに使用される光拡散用の光学シートに用いることが好ましい。

[0119] ３．１．光拡散用光学シート

光拡散用の光学シートは、基材シートと、基材シートの表面に積層される光拡散層と、

基材シートの裏面に配設されるスティッキング防止層とから構成される。本発明の光硬化性インクは、光拡散層形成に用いても、スティッキング防止層形成に用いても、さらに双方に用いてもよい。目的とする層の構成に応じて、適宜組成は調整され、必ずしも同じ組成のインクから形成される硬化膜である必要はない。

[0120] ３．１．１．基材シート

基材シートは、光線を透過させる必要があるため透明、特に無色透明の合成樹脂を主成分として形成されている。基材シートに用いられる合成樹脂としては、特に限定されるものではなく、例えばポリエチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート、アクリル樹脂、ポリカーボネート、ポリスチレン、ポリオレフィン、セルロースアセテート、耐候性塩化ビニルなどが挙げられる。なかでも、透明性に優れ、強度が高いポリエチレンテレフタレートが好ましく、撓み性能が改善されたポリエチレンテレフタレートが特に好ましい。本発明の光硬化性インクは未処理ＰＥＴに対する密着性に優れるため、基材シートとして未処理ＰＥＴを用いることがさらに好ましい。

[0121] 基材シートの平均厚みの下限としては、１０μｍが好ましく、３５μｍがより好ましく、５０μｍがさらに好ましい。一方、基材シートの平均厚みの上限としては、５００μｍが好ましく、２５０μｍがより好ましく、１８８μｍがさらに好ましい。基材シートの平均厚みが１０μｍ以上であれば、光拡散層およびスティッキング防止層を塗工によって形成した場合にカールやシワの発生を抑えることができる。基材シートの平均厚みが５００μｍ以下

であれば、液晶表示装置の輝度の低下を抑えることができ、バックライトユニットの厚みも小さく維持できるので、液晶表示装置の薄型化に有利である。

[0122] ３．１．２．光拡散層

光拡散層は、基材シートの表面に積層されている。光拡散層は、光拡散剤と、そのバインダーとを有する。光拡散層は、光拡散剤を略等密度で分散含有している。光拡散剤は、バインダーに囲繞されている。光拡散層は、光拡散剤を分散含有することによって、裏面側から表面側に透過する光を略均一に拡散させる。また、光拡散層は、光拡散剤によって表面に微細凹凸が略均一に形成され、この微細凹凸の各凹部および凸部がレンズ状に形成されている。光拡散層は、かかる微細凹凸のレンズ的作用によって、優れた光拡散機能を発揮し、この光拡散機能に起因して透過光線を法線方向側へ屈折させる屈折機能および透過光線を法線方向に巨視的に集光させる集光機能を有している。

[0123] 光拡散剤は、光線を拡散させる性質を有する粒子であり、本発明の光硬化性インクでは上述した微粒子に相当する。

バインダーは、基材ポリマーを含むポリマー組成物を硬化（架橋など）させることで形成される。光拡散剤は、バインダーによって、基材シートの表面全面に略等密度で配置固定される。本発明の光硬化性インクの樹脂成分の硬化物は該バインダーとして機能し、光硬化性インクは、樹脂成分および微粒子の他に、例えば微小無機充填剤、硬化剤、可塑剤、分散剤、各種レベリング剤、帯電防止剤、紫外線吸収剤、抗酸化剤、粘性改質剤、潤滑剤、光安定化剤などが適宜配合されていてもよい。

[0124] 光拡散層を基材シートに積層する方法は、特に限定されるものではなく種々の公知の方法が採用される。具体的な積層手段としては、例えばグラビアコート法、ロールコート法、バーコート法、ブレードコート法、スプレーコート法などを用いたコーティングなどが採用される。中でも、光拡散剤を含むバインダーを薄くかつムラなくコーティングできるグラビアコート法が最

