

(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
2012年6月28日(28.06.2012)



(10) 国際公開番号
WO 2012/086610 A1

- (51) 国際特許分類:
G03F 7/004 (2006.01) *H05B 33/12* (2006.01)
G02B 5/20 (2006.01) *H05B 33/22* (2006.01)
H01L 51/50 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/079420
- (22) 国際出願日: 2011年12月19日(19.12.2011)
- (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 2010-283376 2010年12月20日(20.12.2010) JP
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 旭硝子株式会社(ASAHI GLASS COMPANY, LIMITED) [JP/JP]; 〒1008405 東京都千代田区丸の内一丁目5番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 高橋 秀幸 (TAKAHASHI, Hideyuki) [JP/JP]; 〒1008405 東京都千代田区丸の内一丁目5番1号 旭硝子株式会社内 Tokyo (JP). 石関 健二 (ISHIZEKI, Kenji) [JP/JP]; 〒1008405 東京都千代田区丸の内一丁目5番1号 旭硝子株式会社内 Tokyo (JP). 川島 正行 (KAWASHIMA, Masayuki) [JP/JP]; 〒1008405 東京都千代田区丸の内一丁目5番1号 旭硝子

株式会社内 Tokyo (JP). 小尾 正樹 (OBI, Masaki) [JP/JP]; 〒1008405 東京都千代田区丸の内一丁目5番1号 旭硝子株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 泉名 謙治, 外 (SENMYO, Kenji et al.); 〒1010035 東京都千代田区神田紺屋町17番地 S I A 神田スクエア4階 Tokyo (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, 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, IS, JP, KE, KG, KM, 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, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, 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, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーロシヤ (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, 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),

[続葉有]

(54) Title: PHOTSENSITIVE RESIN COMPOSITION, PARTITION WALL, COLOR FILTER, AND ORGANIC EL ELEMENT

(54) 発明の名称: 感光性樹脂組成物、隔壁、カラーフィルタおよび有機EL素子

[図1]

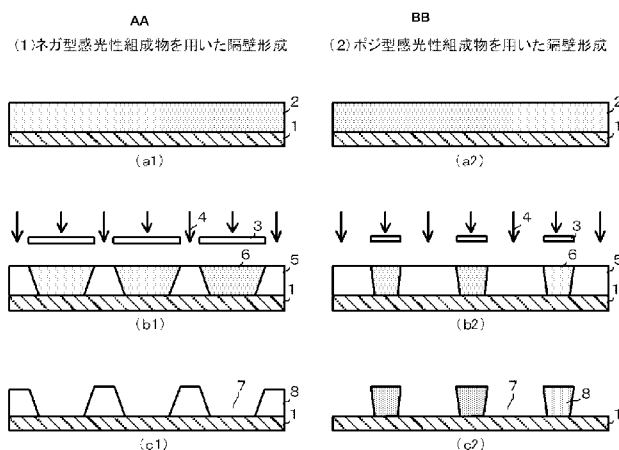


FIG. 1:
AA Partition wall formation using negative photosensitive composition
BB Partition wall formation using positive photosensitive composition

(57) Abstract: Provided is a photosensitive resin composition for forming a partition wall by a photolithography method, which is capable of forming a pattern with high resolution by improving adhesion of the pattern during the development. Also provided are: a partition wall which is formed as a pattern with high resolution; a color filter with high resolution, which uses the partition wall; and an organic EL element which uses the partition wall. Specifically provided are: a photosensitive resin composition for forming a partition wall by a photolithography method, said partition wall being arranged on a substrate so as to define a plurality of sections for the formation of pixels, which contains (A) a binder resin, (B) a photoactive agent, (C) fine particles that have a zeta potential of from -100 mV to -5 mV in a dispersion liquid as determined by an electrophoretic light scattering method, and (D) an organic solvent; a partition wall which is formed using this composition; a color filter which comprises the partition wall; and an organic EL element which comprises the partition wall.

(57) 要約:

[続葉有]



OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

フォトリソグラフィ法によって隔壁を形成するための感光性樹脂組成物において、パターンの現像密着性が改善されることで、高解像度のパターンが形成可能な感光性樹脂組成物を提供する。また、解像度の高いパターンとして形成された隔壁およびこれを用いた高解像度のカラーフィルタおよび有機ＥＬ素子を提供する。基板上を画素形成用の複数の区画に仕切るかたちに配設される隔壁を、フォトリソグラフィ法によって形成するための感光性樹脂組成物であって、バインダー樹脂（Ａ）、光活性剤（Ｂ）、分散液における微粒子（Ｃ）の電気泳動光散乱法により測定されるゼータ電位が－１００～－５ｍＶである微粒子（Ｃ）、および、有機溶媒（Ｄ）を含む感光性樹脂組成物、この組成物を用いて形成した隔壁、ならびに、該隔壁を有するカラーフィルタおよび有機ＥＬ素子。

明 細 書

発明の名称：

感光性樹脂組成物、隔壁、カラーフィルタおよび有機ＥＬ素子

技術分野

[0001] 本発明は、フォトリソグラフィ法によって隔壁を形成するための感光性樹脂組成物およびこれを用いて形成された隔壁、ならびにこの隔壁を有するカラーフィルタおよび有機ＥＬ素子に関する。

背景技術

[0002] 近年、カラーフィルタの画素間の隔壁、有機ＥＬ（Electro-Luminescence）素子の画素間の隔壁、有機ＥＬ照明の素子間の隔壁、有機ＴＦＴ（Thin Film Transistor：薄膜トランジスタ）アレイの各ＴＦＴを仕切る隔壁、液晶表示素子のＩＴＯ電極の隔壁、回路配線基板の隔壁等の永久膜を形成する材料として、感光性樹脂組成物が注目されている。

[0003] このような感光性樹脂組成物を用いて光学素子の隔壁を形成する場合には、隔壁はガラス等の透明基板上にフォトリソグラフィ法によりパターン形成される。その後、基板上に形成された隔壁間の開口部に画素を形成することで光学素子が製造される。本明細書中、「パターン」とは、隔壁を基板の上から見たときの形状を表す。

[0004] 上記光学素子の製造に用いられる隔壁形成用の感光性樹脂組成物においては、高解像度を実現するパターンを得るために、良好な感光性や現像性が求められる他、その製造工程、具体的には、塗布、プリベイク、露光、現像、ポストベイクの順に行われる製造工程において、特に、現像時のパターン密着性、およびポストベイク時のパターン寸法安定性が重要なポイントとなっており、近年、そこに着目した研究開発が行われている。

[0005] 例えば、特許文献１では、隔壁の形状がポストベイク時の熱ダレにより変形するのを防止するために、バインダー樹脂とともにフィラーと分散剤とを

配合した樹脂組成物が提案されている。また、特許文献2には、隔壁のうちでもブラックマトリックスについて、パターン寸法安定性に優れ、かつ現像マージン、隔壁密着性が良好で、かつ、ポストベイク後も表面平滑性が保持される感光性樹脂組成物として、光硬化性樹脂と遮光性顔料を含み、さらに特定の粒子径の粒状シリカを遮光性顔料に対して特定の割合で含有するブラックレジスト用感光性樹脂組成物が提案されている。しかしながら、これらの例では、必ずしも、十分に高い解像度のパターンが得られているとは言い難かった。

[0006] さらに、上記とは別の目的で、隔壁形成用の感光性樹脂組成物に着色顔料以外にフィラーを配合することも行われている。例えば、特許文献3には、インクジェット法により画素を形成して光学素子を製造する際に用いられる、隔壁を形成するための撥インク剤を含有する感光性樹脂組成物の技術が記載されているが、ここでは、特定の粒子径の微粒子を配合した隔壁形成用感光性樹脂組成物を用いることで隔壁に微細孔を形成しインクの溶媒を吸収させることによって、インクの混色を防止できるとしている。

[0007] また、特許文献4には、黒色顔料とこれを分散させるための塩基性官能基を有する高分子分散剤が配合された隔壁形成用の感光性樹脂組成物に、微粒子、特には負に帯電した微粒子を添加することで、撥液性を十分に有する隔壁が得られインクの混色が防止できる旨が記載されている。

しかしながら、特許文献3や特許文献4に記載された隔壁形成用の感光性樹脂組成物においては微粒子が配合されることで、撥インク性は改善されているものの、特に解像度の高いパターンが得られているわけではない。

先行技術文献

特許文献

- [0008] 特許文献1：特開2006-284674号公報
特許文献2：特開2008-304583号公報
特許文献3：特開2006-163233号公報
特許文献4：国際公開第2008/133312号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0009] 本発明は、上記観点からなされたものであって、フォトリソグラフィ法によって隔壁を形成するための感光性樹脂組成物において、隔壁の現像密着性が改善されることで、高解像度のパターンが形成可能な感光性樹脂組成物を提供することを目的とする。また、解像度の高いパターンとして形成された隔壁およびこれを用いた高解像度のカラーフィルタおよび有機ＥＬ素子を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0010] 本発明は、以下の〔１〕～〔１２〕の構成を有する感光性樹脂組成物、隔壁、カラーフィルタおよび有機ＥＬ素子を提供する。

〔１〕基板上を画素形成用の複数の区画に仕切るかたちに配設される隔壁を、フォトリソグラフィ法によって形成するための感光性樹脂組成物であって、バインダー樹脂（Ａ）、光活性剤（Ｂ）、有機溶媒を分散媒とする分散液中の微粒子（Ｃ）であって該分散液における微粒子（Ｃ）の電気泳動光散乱法により測定されるゼータ電位が $-100 \sim -5 \text{ mV}$ である微粒子（Ｃ）、および、少なくとも一部が前記分散液の有機溶媒である有機溶媒（Ｄ）を含む感光性樹脂組成物。

〔２〕前記微粒子（Ｃ）の平均粒子径が $5 \sim 100 \text{ nm}$ である、〔１〕に記載の感光性樹脂組成物。

〔３〕前記微粒子（Ｃ）の分散液における分散媒が、少なくとも１つの水酸基を有するＳＰ値が $9 \sim 20 \text{ (cal/cm}^3)^{1/2}$ の有機溶媒である、〔１〕または〔２〕に記載の感光性樹脂組成物。

〔４〕前記微粒子（Ｃ）がシリカ微粒子である、〔１〕～〔３〕のいずれかに記載の感光性樹脂組成物。

〔５〕前記シリカ微粒子がコロイダルシリカである、〔４〕に記載の感光性樹脂組成物。

〔６〕前記微粒子（Ｃ）の含有量が組成物の全固形分に対して $3 \sim 35 \text{ 質量}$

%である、〔１〕～〔５〕のいずれかに記載の感光性樹脂組成物。

〔７〕さらに着色剤（Ｅ）を含む、〔１〕～〔６〕のいずれかに記載の感光性樹脂組成物。

〔８〕前記着色剤（Ｅ）が、カーボンブラック、チタンブラック、黑色金属酸化物顔料、銀錫合金および有機顔料からなる群より選択される少なくとも１種である、〔７〕に記載の感光性樹脂組成物。

〔９〕前記基板における隔壁形成面が前記フォトリソグラフィ法に用いるアルカリ現像液との親和性がよい表面特性を有する、〔１〕～〔８〕のいずれかに記載の感光性樹脂組成物。

[0011] 〔１０〕基板上を画素形成用の複数の区画に仕切るかたちに形成された隔壁であって、〔１〕～〔９〕のいずれかに記載の感光性樹脂組成物を用いてフォトリソグラフィ法によって形成されたことを特徴とする隔壁。

〔１１〕基板上に複数の画素と隣接する画素間に位置する隔壁とを有するカラーフィルタであって、前記隔壁が〔１０〕に記載の隔壁であるカラーフィルタ。

〔１２〕基板上に複数の画素と隣接する画素間に位置する隔壁とを有する有機ＥＬ素子であって、前記隔壁が〔１０〕に記載の隔壁である有機ＥＬ素子。

発明の効果

[0012] 本発明によれば、フォトリソグラフィ法によって隔壁を形成するための感光性樹脂組成物において、隔壁の現像密着性が改善されることで、高解像度のパターンが形成可能な感光性樹脂組成物が提供できる。また、この感光性樹脂組成物を用いて解像度の高いパターンとして形成された隔壁およびこれを用いた高解像度のカラーフィルタおよび有機ＥＬ素子が提供できる。

図面の簡単な説明

[0013] [図１]本発明の感光性樹脂組成物を用いて隔壁を形成する工程を模式的に示す図である。

[図２]本発明の感光性樹脂組成物によるインクジェット用隔壁を用いて画素を

形成した際のインク層均一性を評価するためのインク層厚の測定位置を示す図である。

発明を実施するための形態

[0014] 以下に本発明の実施の形態を説明する。ただし、本発明は以下の実施の形態に限定されるものではない。

なお、本明細書において、特に説明のない場合、％は、質量％を表す。（メタ）アクリロイル基は、アクリロイル基とメタクリロイル基の両者を意味する総称として使用する。

また、感光性樹脂組成物（有機溶媒（D）を含む組成物）から有機溶媒（D）が除去された後の組成物を感光性組成物という。感光性樹脂組成物が有機溶媒（D）と同様の低沸点成分を含む場合は、感光性組成物はその低沸点成分も除去された組成物である。この感光性組成物は、また、感光性樹脂組成物の固形分に相当する。

さらに、基材等の表面に感光性樹脂組成物を塗布して得られる感光性樹脂組成物の膜（有機溶媒（D）を含む組成物の膜）を湿潤膜という。また、湿潤膜から有機溶媒（D）等の揮発性成分を除去して得られる感光性組成物の膜を感光性膜ともいう。

[0015] [感光性樹脂組成物]

本発明の感光性樹脂組成物は、基板上を画素形成用の複数の区画に仕切るかたちに配設される隔壁を、フォトリソグラフィ法によって形成するための感光性樹脂組成物であって、バインダー樹脂（A）、光活性剤（B）、有機溶媒を分散媒とする分散液中の微粒子（C）であって該分散液における微粒子（C）の電気泳動光散乱法により測定されるゼータ電位が $-100 \sim -5$ mVである微粒子（C）、および、少なくとも一部が前記分散液の有機溶媒である有機溶媒（D）を含むことを特徴とする。

微粒子（C）は、有機溶媒を分散媒とする分散液（以下、有機溶媒分散液ともいう）として本発明の感光性樹脂組成物に配合され、その有機溶媒分散液における微粒子（C）のゼータ電位が $-100 \sim -5$ mVである。本発明

の感光性樹脂組成物には有機溶媒（D）が含まれ、有機溶媒（D）は少なくとも一部が微粒子（C）の有機溶媒分散液に由来する有機溶媒である。感光性樹脂組成物には、微粒子（C）の分散液に由来する有機溶媒以外に有機溶媒が含まれていてもよく、その有機溶媒は、感光性樹脂組成物の製造において単独で配合された有機溶媒であってもよく、感光性樹脂組成物中の成分が有機溶媒溶液や有機溶媒分散液として配合される場合にはその成分の配合に伴って配合される有機溶媒であってもよい。本発明における有機溶媒（D）は、本発明の感光性樹脂組成物に含まれる有機溶媒の全体をいう。

[0016] 本発明の感光性樹脂組成物においては、含有する上記特定のゼータ電位範囲の微粒子（C）が、組成物中で分散性を保ちながら感光性樹脂組成物を構成する他の成分と相互に引き合うように作用する。さらには基板、特に表面に水酸基が存在するような基板と強い相互密着作用を有するため、フォトリソグラフィ法においてアルカリ現像時に発生しやすい、形成された隔壁の基板からの剥離を、効果的に防ぐことが可能となる。結果として、基板への隔壁の密着性を保ちながらアルカリ現像による現像性を向上させることができ、高解像度のパターンを得ることが可能となる。

[0017] 本発明の感光性樹脂組成物は、基板上を画素形成用の複数の区画に仕切るかたちに配設される隔壁をフォトリソグラフィ法によって形成するための感光性樹脂組成物であれば、ネガ型感光性樹脂組成物であっても、ポジ型感光性樹脂組成物であってもよい。

これらの感光性樹脂組成物は、いずれもバインダー樹脂（A）と光活性剤（B）の組合せからなる成分を含み、有機溶媒（D）が除去された後、光活性剤（B）が光や電子線の照射（露光）により活性化されバインダー樹脂（A）に作用することで感光性組成物の溶解性等の物性を変化させる特性を有する。

[0018] ネガ型感光性樹脂組成物から形成される感光性組成物においては、露光によって活性化した光活性剤（B）がバインダー樹脂（A）に作用して硬化がおり、露光されなかった部分（未硬化部分）が現像により除去され、パタ

ーンが形成される。その硬化の種類すなわちバインダー樹脂（A）と光活性剤（B）の組合せの種類により、ラジカル硬化型、酸硬化型等のタイプに分類される。

また、ポジ型感光性樹脂組成物から形成される感光性組成物においては、露光によって活性化した光活性剤（B）がバインダー樹脂（A）に作用してその現像液に対する溶解性が増大し、露光した部分が現像により除去され、パターンが形成される。光活性剤（B）やバインダー樹脂（A）の種類によって、例えば、 α -キノンジアジドを含むタイプ、ブロック化された酸性基を含むタイプ等に分類される。

以下、本発明の感光性樹脂組成物について、ネガ型感光性樹脂組成物およびポジ型感光性樹脂組成物を上記タイプ別にそれぞれ説明する。

[0019] （１）ラジカル硬化型のネガ型感光性樹脂組成物

ラジカル硬化型のネガ型感光性樹脂組成物から有機溶媒（D）が除去された感光性組成物はラジカル硬化性の感光性組成物である。ラジカル硬化性の感光性組成物となるこのラジカル硬化型のネガ型感光性樹脂組成物を、以下、樹脂組成物（NR）という。

樹脂組成物（NR）は、バインダー樹脂（A）としての光ラジカル重合性のバインダー樹脂（A1）、光活性剤（B）としての光重合開始剤（B1）、前記微粒子（C）および有機溶媒（D）を含有する。このような光ラジカル重合性のバインダー樹脂（A1）および光重合開始剤（B1）としては、光学素子の隔壁形成用として従来公知の樹脂組成物（NR）において用いられている光ラジカル重合性のバインダー樹脂（A1）および光重合開始剤（B1）の組合せを特に制限なく用いることが可能である。

（１－１）バインダー樹脂（A）：光ラジカル重合性のバインダー樹脂（A1）

本発明に係るネガ型感光性樹脂組成物が樹脂組成物（NR）である場合、樹脂組成物（NR）に含まれるバインダー樹脂（A1）は、その未硬化物がアルカリ可溶性であり、かつ、それが重合・硬化した硬化物はアルカリ不溶

性となる、光ラジカル重合性のバインダー樹脂（A 1）である。バインダー樹脂（A 1）は、アルカリ不溶性の硬化物となるためにエチレン性二重結合を有し、また、アルカリ可溶性であるために酸性基を有することが好ましい。エチレン性二重結合は光活性剤（B）である光重合開始剤が発生したラジカルにより重合し、この重合により樹脂が硬化する。

硬化していないバインダー樹脂（A 1）を含む感光性組成物はアルカリ現像液により除去可能であり、バインダー樹脂（A 1）の硬化によりそれを含む感光性組成物も硬化し、感光性組成物の硬化物はアルカリ現像液によって除去されなくなる。これにより、バインダー樹脂（A 1）を含む感光性組成物からなる感光性膜は、露光部分が硬化してアルカリ不溶性となる一方未露光部分はアルカリ可溶性であることより、露光後アルカリ現像液を用いて現像することにより、膜の未露光部を選択的に除去することができる。

[0020] バインダー樹脂（A 1）が有する酸性基としては、特に限定されないが、カルボキシル基、フェノール性水酸基、スルホン酸基、リン酸基等が挙げられ、2種以上を併用してもよい。

