(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
2021年9月30日(30.09.2021)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2021/193232 A1

(51) 国際特許分類:
*G03F 7/004* (2006.01) *G03F 7/031* (2006.01)
*G03F 7/027* (2006.01) *G03F 7/033* (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2021/010588

(22) 国際出願日： 2021年3月16日(16.03.2021)

(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：
PCT/JP2020/013106 2020年3月24日(24.03.2020) JP

(71) 出願人: 昭和電工マテリアルズ株式会社 (**SHOWA DENKO MATERIALS CO., LTD.**) [JP/JP]; 〒1006606 東京都千代田区丸の内一丁目９番２号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 小野 敬司(**ONO Keishi**); 〒1006606 東京都千代田区丸の内一丁目９番２号 昭和電工マテリアルズ株式会社内 Tokyo (JP). 春原 聖司(**SUNOHARA Seiji**); 〒1006606 東京都千代田区丸の内一丁目９番２号 昭和電工マテリアルズ株式会社内 Tokyo (JP). 山下 哲朗(**YAMASHITA Tetsuro**); 〒1006606 東京都千代田区丸の内一丁目９番２号 昭和電工マテリアルズ株式会社内 Tokyo (JP). 平山 雄祥(**HIRAYAMA Yuya**); 〒1006606 東京都千代田区丸の内一丁目９番２号 昭和電工マテリアルズ株式会社内 Tokyo (JP).

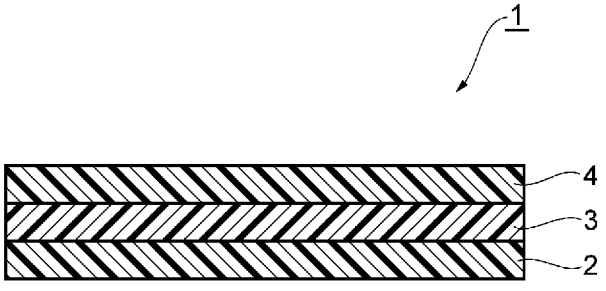
(74) 代理人: 長谷川 芳樹，外(**HASEGAWA Yoshiki et al.**); 〒1000005 東京都千代田区丸の内二丁目１番１号丸の内 ＭＹ ＰＬＡＺＡ（明治安田生命ビル） ９階 創英国際特許法律事務所 Tokyo (JP).

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

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ,

(54) **Title:** PHOTOSENSITIVE RESIN COMPOSITION, PHOTOSENSITIVE ELEMENT, AND METHOD FOR PRODUCING WIRING BOARD

(54) 発明の名称： 感光性樹脂組成物、感光性エレメント、及び配線基板の製造方法




(57) **Abstract:** This photosensitive resin composition contains a binder polymer, a photopolymerizable compound, a photopolymerization initiator, and an anthracene-based sensitizer, wherein the binder polymer has a hydroxyalkyl(meth)acrylate unit, and styrene or a styrene derivative unit, and the photosensitive resin composition also includes a polymer (a) wherein the content of styrene or a styrene derivative unit is at least 40 mass%.

(57) 要約：バインダーポリマーと、光重合性化合物と、光重合開始剤と、アントラセン系増感剤と、を含有し、バインダーポリマーが、ヒドロキシアルキル（メタ）アクリレート単位及びスチレン又はスチレン誘導体単位を有し、且つ、スチレン又はスチレン誘導体単位の含有量が４０質量%以上であるポリマー（ａ）を含む、感光性樹脂組成物。



WO 2021/193232 A1

TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：

一　国際調査報告（条約第21条(3)）

# 明　細　書

## 発明の名称 ：

# 感光性樹脂組成物、感光性エレメント、及び配線基板の製造方法

## 技術分野

[0001] 本開示は、感光性樹脂組成物、感光性エレメント、及び配線基板の製造方法に関する。

## 背景技術

[0002] 配線基板の製造においては、所望の配線を得るためにレジストパターンが形成される。レジストパターンの形成には、感光性樹脂組成物が広く用いられている。近年、電子機器の小型化・高密度化に伴い、配線基板にも従来よりも微細な配線の形成が求められている。このような要求を達成する配線板の製造方法としてＭＳＡＰ（Modified Semi Additive Process）及びＳＡＰ（Semi Additive Process）が注目されている。これらの方法において、微細な配線を形成するためには、例えば、密着性として７μｍ以下、解像性として１２μｍ以下のレジストパターン形成が必要とされている。

[0003] これまで感光性樹脂組成物は、形成されるレジストパターンの解像性、密着性の改良のために、光増感剤の添加による改良が進められてきた。光増感剤としては、例えば９，１０－ジブトキシアントラセン（ＤＢＡ）等のアントラセン誘導体といったものが検討されている（例えば特許文献１参照）。

## 先行技術文献

## 特許文献

[0004] 特許文献1：国際公開第２００７／００４６１９号

## 発明の概要

## 発明が解決しようとする課題

[0005] しかし、特許文献１記載のＤＢＡを含有する感光性樹脂組成物では、密着性として７μｍ以下、解像性として１２μｍ以下のレジストパターン形成が達成できておらず、感光性樹脂組成物には、得られるレジストパターンの密

着性及び解像度の向上が求められている。

[0006] そこで、本開示は、密着性及び解像度に優れたレジストパターンを形成可能な感光性樹脂組成物及び感光性エレメント、並びにそれらを用いた配線基板の製造方法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

[0007] 上記目的を達成するために、本開示は、バインダーポリマーと、光重合性化合物と、光重合開始剤と、アントラセン系増感剤と、を含有し、上記バインダーポリマーが、ヒドロキシアルキル（メタ）アクリレート単位及びスチレン又はスチレン誘導体単位を有し、且つ、上記スチレン又はスチレン誘導体単位の含有量が４０質量％以上であるポリマー（ａ）を含む、感光性樹脂組成物を提供する。

[0008] 上記感光性樹脂組成物によれば、上記特定のポリマー（ａ）と、アントラセン系増感剤とを組み合わせて用いることにより、密着性及び解像度に優れたレジストパターンを形成することができる。これは、ポリマー（ａ）がヒドロキシアルキル（メタ）アクリレート単位を含み、且つ、スチレン又はスチレン誘導体単位を４０質量％以上含むことにより、ポリマー（ａ）の吸水性、及び感光性樹脂組成物中での分散性が向上すると共に、かかるポリマー（ａ）とアントラセン系増感剤とを組み合わせて用いることにより、高現像性、高密着性を発現させることができたものと考えられる。

[0009] 上記感光性樹脂組成物において、上記光重合性化合物は、ラジカルにより反応する反応基を２以上有し、且つ、オキシエチレン基及び／又はオキシプロピレン基を合計２～４０有する多官能モノマーを含んでいてもよい。上記多官能モノマーを含むことで、得られるレジストパターンのアルカリ耐性をより向上させることができ、より優れた密着性を得ることができる。

[0010] 上記感光性樹脂組成物において、上記光重合性化合物は、オキシエチレン基の数が１０以上である２，２－ビス（４－（（メタ）アクリロキシポリエトキシ）フェニル）プロパンを含んでいてもよい。上記化合物を含むことで、得られるレジストパターンの密着性及び解像度をより向上させることがで

きる。

[0011] 上記感光性樹脂組成物において、上記光重合性化合物は、オキシエチレン基の数が１０未満である２，２－ビス（４－（（メタ）アクリロキシポリエトキシ）フェニル）プロパンを含んでいてもよい。上記化合物を含むことで、密着性を更に向上させることができる。オキシエチレン基の数を１０未満とすることで、露光部の架橋点間分子量が小さくなり、現像液に対する露光部の膨潤が抑制され、密着性が向上する。

[0012] 上記感光性樹脂組成物において、上記光重合性化合物は、オキシエチレン基の数が１０以上である２，２－ビス（４－（（メタ）アクリロキシポリエトキシ）フェニル）プロパンと、オキシエチレン基の数が１０未満である２，２－ビス（４－（（メタ）アクリロキシポリエトキシ）フェニル）プロパンとを含んでいてもよい。

[0013] 上記感光性樹脂組成物において、上記ポリマー（ａ）の重量平均分子量は３００００～４００００であってもよい。かかるポリマー（ａ）を用いることで、感光性樹脂組成物中での分散性がより向上し、より優れた高現像性及び高密着性を実現することができる。

[0014] 上記感光性樹脂組成物において、上記アントラセン系増感剤の含有量が、上記バインダーポリマー及び上記光重合性化合物の総量１００質量部に対して０．２質量部以上０．８質量部未満であってもよい。アントラセン系増感剤の含有量が上記範囲内であることで、より優れた高現像性及び高密着性を実現することができると共に、レジストパターン形状をより良好にすることができる。更に、アントラセン系増感剤の含有量が０．８質量部未満であると、感光性エレメントを形成してそれを冷蔵保管した時に、感光性樹脂組成物を用いて形成された感光性樹脂層の表面にアントラセン系増感剤が析出することを抑制することができる。

[0015] 本開示はまた、支持体と、該支持体上に上記本開示の感光性樹脂組成物を用いて形成された感光性樹脂層と、を備える感光性エレメントを提供する。

[0016] 本開示は更に、上記本開示の感光性樹脂組成物又は上記本開示の感光性エ

レメントを用いて感光性樹脂層を基板上に設ける工程と、上記感光性樹脂層の一部を光硬化させる工程と、上記感光性樹脂層の未硬化部分を除去してレジストパターンを形成する工程と、上記基板の上記レジストパターンが形成されていない部分に配線層を形成する工程と、を備える、配線基板の製造方法を提供する。

## 発明の効果

[0017] 本開示によれば、密着性及び解像度に優れたレジストパターンを形成可能な感光性樹脂組成物及び感光性エレメント、並びにそれらを用いた配線基板の製造方法を提供することができる。

