

(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
2016年6月30日(30.06.2016)



(10) 国際公開番号

WO 2016/104639 A1

- (51) 国際特許分類:
G03F 7/004 (2006.01) H05K 3/06 (2006.01)
G03F 7/033 (2006.01) H05K 3/18 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/086089
- (22) 国際出願日: 2015年12月24日(24.12.2015)
- (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 2014-264400 2014年12月26日(26.12.2014) JP
特願 2014-264402 2014年12月26日(26.12.2014) JP
- (71) 出願人: 日立化成株式会社(HITACHI CHEMICAL COMPANY, 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: 藤井 徹文(FUJII, Tetsufumi); 〒1006606 東京都千代田区丸の内一丁目9番2号 日立化成株式会社内 Tokyo (JP). 木村 尚弘(KIMURA, Naohiro); 〒1006606 東京都千代田区丸の内一丁目9番2号 日立化成株式会社内 Tokyo (JP). 梶原卓哉(KAJIWARA, Takuya); 〒1006606 東京都千代田区丸の内一丁目9番2号 日立化成株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人太陽国際特許事務所 (TAIYO, NAKAJIMA & KATO); 〒1600022 東京都新宿区新宿4丁目3番17号 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第21条(3))

(54) Title: PHOTSENSITIVE RESIN COMPOSITION, PHOTSENSITIVE ELEMENT, METHOD FOR FORMING RESIST PATTERN, AND METHOD FOR MANUFACTURING PRINTED WIRING BOARD

(54) 発明の名称: 感光性樹脂組成物、感光性エレメント、レジストパターンの形成方法及びプリント配線板の製造方法

(57) Abstract: This photosensitive resin composition includes a component (A): a binder polymer, a component (B): a photopolymerizable compound, a component (C): a photopolymerization initiator, and a component (D): a compound having at least two types of structural unit selected from the group consisting of polyethylene oxide $[-(C_2H_4O)_k-]$, polypropylene oxide $[-(C_3H_6O)_l-]$, and polytetramethylene oxide $[-(C_4H_8O)_m-]$ (wherein k, l, and m are each independently a number equal to 1 or greater, and $k + l + m = 20$ or greater), the content of component (D) being 2-20 mass% of the entire amount of nonvolatile components, or component (B) including a compound having an isocyanuric ring.

(57) 要約: (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: ポリエチレンオキシド $[-(C_2H_4O)_k-]$ 、ポリプロピレンオキシド $[-(C_3H_6O)_l-]$ 及びポリテトラメチレンオキシド $[-(C_4H_8O)_m-]$ からなる群より選択される少なくとも2種を構造単位として有する化合物 (但し、k、l 及び m はそれぞれ独立に1以上の数であり、 $k + l + m$ は20以上である) と、を含有し、前記 (D) 成分の含有率が不揮発成分総量の2質量% ~ 20質量%であるか、前記 (B) 成分はイソシアヌル環を有する化合物を含む、感光性樹脂組成物。

WO 2016/104639 A1

明 細 書

発明の名称：

感光性樹脂組成物、感光性エレメント、レジストパターンの形成方法及び
プリント配線板の製造方法

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、レジストパターンの形成方法及びプリント配線板の製造方法に関する。

背景技術

[0002] 従来、プリント配線板の製造分野において、エッチング処理又はめっき処理等に用いられるレジスト材料として感光性樹脂組成物、及び感光性樹脂組成物を用いて得られる感光性樹脂層と支持体と保護層とを有する感光性エレメントが広く用いられている。

[0003] プリント配線板は、上記感光性エレメントを回路形成用基板上にラミネートし、前記感光性樹脂層をパターン状に露光した後、未露光部を現像液で除去してレジストパターンを形成し、エッチング処理又はめっき処理を施して基板上に回路を形成した後、露光部である硬化部分を基板上からはく離して除去する方法によって製造されている。

[0004] 上記現像液としては、環境性及び安全性の見地から、炭酸ナトリウム水溶液、炭酸水素ナトリウム水溶液等のアルカリ現像液が主流となっている。感光性樹脂層の未露光部分は、これら現像液による現像及び水洗のスプレー圧により、基板から除去される。したがって、感光性樹脂組成物には、露光後、現像及び水洗のスプレー圧によって破損しない、優れたテント信頼性（テンティング性）を有する硬化膜（レジストパターン）を形成可能であることが求められる。また、硬化膜が現像及び水洗のスプレー圧によって基板からはく離しないよう、密着性を高める必要がある。

[0005] テント信頼性を向上させるためには、感光性樹脂組成物を用いて形成する硬化膜の強度及び柔軟性を高めることが知られている（例えば、特開２００

1-117224号公報参照)。

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0006] しかし、特許文献1に記載の感光性樹脂組成物を用いた場合であっても、テント信頼性が十分に優れるといえない場合があった。
- [0007] また、テント信頼性を向上させるために、硬化膜の強度を高めるとはく離時間が長くなり生産性が低下する問題がある。また、硬化膜の柔軟性を高めると、硬化膜の耐アルカリ性が低下し、解像性が低下する問題がある。
- [0008] 特に、LDI (Laser Direct Imaging) 方式やDLP (Digital Light Processing) と呼ばれる、CAD (Computer-aided design) で作製したパターンのデジタルデータをレーザー光により感光性樹脂組成物層に直接描画する直接描画露光法に用いられる、レジスト材料には、単位時間あたりの処理能力(スループット)の観点から、低露光量及び低硬化度での耐アルカリ性が要求される。そのため、剛直な骨格の化合物を含有させることが多い。しかし、単位時間あたりの処理能力(スループット)を向上させるために、直接描画露光法に用いられるレジスト材料に含有される剛直な骨格の化合物は、テンティング性を低下させる傾向があるため、直接描画露光法で高スループット、高解像度及び高テンティング性のすべてを十分に満足するレジスト材料はこれまで開発されなかった。例えば、特開2006-234995号公報、特開2007-122028号公報、国際公開第2008/078483号、特開2009-69465号公報及び国際公開第2010/103918号に記載の感光性樹脂組成物を用いた場合でも、改善の余地があった。
- [0009] そこで本開示は、形成される硬化膜のテント信頼性が、特に優れる感光性樹脂組成物を提供することを目的とする。また、一実施形態としては、低露光量でもレジストパターンを形成することが可能であり、はく離時間、解像性及び密着性に優れ、形成される硬化膜のテント信頼性が特に優れる感光性樹脂組成物を提供することを目的とする。また、上記感光性樹脂組成物を用

いた感光性エレメント、レジストパターンの形成方法及びプリント配線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

[0010] 前記課題を解決するための具体的手段は以下の通りである。

<1> (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：ポリエチレンオキサイド〔 $-(C_2H_4O)_k-$ 〕、ポリプロピレンオキサイド〔 $-(C_3H_6O)_l-$ 〕及びポリテトラメチレンオキサイド〔 $-(C_4H_8O)_m-$ 〕からなる群より選択される少なくとも2種を構造単位として有する化合物（但し、 k 、 l 及び m はそれぞれ独立に1以上の数であり、 $k+l+m$ は20以上である）と、を含有し、前記(D)成分の含有率が不揮発成分総量の2質量%～20質量%である、感光性樹脂組成物。

<2> (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：ポリエチレンオキサイド〔 $-(C_2H_4O)_k-$ 〕、ポリプロピレンオキサイド〔 $-(C_3H_6O)_l-$ 〕及びポリテトラメチレンオキサイド〔 $-(C_4H_8O)_m-$ 〕からなる群より選択される少なくとも2種を構造単位として有する化合物（但し、 k 、 l 及び m はそれぞれ独立に1以上の数であり、 $k+l+m$ は20以上である）と、を含有し、前記(B)成分はイソシアヌル環を有する化合物を含む、感光性樹脂組成物。

<3> 前記(A)成分が、スチレン、スチレン誘導体、ベンジル(メタ)アクリレート及びベンジル(メタ)アクリレート誘導体からなる群より選択される少なくとも1種に由来する構造単位(A1)を有する、<1>又は<2>に記載の感光性樹脂組成物。

<4> 前記(A)成分の総量における前記構造単位(A1)の含有率が10質量%～60質量%である、<1>～<3>のいずれか一項に記載の感光性樹脂組成物。

<5> 前記(A)成分が、(メタ)アクリル酸アルキルに由来する構造単位

(A2)を有する、＜1＞～＜4＞のいずれか一項に記載の感光性樹脂組成物。

＜6＞前記(A)成分が、カルボキシ基を有する重合性単量体に由来する構造単位(A3)を有する、＜1＞～＜5＞のいずれか一項に記載の感光性樹脂組成物。

＜7＞前記(D)成分が、ポリエチレンオキサイド〔 $-(C_2H_4O)_k-$ 〕及びポリプロピレンオキサイド〔 $-(C_3H_6O)_l-$ 〕を構造単位として有する化合物(但し、 k 及び l はそれぞれ独立に1以上の数であり、 $k+l$ は20以上である)を含む、＜1＞～＜6＞のいずれか一項に記載の感光性樹脂組成物。

＜8＞前記(D)成分が、 $k+l+m$ が30以上である化合物を含む、＜1＞～＜7＞のいずれか一項に記載の感光性樹脂組成物。

＜9＞支持体と、前記支持体上に設けられ、＜1＞～＜8＞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る感光性樹脂層と、を有する感光性エレメント。

＜10＞＜1＞～＜8＞のいずれか一項に記載の感光性樹脂組成物を用いて、感光性樹脂層を基板上に形成する感光性樹脂層形成工程と、前記感光性樹脂層の少なくとも一部の領域に活性光線を照射して、露光部を硬化させる露光工程と、前記感光性樹脂層の前記露光部以外の未露光部分を前記基板上から除去する現像工程と、を有するレジストパターンの形成方法。