[0021] バインダー樹脂（A 1）が有するエチレン性二重結合としては、特に限定されないが、（メタ）アクリロイル基、アリル基、ビニル基、ビニルオキシ基等の付加重合性基が有する二重結合が挙げられ、2種以上を併用してもよい。なお、これらの付加重合性基が有する水素原子の一部または全てが、炭化水素基、好ましくはメチル基で置換されていてもよい。

[0022] バインダー樹脂（A 1）としては、特に限定されないが、具体的には、酸性基を有する側鎖とエチレン性二重結合を有する側鎖とを有する樹脂が挙げられる。このような樹脂としては、水酸基、エポキシ基等の反応性基を有する単量体と、上記酸性基を有する単量体を共重合して得られる、反応性基を有する側鎖と、酸性基を有する側鎖を有する共重合体と、反応性基に対して結合し得る官能基とエチレン性二重結合とを有する化合物を反応させることにより得られる樹脂（A 1-1）が挙げられる。その他にエポキシ樹脂にエチレン性二重結合と酸性基とを導入した樹脂（A 1-2）等が挙げられる。

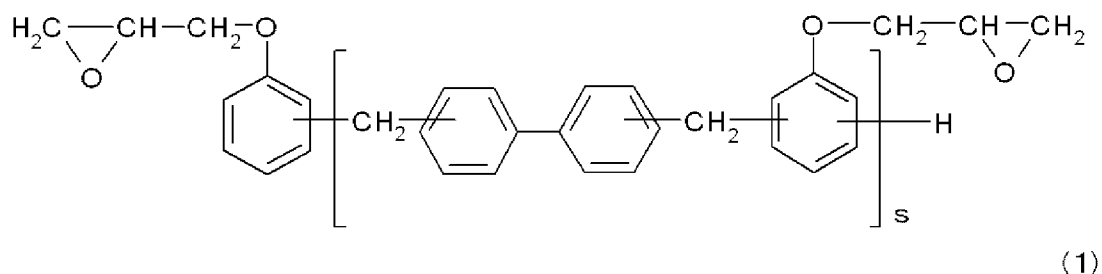
これらは１種を単独で用いても、２種以上を併用してもよい。

[0023] 樹脂（Ａ１－１）の酸性基としてリン酸基を有する単量体としては、特に限定されないが、２－（メタ）アクリロイルオキシエタンリン酸等が挙げられる。

[0024] 樹脂（Ａ１－２）は、例えば、エポキシ樹脂と、カルボキシル基とエチレン性二重結合を有する化合物とを反応させた後に、多塩基性カルボン酸またはその無水物とを反応させることにより合成することができる。具体的には、エポキシ樹脂と、カルボキシル基とエチレン性二重結合を有する化合物とを反応させることにより、エポキシ樹脂にエチレン性二重結合が導入される。次に、エチレン性二重結合が導入されたエポキシ樹脂に多塩基性カルボン酸またはその無水物を反応させることにより、カルボキシル基を導入することができる。

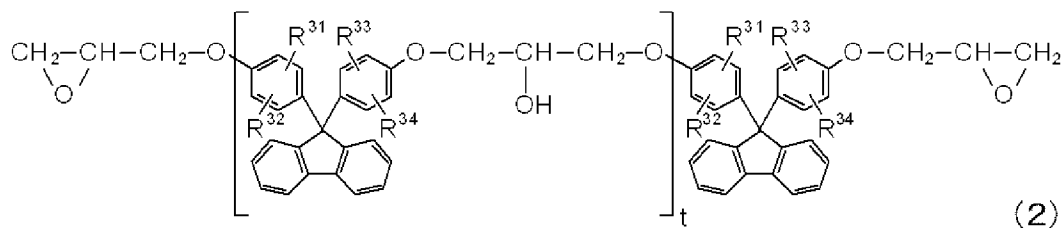
[0025] エポキシ樹脂としては、特に限定されないが、ビスフェノールＡ型エポキシ樹脂、ビスフェノールＦ型エポキシ樹脂、フェノールノボラック型エポキシ樹脂、クレゾールノボラック型エポキシ樹脂、トリスフェノールメタン型エポキシ樹脂、ナフタレン骨格を有するエポキシ樹脂、下記一般式（１）で表されるビフェニル骨格を有するエポキシ樹脂、下記一般式（２）、一般式（３）で表されるエポキシ樹脂等が挙げられる。

[0026] [化１]



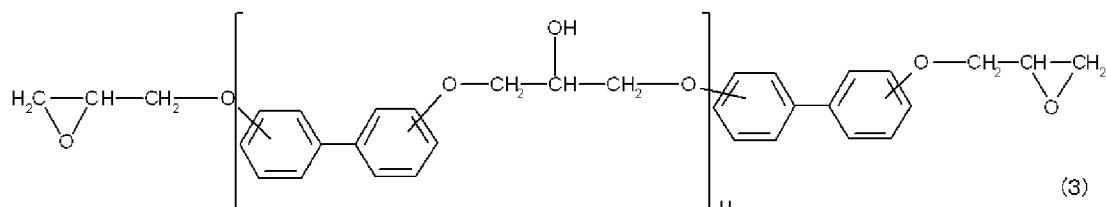
（式（１）中、 s は、１～５０であり、２～１０が好ましい。またベンゼン環の水素原子はそれぞれ独立に、炭素数１～１２のアルキル基、ハロゲン原子、または、置換基を有してもよいフェニル基で置換されていてもよい。）

[0027] [化2]



(式(2)中、 R^{31} 、 R^{32} 、 R^{33} および R^{34} は、それぞれ独立に、水素原子、ハロゲン原子または炭素数が1～5のアルキル基であり、 t は、0～10である。)

[0028] [化3]



(式(3)中、ベンゼン環の水素原子はそれぞれ独立に炭素数1～12のアルキル基、ハロゲン原子、または、置換基を有してもよいフェニル基で置換されていてもよい。 u は、0～10である。)

[0029] なお、一般式(2)、一般式(3)で表されるエポキシ樹脂と、カルボキシル基とエチレン性二重結合を有する化合物とを反応させた後に、多塩基性カルボン酸無水物を反応させる場合、多塩基性カルボン酸無水物として、ジカルボン酸無水物およびテトラカルボン酸二無水物の混合物を用いることが好ましい。このとき、ジカルボン酸無水物とテトラカルボン酸二無水物の比率を変化させることにより、分子量を制御することができる。

[0030] エポキシ樹脂に酸性基とエチレン性二重結合とを導入した樹脂(A1-2)として、市販品を使用することが可能である。このような市販品としては、いずれも商品名で、KAYARAD PCR-1069、K-48C、CCR-1105、CCR-1115、CCR-1163H、CCR-116

6H、CCR-1159H、TCR-1025、TCR-1064H、TCR-1286H、ZAR-1535H、ZFR-1122H、ZFR-1124H、ZFR-1185H、ZFR-1492H、ZCR-1571H、ZCR-1569H、ZCR-1580H、ZCR-1581H、ZCR-1588H、ZCR-1629H、ZAR-2001H（以上、日本化薬社製）、EX1010（ナガセケムテックス社製）等が挙げられる。

[0031] エポキシ樹脂に酸性基とエチレン性二重結合とを導入した樹脂（A1-2）としては、式（1）で表されるビフェニル骨格を有するエポキシ樹脂に酸性基とエチレン性二重結合とを導入した樹脂、式（2）で表されるエポキシ樹脂に酸性基とエチレン性二重結合とを導入した樹脂または式（3）で表されるエポキシ樹脂に酸性基とエチレン性二重結合とを導入した樹脂が好ましい。黒色着色剤を組成物中に配合する場合、当該樹脂を使用することにより、黒色着色剤をより多く配合でき、隔壁の遮光性や光学濃度を高くすることが可能となる。また、現像時に感光性膜の硬化部分の膜剥離が抑制されて、高解像度のパターンを得ることができる。一方で、ラインの直線性が良好であり好ましい。さらに、現像後の感光性膜の硬化部分からなる膜は、ポストバイク工程後の外観が維持され、平滑な表面が得られやすく、好ましい。

[0032] 本発明に用いる上記バインダー樹脂（A1）は、質量平均分子量が $1.5 \times 10^3 \sim 30 \times 10^3$ であることが好ましく、 $2.0 \times 10^3 \sim 15 \times 10^3$ がより好ましい。この質量平均分子量が 1.5×10^3 未満であると、露光時の硬化が不十分となることがあり、 30×10^3 を超えると、現像性が低下することがある。なお、本明細書において、質量平均分子量とは、ゲルパーミエーションクロマトグラフィー法により、ポリスチレンを標準物質として測定した値をいう。

[0033] バインダー樹脂（A1）が有するエチレン性二重結合の数は、平均して1分子内に3個以上であることが好ましく、6個以上がより好ましい。このエチレン性二重結合の数が3個以上であると、露光部分と未露光部分とのアルカリ溶解度に差がつきやすく、より少ない露光量での微細なパターン形成が

可能となる。

[0034] バインダー樹脂（A1）は、酸価が10～300mg KOH/gであることが好ましく、30～150mg KOH/gがより好ましい。10～300mg KOH/gであると、感光性組成物の現像性が良好である。なお、酸価とは、試料1g中の樹脂酸等を中和するのに必要な水酸化カリウムのミリグラム数をいう。

[0035] 本発明に係る樹脂組成物（NR）における上記バインダー樹脂（A1）の含有量は、組成物の全固形分に対して、5～80質量%であることが好ましく、10～60質量%がより好ましい。5～80質量%であると、感光性組成物の現像性が良好である。

[0036] （1-2）光活性剤（B）：光重合開始剤

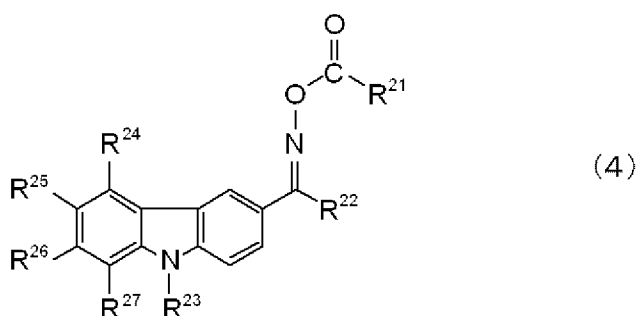
樹脂組成物（NR）が含有する光活性剤（B）である光重合開始剤（B1）としては、通常ラジカル硬化型感光性樹脂組成物に用いる光重合開始剤を特に制限なく用いることができる。

光重合開始剤（B1）としては、光の照射によりラジカルを発生する化合物であれば、特に限定されないが、具体的には、ベンジル、ジアセチル、メチルフェニルグリオキシレート、9,10-フェナンスレンキノンの α -ジケトン類；ベンゾイン等のアシロイン類；ベンゾインメチルエーテル、ベンゾインエチルエーテル、ベンゾインイソプロピルエーテル等のアシロインエーテル類；チオキサントン、2-クロロチオキサントン、2-メチルチオキサントン、2,4-ジメチルチオキサントン、イソプロピルチオキサントン、2,4-ジエチルチオキサントン、2,4-ジクロロチオキサントン、2,4-ジイソプロピルチオキサントン、チオキサントン-4-スルホン酸等のチオキサントン類；ベンゾフェノン、4,4'-ビス（ジメチルアミノ）ベンゾフェノン、4,4'-ビス（ジエチルアミノ）ベンゾフェノン等のベンゾフェノン類；アセトフェノン、2-（4-トルエンスルホニルオキシ）-2-フェニルアセトフェノン、p-ジメチルアミノアセトフェノン、2,2'-ジメトキシ-2-フェニルアセトフェノン、p-メトキシアセトフェノン

、 2-メチルー [4- (メチルチオ) フェニル] -2-モルフォリノー 1-プロパノン、 2-ベンジル-2-ジメチルアミノ-1- (4-モルフォリノフェニル) -ブタン-1-オン等のアセトフェノン類；アントラキノン、 2-エチルアントラキノン、カンファーキノン、 1, 4-ナフトキノン等のキノン類； 2-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エチル、 4-ジメチルアミノ安息香酸 (n-ブトキシ) エチル、 4-ジメチルアミノ安息香酸イソアミル、 4-ジメチルアミノ安息香酸 2-エチルヘキシル等のアミノ安息香酸類；フェナシルクロライド、トリハロメチルフェニルスルホン等のハロゲン化合物；アシルホスフィンオキシド類；ジ-tert-ブチルパーオキシド等の過酸化物； 1, 2-オクタジオン、 1- [4- (フェニルチオ) -, 2- (O-ベンゾイルオキシム)]、エタノン 1- [9-エチルー 6- (2-メチルベンゾイル) -9H-カルバゾイル-3-イル] -1- (O-アセチルオキシム) 等のオキシムエステル類等が挙げられ、 2 種以上を併用してもよい。

[0037] これらのうちでも、本発明に用いる光重合開始剤 (B 1) としては、下記一般式 (4) で表される化合物が好ましい。

[0038] [化4]



[0039] (式 (4) 中、 R^{21} は、水素原子、炭素数が 1 ～ 12 のアルキル基、炭素数が 3 ～ 8 のシクロアルキル基、炭素数が 2 ～ 5 のアルケニル基、アルキル基で置換もしくは非置換の炭素数が 6 ～ 20 のフェニル基またはアルキル基で置換もしくは非置換の炭素数が 6 ～ 20 のフェノキシ基であり、 R^{22} は、水素原子、炭素数が 1 ～ 20 のアルキル基、炭素数が 3 ～ 8 のシクロアルキル

基、アルキル基で置換もしくは置換の炭素数が6～20のフェニル基、炭素数が2～20のアルカノイル基、アルキル基で置換もしくは非置換の炭素数が7～20のベンゾイル基、炭素数が2～12のアルコキシカルボニル基またはアルキル基で置換もしくは非置換の炭素数が7～20のフェノキシカルボニル基であり、 R^{23} は、炭素数が1～12のアルキル基であり、 R^{24} 、 R^{25} 、 R^{26} および R^{27} は、それぞれ独立に、水素原子、炭素数が1～12のアルキル基、アルキル基で置換もしくは非置換の炭素数が3～8のシクロヘキシル基、アルキル基で置換もしくは非置換の炭素数が6～20のフェニル基、炭素数が2～20のアルカノイル基、アルキル基で置換もしくは非置換の炭素数が7～20のベンゾイル基、アルキル基で置換もしくは非置換の炭素数が7～20のベンジルカルボニル基、炭素数が2～12のアルコキシカルボニル基、アルキル基で置換もしくは非置換の炭素数が7～20のフェノキシカルボニル基、炭素数が1～20のアミド基またはニトロ基である。)

[0040] 一般式(4)で表される化合物において、 R^{21} としては、炭素数が1～10のアルキル基またはアルキル基で置換もしくは非置換の炭素数が6～12のフェニル基が好ましく、メチル基、エチル基、プロピル基、ブチル基、ペンチル基、ヘキシル基、ヘプチル基、オクチル基、ノニル基、デシル基、フェニル基等が挙げられる。これらのなかでも、炭素数が1～4のアルキル基が好ましく、炭素数が1または2のアルキル基がより好ましく、メチル基が特に好ましい。

[0041] 一般式(4)で表される化合物において、 R^{22} としては、炭素数が1～10のアルキル基または炭素数が2～5のアルコキシカルボニル基が好ましく、例えば、メチル基、エチル基、プロピル基、ブチル基、ペンチル基、ヘキシル基、ヘプチル基、オクチル基、ノニル基、デシル基、メトキシカルボニル基、エトキシカルボニル基、プロポキシカルボニル基等が挙げられる。中でも、炭素数が1～6のアルキル基が好ましく、炭素数が1～3のアルキル基がより好ましく、メチル基が特に好ましい。

[0042] 一般式(4)で表される化合物において、 R^{23} が示す炭素数が1～12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、ブチル基、ペンチル基、ヘキシル基、ヘプチル基、オクチル基、ノニル基、デシル基、ウンデシル基、ドデシル基等が挙げられる。これらのなかでも、炭素数が1～8のアルキル基が好ましく、炭素数が2～6のアルキル基がより好ましく、エチル基が特に好ましい。

[0043] 一般式(4)で表される化合物において、 R^{24} 、 R^{26} および R^{27} としては、水素原子が好ましい。

[0044] 一般式(4)で表される化合物において、 R^{25} としては、アルキル基で置換もしくは非置換の炭素数が7～20のベンゾイル基またはアルキル基で置換もしくは非置換の炭素数が7～20のベンジルカルボニル基が好ましく、2-メチルベンゾイル基、ベンジルカルボニル基、または1, 3, 5-トリメチルベンジルカルボニル基が特に好ましい。

[0045] 一般式(4)で表される化合物(〇-アシルオキシム系化合物)としては、特に限定されないが、一般式(4)において、 R^{21} がフェニル基、 R^{22} がオクチル基、 R^{23} がエチル基、 R^{24} 、 R^{26} および R^{27} が水素原子、 R^{25} がベンゾイル基である化合物； R^{21} がメチル基、 R^{22} がブチル基、ヘプチル基またはオクチル基、 R^{23} がエチル基、 R^{24} 、 R^{26} および R^{27} が水素原子、 R^{25} がベンゾイル基である化合物； R^{21} がフェニル基、 R^{22} がオクチル基、 R^{23} がエチル基、 R^{24} 、 R^{26} および R^{27} が水素原子、 R^{25} が2-メチルベンゾイル基である化合物； R^{21} がメチル基、 R^{22} がメチル基またはオクチル基、 R^{23} がエチル基、 R^{24} 、 R^{26} および R^{27} が水素原子、 R^{25} が2-メチルベンゾイル基である化合物； R^{21} および R^{22} がメチル基、 R^{23} がエチル基、 R^{24} 、 R^{26} および R^{27} が水素原子、 R^{25} が2-メチル-5-テトラヒドロフラニルメトキシベンゾイル基、2-メチル-4-テトラヒドロピラニルメトキシベンゾイル基または2-メチル-5-テトラヒドロピラニルメトキシベンゾイル基である化合物等が挙げられる。

[0046] 光重合開始剤(B1)としては、市販品を用いることが可能である。市販品としては、例えば、OXEO2(商品名、チバススペシャルティケミカルズ

社製、エタノン 1-〔9-エチル-6-(2-メチルベンゾイル)-9H-カルバゾイル-3-イル〕-1-(O-アセチルオキシム)：上記一般式(4)において、 R^{21} および R^{22} がメチル基、 R^{23} がエチル基、 R^{24} 、 R^{26} および R^{27} が水素原子、 R^{25} が2-メチルベンゾイル基である化合物)、IRGACURE OXE01(商品名、BASF社製、1,2-オクタジオン、1-〔4-(フェニルチオ)-2-(O-ベンゾイルオキシム)〕に相当する。)、アデカオプトマー N-1919、アデカアークルズ NC1-831、アデカアークルズ NC1-930(以上、ADEKA社製)等が挙げられる。

[0047] 本発明に係る樹脂組成物(NR)における上記光重合開始剤(B1)の配合割合は、用いる光学素子の種類や用途にもよるが、上記光ラジカル重合性のバインダー樹脂(A1)に対して、1~50質量%とすることが好ましく、5~25質量%とすることがより好ましい。このような範囲であると、感光性組成物の硬化性および現像性が良好となる。

[0048] また、本発明に係る樹脂組成物(NR)の全固形分中の光重合開始剤(B1)の含有量は、1~40質量%であることが好ましく、2~20質量%がより好ましい。この範囲であると、感光性組成物の硬化性が良好で、露光、現像によってマスクパターンに近いパターンや線幅を形成することができる。

[0049] なお、光重合開始剤(B1)と共に、2-メルカプトベンズイミダゾール、2-メルカプトベンゾオキサゾール、2-メルカプトベンゾチアゾール、1,4-ブタノールビス(3-メルカプトブチレート)、トリス(2-メルカプトプロパノイルオキシエチル)イソシアヌレート、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)等のチオール化合物を用いると、増感効果を発現することがある。

[0050] (1-3) 微粒子(C)