## 図面の簡単な説明

[0018] [図1]一実施形態に係る感光性エレメントを示す模式断面図である。

[図2]一実施形態に係る配線基板の製造方法を示す模式図である。

## 発明を実施するための形態

[0019] 以下、本開示の実施形態について詳細に説明する。

[0020] 本明細書において、「工程」との語は、独立した工程だけではなく、他の工程と明確に区別できない場合であってもその工程の所期の作用が達成されれば、本用語に含まれる。「～」を用いて示された数値範囲は、「～」の前後に記載される数値をそれぞれ最小値及び最大値として含む範囲を示す。「層」との語は、平面図として観察したときに、全面に形成されている形状の構造に加え、一部に形成されている形状の構造も包含される。「（メタ）アクリル酸」とは、「アクリル酸」、及び、それに対応する「メタクリル酸」の少なくとも一方を意味する。（メタ）アクリレート等の他の類似表現についても同様である。

[0021] 本明細書において、「（ポリ）オキシエチレン基」とは、オキシエチレン基、又は、２以上のエチレン基がエーテル結合で連結したポリオキシエチレン基を意味する。「（ポリ）オキシプロピレン基」とは、オキシプロピレン基、又は、２以上のプロピレン基がエーテル結合で連結したポリオキシプロピレン基を意味する。「ＥＯ変性」とは、（ポリ）オキシエチレン基を有す

る化合物であることを意味する。「ＰＯ変性」とは、（ポリ）オキシプロピレン基を有する化合物であることを意味する。「ＥＯ・ＰＯ変性」とは、（ポリ）オキシエチレン基及び／又は（ポリ）オキシプロピレン基を有する化合物であることを意味する。

[0022] 本明細書において組成物中の各成分の量は、組成物中に各成分に該当する物質が複数存在する場合には、特に断らない限り、組成物中に存在する当該複数の物質の合計量を意味する。本明細書において、「固形分」とは、感光性樹脂組成物において、揮発する物質（水、溶媒等）を除いた不揮発分を指す。すなわち、「固形分」とは、後述する感光性樹脂組成物の乾燥において揮発せずに残る溶媒以外の成分を指し、室温（２５℃）で液状、水飴状又はワックス状のものも含む。

[0023] ＜感光性樹脂組成物＞

本実施形態に係る感光性樹脂組成物は、（Ａ）成分：バインダーポリマーと、（Ｂ）成分：光重合性化合物と、（Ｃ）成分：光重合開始剤と、（Ｄ）成分：アントラセン系増感剤と、を含有する。ここで、（Ａ）成分は、ヒドロキシアルキル（メタ）アクリレート単位及びスチレン又はスチレン誘導体単位を含み、且つ、上記スチレン又はスチレン誘導体単位の含有量が４０質量％以上であるポリマー（ａ）を含む。また、本実施形態に係る感光性樹脂組成物は、（Ｅ）成分：重合禁止剤を更に含有していてもよい。以下、各成分について説明する。

[0024] （Ａ）成分：バインダーポリマー

感光性樹脂組成物は、（Ａ）成分の１種又は２種以上を含んでいる。（Ａ）成分としては、例えば、アクリル系樹脂、スチレン系樹脂、エポキシ系樹脂、アミド系樹脂、アミドエポキシ系樹脂、アルキド系樹脂、及び、フェノール系樹脂が挙げられる。（Ａ）成分は、アルカリ現像性を更に向上させる観点から、アクリル系樹脂を含んでもよい。本実施形態に係る感光性樹脂組成物は、（Ａ）成分として少なくとも、ヒドロキシアルキル（メタ）アクリレート単位及びスチレン又はスチレン誘導体単位を有し、且つ、上記スチレ

ン又はスチレン誘導体単位の含有量が４０質量％以上であるポリマー（ａ）を含む。

[0025] 上記ポリマー（ａ）は、ヒドロキシアルキル（メタ）アクリレート単位（ヒドロキシアルキル（メタ）アクリレートに由来する構造単位）を有する。ヒドロキシアルキル（メタ）アクリレートは、例えば、ヒドロキシメチル（メタ）アクリレート、ヒドロキシエチル（メタ）アクリレート、ヒドロキシプロピル（メタ）アクリレート、ヒドロキシブチル（メタ）アクリレート、ヒドロキシペンチル（メタ）アクリレート、ヒドロキシヘキシル（メタ）アクリレート等であってよい。また、ヒドロキシアルキル（メタ）アクリレート単位中、アルキル部の炭素数が３以上の場合、分岐構造を有していてもよい。

[0026] ポリマー（ａ）におけるヒドロキシアルキル（メタ）アクリレート単位の含有量は、ポリマー（ａ）を構成する単量体単位の全量を基準として、分散性の観点から、０．５質量％以上、０．７５質量％以上、又は１．０質量％以上であってよく、吸水性の観点から、２０質量％以下、１５質量％以下、又は８質量％以下であってよい。

[0027] 上記ポリマー（ａ）は、スチレン又はスチレン誘導体単位（スチレン又はスチレン誘導体に由来する構造単位）を有し、且つ、スチレン又はスチレン誘導体単位の含有量が、ポリマー（ａ）を構成する単量体単位の全量を基準として４０質量％以上である。スチレン誘導体は、例えば、ビニルトルエン、α－メチルスチレン等であってよい。

[0028] ポリマー（ａ）におけるスチレン及びスチレン誘導体の含有量は、ポリマー（ａ）を構成する単量体単位の全量を基準として４０質量％以上であるが、解像性の観点から、４５質量％以上、４７質量％以上、又は５０質量％以上であってよく、現像性の観点から、９０質量％以下、８５質量％以下、又は８０質量％以下であってよい。

[0029] 上記ポリマー（ａ）は、上述した構造単位以外に、（メタ）アクリル酸に由来する構造単位を有していてもよく、（メタ）アクリル酸以外のその他の

単量体に由来する構造単位を更に有していてもよい。その他の単量体は、１種又は２種以上であってよい。

[0030] その他の単量体は、例えば、（メタ）アクリル酸エステルであってよい。（メタ）アクリル酸エステルとしては、（メタ）アクリル酸アルキルエステル、（メタ）アクリル酸シクロアルキルエステル、（メタ）アクリル酸アリールエステル等が挙げられる。

[0031] その他の単量体は、アルカリ現像性及び剥離特性を向上させる観点から、好ましくは、（メタ）アクリル酸アルキルエステルであってよい。（メタ）アクリル酸アルキルエステルのアルキル基は、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、ドデシル基又はこれらの構造異性体であってよく、剥離特性を更に向上させる観点から、炭素数１～４のアルキル基であってもよい。

[0032] その他の単量体が（メタ）アクリル酸アルキルエステルである場合、（メタ）アクリル酸アルキルエステルの含有量は、（Ａ）成分を構成する単量体の全量を基準として、剥離特性に優れる観点から、１質量％以上、２質量％以上、又は３質量％以上であってよく、解像度及び密着性が更に向上する観点から、８０質量％以下、６０質量％以下、又は５０質量％以下であってよい。

[0033] また、その他の単量体としては、ジアセトンアクリルアミド等のアクリルアミド、アクリロニトリル、ビニル－ｎ－ブチルエーテル等のビニルアルコールのエーテル類、（メタ）アクリル酸アルキルエステル、ベンジルメタクリレート等の（メタ）アクリル酸ベンジルエステル、（メタ）アクリル酸テトラヒドロフルフリルエステル、（メタ）アクリル酸ジメチルアミノエチルエステル、（メタ）アクリル酸ジエチルアミノエチルエステル、（メタ）アクリル酸グリシジルエステル、２，２，２－トリフルオロエチル（メタ）アクリレート、２，２，３，３－テトラフルオロプロピル（メタ）アクリレート、α－ブロモアクリル酸、α－クロルアクリル酸、β－フリル（メタ）ア

クリル酸、β－スチリル（メタ）アクリル酸、マレイン酸、マレイン酸無水物、マレイン酸モノメチル、マレイン酸モノエチル、マレイン酸モノイソプロピル等のマレイン酸モノエステル、フマール酸、ケイ皮酸、α－シアノケイ皮酸、イタコン酸、クロトン酸及びプロピオール酸が挙げられる。

[0034] （Ａ）成分は、上述したポリマー（ａ）以外のバインダーポリマーを含んでいてもよく、ポリマー（ａ）のみからなるものであってもよい。（Ａ）成分中のポリマー（ａ）の含有量は、より優れた密着性及び解像度を得る観点から、（Ａ）成分全量を基準として、５０～１００質量％であってもよく、８０～１００質量％であってもよい。

[0035] ポリマー（ａ）の酸価は、好適に現像できる観点から、１００ｍｇＫＯＨ／ｇ以上、１２０ｍｇＫＯＨ／ｇ以上、１４０ｍｇＫＯＨ／ｇ以上、又は１５０ｍｇＫＯＨ／ｇ以上であってよく、感光性樹脂組成物の硬化物の密着性（耐現像液性）が向上する観点から、２５０ｍｇＫＯＨ／ｇ以下、２４０ｍｇＫＯＨ／ｇ以下、又は２３０ｍｇＫＯＨ／ｇ以下であってよい。ポリマー（ａ）の酸価は、ポリマー（ａ）を構成する構造単位の含有量（例えば、（メタ）アクリル酸に由来する構造単位）により調整できる。（Ａ）成分がポリマー（ａ）以外の他のバインダーポリマーを含む場合、他のバインダーポリマーの酸価も上記範囲内であってよい。

[0036] ポリマー（ａ）の重量平均分子量（Ｍｗ）は、感光性樹脂組成物の硬化物の密着性（耐現像液性）が優れる観点から、１００００以上、２００００以上、２５０００以上、又は、３００００以上であってよく、好適に現像できる観点から、１０００００以下、８００００以下、６００００以下、又は、４００００以下であってよい。ポリマー（ａ）の分散度（Ｍｗ／Ｍｎ）は、例えば１．０以上又は１．５以上であってよく、密着性及び解像度が更に向上する観点から、３．０以下又は２．５以下であってよい。（Ａ）成分がポリマー（ａ）以外の他のバインダーポリマーを含む場合、他のバインダーポリマーのＭｗも上記範囲内であってよい。