も好ましい。

[0125] ３．１．３．スティッキング防止層

スティッキング防止層は、基材シートを介して光拡散層と反対側の面に配設される。スティッキング防止層は、例えば、光拡散層を有する光学シートを導光板上に配置する場合に、光学シートの裏面の一部が導光板の表面とスティッキング（部分的密着）して干渉縞が生じるという不都合を防止するものであるが、スティッキングを防止する一番良い方法は、構造的にくっつかないように突起を形成することである。

本発明の光硬化性インクをスティッキング防止層に用いる場合、光拡散層と同様に微粒子を分散させる方法を採ることができる。

実施例

[0126] 以下、実施例に基づいて本発明をさらに具体的に説明するが、本発明はこれらの実施例に限定されるものではない。

[0127] 合成例に使用した反応原料および溶剤の名称を略号で示す。以下の記述にはこの略号を使用する。

ＦＡ５１３Ｍ：ジシクロペンタニルメタクリレート（日立化成（株）製）

ＣＨＭＩ：Ｎ－シクロヘキシルマレイミド

ＭＡＡ：メタクリル酸

ＦＡ５１２Ｍ：ジシクロペンテニルオキシエチルメタクリレート（日立化成（株）製）

ＢｚＭＡ：ベンジルメタクリレート

ＧＭＡ：グリシジルメタクリレート

ＦＡ４００Ｍ：メトキシポリエチレングリコールメタクリレート、エチレンオキシドの繰り返し単位＝９（日立化成（株）製）

ＰＭＥ１０００：メトキシポリエチレングリコールメタクリレート、エチレンオキシドの繰り返し単位＝２３（日油（株）製）

Ｖ６０１：２，２’－アゾビス（イソ酪酸メチル）（富士フイルム和光純薬（株）製）

ＰＧＭＥＡ：プロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート

[0128] 実施例および比較例で用いる、反応原料および溶剤の名称を略号で示す。以下の記述にはこの略号を使用する。

成分（Ｂ）

Ｍ３０５：ペンタエリスリトールテトラアクリレートとペンタエリスリトールトリアクリレートとの混合物（東亞合成（株）製）

Ｍ３２７：ε－カプロラクトン付加トリス（アクリロキシエチル）イソシアヌレート

ＳＲ６０２：ビスフェノールＡエチレンオキサイド付加ジアクリレート、エチレンオキシドの繰り返し単位＝１０（サートマー・ジャパン（株）製）

成分（Ｃ）

ＴＨＦＡ：テトラヒドロフルフリルアクリレート

成分（Ｄ）

ＩＣ１２７：２－ヒロドキシ－１－｛４－[４－（２－ヒドロキシ－２－メチル－プロピオニル）－ベンジル]フェニル]－２－メチル－プロパン－１－オン（ＢＡＳＦ製）

帯電防止剤

Ｘ－４０－２４５０：イオン性基含有シリコーンオリゴマー（信越化学工業（株）製）

溶剤

ＭＥＫ：メチルエチルケトン

[0129] ［合成例１］重合体（Ａ１）溶液の合成

攪拌機付き四つ口フラスコに、ＦＡ５１３Ｍ、ＣＨＭＩ、ＭＡＡ、ＦＡ５１２Ｍ、Ｖ－６０１およびＰＧＭＥＡを下記の重量で仕込み、乾燥窒素気流下１１０℃で２時間加熱攪拌し、重合体（Ａ１）を得た。

ＦＡ５１３Ｍ	９．４００ｇ
ＣＨＭＩ	４．６００ｇ
ＭＡＡ	５．０００ｇ

ＦＡ５１２Ｍ　１．０００ｇ

Ｖ６０１　３．０００ｇ

ＰＧＭＥＡ　４６．６７ｇ

[0130] 重合溶液を室温まで冷却し、淡黄色透明な重合体（Ａ１）の３０重量％溶液を得た。溶液の一部をサンプリングし、ＧＰＣ分析（ポリスチレン標準）により重量平均分子量を測定した。その結果、得られた重合体（Ａ１）の重量平均分子量Ｍｗは４，０００であった。