本発明に係る樹脂組成物(NR)は、分散液における微粒子(C)の電気泳動光散乱法により測定されるゼータ電位が-100~-5 mVである微粒

子（C）を必須成分として含有する。なお、この微粒子（C）に関する以下の記述は、本明細書において特にことわりがない限り、樹脂組成物（NR）のみならず、本発明の感光性樹脂組成物全てに共通するものである。

微粒子（C）としては、以下に説明する電気泳動光散乱法により測定されるゼータ電位が、 $-100 \sim -5 \text{ mV}$ である、各種の無機系微粒子、有機系微粒子が使用可能である。微粒子（C）のゼータ電位は、好ましくは $-80 \sim -8 \text{ mV}$ 、より好ましくは $-50 \sim -10 \text{ mV}$ 、特に好ましくは $-35 \sim -12 \text{ mV}$ である。

[0051] <ゼータ電位の測定方法>

ゼータ電位は、微粒子（C）が分散媒に分散した分散液を分散液全量に対する微粒子（C）の割合が $6.0 \times 10^{-4} \text{ 質量\%}$ となるように調整した試料を、大塚電子社製、ゼータ電位測定システムのE L S Z s e r i e sで測定する。なお、測定値は、上記試料作製に用いた分散媒の物性値（屈折率、粘度および比誘電率）により、ゼータ電位（ ζ ）は以下のH u c k e lの式より計算されたものである。なお、測定用試料の調製は、分散液に用いられているのと同じ分散媒を使用して濃度を上記のように調製すればよい。微粒子（C）の単体から測定試料を調製する場合には、微粒子の表面状態、例えば微粒子（C）の水酸基濃度等に応じて、その微粒子（C）が十分に分散可能な分散媒を選択し、上記濃度の分散液を作製して測定用試料とする。

[0052] [数1]

$$u = \frac{2 \varepsilon_0 \varepsilon_r \zeta}{3 \eta}$$

$$\zeta (\text{mV}) = \frac{u \cdot 3 \eta}{2 \varepsilon_0 \varepsilon_r}$$

（式中、 ε_0 、 ε_r 、 η は、それぞれ分散媒の 25°C における、真空の誘電率、比誘電率、粘度（ $\text{mPa} \cdot \text{s}$ ）を示す。 ζ （ mV ）がゼータ電位である。

)

[0053] 本明細書において、微粒子（C）のゼータ電位とは、上記方法で測定されたゼータ電位をいう。本発明における感光性樹脂組成物は微粒子（C）の分散液が配合され、その配合される分散液における微粒子（C）のゼータ電位が $-100 \sim -5 \text{ mV}$ である。

本発明における感光性樹脂組成物は、含有する微粒子（C）が上記の分散液中の微粒子であることにより、微粒子（C）が組成物中で分散性を保ちながら感光性樹脂組成物を構成する他の成分と相互に引き合うように作用し、さらには基板、特に表面に水酸基が存在するような基板と強い相互密着作用を有するため、形成された隔壁は基材界面での密着性が高く保たれ、現像時に剥離しにくい。結果として、高解像度のパターンを得ることが可能となる。また、微粒子（C）は感光性樹脂組成物において優れた分散性を有し、よって本発明における感光性樹脂組成物は、優れた貯蔵安定性を示す。

[0054] さらに、本発明の感光性樹脂組成物においては、上記微粒子（C）を含有することにより、感光性樹脂組成物を用いてフォトリソグラフィ法によって隔壁を形成する際に、現像後に行われるポストベイク工程の加熱に対するパターンの形状安定性を向上させる効果も得られる。

[0055] 上記微粒子（C）は、ゼータ電位以外の特性として、露光の観点から透明微粒子であることが好ましい。また、微粒子（C）のレーザー回折散乱法による平均粒子径は、現像密着性および形成された隔壁の表面平滑性等の点から、 $5 \sim 100 \text{ nm}$ が好ましく、 $10 \sim 80 \text{ nm}$ がより好ましく、 $20 \sim 50 \text{ nm}$ が特に好ましい。

[0056] また、微粒子（C）は、感光性組成物の感度を低下させないため、露光工程において照射される光の波長に対して吸収を持たないものが好ましく、特に超高圧水銀灯の主発光波長である i 線（ 365 nm ）、h 線（ 405 nm ）、g 線（ 436 nm ）に吸収を持たないものがより好ましい。

[0057] 微粒子（C）のうち、無機系微粒子としては、シリカ、ジルコニア、フッ化マグネシウム、ITO（酸化インジウム錫）、ATO（酸化錫アンチモン

）等の微粒子が挙げられる。有機系微粒子としては、ポリエチレン、PMM A等の微粒子が挙げられる。耐熱性の観点から本発明に用いる微粒子（C）は、無機系微粒子が好ましく、さらに分散安定性の観点からシリカ微粒子、ジルコニア微粒子がより好ましく、入手容易性の観点からシリカ微粒子が特に好ましい。

[0058] 本発明の感光性樹脂組成物においては、上記微粒子（C）は、感光性樹脂組成物中に分散状態で含有される。ここで、「分散状態」とは、具体的には、静電的な相互作用（反発力）により分散している状態をいう。本発明の感光性樹脂組成物は、微粒子（C）の分散液が配合された組成物であり、その分散液における微粒子（C）のゼータ電位が $-100 \sim -5 \text{ mV}$ である。このような特性を有する微粒子（C）を配合したことにより、感光性樹脂組成物においては上記微粒子（C）が沈降や凝集することがなく、安定な状態で感光性樹脂組成物中に分散することが可能である。

このような、微粒子（C）の分散液における分散媒として、具体的には、少なくとも1つの水酸基を有するSP値が $9 \sim 20 (\text{cal}/\text{cm}^3)^{1/2}$ である有機溶媒から選ばれる1種または2種以上が挙げられる。このような分散媒のSP値は $9 \sim 18 (\text{cal}/\text{cm}^3)^{1/2}$ が好ましく、 $10 \sim 15 (\text{cal}/\text{cm}^3)^{1/2}$ がより好ましい。

[0059] ここで、溶媒のSP値（溶解性パラメータ）とは、その溶媒の凝集エネルギー密度、すなわち1分子の単位体積当たりの蒸発エネルギーを $1/2$ 乗したもので、単位体積当たりの極性の大きさを示す数値である。単位は、 $(\text{cal}/\text{cm}^3)^{1/2}$ であり、特に断りのない限り本明細書においては 25°C における値を指す。SP値はFedros法により算出することができる（文献：R. F. Fedros, Polym. Eng. Sci., 14 [2] 147 (1974) を参照）。

このような有機溶媒として具体的には、下記表1に示される有機溶媒が挙げられる。有機溶媒としては、炭素数4以下のアルカノール、炭素数2または3のアルキレングリコールやその2量体、および、該アルキレングリコー

ルやその2量体のモノアルキルエーテル（アルキルエーテル部分の炭素数は4以下）が特に好ましい。

[0060] [表1]

有機溶媒	(SP値) (cal/cm ³) ^{1/2}
エタノール	12.6
メタノール	13.8
1-プロパノール	11.8
2-プロパノール(IPA)	11.6
1-ブタノール	11.3
エチレングリコール	17.8
エチレングリコールモノメチルエーテル	12.0
エチレングリコールモノエチルエーテル	11.5
エチレングリコールモノプロピルエーテル	11.1
エチレングリコールモノイソプロピルエーテル	11.1
エチレングリコールモノブチルエーテル	10.8
プロピレングリコール	15.9
プロピレングリコールモノメチルエーテル	11.3
プロピレングリコールモノエチルエーテル	10.9
プロピレングリコールモノプロピルエーテル(NPG)	10.7
プロピレングリコールモノイソプロピルエーテル	10.5
プロピレングリコールモノブチルエーテル	10.4
ジプロピレングリコール	13.3
ジプロピレングリコールモノメチルエーテル	10.4
ジプロピレングリコールモノエチルエーテル	10.3
ジプロピレングリコールモノプロピルエーテル	10.1
ジプロピレングリコールモノイソプロピルエーテル	10.0
ジプロピレングリコールモノブチルエーテル	10.0

[0061] また、上記微粒子（C）の分散媒として用いる有機溶媒は、これらの2つ以上の混合物でもよいし、混合溶媒のSP値が9～20 (cal/cm³)^{1/2}の範囲であれば、他の溶媒との混合物であってもよい。これらのうちでも、メタノール、2-プロパノール、エチレングリコールモノプロピルエーテルが好ましい。また、上記微粒子（C）としてシリカ微粒子を用いた場合には、特に、2-プロパノール、エチレングリコールモノプロピルエーテルが好

ましい。

[0062] 微粒子（C）としてはコロイダルシリカが好ましい。上記有機溶媒分散液であってシリカ微粒子のゼータ電位が $-100 \sim -5 \text{ mV}$ であるコロイダルシリカとしては、上記の有機溶媒を分散媒として用いたオルガノシリカゾルが挙げられる。

[0063] このようなオルガノシリカゾルとしては、市販品を用いることが可能であり、市販品として、例えば、NPCST（商品名、日産化学工業社製、ゼータ電位： -15 mV 、平均粒子径： 24 nm 、分散媒：エチレングリコールモノプロピルエーテル、固形分：30質量%）、IPAST（商品名、日産化学工業社製、ゼータ電位： -28 mV 、平均粒子径： 45 nm 、分散媒：2-プロパノール、固形分：30質量%）等を挙げることができる。

[0064] 本発明の感光性樹脂組成物の全固形分における微粒子（C）の含有割合は、感光性樹脂組成物の固形分合計量を100質量%として、3～35質量%が好ましく、5～30質量%がより好ましく、7～25質量%がさらに好ましく、10～23質量%が特に好ましい。含有量が少なすぎると、上記形成された樹脂パターンニング層のアルカリ現像時における剥離を抑制する効果が少なく、含有量が多すぎると組成物の液の安定性が低下する傾向がある。

[0065] また、感光性樹脂組成物への微粒子（C）の配合は、ポストベイク工程における加熱に対するパターンの形状安定性を向上させる作用を有する。上記バインダー樹脂（A）の種類や加熱の条件等にもよるが、十分なパターン形状安定性を得るための微粒子（C）の配合量は、感光性樹脂組成物の固形分合計量を100質量%として、12～30質量%が好ましく、15～25質量%がより好ましく、18～23質量%が特に好ましい。

[0066] （1-4）有機溶媒（D）

本発明の感光性樹脂組成物は、有機溶媒（D）を含む。有機溶媒（D）の少なくとも一部は微粒子（C）の分散液の分散媒である。なお、この有機溶媒（D）に関する以下の記述は、本明細書において特にことわりがない限り、樹脂組成物（NR）のみならず、本発明の感光性樹脂組成物全てに共通す

るものである。

有機溶媒（D）の一部として、微粒子（C）の分散液の分散媒とは別の、有機溶媒が含まれていてもよい。この有機溶媒としては、分散媒と同一の有機溶媒であってもよく、異なる有機溶媒であってもよい。例えば微粒子（C）の分散液を配合するのみでは感光性樹脂組成物の固形分濃度が高すぎる場合は、分散液の分散媒と同一または異なる有機溶媒を使用して、固形分濃度を所定の濃度に調整することができる。また、分散液の微粒子（C）の濃度を分散媒と同一または異なる有機溶媒を使用して調整した後、その分散液を使用することにより、同様に感光性樹脂組成物の固形分濃度の調整を行うこともできる。

[0067] 分散液の分散媒とは異なる有機溶媒を使用する場合、感光性樹脂組成物中の有機溶媒（D）は分散媒の有機溶媒と他の有機溶媒との混合物となることにより、感光性樹脂組成物中の有機溶媒（D）に分散した微粒子（C）の分散安定性が低下するおそれがある。したがって、分散媒とは異なる有機溶媒を使用する場合は、ゼータ電位の変化が少なくなるように分散媒の有機溶媒と類似の特性（誘電率、比誘電率、粘度等）を有する有機溶媒を使用すること、分散媒とは異なる有機溶媒の使用量を少なくすること、等により分散安定性の低下が少ない有機溶媒を使用することが好ましい。

分散媒とは別に使用される有機溶媒としては、前記分散媒として挙げた有機溶媒が好ましい。特に、使用する分散液における分散媒と同一または異なる、少なくとも1つの水酸基を有しかつSP値が $9 \sim 20 \text{ (cal/cm}^3)^{1/2}$ である、有機溶媒が好ましい。

[0068] 有機溶媒（D）としては、感光性樹脂組成物に分散媒として配合されるものとそれとは別に単独で配合されるもの以外に、他の成分の配合に伴って配合されるものがある。例えば、前記光活性剤（B）が溶液として配合される場合、後述の着色剤（E）が分散液として配合される場合、後述の撥インク剤が溶液として配合される場合、等があげられる。他の成分の配合に伴って配合される有機溶媒としては、その配合量が少ない場合はその種類

は特に限定されない。しかし、前記分散媒として配合されるものとそれとは別に配合されるものとの合計量との対比で比較的多い場合は、前記分散媒として挙げた種類の有機溶媒であることが好ましく、さらに、使用する分散媒と同一の有機溶媒または前記分散媒とは別に配合されるものと同様の有機溶媒であることが好ましい。

有機溶媒（D）の総量は、感光性樹脂組成物中の固形分濃度が5～40質量%となるように溶媒量を調整することが好ましく、10～25質量%となるように調整することがより好ましい。

[0069] （1－5）任意成分

本発明に係る樹脂組成物（NR）には、上記（A）成分～（C）成分の必須成分の他に、適宜、必要に応じて、着色剤（E）、撥インク剤、硬化物の架橋密度を増大するラジカル架橋剤や熱架橋剤、基材密着性を得るためのシランカップリング剤、リン酸化合物、界面活性剤、硬化促進剤、増粘剤、可塑剤、消泡剤、レベリング剤、ハジキ防止剤、紫外線吸収剤、溶媒等を配合することができる。

[0070] （着色剤（E））

本発明の感光性樹脂組成物においては、隔壁が遮光性を有する遮光層である場合、すなわちブラックマトリックスとして使用される場合に本発明の効果がより顕著となる。したがって、隔壁が遮光層であるような光学素子の製造に、本発明の感光性樹脂組成物は好ましく適用される。

[0071] 本発明に係る樹脂組成物（NR）から形成される隔壁が、このようにブラックマトリックスとして使用される場合には、感光性樹脂組成物には黑色着色剤が含まれることが好ましい。このような黑色着色剤として、具体的には、カーボンブラック、アニリンブラック、アントラキノン系黑色顔料、チタンブラック等の金属酸化物の粒子、黑色金属酸化物顔料、銀錫合金等の合金の粒子、ペリレン系黑色顔料、例えば、C. I. ピグメントブラック 1、6、7、12、20、31等が挙げられる。

[0072] また、黑色着色剤として、赤色顔料、青色顔料、緑色顔料、黄色顔料等の

有機顔料、アゾメチン系黒色顔料や無機顔料の混合物を用いることもできる。さらに、上記黒色着色剤としては、価格、遮光性の大きさからカーボンブラックが好ましく、カーボンブラックは樹脂等で表面処理されていてもよい。また、色調を調整するため、青色顔料や紫色顔料を併用することができる。ブラックマトリックス・オン・アレイ型のカラーフィルタや、有機EL素子に関しては、低誘電率や高抵抗な膜や隔壁が求められる。該膜や隔壁を得るためには、上記有機顔料の混合物、アゾメチン系黒色顔料を用いることが好ましい。

[0073] 黒色着色剤の配合量としては、用いる光学素子の種類や用途にもよるが、例えば、カラーフィルタのブラックマトリックスとして隔壁が使用される場合には、感光性樹脂組成物の全固形分量に対して10～50質量%の黒色着色剤を、必要に応じて適当な分散媒、分散剤とともに分散液として調製して配合することが好ましい。黒色着色剤の配合量が当該範囲であると得られる感光性樹脂組成物は感度が良好であり、また、形成される隔壁は遮光性に優れる。

[0074] (撥インク剤)

本発明の感光性樹脂組成物においては、これを用いてフォトリソグラフィ法によって隔壁が形成され、それにより基板上が複数の区画に仕切られ光学素子の画素形成用の領域（以下、「ドット」ということもある）が形成される。ここで、インクジェット法で画素が形成されるような光学素子の隔壁としてこの隔壁が用いられる場合には、本発明の感光性樹脂組成物は、得られる隔壁の上部表面に撥インク性を付与する撥インク剤を含有することが好ましい。ここで、撥インク性とは、インクの組成により、撥水性または撥油性、もしくは撥水性と撥油性の両方の性質をいう。より具体的には、インクに使用される水や有機溶媒等の溶媒を弾く性質をいい、一般的には、それぞれ水や適当な有機溶媒、例えば、1-メトキシ-2-アセトキシプロパンやプロピレングリコール1-モノメチルエーテル2-アセテート（PGMEA）等の通常インクジェット法で用いるインクが含有する有機溶媒の接触角で評

価することができる。

[0075] 本発明の感光性樹脂組成物に用いる撥インク剤は、これを含有する感光性樹脂組成物が隔壁を形成した際に、隔壁の上部表面に、求められる撥インク性、すなわち、インクに使用される水や有機溶媒等の溶媒を弾く性質を付与することが可能な化合物である。

[0076] このような、感光性樹脂組成物に配合することにより隔壁を形成した際に、隔壁の上部表面に撥インク性を付与する撥インク剤として、好ましくは、含フッ素化合物、含ケイ素化合物、フッ素原子とケイ素原子を併有する化合物等が挙げられる。

[0077] 上記撥インク剤として用いられる含フッ素化合物としては、従来公知の撥インク剤用含フッ素化合物、例えば、フルオロオレフィン系樹脂、フルオロアルキル基を側鎖に有する重合体等が特に制限なく挙げられる。

[0078] また、上記撥インク剤として用いられる含ケイ素化合物としては、従来公知の撥インク剤用含ケイ素化合物、例えば、ジメチルシロキサン基を有する重合体等が特に制限なく挙げられる。

[0079] 上記撥インク剤として用いられるフッ素原子とケイ素原子を併有する化合物としては、従来公知の撥インク剤用含フッ素ケイ素化合物、例えば、含フッ素シランカップリング剤、フルオロアルキル基とジメチルシロキサン基を併有する重合体等が特に制限なく挙げられる。

[0080] このような撥インク剤のうちでも、撥インク性付与能力が高いことから、フルオロアルキル基を側鎖に有する重合体を好ましい態様として挙げることができる。このようなフルオロアルキル基を側鎖に有する重合体は、従来公知の方法、例えば、特開2000-102727号公報、特開2002-249706号公報等に記載されている方法により製造可能である。

以上記述した撥インク剤は、本明細書において特にことわりがない限り、感光性樹脂組成物の種類によらず、用いることができる。

[0081] さらに、樹脂組成物（NR）の場合の、撥インク剤の好ましい態様として、フルオロアルキル基とエチレン性二重結合を側鎖に有する重合体が挙げら

れる。その理由は、このフルオロアルキル基とエチレン性二重結合を側鎖に有する重合体を撥インク剤として用いれば、後述するフォトリソグラフィ法による隔壁形成の露光工程およびポストベイク工程において、上記撥インク剤がネガ型感光性樹脂組成物中の他の配合成分と反応して、隔壁上部表面に固定化されることにある。

[0082] このようなフルオロアルキル基とエチレン性二重結合を側鎖に有する重合体の好ましい一態様として、水素原子の少なくとも1つが、好ましくは全てが、フッ素原子に置換された炭素数20以下の直鎖状または分岐状のアルキル基（ただし、アルキル基はエーテル性の酸素を有するものを含む。）を有する重合単位、および、（メタ）アクリロイル基、アリル基、ビニル基、ビニルエーテル基等のエチレン性二重結合を有する重合単位を含む重合体を挙げることができる。