＜11＞＜10＞に記載の方法によりレジストパターンが形成された基板をエッチング又はめっきする工程を含む、プリント配線板の製造方法。

発明の効果

[0011] 本開示によれば、形成される硬化膜のテント信頼性が特に優れる感光性樹脂組成物を提供することが可能となる。また、一実施形態としては、低露光量でもレジストパターンを形成することが可能であり、はく離時間、解像性及び密着性に優れ、形成される硬化膜のテント信頼性が特に優れる感光性樹脂組成物を提供できる。また、上記感光性樹脂組成物を用いた感光性エレメ

ント、レジストパターンの形成方法及びプリント配線板の製造方法を提供することが可能となる。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]本実施形態の感光性エレメントの一実施形態を示す端面図である。

[図2]本実施形態のプリント配線板の製造方法を例示する工程図である。

[図3]テント信頼性の評価に用いる穴破れ数測定用基板の上面図である。

発明を実施するための形態

[0013] 以下、必要に応じて図面を参照しつつ、本開示を実施するための形態について詳細に説明する。但し、本開示は以下の実施形態に限定されるものではない。以下の実施形態において、その構成要素（要素ステップ等も含む）は特に明示した場合及び原理的に明らかに必須であると考えられる場合等を除き、必ずしも必須のものではないことは言うまでもない。このことは、数値及び範囲についても同様であり、本開示を不当に制限するものではないと解釈すべきである。尚、図面中、同一要素には同一符号を付すこととし、重複する説明は省略する。また、図面の寸法比率は図示の比率に限られるものではない。

[0014] 本明細書における「（メタ）アクリル酸」とは「アクリル酸」及び「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。

本明細書において「工程」との語には、他の工程から独立した工程に加え、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目的が達成されれば、当該工程も含まれる。

本明細書において「～」を用いて示された数値範囲には、「～」の前後に記載される数値がそれぞれ最小値及び最大値として含まれる。

本明細書中に段階的に記載されている数値範囲において、一つの数値範囲で記載された上限値又は下限値は、他の段階的な記載の数値範囲の上限値又は下限値に置き換えてもよい。また、本明細書中に記載されている数値範囲において、その数値範囲の上限値又は下限値は、実施例に示されている値に

置き換えてもよい。

本明細書において組成物中の各成分の含有率は、組成物中に各成分に該当する物質が複数種存在する場合、特に断らない限り、組成物中に存在する当該複数種の物質の合計の含有率を意味する。

本明細書において組成物中の各成分の粒子径は、組成物中に各成分に該当する粒子が複数種存在する場合、特に断らない限り、組成物中に存在する当該複数種の粒子の混合物についての値を意味する。

本明細書において「層」又は「膜」との語には、当該層又は膜が存在する領域を観察したときに、当該領域の全体に形成されている場合に加え、当該領域の一部にのみ形成されている場合も含まれる。

本明細書において「積層」との語は、層を積み重ねることを示し、二以上の層が結合されていてもよく、二以上の層が着脱可能であってもよい。

[0015] <感光性樹脂組成物>

本実施形態の感光性樹脂組成物は、下記<1>又は<2>のいずれかの条件を満たす。

[0016] <1> (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：ポリエチレンオキサイド〔 $-(C_2H_4O)_k-$ 〕、ポリプロピレンオキサイド〔 $-(C_3H_6O)_l-$ 〕及びポリテトラメチレンオキサイド〔 $-(C_4H_8O)_m-$ 〕からなる群より選択される少なくとも2種を構造単位として有する化合物（但し、 k 、 l 及び m はそれぞれ独立に1以上の数であり、 $k+l+m$ は20以上である）と、を含有し、前記(D)成分の含有率が不揮発成分総量の2質量%～20質量%である。

[0017] <2> (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：ポリエチレンオキサイド〔 $-(C_2H_4O)_k-$ 〕、ポリプロピレンオキサイド〔 $-(C_3H_6O)_l-$ 〕及びポリテトラメチレンオキサイド〔 $-(C_4H_8O)_m-$ 〕からなる群より選択される少なくとも2種を構造単位として有する化合物（但し、 k 、 l 及び m は

それぞれ独立に1以上の数であり、 $k + l + m$ は20以上である）と、を含有し、前記（B）成分はイソシアヌル環を有する化合物を含む、感光性樹脂組成物。

[0018] 上記の k 、 l 及び m は、（D）成分として含まれる化合物が有する構造単位の数を示す。従って、単一の分子においては整数値を示し、複数種の分子の集合体としては平均値である有理数を示す。以下、構造単位の構造単位数については同様である。また、本明細書において、これらの成分は、単に（A）成分、（B）成分、（C）成分、（D）成分等と称することがある。感光性樹脂組成物は、必要に応じてその他の成分を更に含んでもよい。以下では、感光性樹脂組成物に含まれる各成分について詳細に説明する。

[0019] 〔（A）成分：バインダーポリマー〕

感光性樹脂組成物は、（A）成分としてバインダーポリマーの少なくとも1種を含有する。バインダーポリマーの種類は特に制限されず、アクリル樹脂、エポキシ樹脂、アミド樹脂、アミドエポキシ樹脂、アルキド樹脂、フェノール樹脂等が挙げられる。中でも、アルカリ現像性を向上させる観点から、アクリル樹脂が好ましい。これらのバインダーポリマーは1種を単独で用いても、2種以上を組み合わせ用いてもよい。

[0020] ・構造単位（A1）

バインダーポリマーは、芳香族炭化水素基を有することが好ましい。例えば、スチレン、スチレン誘導体、ベンジル（メタ）アクリレート及びベンジル（メタ）アクリレート誘導体からなる群より選択される少なくとも1種に由来する構造単位（A1）（以下、単に「構造単位（A1）」と称する場合がある）を有することが好ましい。

[0021] スチレン誘導体の具体例としては、 α -メチルスチレン、ビニルトルエン、 p -クロロスチレン等の、 α -位又は芳香族環において置換されている重合可能なスチレン誘導体を挙げることができる。

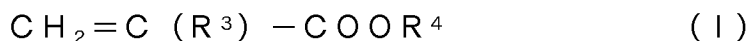
ベンジル（メタ）アクリレート誘導体の具体例としては、4-メチルベンジル（メタ）アクリレート、4-エチルベンジル（メタ）アクリレート、4

ーtert-ブチルベンジル（メタ）アクリレート、4-メトキシベンジル（メタ）アクリレート、4-エトキシベンジル（メタ）アクリレート、4-ヒドロキシベンジル（メタ）アクリレート、4-クロロベンジル（メタ）アクリレートが挙げられる。

[0022] バインダーポリマーにおける構造単位（A1）の含有率は、密着性及びはく離特性を共により良好にする見地から、バインダーポリマーの不揮発分総量中、10質量%～60質量%であることが好ましく、13質量%～40質量%であることがより好ましく、15質量%～25質量%であることが更に好ましい。この含有率が10質量%以上であると、密着性が向上する傾向にある。60質量%以下であると、はく離片が大きくなることを抑制し、はく離時間が長くなることを抑制でき、テンティング性が向上する傾向にある。ここでの含有率は、構造単位（A1）に該当するとともに構造単位（A2）又は構造単位（A3）にも該当する構造単位が存在する場合は、その含有率も含めた数値を意味する。

[0023] ・構造単位（A2）

バインダーポリマーは、アルキル基を有することが好ましい。例えば、（メタ）アクリル酸アルキルに由来する構造単位（以下、単に「構造単位（A2）」と称する場合がある）を有することが好ましい。（メタ）アクリル酸アルキルにおけるアルキル基は、直鎖状又は分岐状のいずれであってもよい。（メタ）アクリル酸アルキルとしては、下記一般式（1）で表される化合物が挙げられる。



（一般式（1）中、 R^3 は水素原子又はメチル基を示し、 R^4 は炭素数1～20のアルキル基を示す。）

[0024] 一般式（1）中の R^4 で示される炭素数1～20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、ドデシル基及びこれらの構造異性体が挙げられる。 R^4 で示される炭素数1～20の

アルキル基は、置換基を有していてもよい。前記置換基としては、水酸基、エポキシ基、ハロゲン基等を挙げることができる。R⁴で示される炭素数1～20のアルキル基が置換基を有する場合、置換基の数及び置換位置は特に制限されない。

[0025] 前記（メタ）アクリル酸アルキルにおけるアルキル基は、炭素数が1～20であることが好ましく、テンティング性をより向上させる観点から、炭素数5～20であることがより好ましく、炭素数が8～14であることが更に好ましい。

[0026] 一般式（1）で表される化合物としては、（メタ）アクリル酸メチル、（メタ）アクリル酸エチル、（メタ）アクリル酸n-プロピル、（メタ）アクリル酸イソプロピル、（メタ）アクリル酸n-ブチル、（メタ）アクリル酸tert-ブチル、（メタ）アクリル酸ペンチル、（メタ）アクリル酸ヘキシル、（メタ）アクリル酸ヘプチル、（メタ）アクリル酸オクチル、（メタ）アクリル酸2-エチルヘキシル、（メタ）アクリル酸ノニル、（メタ）アクリル酸デシル、（メタ）アクリル酸ウンデシル、（メタ）アクリル酸ドデシル等が挙げられる。これらは1種単独で、又は2種以上を組み合わせることができる。

[0027] バインダーポリマーが構造単位（A2）を含む場合、バインダーポリマー総質量中における構造単位（A2）の含有率は、密着性、解像性及び現像性を向上させる観点から、1質量%～70質量%であることが好ましく、30質量%～65質量%であることがより好ましく、45質量%～60質量%であることが更に好ましい。この含有率を1質量%以上とすることで硬化膜のテンティング性がより向上し、80質量%以下とすることで解像性及び密着性が更に向上する。ここでの含有率は、構造単位（A2）に該当するとともに構造単位（A1）又は構造単位（A3）にも該当する構造単位が存在する場合は、その含有率も含めた数値を意味する。

