

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2015 年 3 月 5 日(05.03.2015)



(10) 国際公開番号
WO 2015/029930 A1

- (51) 国際特許分類:
G03F 7/023 (2006.01) **G03F 7/004** (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/072110
- (22) 国際出願日: 2014 年 8 月 25 日(25.08.2014)
- (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 2013-175460 2013 年 8 月 27 日(27.08.2013) JP
- (71) 出願人: 日本ゼオン株式会社(ZEON CORPORATION) [JP/JP]; 〒1008246 東京都千代田区丸の内一丁目 6 番 2 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 新藤 寛明(SHINDO, Hiroaki); 〒1008246 東京都千代田区丸の内一丁目 6 番 2 号 日本ゼオン株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: とこしえ特許業務法人(TOKOSHIE PATENT FIRM); 〒1600023 東京都新宿区西新宿 7 丁目 2 番 2 7 号 西新宿 K N ビル 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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

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

添付公開書類:

- 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: RADIATION-SENSITIVE RESIN COMPOSITION, RESIN FILM, AND ELECTRONIC COMPONENT

(54) 発明の名称: 感放射線樹脂組成物、樹脂膜および電子部品

(57) Abstract: Provided is a radiation-sensitive resin composition comprising: a binder resin (A); a quinone diazide-based photoacid generator (B); a (meth)acrylate compound (C); and a photoinitiator (D). The present invention is able to provide a radiation-sensitive resin composition able to provide a resin film exhibiting high adhesiveness to a substrate and superior transparency, light sensitivity, and chemical resistance.

(57) 要約: バインダー樹脂 (A)、キノンジアジド系の光酸発生剤 (B)、(メタ)アクリレート化合物 (C)、および光重合開始剤 (D) を含有してなる感放射線樹脂組成物を提供する。本発明によれば、基材に対して高い密着性を示し、透明性、感光性および耐薬品性に優れた樹脂膜を与えることができる感放射線樹脂組成物を提供することができる。



WO 2015/029930 A1

明 細 書

発明の名称：感放射線樹脂組成物、樹脂膜および電子部品

技術分野

[0001] 本発明は、感放射線樹脂組成物、この感放射線樹脂組成物を用いて得られる樹脂膜および電子部品に係り、さらに詳しくは、基材に対して高い密着性を示し、透明性、感光性および耐薬品性に優れた樹脂膜を与えることができる感放射線樹脂組成物およびこの感放射線樹脂組成物を用いて得られる樹脂膜および電子部品に関する。

背景技術

[0002] タッチパレットやフレキシブル有機ＥＬディスプレイなどのタッチパネル構造を備えた表示装置や、集積回路素子、固体撮像素子、カラーフィルター、ブラックマトリックス等の電子部品には、その劣化や損傷を防止するための保護膜、素子表面や配線を平坦化するための平坦化膜、電気絶縁性を保つための電気絶縁膜等として種々の樹脂膜が設けられている。

[0003] 従来、このような樹脂膜を形成するための樹脂材料としては、エポキシ樹脂等の熱硬化性樹脂材料が汎用されていた。近年においては、配線やデバイスの高密度化に伴い、これらの樹脂材料にも、低誘電性等の電気特性に優れた新しい樹脂材料の開発が求められている。

[0004] このような要求に対応するため、例えば、特許文献１には、プロトン性極性基を有する環状オレフィン重合体、不飽和基含有化合物、シラン変性有機無機ハイブリッド化合物、およびラジカル発生型光重合開始剤を含有してなる感放射線樹脂組成物が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献１：特開２０１２－２１１９８８号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 特許文献 1 に記載の感放射線樹脂組成物によれば、透明性などに優れた樹脂膜を与えることができるものの、ソーダガラス基板などの透明基板との密着性が必ずしも十分でなく、そのため、ソーダガラス基板などの透明基板との密着性に優れた樹脂材料が求められている用途、たとえば、タッチパネル構造を備えた表示装置の保護膜や、電気絶縁膜用途に用いるのに適さないものであった。

そこで、本発明は、基材に対して高い密着性を示し、透明性、感光性および耐薬品性に優れた樹脂膜を与えることができる感放射線樹脂組成物を提供することを目的とする。また、本発明は、このような感放射線樹脂組成物を用いて得られる樹脂膜、および該樹脂膜を備える電子部品を提供することも目的とする。

課題を解決するための手段

[0007] 本発明者等は、上記目的を達成するために鋭意研究した結果、バインダー樹脂、キノンジアジド系の光酸発生剤、(メタ)アクリレート化合物および光重合開始剤を含有してなる感放射線樹脂組成物により、上記目的を達成できることを見出し、本発明を完成させるに至った。

[0008] すなわち、本発明によれば、

〔1〕バインダー樹脂(A)、キノンジアジド系の光酸発生剤(B)、(メタ)アクリレート化合物(C)、および光重合開始剤(D)を含有してなる感放射線樹脂組成物、

〔2〕前記バインダー樹脂(A) 100重量部に対する、前記(メタ)アクリレート化合物(C)の含有割合が、0.3~22重量部である前記〔1〕に記載の感放射線樹脂組成物、

〔3〕前記バインダー樹脂(A)は、プロトン性極性基を有する環状オレフィン重合体(A1)、アクリル樹脂(A2)、カルド樹脂(A3)、ポリシロキサン(A4)またはポリイミド(A5)である、前記〔1〕または〔2〕に記載の感放射線樹脂組成物、

〔4〕前記光重合開始剤(D)は、ラジカル発生型光重合開始剤であり、前

記光重合開始剤（D）の含有量は、前記バインダー樹脂（A）100重量部に対して0.3～8重量部である、前記〔1〕～〔3〕のいずれかに記載の感放射線樹脂組成物、

〔5〕前記（メタ）アクリレート化合物（C）が、少なくとも4官能以上の（メタ）アクリレートを含有する、前記〔1〕～〔4〕のいずれかに記載の感放射線樹脂組成物、

〔6〕前記（メタ）アクリレート化合物（C）が、4官能以上の（メタ）アクリレートと、1官能の（メタ）アクリレートとの組み合わせである、前記〔5〕に記載の感放射線樹脂組成物、

〔7〕架橋剤（E）をさらに含有する、前記〔1〕～〔6〕のいずれかに記載の感放射線樹脂組成物、

〔8〕前記〔1〕～〔7〕のいずれかに記載の感放射線樹脂組成物を用いて得られる樹脂膜、

〔9〕前記〔8〕に記載の樹脂膜を備える電子部品、ならびに、

〔10〕前記〔8〕に記載の樹脂膜からなる絶縁膜および／または保護膜を備える、タッチパネル構造を備えた表示装置、
が提供される。

発明の効果

[0009] 本発明によれば、基材に対して高い密着性を示し、透明性、感光性および耐薬品性に優れた樹脂膜を与えることができる感放射線樹脂組成物、このような感放射線樹脂組成物を用いて得られる樹脂膜、およびこのような樹脂膜を備える電子部品を提供することができる。

発明を実施するための形態

[0010] 本発明の感放射線樹脂組成物は、バインダー樹脂（A）、キノンジアジド系の光酸発生剤（B）、（メタ）アクリレート化合物（C）、および光重合開始剤（D）を含有してなる。

[0011] （バインダー樹脂（A））

本発明で用いるバインダー樹脂（A）としては、特に限定されないが、プ

ロトン性極性基を有する環状オレフィン重合体（A 1）、アクリル樹脂（A 2）、カルド樹脂（A 3）、ポリシロキサン（A 4）またはポリイミド（A 5）であることが好ましく、これらの中でも、基材に対する密着性をより向上できる点で、プロトン性極性基を有する環状オレフィン重合体（A 1）が特に好ましい。これらのバインダー樹脂（A）は、それぞれ単独で用いてもよく、または2種以上を併用してもよい。

[0012] プロトン性極性基を有する環状オレフィン重合体（A 1）（以下、単に「環状オレフィン重合体（A 1）」とする。）としては、1または2以上の環状オレフィン単量体の重合体、または、1または2以上の環状オレフィン単量体と、これと共重合可能な単量体との共重合体が挙げられるが、本発明においては、環状オレフィン重合体（A 1）を形成するための単量体として、少なくともプロトン性極性基を有する環状オレフィン単量体（a）を用いることが好ましい。

[0013] ここで、プロトン性極性基とは、周期律表第15族または第16族に属する原子に水素原子が直接結合している原子を含む基をいう。周期律表第15族または第16族に属する原子のなかでも、周期律表第15族または第16族の第1または第2周期に属する原子が好ましく、より好ましくは酸素原子、窒素原子または硫黄原子であり、特に好ましくは酸素原子である。

[0014] このようなプロトン性極性基の具体例としては、水酸基、カルボキシ基（ヒドロキシカルボニル基）、スルホン酸基、リン酸基等の酸素原子を有する極性基；第一級アミノ基、第二級アミノ基、第一級アミド基、第二級アミド基（イミド基）等の窒素原子を有する極性基；チオール基等の硫黄原子を有する極性基；等が挙げられる。これらの中でも、酸素原子を有するものが好ましく、より好ましくはカルボキシ基である。本発明において、プロトン性極性基を有する環状オレフィン樹脂に結合しているプロトン性極性基の数に特に限定はなく、また、相異なる種類のプロトン性極性基が含まれていてもよい。

[0015] プロトン性極性基を有する環状オレフィン単量体（a）（以下、適宜、「

単量体 (a) 」という。) の具体例としては、2-ヒドロキシカルボニルビシクロ [2. 2. 1] ヘプト-5-エン、2-メチル-2-ヒドロキシカルボニルビシクロ [2. 2. 1] ヘプト-5-エン、2-カルボキシメチル-2-ヒドロキシカルボニルビシクロ [2. 2. 1] ヘプト-5-エン、2-ヒドロキシカルボニル-2-メトキシカルボニルメチルビシクロ [2. 2. 1] ヘプト-5-エン、2-ヒドロキシカルボニル-2-エトキシカルボニルメチルビシクロ [2. 2. 1] ヘプト-5-エン、2-ヒドロキシカルボニル-2-プロポキシカルボニルメチルビシクロ [2. 2. 1] ヘプト-5-エン、2-ヒドロキシカルボニル-2-ブトキシカルボニルメチルビシクロ [2. 2. 1] ヘプト-5-エン、2-ヒドロキシカルボニル-2-ペンチルオキシカルボニルメチルビシクロ [2. 2. 1] ヘプト-5-エン、2-ヒドロキシカルボニル-2-ヘキシルオキシカルボニルメチルビシクロ [2. 2. 1] ヘプト-5-エン、2-ヒドロキシカルボニル-2-シクロヘキシルオキシカルボニルメチルビシクロ [2. 2. 1] ヘプト-5-エン、2-ヒドロキシカルボニル-2-フェノキシカルボニルメチルビシクロ [2. 2. 1] ヘプト-5-エン、2-ヒドロキシカルボニル-2-ナフチルオキシカルボニルメチルビシクロ [2. 2. 1] ヘプト-5-エン、2-ヒドロキシカルボニル-2-ビフェニルオキシカルボニルメチルビシクロ [2. 2. 1] ヘプト-5-エン、2-ヒドロキシカルボニル-2-ベンジルオキシカルボニルメチルビシクロ [2. 2. 1] ヘプト-5-エン、2-ヒドロキシカルボニル-2-ヒドロキシエトキシカルボニルメチルビシクロ [2. 2. 1] ヘプト-5-エン、2, 3-ジヒドロキシカルボニルビシクロ [2. 2. 1] ヘプト-5-エン、2-ヒドロキシカルボニル-3-メトキシカルボニルビシクロ [2. 2. 1] ヘプト-5-エン、2-ヒドロキシカルボニル-3-エトキシカルボニルビシクロ [2. 2. 1] ヘプト-5-エン、2-ヒドロキシカルボニル-3-プロポキシカルボニルビシクロ [2. 2. 1] ヘプト-5-エン、2-ヒドロキシカルボニル-3-ブトキシカルボニルビシクロ [2. 2. 1] ヘプト-5-エン、2-ヒドロキシカルボニル-

3-ペンチルオキシカルボニルビシクロ [2, 2, 1] ヘプト-5-エン、
2-ヒドロキシカルボニル-3-ヘキシルオキシカルボニルビシクロ [2,
2, 1] ヘプト-5-エン、2-ヒドロキシカルボニル-3-シクロヘキシ
ルオキシカルボニルビシクロ [2, 2, 1] ヘプト-5-エン、2-ヒドロ
キシカルボニル-3-フェノキシカルボニルビシクロ [2, 2, 1] ヘプト
-5-エン、2-ヒドロキシカルボニル-3-ナフチルオキシカルボニルビ
シクロ [2, 2, 1] ヘプト-5-エン、2-ヒドロキシカルボニル-3-
ビフェニルオキシカルボニルビシクロ [2, 2, 1] ヘプト-5-エン、2
-ヒドロキシカルボニル-3-ベンジルオキシカルボニルビシクロ [2, 2
, 1] ヘプト-5-エン、2-ヒドロキシカルボニル-3-ヒドロキシエト
キシカルボニルビシクロ [2, 2, 1] ヘプト-5-エン、2-ヒドロキシ
カルボニル-3-ヒドロキシカルボニルメチルビシクロ [2, 2, 1] ヘプ
ト-5-エン、3-メチル-2-ヒドロキシカルボニルビシクロ [2, 2,
1] ヘプト-5-エン、3-ヒドロキシメチル-2-ヒドロキシカルボニル
ビシクロ [2, 2, 1] ヘプト-5-エン、2-ヒドロキシカルボニルトリ
シクロ [5, 2, 1, 0^{2, 6}] デカ-3, 8-ジエン、4-ヒドロキシカルボ
ニルテトラシクロ [6, 2, 1, 1^{3, 6}, 0^{2, 7}] ドデカ-9-エン、4-メ
チル-4-ヒドロキシカルボニルテトラシクロ [6, 2, 1, 1^{3, 6}, 0^{2, 7}
] ドデカ-9-エン、4, 5-ジヒドロキシカルボニルテトラシクロ [6,
2, 1, 1^{3, 6}, 0^{2, 7}] ドデカ-9-エン、4-カルボキシメチル-4-ヒ
ドロキシカルボニルテトラシクロ [6, 2, 1, 1^{3, 6}, 0^{2, 7}] ドデカ-9
-エン、N-(ヒドロキシカルボニルメチル) ビシクロ [2, 2, 1] ヘプ
ト-5-エン-2, 3-ジカルボキシイミド、N-(ヒドロキシカルボニル
エチル) ビシクロ [2, 2, 1] ヘプト-5-エン-2, 3-ジカルボキシ
イミド、N-(ヒドロキシカルボニルペンチル) ビシクロ [2, 2, 1] ヘ
プト-5-エン-2, 3-ジカルボキシイミド、N-(ジヒドロキシカルボ
ニルエチル) ビシクロ [2, 2, 1] ヘプト-5-エン-2, 3-ジカルボ
キシイミド、N-(ジヒドロキシカルボニルプロピル) ビシクロ [2, 2,

1] ヘプト-5-エン-2, 3-ジカルボキシイミド、N-(ヒドロキシカルボニルフェネチル) ビシクロ [2. 2. 1] ヘプト-5-エン-2, 3-ジカルボキシイミド、N-(2-(4-ヒドロキシフェニル)-1-(ヒドロキシカルボニル) エチル) ビシクロ [2. 2. 1] ヘプト-5-エン-2, 3-ジカルボキシイミド、N-(ヒドロキシカルボニルフェニル) ビシクロ [2. 2. 1] ヘプト-5-エン-2, 3-ジカルボキシイミド等のカルボキシ基含有環状オレフィン; 2-(4-ヒドロキシフェニル) ビシクロ [2. 2. 1] ヘプト-5-エン、2-メチル-2-(4-ヒドロキシフェニル) ビシクロ [2. 2. 1] ヘプト-5-エン、4-(4-ヒドロキシフェニル) テトラシクロ [6. 2. 1. 1^{3, 6}, 0^{2, 7}] ドデカ-9-エン、4-メチル-4-(4-ヒドロキシフェニル) テトラシクロ [6. 2. 1. 1^{3, 6}, 0^{2, 7}] ドデカ-9-エン、2-ヒドロキシビシクロ [2. 2. 1] ヘプト-5-エン、2-ヒドロキシメチルビシクロ [2. 2. 1] ヘプト-5-エン、2-ヒドロキシエチルビシクロ [2. 2. 1] ヘプト-5-エン、2-メチル-2-ヒドロキシメチルビシクロ [2. 2. 1] ヘプト-5-エン、2, 3-ジヒドロキシメチルビシクロ [2. 2. 1] ヘプト-5-エン、2-(ヒドロキシエトキシカルボニル) ビシクロ [2. 2. 1] ヘプト-5-エン、2-メチル-2-(ヒドロキシエトキシカルボニル) ビシクロ [2. 2. 1] ヘプト-5-エン、2-(1-ヒドロキシ-1-トリフルオロメチル-2, 2, 2-トリフルオロエチル) ビシクロ [2. 2. 1] ヘプト-5-エン、2-(2-ヒドロキシ-2-トリフルオロメチル-3, 3, 3-トリフルオロプロピル) ビシクロ [2. 2. 1] ヘプト-5-エン、3-ヒドロキシトリシクロ [5. 2. 1. 0^{2, 6}] デカ-4, 8-ジエン、3-ヒドロキシメチルトリシクロ [5. 2. 1. 0^{2, 6}] デカ-4, 8-ジエン、4-ヒドロキシテトラシクロ [6. 2. 1. 1^{3, 6}, 0^{2, 7}] ドデカ-9-エン、4-ヒドロキシメチルテトラシクロ [6. 2. 1. 1^{3, 6}, 0^{2, 7}] ドデカ-9-エン、4, 5-ジヒドロキシメチルテトラシクロ [6. 2. 1. 1^{3, 6}, 0^{2, 7}] ドデカ-9-エン、4-(ヒドロキシエトキシカルボニル) テトラシク