[0083] 上記撥インク剤として好ましく用いられる、上記フルオロアルキル基とエチレン性二重結合を側鎖に有する重合体の数平均分子量は、500～150,000が好ましく、1,000～100,000がより好ましく、また、質量平均分子量は1,000～300,000が好ましく、5,000～150,000がより好ましい。この範囲であるとアルカリ溶解性、現像性が良好である。また、この重合体におけるフッ素含有量は、撥インク性と隔壁成形性の観点から、好ましくは5～50質量%であり、より好ましくは10～40質量%であり、特に好ましくは12～30質量%である。さらに、この重合体が側鎖に有するエチレン性二重結合の数としては、0.5～5.0 mol/gであることが好ましく、より好ましくは1.0～3.0 mol/gである。この範囲であると現像性が良好となる。

[0084] さらに、上記重合体は側鎖に、ケイ素数200以下程度のシリコーン鎖（直鎖）を有することが可能である。また、重合体におけるケイ素含有量は、撥インク性と隔壁成形性の観点から、好ましくは0.5～30質量%、より好ましくは0.5～10質量%である。

[0085] ここで、撥インク剤として用いられる上記重合体は、酸性基、例えば、カ

ルボキシル基、フェノール性水酸基およびスルホン酸基の群から選ばれる少なくとも1つの酸性基を有することが好ましい。その理由は、アルカリ可溶性を有することで、基板上の隔壁で仕切られた領域（ドット）内に撥インク剤が残りやすく、インクジェット法にてインクを注入した際のインクの濡れ拡がり性が良好となるからである。このような観点から、重合体の酸価は、 $5 \sim 200 \text{ mg KOH/g}$ であることが好ましく、 $10 \sim 100 \text{ mg KOH/g}$ がより好ましく、 $20 \sim 60 \text{ mg KOH/g}$ が特に好ましい。

[0086] 上に説明したフルオロアルキル基とエチレン性二重結合と任意にシリコーン鎖を側鎖に有し、好ましくはさらに酸性基を有する重合体は、従来公知の方法、具体的には、国際公開第2004/042474号、国際公開第2007/069703号、国際公開第2008/149776号等の開示されている方法により製造可能である。

[0087] 上記撥インク剤を含む樹脂組成物（NR）の固形分中における、撥インク剤の含有割合は、組成物固形分全量に対して、 $0.01 \sim 30$ 質量%の範囲にあることが好ましい。その理由は、得られる隔壁の撥インク性が良好で、インクジェット法により注入するインクのドット内の濡れ拡がり性が良好で、注入されたインク層の均一性が良好だからである。

[0088] 上記撥インク剤として感光性樹脂組成物に配合するフッ素原子および／またはケイ素原子を含む重合体は、通常、界面活性剤としての作用も有する。したがって、感光性樹脂組成物が撥インク剤を含有する場合には、特に追加が必要とされる場合を除いて界面活性剤をさらに配合することはない。インクジェット法以外の方法で画素形成を行うような光学素子用の隔壁を形成する感光性樹脂組成物は、通常、撥インク剤を含有しないため、界面活性剤を添加することが好ましい。界面活性剤としては、上記撥インク剤と同様の重合体を用いてもよいが、市販品を用いることも可能である。

[0089] このような界面活性剤としては、シリコーン系界面活性剤、アクリル系界面活性剤等がある。市販品として、具体的には、BYK-306（商品名、ビックケミー・ジャパン社製、ポリエーテル変性ポリジメチルシロキサンの

12質量%溶液（キシレン／モノフェニルグリコール（7／2））、BYK-323（商品名、ビッケミー・ジャパン社製、アラルキル変性ポリメチルアルキルシロキサン）、BYK-320（商品名、ビッケミー・ジャパン社製、ポリエーテル変性ポリメチルアルキルシロキサンの52%溶液（ホワイトスピリット／PGMEA（9／1））、BYK-350（商品名、ビッケミー・ジャパン社製、アクリル系共重合物）等が挙げられる。

なお、界面活性剤の配合量については、用いる界面活性剤の種類によるが、感光性樹脂組成物の全固形分量に対して0.1～10質量%が好ましく、0.5～5質量%がより好ましい。

[0090]（ラジカル架橋剤）

本発明に係る樹脂組成物（NR）は、ラジカル硬化を促進する任意成分として、ラジカル架橋剤、具体的には、エチレン性二重結合を2個以上有するラジカル架橋剤を含むことが好ましい。これにより、露光時における上記バインダー樹脂（A1）の硬化性が向上し、隔壁を形成する際の露光量を低減することができる。なお、本発明に用いるラジカル架橋剤は、酸性基を実質的に有しないことが好ましい。

[0091] エチレン性二重結合を2個以上有するラジカル架橋剤としては、特に限定されないが、ジエチレングリコールジ（メタ）アクリレート、テトラエチレングリコールジ（メタ）アクリレート、トリプロピレングリコールジ（メタ）アクリレート、ネオペンチルグリコールジ（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、トリメチロールプロパントリ（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、ジトリメチロールプロパントテトラ（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、エトキシ化イソシアヌル酸トリアクリレート、ウレタンアクリレート等が挙げられる。これらは1種を単独で用いても、2種以上を併用してもよい。

[0092] 本発明においては、エチレン性二重結合を2個以上有するラジカル架橋剤

として、市販品を使用することが可能である。このような市販品としては、KAYARAD DPHA（商品名、日本化薬社製、ジペンタエリスリトールペンタアクリレートとジペンタエリスリトールヘキサアクリレートの混合物）、NKエステル A-9300（商品名、新中村化学工業社製、エトキシ化イソシアヌル酸トリアクリレート）、NKエステル A-9300-1CL（商品名、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）、BANIM（商品名、丸善石油化学社製、ビス {4-（アリルビスクロ [2.2.1] ヘプト-5-エン-2,3-ジカルボキシイミド）フェニル} メタン）、BANIX（商品名、丸善石油化学社製、N,N'-m-キシリレン-ビス（アリルビスクロ [2.2.1] ヘプト-5-エン-2,3-ジカルボキシイミド））等が挙げられる。

[0093] また、ウレタンアクリレートとしては、日本化薬社製のKAYARAD UXシリーズが挙げられ、具体的商品名としては、UX-3204、UX-6101、UX-0937、DPHA-40H、UX-5000、UX-5002D-P20等が挙げられる。A-9300、BANIMおよびBANIXは硬化物に硬さを付与し、熱垂れを抑制する観点から好ましい。A-9300-1CLは硬化物に柔軟性を付与する観点から好ましい。ウレタンアクリレートは、適度な現像時間が実現可能となり、現像性が良好になるので好ましい。

[0094] 本発明に係る樹脂組成物（NR）における上記ラジカル架橋剤の含有量は、組成物の全固形分に対して、1～50質量%であることが好ましく、5～30質量%がより好ましい。1～50質量%であると、感光性樹脂組成物の現像性が良好となる。

[0095] （熱架橋剤）

熱架橋剤は、添加される感光性樹脂組成物が含有するバインダー樹脂（A1）が有する官能基と反応し得る基を2個以上有する化合物であり、加熱処理、具体的には、現像後のポストベイクによる加熱処理等により上記バイン

ダー樹脂（A 1）と反応し、硬化物の架橋密度を増大させることで、耐熱性の向上を図る任意成分である。

[0096] 熱架橋剤としては、上記架橋硬化するバインダー樹脂（A 1）が有する架橋反応性の官能基の種類によるが、その種類に応じて、例えば、アミノ樹脂、2個以上のエポキシ基を有する化合物、2個以上のヒドラジノ基を有する化合物、ポリカルボジイミド化合物、2個以上のオキサゾリン基を有する化合物、2個以上のアジリジン基を有する化合物、多価金属類、2個以上のメルカプト基を有する化合物、ポリイソシアネート化合物等が挙げられる。これらは単独で用いてもよく、2種以上を併用してもよい。

[0097] これらのうちでも、本発明において樹脂組成物（NR）に添加する熱架橋剤としては、耐溶剤性の点からアミノ樹脂および2個以上のエポキシ基を有する化合物が好ましく、2個以上のエポキシ基を有する化合物が特に好ましい。

[0098] 2個以上のエポキシ基を有する化合物として具体的には、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、トリスフェノールメタン型エポキシ樹脂、臭素化エポキシ樹脂等のグリシジルエーテル類、3,4-エポキシシクロヘキシルメチル-3,4-エポキシシクロヘキサンカルボキシレート、ビス(2,3-エポキシシクロペンチル)エーテル等の脂環式エポキシ樹脂、ジグリシジルヘキサヒドロフタレート、ジグリシジルトetraヒドロフタレート、ジグリシジルフタレート等のグリシジルエステル類、テトラグリシジルジアミノジフェニルメタン、トリグリシジルパラアミノフェノール等のグリシジルアミン類、トリグリシジルイソシアヌレート等の複素環式エポキシ樹脂等が挙げられる。

[0099] また、上記一般式（1）で表されるビフェニル骨格を有するエポキシ樹脂（例えば、NC-3000-H（商品名、日本化薬社製）等の市販品）、一般式（2）で表されるエポキシ樹脂、一般式（3）で表されるエポキシ樹脂を熱架橋剤として用いることもできる。

[0100] アミノ樹脂としては、メラミン系化合物、グアナミン系化合物、尿素系化合物等のアミノ基の一部もしくはすべてをヒドロキシメチル化した化合物、または該ヒドロキシメチル化した化合物の水酸基の一部もしくはすべてをメタノール、エタノール、*n*-ブチルアルコール、2-メチル-1-プロパノール等でエーテル化した化合物、が挙げられる。具体的には、ヘキサメチロールメラミンおよびアルキル化ヘキサメチロールメラミン（ヘキサメトキシメチルメラミン等）、ヘキサブチロールメラミン、部分メチロール化メラミンおよびそのアルキル化体、テトラメチロールベンゾグアナミンおよびアルキル化テトラメチロールベンゾグアナミン；部分メチロール化ベンゾグアナミンおよびそのアルキル化体；等が挙げられる。

[0101] 本発明に係る樹脂組成物（NR）における上記熱架橋剤の配合割合は、用いる光学素子の種類や用途にもよるが、組成物の全固形分に対して、1～50質量%とすることが好ましく、5～30質量%とすることがより好ましい。このような範囲であると、これを用いて得られる隔壁を構成する硬化物の架橋密度が増大し、耐熱性に優れる隔壁が得られる。

[0102] （シランカップリング剤）

本発明に係る樹脂組成物（NR）は、任意成分として、シランカップリング剤を含有してもよい。シランカップリング剤を配合することで、得られる隔壁の基板への密着性がより向上し、好ましい。

[0103] このようなシランカップリング剤として、具体的には、テトラエトキシシラン、3-グリシドキシプロピルトリメトキシシラン、メチルトリメトキシシラン、ビニルトリメトキシシラン、3-メタクリロイルオキシプロピルトリメトキシシラン、3-クロロプロピ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、3-アミノプロピルトリエトキシシラン、ヘプタデカフルオロオクチルエチルトリメトキシシラン、ポリオキシアルキレン鎖含有トリエトキシシラン等が挙げられる。これらは単独で用いてもよいし、2種以上を併用してもよい。

[0104] 本発明に係る樹脂組成物（NR）においては、その全固形分におけるシラ

ンカップリング剤の割合は、0.1～20質量%が好ましく、1～10質量%がより好ましい。含有量が少なすぎると得られる感光性樹脂組成物から形成される隔壁の基板との密着性向上の効果が少なく、含有量が多すぎると、現像後に残渣が発生しやすくなるおそれがあり好ましくない。

[0105] (リン酸化合物)

樹脂組成物(NR)は、必要に応じて、リン酸化合物を含んでいてもよい。樹脂組成物(NR)がリン酸化合物を含むことで、基板との密着性を向上させることができる。リン酸化合物(L)としては、モノ(メタ)アクリロイルオキシエチルフォスフェート、ジ(メタ)アクリロイルオキシエチルフォスフェート、トリス(メタ)アクリロイルオキシエチルフォスフェート等が挙げられる。

[0106] 本発明に係る樹脂組成物(NR)においては、その全固形分の構成比は、光ラジカル重合性バインダー樹脂(A1)：光重合開始剤(B1)：微粒子(C)＝5～80質量%：1～40質量%：3～35質量%であることが好ましい。

本発明に係る樹脂組成物(NR)の、その全固形分のより好ましい構成比は、光ラジカル重合性バインダー樹脂(A1)：光重合開始剤(B1)：微粒子(C)：着色剤(E)：着色剤(E)以外の任意成分＝5～80質量%：1～40質量%：3～35質量%：10～50質量%：2.2～50質量%である。

[0107] 本発明に係る樹脂組成物(NR)は、上記説明した各種必須成分と、必要に応じて添加される任意成分を、上記配合量に合わせて、通常の方法で均一に混合することにより調製することができる。

[0108] (2) 酸硬化型の樹脂組成物

酸硬化型のネガ型感光性樹脂組成物から有機溶媒(D)が除去された感光性組成物は酸硬化性の感光性組成物である。酸硬化性の感光性組成物となるこの酸硬化型のネガ型感光性樹脂組成物を、以下、樹脂組成物(NA)という。

本発明の感光性樹脂組成物が樹脂組成物（N A）の場合、感光性樹脂組成物は、バインダー樹脂（A）としてのカルボキシル基および／またはフェノール性水酸基を有するアルカリ可溶性樹脂（A 2 1）と、カルボキシル基および／またはフェノール性水酸基と反応し得る基を2個以上有する化合物である架橋性樹脂（A 2 2）、光活性剤（B）としての光酸発生剤（B 2）、有機溶媒分散液中の微粒子（C）であって該分散液における微粒子（C）の電気泳動光散乱法により測定されるゼータ電位が $-100 \sim -5 \text{ mV}$ である微粒子（C）、および、有機溶媒（D）を必須成分として含有する。

[0109] 樹脂組成物（N A）は、フォトリソグラフィ等における露光に際して照射部分では光酸発生剤（B 2）から酸が発生し、カルボキシル基および／またはフェノール性水酸基を有するアルカリ可溶性樹脂（A 2 1）と、カルボキシル基および／またはフェノール性水酸基と反応し得る基を2個以上有する化合物である架橋性樹脂（A 2 2）とが架橋反応することにより感光性組成物の硬化物を形成する。光照射がされない部分（未露光部分）は、露光に次いで行われる現像に際して、用いる現像液、通常はアルカリ現像液に可溶性であることが好ましい。

[0110] ここで、本発明に係る樹脂組成物（N A）が含有する必須成分である上記微粒子（C）および有機溶媒（D）については、種類や配合量等の全てについて上記（1）樹脂組成物（N R）の場合と全く同様とすることができる。以下、上記微粒子（C）と有機溶媒（D）以外の必須成分、任意成分の順に説明する。

[0111] （2-1）バインダー樹脂（A）：アルカリ可溶性樹脂（A 2 1）・架橋性樹脂（A 2 2）

本発明の感光性樹脂組成物が樹脂組成物（N A）の場合、バインダー樹脂（A）としては、光活性剤（B）としての光酸発生剤（B 2）が発生した酸の作用により架橋反応する、カルボキシル基および／またはフェノール性水酸基を有するアルカリ可溶性樹脂（A 2 1）と、カルボキシル基および／またはフェノール性水酸基と反応し得る基を2個以上有する化合物である架橋

性樹脂（A 2 2）の組合せが挙げられる。

[0112] （アルカリ可溶性樹脂（A 2 1））

アルカリ可溶性樹脂（A 2 1）は、カルボキシル基および／またはフェノール性水酸基を有する。カルボキシル基および／またはフェノール性水酸基を有することによりアルカリ性溶液に可溶であり、また、カルボキシル基および／またはフェノール性水酸基と反応し得る基を2個以上有する化合物である架橋性樹脂（A 2 2）と架橋反応し感光性組成物の硬化物を形成し得る。アルカリ可溶性樹脂（A 2 1）は、感光性組成物のフォトリソグラフィ等において使用する現像液を構成するアルカリ性溶液に対して可溶の樹脂であれば何等制限なく使用することが可能であり、例えば、カルボキシル基とエチレン性二重結合を有する単量体および／またはフェノール性水酸基とエチレン性二重結合を有する単量体を必須として重合させて得られる樹脂（A 2 1-1）、フェノール樹脂等が挙げられる。

[0113] カルボキシル基とエチレン性二重結合を有する単量体および／またはフェノール性水酸基とエチレン性二重結合を有する単量体を必須として重合させて得られる樹脂（A 2 1-1）は、カルボキシル基とエチレン性二重結合を有する単量体および／またはフェノール性水酸基とエチレン性二重結合を有する単量体を必要に応じてその他の単量体と共重合させることにより得ることができる。また、このアルカリ可溶性樹脂（A 2 1-1）において、その他の単量体に基づく単量体単位の割合は30～95質量%以下が好ましく、50～90質量%以下がより好ましい。この範囲であると感光性組成物のアルカリ溶解性、現像性が良好である。

[0114] なお、上記アルカリ可溶性樹脂（A 2 1-1）を作製する際に用いる、カルボキシル基とエチレン性二重結合を有する単量体としては、アクリル酸、メタクリル酸、ビニル酢酸、クロトン酸、イタコン酸、マレイン酸、フマル酸、ケイ皮酸、もしくはそれらの塩が挙げられる。フェノール性水酸基とエチレン性二重結合を有する単量体としては、*o*-ヒドロキシスチレン、*m*-ヒドロキシスチレン、*p*-ヒドロキシスチレン等、これらのベンゼン環の1

個以上の水素原子が、メチル、エチル、*n*-ブチル等のアルキル基、メトキシ、エトキシ、*n*-ブトキシ等のアルコキシ基、ハロゲン原子、アルキル基の1個以上の水素原子がハロゲン原子に置換されたハロアルキル基、ニトロ基、シアノ基、アミド基に置換された化合物等が挙げられる。

[0115] その他の単量体としては、例えば、炭化水素系オレフィン類、ビニルエーテル類、イソプロペニルエーテル類、アリルエーテル類、ビニルエステル類、アリルエステル類、(メタ)アクリル酸エステル類、(メタ)アクリルアミド類、芳香族ビニル化合物、クロロオレフィン類、共役ジエン類等が挙げられ、隔壁の耐熱性を考慮すると、(メタ)アクリル酸エステル類、または(メタ)アクリルアミド類が好ましい。なお、これらの化合物は、カルボニル基、アルコキシ基等の官能基を有していてもよい。

[0116] フェノール樹脂としては、フェノール、クレゾール、キシレノール、レゾルシノール、ハイドロキノン等の芳香族ヒドロキシ化合物およびこれらのアルキル置換またはハロゲン置換芳香族化合物から選ばれる少なくとも1種であるフェノール類をホルムアルデヒド、アセトアルデヒド、ベンズアルデヒド等のアルデヒド化合物と重縮合して得られるものであり、例えば、フェノール・ホルムアルデヒド樹脂、クレゾール・ホルムアルデヒド樹脂、フェノール・クレゾール・ホルムアルデヒド共縮合樹脂等が挙げられる。

[0117] 上記アルカリ可溶性樹脂(A21)としては、市販品を使用することが可能である。このような市販品としては、例えば、フェノール類とアルデヒド類とを酸性触媒存在下で縮合して得られるノボラック型のフェノール樹脂の1種であるクレゾールノボラック樹脂として、EP4020G(商品名、旭有機材工業社製)やCRG-951(商品名、昭和高分子社製)、あるいは、ポリヒドロキシスチレン等が挙げられる。

[0118] アルカリ可溶性樹脂(A21)の酸価は、10~600mg KOH/gが好ましく、50~300mg KOH/gがより好ましい。当該範囲であると感光性樹脂組成物の現像性が良好となる。

[0119] アルカリ可溶性樹脂(A21)の数平均分子量は、200~20,000

が好ましく、 $2,000 \sim 15,000$ がより好ましい。当該範囲であると感光性樹脂組成物のアルカリ溶解性、現像性が良好となる。また、アルカリ可溶性樹脂（A21）の質量平均分子量は、 $1.5 \times 10^3 \sim 40 \times 10^3$ であることが好ましく、 $2.0 \times 10^3 \sim 20 \times 10^3$ がより好ましい。この質量平均分子量が 1.5×10^3 未満であると、露光時の硬化が不十分となることがあり、 40×10^3 を超えると、現像性が低下することがある。