[0028] ・構造単位（A3）

バインダーポリマーは、アルカリ現像性を向上させる見地から、カルボキ

シ基を有することが好ましい。カルボキシ基を含むバインダーポリマーは、例えば、カルボキシ基を有する重合性単量体と、その他の重合性単量体をラジカル重合させることにより製造することができる。上記カルボキシ基を有する重合性単量体に由来する構造単位（以下、単に「構造単位（A3）」と称する場合がある）としては、（メタ）アクリル酸； α -ブROMO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）アクリル酸等の（メタ）アクリル酸誘導体；マレイン酸；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誘導体；フマル酸、ケイ皮酸、 α -シアノケイ皮酸、イタコン酸、クロトン酸、プロピオール酸等が挙げられ、（メタ）アクリル酸が好ましく、メタクリル酸がより好ましい。

[0029] バインダーポリマーが構造単位（A3）を含む場合、アルカリ現像性と現像液耐性をバランスよく向上させる見地から、バインダーポリマーの総質量中、構造単位（A3）の含有率は12質量%～50質量%であることが好ましく、アルカリ現像性により優れる点から、15質量%～35質量%であることが好ましく、15質量%～30質量%がより好ましい。ここでの含有率は、構造単位（A3）に該当するとともに構造単位（A1）又は構造単位（A2）にも該当する構造単位が存在する場合は、その含有率も含めた数値を意味する。

[0030] ・その他の構造単位（A4）

バインダーポリマーは、構造単位（A1）～（A3）のいずれにも該当しない、その他の構造単位（A4）を含んでいてもよい。構造単位（A4）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、マレイン酸無水物等の有機酸誘導体などの重合性単量体に由来する構造単位が挙げられる。これらは1種を単独で、又は2種以上を組み合わせ用いることができる。

[0031] バインダーポリマー総質量中における構造単位（A4）の含有率は、密着

性、解像性及び現像性を向上させる観点から、10質量%以下であることが好ましく、5質量%以下であることがより好ましく、実質的に含有しないことが更に好ましい。

つまり、バインダーポリマー総質量中における、構造単位(A1)～(A3)のいずれかに該当するものの総量の含有率は、90質量%以上であることが好ましく、95質量%以上であることがより好ましい。

[0032] バインダーポリマーは、それぞれの構造単位に対応する単量体を重合させることにより得られる。重合方法としては、ラジカル重合を挙げることができる。

このようにして得られる共重合体において各構造単位は、いわゆるランダム共重合体のように共重合体中にランダムに含まれていてもよく、ブロック共重合体のように一部の特定の構造単位が局在して存在する共重合体であってもよい。そして、それぞれの構造単位は、単一種であっても複数種であってもよい。

[0033] バインダーポリマーとしては、構造単位(A1)～(A3)のいずれかに該当する構造単位を含むバインダーポリマーと、構造単位(A1)～(A3)のいずれかに該当する構造単位を含まない他のバインダーポリマーとを併用してもよい。他のバインダーポリマーとしては、アルカリ水溶液に可溶で皮膜を形成することが可能なものであれば特に制限はない。例えば、アクリル樹脂(但し、構造単位(A1)～(A3)のいずれかに該当する構造単位を含まないもの)、エポキシ樹脂、アミド樹脂、アミドエポキシ樹脂、アルキド樹脂、及びフェノール樹脂が挙げられる。中でも、アルカリ現像性を向上させる観点から、アクリル樹脂が好ましい。これらのバインダーポリマーは1種を単独で用いても、2種以上を組み合わせ用いてもよい。

[0034] 他のバインダーポリマーを用いる場合でも、バインダーポリマーの不揮発分の総量における構造単位(A1)の含有率が、10質量%～60質量%であることが好ましく、13質量%～40質量%であることがより好ましく、15質量%～25質量%であることが更に好ましい。

また、他のバインダーポリマーを用いる場合、その含有率は、バインダーポリマーの不揮発分の総量中、10質量%以下であることが好ましく、5質量%以下であることがより好ましい。他のバインダーポリマーは実質的に含有しないことが更に好ましく、他のバインダーポリマーは含有しないことが特に好ましい。本明細書において、「実質的に含有しない」とは、含有率が1質量%未満であることを意味し、0.1質量%以下であることが好ましく、0.01質量%以下であることがより好ましく、含有しない（検出できない）ことが更に好ましいことを意味する。

[0035] バインダーポリマーの重量平均分子量は、耐現像液性及びアルカリ現像性をバランスよく向上させる見地から、20,000～300,000であることが好ましく、30,000～200,000であることがより好ましく、40,000～100,000であることが更に好ましい。

尚、本明細書における重量平均分子量は、ゲルパーミエーションクロマトグラフィー法（GPC）により測定され、標準ポリスチレンを用いて作成した検量線により換算された値であり、測定条件は実施例と同一である。

[0036] バインダーポリマーの酸価は、120mg KOH/g～200mg KOH/gであることが好ましく、150mg KOH/g～170mg KOH/gであることがより好ましい。

[0037] バインダーポリマーは、1種を単独で用いても、2種以上を組み合わせる用いてもよい。2種以上を組み合わせる用いる場合のバインダーポリマーとしては、異なる共重合成分からなる2種類以上のバインダーポリマー、異なる重量平均分子量の2種類以上のバインダーポリマー、異なる分散度の2種類以上のバインダーポリマー等が挙げられる。尚、バインダーポリマーの分散度とは、重量平均分子量（M_w）を数平均分子量（M_n）で除して得られる。

[0038] バインダーポリマーの含有量は、（A）成分及び（B）成分の総量100質量部に対して30質量部～80質量部とすることが好ましく、40質量部～75質量部とすることがより好ましく、50質量部～70質量部とするこ

とが更に好ましい。(A)成分の含有量がこの範囲であると、感光性樹脂組成物の塗膜性及び光硬化物の強度がより良好となる傾向にある。

[0039] [(B)成分：光重合性化合物]

感光性樹脂組成物は、(B)成分として光重合性化合物の少なくとも1種を含む。光重合性化合物は、特に制限されず、通常用いられる光重合性化合物から適宜選択して用いることができる。光重合性化合物としては、光重合可能な不飽和二重結合を有する化合物を挙げることができる。

[0040] 具体的に、光重合性化合物としては、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、ポリエチレンポリプロピレングリコールジ(メタ)アクリレート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トリ(メタ)アクリレート、ジペンタエリスリトールペンタ(メタ)アクリレート、ジペンタエリスリトールヘキサ(メタ)アクリレート、イソシアヌル環及び3つ以上の(メタ)アクリロイル基を有する化合物等の多官能(メタ)アクリレート；2, 2-ビス(4-(メタ)アクリロキシポリエチレンオキシ)フェニル)プロパン、2, 2-ビス(4-(メタ)アクリロキシポリエチレンオキシポリプロピレンオキシ)フェニル)プロパン等のビスフェノールA系(メタ)アクリレート化合物； 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レン- α -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レン- α -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レン- α -フタレート等のフタル酸誘導体；(メタ)アクリル酸アルキル；などが挙げられる。

[0041] これらの中でも、密着性及び解像性を向上させる観点から、ビスフェノールA系(メタ)アクリレート化合物及びポリアルキレングリコールポリ(メタ)アクリレートからなる群より選ばれる少なくとも1種を含むことが好ましく、ビスフェノールA系(メタ)アクリレート化合物の少なくとも1種及びポリアルキレングリコールポリ(メタ)アクリレートの少なくとも1種を

併用することがより好ましく、2, 2-ビス(4-((メタ)アクリロキシポリエチレンオキシ)フェニル)プロパンの少なくとも1種及びポリエチレングリコールポリ(メタ)アクリレート of の少なくとも1種を併用することが更に好ましい。

[0042] 2, 2-ビス(4-((メタ)アクリロキシポリエチレンオキシ)フェニル)プロパンとしては、例えば、2, 2-ビス(4-((メタ)アクリロキシジエチレンオキシ)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チレンオキシ)フェニル)プロパン、2, 2-ビス(4-((メタ)アクリロキシペンタデカエチレンオキシ)フェニル)プロパンが挙げられる。

[0043] 中でも商業的に入手可能なものとしては、2, 2-ビス(4-((メタ)アクリロキシペンタエチレンオキシ)フェニル)プロパン(新中村化学工業株式会社製、製品名「BPE-500」、又は、日立化成株式会社製、製品名「FA-321M」、2, 2-ビス(4-((メタ)アクリロキシペンタデカエチレンオキシ)フェニル)プロパン(新中村化学工業株式会社製、製品名「BPE-1300」)等が挙げられる。これらは1種を単独で又は2種類以上を組み合わせ用いることができる。

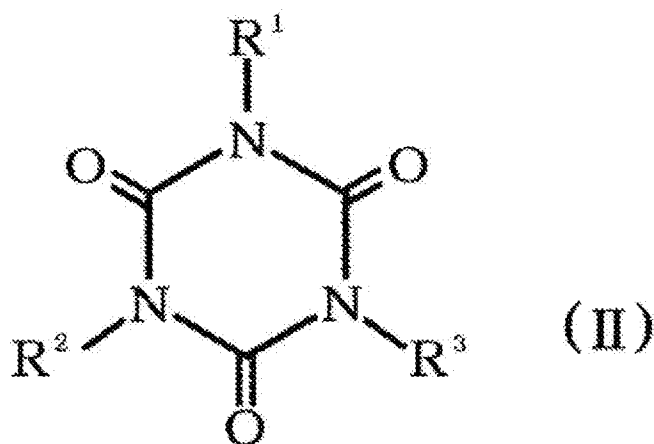
[0044] テント信頼性を向上させる観点からは、光重合性化合物はイソシアヌル環を有する化合物を含むことが好ましい。