ロ [6, 2, 1, 1^{3, 6}, 0^{2, 7}] ドデカ-9-エン、4-メチル-4-(ヒドロキシエトキシカルボニル) テトラシクロ [6, 2, 1, 1^{3, 6}, 0^{2, 7}] ドデカ-9-エン、N-(ヒドロキシエチル) ビシクロ [2, 2, 1] ヘプト-5-エン-2, 3-ジカルボキシイミド、N-(ヒドロキシフェニル) ビシクロ [2, 2, 1] ヘプト-5-エン-2, 3-ジカルボキシイミド、等の水酸基含有環状オレフィン等が挙げられる。これらのなかでも、得られる樹脂膜の密着性が高くなるという点より、カルボキシ基含有環状オレフィンが好ましく、4-ヒドロキシカルボニルテトラシクロ [6, 2, 1, 1^{3, 6}, 0^{2, 7}] ドデカ-9-エンが特に好ましい。これら単量体 (a) は、それぞれ単独で用いてもよく、2種以上を組み合わせ用いてもよい。

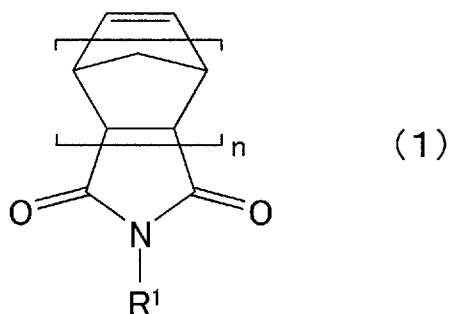
[0016] 環状オレフィン重合体 (A 1) 中における、単量体 (a) の単位の含有割合は、全単量体単位に対して、好ましくは10～90モル%である。単量体 (a) の単位の含有割合が前記範囲であることにより、本発明の感放射線樹脂組成物の感放射線性、現像時における溶解残渣の発生、極性溶剤への溶解性をよりバランスよく向上させることができる。

[0017] また、本発明で用いる環状オレフィン重合体 (A 1) は、プロトン性極性基を有する環状オレフィン単量体 (a) と、これと共重合可能な単量体 (b) とを共重合して得られる共重合体であってもよい。このような共重合可能な単量体としては、プロトン性極性基以外の極性基を有する環状オレフィン単量体 (b 1)、極性基を持たない環状オレフィン単量体 (b 2)、および環状オレフィン以外の単量体 (b 3) (以下、適宜、「単量体 (b 1)」、「単量体 (b 2)」、「単量体 (b 3)」という。) が挙げられる。

[0018] プロトン性極性基以外の極性基を有する環状オレフィン単量体 (b 1) としては、たとえば、N-置換イミド基、エステル基、シアノ基、酸無水物基またはハロゲン原子を有する環状オレフィンが挙げられる。

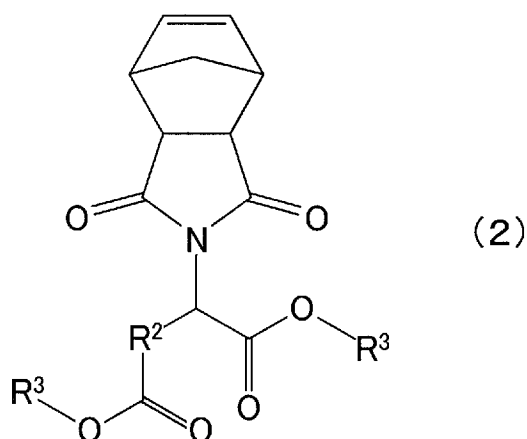
[0019] N-置換イミド基を有する環状オレフィンとしては、たとえば、下記式 (1) で表される単量体、または下記式 (2) で表される単量体が挙げられる。

[化1]



(上記式 (1) 中、 R^1 は水素原子もしくは炭素数 1 ～ 16 のアルキル基またはアリール基を表す。 n は 1 ないし 2 の整数を表す。)

[化2]



(上記式 (2) 中、 R^2 は炭素数 1 ～ 3 の 2 価のアルキレン基、 R^3 は、炭素数 1 ～ 10 の 1 価のアルキル基、または、炭素数 1 ～ 10 の 1 価のハロゲン化アルキル基を表す。)

[0020] 上記式 (1) 中において、 R^1 は炭素数 1 ～ 16 のアルキル基またはアリール基であり、アルキル基の具体例としては、メチル基、エチル基、 n -プロピル基、 n -ブチル基、 n -ペンチル基、 n -ヘキシル基、 n -ヘプチル基、 n -オクチル基、 n -ノニル基、 n -デシル基、 n -ウンデシル基、 n -ドデシル基、 n -トリデシル基、 n -テトラデシル基、 n -ペンタデシル基、 n -ヘキサデシル基等の直鎖アルキル基；シクロプロピル基、シクロブチル基、シクロペンチル基、シクロヘキシル基、シクロヘプチル基、シクロオクチル基、シクロノニル基、シクロデシル基、シクロウンデシル基、シクロ

ドデシル基、ノルボルニル基、ボルニル基、イソボルニル基、デカヒドロナフチル基、トリシクロデカニル基、アダマンチル基等の環状アルキル基；2-プロピル基、2-ブチル基、2-メチル-1-プロピル基、2-メチル-2-プロピル基、1-メチルブチル基、2-メチルブチル基、1-メチルペンチル基、1-エチルブチル基、2-メチルヘキシル基、2-エチルヘキシル基、4-メチルヘプチル基、1-メチルノニル基、1-メチルトリデシル基、1-メチルテトラデシル基などの分岐状アルキル基；などが挙げられる。また、アリール基の具体例としては、ベンジル基などが挙げられる。これらの中でも、耐熱性および極性溶剤への溶解性により優れることから、炭素数6～14のアルキル基およびアリール基が好ましく、炭素数6～10のアルキル基およびアリール基がより好ましい。炭素数が4以下であると極性溶剤への溶解性に劣り、炭素数が17以上であると耐熱性に劣り、さらに樹脂膜をパターン化した場合に、熱により溶融しパターンを消失してしまうという問題がある。

[0021] 上記式(1)で表される単量体の具体例としては、ビスクロ[2.2.1]ヘプト-5-エン-2,3-ジカルボキシイミド、N-フェニル-ビスクロ[2.2.1]ヘプト-5-エン-2,3-ジカルボキシイミド、N-メチルビスクロ[2.2.1]ヘプト-5-エン-2,3-ジカルボキシイミド、N-エチルビスクロ[2.2.1]ヘプト-5-エン-2,3-ジカルボキシイミド、N-プロピルビスクロ[2.2.1]ヘプト-5-エン-2,3-ジカルボキシイミド、N-ブチルビスクロ[2.2.1]ヘプト-5-エン-2,3-ジカルボキシイミド、N-シクロヘキシルビスクロ[2.2.1]ヘプト-5-エン-2,3-ジカルボキシイミド、N-アダマンチルビスクロ[2.2.1]ヘプト-5-エン-2,3-ジカルボキシイミド、N-(1-メチルブチル)-ビスクロ[2.2.1]ヘプト-5-エン-2,3-ジカルボキシイミド、N-(2-メチルブチル)-ビスクロ[2.2.1]ヘプト-5-エン-2,3-ジカルボキシイミド、N-(1-メチルペンチル)-ビスクロ[2.2.1]ヘプト-5-エン-2,3-ジカル

ボキシイミド、N-（2-メチルペンチル）-ビスクロ [2. 2. 1] ヘプト-5-エン-2, 3-ジカルボキシイミド、N-（1-エチルブチル）-ビスクロ [2. 2. 1] ヘプト-5-エン-2, 3-ジカルボキシイミド、N-（2-エチルブチル）-ビスクロ [2. 2. 1] ヘプト-5-エン-2, 3-ジカルボキシイミド、N-（1-メチルヘキシル）-ビスクロ [2. 2. 1] ヘプト-5-エン-2, 3-ジカルボキシイミド、N-（2-メチルヘキシル）-ビスクロ [2. 2. 1] ヘプト-5-エン-2, 3-ジカルボキシイミド、N-（3-メチルヘキシル）-ビスクロ [2. 2. 1] ヘプト-5-エン-2, 3-ジカルボキシイミド、N-（1-ブチルペンチル）-ビスクロ [2. 2. 1] ヘプト-5-エン-2, 3-ジカルボキシイミド、N-（2-ブチルペンチル）-ビスクロ [2. 2. 1] ヘプト-5-エン-2, 3-ジカルボキシイミド、N-（1-メチルヘプチル）-ビスクロ [2. 2. 1] ヘプト-5-エン-2, 3-ジカルボキシイミド、N-（2-メチルヘプチル）-ビスクロ [2. 2. 1] ヘプト-5-エン-2, 3-ジカルボキシイミド、N-（3-メチルヘプチル）-ビスクロ [2. 2. 1] ヘプト-5-エン-2, 3-ジカルボキシイミド、N-（4-メチルヘプチル）-ビスクロ [2. 2. 1] ヘプト-5-エン-2, 3-ジカルボキシイミド、N-（1-エチルヘキシル）-ビスクロ [2. 2. 1] ヘプト-5-エン-2, 3-ジカルボキシイミド、N-（2-エチルヘキシル）-ビスクロ [2. 2. 1] ヘプト-5-エン-2, 3-ジカルボキシイミド、N-（3-エチルヘキシル）-ビスクロ [2. 2. 1] ヘプト-5-エン-2, 3-ジカルボキシイミド、N-（1-プロピルペンチル）-ビスクロ [2. 2. 1] ヘプト-5-エン-2, 3-ジカルボキシイミド、N-（2-プロピルペンチル）-ビスクロ [2. 2. 1] ヘプト-5-エン-2, 3-ジカルボキシイミド、N-（1-メチルオクチル）-ビスクロ [2. 2. 1] ヘプト-5-エン-2, 3-ジカルボキシイミド、N-（2-メチルオクチル）-ビスクロ [2. 2. 1] ヘプト-5-エン-2, 3-ジカルボキシイミド、N-（3-メチルオクチル）-ビスクロ [2. 2. 1] ヘプト-5-エン-

2, 3-ジカルボキシイミド、N-(4-メチルオクチル)-ビスクロ [2. 2. 1] ヘプト-5-エン-2, 3-ジカルボキシイミド、N-(1-エチルヘプチル)-ビスクロ [2. 2. 1] ヘプト-5-エン-2, 3-ジカルボキシイミド、N-(2-エチルヘプチル)-ビスクロ [2. 2. 1] ヘプト-5-エン-2, 3-ジカルボキシイミド、N-(3-エチルヘプチル)-ビスクロ [2. 2. 1] ヘプト-5-エン-2, 3-ジカルボキシイミド、N-(4-エチルヘプチル)-ビスクロ [2. 2. 1] ヘプト-5-エン-2, 3-ジカルボキシイミド、N-(1-プロピルヘキシル)-ビスクロ [2. 2. 1] ヘプト-5-エン-2, 3-ジカルボキシイミド、N-(2-プロピルヘキシル)-ビスクロ [2. 2. 1] ヘプト-5-エン-2, 3-ジカルボキシイミド、N-(3-プロピルヘキシル)-ビスクロ [2. 2. 1] ヘプト-5-エン-2, 3-ジカルボキシイミド、N-(1-メチルノニル)-ビスクロ [2. 2. 1] ヘプト-5-エン-2, 3-ジカルボキシイミド、N-(2-メチルノニル)-ビスクロ [2. 2. 1] ヘプト-5-エン-2, 3-ジカルボキシイミド、N-(3-メチルノニル)-ビスクロ [2. 2. 1] ヘプト-5-エン-2, 3-ジカルボキシイミド、N-(4-メチルノニル)-ビスクロ [2. 2. 1] ヘプト-5-エン-2, 3-ジカルボキシイミド、N-(5-メチルノニル)-ビスクロ [2. 2. 1] ヘプト-5-エン-2, 3-ジカルボキシイミド、N-(1-エチルオクチル)-ビスクロ [2. 2. 1] ヘプト-5-エン-2, 3-ジカルボキシイミド、N-(2-エチルオクチル)-ビスクロ [2. 2. 1] ヘプト-5-エン-2, 3-ジカルボキシイミド、N-(3-エチルオクチル)-ビスクロ [2. 2. 1] ヘプト-5-エン-2, 3-ジカルボキシイミド、N-(4-エチルオクチル)-ビスクロ [2. 2. 1] ヘプト-5-エン-2, 3-ジカルボキシイミド、N-(1-メチルデシル)-ビスクロ [2. 2. 1] ヘプト-5-エン-2, 3-ジカルボキシイミド、N-(1-メチルドデシル)-ビスクロ [2. 2. 1] ヘプト-5-エン-2, 3-ジカルボキシイミド、N-(1-メチルウンデシル)-ビスクロ [2. 2. 1] ヘプト

ー5-エン-2, 3-ジカルボキシイミド、N-(1-メチルドデシル)-
 ビシクロ[2. 2. 1]ヘプト-5-エン-2, 3-ジカルボキシイミド、
 N-(1-メチルトリデシル)-ビシクロ[2. 2. 1]ヘプト-5-エン-
 2, 3-ジカルボキシイミド、N-(1-メチルトetraデシル)-ビシク
 ロ[2. 2. 1]ヘプト-5-エン-2, 3-ジカルボキシイミド、N-(
 1-メチルペンタデシル)-ビシクロ[2. 2. 1]ヘプト-5-エン-2
 , 3-ジカルボキシイミド、N-フェニルーテトラシクロ[6. 2. 1. 1³
 , 6. 0^{2, 7}]ドデカ-9-エン-4, 5-ジカルボキシイミド、N-(2, 4-
 ジメトキシフェニル)-テトラシクロ[6. 2. 1. 1^{3, 6}. 0^{2, 7}]ドデ
 カ-9-エン-4, 5-ジカルボキシイミド等が挙げられる。なお、これら
 はそれぞれ単独で用いてもよく、2種以上を組み合わせ用いてもよい。

[0022] 一方、上記式(2)において、R²は炭素数1~3の2価のアルキレン基で
 あり、炭素数1~3の2価のアルキレン基としては、メチレン基、エチレン
 基、プロピレン基およびイソプロピレン基が挙げられる。これらの中でも、
 重合活性が良好であるため、メチレン基およびエチレン基が好ましい。

[0023] また、上記式(2)において、R³は、炭素数1~10の1価のアルキル基
 、または、炭素数1~10の1価のハロゲン化アルキル基である。炭素数1
 ~10の1価のアルキル基としては、例えば、メチル基、エチル基、プロピ
 ル基、イソプロピル基、ブチル基、sec-ブチル基、tert-ブチル基
 、ヘキシル基およびシクロヘキシル基などが挙げられる。炭素数1~10の
 1価のハロゲン化アルキル基としては、例えば、フルオロメチル基、クロロ
 メチル基、ブromoメチル基、ジフルオロメチル基、ジクロロメチル基、ジフ
 ルオロメチル基、トリフルオロメチル基、トリクロロメチル基、2, 2, 2-
 ートリフルオロエチル基、ペンタフルオロエチル基、ヘプタフルオロプロピ
 ル基、パーフルオロブチル基およびパーフルオロペンチル基などが挙げられ
 る。これら中でも、極性溶剤への溶解性に優れるため、R³としては、メチル
 基またはエチル基が好ましい。

[0024] なお、上記式(1)、(2)で表される単量体は、たとえば、対応するア

ミンと、5-ノルボルネン-2,3-ジカルボン酸無水物とのイミド化反応により得ることができる。また、得られた単量体は、イミド化反応の反応液を公知の方法で分離・精製することにより効率よく単離できる。

[0025] エステル基を有する環状オレフィンとしては、例えば、2-アセトキシビシクロ[2.2.1]ヘプト-5-エン、2-アセトキシメチルビシクロ[2.2.1]ヘプト-5-エン、2-メトキシカルボニルビシクロ[2.2.1]ヘプト-5-エン、2-エトキシカルボニルビシクロ[2.2.1]ヘプト-5-エン、2-プロポキシカルボニルビシクロ[2.2.1]ヘプト-5-エン、2-ブトキシカルボニルビシクロ[2.2.1]ヘプト-5-エン、2-シクロヘキシルオキシカルボニルビシクロ[2.2.1]ヘプト-5-エン、2-メチル-2-メトキシカルボニルビシクロ[2.2.1]ヘプト-5-エン、2-メチル-2-エトキシカルボニルビシクロ[2.2.1]ヘプト-5-エン、2-メチル-2-プロポキシカルボニルビシクロ[2.2.1]ヘプト-5-エン、2-メチル-2-ブトキシカルボニルビシクロ[2.2.1]ヘプト-5-エン、2-メチル-2-シクロヘキシルオキシカルボニルビシクロ[2.2.1]ヘプト-5-エン、2-(2,2,2-トリフルオロエトキシカルボニル)ビシクロ[2.2.1]ヘプト-5-エン、2-メチル-2-(2,2,2-トリフルオロエトキシカルボニル)ビシクロ[2.2.1]ヘプト-5-エン、2-メトキシカルボニルトリシクロ[5.2.1.0^{2,6}]デカ-8-エン、2-エトキシカルボニルトリシクロ[5.2.1.0^{2,6}]デカ-8-エン、2-プロポキシカルボニルトリシクロ[5.2.1.0^{2,6}]デカ-8-エン、4-アセトキシテトラシクロ[6.2.1.1^{3,6}.0^{2,7}]ドデカ-9-エン、4-メトキシカルボニルテトラシクロ[6.2.1.1^{3,6}.0^{2,7}]ドデカ-9-エン、4-エトキシカルボニルテトラシクロ[6.2.1.1^{3,6}.0^{2,7}]ドデカ-9-エン、4-プロポキシカルボニルテトラシクロ[6.2.1.1^{3,6}.0^{2,7}]ドデカ-9-エン、4-ブトキシカルボニルテトラシクロ[6.2.1.1^{3,6}.0^{2,7}]ドデカ-9-エン、4-メチル-4-メトキシカルボニルテ