[0131] ［合成例２～４］重合体（Ａ２）～（Ａ４）溶液の合成

合成例１の方法に準じて、表１に記載の温度、時間および割合（単位：ｇ）で各成分を反応させ、重合体（Ａ２）～（Ａ４）溶液を得た。

[0132] ［比較合成例１］重合体（Ａ’１）溶液の合成

合成例１の方法に準じて、表１に記載の温度、時間および割合（単位：ｇ）で各成分を反応させ、重合体（Ａ’１）溶液を得た。

[0133] [表1]

	合成例1	合成例2	合成例3	合成例4	比較合成例1
共重合体	A1	A2	A3	A4	A'1
ＦＡ５１３Ｍ	9.400	8.000	8.000	14.00	
ＣＨＭＩ	4.600				
ＭＡＡ	5.000				6.000
ＦＡ５１２Ｍ	1.000				
ＢｚＭＡ		8.000			14.00
ＧＭＡ		4.000			
ＦＡ４００Ｍ			12.00		
ＰＭＥ１０００				6.000	
Ｖ６０１	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000
ＰＧＭＥＡ	46.67	46.67	46.67	46.67	46.67
固形分濃度（ｗｔ％）	30	30	30	30	30
重合温度（℃）　／　時間	110 / 2h	100 / 2h	100 / 2h	100 / 2h	90 / 2h
重量平均分子量	4,000	3,000	3,500	3,000	7,000

[0134] ［実施例１］

＜光硬化性インク１の調製＞

下記に示す材料を混合・溶解した後、ＵＰＥ製のメンブレンフィルター（０．２μｍ）でろ過し、光硬化性インク１を得た。

（Ａ）Ａ１　５．００ｇ

（Ｂ）Ｍ３０５　　１．５０ｇ

（Ｄ）ＩＣ１２７　　０．１１ｇ

（溶剤）ＭＥＫ　　１．１６ｇ

[0135] ＜硬化膜の作製＞

得られた光硬化性インク１を、コーティングロッド（＃１０、Ｒ．Ｄ．スペシャリティーズ社製）を用いて、ＰＥＴフィルム（厚さ：５０μｍ　銘柄名：ルミラーＴ６０、東レ株式会社製）上に塗布した。

得られた塗膜を、８０℃の高温チャンバーで１分間乾燥させ、高圧水銀ランプ（Ｈ０８－Ｌ４１、定格　１６０Ｗ／ｃｍ、岩崎電気（株）製）が付属したコンベア式ＵＶ照射装置を用いて、照度３００ｍＷ／ｃｍ^2、露光量３００ｍＪ／ｃｍ^{2}で紫外線を照射し、透明な硬化膜を得た。デジタル測長機（ＤＩＧＩＭＩＣＲＯ　ＭＦ－５０１、（株）ニコン製）を用いて測定した硬化膜の膜厚は、１４μｍであった。

＜硬化膜の評価＞

得られた硬化膜の密着性および色味変化の評価を行った。

以上の結果を表２～３に示す。

実施例における各物性は、以下の条件で測定した。

[0136] （ｉ）密着性

塗膜を硬化させた後、硬化膜表面に５ｍｍ間隔で縦横それぞれ４本の切れ目を付け、９個のマス目を作り、市販のセロハンテープ（セロテープ（登録商標）、ＣＴ２４、ニチバン社製）をよく密着させ、１８０度手前方向に急激に剥がした際の、硬化膜が剥離せずに残存した碁盤目を下記の通り評価した。