イソシアヌル環を有する化合物の種類は、特に制限されない。解像性の観点からは、1分子中に(メタ)アクリロイル基を3個以上有する化合物が好ましく、1分子中に(メタ)アクリロイル基を3個~6個有する化合物がより好ましく、1分子中に(メタ)アクリロイル基を3個有する化合物が特に好ましい。

イソシアヌル環を有する化合物として具体的には、一般式(11)で表される化合物が好ましく挙げられる。

[0045]

[化1]



[0046] 一般式 (I) 中の R^1 、 R^2 及び R^3 は、各々独立に、「 $(-X^1-O-)_m$
 $_1C(=O)C(R^4)=CH_2$ (式中、 R^4 は水素原子又はメチル基を示し、
 X^1 は炭素数 2～6 のアルキレン基を示し、 m は 1～30 である)」、又は
「 $(-CH_2)_n-NH-C(=O)O(-X^2-O-)_mC(=O)-C(R^5)=CH_2$ (式中、 R^5 は水素原子又はメチル基を示し、 X^2 は炭素数 2～6
のアルキレン基を示し、 n は 1～9 であり、 m は 1～30 である)」であ
る。 n 、 m 及び m はそれぞれ独立に、該当する構造単位の数を示す。

[0047] 上記 X^1 及び X^2 における炭素数 2～6 のアルキレン基としては、エチレン
基、プロピレン基、イソプロピレン基、ブチレン基、イソブチレン基、ペン
チレン基、ネオペンチレン基、ヘキシレン基等が挙げられ、エチレン基が好
ましい。イソプロピレン基は、 $-CH(CH_3)CH_2-$ で表される基である
。

[0048] 一般式 (I) 中の R^1 、 R^2 及び R^3 における「 $(X^1-O)-$ 」及び「
 $(X^2-O)-$ 」において結合方向は、メチレン基が酸素と結合している場
合とメチレン基が酸素に結合していない場合の 2 種があり、1 種の結合方向
でもよいし、2 種の結合方向が混在してもよい。また、「 $(X^1-O)-$ 」
及び「 $(X^2-O)-$ 」の繰り返しの数がそれぞれ 2 以上のとき、2 以上の
 X^1 及び 2 以上の X^2 は、各々同一でも相違していてもよく、 X^1 及び X^2 が 2

種以上のアルキレン基で構成される場合、2種以上の「 $-(X^1-O)-$ 」及び「 $-(X^2-O)-$ 」は、ランダムに存在してもよいし、ブロック的に存在してもよい。

[0049] 一般式 (I) 中の R^1 、 R^2 及び R^3 における m_1 及び m_2 は、各々独立に 1～30 であり、テント信頼性及びはく離性を向上させる観点からは 4 以上であることが好ましく、8 以上であることがより好ましく、12 以上であることが更に好ましい。また、解像性を向上させる観点からは、28 以下であることが好ましく、24 以下であることがより好ましく、20 以下であることが更に好ましい。

[0050] 光重合性化合物は、光重合可能な不飽和二重結合を 1 分子中に 2 つ以上有する化合物を含むことが好ましい。

光重合性化合物を 2 種以上組み合わせて使用する場合、(B) 成分の不揮発分総量中、光重合可能な不飽和二重結合を 1 分子中に 2 つ以上有する化合物が、75 質量%以上であることが好ましい。(B) 成分の不揮発分総量中、光重合可能な不飽和二重結合を 1 分子中に 2 つ以上有する化合物が、75 質量%以上であることで、テンティング性、解像性及び密着性が向上する傾向がある。

[0051] 感光性樹脂組成物における (B) 成分の含有量は、(A) 成分及び (B) 成分の不揮発分総量 100 質量部中に 20 質量部～70 質量部とすることが好ましい。テント信頼性及び解像性をより向上させる観点からは、その含有量は、20 質量部以上が好ましく、25 質量部以上がより好ましく、30 質量部以上が更に好ましい。良好なフィルム形成性を付与する点及び硬化後のレジスト形状を良好にする観点からは、その含有量は、70 質量部以下が好ましく、60 質量部以下がより好ましく、55 質量部以下が更に好ましく、50 質量部以下が特に好ましい。

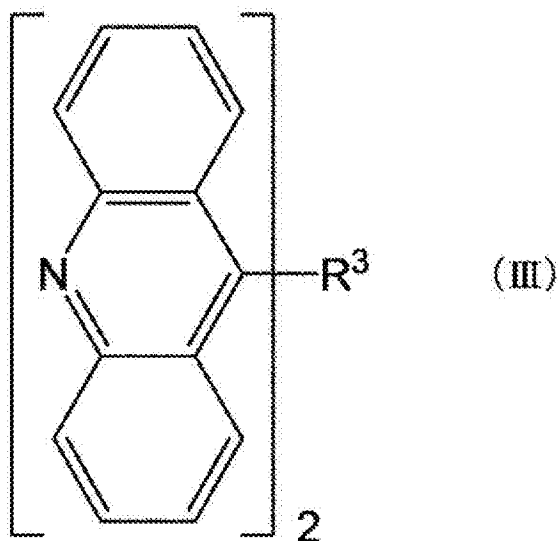
[0052] [(C) 成分：光重合開始剤]

感光性樹脂組成物は、(C) 成分として光重合開始剤の少なくとも 1 種を含む。光重合開始剤としては特に制限なく、通常用いられる光重合開始剤か

ら選択して用いることができる。中でも、一分子中にアクリジニル基を1つ又は2つ有するアクリジン化合物が好ましい。すなわち、光重合開始剤は、アクリジニル基を2つ有するアクリジン化合物（以下、「（C1）化合物」ともいう）及びアクリジニル基を1つ有するアクリジン化合物（以下、「（C2）化合物」ともいう）からなる群より選ばれる化合物のうち少なくとも1種を含むことが好ましい。

[0053] (C 1) 化合物としては、例えば、下記一般式 (I I I) で表されるアクリジン化合物が挙げられる。

[0054] [化2]



[0055] 式(111)中、R³は炭素数2～20のアルキレン基、炭素数2～20のオキサジアルキレン基又は炭素数2～20のチオジアルキレン基を示す。感光性樹脂組成物の奏する効果をより確実に得る観点から、R³は炭素数2～20のアルキレン基であることが好ましく、炭素数4～14のアルキレン基であることがより好ましい。

[0056] 上記一般式(ⅠⅠⅠ)で表される化合物としては、例えば、１，２－ジ（９－アクリジニル）エタン、１，３－ジ（９－アクリジニル）プロパン、１，４－ジ（９－アクリジニル）ブタン、１，５－ジ（９－アクリジニル）ペンタン、１，６－ジ（９－アクリジニル）ヘキサン、１，７－ジ（９－アク

リジニル) ヘプタン、1, 8-ジ (9-アクリジニル) オクタン、1, 9-ジ (9-アクリジニル) ノナン、1, 10-ジ (9-アクリジニル) デカン、1, 11-ジ (9-アクリジニル) ウンデカン、1, 12-ジ (9-アクリジニル) ドデカン、1, 14-ジ (9-アクリジニル) テトラデカン、1, 16-ジ (9-アクリジニル) ヘキサデカン、1, 18-ジ (9-アクリジニル) オクタデカン、1, 20-ジ (9-アクリジニル) エイコサン等のジ (9-アクリジニル) アルカン; 1, 3-ジ (9-アクリジニル) -2-オキサプロパン; 1, 5-ジ (9-アクリジニル) -3-オキサペンタン; 1, 3-ジ (9-アクリジニル) -2-チアプロパン; 1, 5-ジ (9-アクリジニル) -3-チアペンタン; が挙げられる。これらは1種単独で又は2種類以上を組み合わせ使用される。

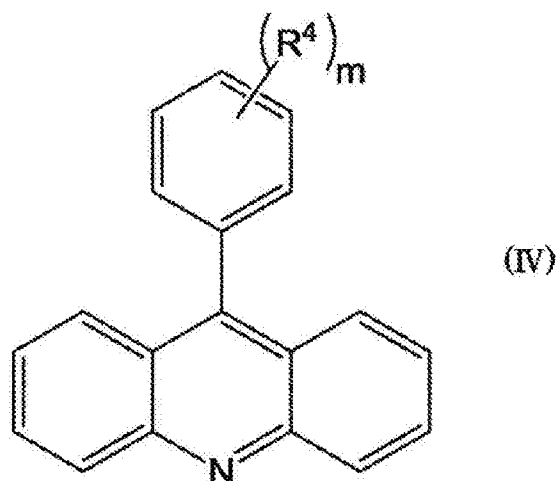
[0057] 光感度及び解像性をより良好にする観点からは、(C1) 化合物として、一般式 (I I I) 中の R^3 がヘプチレン基であるアクリジン化合物 (例えば、株式会社 ADEKA 製、製品名「N-1717」) を含むことが好ましい。

[0058] 感光性樹脂組成物が、光重合開始剤として (C1) 化合物を含む場合、(C1) 化合物の含有量は、感度、解像性及び密着性を向上させる見地から、(A) 成分及び (B) 成分の総量 100 質量部に対して 0.1 質量部~10 質量部であることが好ましく、0.5 質量部~5 質量部であることがより好ましく、1 質量部~5 質量部であることが更に好ましく、1 質量部~3 質量部であることが特に好ましい。この含有量が 0.1 質量部以上であるとより良好な感度、解像性又は密着性が得られる傾向がある。10 質量部以下であるとより良好なレジスト形状を得られる傾向がある。

[0059] (C2) 化合物としては、例えば、下記一般式 (I V) で表されるアクリジン化合物が挙げられる。

[0060]

[化3]



[0061] 式(IV)中、 R^4 はハロゲン原子、アミノ基、カルボキシル基、炭素数1～6のアルキル基、炭素数1～6のアルコキシ基又は炭素数1～6のアルキルアミノ基を示す。 m は0～5の整数を示す。