[0037] 重量平均分子量及び分散度は、例えば、ゲルパーミエーションクロマトグ

ラフィー（ＧＰＣ）により標準ポリスチレンの検量線を用いて測定することができる。より具体的には実施例に記載の条件で測定することができる。なお、分子量の低い化合物について、上述の重量平均分子量の測定方法で測定困難な場合には、他の方法で分子量を測定し、その平均を算出することもできる。

[0038] （Ａ）成分の含有量は、感光性樹脂組成物の固形分全量を基準として、フィルムの成形性に優れる観点から、２０質量％以上、３０質量％以上、又は４０質量％以上であってよく、感度及び解像度に更に優れる観点から、９０質量％以下、８０質量％以下、又は６５質量％以下であってよい。

[0039] （Ａ）成分の含有量は、（Ａ）成分及び（Ｂ）成分の総量１００質量部に対して、フィルムの成形性に優れる観点から、３０質量部以上、３５質量部以上、又は４０質量部以上であってよく、感度及び解像度が更に向上する観点から、７０質量部以下、６５質量部以下、又は６０質量部以下であってよい。

[0040] （Ｂ）成分：光重合性化合物

感光性樹脂組成物は、（Ｂ）成分の１種又は２種以上を含んでいる。（Ｂ）成分は、光により重合する化合物であればよく、例えば、エチレン性不飽和結合を有する化合物であってよい。（Ｂ）成分は、ラジカルにより反応する反応基を２以上有する多官能モノマーを含んでもよい。（Ｂ）成分は、アルカリ現像性、解像度、及び、硬化後の剥離特性を更に向上させる観点から、ビスフェノールＡ型（メタ）アクリレート化合物を含んでもよい。

[0041] ビスフェノールＡ型（メタ）アクリレート化合物としては、２，２－ビス（４－（（メタ）アクリロキシポリエトキシ）フェニル）プロパン（２，２－ビス（４－（（メタ）アクリロキシペンタエトキシ）フェニル）プロパン等）、２，２－ビス（４－（（メタ）アクリロキシポリプロポキシ）フェニル）プロパン、２，２－ビス（４－（（メタ）アクリロキシポリブトキシ）フェニル）プロパン、２，２－ビス（４－（（メタ）アクリロキシポリエトキシポリプロポキシ）フェニル）プロパンなどが挙げられる。（Ｂ）成分は

、解像度及び剥離特性を更に向上させる観点から、２，２－ビス（４－（（メタ）アクリロキシポリエトキシ）フェニル）プロパン（２，２－ビス（４－（（メタ）アクリロキシペンタエトキシ）フェニル）プロパン等）を含んでもよい。２，２－ビス（４－（（メタ）アクリロキシポリエトキシ）フェニル）プロパンとしては、オキシエチレン基の数が１０以上である化合物を用いてもよく、オキシエチレン基の数が１０未満である化合物を用いてもよく、オキシエチレン基の数が１０以上である化合物と、オキシエチレン基の数が１０未満である化合物とを併用してもよい。

[0042] ビスフェノールＡ型（メタ）アクリレート化合物の含有量は、レジストの解像度が更に向上する観点から、（Ｂ）成分の全量を基準として、２０質量％以上又は４０質量％以上であってよく、１００質量％以下、９５質量％以下、又は９０質量％以下であってよい。

[0043] （Ｂ）成分は、解像度及び可とう性を更に好適に向上させる観点から、多価アルコールにα，β－不飽和カルボン酸を反応させて得られるα，β－不飽和エステル化合物を含んでもよい。α，β－不飽和エステル化合物としては、例えば、ポリエチレングリコールジ（メタ）アクリレート、ポリプロピレングリコールジ（メタ）アクリレート、ＥＯ変性ポリプロピレングリコール等のポリアルキレングリコールジ（メタ）アクリレート、トリメチロールプロパンジ（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、ＥＯ変性トリメチロールプロパントリ（メタ）アクリレート、ＰＯ変性トリメチロールプロパントリ（メタ）アクリレート、ＥＯ・ＰＯ変性トリメチロールプロパントリ（メタ）アクリレート、テトラメチロールメタントリ（メタ）アクリレート、テトラメチロールメタンテトラ（メタ）アクリレートなどが挙げられる。

[0044] （Ｂ）成分は、感度及び密着性の向上の観点から、３つ以上の（メタ）アクリロイル基を有する化合物を含んでもよい。そのような化合物としては、トリメチロールプロパントリ（メタ）アクリレート、ＥＯ変性トリメチロールプロパントリ（メタ）アクリレート、ＰＯ変性トリメチロールプロパント

リ（メタ）アクリレート、ＥＯ・ＰＯ変性トリメチロールプロパントリ（メタ）アクリレート、ＥＯ変性ペンタエリスリトールテトラ（メタ）アクリレート、ＥＯ変性ジトリメチロールプロパンテトラ（メタ）アクリレート、ＥＯ変性ジペンタエリスリトールヘキサ（メタ）アクリレートを含んでよい。

[0045] α，β－不飽和エステル化合物の含有量は、（Ｂ）成分の全量を基準として、可とう性が向上する観点から、２０質量％以上又は３０質量％以上であってよく、解像度が更に向上する観点から、７０質量％以下又は６０質量％以下であってよい。

[0046] 感光性樹脂組成物は、（Ｂ）成分として、ビスフェノールＡ系（メタ）アクリレート化合物及びα，β－不飽和エステル化合物以外のその他の光重合性化合物を含んでいてもよい。

[0047] その他の光重合性化合物としては、ノニルフェノキシポリエチレンオキシアクリレート、フタル酸系化合物、（メタ）アクリル酸アルキルエステル、分子内に少なくとも１つのカチオン重合可能な環状エーテル基を有する光重合性化合物（オキセタン化合物等）などが挙げられる。その他の光重合性化合物は、解像度、密着性、レジスト形状及び硬化後の剥離特性を更に好適に向上させる観点から、ノニルフェノキシポリエチレンオキシアクリレート及びフタル酸系化合物からなる群より選ばれる少なくとも１種であってよい。

[0048] ノニルフェノキシポリエチレンオキシアクリレートとしては、例えば、ノニルフェノキシトリエチレンオキシアクリレート、ノニルフェノキシテトラエチレンオキシアクリレート、ノニルフェノキシペンタエチレンオキシアクリレート、ノニルフェノキシヘキサエチレンオキシアクリレート、ノニルフェノキシヘプタエチレンオキシアクリレート、ノニルフェノキシオクタエチレンオキシアクリレート、ノニルフェノキシノナエチレンオキシアクリレート、ノニルフェノキシデカエチレンオキシアクリレート、及びノニルフェノキシウンデカエチレンオキシアクリレートが挙げられる。

[0049] フタル酸系化合物は、例えば、γ－クロロ－β－ヒドロキシプロピル－β’－（メタ）アクリロイルオキシエチル－ｏ－フタレート（別名：３－クロ

ロ－２－ヒドロキシプロピル－２－（メタ）アクリロイルオキシエチルフタレート）、β－ヒドロキシエチル－β’－（メタ）アクリロイルオキシエチル－ｏ－フタレート、β－ヒドロキシプロピル－β’－（メタ）アクリロイルオキシエチル－ｏ－フタレート等であってよく、好ましくはγ－クロロ－β－ヒドロキシプロピル－β’－（メタ）アクリロイルオキシエチル－ｏ－フタレートである。

[0050] （Ｂ）成分がその他の光重合性化合物を含む場合、その他の光重合性化合物の含有量は、解像度、密着性、レジスト形状及び硬化後の剥離特性を更に好適に向上させる観点から、（Ｂ）成分の全量を基準として、１質量％以上、３質量％以上、又は５質量％以上であってよく、３０質量％以下、２５質量％以下、又は２０質量％以下であってよい。

[0051] （Ｂ）成分は、上述した化合物の中でも、密着性及び解像度をより向上させる観点から、分子内にオキシエチレン基（ＥＯ基）及び／又はオキシプロピレン基（ＰＯ基）を合計２～４０有する化合物を含んでもよい。ＥＯ基及び／又はＰＯ基の合計数は、密着性及び解像度を更に向上させる観点から、２～４０、又は、２～３０であってよい。

[0052] ＥＯ基及び／又はＰＯ基を合計２～４０有する化合物の含有量は、（Ｂ）成分の全量を基準として、密着性及び解像度を更に向上させる観点から、２～１５質量％、４～１２質量％、又は、５～８質量％であってよい。

[0053] （Ｂ）成分の含有量は、感光性樹脂組成物の固形分全量を基準として、感度及び解像度が更に向上する観点から、３質量％以上、１０質量％以上、又は２５質量％以上であってよく、フィルムの成形性に優れる観点から、７０質量％以下、６０質量％以下、又は５０質量％以下であってよい。

[0054] （Ｃ）成分：光重合開始剤

感光性樹脂組成物は、（Ｃ）成分の１種又は２種以上を含んでいる。（Ｃ）成分としては、ヘキサアリールビイミダゾール化合物；ベンゾフェノン、２－ベンジル－２－ジメチルアミノ－１－（４－モルホリノフェニル）－１－ブタノン、２－（ジメチルアミノ）－２－［（４－メチルフェニル）メチ

ル］－１－［４－（４－モルホリニル）フェニル］－１－ブタノン、４－（２－ヒドロキシエトキシ）フェニル－２－（ヒドロキシ－２－プロピル）ケトン、２－メチル－１－［４－（メチルチオ）フェニル］－２－モルホリノ－プロパノン－１等の芳香族ケトン；アルキルアントラキノン等のキノン；ベンゾインアルキルエーテル等のベンゾインエーテル化合物；ベンゾイン、アルキルベンゾイン等のベンゾイン化合物；ベンジルジメチルケタール等のベンジル誘導体；ビス（２，４，６－トリメチルベンゾイル）－フェニルフォスフィンオキサイド；ビス（２，６－ジメチルベンゾイル）－２，４，４－トリメチル－ペンチルフォスフィンオキサイド；（２，４，６－トリメチルベンゾイル）エトキシフェニルフォスフィンオキサイドなどが挙げられる。