[0120] 本発明に係る樹脂組成物（NA）における、アルカリ可溶性樹脂（A21）の含有量は、組成物の全固形分に対して、 $10 \sim 90$ 質量％が好ましく、 $30 \sim 80$ 質量％がより好ましい。当該範囲であると本発明の感光性樹脂組成物の現像性が良好である。

[0121] （架橋性樹脂（A22））

架橋性樹脂（A22）は、カルボキシル基および／またはフェノール性水酸基と反応し得る基を2個以上有する化合物である。カルボキシル基および／またはフェノール性水酸基と反応し得る基を2個以上有することにより、アルカリ可溶性樹脂（A21）と架橋し硬化物を形成し得る。また、下記撥インク剤がカルボキシル基および／または水酸基を有する場合には撥インク剤とも架橋し硬化物を形成し得る。

[0122] 架橋性樹脂（A22）としては、アミノ樹脂、エポキシ化合物、オキサゾリン化合物からなる群から選ばれる少なくとも1種であることが好ましい。これらは単独で用いてもよいし、2種以上を併用してもよい。

[0123] アミノ樹脂としては、メラミン系化合物、グアナミン系化合物、尿素系化合物等のアミノ基の一部もしくはすべてをヒドロキシメチル化した化合物、または該ヒドロキシメチル化した化合物の水酸基の一部もしくはすべてをメタノール、エタノール、*n*-ブチルアルコール、2-メチル-1-プロパノール等でエーテル化した化合物、例えば、ヘキサメトキシメチルメラミン等が挙げられる。

[0124] エポキシ化合物としては、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、トリスフェノールメタン型エポキシ樹脂、臭素化エポキシ樹脂等のグリシジルエーテル類、3,4-エポキシシクロヘキシルメチル-3,4-エポキシシクロヘキサンカルボキシレート、ビス(2,3-エポキシシクロペンチル)エーテル等の脂環式エポキシ樹脂、ジグリシジルヘキサヒドロフタレート、ジグリシジルテトラヒドロフタレート、ジグリシジルフタレート等のグリシジルエステル類、テトラグリシジルジアミノジフェニルメタン、トリグリシジルパラアミノフェノール等のグリシジルアミン類、トリグリシジルイソシアヌレート等の複素環式エポキシ樹脂等が挙げられる。

[0125] オキサゾリン化合物としては、2-ビニル-2-オキサゾリン、2-ビニル-4-メチル-2-オキサゾリン、2-ビニル-5-メチル-2-オキサゾリン、2-イソプロペニル-2-オキサゾリン、2-イソプロペニル-4-メチル-2-オキサゾリン等の重合性単量体の共重合体を挙げることができる。

[0126] 本発明に係る樹脂組成物(NA)における、架橋性樹脂(A22)の含有量は、組成物の全固形分に対して、1~50質量%が好ましく、5~30質量%がより好ましい。当該範囲であると感光性樹脂組成物の現像性が良好となる。

[0127] (2-2) 光活性剤(B) : 光酸発生剤(B2)

本発明の感光性樹脂組成物が樹脂組成物(NA)の場合、光活性剤(B)としては、光により酸を発生する化合物である光酸発生剤(B2)が用いられる。光酸発生剤(B2)としては、例えば、ジアリールヨードニウム塩、トリアリールスルホニウム塩、トリアジン系化合物、スルホニル化合物、スルホン酸エステル類等が挙げられる。

[0128] ジアリールヨードニウム塩のカチオン部分の具体例としては、ジフェニルヨードニウム、4-メトキシフェニルフェニルヨードニウム、ビス(4-tert-ブチルフェニル)ヨードニウム等が挙げられる。ジアリールヨードニウム塩のアニオン部分の具体例としては、トリフルオロメタンスルホネート、ノ

ナフルオロブタンスルホネート、p-トルエンスルホネート、ペンタフルオロベンゼンスルホネート、ヘキサフルオロホスフェート、テトラフルオロボレート、ヘキサフルオロアンチモネート等が挙げられる。ジアリールヨードニウム塩は、前記カチオン部分の1種と前記アニオン部分の1種との組合せからなる。例えば、ビス(4-tert-ブチルフェニル)ヨードニウムトリフルオロメタンスルホネートである。

[0129] トリアリールスルホニウム塩のカチオン部分の具体例としては、トリフェニルスルホニウム、ジフェニル-4-メチルフェニルスルホニウム、ジフェニル-2, 4, 6-トリメチルフェニルスルホニウム等が挙げられる。トリアリールスルホニウム塩のアニオン部分の具体例としては、前記ジアリールヨードニウム塩のアニオン部分の具体例が挙げられる。トリアリールスルホニウム塩は、前記カチオン部分の1種と前記アニオン部分の1種との組合せからなる。例えば、トリフェニルスルホニウムトリフルオロメタンスルホネートである。

[0130] トリアジン系化合物の具体例としては、2-メチル-4, 6-ビス(トリクロロメチル)-1, 3, 5-トリアジン、2-(4-メトキシフェニル)-4, 6-ビス(トリクロロメチル)-1, 3, 5-トリアジン、2-(2-フリル)エテニル-ビス(トリクロロメチル)-1, 3, 5-トリアジン、2-(5-メチル-2-フリル)エテニル-ビス(トリクロロメチル)-1, 3, 5-トリアジン、2-(3, 4-ジメトキシフェニル)エテニル-ビス(トリクロロメチル)-1, 3, 5-トリアジン等が挙げられる。

[0131] スルホニル化合物の具体例としては、ビス(フェニルスルホニル)ジアゾメタン、ビス(tert-ブチルスルホニル)ジアゾメタン、ビス(シクロヘキシルスルホニル)ジアゾメタン、ビス(p-トルエンスルホニル)ジアゾメタン等が挙げられる。

[0132] スルホン酸エステル類の具体例としては、2-ニトロベンジルp-トルエンスルホネート、 α -(p-トルエンスルホニルオキシイミノ)-フェニルアセトニトリル等が挙げられる。

[0133] 本発明に係る樹脂組成物（N A）における光酸発生剤（B 2）の含有量は、組成物の全固形分に対して、0.1～30質量％が好ましく、1～20質量％がより好ましい。当該範囲であると感光性樹脂組成物の現像性が良好となる。上記アルカリ可溶のバインダー樹脂に対して、光酸発生剤を好ましくは0.01～30質量％、より好ましくは0.1～20質量％となるように配合した割合が挙げられる。このような範囲であると、感光性組成物の硬化性および現像性が良好となる。

[0134] （2－3）任意成分

本発明に係る樹脂組成物（N A）は、上記バインダー樹脂（A）としてのアルカリ可溶性樹脂（A 2 1）と架橋性樹脂（A 2 2）、光活性剤（B）としての光酸発生剤（B 2）、上記微粒子（C）、および有機溶媒（D）を含有するが、本発明の効果を損なわない範囲において、各種機能の向上等を目的として各種任意成分を含有することが可能である。

[0135] このような任意成分としては、上記樹脂組成物（N R）で説明した任意成分のうちの、ラジカル架橋剤以外の全ての成分を、樹脂組成物（N A）においても用いることが可能である。また、これらの任意成分のうちで、撥インク剤以外の任意成分については、種類、配合量およびこれらの好ましい態様についても上記樹脂組成物（N R）の場合と同様とすることができる。

[0136] 樹脂組成物（N A）の場合の、撥インク剤としては、上記樹脂組成物（N R）の場合と同様に、含フッ素化合物、含ケイ素化合物、フッ素原子とケイ素原子を併有する化合物等が挙げられる。上記同様に、撥インク剤として好ましくはフルオロアルキル基を側鎖に有する重合体が用いられるが、樹脂組成物（N A）の場合、より好ましくは、上記フルオロアルキル基に加えてさらにカルボキシル基および／またはフェノール性水酸基を側鎖に有する重合体が用いられる。その理由は、上記と同様に、後述するフォトリソグラフィ法による隔壁形成のポストベイク工程において、上記撥インク剤が感光性組成物中の他の配合成分と反応して、隔壁上部表面に固定化されることにある。また、上記酸性基を有することでアルカリ可溶性を有していた方が、基板

上の隔壁で仕切られた領域（ドット）内に撥インク剤が残りにくく、インクジェットにてインクを注入した際のインクの濡れ拡がり性が良好だからである。

[0137] 樹脂組成物（NA）における、撥インク剤の好ましい態様として、より具体的には、水素原子の少なくとも1つが、好ましくは全てが、フッ素原子に置換された炭素数20以下の直鎖状または分岐状のフルオロアルキル基（ただし、アルキル基はエーテル性の酸素を有するものを含む。）と好ましくはさらにカルボキシル基および／またはフェノール性水酸基を側鎖に有する重合体からなる撥インク剤が挙げられる。また、フルオロアルキル基に加えてカルボキシル基および／またはフェノール性水酸基を側鎖に有する重合体の酸価は、上記隔壁への固定化およびアルカリ可溶性（ドットからの除去性）等の観点から、5～200 mg KOH/gであることが好ましく、10～150 mg KOH/gがより好ましい。

[0138] さらに、上記重合体は側鎖に、ケイ素数200以下程度のシリコン鎖（直鎖）を有することが可能である。樹脂組成物（NA）において撥インク剤として用いられる重合体のフッ素含量とケイ素含量の好ましい範囲は、樹脂組成物（NR）における撥インク剤の重合体において述べた好ましい範囲と同じである。

[0139] これら撥インク剤の製造方法は従来公知の方法によることができる。具体的には、フルオロアルキル基とカルボキシル基および／またはフェノール性水酸基を側鎖に有する重合体については、特開2005-315984号公報等に、上記フルオロアルキル基を有するポリマーとシリコン鎖を有するポリマーを組み合わせた撥インク剤については特開2005-300759号公報等に記載の方法で製造可能である。

[0140] 上記撥インク剤を含む樹脂組成物（NA）の固形分中における、撥インク剤の含有割合は、上記樹脂組成物（NR）の場合と同様、組成物固形分全量に対して、0.01～30質量%の範囲にあることが好ましい。その理由は、得られる隔壁の撥インク性が良好で、インクジェット法により注入するイ

シートのドット内の濡れ拡がり性が良好で、注入されたインク層の均一性が良好だからである。

[0141] また、上記撥インク剤と界面活性剤との関係は、上記樹脂組成物（NR）と同様である。したがって、インクジェット法以外の方法で画素形成を行うような光学素子用の隔壁を形成する樹脂組成物（NA）には、界面活性剤を添加することが好ましく、このような界面活性剤として上記樹脂組成物（NR）の場合と同様な界面活性剤が挙げられる。また、配合量についても上記樹脂組成物（NR）の場合と同様とできる。

[0142] 本発明に係る樹脂組成物（NA）においては、その全固形分の構成比は、アルカリ可溶性樹脂（A2）：架橋性樹脂（A22）：光酸発生剤（B2）：微粒子（C）＝10～90質量%：1～50質量%：0.1～30質量%：3～35質量%であることが好ましい。

本発明に係る樹脂組成物（NA）においては、その全固形分のより好ましい構成比は、アルカリ可溶性樹脂（A2）：架橋性樹脂（A22）：光酸発生剤（B2）：微粒子（C）：着色剤（E）：着色剤（E）以外の任意成分＝10～80質量%：1～50質量%：0.1～30質量%：3～35質量%：10～50質量%：1.21～50質量%である。

[0143] 本発明に係る樹脂組成物（NA）は、上記説明した各種必須成分と、必要に応じて添加される任意成分を、上記配合量に合わせて、通常の方法で均一に混合することにより調製することができる。

[0144] （3）オーキノンジアジド化合物を含むポジ型感光性樹脂組成物

本発明の感光性樹脂組成物がオーキノンジアジド化合物を含むポジ型感光性樹脂組成物の場合、感光性樹脂組成物は、バインダー樹脂（A）としてのアルカリ可溶性樹脂（A3）、光活性剤（B）としてのオーキノンジアジド化合物（B3）、有機溶媒分散液中の微粒子（C）であって該分散液における微粒子（C）の電気泳動光散乱法により測定されるゼータ電位が $-100 \sim -5 \text{ mV}$ である微粒子（C）、および、有機溶媒（D）を必須成分として含有する。以下、オーキノンジアジド化合物を含むポジ型感光性樹脂組成物

を樹脂組成物（P Q）という。

[0145] 樹脂組成物（P Q）から有機溶媒（D）が除去された感光性組成物は、フォトリソグラフィ等における露光に際して、光照射部分において活性光線により α -キノンジアジド化合物がアルカリ水溶液に対する溶解性を増大させ、次いで行われる現像に際して、用いる現像液、通常はアルカリ現像液に溶解し除去される。光照射がされない部分（未露光部分）は隔壁となる。

[0146] なお、本発明に係る樹脂組成物（P Q）が含有する必須成分である上記微粒子（C）および有機溶媒（D）については、種類や配合量等の全てについて上記（1）樹脂組成物（N R）の場合と全く同様とすることができる。以下、上記微粒子（C）と有機溶媒（D）以外の必須成分、任意成分の順に説明する。

[0147] （3-1）バインダー樹脂（A）：アルカリ可溶性樹脂

バインダー樹脂（A）としては、樹脂組成物（P Q）における光学素子の隔壁形成用として従来公知のバインダー樹脂（A）：アルカリ可溶性樹脂を用いることが可能である。

[0148] このようなアルカリ可溶性樹脂としては、例えば、フェノール・ホルムアルデヒド樹脂、クレゾール・ホルムアルデヒド樹脂、フェノール・クレゾール・ホルムアルデヒド共縮合樹脂、フェノール変性キシレン樹脂、ポリヒドロキシスチレン、ポリハロゲン化ヒドロキシスチレン、N-（4-ヒドロキシフェニル）メタクリルアミドの共重合体、ヒドロキノンモノメタクリレート共重合体が挙げられる。また、スルホンイミド系ポリマー、カルボキシル基含有ポリマー、フェノール性水酸基を含有するアクリル系樹脂、スルホンアミド基を有するアクリル系樹脂や、ウレタン系の樹脂、等種々のアルカリ可溶性の高分子化合物も用いることができる。

[0149] 上記アルカリ可溶性樹脂としては、市販品を使用することが可能である。このような市販品としては、例えば、クレゾールノボラック樹脂として、EP4020G（商品名、旭有機材工業社製）やCRG-951（商品名、昭和高分子社製）、あるいは、ポリヒドロキシスチレン等が挙げられる。

[0150] これらのアルカリ可溶性樹脂は、質量平均分子量が500～60,000であり、数平均分子量が200～40,000のものが好ましい。また、アルカリ可溶性樹脂は1種類あるいは2種類以上を組み合わせ使用してもよい。また、樹脂組成物(PQ)におけるバインダー樹脂(A)としてのアルカリ可溶性樹脂の含有量は、組成物の全固形分に対して30～85質量%であることが好ましく、50～80質量%がより好ましい。

[0151] (3-2) 光活性剤(B)：o-キノンジアジド化合物

o-キノンジアジド化合物は、少なくとも1つのo-キノンジアジド基を有する化合物で、活性光線によりアルカリ水溶液に対する溶解性を増すものであれば特に制限されない。このようなo-キノンジアジド化合物として、具体的には、ヒドロキシル化合物とo-ベンゾキノンジアジドあるいはo-ナフトキノンジアジドのスルホン酸エステルが挙げられる。

[0152] 上記のようなo-キノンジアジド化合物としては、例えば、1,2-ナフトキノン-2-ジアジド-5-スルホニルクロライドとフェノール・ホルムアルデヒド樹脂またはクレゾール・ホルムアルデヒド樹脂とのエステル、1,2-ナフトキノン-2-ジアジド-5-スルホニルクロライドとピロガロール・アセトン樹脂とのエステル、1,2-ナフトキノン-2-ジアジド-5-スルホニルクロライドとレゾルシン-ベンズアルデヒド樹脂とのエステル、1,2-ナフトキノン-2-ジアジド-5-スルホニルクロライドとレゾルシン-ピロガロール・アセトン共縮合樹脂とのエステル、末端にヒドロキシル基を有するポリエステルに1,2-ナフトキノン-2-ジアジド-5-スルホニルクロライドをエステル化させたもの、N-(4-ヒドロキシフェニル)メタクリルアミドのホモポリマーまたは他の共重合しうるモノマーとの共重合体に1,2-ナフトキノン-2-ジアジド-5-スルホニルクロライドをエステル化させたもの、1,2-ナフトキノン-2-ジアジド-5-スルホニルクロライドとビスフェノール・ホルムアルデヒド樹脂とのエステル、p-ヒドロキシスチレンのホモポリマーまたは他の共重合しうるモノマーとの共重合体に1,2-ナフトキノン-2-ジアジド-5-スルホニル

クロライドをエステル化させたもの、1, 2-ナフトキノン-2-ジアジド-5-スルホンクロライドとポリヒドロキシベンゾフェノンとのエステル等が挙げられる。

[0153] 樹脂組成物(PQ)における光活性剤(B)としての α -キノンジアジド化合物(B3)の含有量は、組成物の全固形分に対して5~60質量%であることが好ましく、10~40質量%がより好ましい。

[0154] (3-3) 任意成分

本発明に係る樹脂組成物(PQ)は、上記バインダー樹脂(A)としてのアルカリ可溶性樹脂(A3)、光活性剤(B)としての α -キノンジアジド化合物(B3)、上記微粒子(C)および有機溶媒(D)を含有するが、本発明の効果を損なわない範囲において、各種機能の向上等を目的として各種任意成分を含有することが可能である。

[0155] このような任意成分としては、上記樹脂組成物(NR)で説明した任意成分のうちの、ラジカル架橋剤以外の全ての成分を、樹脂組成物(PQ)においても用いることが可能である。また、これらの任意成分のうちで、撥インク剤以外の任意成分については、種類、配合量およびこれらの好ましい態様についても上記樹脂組成物(NR)の場合と同様とすることができる。

[0156] 樹脂組成物(PQ)の場合の、撥インク剤の好ましい態様としては、フルオロアルキル構造と酸性基を有するポリマーが挙げられる。その理由は、アルカリ可溶性を有していた方が、ドット内に撥インク剤が残りにくく、インクジェット法にてインクを注入した際のインクの濡れ拡がり性が良好であるからである。上記酸性基としては、例えば、カルボキシル基、フェノール性水酸基、リン酸基、スルホン酸基等が挙げられる。なお、このような撥インク剤となるポリマーにおいて、フルオロアルキル構造および酸性基は、ポリマーの主鎖中に含まれていてもよく、側鎖に含まれていてもよく、さらに主鎖と側鎖の両方に含まれていてもよい。

[0157] 上記撥インク剤を含む樹脂組成物(PQ)の固形分中における、撥インク剤の含有割合は、組成物固形分全量に対して、0.01~30質量%の範囲

にあることが好ましい。その理由は、得られる隔壁の撥インク性が良好で、インクジェット法により注入するインクのドット内の濡れ拡がり性が良好で、注入されたインク層の均一性が良好だからである。

[0158] また、上記撥インク剤と界面活性剤との関係は、上記樹脂組成物（NR）と同様である。したがって、インクジェット法以外の方法で画素形成を行うような光学素子用の隔壁を形成する樹脂組成物（PQ）には、界面活性剤を添加することが好ましく、このような界面活性剤として上記樹脂組成物（NR）の場合と同様な界面活性剤が挙げられる。また、配合量についても上記樹脂組成物（NR）の場合と同様とできる。

[0159] 本発明に係る樹脂組成物（PQ）においては、その全固形分の構成比は、アルカリ可溶性樹脂（A3）：光酸発生剤（B3）：微粒子（C）＝30～85質量％：5～60質量％：3～35質量％であることが好ましい。

また、その全固形分のより好ましい構成比は、アルカリ可溶性樹脂（A3）：光酸発生剤（B3）：微粒子（C）：着色剤（E）：着色剤（E）以外の任意成分＝30～80質量％：5～60質量％：3～35質量％：10～50質量％：1.21～50質量％である。