[0062] 上記一般式(IV)で表されるアクリジン化合物としては、例えば、9-フェニルアクリジン、9-(p-メチルフェニル)アクリジン、9-(m-メチルフェニル)アクリジン、9-(p-クロロフェニル)アクリジン、9-(m-クロロフェニル)アクリジン、9-アミノアクリジン、9-ジメチルアミノアクリジン、9-ジエチルアミノアクリジン及び9-ペンチルアミノアクリジンが挙げられる。これらは1種単独で又は2種類以上を組み合わせ使用される。

[0063] 感光性樹脂組成物が、光重合開始剤として(C2)化合物を含む場合、(C2)化合物の含有量は、感度、解像性及び密着性を向上させる見地から、(A)成分及び(B)成分の不揮発分総量100質量部に対して0.1質量部～10質量部であることが好ましく、0.5質量部～5質量部であることがより好ましく、1質量部～5質量部であることが更に好ましく、1～3質量部であることが特に好ましい。この含有量が0.1質量部以上であるとより良好な感度、解像性又は密着性が得られる傾向がある。10質量部以下で

あるとより良好なレジスト形状を得られる傾向がある。

[0064] 前記感光性樹脂組成物は、(C)成分として前記(C1)化合物及び(C2)化合物以外の光重合開始剤を含んでいてもよい。

[0065] (C1)化合物及び(C2)化合物以外の光重合開始剤としては、ベンゾフェノン、N,N'-テトラメチル-4,4'-ジアミノベンゾフェノン(ミヒラーケトン)、N,N'-テトラエチル-4,4'-ジアミノベンゾフェノン、4-メトキシ-4'-ジメチルアミノベンゾフェノン、2-ベンジル-2-ジメチルアミノ-1-(4-モルホリノフェニル)-ブタノン-1、2-メチル-1-[4-(メチルチオ)フェニル]-2-モルフォリノプロパノン-1等の芳香族ケトン化合物；2-エチルアントラキノン、フェナントレンキノン、2-tert-ブチルアントラキノン、オクタメチルアントラキノン、1,2-ベンズアントラキノン、2,3-ベンズアントラキノン、2-フェニルアントラキノン、2,3-ジフェニルアントラキノン、1-クロロアントラキノン、2-メチルアントラキノン、1,4-ナフトキノン、9,10-フェナンタラキノン、2-メチル1,4-ナフトキノン、2,3-ジメチルアントラキノン等のキノン化合物；ベンゾインメチルエーテル、ベンゾインエチルエーテル及びベンゾインフェニルエーテル等のベンゾインエーテル化合物、ベンゾイン、メチルベンゾイン、エチルベンゾイン等のベンゾイン化合物；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-ジ(メトキシフェニル)イミダゾール二量体、2-(o-フルオロフェニル)-4,5-ジフェニルイミダゾール二量体、2-(o-メトキシフェニル)-4,5-ジフェニルイミダゾール二量体、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等の2,4,5-トリアリールイミダゾール二量体；ベンジルジメチルケタール等のベンジル誘導体；9,10-ジメトキシアントラセン、9,10-ジエトキシアントラセン、9,10-ジプロポキシアントラセン、9,10-ジブトキシアントラセン、9,10-ジペンチオキシアントラセン等の置換アントラセン化合物；クマリン化合物；オキ

サゾール化合物；ピラゾリン化合物；トリアリールアミン化合物；などが挙げられる。

これらは、1種単独で又は2種類以上を組み合わせ使用される。また、ジエチルチオキサントンとジメチルアミノ安息香酸との組み合わせのように、チオキサントン系化合物と3級アミン化合物とを組み合わせ光重合開始剤としてもよい。

[0066] 尚、前記2, 4, 5-トリアリールイミダゾール二量体は、二量体を構成する2つの2, 4, 5-トリアリールイミダゾールのアリール基の置換基が、同一であり対称な化合物であってもよいし、互いに相違して非対称な化合物であってもよい。

[0067] 感光性樹脂組成物が、(C)成分として(C1)化合物及び(C2)化合物以外の光重合開始剤を含む場合、その含有量は、感度及び内部の光硬化性を向上させる観点から、(A)成分及び(B)成分の不揮発分総量100質量部に対して、0.01質量部～10質量部であることが好ましく、0.1質量部～7質量部であることがより好ましく、0.2質量部～5質量部であることが特に好ましい。

[0068] (C)成分の含有量は、感度、密着性及び内部の光硬化性を向上させる観点から、(A)成分及び(B)成分の不揮発分総量100質量部に対して、0.01質量部～20質量部であることが好ましく、0.05質量部～10質量部であることがより好ましく、0.1質量部～5質量部であることが特に好ましい。

[0069] 感光性樹脂組成物は、感度、密着性及び内部の光硬化性を向上させる観点から、(C)成分として(C1)化合物及び(C2)化合物からなる群より選ばれる少なくとも1種を含み、その含有量が(A)成分及び(B)成分の総量100質量部に対して0.1質量部～10質量部であることが好ましく、0.5質量部～5質量部であることがより好ましい。

また前記感光性樹脂組成物は、感度、密着性及び内部の光硬化性を向上させる観点から、(C)成分として(C1)化合物及び(C2)化合物からな

る群より選ばれる少なくとも1種を含み、その含有量が後述する(D)成分100質量部に対して、3質量部～30質量部であることが好ましく、5質量部～20質量部であることがより好ましい。

[0070] [(D)成分：ポリアルキレンオキサイド化合物]

感光性樹脂組成物は、(D)成分として、ポリエチレンオキサイド $[-(C_2H_4O)_k-]$ 、ポリプロピレンオキサイド $[-(C_3H_6O)_l-]$ 及びポリテトラメチレンオキサイド $[-(C_4H_8O)_m-]$ からなる群より選択される少なくとも2つ以上を構造単位として有する化合物(但しk、l及びmは1以上の数であり、 $k+l+m$ は20以上である)の少なくとも1種を含む。以下、単に「ポリアルキレンオキサイド化合物」とも称する。(D)成分は1種を単独で用いても、2種以上を組み合わせ用いてもよい。

[0071] レジストパターンのはく離性及びテンティング性の向上の観点からは、(D)成分の含有量は、感光性樹脂組成物の固形分総量に対して2質量%以上であることが好ましく、3質量%以上であることがより好ましく、4質量%以上であることが更に好ましい。また、解像性及びテンティング性の向上の観点からは、(D)成分の含有量は、感光性樹脂組成物固形分総量に対して20質量%以下であることが好ましく、15質量%以下であることがより好ましく、10質量%以下であることが更に好ましい。

[0072] (D)成分は、ポリエチレンオキサイド $[-(C_2H_4O)_k-]$ 及びポリプロピレンオキサイド $[-(C_3H_6O)_l-]$ を構造単位として有する化合物(但しk及びlは1以上の数であり、 $k+l$ は20以上である)を含むことが好ましい。ポリエチレンオキサイドを含有することで、現像性がより優れるとともに、テンティング性が向上する傾向にあり、ポリプロピレンオキサイドを含有することで、(D)成分の粘度がより低下し、その他の成分と混合しやすくなる傾向にある。

[0073] (D)成分は、ポリエチレンオキサイド、ポリプロピレンオキサイド及びポリテトラメチレンオキサイドからなる群より選択される少なくとも2つ以上の構造単位の合計数($k+l+m$)が20以上である化合物を含み、 $k+l+m$

$l + m$ が30以上である化合物を含むことが好ましい。 $k + l + m$ が30以上である化合物を含むことで、レジストパターンの強度がより高くなり、テンティング性がより向上する傾向にある。

[0074] [その他の成分]

本実施形態の感光性樹脂組成物は、必要に応じて、マラカイトグリーン、ビクトリアピュアブルー、ブリリアントグリーン、メチルバイオレット等の染料；ロイコクリスタルバイオレット、ジフェニルアミン、ベンジルアミン、トリフェニルアミン、ジエチルアニリン、 α -クロロアニリン等の光発色剤；熱発色防止剤； p -トルエンスルホンアミド等の可塑剤；顔料；充填剤；消泡剤；難燃剤；密着性付与剤；レベリング剤；はく離促進剤；酸化防止剤；重合禁止剤；香料；イメージング剤；熱架橋剤などのその他の添加剤を更に含んでもよい。

[0075] 前記感光性樹脂組成物がその他の添加剤を含む場合、その含有量は目的等に応じて適宜選択できる。例えば（A）成分及び（B）成分の不揮発分総量100質量部に対して各々0.01質量部～20質量部程度含有することができる。これらの成分は、1種を単独で用いても、2種以上を組み合わせ用いてもよい。

[0076] また、感光性樹脂組成物は、有機溶剤の少なくとも1種を更に含んでもよい。有機溶剤としては、メタノール、エタノール等のアルコール溶剤；アセトン、メチルエチルケトン等のケトン溶剤；メチルセロソルブ、エチルセロソルブ、プロピレングリコールモノメチルエーテル等のグリコールエーテル溶剤；トルエン等の芳香族炭化水素溶剤； N, N -ジメチルホルムアミド等の非プロトン性極性溶剤；などが挙げられる。これらは1種単独でも、2種以上を混合して用いてもよい。

感光性樹脂組成物が有機溶剤を含む場合、その含有量は、目的等に応じて適宜選択することができる。例えば、不揮発分が30質量%～60質量%程度となる溶液（以下、有機溶剤を含む感光性樹脂組成物を「塗布液」ともいう）として用いることができる。

[0077] 感光性樹脂組成物は、後述する感光性エレメントの感光性樹脂層の形成に使用できる。すなわち、感光性樹脂組成物の感光性エレメントへの使用も本開示の実施形態に含まれる。また、感光性樹脂組成物は、後述するレジストパターンの形成方法及びプリント配線板の製造方法に使用できる。すなわち、感光性樹脂組成物のレジストパターン又はプリント配線板への使用も本開示の実施形態に含まれる。