トラシクロ [6. 2. 1. 1^{3, 6}. 0^{2, 7}] ドデカ-9-エン、4-メチルー4-エトキシカルボニルテトラシクロ [6. 2. 1. 1^{3, 6}. 0^{2, 7}] ドデカ-9-エン、4-メチルー4-プロポキシカルボニルテトラシクロ [6. 2. 1. 1^{3, 6}. 0^{2, 7}] ドデカ-9-エン、4-メチルー4-ブトキシカルボニルテトラシクロ [6. 2. 1. 1^{3, 6}. 0^{2, 7}] ドデカ-9-エン、4-(2, 2, 2-トリフルオロエトキシカルボニル)テトラシクロ [6. 2. 1. 1^{3, 6}. 0^{2, 7}] ドデカ-9-エン、4-(2, 2, 2-トリフルオロエトキシカルボニル)テトラシクロ [6. 2. 1. 1^{3, 6}. 0^{2, 7}] ドデカ-9-エン等が挙げられる。

[0026] シアノ基を有する環状オレフィンとしては、例えば、4-シアノテトラシクロ [6. 2. 1. 1^{3, 6}. 0^{2, 7}] ドデカ-9-エン、4-メチルー4-シアノテトラシクロ [6. 2. 1. 1^{3, 6}. 0^{2, 7}] ドデカ-9-エン、4, 5-ジシアノテトラシクロ [6. 2. 1. 1^{3, 6}. 0^{2, 7}] ドデカ-9-エン、2-シアノビシクロ [2. 2. 1] ヘプト-5-エン、2-メチルー2-シアノビシクロ [2. 2. 1] ヘプト-5-エン、2, 3-ジシアノビシクロ [2. 2. 1] ヘプト-5-エン、等が挙げられる。

[0027] 酸無水物基を有する環状オレフィンとしては、例えば、テトラシクロ [6. 2. 1. 1^{3, 6}. 0^{2, 7}] ドデカ-9-エン-4, 5-ジカルボン酸無水物、ビシクロ [2. 2. 1] ヘプト-5-エン-2, 3-ジカルボン酸無水物、2-カルボキシメチルー2-ヒドロキシカルボニルビシクロ [2. 2. 1] ヘプト-5-エン無水物、等が挙げられる。

[0028] ハロゲン原子を有する環状オレフィンとしては、例えば、2-クロロビシクロ [2. 2. 1] ヘプト-5-エン、2-クロロメチルビシクロ [2. 2. 1] ヘプト-5-エン、2-(クロロフェニル)ビシクロ [2. 2. 1] ヘプト-5-エン、4-クロロテトラシクロ [6. 2. 1. 1^{3, 6}. 0^{2, 7}] ドデカ-9-エン、4-メチルー4-クロロテトラシクロ [6. 2. 1. 1^{3, 6}. 0^{2, 7}] ドデカ-9-エン等が挙げられる。

[0029] これら単量体 (b 1) は、それぞれ単独で用いてもよく、2種以上を組み

合わせて用いてもよい。

[0030] 極性基を持たない環状オレフィン単量体 (b 2) としては、ビシクロ [2. 2. 1] ヘプト-2-エン (「ノルボルネン」ともいう。)、5-エチル-ビシクロ [2. 2. 1] ヘプト-2-エン、5-ブチル-ビシクロ [2. 2. 1] ヘプト-2-エン、5-エチリデン-ビシクロ [2. 2. 1] ヘプト-2-エン、5-メチリデン-ビシクロ [2. 2. 1] ヘプト-2-エン、5-ビニル-ビシクロ [2. 2. 1] ヘプト-2-エン、トリシクロ [5. 2. 1. 0^{2, 6}] デカ-3, 8-ジエン (慣用名: ジシクロペンタジエン)、テトラシクロ [10. 2. 1. 0^{2, 11}. 0^{4, 9}] ペンタデカ-4, 6, 8, 13-テトラエン、テトラシクロ [6. 2. 1. 1^{3, 6}. 0^{2, 7}] ドデカ-4-エン (「テトラシクロドデセン」ともいう。)、9-メチル-テトラシクロ [6. 2. 1. 1^{3, 6}. 0^{2, 7}] ドデカ-4-エン、9-エチル-テトラシクロ [6. 2. 1. 1^{3, 6}. 0^{2, 7}] ドデカ-4-エン、9-メチリデン-テトラシクロ [6. 2. 1. 1^{3, 6}. 0^{2, 7}] ドデカ-4-エン、9-エチリデン-テトラシクロ [6. 2. 1. 1^{3, 6}. 0^{2, 7}] ドデカ-4-エン、9-ビニル-テトラシクロ [6. 2. 1. 1^{3, 6}. 0^{2, 7}] ドデカ-4-エン、9-プロペニル-テトラシクロ [6. 2. 1. 1^{3, 6}. 0^{2, 7}] ドデカ-4-エン、ペンタシクロ [9. 2. 1. 1^{3, 9}. 0^{2, 10}. 0^{4, 8}] ペンタデカ-5, 12-ジエン、シクロブテン、シクロペンテン、シクロペンタジエン、シクロヘキセン、シクロヘプテン、シクロオクテン、シクロオクタジエン、インデン、3a, 5, 6, 7a-テトラヒドロ-4, 7-メタノ-1H-インデン、9-フェニル-テトラシクロ [6. 2. 1. 1^{3, 6}. 0^{2, 7}] ドデカ-4-エン、テトラシクロ [9. 2. 1. 0^{2, 10}. 0^{3, 8}] テトラデカ-3, 5, 7, 12-テトラエン、ペンタシクロ [9. 2. 1. 1^{3, 9}. 0^{2, 10}. 0^{4, 8}] ペンタデカ-12-エン等が挙げられる。これら単量体 (b 2) は、それぞれ単独で用いてもよく、2種以上を組み合わせ用いてもよい。

[0031] 環状オレフィン以外の単量体 (b 3) の具体例としては、エチレン; プロピレン、1-ブテン、1-ペンテン、1-ヘキセン、3-メチル-1-ブテ

ン、3-メチル-1-ペンテン、3-エチル-1-ペンテン、4-メチル-1-ペンテン、4-メチル-1-ヘキセン、4,4-ジメチル-1-ヘキセン、4,4-ジメチル-1-ペンテン、4-エチル-1-ヘキセン、3-エチル-1-ヘキセン、1-オクテン、1-デセン、1-ドデセン、1-テトラデセン、1-ヘキサデセン、1-オクタデセン、1-エイコセン等の炭素数2~20の α -オレフィン；1,4-ヘキサジエン、1,5-ヘキサジエン、4-メチル-1,4-ヘキサジエン、5-メチル-1,4-ヘキサジエン、1,7-オクタジエン等の非共役ジエン、およびこれらの誘導体；等が挙げられる。これらの中でも、 α -オレフィンが好ましい。これら単量体（b3）は、それぞれ単独で用いてもよく、2種以上を組み合わせ用いてもよい。

[0032] これら単量体（b1）~（b3）のなかでも、本発明の効果がより一層顕著となるという観点より、プロトン性極性基以外の極性基を有する環状オレフィン単量体（b1）が好ましく、N-置換イミド基を有する環状オレフィンが特に好ましい。

[0033] 環状オレフィン重合体（A1）中における、共重合可能な単量体（b）の単位の含有割合は、全単量体単位に対して、好ましくは10~90モル%である。共重合可能な単量体（b）の単位の含有割合が少なすぎると、環状オレフィン重合体（A1）の極性溶剤への溶解性が不十分となるおそれがあり、多すぎると、本発明の感放射線樹脂組成物の感放射線性が不十分となったり、現像時に溶解残渣が発生したりするおそれがある。

[0034] なお、本発明においては、プロトン性極性基を有しない環状オレフィン系重合体に、公知の変性剤を利用してプロトン性極性基を導入することで、環状オレフィン重合体（A1）としてもよい。プロトン性極性基を有しない重合体は、上述した単量体（b1）および（b2）のうち少なくとも一種と、必要に応じて単量体（b3）とを任意に組み合わせ重合することによって得ることができる。

[0035] なお、本発明で用いる環状オレフィン重合体（A1）は、上述した単量体

を開環重合させた開環重合体であってもよいし、あるいは、上述した単量体を付加重合させた付加重合体であってもよいが、本発明の効果がより一層顕著になるという点より、開環重合体であることが好ましい。

[0036] 開環重合体は、プロトン性極性基を有する環状オレフィン単量体（a）および必要に応じて用いられる共重合可能な単量体（b）を、メタセシス反応触媒の存在下に開環メタセシス重合することにより製造することができる。製造方法としては、たとえば、国際公開第2010/110323号の[0039]～[0079]に記載されている方法等を用いることができる。一方、付加重合体は、プロトン性極性基を有する環状オレフィン単量体（a）および必要に応じて用いられる共重合可能な単量体（b）を、公知の付加重合触媒、例えば、チタン、ジルコニウムまたはバナジウム化合物と有機アルミニウム化合物とからなる触媒を用いて重合させて得ることができる。

[0037] また、本発明で用いる環状オレフィン重合体（A1）が、開環重合体である場合には、さらに水素添加反応を行い、主鎖に含まれる炭素－炭素二重結合が水素添加された水素添加物とすることが好ましい。環状オレフィン重合体（A1）が水素添加物である場合における、水素化された炭素－炭素二重結合の割合（水素添加率）は、通常50%以上であり、耐熱性の観点から、70%以上であるのが好ましく、90%以上であるのがより好ましく、95%以上であるのがさらに好ましい。

[0038] また、本発明で使用するアクリル樹脂（A2）は、特に限定されないが、アクリル基を有するカルボン酸、アクリル基を有するカルボン酸無水物、またはエポキシ基含有アクリレート化合物およびオキセタン基含有アクリレート化合物から選ばれる少なくとも1つを必須成分とする単独重合体または共重合体が好ましい。

[0039] アクリル基を有するカルボン酸の具体例としては、（メタ）アクリル酸〔アクリル酸および／またはメタクリル酸の意。以下、メチル（メタ）アクリレートなども同様。〕、クロトン酸、マイレン酸、フマル酸、シトラコン酸、メサコン酸、グルタコン酸、フタル酸モノー（2－（（メタ）アクリロイ

ルオキシ)エチル)、N-(カルボキシフェニル)マレイミド、N-(カルボキシフェニル)(メタ)アクリルアミド等が挙げられる。アクリル基を有するカルボン酸無水物の具体例としては、無水マレイン酸、シトラコン酸無水物等が挙げられる。

エポキシ基含有アクリレート化合物の具体例としては、アクリル酸グリシジル、メタクリル酸グリシジル、 α -エチルアクリル酸グリシジル、 α -n-プロピルアクリル酸グリシジル、 α -n-ブチルアクリル酸グリシジル、アクリル酸-3,4-エポキシブチル、メタクリル酸-3,4-エポキシブチル、アクリル酸-6,7-エポキシヘプチル、メタクリル酸-6,7-エポキシヘプチル、 α -エチルアクリル酸-6,7-エポキシヘプチル、アクリル酸-3,4-エポキシシクロヘキシルメチル、メタクリル酸-3,4-エポキシシクロヘキシルメチル等が挙げられる。

オキセタン基含有アクリレート化合物の具体例としては、(メタ)アクリル酸(3-メチルオキセタン-3-イル)メチル、(メタ)アクリル酸(3-エチルオキセタン-3-イル)メチル、(メタ)アクリル酸(3-メチルオキセタン-3-イル)エチル、(メタ)アクリル酸(3-エチルオキセタン-3-イル)エチル、(メタ)アクリル酸(3-クロロメチルオキセタン-3-イル)メチル、(メタ)アクリル酸(オキセタン-2-イル)メチル、(メタ)アクリル酸(2-メチルオキセタン-2-イル)メチル、(メタ)アクリル酸(2-エチルオキセタン-2-イル)メチル、(1-メチル-1-オキセタニル-2-フェニル)-3-(メタ)アクリレート、(1-メチル-1-オキセタニル)-2-トリフロロメチル-3-(メタ)アクリレート、および(1-メチル-1-オキセタニル)-4-トリフロロメチル-2-(メタ)アクリレート等が挙げられる。これらのうち、(メタ)アクリル酸、無水マレイン酸、(メタ)アクリル酸グリシジル、メタクリル酸-6,7-エポキシヘプチル等が好ましい。

[0040] アクリル樹脂(A2)は、不飽和カルボン酸、不飽和カルボン酸無水物およびエポキシ基含有不飽和化合物から選ばれる少なくとも一つと、その他の

アクリレート系単量体またはアクリレート以外の共重合可能な単量体との共重合体であってもよい。

[0041] その他のアクリレート系単量体としては、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、イソプロピル（メタ）アクリレート、ブチル（メタ）アクリレート、イソブチル（メタ）アクリレート、 t -ブチル（メタ）アクリレート、アミル（メタ）アクリレート、イソアミル（メタ）アクリレート、ヘキシル（メタ）アクリレート、ヘプチル（メタ）アクリレート、オクチル（メタ）アクリレート、イソオクチル（メタ）アクリレート、エチルヘキシル（メタ）アクリレート、ノニル（メタ）アクリレート、デシル（メタ）アクリレート、イソデシル（メタ）アクリレート、ウンデシル（メタ）アクリレート、ドデシル（メタ）アクリレート、ラウリル（メタ）アクリレート、ステアリル（メタ）アクリレート、イソステアリル（メタ）アクリレート等のアルキル（メタ）アクリレート；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-ヒドロキシプロピル（メタ）アクリレート、2-ヒドロキシブチル（メタ）アクリレート、3-ヒドロキシブチル（メタ）アクリレート、4-ヒドロキシブチル（メタ）アクリレート等のヒドロキシアルキル（メタ）アクリレート；フェノキシエチル（メタ）アクリレート、2-ヒドロキシ-3-フェノキシプロピル（メタ）アクリレート等のフェノキシアルキル（メタ）アクリレート；2-メトキシエチル（メタ）アクリレート、2-エトキシエチル（メタ）アクリレート、2-プロポキシエチル（メタ）アクリレート、2-ブトキシエチル（メタ）アクリレート、2-メトキシブチル（メタ）アクリレート等のアルコキシアルキル（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、エトキシジエチレングリコール（メタ）アクリレート、メトキシポリ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、ノニルフェノキシポリエチレングリコール（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、メトキシポリプロピレング

リコール（メタ）アクリレート、エトキシポリプロピレングリコール（メタ）アクリレート、ノニルフェノキシポリプロピレングリコール（メタ）アクリレート等のポリアルキレングリコール（メタ）アクリレート；シクロヘキシル（メタ）アクリレート、2-メチルシクロヘキシル（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、1-アダマンチル（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、トリシクロ[5.2.1.0^{2,6}]デカン-8-イル（メタ）アクリレート、トリシクロ[5.2.1.0^{2,6}]-3-デセン-8-イル（メタ）アクリレート、トリシクロ[5.2.1.0^{2,6}]-3-デセン-9-イル（メタ）アクリレート、ボルニル（メタ）アクリレート、イソボルニル（メタ）アクリレート等のシクロアルキル（メタ）アクリレート；フェニル（メタ）アクリレート、ナフチル（メタ）アクリレート、ビフェニル（メタ）アクリレート、ベンジル（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、5-テトラヒドロフルフリルオキシカルボニルペンチル（メタ）アクリレート、（メタ）アクリル酸ビニル、（メタ）アクリル酸アリル、（メタ）アクリル酸2-（2-ビニルオキシエトキシ）エチル、2-〔トリシクロ[5.2.1.0^{2,6}]デカン-8-イルオキシ〕エチル（メタ）アクリレート、2-〔トリシクロ[5.2.1.0^{2,6}]-3-デセン-8-イルオキシ〕エチル（メタ）アクリレート、2-〔トリシクロ[5.2.1.0^{2,6}]-3-デセン-9-イルオキシ〕エチル（メタ）アクリレート、 γ -ブチロラクトン（メタ）アクリレート、マレイミド、N-メチルマレイミド、N-エチルマレイミド、N-ブチルマレイミド、N-シクロヘキシルマレイミド、N-ベンジルマレイミド、N-フェニルマレイミド、N-（2,6-ジエチルフェニル）マレイミド、N-（4-アセチルフェニル）マレイミド、N-（4-ヒドロキシフェニル）マレイミド、N-（4-アセトキシフェニル）マレイミド、N-（4-ジメチルアミノ-3,5-ジニトロフェニル）マレイミド、N-（1-アニリノナフチル-4）マレイミド、N-〔4-（2-ベンズオキ