[0055] （Ｃ）成分は、ポリエチレンフィルムへの光増感剤の浸透を更に抑制できる観点から、ヘキサアリールビイミダゾール化合物を含んでよい。ヘキサアリールビイミダゾール化合物におけるアリール基は、フェニル基等であってよい。ヘキサアリールビイミダゾール化合物におけるアリール基に結合する水素原子は、ハロゲン原子（塩素原子等）により置換されていてもよい。

[0056] ヘキサアリールビイミダゾール化合物は、２，４，５－トリアリールイミダゾール二量体であってよい。２，４，５－トリアリールイミダゾール二量体としては、例えば、２－（ｏ－クロロフェニル）－４，５－ジフェニルイミダゾール二量体、２－（ｏ－クロロフェニル）－４，５－ビス－（ｍ－メトキシフェニル）イミダゾール二量体、及び２－（ｐ－メトキシフェニル）－４，５－ジフェニルイミダゾール二量体が挙げられる。ヘキサアリールビイミダゾール化合物は、ポリエチレンフィルムへの光増感剤の浸透を更に抑制できる観点から、好ましくは２－（ｏ－クロロフェニル）－４，５－ジフェニルイミダゾール二量体であり、より好ましくは２，２－ビス（ｏ－クロロフェニル）－４，５－４’，５’－テトラフェニル－１，２’ビイミダゾールである。

[0057] ヘキサアリールビイミダゾール化合物の含有量は、ポリエチレンフィルム

への光増感剤の浸透を更に抑制できる観点から、（Ｃ）成分の全量を基準として、９０質量％以上、９５質量％以上、又は９９質量％以上であってよい。（Ｃ）成分は、ヘキサアリールビイミダゾール化合物のみからなっていてよい。

[0058] （Ｃ）成分の含有量は、感度及び密着性が更に向上する観点から、感光性樹脂組成物の固形分全量を基準として、０．１質量％以上、０．５質量％以上、又は１質量％以上であってよく、２０質量％以下、１０質量％以下、又は５質量％以下であってよい。

[0059] （Ｄ）成分：アントラセン系増感剤

感光性樹脂組成物は、（Ｄ）成分の１種又は２種以上を含んでいる。（Ｄ）成分は、光増感剤として用いられる。（Ｄ）成分としては、例えば、９，１０－ジブトキシアントラセン、９，１０－ジフェニルアントラセン、９，１０－ジエトキシアントラセン等が挙げられる。これらの中でも、密着性及び解像度をより向上させる観点から、９，１０－ジブトキシアントラセンが好ましい。

[0060] （Ｄ）成分の含有量は、（Ａ）成分及び（Ｂ）成分の総量１００質量部に対して、感度、密着性及び解像度をより向上させる観点から、例えば０．２質量部以上であり、好ましくは０．３質量部以上、より好ましくは０．４質量部以上、更に好ましくは０．５質量部以上であり、レジストパターン形状をより良好にする観点から、例えば１．５質量部以下であり、好ましくは１．０質量部以下、より好ましくは０．８質量部以下、更に好ましくは０．８質量部未満、特に好ましくは０．７質量部以下である。また、（Ｄ）成分の含有量が０．８質量部未満であると、感光性エレメントを形成した場合に、該感光性エレメントの保管安定性を良好にすることができる。具体的には、例えば、感光性エレメントの冷蔵保管時に、（Ｄ）成分が感光性樹脂層の表面（感光性エレメントが保護層を備える場合には感光性樹脂層と保護層との間）に析出することを抑制することができる。なお、（Ｄ）成分の析出は、（Ｄ）成分として９，１０－ジブトキシアントラセンを用い、且つ、保護層

がポリエチレンフィルムである場合に生じやすいが、このような組み合わせを採用した場合であっても、（Ｄ）成分の含有量を０．８質量部未満とすることで、冷蔵保管時の（Ｄ）成分の析出を抑制することができる。

[0061] 感光性樹脂組成物は、（Ｄ）成分に加えて、その他の光増感剤として公知の光増感剤を更に含有してもよい。その他の増感剤の含有量は、（Ａ）成分及び（Ｂ）成分の総量１００質量部に対して、例えば、０．２～１．５質量部、又は、０．４～１．０質量部であってよい。

[0062] （Ｅ）成分：重合禁止剤

感光性樹脂組成物は、レジストパターン形成時の未露光部における重合を抑制し、解像度を更に向上させる観点から、（Ｅ）成分：重合禁止剤を更に含有してもよい。重合禁止剤は、例えば、ｔ－ブチルカテコール、４－ヒドロキシ－２，２，６，６－テトラメチルピペリジン－Ｎ－オキシル等であってよい。

[0063] （Ｅ）成分の含有量は、（Ａ）成分及び（Ｂ）成分の総量１００質量部に対して、感度、解像性の観点から、０．００１質量部以上、０．００２質量部以上、又は、０．００３質量部以上であってよく、感度、密着性の観点から、０．１質量部以下、０．０５質量部以下、又は、０．０１質量部以下であってよい。

[0064] 感光性樹脂組成物は、上述した成分以外のその他の成分の１種又は２種以上を更に含有してもよい。その他の成分としては、水素供与体（ビス［４－（ジメチルアミノ）フェニル］メタン、ビス［４－（ジエチルアミノ）フェニル］メタン、ロイコクリスタルバイオレット、Ｎ－フェニルグリシン等）、染料（マラカイトグリーン等）、トリブロモフェニルスルホン、光発色剤、熱発色防止剤、可塑剤（ｐ－トルエンスルホンアミド等）、顔料、充填剤、消泡剤、難燃剤、安定剤、密着性付与剤、レベリング剤、剥離促進剤、酸化防止剤、香料、イメージング剤、熱架橋剤などが挙げられる。その他の成分の含有量は、（Ａ）成分及び（Ｂ）成分の総量１００質量部に対して、０．００５質量部以上又は０．０１質量部以上であってよく、２０質量部以下

であってもよい。

[0065] 感光性樹脂組成物は、粘度を調整する観点から、有機溶剤の１種又は２種以上を更に含有してもよい。有機溶剤としては、例えば、メタノール、エタノール、アセトン、メチルエチルケトン、メチルセロソルブ、エチルセロソルブ、トルエン、Ｎ，Ｎ－ジメチルホルムアミド、プロピレングリコールモノメチルエーテル等が挙げられる。有機溶剤の含有量は、感光性樹脂組成物の全量を基準として、４０質量％以上であってよく、７０質量％以下であってよい。

[0066] 感光性樹脂組成物は、レジストパターンの形成に好適に用いることができ、後述する配線基板の製造方法に特に好適に用いることができる。

[0067] ＜感光性エレメント＞

図１は、一実施形態に係る感光性エレメントの模式断面図である。図１に示すように、感光性エレメント１は、支持体２と、支持体２上に設けられた感光性樹脂層３と、感光性樹脂層３の支持体２と反対側に設けられた保護層４とを備えている。

[0068] 支持体２及び保護層４は、それぞれ、耐熱性及び耐溶剤性を有するポリマーフィルムであってよく、例えば、ポリエチレンテレフタレートフィルム等のポリエステルフィルム、ポリエチレンフィルム、ポリプロピレンフィルム等のポリオレフィンフィルムなどであってよい。支持体２及び保護層４は、それぞれ、ポリオレフィン以外の炭化水素系ポリマーのフィルムであってよい。ポリオレフィンを含む炭化水素系ポリマーのフィルムは、低密度であってよく、例えば１．０１４ｇ／ｃｍ$^3$以下の密度を有していてよい。支持体２及び保護層４は、それぞれ、当該低密度の炭化水素系ポリマーフィルムを延伸してなる延伸フィルムであってもよい。保護層４を構成するポリマーフィルムの種類は、支持体２を構成するポリマーフィルムの種類と同じであっても異なっていてもよい。

[0069] これらのポリマーフィルムは、それぞれ、例えば、帝人株式会社製のＰＳシリーズ（例えばＰＳ－２５）等のポリエチレンテレフタレートフィルム、

タマポリ株式会社製のＮＦ－１５等のポリエチレンフィルム、又は、王子製紙株式会社製（例えば、アルファンＭＡ－４１０、Ｅ－２００Ｃ）、信越フィルム株式会社製等のポリプロピレンフィルムとして購入可能である。

[0070] 支持体２の厚さは、支持体２を感光性樹脂層３から剥離する際の支持体２の破損を抑制できる観点から、１μｍ以上又は５μｍ以上であってよく、支持体２を介して露光する場合にも好適に露光できる観点から、１００μｍ以下、５０μｍ以下、又は３０μｍ以下であってよい。

[0071] 保護層４の厚さは、保護層４を剥がしながら感光性樹脂層３及び支持体２を基板上にラミネートする際、保護層４の破損を抑制できる観点から、１μｍ以上、５μｍ以上、又は１５μｍ以上であってよく、生産性が向上する観点から、１００μｍ以下、５０μｍ以下、又は３０μｍ以下であってよい。

[0072] 感光性樹脂層３は、上述した感光性樹脂組成物からなっている。感光性樹脂層３の乾燥後（感光性樹脂組成物が有機溶剤を含有する場合は有機溶剤を揮発させた後）の厚さは、塗工が容易になり、生産性が向上する観点から、１μｍ以上又は５μｍ以上であってよく、密着性及び解像度が更に向上する観点から、１００μｍ以下、５０μｍ以下、又は４０μｍ以下であってよい。

[0073] 感光性エレメント１は、例えば、以下のようにして得ることができる。まず、支持体２上に感光性樹脂層３を形成する。感光性樹脂層３は、例えば、有機溶剤を含有する感光性樹脂組成物を塗布して塗布層を形成し、この塗布層を乾燥することにより形成できる。次いで、感光性樹脂層３の支持体２と反対側の面上に保護層４を形成する。