[0078] <感光性エレメント>

本実施形態の感光性エレメントは、支持体と、前記支持体上に設けられ、上述した感光性樹脂組成物を用いて形成される感光性樹脂層と、を有する。感光性エレメントは、必要に応じて保護層等のその他の層を有していてもよい。

[0079] 図1に、本実施形態の感光性エレメントの一実施形態を示す。図1に示す感光性エレメント10では、支持体2、前記感光性樹脂組成物を用いて形成される感光性樹脂層4、保護層6がこの順に積層されている。感光性エレメント10は、例えば、以下のようにして得ることができる。支持体2上に、有機溶剤を含む前記感光性樹脂組成物である塗布液を塗布して塗布層を形成し、これを乾燥することで感光性樹脂層4を形成する。次いで、感光性樹脂層4の支持体2とは反対側の表面を保護層6で被覆することにより、支持体2と、該支持体2上に形成された感光性樹脂層4と、該感光性樹脂層4上に積層された保護層6とを備える、本実施形態の感光性エレメント10が得られる。感光性エレメント10は、保護層6は必ずしも備えなくてもよい。

[0080] 支持体2としては、例えば、ポリエチレンテレフタレート等のポリエステル、ポリプロピレン、ポリエチレンなどの、耐熱性及び耐溶剤性を有する重合体のフィルムを用いることができる。

[0081] 支持体2（重合体フィルム）の厚みは特に制限されず、用途に応じて選択できる。例えば、 $1\mu\text{m}$ ～ $100\mu\text{m}$ であることが好ましく、 $1\mu\text{m}$ ～ $50\mu\text{m}$ であることがより好ましく、 $1\mu\text{m}$ ～ $30\mu\text{m}$ であることが更に好ましい。支持体2の厚みが $1\mu\text{m}$ 以上であると、支持体2を感光性樹脂層4から

はく離する際の支持体 2 の破れが抑制される傾向にある。また、支持体 2 の厚みが $100\mu\text{m}$ 以下であると、解像度の低下が抑制される傾向にある。

[0082] 保護層 6 は、感光性樹脂層 4 に対する接着力が、支持体 2 の感光性樹脂層 4 に対する接着力よりも小さいものが好ましい。また低フィッシュアイのフィルムが好ましい。ここで、「フィッシュアイ」とは、材料を熱熔融し、混練、押し出し、2 軸延伸、キャスト法等によりフィルムを製造する際に、材料の異物、未溶解物、酸化劣化物等がフィルム中に取り込まれたものを意味する。すなわち、「低フィッシュアイ」とは、フィルム中の上記異物等が少ないことを意味する。

[0083] 保護層 6 の材質として具体的には、ポリエチレンテレフタレート等のポリエステル、ポリプロピレン、ポリエチレンなどの、耐熱性及び耐溶剤性を有する重合体フィルムが挙げられる。市販のものとしては、王子製紙株式会社製の商品名：アルファン MA-410、アルファン E-200C 等のポリプロピレンフィルム（「アルファン」は、登録商標）、帝人株式会社製の商品名：PS シリーズ（PS-25 等）のポリエチレンテレフタレートフィルム等が挙げられる。尚、保護層 6 は支持体 2 と同一のものでよい。

[0084] 保護層 6 の厚みは特に制限されず、用途に応じて選択できる。例えば、 $1\mu\text{m}$ ～ $100\mu\text{m}$ であることが好ましく、 $1\mu\text{m}$ ～ $50\mu\text{m}$ であることがより好ましく、 $1\mu\text{m}$ ～ $30\mu\text{m}$ であることが更に好ましい。保護層 6 の厚みが $1\mu\text{m}$ 以上であると、保護層 6 を剥がしながら、感光性樹脂層 4 及び支持体 2 を基板上にラミネートする際の、保護層 6 の破れが抑制される傾向にある。保護層 6 の厚みが $100\mu\text{m}$ 以下であると、取扱い性が向上し、経済的にも有利である。

[0085] 本実施形態の感光性エレメントは、例えば、感光性樹脂組成物の成分を有機溶剤に溶解させて感光性樹脂組成物（塗布液）を準備する工程と、前記塗布液を支持体 2 上に塗布して塗布層を形成する工程と、前記塗布層を乾燥して感光性樹脂層を形成する工程と、を含む製造方法で製造することができる。

- [0086] 前記塗布液の支持体2上への塗布は、ロールコータ、コンマコータ、グラビアコータ、エアーナイフコータ、ダイコータ、バーコータ等の公知の方法により行うことができる。
- [0087] 前記塗布層の乾燥は、塗布層から有機溶剤の少なくとも一部を除去することができれば特に制限はない。例えば、70℃～150℃にて、5分間～30分間程度行うことが好ましい。乾燥後、感光性樹脂層中の残存有機溶剤量は、後の工程での有機溶剤の拡散を抑制する観点から、2質量%以下とすることが好ましい。
- [0088] 感光性エレメント10における感光性樹脂層4の厚みは、用途により適宜選択することができ、乾燥後の厚みで1μm～200μmであることが好ましく、5μm～100μmであることがより好ましく、10μm～50μmであることが更に好ましい。この厚みが1μm以上であることで、工業的な塗工がより容易になり、200μm以下の場合には、感度及びレジスト底部の光硬化性がより充分に得られる傾向がある。
- [0089] 感光性エレメント10は、更にクッション層、接着層、光吸収層、ガスバリア層等の中間層を有していてもよい。これらの中間層としては、特開2006-098982号公報等に記載の中間層を本実施形態においても適用することができる。
- [0090] 感光性エレメント10の形態は特に制限されない。例えば、シート状であってもよく、又は巻芯にロール状に巻き取った形状であってもよい。ロール状に巻き取る場合、支持体2が外側になるように巻き取ることが好ましい。巻芯の材質としては、ポリエチレン樹脂、ポリプロピレン樹脂、ポリスチレン樹脂、ポリ塩化ビニル樹脂、ABS樹脂（アクリロニトリル-ブタジエンスチレン共重合体）等のプラスチックなどが挙げられる。このようにして得られたロール状の感光性エレメントロールの端面には、端面保護の見地から端面セパレータを設置することが好ましく、耐エッジフュージョンの見地から防湿端面セパレータを設置することが好ましい。梱包方法としては、透湿性の小さいブラックシートに包んで包装することが好ましい。

[0091] 感光性エレメント 10 は、例えば、後述するレジストパターンの形成方法に好適に用いることができる。

[0092] <レジストパターンの形成方法>

前記感光性樹脂組成物を用いて、基板上にレジストパターンを形成することができる。本実施形態のレジストパターンの形成方法は、(i) 前記感光性樹脂組成物を用いて感光性樹脂層を基板上に形成する感光性樹脂層形成工程と、(ii) 前記感光性樹脂層の少なくとも一部の領域に、活性光線を照射して、前記領域を硬化させる露光工程と、(iii) 感光性樹脂層の前記領域以外の未露光部分を基板上から除去することにより、基板上に、感光性樹脂組成物の硬化物で構成されるレジストパターンを形成する現像工程と、を有する。前記レジストパターンの形成方法は、必要に応じて更にその他の工程を有していてもよい。

[0093] (i) 感光性樹脂層形成工程

まず、感光性樹脂組成物を用いて感光性樹脂層を基板上に形成する。基板としては、絶縁層と該絶縁層上に形成された導体層とを備えた基板（回路形成用基板）を用いることができる。

[0094] 感光性樹脂層の基板上への形成方法としては、例えば、前記感光性エレメント 10 が保護層 6 を有している場合には、保護層 6 を除去した後、感光性エレメント 10 の感光性樹脂層 4 を加熱しながら上記基板に圧着（ラミネート）する。これにより、基板と感光性樹脂層 4 と支持体 2 とをこの順に備える積層体を得られる。

[0095] このラミネート作業は、密着性及び追従性を見地から、減圧下で行うことが好ましい。圧着の際の感光性樹脂層及び／又は基板の加熱は、70℃～130℃の温度で行うことが好ましい。また圧着は、0.1 MPa～1.0 MPa（1 kgf/cm²～10 kgf/cm²）の圧力で行うことが好ましい。これらの条件は必要に応じて適宜選択される。尚、感光性樹脂層を70℃～130℃に加熱すれば、予め基板を予熱処理することは必要ではないが、回路形成用基板の予熱処理を行うことで密着性及び追従性を更に向上させる

ことができる。

[0096] (i i) 露光工程

露光工程では、上記のようにして基板上に形成された感光性樹脂層4の少なくとも一部の領域に活性光線を照射することで、活性光線が照射された露光部が光硬化して、潜像が形成される。活性光線の照射としては例えば、ネガ又はポジマスクパターンを通して画像状に活性光線を照射する方法が挙げられる。この際、感光性樹脂層4上に存在する支持体2が活性光線に対して透明である（活性光線に対して透過性である）場合には、支持体2を通して活性光線を照射することができる。支持体2が活性光線に対して遮光性を示す場合には、支持体2を除去した後に感光性樹脂層4に活性光線を照射する。

[0097] 活性光線の光源は特に制限されず、従来公知の光源を用いることができる。例えば、カーボンアーク灯、水銀蒸気アーク灯、超高圧水銀灯、高圧水銀灯、キセノンランプ、アルゴンレーザー等のガスレーザー、YAGレーザー等の固体レーザー、半導体レーザー及び窒化ガリウム系青紫色レーザー等の、紫外線、可視光などを有効に放射するものが用いられる。活性光線の照射は、レーザー直接描画露光法を用いてもよい。

[0098] 本実施形態の感光性樹脂組成物は、直接描画露光方法に好適に使用することができる。即ち、本実施形態の一つは、前記感光性樹脂組成物の直接描画露光法への応用である。