◎：どの格子の目もはがれがない

○：硬化膜がはがれた面積が明確に５％を上回らない（カットの交差点における硬化膜の小さなはがれ）

△：硬化膜がはがれた面積が５％以上３５％未満（硬化膜がカットの線に沿って部分的、全面的にはがれている）

×：３５％以上はがれている

[0137] （ii）色味変化

塗膜を硬化させた後、硬化膜付きＰＥＴフィルムを紫外可視近赤外分光光度計（商品名；Ｖ－６７０、日本分光株式会社）により硬化膜の色彩測定を行い、光源設定Ｄ６５、視野角２°でＣＩＥＬＡＢ表色系でのｂ*値を測定し、ｂ１*とした。その後、測定した硬化膜付きＰＥＴフィルムを６５℃、相対湿度９５％の雰囲気下で５００時間放置後、再び紫外可視近赤外分光光度計により硬化膜の色彩測定を行い、ｂ*値を測定し、ｂ２*値とした。そして、ｂ２*値－ｂ１*値を計算することで、Δｂ*値を求めた。得られたΔｂ*値を下記の通り評価した。

◎：＜０．１

○：０．１～０．３

△：０．３～０．５

×：０．５＜

なお、「◎～○」であれば色味変化が小さく、高温・高湿度環境下でも光学特性を維持できる。

[0138] ［実施例２～９］

表２～３に示す材料を用いた以外は、実施例１と同様の方法で、光硬化性インク２～９を調製した。光硬化性インク２～９を用いて、実施例１と同様の方法で硬化膜を作製し、密着性および色味変化の評価を行った。

[0139] ［比較例１～３］

表２～３に示す材料を用いた以外は、実施例１と同様の方法で、光硬化性インクＲ１～Ｒ３を調製した。光硬化性インクＲ１～Ｒ３を用いて、実施例１と同様の方法で硬化膜を作製し、密着性および色味変化の評価を行った。結果を表２～３に示す。

[0140]

[表2]

		実施例1 インク1	実施例2 インク2	実施例3 インク3	実施例4 インク4	実施例5 インク5	実施例6 インク6
重合体（A）	A１	5.00				5.00	
	A２		5.00				
	A３			5.00			5.00
	A４				5.00		
重合体（A'）	A'１						
多官能アクリレート（B）	Ｍ３０５	1.50	1.50	1.50	1.50	1.20	1.20
	Ｍ３２７						
	ＳＲ６０２						
単官能アクリレート（C）	ＴＨＦＡ					0.30	0.30
光重合開始剤（D）	ＩＣ１２７	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11
帯電防止剤	Ｘ－４０－２４５０						
溶剤	ＭＥＫ	1.16	1.16	1.16	1.16	1.16	1.16
（ｉ）密着性		◎	○	○	○	◎	◎
（ii）色味変化		◎	◎	○	◎	◎	○

[0141] [表3]

		実施例7 インク7	実施例8 インク8	実施例9 インク9	比較例1 インクR1	比較例2 インクR2	比較例3 インクR3
重合体（A）	A１		5.00	5.00			
	A２						
	A３						
	A４	5.00					
重合体（A'）	A'１						5.00
多官能アクリレート（B）	Ｍ３０５	1.20		1.20	1.50		1.50
	Ｍ３２７		1.20				
	ＳＲ６０２					1.50	
単官能アクリレート（C）	ＴＨＦＡ	0.30	0.30	0.30	1.50	1.50	
光重合開始剤（D）	ＩＣ１２７	0.11	0.11	0.11	0.21	0.21	0.11
帯電防止剤	Ｘ－４０－２４５０			0.06			
溶剤	ＭＥＫ	1.16	1.16	1.18	4.82	4.82	1.16
（ｉ）密着性		◎	◎	◎	×	◎	×
（ii）色味変化		○	○	○	○	×	○

[0142] 表２～３に示すように、実施例１～９は未処理ＰＥＴに対する密着性および色味変化が優れていることから、光学シート用光硬化性インクに適している。

比較例１および３は、未処理ＰＥＴに対する密着性が不十分である。比較例２は、色味変化が大きいため、高温高湿環境下での光学特性の維持が不十分である。

産業上の利用可能性

[0143] 以上説明したように、本発明の光硬化性インクは、硬化膜が未処理ＰＥＴフィルムに対する密着性に優れ、且つ高温高湿環境下でも光学特性を維持できる光硬化性インクを提供することが可能である。また、本発明の硬化膜は、紫外線を本発明の光硬化性インクに照射することにより形成されるため、