サゾリル) フェニル] マレイミド、N-(9-アクリジニル) マレイミド等；が挙げられる。これらのなかでも、メチル(メタ) アクリレート、ブチル(メタ) アクリレート、シクロヘキシル(メタ) アクリレート、2-メチルシクロヘキシル(メタ) アクリレート、ベンジル(メタ) アクリレート、トリシクロ[5.2.1.0^{2,6}] デカン-8-イル(メタ) アクリレート、N-フェニルマレイミドおよびN-シクロヘキシルマレイミド等が好ましい。

[0042] アクリレート以外の共重合可能な単量体としては、上記アクリル基を有するカルボン酸、アクリル基を有するカルボン酸無水物またはエポキシ基含有アクリレート化合物と共重合可能な化合物ならば特に制限はないが、例えば、ビニルベンジルメチルエーテル、ビニルグリシジルエーテル、スチレン、 α -メチルスチレン、ビニルトルエン、インデン、ビニルナフタレン、ビニルビフェニル、クロロスチレン、ブロモスチレン、クロロメチルスチレン、p-tert-ブトキシスチレン、p-ヒドロキシスチレン、p-ヒドロキシ- α -メチルスチレン、p-アセトキシスチレン、p-カルボキシスチレン、4-ヒドロキシフェニルビニルケトン、アクリロニトリル、メタクリロニトリル、(メタ) アクリルアミド、1,2-エポキシ-4-ビニルシクロヘキサン、イソブテン、ノルボルネン、ブタジエン、イソプレン等のラジカル重合性化合物が挙げられる。これらの化合物は、それぞれ単独で用いてもよく、2種以上を組み合わせ用いてもよい。上記単量体の重合方法は、常法に従えばよく、例えば、懸濁重合法、乳化重合法、溶液重合法等が採用される。

[0043] 本発明で用いるカルド樹脂(A3)は、カルド構造、すなわち、環状構造を構成している4級炭素原子に二つの環状構造が結合した骨格構造、を有する樹脂である。カルド構造の一般的なものはフルオレン環にベンゼン環が結合したものである。

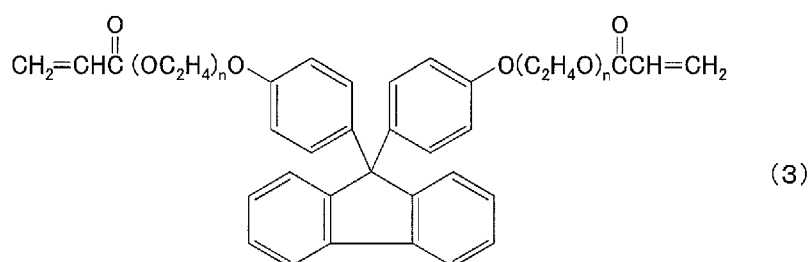
環状構造を構成している4級炭素原子に二つの環状構造が結合した骨格構造の具体例としては、フルオレン骨格、ビスフェノールフルオレン骨格、ビスアミノフェニルフルオレン骨格、エポキシ基を有するフルオレン骨格、ア

クリル基を有するフルオレン骨格等が挙げられる。

本発明で用いるカルド樹脂（A 3）は、このカルド構造を有する骨格がそれに結合している官能基間の反応等により重合して形成される。カルド樹脂（A 3）は、主鎖と嵩高い側鎖が一つの元素で繋がれた構造（カルド構造）をもち、主鎖に対してほぼ垂直方向に環状構造を有している。

[0044] カルド構造の一例として、エポキシグリシジルエーテル構造を有するカルド構造の例を、下記式（3）に示す。

[化3]



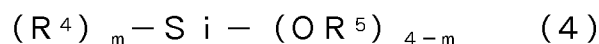
（上記式（3）中、nは0～10の整数である。）

[0045] カルド構造を有する単量体は、例えば、ビス（グリシジルオキシフェニル）フルオレン型エポキシ樹脂；ビスフェノールフルオレン型エポキシ樹脂とアクリル酸との縮合物；9，9－ビス（4－ヒドロキシフェニル）フルオレン、9，9－ビス（4－ヒドロキシー－3－メチルフェニル）フルオレン等のカルド構造含有ビスフェノール類；9，9－ビス（シアノメチル）フルオレン等の9，9－ビス（シアノアルキル）フルオレン類；9，9－ビス（3－アミノプロピル）フルオレン等の9，9－ビス（アミノアルキル）フルオレン類；等が挙げられる。

カルド樹脂（A 3）は、カルド構造を有する単量体を重合して得られる重合体であるが、その他の共重合可能な単量体との共重合体であってもよい。

上記単量体の重合方法は、常法に従えばよく、例えば、開環重合法や付加重合法等が採用される。

[0046] 本発明で用いるポリシロキサン（A 4）としては、特に限定されないが、好ましくは下記式（4）で表されるオルガノシランの1種または2種以上を混合、反応させることによって得られる重合体が挙げられる。



[0047] 上記式(4)中、 R^4 は水素原子、炭素数1～10のアルキル基、炭素数2～10のアルケニル基、または炭素数6～15のアリール基であり、複数の R^4 はそれぞれ同じであっても異なってもよい。なお、これらのアルキル基、アルケニル基、アリール基はいずれも置換基を有していてもよく、また置換基を有していない無置換体であってもよく、組成物の特性に応じて選択できる。アルキル基の具体例としては、メチル基、エチル基、*n*-プロピル基、イソプロピル基、*n*-ブチル基、*t*-ブチル基、*n*-ヘキシル基、*n*-デシル基、トリフルオロメチル基、2,2,2-トリフルオロエチル基、3,3,3-トリフルオロプロピル基、3-グリシドキシプロピル基、2-(3,4-エポキシシクロヘキシル)エチル基、3-アミノプロピル基、3-メルカプトプロピル基、3-イソシアネートプロピル基が挙げられる。アルケニル基の具体例としては、ビニル基、3-アクリロキシプロピル基、3-メタクリロキシプロピル基が挙げられる。アリール基の具体例としては、フェニル基、トリル基、*p*-ヒドロキシフェニル基、1-(*p*-ヒドロキシフェニル)エチル基、2-(*p*-ヒドロキシフェニル)エチル基、4-ヒドロキシ-5-(*p*-ヒドロキシフェニルカルボニルオキシ)ペンチル基、ナフチル基が挙げられる。

[0048] また、上記式(4)中、 R^5 は水素原子、炭素数1～6のアルキル基、炭素数1～6のアシル基、または炭素数6～15のアリール基であり、複数の R^5 はそれぞれ同じであっても異なってもよい。なお、これらのアルキル基、アシル基はいずれも置換基を有していてもよく、また置換基を有していない無置換体であってもよく、組成物の特性に応じて選択できる。アルキル基の具体例としては、メチル基、エチル基、*n*-プロピル基、イソプロピル基、*n*-ブチル基が挙げられる。アシル基の具体例としては、アセチル基が挙げられる。アリール基の具体例としてはフェニル基が挙げられる。

[0049] さらに、上記式(4)中、 m は0～3の整数であり、 $m=0$ の場合は4官能性シラン、 $m=1$ の場合は3官能性シラン、 $m=2$ の場合は2官能性シラ

ン、 $m = 3$ の場合は1官能性シランとなる。

[0050] 上記式(4)で表されるオルガノシランの具体例としては、テトラメトキシシラン、テトラエトキシシラン、テトラアセトキシシラン、テトラフェノキシシランなどの4官能性シラン；メチルトリメトキシシラン、メチルトリエトキシシラン、メチルトリイソプロポキシシラン、メチルトリ n -ブトキシシラン、エチルトリメトキシシラン、エチルトリエトキシシラン、エチルトリイソプロポキシシラン、エチルトリ n -ブトキシシラン、 n -プロピルトリメトキシシラン、 n -プロピルトリエトキシシラン、 n -ブチルトリメトキシシラン、 n -ブチルトリエトキシシラン、 n -ヘキシルトリメトキシシラン、 n -ヘキシルトリエトキシシラン、デシルトリメトキシシラン、ビニルトリメトキシシラン、ビニルトリエトキシシラン、3-メタクリロキシプロピルトリメトキシシラン、3-メタクリロキシプロピルトリエトキシシラン、3-アクリロキシプロピルトリメトキシシラン、フェニルトリメトキシシラン、フェニルトリエトキシシラン、 p -ヒドロキシフェニルトリメトキシシラン、1-(p -ヒドロキシフェニル)エチルトリメトキシシラン、2-(p -ヒドロキシフェニル)エチルトリメトキシシラン、4-ヒドロキシ-5-(p -ヒドロキシフェニルカルボニルオキシ)ペンチルトリメトキシシラン、トリフルオロメチルトリメトキシシラン、トリフルオロメチルトリエトキシシラン、3, 3, 3-トリフルオロプロピルトリメトキシシラン、3-アミノプロピルトリメトキシシラン、3-アミノプロピルトリエトキシシラン、3-グリシドキシプロピルトリメトキシシラン、2-(3, 4-エポキシシクロヘキシル)エチルトリメトキシシラン、3-メルカプトプロピルトリメトキシシランなどの3官能性シラン；ジメチルジメトキシシラン、ジメチルジエトキシシラン、ジメチルジアセトキシシラン、ジ n -ブチルジメトキシシラン、ジフェニルジメトキシシランなどの2官能性シラン；トリメチルメトキシシラン、トリ n -ブチルエトキシシランなどの1官能性シラン；が挙げられる。

これらのオルガノシランのうち、得られる樹脂膜の耐クラック性や硬度の

点から3官能性シランが好ましく用いられる。これらのオルガノシランは単独で使用しても、2種以上を組み合わせ使用してもよい。

[0051] 本発明で用いるポリシロキサン(A4)は、上述のオルガノシランを加水分解および部分縮合させることにより得られる。加水分解および部分縮合には一般的な方法を用いることができる。例えば、混合物に溶媒、水、必要に応じて触媒を添加し、加熱攪拌する。攪拌中、必要に応じて蒸留によって加水分解副生物(メタノールなどのアルコール)や縮合副生物(水)を留去してもよい。

[0052] 本発明で用いるポリイミド(A5)は、テトラカルボン酸無水物とジアミンを反応させて得たポリイミド前駆体を熱処理することで得ることができる。ポリイミドを得るための前駆体としては、ポリアミド酸、ポリアミド酸エステル、ポリイソイミド、ポリアミド酸スルホンアミド等が挙げられる。

[0053] 本発明で用いるポリイミド(A5)は公知の方法によって合成される。すなわち、テトラカルボン酸二無水物とジアミンとを選択的に組み合わせ、これらをN-メチル-2-ピロリドン、N,N-ジメチルアセトアミド、N,N-ジメチルホルムアミド、ジメチルスルホキシド、ヘキサメチルホスホロトリアミド、γ-ブチロラクトン、シクロペンタノン等の極性溶媒中で反応させる等、公知の方法によって合成される。

[0054] ジアミンを過剰に用いて重合した際、生成したポリイミド(A5)の末端アミノ基にカルボン酸無水物を反応させ、末端アミノ基を保護することができる。また、テトラカルボン酸無水物を過剰に用いて重合した際、生成したポリイミド(A5)の末端酸無水物基にアミン化合物を反応させ、末端酸無水物基を保護することもできる。

[0055] このようなカルボン酸無水物の例としてはフタル酸無水物、トリメリット酸無水物、無水マレイン酸、ナフタル酸無水物、水素化フタル酸無水物、メチル-5-ノルボルネン-2,3-ジカルボン酸無水物、無水イタコン酸、テトラヒドロフタル酸無水物等を、アミン化合物の例としてはアニリン、2-ヒドロキシアニリン、3-ヒドロキシアニリン、4-ヒドロキシアニリン

、2-エチルアニリン、3-エチルアニリン、4-エチルアニリン等を挙げることができる。

[0056] 本発明で使用するバインダー樹脂(A)の重量平均分子量(M_w)は、通常、1,000~1,000,000、好ましくは1,500~100,000、より好ましくは2,000~10,000の範囲である。

また、バインダー樹脂(A)の分子量分布は、重量平均分子量/数平均分子量(M_w/M_n)比で、通常、4以下、好ましくは3以下、より好ましくは2.5以下である。

バインダー樹脂(A)の重量平均分子量(M_w)や分子量分布(M_w/M_n)は、テトラヒドロフラン等の溶媒を溶離液としたゲル・パーミエーション・クロマトグラフィー(GPC)により、ポリスチレン換算値として求められる値である。

[0057] (キノンジアジド系の光酸発生剤(B))

本発明で用いるキノンジアジド系の光酸発生剤(B)は、紫外線や電子線等の放射線の照射により、酸を生じさせるキノンジアジド化合物である。本発明の感放射線樹脂組成物は、光酸発生剤として、キノンジアジド系の光酸発生剤(B)を含有するものであるため、通常、ポジ型の感放射線樹脂組成物として作用する。

[0058] 本発明で用いるキノンジアジド系の光酸発生剤(B)としては、たとえば、キノンジアジドスルホン酸ハライドとフェノール性水酸基を有する化合物とのエステル化合物を用いることができる。キノンジアジドスルホン酸ハライドの具体例としては、1,2-ナフトキノンジアジド-5-スルホン酸クロライド、1,2-ナフトキノンジアジド-4-スルホン酸クロライド、1,2-ベンゾキノンジアジド-5-スルホン酸クロライド等が挙げられる。フェノール性水酸基を有する化合物の代表例としては、1,1,3-トリス(2,5-ジメチル-4-ヒドロキシフェニル)-3-フェニルプロパン、4,4'-[1-[4-[1-[4-ヒドロキシフェニル]-1-メチルエチル]フェニル]エチリデン]ビスフェノール等が挙げられる。これら以外

のフェノール性水酸基を有する化合物としては、2, 3, 4-トリヒドロキシベンゾフェノン、2, 3, 4, 4'-テトラヒドロキシベンゾフェノン、2-ビス(4-ヒドロキシフェニル)プロパン、トリス(4-ヒドロキシフェニル)メタン、1, 1, 1-トリス(4-ヒドロキシ-3-メチルフェニル)エタン、1, 1, 2, 2-テトラキス(4-ヒドロキシフェニル)エタン、ノボラック樹脂のオリゴマー、フェノール性水酸基を1つ以上有する化合物とジシクロペンタジエンとを共重合して得られるオリゴマー等が挙げられる。これらの中でも、1, 2-ナフトキノンジアジド-5-スルホン酸クロライドとフェノール性水酸基を有する化合物との縮合物が好ましく、1, 2-ナフトキノンジアジド-5-スルホン酸クロライドと、1, 1, 3-トリス(2, 5-ジメチル-4-ヒドロキシフェニル)-3-フェニルプロパンとの縮合物がより好ましい。

[0059] 本発明の感放射線樹脂組成物中におけるキノンジアジド系の光酸発生剤(B)の含有量は、バインダー樹脂(A)100重量部に対して、好ましくは10~100重量部であり、より好ましくは15~70重量部、さらに好ましくは20~50重量部である。キノンジアジド系の光酸発生剤(B)の含有量をこの範囲とすることにより、本発明の感放射線樹脂組成物を用いて得られる樹脂膜の露光感度、焼成後の形状保持性、および透明性をよりバランスよく良好なものとすることができる。

[0060] ((メタ)アクリレート化合物(C))

本発明で用いる(メタ)アクリレート化合物(C)としては、(メタ)アクリル酸〔アクリル酸および／またはメタクリル酸の意。以下、同様。〕のエステル化合物であればよく、特に限定されないが、たとえば、単官能アクリレート、2官能アクリレート、3官能以上の多官能アクリレート、単官能メタクリレート、2官能メタクリレート、3官能以上の多官能メタクリレートが挙げられる。本発明においては、(メタ)アクリレート化合物(C)と、後述する光重合開始剤(D)とを併用することにより、本発明の感放射線樹脂組成物を用いて得られる樹脂膜を、基材に対する密着性に優れたものと

することができる。

[0061] 単官能アクリレートの具体例としては、メチルアクリレート、エチルアクリレート、*n*-プロピルアクリレート、グリシジルアクリレート、2-イソシアナトエチルアクリレート、2-アクリロキシエチルトリメトキシシラン、2-アクリロキシエチルトリエトキシシラン、3-アクリロキシプロピルトリメトキシシラン、3-アクリロキシプロピルメチルジメトキシシラン、3-アクリロキシプロピルトリエトキシシラン、4-アクリロキシブチルトリメトキシシラン、4-アクリロキシブチルトリエトキシシラン、(3-メチルー3-オキセタニル)メチルアクリレート、ジシクロペンテニルアクリレート（たとえば、製品名「FA-511AS」、日立化成社製）、ジシクロペンテニルオキシエチルアクリレート（たとえば、製品名「FA-512AS」、日立化成社製）、ジシクロペンタニルアクリレート（たとえば、製品名「FA-513AS」、日立化成社製）、ベンジルアクリレート（たとえば、製品名「FA-BZA」、日立化成社製）、ノニルフェノキシポリエチレングリコールアクリレート（たとえば、日立化成社製）、 β -カルボキシエチルアクリレート（たとえば、製品名「 β -CEA」、ダイセル・サイテック社製）、イソボルニルアクリレート（たとえば、製品名「IBOA」、ダイセル・サイテック社製、あるいは、製品名「ライトアクリレートIB-XA」、共栄化学社製）、オクチル／デシルアクリレート（たとえば、製品名「ODA-N」、ダイセル・サイテック社製）、エトキシ化フェニルアクリレート（たとえば、ダイセル・サイテック社製）、イソアミルアクリレート（たとえば、製品名「ライトアクリレートIAA」、共栄化学社製）、ラウリルアクリレート（たとえば、製品名「ライトアクリレートLA」、共栄化学社製）、ステアリルアクリレート（たとえば、製品名「ライトアクリレートSA」、共栄化学社製）、エトキシジエチレングリコールアクリレート（たとえば、製品名「ライトアクリレートECA」、共栄化学社製）、メトキシトリエチレングリコールアクリレート（たとえば、製品名「ライトアクリレートMTG-A」、共栄化学社製）、2-エチルヘキシル-