[0099] (i i i) 現像工程

現像工程においては、上記感光性樹脂層4の未硬化部分が回路形成用基板上から現像により除去されることで、上記感光性樹脂層4が光硬化した硬化物であるレジストパターンが基板上に形成される。感光性樹脂層4上に支持体2が存在している場合には、支持体2を除去してから、未露光部分の除去（現像）を行う。現像方法には、ウェット現像とドライ現像とがあり、ウェット現像が広く用いられている。

[0100] ウェット現像による場合、感光性樹脂組成物に対応した現像液を用いて、

公知の現像方法により現像する。現像方法としては、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、スクラッピング、揺動浸漬等を用いた方法が挙げられ、解像性向上の観点からは、高圧スプレー方式が最も適している。これら2種以上の方法を組み合わせて現像を行ってもよい。

[0101] 現像液の構成は前記感光性樹脂組成物の構成に応じて適宜選択される。例えば、アルカリ性水溶液、有機溶剤現像液が挙げられる。

[0102] アルカリ性水溶液は、現像液として用いられる場合、安全且つ安定であり、操作性が良好である。アルカリ性水溶液の塩基としては、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（四ホウ酸ナトリウム）、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、モルホリンなどが用いられる。

[0103] 現像に用いるアルカリ性水溶液としては、0.1質量%～5質量%炭酸ナトリウムの希薄溶液、0.1質量%～5質量%炭酸カリウムの希薄溶液、0.1質量%～5質量%水酸化ナトリウムの希薄溶液、0.1質量%～5質量%四ホウ酸ナトリウムの希薄溶液等が好ましい。アルカリ性水溶液の30℃におけるpHは9～11の範囲とすることが好ましい。また、アルカリ性水溶液の温度は、感光性樹脂層のアルカリ現像性に合わせて調節される。

尚、アルカリ性水溶液のpHは、pHメーター（例えば、電気化学計器株式会社製、型番：PHL-40）で測定することができる。pHの測定値としては、標準緩衝液（フタル酸塩pH緩衝液（pH：4.01（25℃））と、中性リン酸塩pH緩衝液（pH：6.86（25℃））と、ホウ酸塩pH緩衝液（pH：9.18（25℃））を用いて3点校正した後、電極をア

ルカリ性水溶液に入れて、2分以上経過して安定した後の値を採用する。

[0104] 現像に用いるアルカリ性水溶液中には、表面活性剤、消泡剤、現像を促進させるための1種以上の有機溶剤等を少量混入していてもよい。用いる有機溶剤としては、アセトン、酢酸エチル、炭素原子数1～4のアルコキシ基をもつ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。これらの有機溶剤は、1種を単独で用いても、2種以上を組み合わせ用いてもよい。アルカリ性水溶液が有機溶剤を含む場合、その含有率は、アルカリ性水溶液を基準として、2質量%～90質量%とすることが好ましい。

[0105] 有機溶剤現像液に用いられる有機溶剤としては、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、 γ -ブチロラクトン等の有機溶剤が挙げられる。これらの有機溶剤には、引火防止のため、1質量%～20質量%の範囲で水を添加して有機溶剤現像液とすることが好ましい。

[0106] 前記現像工程においては、未露光部分を除去した後、必要に応じて加熱（例えば、60℃～250℃の加熱）、又は露光（例えば、0.2 J/cm²～10 J/cm²の露光量での露光）を行うことにより、レジストパターンを更に硬化する工程を更に含んでもよい。

[0107] <プリント配線板の製造方法>

本実施形態のプリント配線板の製造方法は、前記レジストパターンの形成方法によりレジストパターンが形成された基板をエッチング処理又はめっき処理して、導体パターンを形成する工程を含む。プリント配線板の製造方法は、必要に応じてレジスト除去工程等のその他の工程を含んでもよい。基板のエッチング処理又はめっき処理は、形成されたレジストパターンをマスクとして、基板の導体層等に対して行われる。

[0108] エッチング処理では、基板上に形成されたレジストパターンをマスクとし

て、レジストによって被覆されていない回路形成用基板の導体層をエッチング除去し、導体パターンを形成する。エッチング処理の方法は、除去すべき導体層に応じて適宜選択される。エッチング液としては、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が挙げられる。エッチファクタがより良好な点から、塩化第二鉄溶液を用いることが好ましい。

[0109] めっき処理では、基板上に形成されたレジストパターンをマスクとして、レジストによって被覆されていない回路形成用基板の導体層上に、銅、はんだ等をめっきする。めっき処理の後、硬化レジストを除去し、更にこのレジストによって被覆されていた導体層をエッチングして、導体パターンを形成する。めっき処理の方法は、電解めっき処理であっても、無電解めっき処理であってもよい。めっき処理としては、硫酸銅めっき、ピロリン酸銅めっき等の銅めっき、ハイスローはんだめっき等のはんだめっき、ワット浴（硫酸ニッケル－塩化ニッケル）めっき、スルファミン酸ニッケル等のニッケルめっき、ハード金メッキ、ソフト金メッキ等の金メッキなどが挙げられる。

[0110] 上記エッチング処理又はめっき処理の後、基板上のレジストパターンは除去される。レジストパターンの除去は、例えば、前記現像工程に用いたアルカリ性水溶液よりも強アルカリ性の水溶液を用いて行うことができる。強アルカリ性の水溶液としては、例えば、1質量％～10質量％の水酸化ナトリウム又は水酸化カリウムの水溶液が用いられる。なかでも、1質量％～5質量％の水酸化ナトリウム又は水酸化カリウムの水溶液を用いることが好ましい。

[0111] めっき処理を施してからレジストパターンを除去した場合、更にエッチング処理によってレジストで被覆されていた導体層をエッチングし、導体パターンを形成することで所望のプリント配線板を製造することができる。エッチング処理の方法は、除去すべき導体層に応じて適宜選択される。例えば、上述のエッチング液を適用することができる。

[0112] 本実施形態のプリント配線板の製造方法は、単層プリント配線板のみなら

ず多層プリント配線板の製造にも適用可能である。また、小径スルーホールを有するプリント配線板の製造にも適用可能である。

[0113] 図2は、従来の多層プリント配線基板の製造方法を示す図である。図2（f）に示す多層プリント配線基板100Aは、表面及び内部に配線パターンを有する。多層プリント配線基板100Aは、銅張積層体、層間絶縁材、金属箔等を積層したものに対し、エッチング法、セミアディティブ法等によって配線パターンを形成することによって得られる。

[0114] まず、表面に配線パターン102を有する銅張積層体101の両面に層間絶縁層103を形成する（図2（a）参照）。層間絶縁層103の形成方法としては、熱硬化性組成物をスクリーン印刷機又はロールコータを用いて銅張積層体101に付与して形成する方法、熱硬化性組成物からなるフィルムを予め準備し、ラミネーター等を用いて銅張積層体101に貼り付ける方法等が挙げられる。

次いで、外部との電氣的接続が必要な箇所に、YAGレーザー、炭酸ガスレーザー等を用いて開口104を形成し、開口104周辺のスミア（残渣）をデスミア処理により除去する（図2（b）参照）。次いで、無電解めっき法によりシード層105を形成する（図2（c）参照）。次いで、シード層105の上に感光性樹脂組成物の層をラミネートして形成し、所定の箇所を露光、現像処理してレジストパターン106を形成する（図2（d）参照）。次いで、電解めっき法により配線パターン107を形成し、はく離液によりレジストパターン106を除去し、さらにシード層105をエッチングにより除去する（図2（e）参照）。以上の工程を繰り返し、最表面にソルダーレジスト108を形成することで、多層プリント配線基板100Aを作製することができる（図2（f）参照）。

実施例

[0115] 以下、本開示の目的及び利点を実施例により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。尚、特に断りのない限り、「部」及び「%」は質量基準である。

[0116] [(A) 成分：バインダーポリマーの合成]

[(P-1) の合成方法] (溶液 a-1 の調製)

表 1 に示す組成の重合性単量体（共重合単量体、モノマー）の混合液に、ラジカル反応開始剤であるアゾビスイソブチロニトリル 2.0 g を溶解して、「溶液 a-1」を調製した。

[0117] [表1]

重合性単量体	質量 (g)	質量比 (%)
メタクリル酸	125	25
メタクリル酸メチル	250	50
スチレン	125	25

[0118] (ラジカル重合反応)

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、有機溶剤であるメチルセロソルブ 240 g 及びトルエン 160 g の混合液（質量比 3 : 2）400 g を投入した。フラスコ内に窒素ガスを吹き込みながら、上記混合液を攪拌しつつ加熱して 80℃ まで昇温させた。

[0119] フラスコ内の上記混合液に、「溶液 a-1」を 4 時間かけて滴下速度を一定にして滴下した。その後、フラスコ内の溶液を 80℃ にて 2 時間攪拌した。次いで、フラスコ内の溶液に、「溶液 a-1」100 g にアゾビスイソブチロニトリル 1 g を更に溶解した溶液を 10 分間かけて滴下速度を一定にして滴下した。その後、フラスコ内の溶液を 80℃ にて 3 時間攪拌した。更に、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。その後冷却し、バインダーポリマー（P-1）の溶液を得た。

[0120] バインダーポリマー（P-1）の溶液にアセトンを加えて、不揮発成分（不揮発分）が 50 質量% になるように調製した。バインダーポリマー（P-1）の重量平均分子量は 55,000 であった。尚、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、以下に示すとおりである。

[0121] − 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

Geipack GL-R420

Geipack GL-R430

Geipack GL-R440

（以上、日立化成株式会社製、商品名（「Geipack」は、登録商標））

溶離液：テトラヒドロフラン

測定温度：25℃

流量：2.05 mL／分

検出器：日立 L-3300型RI（株式会社日立製作所製、商品名）

[0122] [（P-2）の合成方法]（溶液a-2の調製）

表2に示す組成の重合性単量体（共重合単量体、モノマー）の混合液に、ラジカル反応開始剤であるアゾビスイソブチロニトリル1.0gを溶解して、「溶液a-2」を調製した。

[0123] [表2]