基板の歪みを生じる熱の使用を最小限とすることができる。したがって、本発明の光硬化性インクを用いると、簡易で安価な製造工程により、高品位な光学シートを好適に製造するのに有用である。このような本発明の硬化膜は、未処理ＰＥＴフィルムを基板とした光学シートに形成できるので、特に液晶表示素子のバックライトユニットに好適に使用できる。

符号の説明

[0144] ４０：バックライトユニット

４１：光源

４２：導光板

４３：光学シート

４４：光拡散シート

４５：プリズムシート

４６：基材層

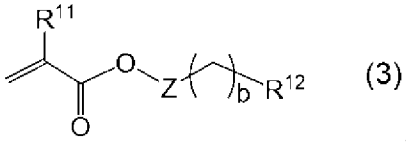
４７：光拡散層

４８：スティッキング防止層

請求の範囲

[請求項1] 環構造を有する（メタ）アクリレートを少なくとも１種を重合させて得られる重合体（Ａ）、多官能（メタ）アクリレート（Ｂ）および光重合開始剤（Ｄ）を含有する光硬化性インク。

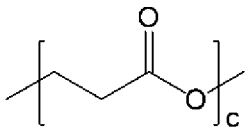
[請求項2] 環構造を有する（メタ）アクリレートが、下記式（３）で表される化合物である、請求項１に記載の光硬化性インク



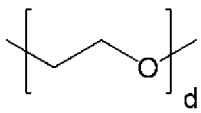
(3)

（式中、Ｒ^{11}は水素またはメチルであり、Ｒ^{12}は、シクロヘキサン、シクロペンタン、ビシクロ［２．２．１］ヘプタン、５員環以上の環状エーテル、５員環以上のラクトン、ジシクロペンタン、ジシクロペンテン、アダマンタンおよび環状ホルマールからなる環構造より選ばれる少なくとも１種を有する有機基であり、ｂは０または１であり、Ｚは下記式（３－１）または式（３－２）で表される二価の基である。）

[化1]



(3-1)



(3-2)

（式中、ｃおよびｄは０～１０の整数である。）

[請求項3] 環構造を有する（メタ）アクリレートが、ジシクロペンタニルメタクリレートおよびジシクロペンテニルオキシエチルメタクリレートから選ばれる少なくとも１種を含む、請求項１または２に記載の光硬化性インク。

[請求項4] 環構造を有する（メタ）アクリレートを少なくとも１種を重合させて得られる重合体（Ａ）の重量平均分子量が、ＧＰＣ法により求めたポリスチレン換算での値が１０，０００以下である、請求項１～３のいずれか１項に記載の光硬化性インク。

[請求項5] 多官能（メタ）アクリレート（Ｂ）が、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、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、グリセリントリ（メタ）アクリレート、構造にエチレンオキサイドの繰り返し単位を２～６有するビスフェノールＡエチレンオキサイド付加ジ（メタ）アクリレート、ε－カプロラクトン付加トリス（メタ（アクリロキシエチル）イソシアヌレート、ジ（（メタ）アクリロイルオキシエチル）イソシアヌレート、およびトリ（（メタ）アクリロイルオキシエチル）イソシアヌレートから選ばれる少なくとも１種を含む、請求項１～４のいずれか１項に記載の光硬化性インク。

[請求項6] 多官能（メタ）アクリレート（Ｂ）が、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、トリメチロールプロパントリ（メタ）アクリレート、ジ（（メタ）アクリロイルオキシエチル）イソシアヌレート、およびトリ（（メタ）アクリロイルオキシエチル）イソシアヌレートから選ばれる少なくとも１種を含む、請求項１～４のいずれか１項に記載の光硬化性インク。