ジグルコールアクリレート（たとえば、製品名「ライトアクリレートEHDG-A」）、共栄化学社製）、メトキシポリエチレングリコールアクリレート（たとえば、製品名「ライトアクリレート130A」、共栄化学社製）、メトキシジプロピレングルコールアクリレート（たとえば、製品名「ライトアクリレートDPM-A」、共栄化学社製）、フェノキシエチルアクリレート（たとえば、製品名「ライトアクリレートPO-A」、共栄化学社製）、フェノキシジエチレングリコールアクリレート（たとえば、製品名「ライトアクリレートP2H-A」、共栄化学社製）、フェノキシポリエチレングリコールアクリレート（たとえば、製品名「ライトアクリレートP-200A」、共栄化学社製）、ノニルフェノールEO付加物アクリレート（たとえば、製品名「ライトアクリレートNP-4EA」、共栄化学社製）、テトラヒドロフルフリルアクリレート（たとえば、製品名「ライトアクリレートTHF-A」、共栄化学社製）、2-ヒドロキシエチルアクリレート（たとえば、製品名「ライトエステルHOA(N)」）、共栄化学社製）、2-ヒドロキシプロピルアクリレート（たとえば、製品名「ライトエステルHOP-A(N)」）、共栄化学社製）、2-ヒドロキシブチルアクリレート（たとえば、製品名「ライトアクリレートHOB-A」、共栄化学社製）、2-ヒドロキシ-3-フェノキシプロピルアクリレート（たとえば、製品名「エポキシエステルM-600A」、共栄化学社製）、2-アクリロイロキシエチルコハク酸（たとえば、製品名「HOA-MS(N)」）、共栄化学社製）、2-アクリロイロキシエチルヘキサヒドロフタル酸（たとえば、製品名「ライトアクリレートHOA-HH(N)」）、共栄化学社製）、2-アクリロイロキシエチルーフタル酸（たとえば、製品名「HOA-MPL(N)」）、共栄化学社製）、2-アクリロイロキシエチル-2-ヒドロキシエチルーフタル酸（たとえば、製品名「HOA-MPE(N)」）、共栄化学社製）、ネオペンチルグリコールアクリル酸-安息香酸エステル（たとえば、製品名「ライトアクリレートBA-104」、共栄化学社製）、2-アクリロイルオキシエチルアシッドフォスフェート（たとえば、製品名「ライトアクリレート

P-1A(N)」、共栄化学社製)、エトキシ化 α -フェニルフェノールアクリレート(たとえば、製品名「A-L E N-10」、新中村化学工業社製)、メトキシポリエチレングリコールアクリレート(たとえば、製品名「A M-90G」、新中村化学工業社製)、フェノキシポリエチレングリコールアクリレート(たとえば、製品名「A M P-20GY」、新中村化学工業社製)、2-アクリロイルオキシエチルサクシネート(たとえば、製品名「A-S A」、新中村化学工業社製)、イソステアリルアクリレート(たとえば、製品名「S-1800A」、新中村化学工業社製)、フェノールEO変性アクリレート(たとえば、製品名「アロニックスM-101A」、東亜合成社製)、 α -フェニルフェノールEO変性アクリレート(たとえば、製品名「アロニックスM-106」、東亜合成社製)、パラクミルフェノールEO変性アクリレート(たとえば、製品名「アロニックスM-110」、東亜合成社製)、ノニルフェノールEO変性アクリレート(たとえば、製品名「アロニックスM-111」、東亜合成社製)、2-エチルヘキシルEO変性アクリレート(たとえば、製品名「アロニックスM-120」、東亜合成社製)、N-アクリロイルオキシエチルヘキサヒドロフタルイミド(たとえば、製品名「アロニックスM-140」、東亜合成社製)、 ω -カルボキシーポリカプロラクトンモノアクリレート(たとえば、製品名「アロニックスM-5300」、東亜合成社製)、フタル酸モノヒドロキシエチルアクリレート(たとえば、製品名「アロニックスM-5400」、東亜合成社製)、2-ヒドロキシー3-フェノキシプロピルアクリレート(たとえば、製品名「アロニックスM-5700」、東亜合成社製)などが挙げられる。

[0062] また、2官能アクリレートの具体例としては、ノナンジオールジアクリレート(たとえば、製品名「F A-129AS」、日立化成社製)、ポリプロピレングリコールアクリレート(たとえば、日立化成社製)、EO変性ビスフェノールAジアクリレート(たとえば、製品名「F A-324A」、日立化成社製)、ジプロピレングリコールジアクリレート(たとえば、製品名「D P G D A」、ダイセル・サイテック社製)、1,6-ヘキサジオール

ジアクリレート（たとえば、製品名「HDDA」、ダイセル・サイテック社製）、トリプロピレングリコールジアクリレート（たとえば、製品名「TPGDA」、ダイセル・サイテック社製）、PO変性ネオペンチルグリコールジアクリレート（たとえば、製品名「EBECRYL 145」、ダイセル・サイテック社製）、変性ビスフェノールAジアクリレート（たとえば、製品名「EBECRYL 150」、ダイセル・サイテック社製）、トリシクロデカンジメタノールジアクリレート（たとえば、製品名「IRR 214-K」、ダイセル・サイテック社製）、PEG 400ジアクリレート（たとえば、製品名「PEG 400DA」、ダイセル・サイテック社製）、ネオペンチルグリコール・ヒドロキシピバリン酸エステルジアクリレート（たとえば、製品名「HPNDA」、ダイセル・サイテック社製）、トリエチレングリコールジアクリレート（たとえば、製品名「ライトアクリレート 3EG-A」、共栄化学社製）、PEGジ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（たとえば、製品名「ライトアクリレート PTMGA-250」、共栄化学社製）、ネオペンチルグリコールジアクリレート（たとえば、製品名「ライトアクリレート NP-A」、共栄化学社製）、3-メチル-1, 5-ペンタンジオールジアクリレート（たとえば、製品名「ライトアクリレート MPD-A」、共栄化学社製）、1, 6-ヘキサジオールジアクリレート（たとえば、製品名「ライトアクリレート 1, 6HX-A」、共栄化学社製）、1, 9-ノナンジオールジアクリレート（たとえば、製品名「ライトアクリレート 1, 9ND-A」、共栄化学社製）、2-メチル-1, 8-オクタンジオールジアクリレートと1, 9-ノナンジオールジアクリレートとの混合物（たとえば、製品名「ライトアクリレート MOD-A」、共栄化学社製）、ジメチロールトリシクロデカンジアクリレート（たとえば、製品名「ライトアクリレート DCP-A」、共栄化学社製）、ビスフェノールAのEO付加物ジアクリレート（たとえば、製品名「ライトアクリレート BP-4EAL」、共栄化学社製）、ビスフェノールAのPO付加物ジアクリレート（たとえば、製品名「ライトアクリレート BP-4PA」、共栄化学

社製)、ヒドロキシピバリン酸ネオペンチルグリコールアクリル酸付加物(たとえば、製品名「ライトアクリレートHP P-A」、共栄化学社製)、2-ヒドロキシ-3-アクリロイロキシプロピルメタクリレート(たとえば、製品名「701A」、新中村化学工業社製)、ポリエチレングリコールジアクリレート(たとえば、新中村化学工業社製)、プロポキシ化エトキシ化ビスフェノールAジアクリレート(たとえば、製品名「A-B1206PE」、新中村化学工業社製)、エトキシ化ビスフェノールAジアクリレート9,9-ビス[4-(2-アクリロイルオキシエトキシ)フェニル]フルオレン(たとえば、製品名「A-BPEF」、新中村化学工業社製)、プロポキシ化ビスフェノールAジアクリレート(たとえば、製品名「A-BPP-3」、新中村化学工業社製)、トリシクロデカンジメタノールジアクリレート(たとえば、製品名「A-DCP」、新中村化学工業社製)、1,6-ヘキサジオールジアクリレート(たとえば、製品名「A-HD-N」、新中村化学工業社製)、1,9-ノナンジオールジアクリレート(たとえば、製品名「A-NOD-N」、新中村化学工業社製)、ジプロピレングリコールジアクリレート(たとえば、製品名「APG-100」、新中村化学工業社製)、トリプロピレングリコールジアクリレート(たとえば、製品名「APG-200」、新中村化学工業社製)、ポリプロピレングリコールジ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(たとえば、新中村化学工業社製)、ビスフェノールF EO変性ジアクリレート(たとえば、製品名「アロニックスM-208」、東亜合成社製)、ビスフェノールA EO変性ジアクリレート(たとえば、製品名「アロニックスM-211B」、東亜合成社製)、イソシアヌル酸EO変性ジアクリレート(たとえば、製品名「アロニックスM-215」、東亜合成社製)、ポリプロピレングリコールジアクリレート(たとえば、製品名「アロニックスM-220」、東亜合成社製)、ポリエチレングリコールジアクリレート(たとえば、製品名「アロニックスM-240」、東亜合成社製)などが挙げられる。

[0063] また、3官能以上の多官能アクリレートの具体例として、トリス(2-ア

クリロイルオキシエチル) イソシアヌレート (たとえば、製品名「FA-731A」、日立化成社製)、ペンタエリスリトールトリアクリレート (3官能) (たとえば、製品名「PETIA」、ダイセル・サイテック社製)、トリメチロールプロパントリアクリレート (3官能) (たとえば、製品名「TMP TA」、ダイセル・サイテック社製)、トリメチロールプロパンエトキシトリアクリレート (3官能) (たとえば、製品名「TMPEOTA」、ダイセル・サイテック社製)、グリセリンプロポキシトリアクリレート (3官能) (たとえば、製品名「OTA 480」、ダイセル・サイテック社製)、ジペンタエリスリトールヘキサアクリレート (6官能) (たとえば、製品名「DPHA」、ダイセル・サイテック社製、あるいは、製品名「ライトアクリレートDPE-6A」、共栄化学社製、製品名「A-DPH」、新中村化学工業社製)、ペンタエリスリトールエトキシテトラアクリレート (4官能) (たとえば、製品名「EBECRYL 40」、ダイセル・サイテック社製)、トリメチロールプロパントリアクリレート (3官能) (たとえば、製品名「ライトアクリレートTMP-A」、共栄化学社製)、ペンタエリスリトールトリアクリレート (3官能) (たとえば、製品名「ライトアクリレートPE-3A」、共栄化学社製)、エトキシ化イソシアヌル酸トリアクリレート (3官能) (たとえば、製品名「A-9300」、新中村化学工業社製)、 ϵ -カプロラクトン変性トリス- (2-アクリロキシエチル) イソシアヌレート (3官能) (たとえば、製品名「A-9300-1CL」、新中村化学工業社製)、エトキシ化グリセリントリアクリレート (3官能) (たとえば、新中村化学工業社製)、ジトリメチロールプロパンテトラアクリレート (4官能) (たとえば、製品名「AD-TMP」、新中村化学工業社製)、エトキシ化ペンタエリスリトールテトラアクリレート (4官能) (たとえば、製品名「ATM-35E」、新中村化学工業社製)、ペンタエリスリトールテトラアクリレート (4官能) (たとえば、製品名「A-TMMT」、新中村化学工業社製)、ジペンタエリスリトールポリアクリレート (たとえば、製品名「A-9550」、新中村化学工業社製)、トリメチロールプロパン

PO変性トリアクリレート（3官能）（たとえば、製品名「アロニックスM-310」、東亜合成社製）、トリメチロールプロパンEO変性トリアクリレート（3官能）（たとえば、製品名「アロニックスM-350」、東亜合成社製）、イソシアヌル酸EO変性ジ／トリアクリレート（2官能と3官能の混合物であり、上述した2官能アクリレートにも該当する。）（たとえば、製品名「アロニックスM-313 ジ30-40%」、東亜合成社製）、ペンタエリスリトールトリ／テトラアクリレート（3官能と4官能の混合物）（たとえば、製品名「アロニックスM-305 トリ55-63%」、あるいは、製品名「アロニックスM-306 トリ65-70%」、東亜合成社製）、ジペンタエリスリトールペンタ／ヘキサアクリレート（5官能と6官能の混合物）（たとえば、製品名「アロニックスM-402 ペンタ30-40%」、東亜合成社製）、ジトリメチロールプロパンテトラアクリレート（4官能）（たとえば、製品名「アロニックスM-408」、東亜合成社製）、ジグリセリンEO変性アクリレート（たとえば、製品名「アロニックスM-460」、東亜合成社製）、多塩基酸変性アクリルオリゴマー（たとえば、製品名「アロニックスM-510」、東亜合成社製）などが挙げられる。

[0064] さらに、単官能メタクリレートの具体例として、メチルメタクリレート、エチルメタクリレート、n-プロピルメタクリレート、グリシジルメタクリレート、2-ヒドロキシエチルメタクリレート、2-イソシアナトエチルメタクリレート、イソボロニルメタアクリレート、2-メタクリロキシエチルトリメトキシシラン、2-メタクリロキシエチルトリエトキシシラン、3-メタクリロキシプロピルトリメトキシシラン、3-メタクリロキシプロピルメチルジメトキシシラン、3-メタクリロキシプロピルトリエトキシシラン、3-メタクリロキシメチルジエトキシシラン、4-メタクリロキシブチルトリメトキシシラン、4-メタクリロキシブチルトリエトキシシラン、ジシクロペンタニルオキシエチルメタクリレート（たとえば、製品名「FA-512M」、日立化成社製）、ジシクロペンタニルメタクリレート（たとえば、製品名「FA-513M」、日立化成社製）、ペンタメチルピペリジルメ

タクリレート（たとえば、製品名「FA-711MM」、日立化成社製）、テトラメチルピペリジルメタクリレート（たとえば、製品名「FA-712HM」、日立化成社製）、メトキシポリエチレングリコールメタクリレート（たとえば、日立化成社製）、ベンジルメタクリレート（たとえば、製品名「FA-BZM」、日立化成社製）、2-ヒドロキシ-3-アクリロイロキシプロピルメタクリレート（たとえば、製品名「ライトエステルG-201P」、共栄化学社製）、2-メタクリロイロキシエチルフタル酸（たとえば、製品名「CB-1」、新中村化学工業社製）、メトキシポリエチレングリコールメタクリレート、フェノキシエチレングリコールメタクリレート（たとえば、製品名「PHE-1G」、新中村化学工業社製）、ステアリルメタクリレート（たとえば、製品名「S」、新中村化学工業社製）、2-メタクリロイルオキシエチルサクシネート（たとえば、製品名「SA」、新中村化学工業社製）、3,4-エポキシシクロヘキシルメチルメタアクリレート（たとえば、製品名「サイクロマーM100」、ダイセル社製）などが挙げられる。

[0065] また、2官能メタクリレートの具体例として、1,4-ブタンジオールジメタクリレート（たとえば、製品名「FA-124M」、日立化成社製）、ネオペンチルグリコールジメタクリレート（たとえば、製品名「FA-125M」、日立化成社製）、ポリエチレングリコール#200ジメタクリレート（たとえば、製品名「FA-220M」、日立化成社製）、EO変性ビスフェノールAジメタクリレート（たとえば、製品名「FA-321M」、日立化成社製）、EO変性ポリプロピレングリコール#700ジメタクリレート（たとえば、製品名「FA-023M」、日立化成社製）、エチレングリコールジメタクリレート（たとえば、製品名「1G」、新中村化学工業社製）、ジエチレングリコールジメタクリレート（たとえば、製品名「2G」、新中村化学工業社製）、トリエチレングリコールジメタクリレート（たとえば、製品名「3G」、新中村化学工業社製）、ポリエチレングリコールジメタクリレート（たとえば、新中村化学工業社製）、2,2-ビス[4-(メ

タクリロキシエトキシ)フェニル]プロパン(たとえば、製品名「BPE-80N」、新中村化学工業社製)、エトキシ化ビスフェノールAジメタクリレート(たとえば、新中村化学工業社製)、トリシクロデカンジメタノールジメタクリレート(たとえば、製品名「DCP」、新中村化学工業社製)、1,10-デカンジオールジメタクリレート(たとえば、製品名「DOD-N」、新中村化学工業社製)、1,6-ヘキサジオールジメタクリレート(たとえば、製品名「HD-N」、新中村化学工業社製)、1,9-ノナンジオールジメタクリレート(たとえば、製品名「NOD-N」、新中村化学工業社製)、ネオペンチルグリコールジメタクリレート(たとえば、製品名「NPG」、新中村化学工業社製)、エトキシ化ポリプロピレングリコールジメタクリレート(たとえば、新中村化学工業社製)、グリセリンジメタクリレート(たとえば、製品名「701」、新中村化学工業社製)、ポリプロピレングリコールジメタクリレート(たとえば、新中村化学工業社製)などが挙げられる。

[0066] また、3官能以上の多官能メタクリレートの具体例として、トリメチロールプロパントリメタクリレート(たとえば、製品名「TMP T」、新中村化学工業社製)などが挙げられる。