[0074] 塗布層は、例えば、ロールコート、コンマコート、グラビアコート、エアーナイフコート、ダイコート、バーコート等の公知の方法により形成される。塗布層の乾燥は、感光性樹脂層３中に残存する有機溶剤の量が例えば２質量％以下となるように行われ、具体的には、例えば、７０～１５０℃にて、５～３０分間程度行われる。

[0075] 感光性エレメントは、他の一実施形態において、保護層を備えていなくて

もよく、クッション層、接着層、光吸収層、ガスバリア層等のその他の層を更に備えていてもよい。

[0076] 感光性エレメント１は、例えば、シート状であってよく、巻芯にロール状に巻き取られた感光性エレメントロールの形態であってもよい。感光性エレメントロールにおいては、感光性エレメント１は、好ましくは、支持体２が外側になるように巻き取られている。巻芯は、例えば、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリスチレン、ポリ塩化ビニル、アクリロニトリル－ブタジエン－スチレン共重合体等で形成されている。感光性エレメントロールの端面には、端面保護の観点から、端面セパレータが設けられていてよく、耐エッジフュージョンの観点から、防湿端面セパレータが設けられていてよい。感光性エレメント１は、例えば、透湿性の小さいブラックシートで包装されていてよい。

[0077] 感光性エレメント１は、レジストパターンの形成に好適に用いることができ、後述する配線基板の製造方法に特に好適に用いることができる。

[0078] ＜配線基板の製造方法＞

図２は、一実施形態に係る配線基板（プリント配線板とも呼ばれる）の製造方法を示す模式図である。この製造方法では、まず、図２（ａ）に示すように、絶縁層１１と、絶縁層１１上に形成された導体層１２とを備える基板（例えば回路形成用基板）を用意する。導体層１２は、例えば金属銅層であってよい。

[0079] 次いで、図２（ｂ）に示すように、基板（導体層１２）上に感光性樹脂層１３を設ける。この工程では、上述した感光性樹脂組成物又は感光性エレメント１を用いて、上述した感光性樹脂組成物からなる感光性樹脂層１３を基板（導体層１２）上に形成する。例えば、感光性樹脂層１３は、感光性樹脂組成物を基板上に塗布及び乾燥することによって形成される。あるいは、感光性樹脂層１３は、感光性エレメント１から保護層４を除去した後、感光性エレメント１の感光性樹脂層３を加熱しながら基板に圧着する。圧着の際、感光性樹脂層３及び基板の少なくとも一方は、例えば７０～１３０℃で加熱

されてよい。圧着の際の圧力は、例えば０．１～１．０ＭＰａであってよい。

[0080] 次いで、図２（ｃ）に示すように、感光性樹脂層１３上にマスク１４を配置し、活性光線１５を照射して、マスク１４が配置された領域以外の領域を露光して感光性樹脂層１３を光硬化させる。活性光線１５の光源は、例えば、カーボンアーク灯、水銀蒸気アーク灯、高圧水銀灯、キセノンランプ、ガスレーザー（アルゴンレーザ等）、固体レーザー（ＹＡＧレーザー等）、半導体レーザーなどの紫外光源又は可視光源であってよい。

[0081] 他の一実施形態では、マスク１４を用いずに、ＬＤＩ露光法、ＤＬＰ露光法等の直接描画露光法により、活性光線１５を所望のパターンで照射して感光性樹脂層１３の一部を露光してもよい。

[0082] 次いで、図２（ｄ）に示すように、露光により形成された光硬化部分以外の領域（未硬化部分）を現像により基板上から除去して、光硬化部分（感光性樹脂層の硬化物）からなるレジストパターン１６を形成する。現像方法は、例えば、ウェット現像又はドライ現像であってよく、好ましくはウェット現像である。

[0083] ウェット現像は、感光性樹脂組成物に対応した現像液を用いて、例えば、ディップ方式、パドル方式、スプレー方式、ブラッシング、スラッピング、スクラッビング、揺動浸漬等の方法により行われる。現像液は、感光性樹脂組成物の構成に応じて適宜選択され、アルカリ現像液又は有機溶剤現像液であってよい。

[0084] アルカリ現像液は、リチウム、ナトリウム又はカリウムの水酸化物等の水酸化アルカリ；リチウム、ナトリウム、カリウム若しくはアンモニウムの炭酸塩又は重炭酸塩等の炭酸アルカリ；リン酸カリウム、リン酸ナトリウム等のアルカリ金属リン酸塩；ピロリン酸ナトリウム、ピロリン酸カリウム等のアルカリ金属ピロリン酸塩；ホウ砂；メタケイ酸ナトリウム；水酸化テトラメチルアンモニウム；エタノールアミン；エチレンジアミン；ジエチレントリアミン；２－アミノ－２－ヒドロキシメチル－１，３－プロパンジオール

；１，３－ジアミノ－２－プロパノール；モルホリンなどの塩基を含む水溶液であってよい。

[0085] アルカリ現像液は、例えば、０．１～５質量％炭酸ナトリウム水溶液、０．１～５質量％炭酸カリウム水溶液、０．１～５質量％水酸化ナトリウム水溶液、０．１～５質量％四ホウ酸ナトリウム水溶液等であってよい。アルカリ現像液のｐＨは、例えば９～１１であってよい。

[0086] アルカリ現像液は、表面活性剤、消泡剤、有機溶剤等を更に含有してもよい。有機溶剤としては、アセトン、酢酸エチル、炭素数１～４のアルコキシ基を有するアルコキシエタノール、エチルアルコール、イソプロピルアルコール、ブチルアルコール、ジエチレングリコールモノメチルエーテル、ジエチレングリコールモノエチルエーテル、ジエチレングリコールモノブチルエーテル等が挙げられる。有機溶剤の含有量は、アルカリ現像液の全量を基準として、２～９０質量％であってよい。

[0087] 有機溶剤現像液は、１，１，１－トリクロロエタン、Ｎ－メチルピロリドン、Ｎ，Ｎ－ジメチルホルムアミド、シクロヘキサノン、メチルイソブチルケトン及びγ－ブチロラクトン等の有機溶剤を含有してよい。有機溶剤現像液は、１～２０質量％の水を更に含有してもよい。

[0088] この工程において、未露光部分を除去した後、必要に応じて、６０～２５０℃の加熱、又は、０．２～１０Ｊ／ｃｍ$^2$での露光を更に行うことにより、レジストパターン１６を更に硬化させてもよい。

[0089] 次いで、図２（ｅ）に示すように、導体層１２上のレジストパターン１６が形成されていない部分に、例えばめっき処理を施すことにより、配線層１７を形成する。配線層１７は、導体層１２と同種の材料で形成されていてよく、異種の材料で形成されていてもよい。配線層１７は、例えば金属銅層であってよい。めっき処理は、電解めっき処理及び無電解めっき処理の一方又は両方であってよい。

[0090] 次いで、図２（ｆ）に示すように、レジストパターン１６を除去すると共に、レジストパターン１６に対応する位置に設けられている導体層１２を除

去する。これにより、基板上に配線層１７が形成された配線基板１８が得られる。

[0091] レジストパターン１６は、例えば、強アルカリ性水溶液を用いて、浸漬方式、スプレー方式等の現像を行うことにより除去可能である。強アルカリ性水溶液は、例えば、１～１０質量％水酸化ナトリウム水溶液、１～１０質量％水酸化カリウム水溶液等であってよい。

[0092] 導体層１２は、エッチング処理により除去可能である。エッチング液は、導体層１２の種類に応じて適宜選択され、例えば、塩化第二銅溶液、塩化第二鉄溶液、アルカリエッチング溶液、過酸化水素エッチング液等であってよい。

## 実施例

[0093] 以下、実施例により本開示を更に具体的に説明するが、本開示はこれらの実施例に限定されるものではない。

[0094] ＜（Ａ）成分の合成＞

表１に示す単量体を、同表に示す配合量（単位：質量部）でアゾビスイソブチロニトリル０．９質量部と共に混合し、溶液（ａ）を調製した。メチルセロソルブ３０質量部及びトルエン２０質量部の混合液（ｘ）５０質量部に、アゾビスイソブチロニトリル０．５質量部を溶解して溶液（ｂ）を調製した。撹拌機、還流冷却器、温度計、滴下ロート及び窒素ガス導入管を備えたフラスコに、混合液（ｘ）を５００ｇ投入した後、フラスコ内に窒素ガスを吹き込みながら撹拌し、８０℃まで昇温させた。フラスコ内の上記混合液に、滴下速度を一定にして上記溶液（ａ）を４時間かけて滴下した後、８０℃にて２時間撹拌した。次いで、フラスコ内の溶液に、滴下速度を一定にして上記溶液（ｂ）を１０分間かけて滴下した後、フラスコ内の溶液を８０℃にて３時間撹拌した。さらに、フラスコ内の溶液を３０分間かけて９０℃まで昇温させ、９０℃にて２時間保温した後、撹拌を止め、室温（２５℃）まで冷却して、バインダーポリマーＡ１～Ａ９の溶液を得た。バインダーポリマーＡ１～Ａ９の溶液の不揮発分（固形分）は４９質量％であった。バインダ

ーポリマーＡ１～Ａ９の重量平均分子量（Ｍｗ）を表１に示す。

[0095] なお、重量平均分子量は、ゲルパーミエーションクロマトグラフィー法（ＧＰＣ）によって測定し、標準ポリスチレンの検量線を用いて換算することにより導出した。ＧＰＣの条件は、以下に示す通りである。