[0160] 本発明に係る樹脂組成物（PQ）は、上記説明した各種必須成分と、必要に応じて添加される任意成分を、上記配合量に合わせて、通常の方法で均一に混合することにより調製することができる。

[0161] （４）ブロック化された酸性基を含むポジ型感光性樹脂組成物

本発明の感光性樹脂組成物がブロック化された酸性基を含むポジ型感光性樹脂組成物の場合、感光性樹脂組成物は、バインダー樹脂（A）としてのブロック化された酸性基を有するバインダー樹脂、光活性剤（B）としての光酸発生剤、有機溶媒分散液中の微粒子（C）であって該分散液における微粒子（C）の電気泳動光散乱法により測定されるゼータ電位が－100～－5mVである微粒子（C）、および、有機溶媒（D）を必須成分として含有する。以下、ブロック化された酸性基を含むポジ型感光性樹脂組成物を樹脂組成物（PB）という。

[0162] 樹脂組成物（P B）から有機溶媒（D）が除去された感光性組成物は、フォトリソグラフィ等における露光に際して、光照射部分では光酸発生剤から酸が発生し、その酸の作用によりブロック化された酸性基を有するバインダー樹脂はアルカリ可溶性となり、次いで行われる現像に際して、用いる現像液、通常はアルカリ現像液に溶解し除去される。光照射がされない部分（未露光部分）は隔壁となる。

[0163] ここで、本発明に係る樹脂組成物（P B）が含有する必須成分である上記微粒子（C）および有機溶媒（D）については、種類や配合量等の全てについて上記（1）樹脂組成物（N R）の場合と全く同様とすることができる。また、光酸発生剤の種類や配合量等の全てについて、上記（2）樹脂組成物（N A）の光酸発生剤と全く同様とすることができる。

[0164] （4－1）バインダー樹脂（A）：ブロック化された酸性基を有するバインダー樹脂

ブロック化された酸性基を有するバインダー樹脂としては、従来公知の、アルカリ可溶性樹脂の酸性基がブロック化された樹脂が挙げられる。

[0165] ブロック化された酸性基における酸性基としては、カルボン酸基、スルホン酸基、パーフルオロアルキル基やアルキル基が2個結合した炭素原子に結合した水酸基、アリール基に結合した水酸基等がある。好ましい酸性基は、カルボン酸基、トリフルオロメチル基が2個結合した炭素原子に結合した水酸基、トリフルオロメチル基とメチル基が結合した炭素原子に結合した水酸基およびフェニル基に結合した水酸基である。また、上記において、アリール基やフェニル基は置換基を有していてもよく、この置換基としてはハロゲン原子、特にフッ素原子が好ましい。水酸基が結合したアリール基としてはポリフルオロヒドロキシフェニル基が好ましい。

[0166] ブロック化された酸性基のブロック部分としては、アルコール類またはフェノール類のアルコール性水酸基またはフェノール性水酸基の水素原子またはカルボキシル基の水酸基を、アルキル基、アルコキシカルボニル基、トリアルキルシリル基、アシル基、環状エーテル基等により置換した構造が挙げ

られる。水酸基の水素原子を置換するのに好ましいアルキル基としては、置換基（アリール基、アルコキシ基等）を有していてもよい炭素数1～6のアルキル基が挙げられる。

[0167] これらのアルキル基の具体例としては、炭素数6以下のアルキル基（*tert*-ブチル基等）、全炭素数7～20のアリール基置換アルキル基（ベンジル基、トリフェニルメチル基、*p*-メトキシベンジル基、3,4-ジメトキシベンジル基、1-フェノキシエチル基等）、全炭素数8以下のアルコキシアルキル基（メトキシメチル基、1-エトキシエチル（2-メトキシエトキシ）メチル基、ベンジルオキシメチル基等）が挙げられる。水酸基の水素原子を置換するのに好ましいアルコキシカルボニル基としては、全炭素数8以下のアルコキシカルボニル基があり、*tert*-ブトキシカルボニル基等が挙げられる。水酸基の水素原子を置換するのに好ましいトリアルキルシリル基としては、全炭素数10以下のトリアルキルシリル基であり、トリメチルシリル基が挙げられる。水酸基の水素原子を置換するのに好ましいアシル基としては、全炭素数8以下のアシル基があり、ピバロイル基、ベンゾイル基、アセチル基等が挙げられる。水酸基の水素原子を置換するのに好ましい環状エーテル基としてはテトラヒドロピラニル基等が挙げられる。

[0168] 酸性基をブロック化する方法としては、酸性基の種類に応じて、アルコール類やカルボン酸またはこれらの活性誘導体等を反応させる方法が挙げられる。これらの活性誘導体としては、アルキルハライド、酸塩化物、酸無水物、クロル炭酸エステル類、3,4-ジヒドロ-2*H*-ピラン等が挙げられる。

[0169] これらのブロック化された酸性基を有するバインダー樹脂は、質量平均分子量が500～60,000であり、数平均分子量が200～40,000のものが好ましい。また、バインダー樹脂は1種類あるいは2種類以上を組み合わせて使用してもよい。また、樹脂組成物（PB）におけるバインダー樹脂の含有量は、組成物の全固形分に対して30～90質量%であることが好ましく、50～85質量%がより好ましい。

[0170] (4-2) 任意成分

本発明に係る樹脂組成物(PB)は、上記バインダー樹脂(A)としてのブロック化された酸性基を有するバインダー樹脂、光活性剤(B)としての光酸発生剤、上記微粒子(C)および有機溶媒(D)を含有するが、本発明の効果を損なわない範囲において、各種機能の向上等を目的として各種任意成分を含有することが可能である。

[0171] このような任意成分としては、上記樹脂組成物(NR)で説明した任意成分のうちの、ラジカル架橋剤以外の全ての成分を、樹脂組成物(PB)においても用いることが可能である。また、これらの任意成分のうちで、撥インク剤以外の任意成分については、種類、配合量およびこれらの好ましい態様についても上記樹脂組成物(NR)の場合と同様とすることができる。

[0172] 樹脂組成物(PB)の場合の、撥インク剤の好ましい態様としては、フルオロアルキル構造を有するポリマーであって、少なくとも露光後に酸性基を有するような構成のポリマーが挙げられる。このような、撥インク剤として、具体的には、フルオロアルキル構造とともにブロック化された酸性基を有するポリマーや、フルオロアルキル構造と酸性基を有し耐アルカリ現像性(現像時に未露光部分から容易に溶け出さない)を保持するように分子量や酸価が調整されたポリマー等が挙げられる。例えば、その理由は、露光され酸性基が生成されると、ドット内に撥インク剤が残りにくく、インクジェット法にてインクを注入した際のインクの濡れ拡がり性が良好だからである。なお、ブロック化された酸性基としては、上記同様のものが挙げられる。

[0173] フルオロアルキル構造とともにブロック化された酸性基を有するポリマーとしては、例えば、国際公開第2004/042474号、国際公開第2007/069703号、国際公開第2008/149776号等の開示されているフルオロアルキル基を有する単量体と2-テトラヒドロピラニルメタクリレートとの共重合体等が挙げられる。さらに、上記重合体は側鎖に、ケイ素数200以下程度のシリコン鎖(直鎖)を有することが可能である。

[0174] 上記撥インク剤を含む樹脂組成物(PB)の固形分中における、撥インク

剤の含有割合は、組成物固形分全量に対して、0.01～30質量%の範囲にあることが好ましい。その理由は、得られる隔壁の撥インク性が良好で、インクジェット法により注入するインクのドット内の濡れ拡がり性が良好で、注入されたインク層の均一性が良好だからである。

[0175] また、上記撥インク剤と界面活性剤との関係は、上記樹脂組成物（NR）と同様である。したがって、インクジェット法以外の方法で画素形成を行うような光学素子用の隔壁を形成する樹脂組成物（PB）には、界面活性剤を添加することが好ましく、このような界面活性剤として上記樹脂組成物（NR）の場合と同様な界面活性剤が挙げられる。また、配合量についても上記樹脂組成物（NR）の場合と同様とできる。

[0176] 本発明に係る樹脂組成物（PB）においては、その全固形分の構成比は、ブロック化された酸性基を有するバインダー樹脂（A4）：光酸発生剤（B4）：微粒子（C）＝30～90質量%：0.1～30質量%：3～35質量%であることが好ましい。

また、その全固形分のより好ましい構成比は、アルカリ可溶性樹脂（A3）：光酸発生剤（B3）：微粒子（C）：着色剤（E）：着色剤（E）以外の任意成分＝30～90質量%：0.1～30質量%：3～35質量%：10～50質量%：1.21～50質量%である。

[0177] 本発明に係る樹脂組成物（PB）は、上記説明した各種必須成分と、必要に応じて添加される任意成分を、上記配合量に合わせて、通常の方法で均一に混合することにより調製することができる。

[0178] [隔壁]

本発明の隔壁は、上記本発明の感光性樹脂組成物を用いてフォトリソグラフィ法によって、基板上を画素形成用の複数の区画に仕切るかたちに形成された隔壁であって、カラーフィルタや有機EL素子の隔壁、好ましくはブラックマトリックス等に適用できる。

[0179] (基板)

本発明の隔壁形成に用いられる上記基板としては、その材質は特に限定さ

れるものではないが、通常、光学素子用の基板に用いられる材質、例えば、各種ガラス板；ポリエステル（ポリエチレンテレフタレート等）、ポリオレフィン（ポリエチレン、ポリプロピレン等）、ポリカーボネート、ポリメチルメタクリレート、ポリスルホン、ポリイミド、ポリ（メタ）アクリル樹脂等の熱可塑性プラスチックシート；エポキシ樹脂、不飽和ポリエステル等の熱硬化性プラスチックシート等を挙げることができる。また、あらかじめ上記基材にシリコンナイトライドやポリイミド等の絶縁膜を形成させた基板を挙げることができる。特に、耐熱性の点からガラス板、ポリイミド等の耐熱性プラスチックが好ましい。

[0180] なお、本発明においては、上記基板として隔壁形成面がフォトリソグラフィ法に用いるアルカリ現像液との親和性がよい表面特性を有する基板を用いた場合に、本発明の感光性樹脂組成物を使用したパターンの現像密着性の効果をより顕著なものとできる。

ここで、アルカリ現像液との親和性がよいとは、水の接触角が 70° 以下である場合をいう。さらに水の接触角が 50° 以下のとき、特に水の接触角が 30° 以下のときに、本発明の感光性樹脂組成物を使用したパターンの現像密着性の効果をより顕著なものとすることができる。さらに基板の種類としては、基板表面に例えば水酸基等の親水性の官能基を有する基板であって、ガラス基板、例えば無アルカリガラス、アルカリガラス等のガラス基板である場合に、本発明の感光性樹脂組成物を使用したパターンの現像密着性の効果をより顕著なものとすることができる。

[0181] また、本発明の隔壁の形成部位については基板上であれば特に制限されない。つまり、本明細書において、「基板上に形成される」とは、例えば、基板に配線やその他機能層が形成されている場合には、基板の上のさらに配線上や機能層上に形成されることを意味する。

[0182] 以下、本発明の隔壁を製造する方法の一例として、本発明の感光性樹脂組成物を用いて、フォトリソグラフィ工程により隔壁を製造する方法について、（１）ネガ型感光性樹脂組成物の隔壁形成方法を模式的に示す図１（a 1

）～（c 1）、および（2）ポジ型感光性樹脂組成物の隔壁形成方法を模式的に示す図1（a 2）～（c 2）を参照しながら説明する。

[0183] （基板上への感光性樹脂組成物からなる湿潤膜の形成＝塗布工程）

まず、基板上に感光性樹脂組成物の湿潤膜を形成するために、基板上の所定の位置に感光性樹脂組成物を塗布する（以下、「塗布工程」という）。塗布の方法としては、スピコート法、スプレー法、スリットコート法、ロールコート法、回転塗布法、バー塗布法等従来公知の方法が挙げられる。

[0184] ここで、塗布工程で得られる感光性樹脂組成物の湿潤膜の膜厚は、用いる感光性樹脂の種類や固形分濃度、以下に説明する隔壁形成方法等にもよるが、最終的に得られる隔壁の高さが所望の値となるような厚さ、例えば、前記所望の値の2～20倍程度に設定される。

[0185] すなわち、本発明の製造方法により得られる光学素子においては、前記最終的に得られる隔壁の高さは、光学素子の種類にもよるが、0.05～50 μm であることが好ましく、0.2～10 μm がより好ましく、0.5～5 μm が最も好ましいことから、感光性樹脂組成物の塗布は、最終的に得られる隔壁の高さが上記高さとなるように行われる。

[0186] （乾燥・プリベイク工程）

次に、基板上に形成された感光性樹脂組成物の湿潤膜を乾燥する。この湿潤膜を乾燥することによって、有機溶媒（D）が揮発し、粘着性の少ない感光性組成物の層が形成される。感光性樹脂組成物が有機溶媒（D）以外の低沸点化合物を含む場合は有機溶媒（D）とともに除去される。

[0187] 感光性樹脂組成物が含有する有機溶媒（D）の揮発除去を行う場合には、真空乾燥や加熱乾燥を行うことが好ましい。また感光性組成物の層の外観のムラを発生させず、効率よく乾燥させるために、真空乾燥と加熱乾燥を併用することがより好ましい。各成分の種類、配合割合等によっても異なるが、真空乾燥は好ましくは500～10 Pa、10～300秒間程度、加熱乾燥は50～120℃、10～2,000秒間程度を採用しうる。

[0188] 図1（a 1）、（a 2）は、基板上に、それぞれネガ型感光性樹脂組成物

およびポジ型感光性樹脂組成物を塗布し、乾燥した後の状態（湿潤膜が感光性組成物の層となった状態）を示す、基板 1 と感光性組成物の層 2 の断面図である。

[0189] （露光工程）

次に、感光性組成物の層の一部に露光を行う。露光は所定パターンのマスクを介して行うことが好ましい。照射する光としては、可視光；紫外線；遠紫外線；K r F エキシマレーザー、A r F エキシマレーザー、F₂ エキシマレーザー、K r₂ エキシマレーザー、K r A r エキシマレーザー、A r₂ エキシマレーザー等のエキシマレーザー；X 線；電子線等が挙げられる。波長 1 0 0 ～ 6 0 0 n m の電磁波が好ましく、3 0 0 ～ 5 0 0 n m の範囲に分布を有する光線がより好ましく、i 線（3 6 5 n m）、h 線（4 0 5 n m）、g 線（4 3 6 n m）が特に好ましい。

[0190] 図 1（b 1）は、基板 1 上の必要に応じて乾燥された後のネガ型の感光性組成物の層 2 に所定パターンのマスク 3 を介して光 4 を照射し、上記マスク 3 に切られた所定パターン部分のみを光 4 が透過し基板 1 上のネガ型の感光性組成物の層 2 に到達し、その露光部分 5 のみが感光硬化する露光工程を示す断面図である。光が照射されなかった未露光部分 6 は上記ネガ型の感光性組成物の状態でありアルカリ可溶性を示す。

なお、図 1（b 2）は、ポジ型感光性樹脂組成物を用いた場合の露光工程を示す断面図である。この場合、光がポジ型の感光性組成物の層 2 に到達した露光部分 5 が光反応によりアルカリ可溶性となる。光が照射されなかった未露光部分 6 は上記ポジ型の感光性組成物の状態であり耐アルカリ現像性を示す。

[0191] 照射装置として、公知の超高压水銀灯やディープ U V ランプ等を用いることができる。露光量は、好ましくは 5 ～ 1, 0 0 0 m J / c m² の範囲であり、より好ましくは 1 0 ～ 2 0 0 m J / c m² である。露光量が低すぎると、ネガ型の感光性組成物の場合、露光部分 5 の硬化が不十分で、その後の現像で溶解や剥離が起こるおそれがある。一方、ポジ型の感光性組成物の場合、露

光部分のアルカリ溶解性が不十分となり、現像残渣が発生するおそれがある。露光量が高すぎるとネガ型の感光性組成物の場合でもポジ型の感光性組成物の場合でも、高い解像度が得られなくなる傾向にある。

[0192] 露光後、現像の前に、特に樹脂組成物（NA）やポジ型感光性樹脂組成物を使用した場合は、反応を促進するために感光性組成物の層の加熱処理を行うことが好ましい。加熱温度は50～140℃、10～2,000秒間程度が採用される。これは一般にPEB（Post Exposure Bake）と呼ばれる処理である。このPEBは、樹脂組成物（NA）やポジ型感光性樹脂組成物から形成された感光性組成物の層において、露光により発生した酸を拡散させるための処理として行われる加熱処理である。

[0193] （現像工程）

露光工程の後、現像液により現像し、ネガ型感光性樹脂組成物を用いた場合においては感光性組成物の層の未露光部分6を除去し、ポジ型感光性樹脂組成物を用いた場合においては感光性組成物の層の露光部分5を除去する。現像液としては、例えば、水酸化カリウム等のアルカリ金属水酸化物、炭酸カリウム等のアルカリ金属炭酸塩、アミン類、アルコールアミン類、第4級アンモニウム塩等のアルカリ類を含むアルカリ水溶液を用いることができる。

[0194] 現像時間（現像液に接触させる時間）は、5～180秒間が好ましい。また現像方法は液盛り法、ディッピング法、シャワー法等のいずれでもよい。現像後、高圧水洗や流水洗浄を行い、圧縮空気や圧縮窒素で風乾させることによって、基材上の水分を除去できる。

[0195] このように露光工程の後、現像液を用いて現像を行うことにより、ネガ型感光性樹脂組成物を用いた場合には、図1（b1）に示される基板1上の感光性組成物の層の未露光部分6が除去され、図1（c1）に断面図が示されるような、基板1と該基板上に露光部分5からなる隔壁8の構成が得られる。また、ポジ型感光性樹脂組成物を用いた場合には、図1（b2）に示される基板1上の感光性組成物の層の露光部分5が除去され、基板1と該基板上

に未露光部分 6 からなる隔壁 8 の構成が得られる。なお、隔壁 8 と基板 1 で囲まれた部分は、インク注入等によりインク層すなわち画素が形成されるドット 7 を示す部分である。

[0196] 本発明の隔壁においては、上記本発明のネガ型感光性樹脂組成物を用いることにより、感光性組成物の層の上記未露光部分 6 を現像液により除去する際に、感光性組成物の層の露光部分 5（隔壁 8）は基板 1 と十分な密着状態を保持していることから、現像液が両者の界面に侵入することなく、よって隔壁 8 が部分的に基板 1 から剥離することなく、結果として高解像度のパターン形成が可能となる。また、上記本発明のポジ型感光性樹脂組成物を用いた場合は、感光性組成物の層の上記露光部分 5 を現像液により除去する際に、感光性組成物の層の未露光部分 6（隔壁 8）は基板 1 と十分な密着状態を保持していることから、現像液が両者の界面に侵入することなく、よって隔壁 8 が部分的に基板 1 から剥離することなく、結果として高解像度のパターン形成が可能となる。

[0197] なお、隔壁形成に用いるネガ型感光性樹脂組成物が撥インク剤を含有する場合には、図 1（c 1）に示される隔壁 8 の上部表面層に撥インク剤が偏在する層（図示せず）が形成される。隔壁形成に用いるポジ型感光性樹脂組成物が撥インク剤を含有する場合には、図 1（c 2）に示される隔壁 8 の上部表面層に撥インク剤が偏在する層（図示せず）が形成される。この撥インク剤が偏在する層は、隔壁形成工程の当初において感光性樹脂組成物に均一に溶解していた撥インク剤が、撥インク剤が有する特性により、乾燥工程において湿潤膜からの有機溶媒（D）の揮発除去に伴って感光性組成物の層の上部へ移行し、露光により層上部表面に固定されることで形成される。