[0067] 上記(メタ)アクリレート化合物(C)は、1種単独で、あるいは、2種以上組み合わせて用いることができるが、(メタ)アクリレート化合物(C)を配合することによる効果、すなわち、基材に対する密着性向上効果をより高めることができるという点より、2種以上の(メタ)アクリレート化合物(C)を組み合わせる用いることが好ましい。また、上記(メタ)アクリレート化合物(C)のなかでも、その添加効果、すなわち、基材に対する密着性向上効果をより高めることができるという点より、4官能以上の(メタ)アクリレートを用いることが好ましく、特に、4官能以上の(メタ)アクリレートと、1官能の(メタ)アクリレートとを組み合わせる用いることが特に好ましい。

[0068] 本発明の感放射線樹脂組成物中における(メタ)アクリレート化合物(C

）の含有量は、バインダー樹脂（A）100重量部に対して、好ましくは0.3～22重量部であり、より好ましくは0.5～19重量部、さらに好ましくは1～10重量部、特に好ましくは2～5重量部である。（メタ）アクリレート化合物（C）の含有量をこの範囲とすることにより、基材に対する密着性をより良好なものとすることができる。

[0069]（光重合開始剤（D））

本発明で用いる光重合開始剤（D）としては、光により化学反応を引き起こす化合物であればよく、特に限定されないが、好ましくは、光によりラジカルを発生し、これより化学反応を引き起こすラジカル発生型光重合開始剤が好ましく、特に、ラジカル発生型光重合開始剤のなかでも、400nm以下の波長の光に対する感度を有し、400nm以下の波長の光、具体的には、紫外線や電子線等の放射線を照射した場合に、ラジカルを発生し、化学反応を引き起こす化合物であることが好ましい。

[0070] このようなラジカル発生型光重合開始剤の具体例としては、ベンゾフェノン、*o*-ベンゾイル安息香酸メチル、4,4-ビス（ジメチルアミン）ベンゾフェノン、4,4-ビス（ジエチルアミン）ベンゾフェノン、 α -アミノアセトフェノン、4,4-ジクロロベンゾフェノン、4-ベンゾイル-4-メチルジフェニルケトン、ジベンジルケトン、フルオレノン、2,2-ジエトキシアセトフェノン、2,2-ジメトキシ-2-フェニルアセトフェノン、2-ヒドロキシ-2-メチルプロピオフェノン、*p*-*tert*-ブチルジクロロアセトフェノン、チオキサントン、2-メチルチオキサントン、2-クロロチオキサントン、2-イソプロピルチオキサントン、ジエチルチオキサントン、ベンジルジメチルケタール、ベンジルメトキシエチルアセタール、ベンゾインメチルエーテル、ベンゾインブチルエーテル、アントラキノン、2-*tert*-ブチルアントラキノン、2-アミルアントラキノン、 β -クロルアントラキノン、アントロン、ベンズアントロン、ジベンズスベロン、メチレンアントロン、4-アジドベンジルアセトフェノン、2,6-ビス（*p*-アジドベンジリデン）シクロヘキサン、2,6-ビス（*p*-アジド

ベンジリデン) - 4 - メチルシクロヘキサノン、2 - フェニル - 1, 2 - ブタジオン - 2 - (オ - メトキシカルボニル) オキシム、1 - フェニル - プロパジオン - 2 - (オ - エトキシカルボニル) オキシム、1, 3 - ジフェニル - プロパントリオン - 2 - (オ - エトキシカルボニル) オキシム、1 - フェニル - 3 - エトキシ - プロパントリオン - 2 - (オ - ベンゾイル) オキシム、ミヒラーケトン、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、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、ナフタレンスルホニルクロライド、キノリンスルホニルクロライド、n - フェニルチオアクリドン、4, 4 - アゾビスイソブチロニトリル、ジフェニルジスルフィド、ベンズチアゾールジスルフィド、トリフェニルホスフィン、カンファーキノン、N, N - オクタメチレンビスアクリジン、2 - (ジメチルアミノ) - 2 - [(4 - メチルフェニル)メチル] - 1 - [4 - (4 - モルホルニル) フェニル] - 1 - ブタノン (製品名「Irgacure 379EG」、BASF社製)、1 - ヒドロキシ - シクロヘキシル - フェニル - ケトン (製品名「IRGACURE 184」、BASF社製)、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 (製品名「IRGACURE 127」、BASF社製)、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 (製品名「IRGACURE 907」、BASF社製)、1, 7 - ビス (9 - アクリジル) - ヘプタン (ADEKA社製、N1717)、1, 2 - オクタジオン、1 - [4 - (フェニルチオ) -, 2 - (オ - ベンゾイルオキシム)] (BASF社製、OXE - 01)、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 - (オ - アセチルオキシム) (BASF社製、OXE - 02)、四塩化炭素、トリブロモフェニルスルホン、過酸化ベンゾイン、エオシン、メチレンブルー等の光還元性色素とアスコルビン酸やトリエタノールアミンのような還元剤との組み合わせ等が挙げられる。これらは、1種単独で、あるいは

、2種以上組み合わせて用いることができる。

[0071] 本発明の感放射線樹脂組成物中における光重合開始剤（D）の含有量は、バインダー樹脂（A）100重量部に対して、好ましくは0.3～8重量部であり、より好ましくは0.5～6重量部、さらに好ましくは0.7～4重量部である。光重合開始剤（D）の含有量をこの範囲とすることにより、基材に対する密着性をより良好なものとすることができる。

[0072] （架橋剤（E））

本発明の感放射線樹脂組成物は、上述したバインダー樹脂（A）、キノンジアジド系の光酸発生剤（B）、（メタ）アクリレート化合物（C）、および光重合開始剤（D）に加えて、架橋剤（E）をさらに含有していることが好ましい。架橋剤（E）としては、加熱により架橋剤分子間に架橋構造を形成するものや、バインダー樹脂（A）と反応して樹脂分子間に架橋構造を形成するものであり、具体的には、2以上の反応性基を有する化合物が挙げられる。このような反応性基としては、例えば、アミノ基、カルボキシ基、水酸基、エポキシ基、イソシアネート基が挙げられ、より好ましくはアミノ基、エポキシ基またはイソシアネート基であり、アミノ基またはエポキシ基が特に好ましい。

[0073] 架橋剤（E）の分子量は、特に限定されないが、通常、100～100,000、好ましくは300～50,000、より好ましくは500～10,000である。架橋剤（E）は、1種単独で、あるいは、2種以上組み合わせて用いることができる。

[0074] 架橋剤（E）の具体例としては、ヘキサメチレンジアミン等の脂肪族ポリアミン類；4,4'-ジアミノジフェニルエーテル、ジアミノジフェニルスルホン等の芳香族ポリアミン類；2,6-ビス（4'-アジドベンザル）シクロヘキサノン、4,4'-ジアジドジフェニルスルホン等のアジド類；ナイロン、ポリヘキサメチレンジアミンテレフタルアミド、ポリヘキサメチレンイソフタルアミド等のポリアミド類；N,N,N',N',N'',N''-（ヘキサアルコキシアルキル）メラミン等のメチロール基やイミ

ノ基等を有していてもよいメラミン類（製品名「サイメル303、サイメル325、サイメル370、サイメル232、サイメル235、サイメル272、サイメル212、マイコート506」{以上、サイテックインダストリーズ社製}等のサイメルシリーズ、マイコートシリーズ）；N，N'，N''，N'''－（テトラアルコキシアルキル）グリコールウリル等のメチロール基やイミノ基等を有していてもよいグリコールウリル類（製品名「サイメル1170」{以上、サイテックインダストリーズ社製}等のサイメルシリーズ）；エチレングリコールジ（メタ）アクリレート等のアクリレート化合物；ヘキサメチレンジイソシアネート系ポリイソシアネート、イソホレンジイソシアネート系ポリイソシアネート、トリレンジイソシアネート系ポリイソシアネート、水添ジフェニルメタンジイソシアネート等のイソシアネート系化合物；1，4－ジ（ヒドロキシメチル）シクロヘキサン、1，4－ジ（ヒドロキシメチル）ノルボルナン；1，3，4－トリヒドロキシシクロヘキサン；ビスフェノールA型エポキシ樹脂、ビスフェノールF型エポキシ樹脂、フェノールノボラック型エポキシ樹脂、クレゾールノボラック型エポキシ樹脂、ポリフェノール型エポキシ樹脂、環状脂肪族エポキシ樹脂、脂肪族グリシジルエーテル、エポキシアクリレート重合体等のエポキシ化合物；を挙げることができる。

[0075] また、エポキシ化合物の具体例としては、ジシクロペンタジエンを骨格とする3官能性のエポキシ化合物（製品名「XD-1000」、日本化薬社製）、2，2－ビス（ヒドロキシメチル）1－ブタノールの1，2－エポキシ－4－（2－オキシラニル）シクロヘキサン付加物（シクロヘキサン骨格および末端エポキシ基を有する15官能性の脂環式エポキシ樹脂、製品名「EHPE3150」、ダイセル化学工業社製）、エポキシ化3－シクロヘキセン－1，2－ジカルボン酸ビス（3－シクロヘキセニルメチル）修飾ε－カプロラクトン（脂肪族環状3官能性のエポキシ樹脂、製品名「エポリードGT301」、ダイセル化学工業社製）、エポキシ化ブタンテトラカルボン酸テトラキス（3－シクロヘキセニルメチル）修飾ε－カプロラクトン（脂肪

族環状4官能性のエポキシ樹脂、製品名「エポリードGT401」、ダイセル化学工業社製）等の脂環構造を有するエポキシ化合物；

[0076] 芳香族アミン型多官能エポキシ化合物（製品名「H-434」、東都化成工業社製）、クレゾールノボラック型多官能エポキシ化合物（製品名「EON-1020」、日本化薬社製）、フェノールノボラック型多官能エポキシ化合物（エピコート152、154、ジャパンエポキシレジン社製）、ナフタレン骨格を有する多官能エポキシ化合物（製品名EXA-4700、DIC株式会社製）、鎖状アルキル多官能エポキシ化合物（製品名「SR-TMP」、阪本薬品工業株式会社製）、多官能エポキシポリブタジエン（製品名「エポリードPB3600」、ダイセル化学工業社製）、グリセリンのグリシジルポリエーテル化合物（製品名「SR-GLG」、阪本薬品工業株式会社製）、ジグリセリンポリグリシジルエーテル化合物（製品名「SR-DGE」、阪本薬品工業株式会社製）、ポリグリセリンポリグリシジルエーテル化合物（製品名「SR-4GL」、阪本薬品工業株式会社製）等の脂環構造を有さないエポキシ化合物；を挙げることができる。

[0077] 本発明の感放射線性樹脂組成物中における架橋剤（E）の含有量は、格別制限されず、本発明の感放射線性樹脂組成物を用いて得られる樹脂膜に求められる耐熱性の程度を考慮して任意に設定すればよいが、バインダー樹脂（A）100重量部に対して、好ましくは3～70重量部、より好ましくは4～45重量部、さらに好ましくは5～25重量部である。架橋剤（E）が多すぎても少なすぎても耐熱性が低下する傾向がある。

[0078] （その他の配合剤）

本発明の感放射線性樹脂組成物には、さらに、溶剤が含有されていてもよい。溶剤としては、特に限定されず、樹脂組成物の溶剤として公知のもの、例えばアセトン、メチルエチルケトン、シクロペンタノン、2-ヘキサノン、3-ヘキサノン、2-ヘプタノン、3-ヘプタノン、4-ヘプタノン、2-オクタノン、3-オクタノン、4-オクタノンなどの直鎖のケトン類；n-プロピルアルコール、イソプロピルアルコール、n-ブチルアルコール、

シクロヘキサノールなどのアルコール類；エチレングリコールジメチルエーテル、エチレングリコールジエチルエーテル、ジオキサンなどのエーテル類；エチレングリコールモノメチルエーテル、エチレングリコールモノエチルエーテルなどのアルコールエーテル類；ギ酸プロピル、ギ酸ブチル、酢酸プロピル、酢酸ブチル、プロピオン酸メチル、プロピオン酸エチル、酪酸メチル、酪酸エチル、乳酸メチル、乳酸エチルなどのエステル類；セロソルブアセテート、メチルセロソルブアセテート、エチルセロソルブアセテート、プロピルセロソルブアセテート、ブチルセロソルブアセテートなどのセロソルブエステル類；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ブチルエーテルなどのプロピレングリコール類；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メチルエチルエーテルなどのジエチレングリコール類； γ -ブチロラクトン、 γ -バレロラクトン、 γ -カプロラクトン、 γ -カプリロラクトンなどの飽和 γ -ラクトン類；トリクロロエチレンなどのハロゲン化炭化水素類；トルエン、キシレンなどの芳香族炭化水素類；ジメチルアセトアミド、ジメチルホルムアミド、N-メチルアセトアミドなどの極性溶媒などが挙げられる。これらの溶剤は、単独でも2種以上を組み合わせ用いてもよい。溶剤の含有量は、バインダー樹脂（A）100重量部に対して、好ましくは10～10000重量部、より好ましくは50～5000重量部、さらに好ましくは100～1000重量部の範囲である。なお、樹脂組成物に溶剤を含有させる場合には、溶剤は、通常、樹脂膜形成後に除去されることとなる。

[0079] また、本発明の感放射線樹脂組成物は、本発明の効果が阻害されない範囲であれば、所望により、界面活性剤、酸性化合物、カップリング剤またはその誘導体、増感剤、潜在的酸発生剤、酸化防止剤、光安定剤、消泡剤、顔料

、染料、フィラー等のその他の配合剤；等を含含有していてもよい。

[0080] 界面活性剤は、ストリエーション（塗布筋あと）の防止、現像性の向上等の目的で使用される。界面活性剤の具体例としては、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ステアリルエーテル、ポリオキシエチレンオレイルエーテル等のポリオキシエチレンアルキルエーテル類；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ノニルフェニルエーテル等のポリオキシエチレンアリールエーテル類；ポリオキシエチレンジラウレート、ポリオキシエチレンジステアレート等のポリオキシエチレンジアルキルエステル類等のノニオン系界面活性剤；フッ素系界面活性剤；シリコン系界面活性剤；メタクリル酸共重合体系界面活性剤；アクリル酸共重合体系界面活性剤；等が挙げられる。

[0081] カップリング剤またはその誘導体は、感放射線樹脂組成物からなる樹脂膜と、半導体素子基板を構成する半導体層を含む各層との密着性をより高める効果を有する。カップリング剤またはその誘導体としては、ケイ素原子、チタン原子、アルミニウム原子、ジルコニウム原子から選ばれる1つの原子を有し、該原子に結合したヒドロカルビルオキシ基またはヒドロキシ基を有する化合物等が使用できる。

[0082] カップリング剤またはその誘導体としては、例えば、テトラアルコキシシラン類、トリアルコキシシラン類、ジアルコキシシラン類、ケイ素原子含有化合物、チタン原子含有化合物、アルミニウム原子含有化合物、ジルコニウム原子含有化合物、などが挙げられるが、これらのなかでも、トリアルコキシシラン類が好ましく、トリアルコキシシラン類の具体例としては、N-フェニル-3-アミノプロピルトリメトキシシラン、3-グリシドキシプロピルトリメトキシシランなどが挙げられる。

[0083] 増感剤の具体例としては、2H-ピリド-（3，2-b）-1，4-オキサジン-3（4H）-オン類、10H-ピリド-（3，2-b）-1，4-ベンゾチアジン類、ウラゾール類、ヒダントイン類、バルビツール酸類、グリシン無水物類、1-ヒドロキシベンゾトリアゾール類、アロキサン類、マ

レイミド類等が挙げられる。

[0084] 酸化防止剤としては、通常の重合体に使用されている、フェノール系酸化防止剤、リン系酸化防止剤、イオウ系酸化防止剤、ラクトン系酸化防止剤等が使用できる。例えば、フェノール類として、2, 6-ジ-*t*-ブチル-4-メチルフェノール、*p*-メトキシフェノール、スチレン化フェノール、*n*-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、2, 2'-メチレンビス(4-メチル-6-*t*-ブチルフェノール)、2-*t*-ブチル-6-(3'-*t*-ブチル-5'-メチル-2'-ヒドロキシベンジル)-4-メチルフェニルアクリレート、4, 4'-ブチリデンビス-(3-メチル-6-*t*-ブチルフェノール)、4, 4'-チオービス(3-メチル-6-*t*-ブチルフェノール)、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]、アルキル化ビスフェノール等を挙げることができる。リン系酸化防止剤としては、亜リン酸トリフェニル、亜リン酸トリス(ノニルフェニル)、イオウ系としては、チオジプロピオン酸ジラウリル等が挙げられる。

[0085] 光安定剤としては、ベンゾフェノン系、サリチル酸エステル系、ベンゾトリアゾール系、シアノアクリレート系、金属錯塩系等の紫外線吸収剤、ヒンダードアミン系(HALS)等、光により発生するラジカルを捕捉するもの等のいずれでもよい。これらのなかでも、HALSはピペリジン構造を有する化合物で、感放射線樹脂組成物に対し着色が少なく、安定性がよいため好ましい。具体的な化合物としては、ビス(2, 2, 6, 6-テトラメチル-4-ピペリジル)セバケート、1, 2, 2, 6, 6-ペンタメチル-4-ピペリジル/トリデシル1, 2, 3, 4-ブタンテトラカルボキシレート、ビス(1-オクチロキシ-2, 2, 6, 6-テトラメチル-4-ピペリジル)セバケート等が挙げられる。