[請求項7] さらに、単官能（メタ）アクリレート（Ｃ）を含有する、請求項１～６のいずれか１項に記載の光硬化性インク。

[請求項8] 光重合開始剤（Ｄ）がα－ヒドロキシアルキルフェノン系光重合開始剤である、請求項１～７のいずれか１項に記載の光硬化性インク。

[請求項9] 請求項１～８のいずれか１項に記載の光硬化性インクの硬化物からなる硬化膜。

[請求項10] 光学シート用である、請求項９に記載の硬化膜。

[請求項11] 前記硬化膜が透明な基材シート表面に形成されてなる、請求項１０に記載の光学シート用硬化膜。

[請求項12] 前記透明な基材シートが易接着処理されていないポリエチレンテレフタレートフィルムである、請求項１１に記載の光学シート用硬化膜。

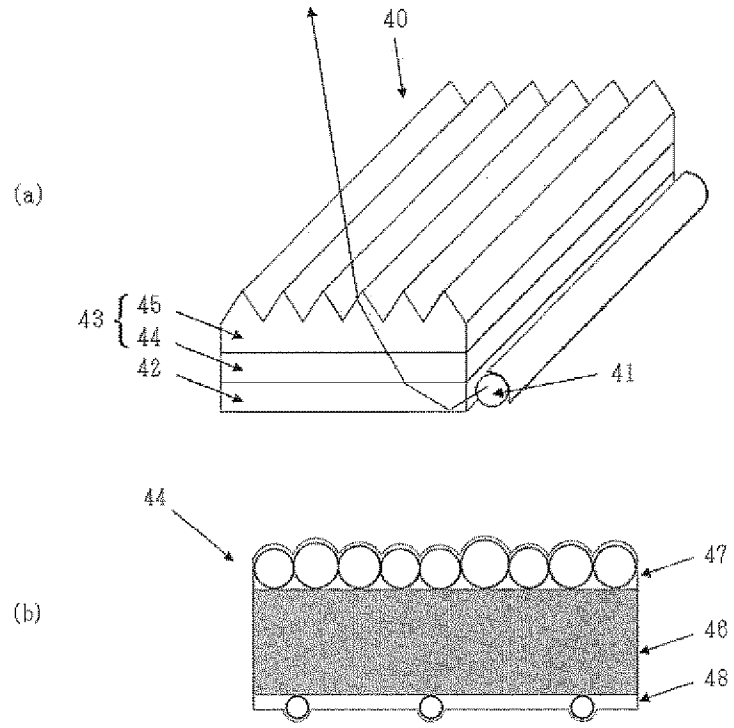
[請求項13] 請求項１２に記載の光学シート用硬化膜を有する光学シート。

[請求項14] 請求項１３に記載の光学シートを有するバックライトユニット。

[請求項15] 請求項１４に記載のバックライトユニットを搭載した液晶表示素子。

WO 2020/008912 PCT/JP2019/024676

[図1]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2019/024676

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl. C09D11/101(2014.01)i, B32B7/023(2019.01)i, B32B27/30(2006.01)i, C09D11/106(2014.01)i, F21S2/00(2016.01)i, F21V3/00(2015.01)i, F21V3/10(2018.01)i, G02B5/02(2006.01)i, G02F1/1335(2006.01)i, G02F1/13357(2006.01)i
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl. C09D11/101, B32B7/023, B32B27/30, C09D11/106, F21S2/00, F21V3/00, F21V3/10, G02B5/02, G02F1/1335, G02F1/13357

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	1971-2019
Registered utility model specifications of Japan	1996-2019
Published registered utility model applications of Japan	1994-2019

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	WO 2016/136329 A1 (FUJIFILM CORP.) 01 September 2016, claims, examples, paragraph [0086] & JP 2016-155978 A & US 2017/0285808 A1 (claims, examples, paragraphs [0288]-[0292]) & CN 107109131 A	1-13 14-15
X Y	WO 2013/191243 A1 (DIC CORPORATION) 27 December 2013, claims, examples, paragraphs [0037]-[0040] & US 2015/0361293 A1 (claims, examples, paragraphs [0038]-[0040]) & CN 104411496 A & KR 10-2014-0144239 A	1-13 14-15