[0198] （ポストバイク工程）

続いて、基材 1 上の隔壁 8 を加熱することが好ましい。加熱の方法としては、基材 1 とともに隔壁 8 をホットプレート、オーブン等の加熱装置により、好ましくは 150～250℃で、5～90分間加熱処理をする方法が挙げられる。この加熱処理により、基材 1 上の隔壁 8 が十分に硬化し、隔壁 8 と

基材 1 で囲まれるドット 7 の形状もより固定化される。なお、この加熱処理の温度は 180℃以上であることがより好ましい。加熱温度が低すぎると隔壁 8 の硬化が不十分であるために、十分な耐薬品性が得られず、その後、例えばインクジェット塗布工程でドット 7 にインクを注入した場合に、そのインクに含まれる溶媒により隔壁 8 が膨潤したり、インクが滲んだりするおそれがある。一方、加熱温度が高すぎると、隔壁 8 の熱分解が起こるおそれがある。

[0199] 本発明の隔壁においては、上記本発明の感光性樹脂組成物を用いることにより、隔壁の現像密着性が改善されるものである。同時に該感光性樹脂組成物における上記微粒子 (C) の配合量を調整することにより、上記ポストベイク工程において、隔壁 8 に熱に対する形状安定性を付与することも可能である。これにより、隔壁の現像密着性の改善と併せてサーマルフローの発生も抑制されれば、結果としてより高解像度のパターン形成が可能である。

[0200] 本発明の感光性樹脂組成物は、このように高解像度のパターン形成が可能であり、隔壁の幅の平均が、好ましくは 100 μm 以下、より好ましくは 50 μm 以下のパターン形成に用いることができる。特に 15 μm 以下のパターン形成が可能である。また、隣接する隔壁 (ブラックマトリックス) 間の距離 (ドットの幅) の平均が、好ましくは 1,000 μm 以下、より好ましくは 500 μm 以下のパターン形成に用いることができる。また、隔壁 (ブラックマトリックス) の高さの平均が、好ましくは 0.05 ~ 50 μm、より好ましくは 0.2 ~ 10 μm のパターン形成に用いることができる。

[0201] 開口部ひとつの体積は、好ましくは、500 ~ 3,000,000 μm³ であり、より好ましくは、1,500 ~ 1,500,000 μm³ であり、特に好ましくは 3,000 ~ 500,000 μm³ である。開口部 (ドット) の体積が小さすぎるとインクジェット法に用いる場合には、所望のドットにインクを充填させるのが難しくなる。一方、ドットの体積が大きすぎると充填したインクがドットに均一に充填されることが難しくなる。

[0202] なお、光学素子における隔壁と画素のサイズは、光学素子の種類により異

なる。例えば、42インチテレビの画素面積は、およそ75,000 μm^2 、32インチテレビの画素面積は、およそ30,000 μm^2 である。カラーフィルタの膜厚は、概ね、1~3 μm であり、有機ELの膜厚が、概ね、0.1~1 μm である。これらを考えると、開口部の体積の範囲は、上記500~3,000,000 μm^3 程度となる。

[0203] 上記本発明の隔壁が好ましく適用される光学素子として具体的には、カラーフィルタ、有機EL素子等が挙げられる。以下、これらの光学素子における本発明の隔壁の適用について説明する。

[0204] [カラーフィルタ]

本発明のカラーフィルタは、基板上に複数の画素と隣接する画素間に位置する隔壁とを有するカラーフィルタであって、前記隔壁が上記本発明の隔壁で形成されていることを特徴とする。なお、本発明のカラーフィルタにおいて、隔壁は光学濃度が2~7程度のブラックマトリックスであることが好ましい。

[0205] 本発明のカラーフィルタは、前述のように、基板上に、隔壁、例えば、ブラックマトリックスを形成した後、インクジェット法やフォトリソグラフィ法等の通常の方法により、隔壁の開口部にインクを塗布して画素を形成することにより製造することができる。

[0206] 画素の配列としては、特に限定されないが、ストライプ型、モザイク型、トライアングル型、4画素配置型等の公知の配列が挙げられる。上記隔壁の形成は、この画素の形状に合わせて行われる。

[0207] ここで、本発明のカラーフィルタを製造する際には、上記隔壁形成後、基材上の隔壁、例えば、ブラックマトリックスで仕切られた領域（ドット）内にインクを投入する前に、ドット内に露出した基材表面に、例えば、アルカリ水溶液による洗浄処理、UV洗浄処理、UVオゾン洗浄処理、エキシマ洗浄処理、コロナ放電処理、酸素プラズマ処理等の方法で親インク化処理を施してもよい。

[0208] (インクジェット法による画素形成)

基材上のブラックマトリックスで仕切られた領域にインクジェット法により画素を形成するには、まず、上記必要に応じて親インク化処理工程が行われた後のドットにインクジェット法によりR（赤）、B（青）、G（緑）の3色のインクを注入する。インクの注入は、インクジェット法に一般的に用いられるインクジェット装置を用いて通常の方法と同様に行うことができる。このようなインク注入に用いられるインクジェット装置としては、特に限定されるものではないが、帯電したインクを連続的に噴射し磁場によって制御する方法、圧電素子を用いて間欠的にインクを噴射する方法、インクを加熱しその発泡を利用して間欠的に噴射する方法等の各種の方法を用いたインクジェット装置を用いることができる。

[0209] なお、本明細書において「インク」とは、乾燥（または硬化）した後に、例えば光学的、電氣的に機能を有する液体材料や固体材料（ただし、固体材料の場合はその溶液や分散液）を総称するものであり、従来から用いられている着色材料に限定されるものではない。また、上記インクを注入して形成される「画素」についても同様に、隔壁で仕切られたそれぞれに光学的、電氣的機能を有する区分を表すものとして用いられる。

[0210] ここで、カラーフィルタの画素の形成に用いられるインクは、主に着色成分とバインダー樹脂成分と溶剤とを含む。着色成分としては、耐熱性、耐光性等に優れた顔料および染料を用いることが好ましい。バインダー樹脂成分としては、透明で耐熱性に優れた樹脂が好ましく、アクリル樹脂、メラミン樹脂、ウレタン樹脂等が挙げられる。水性のインクは、溶剤として水および必要に応じて水溶性有機溶媒を含み、バインダー樹脂成分として水溶性樹脂または水分散性樹脂を含み、必要に応じて各種助剤を含む。また、油性のインクは、溶剤として有機溶剤を含み、バインダー樹脂成分として有機溶剤に可溶な樹脂を含み、必要に応じて各種助剤を含む。

[0211] なお、インクジェット法においては、上記インクジェット装置でドットにインクを注入した後、必要により、乾燥、加熱硬化、紫外線硬化を行うことが好ましい。

[0212] (フォトリソグラフィ法による画素形成)

基材上のブラックマトリックスで仕切られた領域にフォトリソグラフィ法により画素を形成するには、前記ブラックマトリックスの製造方法と同様に、まず必要に応じて前記基板を洗浄した後、カラーインク組成物を基板に塗布する。塗布方法は、前記ブラックマトリックスの製造方法における塗布方法と同様である。その後も、前記と同様にプリベイク工程、露光工程、現像工程、ポストベイク工程を経ることによってドットにカラー層を形成する。この工程を、R（赤）、B（青）、G（緑）の3色のインクについてそれぞれ行い（計3回）、画素が完成する。

[0213] インクは、主に着色成分とバインダー樹脂成分と溶剤とを含み、水性インクおよび油性インクのいずれであってもよい。着色成分としては、耐熱性、耐光性等に優れた顔料および／または染料が好ましい。バインダー樹脂成分としては、透明で耐熱性に優れた樹脂が好ましく、アクリル樹脂、メラミン樹脂、ウレタン樹脂等が挙げられる。水性インクは、溶剤として、水、必要に応じて、水溶性有機溶媒を含み、バインダー樹脂成分として、水溶性樹脂および／または水分散性樹脂を含む。また、油性インクは、溶剤として、有機溶剤を含み、バインダー樹脂成分として、有機溶剤に可溶な樹脂を含む。

[0214] このようにして、基材上の隔壁、例えば、ブラックマトリックスで仕切られた領域に、インクジェット法、フォトリソグラフィ法等により画素を形成した後、必要に応じて、保護膜層を形成する。保護膜層は表面平坦性を上げる目的と隔壁や画素部のインクからの溶出物が液晶層に到達するのを遮断する目的で形成することが好ましい。保護膜層を形成する場合は、事前に隔壁の撥インク性を除去することが好ましい。撥インク性を除去しないと、オーバーコート用塗布液をはじき、均一な膜厚が得られないため好ましくない。隔壁の撥インク性を除去する方法としては、プラズマアッシング処理や光アッシング処理等が挙げられる。

[0215] さらに、本発明のカラーフィルタを用いて製造される液晶パネルを高品位化するために、必要に応じて、隔壁、例えば、ブラックマトリックス上にフ

オトスペーサーを形成してもよい。

[0216] [有機EL素子]

本発明の有機EL素子は、基板上に複数の画素と隣接する画素間に位置する隔壁とを有する有機EL素子であって、前記隔壁が上記本発明の隔壁で形成されていることを特徴とする。

[0217] 本発明の有機EL素子は、以下のようにして、製造することができる。まず、スパッタ法等を用いて、ガラス基板等の透明基板にITO等の透明電極を形成し、必要に応じて、透明電極を所望のパターンにエッチングする。次に、カラーフィルタの場合と同様にして、基板上に、隔壁、例えば、ブラックマトリックスを形成した後、インクジェット法を用いて、隔壁（ブラックマトリックス）の開口部に、インクとして、正孔輸送材料の溶液および発光材料の溶液を順次塗布、乾燥して、正孔輸送層および発光層を形成する。さらに、蒸着法等を用いて、アルミニウム等の電極を形成して画素を形成することにより、有機EL素子が得られる。なお、上記画素の形成はインクジェット法に限定されず、フォトリソグラフィ法によって行われてもよい。

[0218] [有機EL照明素子の製造]

有機EL表示素子の製造と同様にして製造することができる。発光層は、赤、緑、青等の各色を発色するような発光体をインクジェットにより積層しても良いし、前記発光体を平面上に塗り分けても良い。

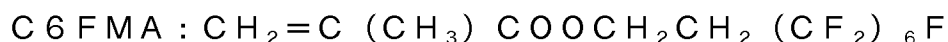
実施例

[0219] 以下に、実施例に基づいて、本発明について説明するが、本発明はこれらに限定されるものではない。なお、特に断りのない限り「部」は質量部を、「%」は質量%をそれぞれ意味する。

以下の各例において用いた化合物の略号を以下に示す。

[0220] [1] 撥インク剤の製造に用いた化合物

(単量体)



MAA : メタクリル酸

2-HEMA : 2-ヒドロキシエチルメタクリレート

PME400 : ブレンマーPME-400 (日本油脂社製、 $\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)\text{COO}(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_k\text{CH}_3$: 式中のkは分子間の平均値を示し、kの値は約9である。)

GMA : グリシジルメタクリレート

AOI : カレンズAOI (商品名、昭和電工社製、2-アクリロイルオキシエチルイソシアネート)

[0221] (重合開始剤・触媒・重合抑制剤)

V-65 : V-65 (和光純薬社製、2, 2'-アゾビス(2, 4-ジメチルバレロニトリル))

DBTDL : ジブチル錫ジラウレート

TBQ : tert-ブチル-p-ベンゾキノン
(溶媒)

MEK : 2-ブタノン

[0222] [2] 感光性樹脂組成物成分

(バインダー樹脂(A))

(樹脂組成物(NR)用)

EX1010 : EX-1010 (商品名、ナガセケムテックス社製、一般式(2)で表されるエポキシ樹脂にエチレン性二重結合と酸性基とを導入した樹脂の溶液、固形分 : 60質量%、質量平均分子量 : 3, 020)

ZCR1569H : KAYARAD ZCR-1569H (商品名、日本化薬社製、一般式(1)で表されるビフェニル骨格を有するエポキシ樹脂にエチレン性二重結合と酸性基とを導入した樹脂の溶液 ; 固形分 : 70質量%、質量平均分子量 : 4, 710)

ZCR1642H : ZCR-1642H (商品名、日本化薬社製、一般式(1)で表されるビフェニル骨格を有するエポキシ樹脂にエチレン性二重結合と酸性基とを導入した樹脂の溶液 ; 固形分 : 60質量%、質量平均分子量 : 7, 900)

ZAR2001H : ZAR-2001H (商品名、ビスフェノールA型エポキシ樹脂にエチレン性二重結合と酸性基とを導入した樹脂の溶液 ; 固形分 : 65質量%、質量平均分子量 : 10,000)

(樹脂組成物 (NA) およびポジ型感光性樹脂組成物用、アルカリ可溶性樹脂)

EP4020G : EP4020G (旭有機材工業社製、クレゾールノボラック樹脂 ; 質量平均分子量 : 11,570)

(樹脂組成物 (NA) 用、架橋性樹脂)

NW100LM : ニカラック NW-100LM (三和ケミカル社製、ヘキサメトキシメチロールメラミン)

[0223] (光活性剤 (B))

OXE02 : OXE02 (商品名、チバスペシャルティケミカルズ社製、エタノン 1-[9-エチル-6-(2-メチルベンゾイル)-9H-カルバゾイル-3-イル]-1-(O-アセチルオキシム) (一般式 (4) において、 R^{21} および R^{22} がメチル基、 R^{23} がエチル基、 R^{24} 、 R^{26} および R^{27} が水素原子、 R^{25} が2-メチルベンゾイル基である化合物)

NCI831 : アデカアークルズ NCI-831 (商品名、ADEKA社製、オキシムエステル類)

TFEトリアジン : TFE-トリアジン (2-[2-(フラン-2-イル)エテニル]-4,6-ビス(トリクロロメチル)-s-トリアジン)

4NT-250 : 4NT-250 (東洋合成社製、2,3,4,4'-テトラヒドロキシベンゾフェノンと6-ジアゾ-5,6-ジヒドロ-5-オキソ-1-ナフタレンスルホン酸のエステル化合物)

[0224] (微粒子 (C) の分散液)

NPCST : オルガノシリカゾル (商品名、日産化学工業社製、ゼータ電位 : -15 mV、平均粒子径 : 24 nm、分散媒 : エチレングリコールモノプロピルエーテル、固形分 : 30質量%)

IPAST : オルガノシリカゾル (商品名、日産化学工業社製、ゼータ電

位：−28 mV、平均粒子径：45 nm、分散媒：2-プロパノール、固形分：30質量%)

PMAST：オルガノシリカゾル（商品名、日産化学工業社製、ゼータ電位：−3 mV、平均粒子径：26 nm、分散媒：PGMEA、固形分：30質量%)

[0225] <ゼータ電位の測定>

ゼータ電位は、それぞれの微粒子の分散媒によって、各分散液を50,000倍に希釈して、大塚電子社製、ゼータ電位測定システムのELS Zseriesで測定した。以下の各溶媒の物性値を用いて、Huckelの式よりゼータ電位を計算した。なお、各分散媒のSP値を併せて示す。

エチレングリコールモノプロピルエーテル：屈折率1.413、粘度2.04 (mPa·s)、誘電率10.92、SP値11.1 (cal/cm³)^{1/2}

2-プロパノール：屈折率1.378、粘度1.96 (mPa·s)、誘電率18.30、SP値11.6 (cal/cm³)^{1/2}

PGMEA：屈折率1.400、粘度1.10 (mPa·s)、誘電率8.30、SP値8.7 (cal/cm³)^{1/2}

[0226] (着色剤 (E))

CB：カーボンブラック分散液（平均2次粒径120 nm、分散媒：PGMEA、カーボンブラック：20質量%、アミン価が18 mg KOH/gのポリウレタン系高分子分散剤：5質量%）

混合有機顔料：C. I. ピグメントブルー15：6、C. I. ピグメントレッド254、C. I. ピグメントイエロー139、高分子分散剤の10：5：5の混合物、固形分：25質量%、分散媒：PGMEA)

(界面活性剤)

BYK306：BYK-306（商品名、ビッケミー・ジャパン社製、ポリエーテル変性ポリジメチルシロキサン12質量%溶液（キシレン／モノフェニルグリコール（7/2））

(ラジカル架橋剤)

A-BPEF : NKエステル A-BPEF (新中村化学工業社製、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)

UX5002D : KAYADAD UX-5002D (日本化薬社製、ウレタンアクリレート)

(熱架橋剤)

NC3000H : NC-3000-H (商品名、日本化薬社製、一般式(1)で表されるビフェニル骨格を有するエポキシ樹脂)

(シランカップリング剤)

KBM403 : 商品名、信越化学社製、3-グリシドキシプロピルトリメトキシシラン

(リン酸化合物)

PA : リン酸とモノメタクリロイルオキシエチルフォスフェート、ジメタクリロイルオキシエチルフォスフェートの2 : 1 (質量比) 混合物

(溶媒)

PGMEA : プロピレングリコール1-モノメチルエーテル2-アセテート

[0227] <撥インク剤の合成>

[撥インク剤(E-1)の合成]

攪拌機を備えた内容積1Lのオートクレーブに、MEK(420.0g)、C6FMA(99.0g)、MAA(9.0g)、PME400(63.0g)、GMA(9.0g)、および重合開始剤V-65(0.3g)を仕込み、窒素雰囲気下で攪拌しながら、50℃で24時間重合させ、粗共重合体を合成した。得られた粗共重合体の溶液にヘキサンを加えて再沈精製した後、真空乾燥し、撥インク剤(E-1)(162.3g)を得た。

撥インク剤(E-1)は、数平均分子量が64,700、質量平均分子量が94,020であり、フッ素原子含有量が31.4質量%、酸価が32.