（ＧＰＣ条件）

ポンプ：日立　Ｌ－６０００型（株式会社日立製作所製、商品名）

カラム：以下の計３本

Ｇｅｌｐａｃｋ　ＧＬ－Ｒ４２０

Ｇｅｌｐａｃｋ　ＧＬ－Ｒ４３０

Ｇｅｌｐａｃｋ　ＧＬ－Ｒ４４０（以上、日立化成株式会社製、商品名）

溶離液：テトラヒドロフラン

測定温度：４０℃

流量：２．０５ｍＬ／分

検出器：日立　Ｌ－３３００型ＲＩ（株式会社日立製作所製、商品名）

[0096] [表1]

| | バインダーポリマー | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | A1 | A2 | A3 | A4 | A5 | A6 | A7 | A8 | A9 |
| メタクリル酸 | 27 | 27 | 24 | 27 | 27 | 27 | 27 | 30 | 30 |
| メタクリル酸メチル | - | - | - | - | - | 5 | 7.3 | - | - |
| スチレン | 50 | 45 | 45 | 45 | 47 | 45 | 7.3 | 35 | 20 |
| ベンジルメタクリレート | 20 | 20 | 20 | 23 | 23 | 23 | 58.4 | 30 | 50 |
| 2-ヒドロキシエチルメタクリレート | 3 | 3 | 3 | 5 | 3 | - | - | 5 | - |
| 2-エチルヘキシルアクリレート | - | 5 | 8 | - | - | - | - | - | - |
| 重量平均分子量 | 35000 | 35000 | 35000 | 35000 | 35000 | 50000 | 50000 | 35000 | 35000 |

[0097] ［実施例１～１６及び比較例１～１０］

＜感光性樹脂組成物の調製＞

表２～表４に示す各成分を、同表に示す配合量（質量部）で混合することにより、感光性樹脂組成物をそれぞれ調製した。なお、表２～表４に示す（Ａ）成分の配合量（質量部）は、不揮発分の質量（固形分量）である。表２～表４に示す各成分の詳細については、以下の通りである。

[0098] （Ｂ）成分

ＦＡ－３２１Ｍ（７０）：２，２－ビス（４－（メタクリロキシエトキシ）フェニル）プロパン（エチレンオキサイド平均１０ｍｏｌ付加物）のプロピレングリコールモノメチルエーテル７０％溶液（日立化成株式会社製）

ＦＡ－０２４Ｍ：（ＰＯ）（ＥＯ）（ＰＯ）変性ジメタクリレート（日立化成株式会社製、エチレンオキサイド平均６ｍｏｌ及びプロピレンオキサイド平均１２ｍｏｌ付加物（合計値））

ＢＰ－２ＥＭ：２，２－ビス（４－（メタクリロキシポリエトキシ）フェニル）プロパン（共栄社化学株式会社製、ＥＯ基：５．２（合計値））

３官能モノマー１：ＥＯ変性トリメチロールプロパントリメタクリレート（ＥＯ基：２１（合計値））

４官能モノマー１：ＥＯ変性ペンタエリスリトールテトラメタクリレート（ＥＯ基：４（合計値））

４官能モノマー２：ＥＯ変性ペンタエリスリトールテトラメタクリレート（ＥＯ基：１２（合計値））

４官能モノマー３：ＥＯ変性ジトリメチロールプロパンテトラメタクリレート（ＥＯ基：４（合計値））

４官能モノマー４：ＥＯ変性ジトリメチロールプロパンテトラメタクリレート（ＥＯ基：１２（合計値））

６官能モノマー１：ＥＯ変性ジペンタエリスリトールヘキサメタクリレート（ＥＯ基：６（合計値））

６官能モノマー２：ＥＯ変性ジペンタエリスリトールヘキサメタクリレート（ＥＯ基：１８（合計値））

６官能モノマー３：ＥＯ変性ジペンタエリスリトールヘキサアクリレート（ＥＯ基：１２（合計値））

[0099] （Ｃ）成分

ＢＣＩＭ：２，２’－ビス（ｏ－クロロフェニル）－４，４’，５，５’－テトラフェニル－１，２’－ビイミダゾール（Ｈａｍｐｆｏｒｄ社製）

[0100] （Ｄ）成分

ＤＢＡ：９，１０－ジブトキシアントラセン（川崎化成工業株式会社製）

ＤＰＡ：９，１０－ジフェニルアントラセン（川崎化成工業株式会社製）

（Ｄ）’成分

ＰＺ－５０１Ｄ：１－フェニル－３－（４－メトキシスチリル）－５－（４－メトキシフェニル）ピラゾリン（株式会社日本化学工業所製）

（Ｅ）成分

ＴＢＣ：４－ｔ－ブチルカテコール（ＤＩＣ株式会社製、商品名「ＤＩＣ－ＴＢＣ」）

[0101]（その他成分）

ＬＣＶ：ロイコクリスタルバイオレット（山田化学工業株式会社製）

ＭＫＧ：マラカイトグリーン（大阪有機化学工業株式会社製）

ＳＦ－８０８Ｈ：カルボキシベンゾトリアゾール、５－アミノ－１Ｈ－テトラゾール、メトキシプロパノールの混合物（サンワ化成株式会社製）

（溶剤）

ＴＬＳ：トルエン

ＭＡＬ：メタノール

ＡＣＳ：アセトン

[0102]＜感光性エレメントの作製＞

支持体として厚さ１６μｍのポリエチレンテレフタレートフィルム（帝人株式会社製、商品名「ＨＴＦ－０１」）を用意し、支持体上に、感光性樹脂組成物を厚さが均一になるように塗布した後、７０℃及び１１０℃の熱風対流式乾燥器で順次乾燥して、乾燥後の厚さが２５μｍである感光性樹脂層を形成した。この感光性樹脂層上に保護層としてポリエチレンフィルム（タマポリ株式会社製、商品名「ＮＦ－１５」）を貼り合わせ、支持体と感光性樹脂層と保護層とが順に積層された感光性エレメントを得た。

[0103]＜積層体の作製＞

銅箔（厚さ：３５μｍ）を両面に積層したガラスエポキシ材である銅張積層板（基板、日立化成株式会社製、商品名「ＭＣＬ－Ｅ－６７９」）を、表

面粗化処理液「メックエッチボンドＣＺ－８１００」（メック株式会社製、商品名）を用いて表面処理した。次いで、水洗、酸洗及び水洗後、空気流で乾燥した。表面処理された銅張積層板を８０℃に加温し、保護層を剥離しながら、感光性樹脂層が銅表面に接するように、上記感光性エレメントをそれぞれラミネートした。これにより、銅張積層板、感光性樹脂層、及び、支持体の順に積層された積層体をそれぞれ得た。得られた積層体は、以下に示す試験における試験片として用いた。なお、ラミネートは、１１０℃のヒートロールを用いて、０．４ＭＰａの圧着圧力、１．５ｍ／分のロール速度で行った。

[0104] ＜評価＞

（最小現像時間の測定）

上記積層体を５ｃｍ四方に切断し、最小現像時間測定用の試験片を得た。試験片から支持体を剥離した後、３０℃の１質量％炭酸ナトリウム水溶液を用いて、露光していない感光性樹脂層を０．１５ＭＰａの圧力でスプレー現像し、１ｍｍ以上の未露光部が除去されたことを目視で確認できる最短の時間を、最短現像時間とした。ノズルは、フルコーンタイプを使用した。上記試験片とノズル先端との距離は６ｃｍであり、試験片の中心とノズルの中心が一致するように配置した。最小現像時間（単位：秒）が短いほど、現像性が良好であることを意味する。結果を表２～表４に示す。

[0105] （感度の評価）

試験片の支持体上に、日立４１段ステップタブレットを載置し、波長３６５ｎｍの高圧水銀灯を有する投影露光機（ウシオ電機株式会社製、製品名ＵＸ－２２４０ＳＭ－ＸＪ０１）を用いて、日立４１段ステップタブレットの現像後の残存ステップ段数が１５段となる露光量（照射エネルギー量）で、支持体を介して感光性樹脂層を露光した。このときの露光量（単位：ｍＪ／ｃｍ$^2$）により光感度を評価した。露光量が少ないほど、光感度が高いことを意味する。

[0106] （密着性の評価）

ライン幅（Ｌ）／スペース幅（Ｓ）（以下、「Ｌ／Ｓ」と記す。）がｘ／３ｘ（ｘ＝１～２０（１μｍ間隔で変化））（単位：μｍ）である描画パターンを用いて、日立４１段ステップタブレットの残存段数が１７段となるエネルギー量で、波長４０５ｎｍの青紫色レーザダイオードを光源とする直描露光機（ビアメカニクス株式会社製、製品名ＤＥ－１ＵＨ）により、上記積層体の感光性樹脂層に対して露光（描画）を行った。

[0107] 露光後、積層体から支持体を剥離し、感光性樹脂層を露出させ、１質量％炭酸ナトリウム水溶液を３０℃にて６０秒間スプレーすることにより、未露光部分を除去した。現像後、スペース部分（未露光部分）が残渣なく除去され、且つライン部分（露光部分）が蛇行及び欠けを生じることなく形成されたレジストパターンにおけるライン幅のうちの最小値により、密着性を評価した。この数値が小さいほど密着性が良好であることを意味する。結果を表２～表４に示す。密着性が７μｍ以下である場合を合格とする。

[0108] （解像度の評価）

ライン幅（Ｌ）／スペース幅（Ｓ）（以下、「Ｌ／Ｓ」と記す。）がｘ／ｘ（ｘ＝１～２０（１μｍ間隔で変化））（単位：μｍ）である描画パターンを用いて、日立４１段ステップタブレットの残存段数が１７段となるエネルギー量で、波長４０５ｎｍの青紫色レーザダイオードを光源とする直描露光機（ビアメカニクス株式会社製、製品名ＤＥ－１ＵＨ）により、上記積層体の感光性樹脂層に対して露光（描画）を行った。

[0109] 露光後、積層体から支持体を剥離し、感光性樹脂層を露出させ、１質量％炭酸ナトリウム水溶液を３０℃にて６０秒間スプレーすることにより、未露光部分を除去した。現像後、スペース部分（未露光部分）が残渣なく除去され、且つライン部分（露光部分）が蛇行及び欠けを生じることなく形成されたレジストパターンにおけるスペース幅のうちの最小値により、解像度を評価した。この数値が小さいほど解像度が良好であることを意味する。結果を表２～表４に示す。解像度が１２μｍ以下である場合を合格とする。