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
08 August 2019 (08.08.2019)	20 August 2019 (20.08.2019)

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2019/024676

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2013-140346 A (MITSUBISHI CHEMICAL CORP.) 18 July 2013, claims, examples, paragraphs [0030]-[0031], [0143] & JP 2017-122927 A & CN 103149799 A	1-13 14-15
X Y	JP 2002-347175 A (NIPPON PAINT CO., LTD.) 04 December 2002, claims, examples & US 2002/0193526 A1 (claims, examples) & EP 1260278 A2 & CN 1388186 A	1-9 10-15
X Y	JP 2011-128607 A (KEIWA INC.) 30 June 2011, claims, examples, paragraph [0042] & CN 102073079 A & KR 10-2011-0055462 A	1-15 10-15
P, A	JP 2018-177904 A (JNC CORPORATION) 15 November 2018, claims, examples (Family: none)	1-15
P, A	JP 2018-180537 A (JNC CORPORATION) 15 November 2018, claims, examples (Family: none)	1-15

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１９／０２４６７６

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　C09D11/101(2014.01)i, B32B7/023(2019.01)i, B32B27/30(2006.01)i, C09D11/106(2014.01)i, F21S2/00(2016.01)i, F21V3/00(2015.01)i, F21V3/10(2018.01)i, G02B5/02(2006.01)i, G02F1/1335(2006.01)i, G02F1/13357(2006.01)i

Ｂ．　調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　C09D11/101, B32B7/023, B32B27/30, C09D11/106, F21S2/00, F21V3/00, F21V3/10, G02B5/02, G02F1/1335, G02F1/13357

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	１９７１－２０１９年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１９年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１９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

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
X Y	WO 2016/136329 A1（富士フイルム株式会社）2016.09.01, 請求の範囲、実施例、[0086] & JP 2016-155978 A & US 2017/0285808 A1(Claims, examples,[0288]-[0292]) & CN 107109131 A	1-13 14-15
X Y	WO 2013/191243 A1（ＤＩＣ株式会社）2013.12.27, 請求の範囲、実施例、[0037]-[0040] & US 2015/0361293 A1(Claims, examples,[0038]-[0040]) & CN 104411496 A & KR 10-2014-0144239 A	1-13 14-15

☑　Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。　　☐　パテントファミリーに関する別紙を参照。

＊　引用文献のカテゴリー
「Ａ」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「Ｅ」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「Ｌ」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「Ｏ」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「Ｐ」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献
「Ｔ」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「Ｘ」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Ｙ」特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「＆」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日
０８．０８．２０１９	２０．０８．２０１９

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
郵便番号１００－８９１５
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

特許庁審査官（権限のある職員）　４Ｖ　５２８０
緒形　友美
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３４８３

Ｃ（続き）．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
X Y	JP 2013-140346 A（三菱化学株式会社）2013.07.18, 特許請求の範囲、実施例、[0030]-[0031]、[0143] & JP 2017-122927 A & CN 103149799 A	1-13 14-15
X Y	JP 2002-347175 A（日本ペイント株式会社）2002.12.04, 特許請求の範囲、実施例 & US 2002/0193526 A1(Claims, examples) & EP 1260278 A2 & CN 1388186 A	1-9 10-15
X Y	JP 2011-128607 A（恵和株式会社）2011.06.30, 特許請求の範囲、実施例、[0042] & CN 102073079 A & KR 10-2011-0055462 A	1-15 10-15
P, A	JP 2018-177904 A（ＪＮＣ株式会社）2018.11.15, 特許請求の範囲、実施例（ファミリーなし）	1-15
P, A	JP 2018-180537 A（ＪＮＣ株式会社）2018.11.15, 特許請求の範囲、実施例（ファミリーなし）	1-15