[0086] 本発明の感放射線樹脂組成物の調製方法は、特に限定されず、感放射線樹脂組成物を構成する各成分を公知の方法により混合すればよい。

混合の方法は特に限定されないが、感放射線樹脂組成物を構成する各成分を溶剤に溶解または分散して得られる溶液または分散液を混合するのが好ましい。これにより、感放射線樹脂組成物は、溶液または分散液の形態で得られる。

[0087] 感放射線樹脂組成物を構成する各成分を溶剤に溶解または分散する方法は、常法に従えばよい。具体的には、攪拌子とマグネティックスターラーを使用した攪拌、高速ホモジナイザー、ディスパー、遊星攪拌機、二軸攪拌機、ボールミル、三本ロール等を使用して行なうことができる。また、各成分を溶剤に溶解または分散した後に、例えば、孔径が $0.5\mu\text{m}$ 程度のフィルター等を用いて濾過してもよい。

[0088] 本発明の感放射線樹脂組成物の固形分濃度は、通常、 $1\sim 70$ 重量%、好ましくは $5\sim 60$ 重量%、より好ましくは $10\sim 50$ 重量%である。固形分濃度がこの範囲にあれば、溶解安定性、塗布性や形成される樹脂膜の膜厚均一性、平坦性等が高度にバランスされ得る。

[0089] また、本発明の感放射線樹脂組成物における、Na、Mg、Al、K、Ca、Cr、Mn、FeおよびNiの含有割合は、感放射線樹脂組成物全体に対する重量比率で、好ましくは 500ppb 未満であり、より好ましくは 200ppb 未満、特に好ましくは 100ppb 未満である。

[0090] (樹脂膜)

本発明の樹脂膜は、上述した本発明の感放射線樹脂組成物を用いて得ることができる。本発明の樹脂膜としては、上述した本発明の感放射線樹脂組成物を基材上に形成させることによって得られるものが好ましい。

[0091] 基材としては、たとえば、プリント配線基板、シリコンウエハ基板、ソーダガラスなどのガラス基板、ポリエチレンナフタレートなどのプラスチック基板等を用いることができる。なかでも、タッチパネル構造を備えた表示装置に用いられるソーダガラス基板や、ポリエチレンナフタレート基板が好適に用いられる。

[0092] 樹脂膜を形成する方法としては、特に限定されず、例えば、塗布法やフィ

ルム積層法等の方法を用いることができる。

[0093] 塗布法は、例えば、感放射線樹脂組成物を塗布した後、加熱乾燥して溶剤を除去する方法である。感放射線樹脂組成物を塗布する方法としては、例えば、スプレー法、スピコート法、ロールコート法、ダイコート法、ドクターブレード法、回転塗布法、バー塗布法、スクリーン印刷法等の各種の方法を採用することができる。加熱乾燥条件は、各成分の種類や配合割合に応じて異なるが、通常、30～150℃、好ましくは60～120℃で、通常、0.5～90分間、好ましくは1～60分間、より好ましくは1～30分間で行なえばよい。

[0094] フィルム積層法は、感放射線樹脂組成物を、樹脂フィルムや金属フィルム等のBステージフィルム形成用基材上に塗布した後に加熱乾燥により溶剤を除去してBステージフィルムを得、次いで、このBステージフィルムを、積層する方法である。加熱乾燥条件は、各成分の種類や配合割合に応じて適宜選択することができるが、加熱温度は、通常、30～150℃であり、加熱時間は、通常、0.5～90分間である。フィルム積層は、加圧ラミネータ、プレス、真空ラミネータ、真空プレス、ロールラミネータ等の圧着機を用いて行なうことができる。

[0095] 樹脂膜の厚さとしては、特に限定されず、用途に応じて適宜設定すればよいが、樹脂膜が、たとえば、タッチパネル構造を備えた表示装置のタッチパネル構造部の保護膜や絶縁膜である場合には、樹脂膜の厚さは、好ましくは0.1～100μm、より好ましくは0.5～50μm、さらに好ましくは0.5～30μmである。

[0096] また、本発明の感放射線樹脂組成物が、架橋剤（E）を含むものである場合には、上記した塗布法またはフィルム積層法により形成した樹脂膜について、架橋反応を行なうことができる。このような架橋は、架橋剤（E）の種類に応じて適宜方法を選択すればよいが、通常、加熱により行なう。加熱方法は、例えば、ホットプレート、オーブン等を用いて行なうことができる。加熱温度は、通常、180～250℃であり、加熱時間は、樹脂膜の面積や

厚さ、使用機器等により適宜選択され、例えばホットプレートを用いる場合は、通常、5～60分間、オーブンをを用いる場合は、通常、30～90分間の範囲である。加熱は、必要に応じて不活性ガス雰囲気下で行ってもよい。不活性ガスとしては、酸素を含まず、かつ、樹脂膜を酸化させないものであればよく、例えば、窒素、アルゴン、ヘリウム、ネオン、キセノン、クリプトン等が挙げられる。これらの中でも窒素とアルゴンが好ましく、特に窒素が好ましい。特に、酸素含有量が0.1体積%以下、好ましくは0.01体積%以下の不活性ガス、特に窒素が好適である。これらの不活性ガスは、それぞれ単独で、または2種以上を組み合わせ用いることができる。

[0097] さらに、上述した感放射線樹脂組成物を用いて形成される樹脂膜について、必要に応じて、パターン化してもよい。樹脂膜をパターン化する方法としては、たとえば、パターン化前の樹脂膜を形成し、パターン化前の樹脂膜に活性放射線を照射して潜像パターンを形成し、次いで潜像パターンを有する樹脂膜に現像液を接触させることによりパターンを顕在化させる方法などが挙げられる。

[0098] 活性放射線としては、感放射線樹脂組成物に含有されるキノンジアジド系の光酸発生剤（B）を活性化させ、キノンジアジド系の光酸発生剤（B）を含む感放射線樹脂組成物のアルカリ可溶性を変化させることができるものであれば特に限定されない。具体的には、紫外線、g線やi線の単一波長の紫外線、KrFエキシマレーザー光、ArFエキシマレーザー光等の光線；電子線のような粒子線；等を用いることができる。これらの活性放射線を選択的にパターン状に照射して潜像パターンを形成する方法としては、常法に従えばよく、例えば、縮小投影露光装置等により、紫外線、g線、i線、KrFエキシマレーザー光、ArFエキシマレーザー光等の光線を所望のマスクパターンを介して照射する方法、または電子線等の粒子線により描画する方法等を用いることができる。活性放射線として光線を用いる場合は、単一波長光であっても、混合波長光であってもよい。照射条件は、使用する活性放射線に応じて適宜選択されるが、例えば、波長200～450nmの光線

を使用する場合、照射量は、通常 $10 \sim 1,000 \text{ mJ/cm}^2$ 、好ましくは $50 \sim 500 \text{ mJ/cm}^2$ の範囲であり、照射時間と照度に応じて決まる。このようにして活性放射線を照射した後、必要に応じ、樹脂膜を $60 \sim 130^\circ\text{C}$ 程度の温度で $1 \sim 2$ 分間程度加熱処理する。

[0099] 次に、パターン化前の樹脂膜に形成された潜像パターンを現像して顕在化させる。現像液としては、通常、アルカリ性化合物の水性溶液が用いられる。アルカリ性化合物としては、例えば、アルカリ金属塩、アミン、アンモニウム塩を使用することができる。アルカリ性化合物は、無機化合物であっても有機化合物であってもよい。これらの化合物の具体例としては、水酸化ナトリウム、水酸化カリウム、炭酸ナトリウム、ケイ酸ナトリウム、メタケイ酸ナトリウム等のアルカリ金属塩；アンモニア水；エチルアミン、*n*-プロピルアミン等の第一級アミン；ジエチルアミン、ジ-*n*-プロピルアミン等の第二級アミン；トリエチルアミン、メチルジエチルアミン等の第三級アミン；テトラメチルアンモニウムヒドロキシド、テトラエチルアンモニウムヒドロキシド、テトラブチルアンモニウムヒドロキシド、コリン等の第四級アンモニウム塩；ジメチルエタノールアミン、トリエタノールアミン等のアルコールアミン；ピロール、ピペリジン、1,8-ジアザビシクロ[5.4.0]ウンデカー7-エン、1,5-ジアザビシクロ[4.3.0]ノナー5-エン、*N*-メチルピロリドン等の環状アミン類；等が挙げられる。これらアルカリ性化合物は、それぞれ単独で、または2種以上を組み合わせる用いることができる。

[0100] アルカリ性化合物の水性溶液に用いられる水性媒体としては、水；メタノール、エタノール等の水溶性有機溶剤を使用することができる。アルカリ水性溶液は、界面活性剤等を適当量添加したものであってもよい。

潜像パターンを有する樹脂膜に現像液を接触させる方法としては、例えば、パドル法、スプレー法、ディッピング法等の方法が用いられる。現像は、通常、 $0 \sim 100^\circ\text{C}$ 、好ましくは $5 \sim 55^\circ\text{C}$ 、より好ましくは $10 \sim 30^\circ\text{C}$ の範囲で、通常、 $30 \sim 180$ 秒間の範囲で適宜選択される。

[0101] このようにして目的とするパターンが形成された樹脂膜は、必要に応じて、現像残渣を除去するために、リンス液でリンスすることができる。リンス処理の後、残存しているリンス液を圧縮空気や圧縮窒素により除去する。

[0102] 本発明において、樹脂膜は、パターン化した後に、架橋反応を行なうことができる。架橋は、上述した方法にしたがって行なえばよい。

[0103] (電子部品)

本発明の電子部品は、上述した本発明の樹脂膜を備えてなる。本発明の電子部品としては、特に限定されないが、各種電子部品が挙げられ、具体的には、タッチパレットやフレキシブル有機ELディスプレイなどのタッチパネル構造を備えた表示装置などが挙げられる。

[0104] 本発明の電子部品の一例としてのタッチパネル構造を備えた表示装置としては、特に限定されないが、ソーダガラス基板やポリエチレンナフタレートフィルム上に、絶縁膜を挟んで一対のITO電極などからなる電極層が配置されてなるものなどが挙げられ、この場合には、上述した本発明の樹脂膜は、電極層間に挟まれる絶縁膜や、タッチパネル構造を保護するための保護膜とすることができる。

[0105] 本発明の感放射線樹脂組成物は、バインダー樹脂(A)、キノンジアジド系の光酸発生剤(B)、(メタ)アクリレート化合物(C)、および光重合開始剤(D)を含有してなるものであるため、本発明の感放射線樹脂組成物を用いて得られる樹脂膜は、基材に対して高い密着性を示し、透明性、感光性および耐薬品性に優れたものであり、特に、本発明の感放射線樹脂組成物を用いて得られる樹脂膜は、ソーダガラス基板やポリエチレンナフタレートフィルムなどのタッチパネル構造を備えた表示装置に用いられる基材に対して、優れた密着性を示すものである。そのため、このような本発明の感放射線樹脂組成物を用いて得られる樹脂膜は、タッチパネル構造を備えた表示装置の絶縁膜や保護膜として、好適に用いることができる。

実施例

[0106] 以下に、実施例および比較例を挙げて、本発明についてより具体的に説明

する。各例中の「部」は、特に断りのない限り、重量基準である。

なお、各特性の定義および評価方法は、以下のとおりである。

[0107] <密着性>

ソーダガラス基板上に、感放射線性樹脂組成物をスピンコート法により塗布し、ホットプレートを用いて 110°C で2分間プリベークした。次いで、2.38重量%テトラメチルアンモニウムヒドロキシド水溶液を用いて、 23°C で30秒間現像処理を行った後、超純水で30秒間リンスした。次いで、 365 nm における光強度が $50\text{ mJ}/\text{cm}^2$ である紫外線を、300秒間、空气中で照射した。次いで、オーブンを用いて、窒素雰囲気において 230°C で30分間加熱するポストベークを行い、樹脂膜とソーダガラス基板とからなる樹脂膜付き基板を得た。なお、樹脂膜を形成する際には、ポストベークの後の膜厚が約 $2.0\text{ }\mu\text{m}$ となるようにスピンコート時の回転数を制御した。得られた樹脂膜付き基板を温度 80°C 、湿度85%の環境下にて24時間保管した後、表面－界面切削法（SAICAS法）により密着性（剥離強度）の試験を実施した。

具体的には、上記にて得られた樹脂膜付き基板について、樹脂膜部分にカッターで 1 mm 幅の切込みを入れ、切込みを入れた樹脂膜付き基板について、測定装置として、ダイプラ・ウィンテス社のサイカスDN-20型を用い、切刃（ 1.0 mm 幅、すくい角 20° 逃げ角 10° の単結晶ダイヤモンド製）にて、水平速度 $0.2\text{ }\mu\text{m}/\text{秒}$ 、垂直速度 $0.02\text{ }\mu\text{m}/\text{秒}$ で試料の切削を行い、切刃が樹脂膜とソーダガラス表面との界面まで切削したところで、垂直速度を $0\text{ }\mu\text{m}/\text{秒}$ として切刃を基板に平行に動かして平行力 $F_H[\text{N}]$ を測定した。そして、切刃の幅 $w[\text{m}]$ から剥離強度 P を「 $P[\text{N}/\text{m}] = F_H[\text{N}] / w[\text{m}]$ 」の計算式から求め、剥離強度 P を樹脂膜とソーダガラス基板との密着性の値とした。本実施例では、 $50\text{ N}/\text{m}$ 以上を良好とした。

[0108] <透明性>

上記密着性の評価と同様の方法で無アルカリガラス基板を用いて作製した

樹脂膜付き基板について、分光光度計（日本分光株式会社製、「紫外可視分光光度計V-560（製品名）」を用いて、波長400nm～700nmの範囲を1nm間隔で透過率の測定を行った。得られた400nm～700nmの範囲の全透過率の平均を透明性として観測した。なお、透明性は、以下の基準で評価した。

○：全透過率が95%以上

×：全透過率が95%未満

[0109] <耐薬品性>

上記密着性の評価に用いた樹脂膜付き基板を、溶剤としてのモノエタノールアミンとN-メチルピロリドンとの重量比7：3の混合液中に、65℃で5分間浸漬し、浸漬前後の樹脂膜の厚みの変化率を測定することで、耐薬品性の評価を行った。なお、浸漬前後の樹脂膜の厚みの変化率は、「浸漬前後の樹脂膜の厚みの変化率（%）＝（|浸漬後の樹脂膜の厚み－浸漬前の樹脂膜の厚み|／浸漬前の樹脂膜の厚み）×100」に従って算出した。また、耐薬品性は、以下の基準で評価した。

○：浸漬前後の樹脂膜の厚みの変化率が3.0%未満

△：浸漬前後の樹脂膜の厚みの変化率が3.0%以上、5.0%未満

×：浸漬前後の樹脂膜の厚みの変化率が5.0%以上

[0110] <露光感度>

ソーダガラス基板上に、感放射線性樹脂組成物をスピンコート法により塗布し、ホットプレートを用いて110℃で2分間プリベークして、膜厚2.6μmの樹脂膜を形成した。次いで、2.38重量%テトラメチルアンモニウムヒドロキシド水溶液を用いて、23℃で30秒間現像処理を行った後、超純水で30秒間リンスした。次いで、樹脂膜をパターンニングするために、5μmのコンタクトホールパターンを形成可能なマスクを用いて、100mJ/cm²から250mJ/cm²まで50mJ/cm²毎に露光量を変化させることにより、空気中にて、露光工程を行い、次いで、オーブンを用いて、窒素雰囲気において230℃で30分間加熱するポストベークを行うことに

より、露光量の異なるコンタクトホールパターンを有する樹脂膜と、ソーダガラス基板とからなる積層体を得た。

そして、光学顕微鏡を用いて、得られた積層体のコンタクトホール形成部分を観察し、各露光量で露光された部分の樹脂膜のコンタクトホールパターンの最長部の長さをそれぞれ測定した。そして、各露光量と、対応する露光量において形成された樹脂膜のコンタクトホールパターンの最長部の長さの関係から近似曲線を作成し、コンタクトホールパターンが $5\ \mu\text{m}$ となる時の露光量を算出し、その露光量を露光感度として算出した。コンタクトホールパターンが $5\ \mu\text{m}$ となる時の露光量が低いほど、低いエネルギーで、または短い時間でコンタクトホールを形成できることができるため、好ましい。

○：コンタクトホールパターンが $5\ \mu\text{m}$ となる時の露光量が、 $200\text{ mJ}/\text{cm}^2$ 未満

△：コンタクトホールパターンが $5\ \mu\text{m}$ となる時の露光量が、 $200\text{ mJ}/\text{cm}^2$ 以上、 $250\text{ mJ}/\text{cm}^2$ 未満

×：コンタクトホールパターンが $5\ \mu\text{m}$ となる時の露光量が、 $250\text{ mJ}/\text{cm}^2$ 以上

[0111] 《合成例1》

<環状オレフィン重合体(A-1)の調製>

N-フェニルービスクロ[2.2.1]ヘプト-5-エン-2,3-ジカルボキシイミド(NBPI)40モル%、および4-ヒドロキシカルボニルテトラシクロ[6.2.1.1^{3,6}.0^{2,7}]ドデカ-9-エン(TCDC)60モル%からなる単量体混合物100部、1,5-ヘキサジエン2.0部、(1,3-ジメシチルイミダゾリン-2-イリデン)(トリシクロヘキシルホスフィン)ベンジリデンルテニウムジクロリド(Org. Lett., 第1巻, 953頁, 1999年に記載された方法で合成した)0.02部、およびジエチレングリコールエチルメチルエーテル200部を、窒素置換したガラス製耐圧反応器に仕込み、攪拌しつつ80℃にて4時間反応させて重合反応液を得た。