[0110] （保管安定性の評価）

上記感光性エレメントを１５℃以下の温度で３０日間保管した。保管後、保護層であるポリエチレンフィルム側から感光性樹脂層表面（保護層と感光性樹脂層との間）を目視にて観察し、析出物の有無を確認した。析出物が確認されなかったものを「Ａ」、析出物が確認されたものを「Ｂ」と評価した。結果を表２～表４に示す。析出物が確認されなかったものは、保管安定性が優れていると言える。

[0111]

[表2]

| | | 実施例1 | 実施例2 | 実施例3 | 実施例4 | 実施例5 | 実施例6 | 実施例7 | 実施例8 | 実施例9 | 実施例10 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| (A)成分 | A1 | 56 | - | - | - | - | 54 | 56 | 56 | 56 | 56 |
| | A2 | - | 56 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | A3 | - | - | 56 | - | - | - | - | - | - | - |
| | A4 | - | - | - | 54 | - | - | - | - | - | - |
| | A5 | - | - | - | - | 54 | - | - | - | - | - |
| (B)成分 | FA-321M(70) | 35 | 35 | 35 | 26 | 26 | 26 | 32 | 32 | 34 | 34 |
| | FA-024M | 4 | 4 | 4 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 5 | 5 |
| | BP-2EM | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | - | - | - | - |
| | 3官能モノマー1 | - | - | - | 3 | 3 | 3 | - | - | - | - |
| | 4官能モノマー1 | - | - | - | - | - | - | 5 | - | - | - |
| | 4官能モノマー2 | - | - | - | - | - | - | - | 5 | - | - |
| | 4官能モノマー3 | - | - | - | - | - | - | - | - | 5 | - |
| | 4官能モノマー4 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 5 |
| | 6官能モノマー3 | - | - | - | 5 | 5 | 5 | - | - | - | - |
| (C)成分 | BCIM | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 4.5 | 4.5 | 4.5 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 |
| (D)成分 | DBA | 0.65 | 0.65 | 0.65 | 0.65 | 0.65 | 0.65 | 0.65 | 0.65 | 0.65 | 0.65 |
| (E)成分 | TBC | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.005 | 0.005 | 0.005 | 0.005 | 0.005 | 0.005 | 0.005 |
| その他成分 | LCV | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 |
| | MKG | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 |
| | SF-808H | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 |
| 溶剤 | TLS | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 |
| | MAL | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| | ACS | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 最小現像時間（秒） | | 18 | 16 | 17 | 13 | 12 | 13 | 15 | 14 | 17 | 15 |
| 感度（mJ/cm$^2$） | | 61 | 57 | 57 | 46 | 46 | 46 | 45 | 43 | 62 | 60 |
| 密着性（μm） | | 6 | 6 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 |
| 解像度（μm） | | 9 | 9 | 9 | 10 | 12 | 10 | 10 | 10 | 10 | 12 |
| 保管安定性 | | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A |

[0112]

[表3]

| | | 実施例11 | 実施例12 | 比較例1 | 比較例2 | 比較例3 | 比較例4 | 比較例5 | 比較例6 | 比較例7 | 比較例8 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| (A)成分 | A1 | 56 | 56 | - | - | - | - | - | 56 | - | - |
| | A4 | - | - | - | - | - | - | - | - | 56 | 56 |
| | A6 | - | - | 55 | 55 | 56 | - | - | - | - | - |
| | A7 | - | - | - | - | - | 54 | - | - | - | - |
| | A8 | - | - | - | - | - | - | 56 | - | - | - |
| (B)成分 | FA-321M(70) | 32 | 32 | 45 | 33 | 35 | 26 | 35 | 35 | 35 | 26 |
| | FA-024M | 7 | 7 | - | 5 | 4 | 7 | 4 | 4 | 4 | 6 |
| | BP-2EM | - | - | - | 7 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 |
| | 3官能モノマー1 | - | - | - | - | - | 3 | - | - | - | 3 |
| | 6官能モノマー1 | 5 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | 6官能モノマー2 | - | 5 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | 6官能モノマー3 | - | - | - | - | - | 5 | - | - | - | 5 |
| (C)成分 | BCIM | 5.0 | 5.0 | 4.5 | 4.5 | 5.0 | 4.5 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 |
| (D)成分 | DBA | 0.65 | 0.65 | 0.65 | 0.65 | 0.65 | 0.65 | 0.65 | - | - | - |
| (D)'成分 | PZ-501D | - | - | - | - | - | - | - | 0.2 | 0.2 | 0.2 |
| (E)成分 | TBC | 0.005 | 0.005 | 0.002 | 0.005 | 0.01 | 0.005 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 |
| その他成分 | LCV | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 |
| | MKG | 0.01 | 0.01 | 0.03 | 0.03 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 |
| | SF-808H | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 |
| 溶剤 | TLS | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 |
| | MAL | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| | ACS | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 最小現像時間（秒） | | 15 | 15 | 16 | 22 | 23 | 12 | 15 | 17 | 15 | 11 |
| 感度（mJ/cm$^2$） | | 48 | 44 | 41 | 52 | 57 | 41 | 52 | 55 | 54 | 59 |
| 密着性（μm） | | 7 | 7 | 10 | 9 | 8 | 9 | 9 | 8 | 8 | 8 |
| 解像度（μm） | | 10 | 10 | 14 | 12 | 10 | 14 | 16 | 10 | 12 | 12 |
| 保管安定性 | | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A |

[0113]

[表4]

| | | 実施例13 | 実施例14 | 実施例15 | 実施例16 | 比較例9 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| (A)成分 | A1 | 56 | 56 | 56 | 56 | - |
| | A9 | - | - | - | - | 56 |
| (B)成分 | FA-321M(70) | 35 | 35 | 35 | 40 | 35 |
| | FA-024M | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| | BP-2EM | 5 | 5 | 5 | - | 5 |
| (C)成分 | BCIM | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 |
| (D)成分 | DBA | - | - | 0.80 | 0.65 | 0.65 |
| | DPA | 0.65 | 0.80 | - | - | - |
| (E)成分 | TBC | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 |
| その他成分 | LCV | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 |
| | MKG | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 |
| | SF-808H | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 |
| 溶剤 | TLS | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 |
| | MAL | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| | ACS | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 最小現像時間（秒） | | 17 | 17 | 17 | 18 | 22 |
| 感度（mJ/cm$^2$） | | 55 | 50 | 50 | 64 | 55 |
| 密着性（μm） | | 6 | 6 | 7 | 7 | 6 |
| 解像度（μm） | | 9 | 10 | 9 | 10 | 15 |
| 保管安定性 | | A | A | B | A | A |

## 符号の説明

[0114] １…感光性エレメント、２…支持体、３，１３…感光性樹脂層、４…保護層、１１…絶縁層、１２…導体層、１４…マスク、１５…活性光線、１６…レジストパターン、１７…配線層、１８…配線基板。

# 請求の範囲

[請求項1] バインダーポリマーと、光重合性化合物と、光重合開始剤と、アントラセン系増感剤と、を含有し、

前記バインダーポリマーが、ヒドロキシアルキル（メタ）アクリレート単位及びスチレン又はスチレン誘導体単位を有し、且つ、前記スチレン又はスチレン誘導体単位の含有量が４０質量％以上であるポリマー（ａ）を含む、感光性樹脂組成物。

[請求項2] 前記光重合性化合物が、ラジカルにより反応する反応基を２以上有し、且つ、オキシエチレン基及び／又はオキシプロピレン基を合計２～４０有する多官能モノマーを含む、請求項１に記載の感光性樹脂組成物。

[請求項3] 前記光重合性化合物が、オキシエチレン基の数が１０以上である２，２－ビス（４－（（メタ）アクリロキシポリエトキシ）フェニル）プロパンを含む、請求項１又は２に記載の感光性樹脂組成物。

[請求項4] 前記光重合性化合物が、オキシエチレン基の数が１０未満である２，２－ビス（４－（（メタ）アクリロキシポリエトキシ）フェニル）プロパンを含む、請求項１～３のいずれか一項に記載の感光性樹脂組成物。

[請求項5] 前記光重合性化合物が、オキシエチレン基の数が１０以上である２，２－ビス（４－（（メタ）アクリロキシポリエトキシ）フェニル）プロパンと、オキシエチレン基の数が１０未満である２，２－ビス（４－（（メタ）アクリロキシポリエトキシ）フェニル）プロパンとを含む、請求項１又は２に記載の感光性樹脂組成物。

[請求項6] 前記ポリマー（ａ）の重量平均分子量が３００００～４００００である、請求項１～５のいずれか一項に記載の感光性樹脂組成物。

[請求項7] 前記アントラセン系増感剤の含有量が、前記バインダーポリマー及び前記光重合性化合物の総量１００質量部に対して０．２質量部以上０．８質量部未満である、請求項１～６のいずれか一項に記載の感光