6 mg KOH / g であった。

[0228] [撥インク剤 (E-2) の合成]

攪拌機を備えた内容積 1 L のオートクレーブに、MEK (420.0 g)、C6FMA (81.0 g)、2-HEMA (36.0 g)、PME400 (54.0 g)、MAA (9.0 g) および重合開始剤 V-65 (1.1 g) を仕込み、窒素雰囲気下で攪拌しながら、50℃で24時間重合させ、重合体の溶液を得た。得られた重合体は、数平均分子量が34,200、質量平均分子量が63,900であった。

[0229] 攪拌機を備えた内容積 1 L のオートクレーブに上記重合体の溶液 (500.0 g)、AOI (32.6 g)、DBTDL (0.13 g)、TBQ (1.6 g) および MEK (17.1 g) を仕込み、攪拌しながら、40℃で24時間反応させた。当該反応溶液にヘキサンを加えて再沈精製した後、真空乾燥し、撥インク剤 (E-2) (165.0 g) を得た。撥インク剤 (E-2) は、数平均分子量が34,900、質量平均分子量が69,300、フッ素原子含有量が21.1質量%、エチレン性二重結合の含有量が $1.26 \times 10^{-3} \text{ mol/g}$ 、酸価が26.8 mg KOH / g であった。

[0230] なお、上記で得られた撥インク剤の各種物性は以下の方法で測定されたものである。

<分子量>

数平均分子量 (M_n) および質量平均分子量 (M_w) は、ゲルパーミエーションクロマトグラフィー法により、ポリスチレンを標準物質として測定した。

<フッ素原子含有量>

重合体中のフッ素原子の含有量は、重合反応の仕込み値から算出した。

<エチレン性二重結合の含有量>

重合体中のエチレン性二重結合の含有量は、1,4-ジトリフルオロメチルベンゼンを標準物質として、 ^1H NMR測定により算出した。

<酸価>

酸価は、原料である単量体の配合割合から算出した理論値である。

[0231] [実施例 1]

バインダー樹脂 (A) としての EX1010 (固形分で 28.4%)、光活性剤 (B) としての OXE02 (固形分で 6.1%)、微粒子 (C) の分散液としての NPCST (固形分で 20.3%)、着色剤 (E) としての CB (固形分で 32.5%、なお固形分にはポリウレタン系高分子分散剤も含む)、撥インク剤としての (E-2) (固形分で 0.6%)、ラジカル架橋剤としての ABPEF (固形分で 8.1%)、熱架橋剤としての NC3000 (固形分で 4.1%)、および固形分濃度が 15 質量%になるように PGMEA を混合して、樹脂組成物 (NR) を製造した。

[0232] ガラス基板として、AN100 (旭硝子社製) を低圧水銀灯を用いて 2 分間紫外線を照射した。基板の水接触角を測定したところ、5° 以下であった。

スピナーを用いて、上記ガラス基板上に感光性樹脂組成物を塗布した後、ホットプレート上で、100℃で 2 分間乾燥させ、膜厚が 2.0 μm の感光性組成物の層を形成した。次に、超高圧水銀灯を用いて、露光量が i 線 (365 nm) 基準で 50 mJ / cm² の光を、マスクを通して感光性組成物の層に照射し、露光した。なお、マスクは、光透過部と遮光部が交互にライン状に並んだ設計であり、光透過部が 5 μm、10 μm、15 μm で、遮光部が 100 μm である。

[0233] 次に、現像機を用いて現像を行った。現像液は 0.4% TMAH (水酸化テトラメチルアンモニウム) 水溶液を用いた。その後、未露光部を水により洗い流し、乾燥させた。次に、オーブン中、220℃で 30 分間、ガラス板を加熱 (ポストベイク) することにより、隔壁が形成された実施例 1 のガラス基板サンプル (1) を得た。

[0234] マスクを遮光部が 150 μm × 400 μm、光透過部 20 μm の格子状パターンであるものに変更した以外は上記と同様にして、感光性組成物の硬化物が形成された実施例 1 のガラス基板サンプル (2) を得た。形成された開

口部の容積は120 pLであった。さらに、マスクを用いずに露光した以外は上記と同様にして、感光性組成物の硬化物が形成された実施例1のガラス基板サンプル(3)を得た。

[0235] [実施例2～4、6]

各成分の配合を表2に示すように変更した以外は、実施例1と同様にして、実施例2、実施例3、実施例6の樹脂組成物(NR)、および実施例4の樹脂組成物(NA)を製造した。

[0236] 得られたネガ型感光性樹脂組成物を用いて、フォトリソ工程および製膜条件を表2に示すように変更した以外は、実施例1と同様にして、感光性組成物の硬化物からなる隔壁が形成された実施例2～4のガラス基板サンプル(1)を得た。なお、PEBとは露光後かつ現像前に加熱をする工程である。

また、実施例3、実施例4および実施例6で得られたネガ型感光性樹脂組成物を用いて、実施例1と同様にして、ガラス基板サンプル(2)、(3)を製造した。

[0237] [実施例5]

各成分の配合を表2に示すように変更した以外は、実施例1と同様にして、実施例5の樹脂組成物(PQ)を製造した。また、得られたポジ型感光性樹脂組成物を用いて、マスクが、光透過部と遮光部が交互にライン状に並んだ設計であり、遮光部が5 μm、10 μm、15 μmで、光透過部が100 μmであるマスクを使用し、フォトリソ工程および製膜条件を表2に示すように変更した以外は、実施例1と同様にして、感光性組成物の硬化物からなる隔壁が形成された実施例5のガラス基板サンプル(1)を製造した。

[0238] [比較例1、2]

各成分の配合を表2に示すように変更した以外は、実施例1と同様にして、比較例1および比較例2の樹脂組成物(NR)を製造した。

得られたネガ型感光性樹脂組成物を用いて、フォトリソ工程および製膜条件を表2に示すように変更した以外は、実施例1と同様にして、感光性組成物の硬化物からなる隔壁が形成された比較例1、2のガラス基板サンプル(

1)、(2)、(3)を製造した。

[0239] [評価方法および評価結果]

以下に説明する方法で、上記各実施例および比較例で製造したガラス基板サンプル(1)を用いて解像度とサーマルフローを評価した。また、上記実施例1、3、4、6および比較例1、2で製造したガラス基板サンプル(2)を用いてインクジェット法にてインクを注入し、インク層均一性の評価を行った。また上記実施例1、3、4、6および比較例1、2で製造したガラス基板サンプル(3)を用いて撥インク性を評価した。評価結果を表2に示す。

[0240] <現像密着性>

ガラス基板サンプル(1)で、5 μ mのラインが残ったものを「○」(良好)、5、10、15 μ mのすべてのラインが剥離して残らなかったものを「×」(不可)と評価した。

[0241] <サーマルフロー>

現像後かつポストベイク前およびポストベイク後のガラス基板サンプル(1)を用いて、ラインの断面形状をSEMにて観察し比較した。ポストベイク前後で隔壁がサーマルフローしたものを「×」(不可)、多少サーマルフローしているものを「○」(良好)、全くサーマルフローしていないものを「◎」(優良)と評価した。

[0242] <撥液性>

ガラス基板サンプル(3)の硬化物の表面のPGMEAの接触角を測定することにより、撥液性を評価した。

接触角とは、固体と液体が接触する点における液体表面に対する接線と固体表面がなす角であり、液体を含む側の角度で定義する。このため、接触角が大きい程、硬化物の撥液性が優れることを意味する。

[0243] <インクジェット後のインク層均一性>

液状エポキシME-562(日本ペルノックス社製)(6.25g)、硬化剤HV-562(日本ペルノックス社製)(6.25g)、アジピン酸ジ

エチル（12.5 g）およびマロン酸ジエチル（25.0 g）を、スターラーを用いて1時間攪拌混合し、インクを製造した。

インクジェット法を用いて、ガラス基板サンプル（2）の隔壁間開口部に上記で製造したインクを実施例1、4、6、比較例1、2は約120 pL、実施例3は約180 pLを塗布した。

[0244] [インク層隔壁際膜厚（Mave）]

各試験用光学素子の3箇所の画素すなわちインク層で、隔壁際の部分の膜厚を、超深度形状測定顕微鏡VK-8500（キーエンス社製）を用いて測定した。測定箇所は、各画素について図2（a）および（b）に示すとおり各辺の中央部隔壁際の4点、すなわち図2（b）に示すy1～y4の箇所であり、これらの平均値をもってその画素におけるインク層隔壁際膜厚（M）とし、さらに測定した3箇所の画素の平均値をインク層隔壁際膜厚（Mave）とした。

[0245] [インク層中央膜厚（Nave）]

各試験用光学素子の3箇所の画素すなわちインク層で、中央の膜厚を、超深度形状測定顕微鏡VK-8500（キーエンス社製）を用いて測定した。測定箇所は、各画素について図2（a）および（b）に示すとおりであり、該測定値をその画素におけるインク層中央、図2（b）に示すxの位置の膜厚（N）とした。さらに測定した3箇所の画素の平均値をインク層隔壁際膜厚（Nave）とした。

[0246] [インク層均一性]

上記で得られたMaveおよびNaveの値から以下の計算式で算出した。

$$Mave / Nave \times 100$$

$Mave / Nave \times 100$ が80以上のものを「◎」（優良）、60以上80未満のものを「○」（良好）、60未満のものを「×」（不可）と評価した。

[0247]

[表2]

			実施例						比較例		
			1	2	3	4	5	6	1	2	
感光性組成物固形分配合割合（質量％）	バインダー樹脂(A)	EX1010	28.4							47.9	31.0
		ZCR1569H		21.5							
		ZCR1642H			21.7						
		ZAR2001H						21.5			
		EP4020G				49.3	70.8				
		NW100LM				21.1					
	光活性剤(B)	OXE02	6.1	4.6	3.7					10.3	6.6
		NCI831						3.5			
		TFETリアジン				7.0					
		4NT-250					17.7				
	微粒子(C)	NPCST	20.3		18.6						
		IPAST		18.4		21.1	10.6	19.1			
		PMAST									22.1
	着色剤(D)	CB	32.5	46.0				46.0	34.2	35.4	
		混合有機顔料			46.4						
	撥インク剤	(E-1)				1.4					
		(E-2)	0.6		0.3			0.5	0.7	0.4	
	界面活性剤	BYK306		0.3			0.9				
	架橋剤 (ラジカル/熱)	A-BPEF	8.1								
		UX5002D		6.1	6.2			6.1			
		NC3000H	4.1	3.1	3.1				6.8	4.4	
	シランカップリング剤	KBM403						3.0			
	リン酸化合物	PA						0.3			
	合計（質量％）			100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
感光性組成物固形分濃度（質量％）			15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	
フォト リソ 工程	露光量(mJ/cm ²)		50	50	50	100	200	20	50	50	
	PEB		なし	なし	なし	100℃ (2分)	なし	なし	なし	なし	
製膜 条件	ガラス基板サンプル (1)～(3) 膜厚(μm)		2	1	3	2	2	2	2	2	
	ガラス基板サンプル(2) 容積(μL)		120		180	120		120	120	120	
評価	解像度		○	○	○	○	○	○	×	×	
	サーマルフロー		◎	◎	◎	◎	○	◎	×	○	
	PGMEA接触角(°)		48		45	50		46	47	46	
	インクジェット後の インク層均一性		◎		◎	◎		◎	×	○	

[0248] 表2からわかるように、微粒子(C)としてゼータ電位が－5 mV以下であるNPCSTまたはIPASTを用いた実施例1～6は、現像後に5 μm

のラインが残っていて解像力が良好である。一方、微粒子（C）を用いなかった比較例1、および微粒子（C）としてゼータ電位が -5 mV を超えて大きいPMASTを用いた比較例2は、現像後に $15\text{ }\mu\text{m}$ のラインも剥がれてしまい、隔壁の現像密着性が劣り、解像力が劣っていた。

[0249] さらに、微粒子（C）としてゼータ電位が -5 mV 以下であるNPCSTまたはIPASTを用い、かつ微粒子（C）の感光性樹脂組成物固形分中の割合が、 13% 以上である実施例1～4、6は、サーマルフローが抑制されていた。したがって、さらに撥インク剤を配合した実施例1、3、4、6は、インクジェット後のインク層均一性が良好であった。一方、微粒子（C）を用いなかった比較例1は、インクジェット後のインク層均一性が悪かった。また、微粒子（C）としてゼータ電位が -5 mV を超えるPMASTを用いた比較例2は、微粒子（C）の配合量が 22.1% と高いのにも関わらず、多少サーマルフローしていて、インクジェット後のインク層平坦性も実施例1、3、4、6と比べると悪かった。

産業上の利用可能性

[0250] 本発明の隔壁形成用の感光性樹脂組成物は、隔壁の現像密着性が改善されていることから、これを用いることで高解像度のパターンが形成できる。このような隔壁により、高解像度のカラーフィルタおよび有機EL素子が提供できる。

なお、2010年12月20日に出願された日本特許出願2010-283376号の明細書、特許請求の範囲、要約書および図面の全内容をここに引用し、本発明の明細書の開示として、取り入れるものである。

符号の説明

[0251] 1…基板、2…感光性組成物の層、3…マスク、4…光、5…露光部分、6…未露光部分、7…ドット、8…隔壁、11…インク層
x…インク層厚測定箇所（中央）、y1～y4…インク層厚測定箇所（隔壁際）

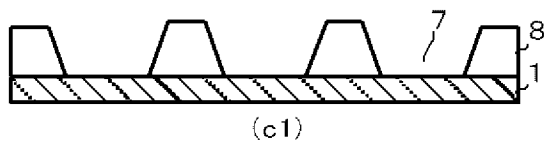
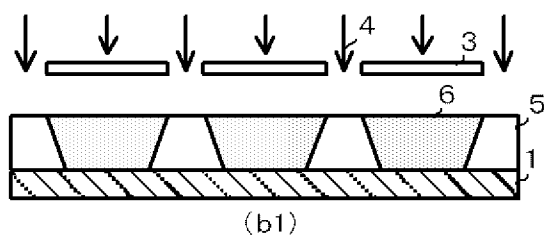
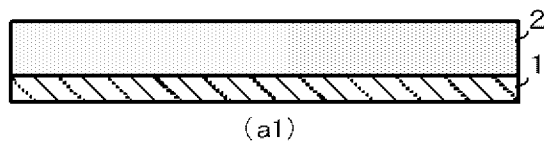
請求の範囲

- [請求項1] 基板上を画素形成用の複数の区画に仕切るかたちに配設される隔壁を、フォトリソグラフィ法によって形成するための感光性樹脂組成物であって、バインダー樹脂（A）、光活性剤（B）、有機溶媒を分散媒とする分散液中の微粒子（C）であって該分散液における微粒子（C）の電気泳動光散乱法により測定されるゼータ電位が $-100 \sim -5 \text{ mV}$ である微粒子（C）、および、少なくとも一部が前記分散液の有機溶媒である有機溶媒（D）を含む感光性樹脂組成物。
- [請求項2] 前記微粒子（C）の平均粒子径が $5 \sim 100 \text{ nm}$ である、請求項1に記載の感光性樹脂組成物。
- [請求項3] 前記微粒子（C）の分散液における分散媒が、少なくとも1つの水酸基を有するSP値が $9 \sim 20 \text{ (cal/cm}^3)^{1/2}$ の有機溶媒である、請求項1または2に記載の感光性樹脂組成物。
- [請求項4] 前記微粒子（C）がシリカ微粒子である、請求項1～3のいずれか1項に記載の感光性樹脂組成物。
- [請求項5] 前記シリカ微粒子がコロイダルシリカである、請求項4に記載の感光性樹脂組成物。
- [請求項6] 前記微粒子（C）の含有量が組成物の全固形分に対して $3 \sim 35 \text{ 質量\%}$ である、請求項1～5のいずれか1項に記載の感光性樹脂組成物。
- [請求項7] さらに着色剤（E）を含む、請求項1～6のいずれか1項に記載の感光性樹脂組成物。
- [請求項8] 前記着色剤（E）が、カーボンブラック、チタンブラック、黒色金属酸化物顔料、銀錫合金および有機顔料からなる群より選択される少なくとも1種である、請求項7に記載の感光性樹脂組成物。
- [請求項9] 前記基板における隔壁形成面が前記フォトリソグラフィ法に用いるアルカリ現像液との親和性がよい表面特性を有する、請求項1～8のいずれか1項に記載の感光性樹脂組成物。

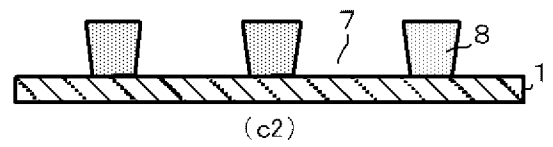
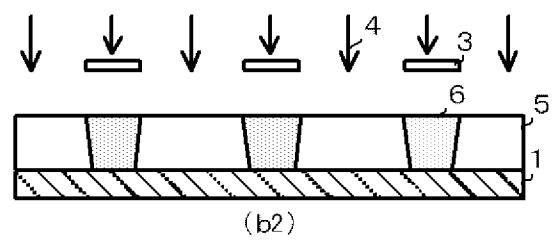
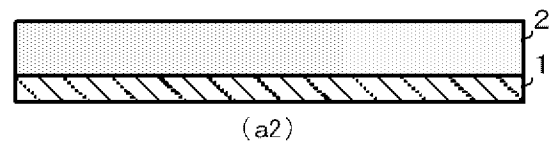
- [請求項10] 基板上を画素形成用の複数の区画に仕切るかたちに形成された隔壁であって、請求項1～9のいずれか1項に記載の感光性樹脂組成物を用いてフォトリソグラフィ法によって形成されたことを特徴とする隔壁。
- [請求項11] 基板上に複数の画素と隣接する画素間に位置する隔壁とを有するカラーフィルタであって、前記隔壁が請求項10に記載の隔壁であるカラーフィルタ。
- [請求項12] 基板上に複数の画素と隣接する画素間に位置する隔壁とを有する有機EL素子であって、前記隔壁が請求項10に記載の隔壁である有機EL素子。

[図1]

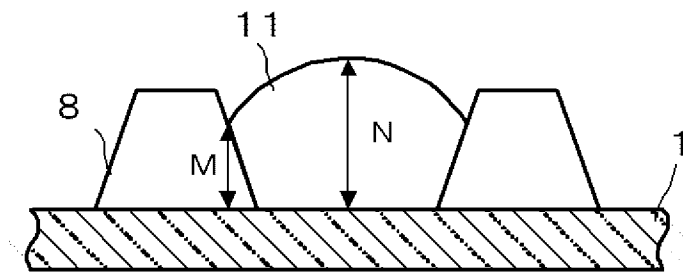
(1) ネガ型感光性組成物を用いた隔壁形成



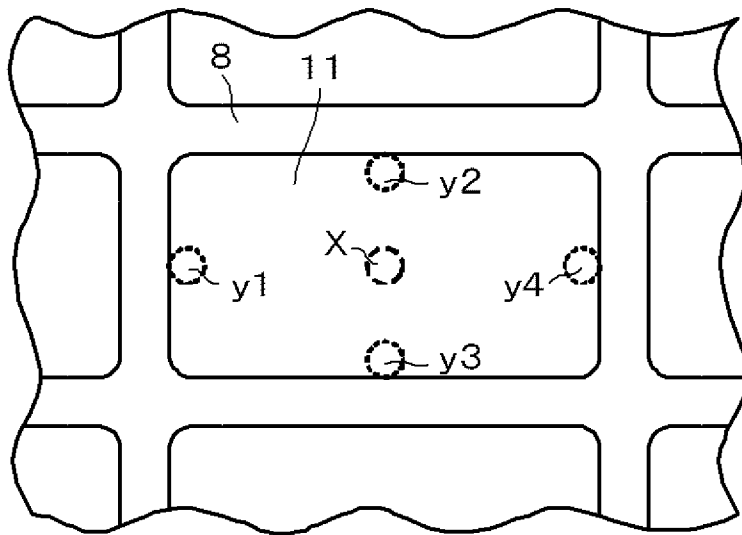
(2) ポジ型感光性組成物を用いた隔壁形成



[図2]



(a)



(b)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/079420

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G03F7/004(2006.01)i, G02B5/20(2006.01)i, H01L51/50(2006.01)i, H05B33/12(2006.01)i, H05B33/22(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)

G03F7/004, G02B5/20, H01L51/50, H05B33/12, H05B33/22

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	1996-2012
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2012	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2012

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 2008-150428 A (Toda Kogyo Corp.), 03 July 2008 (03.07.2008), claims; paragraphs [0037] to [0038], [0042], [0130] to [0235] (Family: none)	1-6, 9-11 1-12
Y	WO 2008/133312 A1 (Asahi Glass Co., Ltd.), 06 November 2008 (06.11.2008), claims; paragraphs [0087], [0118] to [0133] & US 2010/0035166 A1 & CN 101669070 A & KR 10-2010-0014448 A	1-12
A	JP 2008-3127 A (The Inctec Inc.), 10 January 2008 (10.01.2008), entire text (Family: none)	1-12



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“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
13 January, 2012 (13.01.12)

Date of mailing of the international search report
24 January, 2012 (24.01.12)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. G03F7/004(2006.01)i, G02B5/20(2006.01)i, H01L51/50(2006.01)i, H05B33/12(2006.01)i, H05B33/22(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. G03F7/004, G02B5/20, H01L51/50, H05B33/12, H05B33/22

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 2 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 2 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 2 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 2008-150428 A (戸田工業株式会社) 2008.07.03, [特許請求の範囲], [0037]-[0038], [0042], [0130]-[0235] (ファミリーなし)	1-6, 9-11 1-12
Y	WO 2008/133312 A1 (旭硝子株式会社) 2008.11.06, [特許請求の範囲], [0087], [0118]-[0133] & US 2010/0035166 A1 & CN 101669070 A & KR 10-2010-0014448 A	1-12
A	JP 2008-3127 A (ザ・インクテック株式会社) 2008.01.10, 全文 (ファミリーなし)	1-12

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

1 3 . 0 1 . 2 0 1 2

国際調査報告の発送日

2 4 . 0 1 . 2 0 1 2

国際調査機関の名称及びあて先

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

特許庁審査官 (権限のある職員)

中村 博之

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 2 3 1

2 H

3 7 0 9