[0112] そして、得られた重合反応液をオートクレーブに入れて、150℃、水素圧4MPaで、5時間攪拌して水素化反応を行い、環状オレフィン重合体（A-1）を含む重合体溶液を得た。得られた環状オレフィン重合体（A-1）の重合転化率は99.7%、ポリスチレン換算重量平均分子量は7,150、数平均分子量は4,690、分子量分布は1.52、水素添加率は、99.7%であった。また、得られた環状オレフィン重合体（A-1）の重合体溶液の固形分濃度は34.4重量%であった。

[0113] 《合成例2》

＜アクリル樹脂（A-2）の調製＞

スチレン20部、ブチルメタクリレート25部、2-エチルヘキシルアクリレート25部、メタクリル酸30部、2,2-アゾビスイソブチロニトリル0.5部、およびプロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート300部を窒素気流中で攪拌しながら80℃で5時間加熱した。得られた樹脂溶液をロータリーエバポレーターで濃縮し、固形分濃度35重量%のアクリル樹脂（A-2）の重合体溶液を得た。

[0114] 《実施例1》

バインダー樹脂（A）として、合成例1で得られた環状オレフィン重合体（A-1）の重合体溶液291部（環状オレフィン重合体（A-1）として100部）、キノンジアジド系の光酸発生剤（B）として、1,1,3-トリス（2,5-ジメチルー4-ヒドロキシフェニル）-3-フェニルプロパン（1モル）と1,2-ナフトキノンジアジド-5-スルホン酸クロライド（2.0モル）との縮合物（製品名「TS200」、東洋合成工業社製）32部、（メタ）アクリレート化合物（C）として、ジペンタエリスリトールペンタ／ヘキサアクリレート（製品名「アロニックスM-402 ペンタ30-40重量%」、東亜合成社製）3部、光重合開始剤（D）として、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（製品名「Irgacure127」、BASF社製）1部、架橋剤（E）として、エポキ

シ化ブタンテトラカルボン酸テトラキス（3-シクロヘキセニルメチル）修飾 ϵ -カプロラクトン（脂肪族環状4官能性のエポキシ樹脂、製品名「エポリードGT401」、ダイセル化学工業社製）10部、シリコン系界面活性剤（製品名「KP-341」、信越化学工業社製）0.03部、および、溶剤として、エチレングリコールエチルメチルエーテル270部を混合し、溶解させた後、孔径0.45 μm のポリテトラフルオロエチレン製フィルターでろ過して固形分濃度24.1重量%の感放射線樹脂組成物を調製した。

[0115] そして、上記にて得られた感放射線樹脂組成物を用いて、上記方法にしたがって、密着性、透明性、耐薬品性および露光感度の各評価を行った。結果を表1に示す。

[0116] 《実施例2～5》

（メタ）アクリレート化合物（C）としてのジペンタエリスリトールペンタ／ヘキサアクリレートの配合量を3部から、0.3部（実施例2）、1部（実施例3）、7部（実施例4）および15部（実施例5）に、それぞれ変更した以外は、実施例1と同様にして、固形分濃度23.7重量%、23.8重量%、24.6重量%および25.5重量%の感放射線樹脂組成物を調製し、同様に評価を行った。結果を表1に示す。

[0117] 《実施例6》

（メタ）アクリレート化合物（C）として、ジペンタエリスリトールペンタ／ヘキサアクリレート3部の代わりに、ペンタエリストリールトリ／テトラアクリレート（製品名「アロニックスM-305 トリ55-63重量%」、東亜合成社製）3部を使用した以外は、実施例1と同様にして、固形分濃度24.1重量%の感放射線樹脂組成物を調製し、同様に評価を行った。結果を表1に示す。

[0118] 《実施例7》

（メタ）アクリレート化合物（C）として、ジペンタエリスリトールペンタ／ヘキサアクリレート3部の代わりに、トリメチロールプロパントリアクリレート（製品名「アロニックスM-309」、東亜合成社製）3部を使用

した以外は、実施例 1 と同様に、固形分濃度 24.1 重量%の感放射線樹脂組成物を調製し、同様に評価を行った。結果を表 1 に示す。

[0119] 《実施例 8》

(メタ) アクリレート化合物 (C) として、ジペンタエリスリトールペンタ／ヘキサアクリレート 3 部の代わりに、ベンジルアクリレート (製品名「ファンクリル F A - B Z A」、日立化成社製) 3 部を使用した以外は、実施例 1 と同様に、固形分濃度 24.1 重量%の感放射線樹脂組成物を調製し、同様に評価を行った。結果を表 1 に示す。

[0120] 《実施例 9》

(メタ) アクリレート化合物 (C) として、ジペンタエリスリトールペンタ／ヘキサアクリレート 3 部に加えて、3-メタクリロキシプロピルトリメトキシシラン (製品名「K B M - 5 0 3」、信越化学工業社製) 2 部をさらに使用した以外は、実施例 1 と同様に、固形分濃度 24.3 重量%の感放射線樹脂組成物を調製し、同様に評価を行った。結果を表 1 に示す。

[0121] 《実施例 10》

(メタ) アクリレート化合物 (C) として、ジペンタエリスリトールペンタ／ヘキサアクリレート 3 部に加えて、3,4-エポキシシクロヘキシルメチルメタアクリレート (製品名「サイクロマー M 1 0 0」、ダイセル社製) 2 部をさらに使用した以外は、実施例 1 と同様に、固形分濃度 24.6 重量%の感放射線樹脂組成物を調製し、同様に評価を行った。結果を表 1 に示す。

[0122] 《実施例 11》

(メタ) アクリレート化合物 (C) として、ジペンタエリスリトールペンタ／ヘキサアクリレート 3 部に加えて、3-メタクリロキシプロピルトリメトキシシラン 2 部および 3,4-エポキシシクロヘキシルメチルメタアクリレート 2 部をさらに使用した以外は、実施例 1 と同様に、固形分濃度 24.6 重量%の感放射線樹脂組成物を調製し、同様に評価を行った。結果を表 1 に示す。

[0123] 《実施例 1 2, 1 3》

(メタ) アクリレート化合物 (C) としてのジペンタエリスリトールペンタ／ヘキサアクリレートの配合量を 3 部から、1 1 部 (実施例 1 2) および 1 8 部 (実施例 3) に、それぞれ変更した以外は、実施例 1 1 と同様にして、固形分濃度 2 5. 5 重量% および 2 6. 4 重量% の感放射線樹脂組成物を調製し、同様に評価を行った。結果を表 1 に示す。

[0124] 《実施例 1 4》

バインダー樹脂 (A) として、環状オレフィン重合体 (A-1) の重合体溶液 2 9 1 部の代わりに、合成例 2 で得られたアクリル樹脂 (A-2) の重合体溶液 2 8 5 部 (アクリル樹脂 (A-2) として 1 0 0 部) を使用した以外は、実施例 1 と同様にして、固形分濃度 2 4. 3 重量% の感放射線樹脂組成物を調製し、同様に評価を行った。結果を表 1 に示す。

[0125] 《比較例 1》

(メタ) アクリレート化合物 (C) としてのジペンタエリスリトールペンタ／ヘキサアクリレートを配合しなかった以外は、実施例 1 と同様にして、固形分濃度 2 3. 7 % の感放射線樹脂組成物を調製し、同様に評価を行った。結果を表 1 に示す。

[0126] 《比較例 2》

(メタ) アクリレート化合物 (C) としてのジペンタエリスリトールペンタ／ヘキサアクリレート、および光重合開始剤 (D) としての 2-ヒドロキシー-1-{4-[4-(2-ヒドロキシー-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-オンを配合しなかった以外は、実施例 1 と同様にして、固形分濃度 2 3. 6 % の感放射線樹脂組成物を調製し、同様に評価を行った。結果を表 1 に示す。

[0127] 《比較例 3》

光重合開始剤 (D) としての 2-ヒドロキシー-1-{4-[4-(2-ヒドロキシー-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-オンを配合しなかった以外は、実施例 1 と同様にして、固形

分濃度 2 3. 9 % の感放射線樹脂組成物を調製し、同様に評価を行った。結果を表 1 に示す。

[0128] [表1]

表 1	感放射線性樹脂組成物の組成	実 施 例														比 較 例		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	1	2	3
評価	環状オレフィン重合体 (A-1)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	アクリル樹脂 (A-2)														100			
	1,1,3-トリス(2,5-ジメチル-4-セドロキシフェニル)-3-フェニルプロパン(1-モル)と1,2-ナフトキノンジアジド-5-スルホン酸クロライド(2-モル)との混合物	82	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32
	ジベンタエリスリトールペンタノヘキサアクリレート	3	0.3	1	7	15				3	3	3	11	18	3			3
	ペンタエリスリトールトリメタアクリレート						3											
	トリメチロールプロパンジアクリレート							3										
	ベンジルアクリレート								3									
	3-メタクリロキシプロピルトリメタキシラン									2		2	2	2				
	3,4-エポキシジクロヘキシメチルメタアクリレート										2	2	2	2				
	2-ヒドロキシ-4-[4-(2-ヒドロキシ-2-メチルプロピオキシ)ベンジル]フェニル-2-メチルプロパン-1-オール	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
	エポキシ化ブタンテトラカルボン酸テトラキス-(3-シクロヘキセニルメチル)酸 ε-カプロラクトン	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
	密着性 (N/m)	141	79	122	118	92	135	103	68	224	185	243	141	85	101	22	23	34
	透明性	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	耐薬品性	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	露光感度	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

[0129] 表 1 に示すように、バインダー樹脂 (A)、キノンジアジド系の光酸発生

剤（B）、（メタ）アクリレート化合物（C）、および光重合開始剤（D）を含有してなる感放射線樹脂組成物を用いて得られる樹脂膜は、基材に対する密着性が高く、透明性、感光性および耐薬品性に優れたものであった（実施例1～14）。

[0130] 一方、（メタ）アクリレート化合物（C）または光重合開始剤（D）のいずれか一方、あるいは、両方を配合しなかった場合には、得られる樹脂膜は、基材に対する密着性が低く、たとえば、タッチパレットやフレキシブル有機ELディスプレイなどのタッチパネル構造を備えた表示装置の保護膜や、絶縁膜用途など、基材に対する密着性を要求される用途に適さないものであった（比較例1～3）。

請求の範囲

- [請求項1] バインダー樹脂（Ａ）、キノンジアジド系の光酸発生剤（Ｂ）、（メタ）アクリレート化合物（Ｃ）、および光重合開始剤（Ｄ）を含有してなる感放射線樹脂組成物。
- [請求項2] 前記バインダー樹脂（Ａ）１００重量部に対する、前記（メタ）アクリレート化合物（Ｃ）の含有割合が、０．３～２２重量部である請求項１に記載の感放射線樹脂組成物。
- [請求項3] 前記バインダー樹脂（Ａ）は、プロトン性極性基を有する環状オレフィン重合体（Ａ１）、アクリル樹脂（Ａ２）、カルド樹脂（Ａ３）、ポリシロキサン（Ａ４）またはポリイミド（Ａ５）である、請求項１または２に記載の感放射線樹脂組成物。
- [請求項4] 前記光重合開始剤（Ｄ）は、ラジカル発生型光重合開始剤であり、前記光重合開始剤（Ｄ）の含有量は、前記バインダー樹脂（Ａ）１００重量部に対して０．３～８重量部である、請求項１～３のいずれかに記載の感放射線樹脂組成物。
- [請求項5] 前記（メタ）アクリレート化合物（Ｃ）が、少なくとも４官能以上の（メタ）アクリレートを含む、請求項１～４のいずれかに記載の感放射線樹脂組成物。
- [請求項6] 前記（メタ）アクリレート化合物（Ｃ）が、４官能以上の（メタ）アクリレートと、１官能の（メタ）アクリレートとの組み合わせである、請求項５に記載の感放射線樹脂組成物。
- [請求項7] 架橋剤（Ｅ）をさらに含む、請求項１～６のいずれかに記載の感放射線樹脂組成物。
- [請求項8] 請求項１～７のいずれかに記載の感放射線樹脂組成物を用いて得られる樹脂膜。
- [請求項9] 請求項８に記載の樹脂膜を備える電子部品。
- [請求項10] 請求項８に記載の樹脂膜からなる絶縁膜および／または保護膜を備える、タッチパネル構造を備えた表示装置。

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/072110

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G03F7/023(2006.01)i, G03F7/004(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)

G03F7/023, G03F7/004

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

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2014 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2014

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	JP 2011-090163 A (JSR Corp.), 06 May 2011 (06.05.2011), claims; paragraphs [0130] to [0131], examples 9, 11 (Family: none)	1, 3-5, 7-9 10
X Y	JP 2006-251009 A (Chisso Corp., Chisso Petrochemical Corp.), 21 September 2006 (21.09.2006), claims; paragraphs [0043] to [0044], [0047]; paragraphs [0059] to [0071], examples 1 to 21 (Family: none)	1-5, 7-9 10



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
11 September, 2014 (11.09.14)

Date of mailing of the international search report
22 September, 2014 (22.09.14)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/072110

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 2010-197568 A (Tokyo Ohka Kogyo Co., Ltd.), 09 September 2010 (09.09.2010), claims; paragraphs [0120] to [0127], examples 1 to 9; examples 11 to 12 & KR 10-2010-0097007 A	1, 3-9 10
X	JP 2002-184043 A (Victor Company of Japan, Ltd.), 28 June 2002 (28.06.2002), paragraph [0068]; fig. 11, 12 & US 2002/0071929 A1 & EP 1225476 A1	1-2, 4, 7-8
X	JP 2002-148789 A (Fuji Photo Film Co., Ltd.), 22 May 2002 (22.05.2002), claims; paragraph [0172] (Family: none)	1, 3-5, 8
Y	WO 2011/078106 A1 (Toray Industries, Inc.), 30 June 2011 (30.06.2011), claims; paragraphs [0144] to [0148]; fig. 2 & US 2012/0237873 A1 & CN 102667625 A & SG 181913 A1 & KR 10-2012-0102090 A & TW 201131293 A1	10
Y	WO 2011/142391 A1 (Nissan Chemical Industries, Ltd.), 17 November 2011 (17.11.2011), claims; paragraph [0150] & CN 102934028 A & KR 10-2013-0106280 A & TW 201209518 A1	10
A	JP 2009-223293 A (JSR Corp.), 01 October 2009 (01.10.2009), claims & KR 10-2009-0089802 A & CN 101515113 A & TW 200941144 A1	1-10
A	JP 2005-500573 A (Dongjin Semichem Co., Ltd.), 06 January 2005 (06.01.2005), claims & WO 2003/017001 A1 & KR 10-2003-0016505 A & CN 1543591 A	1-10

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C）） Int.Cl. G03F7/023(2006.01)i, G03F7/004(2006.01)i			
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C）） Int.Cl. G03F7/023, G03F7/004			
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 1971-2014年 日本国実用新案登録公報 1996-2014年 日本国登録実用新案公報 1994-2014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	JP 2011-090163 A（J S R株式会社）2011.05.06, 【特許請求の範囲】、【0130】－【0131】実施例9, 11 （ファミリーなし）	1, 3-5, 7-9 10	
X Y	JP 2006-251009 A（チッソ株式会社, チッソ石油化学株式会社） 2006.09.21, 【特許請求の範囲】、【0043】－【0044】、 【0047】、【0059】－【0071】実施例1－21 （ファミリーなし）	1-5, 7-9 10	
☒ 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 11.09.2014		国際調査報告の発送日 22.09.2014	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（I S A / J P） 郵便番号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） 倉持 俊輔 電話番号 03-3581-1101 内線 3231	2H 3209

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリ*	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 2010-197568 A (東京応化工業株式会社) 2010.09.09, 【特許請求の範囲】、【0120】－【0127】実施例1－9, 実施例11－12 & KR 10-2010-0097007 A	1, 3-9 10
X	JP 2002-184043 A (日本ビクター株式会社) 2002.06.28, 【0068】、【図11】、【図12】 & US 2002/0071929 A1 & EP 1225476 A1	1-2, 4, 7-8
X	JP 2002-148789 A (富士写真フイルム株式会社) 2002.05.22, 【特許請求の範囲】、【0172】 (ファミリーなし)	1, 3-5, 8
Y	WO 2011/078106 A1 (東レ株式会社) 2011.06.30, 請求の範囲, [0144]－[0148], [図2] & US 2012/0237873 A1 & CN 102667625 A & SG 181913 A1 & KR 10-2012-0102090 A & TW 201131293 A1	10
Y	WO 2011/142391 A1 (日産化学工業株式会社) 2011.11.17, 請求の範囲, [0150] & CN 102934028 A & KR 10-2013-0106280 A & TW 201209518 A1	10
A	JP 2009-223293 A (J S R株式会社) 2009.10.01, 【特許請求の範囲】 & KR 10-2009-0089802 A & CN 101515113 A & TW 200941144 A1	1-10
A	JP 2005-500573 A (ドウジン セミケム カンパニー リミテッド) 2005.01.06, 【特許請求の範囲】 & WO 2003/017001 A1 & KR 10-2003-0016505 A & CN 1543591 A	1-10