性樹脂組成物。

[請求項8] 支持体と、該支持体上に請求項１～７のいずれか一項に記載の感光性樹脂組成物を用いて形成された感光性樹脂層と、を備える感光性エレメント。

[請求項9] 請求項１～７のいずれか一項に記載の感光性樹脂組成物又は請求項８に記載の感光性エレメントを用いて感光性樹脂層を基板上に設ける工程と、

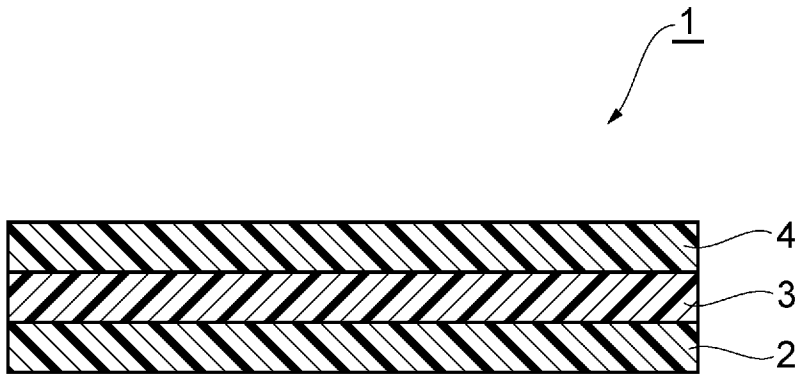
前記感光性樹脂層の一部を光硬化させる工程と、

前記感光性樹脂層の未硬化部分を除去してレジストパターンを形成する工程と、

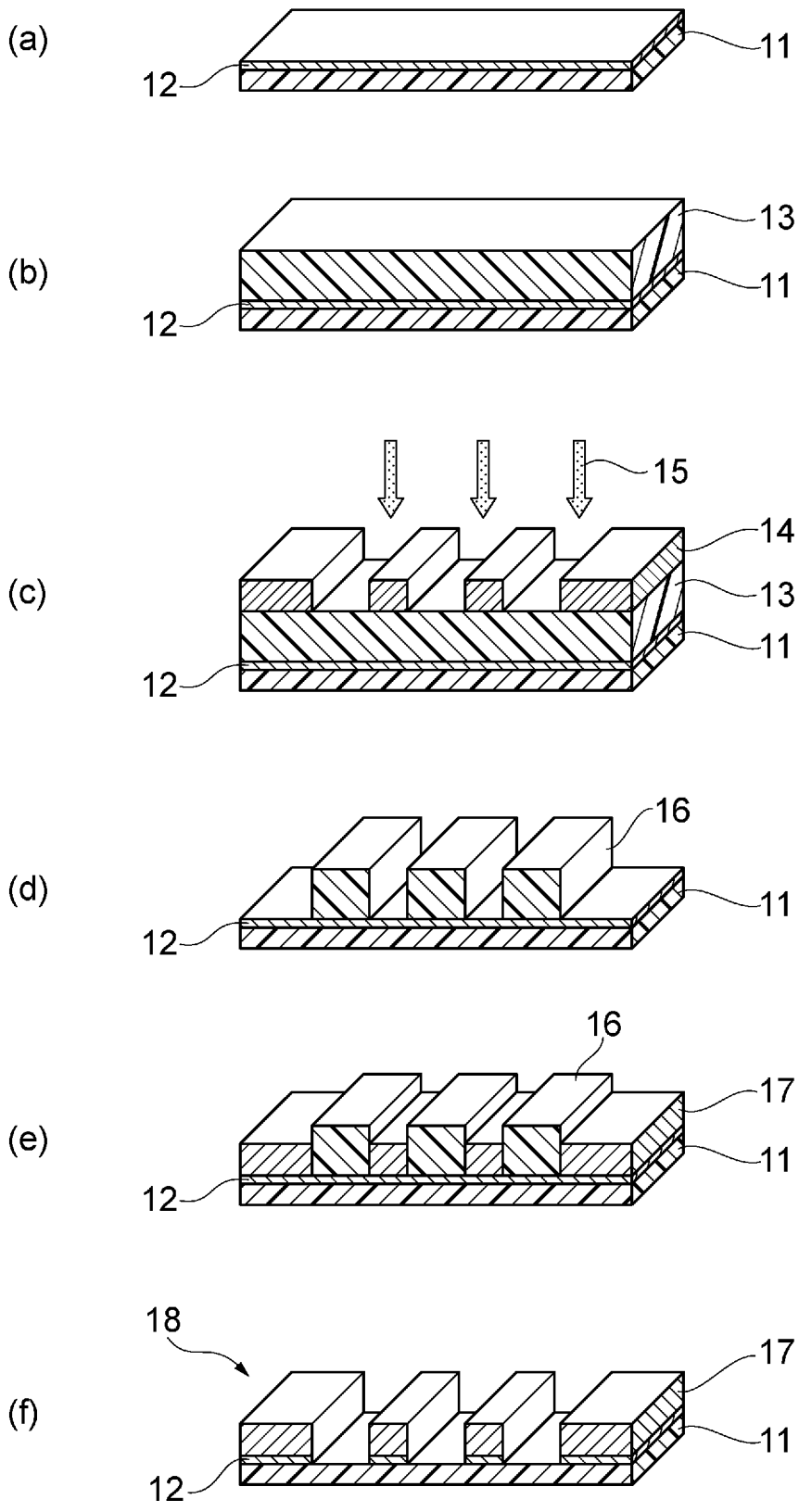
前記基板の前記レジストパターンが形成されていない部分に配線層を形成する工程と、

を備える、配線基板の製造方法。

[図1]



[図2]



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2021/010588

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
G03F 7/004(2006.01)i; G03F 7/027(2006.01)i; G03F 7/031(2006.01)i; G03F 7/033(2006.01)i
FI: G03F7/033; G03F7/031; G03F7/004 512; G03F7/027 502
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; G03F7/027; G03F7/031; G03F7/033

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

| | |
|---|---|
| Published examined utility model applications of Japan | 1922-1996 |
| Published unexamined utility model applications of Japan | 1971-2021 |
| Registered utility model specifications of Japan | 1996-2021 |
| Published registered utility model applications of Japan | 1994-2021 |

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|---|---|---|
| X<br>Y | JP 2014-214186 A (SANYO CHEMICAL INDUSTRIES, LTD.) 17 November 2014 (2014-11-17) claims, example 8, paragraphs [0112], [0116] | 1-7<br>8-9 |
| Y | JP 2016-139154 A (ASAHI KASEI CORPORATION) 04 August 2016 (2016-08-04) claims, examples | 8-9 |
| Y | JP 2014-134815 A (HITACHI CHEMICAL CO., LTD.) 24 July 2014 (2014-07-24) claims, examples | 8-9 |
| A | WO 2014/061674 A1 (FUJIFILM CORPORATION) 24 April 2014 (2014-04-24) claims, examples | 1-9 |
| A | WO 2015/125871 A1 (FUJIFILM CORPORATION) 27 August 2015 (2015-08-27) claims, examples | 1-9 |
| A | JP 2016-189006 A (FUJIFILM CORPORATION) 04 November 2016 (2016-11-04) claims, examples | 1-9 |

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

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

| Date of the actual completion of the international search | Date of mailing of the international search report |
|---|---|
| 18 May 2021 (18.05.2021) | 01 June 2021 (01.06.2021) |

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

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**
Information on patent family members

International application no.
PCT/JP2021/010588

| Patent Documents referred in the Report | Publication Date | Patent Family | Publication Date |
|---|---|---|---|
| JP 2014-214186 A | 17 Nov. 2014 | (Family: none) | |
| JP 2016-139154 A | 04 Aug. 2010 | (Family: none) | |
| JP 2014-134815 A | 24 Jul. 2014 | WO 2008/078483 A1<br>claims, examples<br>KR 10-2009-0084944 A<br>CN 101508883 A<br>TW 200848929 A | |
| WO 2014/061674 A1 | 24 Apr. 2014 | KR 10-2015-0043452 A<br>CN 104718498 A<br>TW 201423274 A | |
| WO 2015/125871 A1 | 27 Aug. 2015 | US 2010/0320529 A1<br>claims, examples<br>KR 10-2010-0102028 A | |
| JP 2010-189006 A | 04 Nov. 2010 | KR 10-2015-0043440 A<br>CN 104085410 A<br>TW 201415101 A | |

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2021/010588

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

G03F 7/004(2006.01)i; G03F 7/027(2006.01)i; G03F 7/031(2006.01)i; G03F 7/033(2006.01)i
FI: G03F7/033; G03F7/031; G03F7/004 512; G03F7/027 502

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

G03F7/004; G03F7/027; G03F7/031; G03F7/033

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 | １９７１－２０２１年 |
| 日本国実用新案登録公報 | １９９６－２０２１年 |
| 日本国登録実用新案公報 | １９９４－２０２１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）

CAplus/REGISTRY (STN)

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 | JP 2014-214186 A (三洋化成工業株式会社) 17.11.2014 (2014-11-17)<br>特許請求の範囲，実施例8，[0112]，[0116] | 1-7 |
| Y | | 8-9 |
| Y | JP 2016-139154 A (旭化成株式会社) 04.08.2016 (2016-08-04)<br>特許請求の範囲，実施例 | 8-9 |
| Y | JP 2014-134815 A (日立化成株式会社) 24.07.2014 (2014-07-24)<br>特許請求の範囲，実施例 | 8-9 |
| A | WO 2014/061674 A1 (富士フイルム株式会社) 24.04.2014 (2014-04-24)<br>請求の範囲，実施例 | 1-9 |
| A | WO 2015/125871 A1 (富士フイルム株式会社) 27.08.2015 (2015-08-27)<br>請求の範囲，実施例 | 1-9 |
| A | JP 2016-189006 A (富士フイルム株式会社) 04.11.2016 (2016-11-04)<br>特許請求の範囲，実施例 | 1-9 |

☐ 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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
“X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
“Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
“&” 同一パテントファミリー文献

| 国際調査を完了した日 | 国際調査報告の発送日 |
|---|---|
| 18.05.2021 | 01.06.2021 |

名称及びあて先
日本国特許庁(ISA/JP)
〒100-8915
日本国
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

権限のある職員（特許庁審査官）
高橋　純平 2H 5706
電話番号 03-3581-1101 内線 3231

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号
PCT/JP2021/010588

| 引用文献 | 公表日 | パテントファミリー文献 | 公表日 |
|---|---|---|---|
| JP 2014-214186 A | 17.11.2014 | （ファミリーなし） | |
| JP 2016-139154 A | 04.08.2016 | （ファミリーなし） | |
| JP 2014-134815 A | 24.07.2014 | WO 2008/078483 A1<br>請求の範囲，実施例<br>KR 10-2009-0084944 A<br>CN 101568883 A<br>TW 200848929 A | |
| WO 2014/061674 A1 | 24.04.2014 | KR 10-2015-0043452 A<br>CN 104718498 A<br>TW 201423274 A | |
| WO 2015/125871 A1 | 27.08.2015 | US 2016/0320529 A1<br>Claims, Examples<br>KR 10-2016-0102028 A | |
| JP 2016-189006 A | 04.11.2016 | KR 10-2015-0043440 A<br>CN 104685416 A<br>TW 201415161 A | |