重合性単量体	質量 (g)	質量比 (%)
メタクリル酸	125	25
メタクリル酸メチル	250	50
アクリル酸2-エチルヘキシル	125	25

[0124] その後、バインダーポリマー（P-1）と同様にラジカル重合反応を行い、バインダーポリマー（P-2）の溶液を得た。バインダーポリマー（P-2）の重量平均分子量は100,000であった。

[0125] [(P-3)の合成方法] (溶液a-3の調製)

表3に示す重合性単量体(共重合単量体、モノマー)の混合液に、ラジカル反応開始剤であるアゾビスイソブチロニトリル1.0gを溶解して、「溶液a-3」を調製した。

[0126] [表3]

重合性単量体	質量 (g)	質量比 (%)
メタクリル酸	150	30
メタクリル酸メチル	125	25
メタクリル酸ベンジル	25	5
スチレン	200	40

[0127] その後、バインダーポリマー(P-1)と同様にラジカル重合反応を行い、バインダーポリマー(P-2)の溶液を得た。バインダーポリマー(P-3)の重量平均分子量は30,000であった。

[0128] [感光性樹脂組成物の調製]

下記表4に示す配合量の成分と、アセトン8g、トルエン8g及びメタノール8gとを混合することにより、実施例1～9及び比較例1～6の感光性樹脂組成物の溶液をそれぞれ調製した。表4に示すバインダーポリマーの配合量は、不揮発成分の質量(不揮発分量)である。

[0129]

[表4]

	実施例									比較例					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6
P-1	60	-	-	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
P-2	-	60	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
P-3	-	-	40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
FA-321M	20	20	20	20	20	16	20	20	20	20	20	20	20	20	20
UA-HCY-19	10	10	10	16	10	10	10	-	15	10	10	10	10	10	10
UA-21	-	-	-	-	-	-	-	10	-	-	-	-	-	-	-
CP-1421	10	10	10	4	10	14	-	10	5	-	-	-	-	-	-
CP-4053	-	-	-	-	-	-	10	-	-	-	-	-	-	-	-
P-2000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	-	-	-	-	-
FA-023M	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	-	-	-	-
PTMG-2000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	-	-	-
FA-2200M	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	-	-
FA-137M	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	-
FA-P2200M	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10
N-1717	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
LCV	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
MKG	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03

[0130] 表4に示す材料の詳細は以下の通りである。

・P-1：上記で調製したバインダーポリマー：メタクリル酸／メタクリル酸メチル／スチレン（25／50／25（質量比））の共重合体、重量平均分子量55,000、酸価163mg KOH/g、不揮発分50質量%。

（A）成分に該当。

・P-2：上記で調製したバインダーポリマー：メタクリル酸／メタクリル酸メチル／アクリル酸2-エチルヘキシル（25／50／25（質量比））の共重合体、重量平均分子量100,000、酸価163mg KOH/g、不揮発分50質量%。（A）成分に該当。

・P-3：メタクリル酸／メタクリル酸ベンジル／メタクリル酸メチル／スチレン（30／25／5／40（質量比））の共重合体、重量平均分子量30,000、酸価196mg KOH/g、不揮発分50質量%。（A）成分に該当。

[0131] ・FA-321M：ビスフェノールAポリオキシエチレンジメタクリレート

(日立化成株式会社製、製品名)、二重結合当量402、 $k=10$ 、 $l=0$ 、 $m=0$ 、(B)成分に該当。

・UA-HCY-19: ポリエチレングリコールモノメタクリレートとヘキサメチレンイソシアネート三量体のウレタン反応物(新中村化学工業株式会社製、製品名)。二重結合当量841、 $k=45$ 、 $l=0$ 、 $m=0$ 、(B)成分に該当。

[0132] ・UA-21: ポリエチレングリコールモノメタクリレートとヘキサメチレンイソシアネート三量体のウレタン反応物(新中村化学工業株式会社製、製品名)。 $k=12$ 、 $l=0$ 、 $m=0$ 、(B)成分に該当。

・CP-1421: ポリエチレングリコールポリプロピレングリコールブロック共重合体(ダウケミカル社製、製品名ボラノールCP1421)。(D)成分に該当。

・CP-4053: ポリエチレングリコールポリプロピレングリコールブロック共重合体とスクロースのエーテル化物(ダウケミカル社製、製品名ボラノールCP4053)。(D)成分に該当。

・P-2000: ポリプロピレングリコール(株式会社ADEKA製、製品名)。 $k=0$ 、 $l=35$ 、 $m=0$ 、(D)成分に非該当。

・FA-023M: ポリエチレンポリプロピレングリコールジメタクリレート(日立化成株式会社製、製品名)。 $k=6$ 、 $l=12$ 、 $m=0$ 、(B)成分に該当し、(D)成分には非該当。

・PTMG-2000: ポリテトラメチレンエーテルグリコール(三菱化学株式会社製、製品名)。 $k=0$ 、 $l=0$ 、 $m=28$ 、(D)成分に非該当。

・FA-2200M: ポリエチレングリコールジメタクリレート(日立化成株式会社製、製品名)。 $k=45$ 、 $l=0$ 、 $m=0$ 、(B)成分に該当し、(D)成分には非該当。

・FA-137M: EO変性トリメチロールプロパントリメタクリレート(日立化成株式会社製、製品名)。 $k=21$ 、 $l=0$ 、 $m=0$ 、(D)成分

に非該当。

・F A - P 2 2 0 0 M : ポリプロピレングリコールジメタクリレート（日立化成株式会社製、製品名）。 $k = 0$ 、 $l = 34.5$ 、 $m = 0$ 、（B）成分に該当し、（D）成分には非該当。

[0133] ・N - 1 7 1 7 : 1 , 7 - ジ（9 - アクリジニル）ヘプタン（株式会社 A D E K A 製、製品名）。（C）成分に該当。

・L C V : 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、製品名）

・M K G : マラカイトグリーン（大阪有機化学工業株式会社製、製品名）

[0134] 〔感光性エレメントの作製〕

実施例 1 ～ 9 及び比較例 1 ～ 6 で作製した感光性樹脂組成物を、それぞれ厚さ $16 \mu\text{m}$ 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「G 2 - 1 6」）（支持体）上に厚みが均一になるように塗布し、 100°C の熱風対流式乾燥器で 10 分間乾燥して、乾燥後の膜厚が $38 \mu\text{m}$ である感光性樹脂層を形成した。この感光性樹脂層上にポリエチレンフィルム保護層（タマポリ株式会社製、商品名「N F - 1 3」）（保護層）をロール加圧にて積層することにより、支持体と、感光性樹脂層と、保護層とがこの順に積層された実施例 1 ～ 9 及び比較例 1 ～ 6 にかかる感光性エレメントをそれぞれ得た。

[0135] 〔評価用積層基板の作製〕

続いて、ガラスエポキシ材と、その両面に形成された銅箔（厚さ $35 \mu\text{m}$ ）とからなる厚さ 1.6 mm の銅張積層板（日立化成株式会社製、商品名「M C L - E - 6 7」（「M C L」は、登録商標））の銅表面を、# 600 相当のブラシを持つ研磨機（三啓株式会社製）を用いて研磨し、水洗後、空気流で乾燥させた。この銅張積層板（以下、「基板」という。）を加熱して 80°C に昇温させた後、実施例 1 ～ 9 及び比較例 1 ～ 6 にかかる感光性エレメントを基板の両側の銅表面にラミネート（積層）して、評価用積層基板をそれぞれ作製した。ラミネートは、 110°C のヒートロールを用いて、保護層

を除去しながら、各感光性エレメントの感光性樹脂層が基板の各銅表面に密着するようにして、 1.5 m/分 の速度で行った。また、ラミネート時のヒートロール圧力を 0.4 MPa とした。

[0136] 〔感度の評価〕

得られた評価用積層基板を、 23°C まで放冷した。次いで、評価用積層基板の表面の支持体に、ステップタブレットを有するフォトツールを密着させた。ステップタブレットとしては、濃度領域が $0.00\sim 2.00$ 、濃度ステップが 0.05 、タブレットの大きさが $20\text{ mm}\times 187\text{ mm}$ 、各ステップの大きさが $3\text{ mm}\times 12\text{ mm}$ である41段ステップタブレットを用いた。このようなステップタブレットを有するフォトツール及び支持体を介して、感光性樹脂層に対して露光した。露光は、半導体励起固体レーザーを光源とする露光機（日本オルボテック株式会社製、商品名「Paragon-9000m」）を用いて、 17 mJ/cm^2 の露光量で行った。

[0137] 露光後、評価用積層基板から支持体をはく離し、感光性樹脂層を露出させた。露出した感光性樹脂層に対し、 30°C の $1.0\text{ 質量\%}$ 炭酸ナトリウム水溶液を50秒間スプレー（現像処理）することにより、未露光部分を除去した。このようにして、評価用積層基板の銅表面に、感光性樹脂組成物の硬化物からなる硬化膜を形成した。得られた硬化膜のステップタブレットの段数を測定することにより、実施例1～9及び比較例1～6の感光性樹脂組成物及びそれらから得られた感光性エレメントの感度（光感度）を評価した。このステップタブレットの段数が高いほど、感度が高いことを意味する。結果を表5に示す。

[0138] 〔密着性及び解像度の評価〕

前記評価用積層基板上に密着性評価用として、ライン幅／スペース幅が $n/3n$ （単位： μm 、 $n=5\sim 30\mu\text{m}$ で $2.5\mu\text{m}$ 間隔）の評価用パターンと、解像度評価用として、ライン幅／スペース幅が $3n/n$ （単位： μm 、 $n=5\sim 30\mu\text{m}$ で $2.5\mu\text{m}$ 間隔）の評価用パターンとを有するフォトツールデータをそれぞれ使用した。露光は、半導体励起固体レーザーを光源

とする露光機（日本オルボテック株式会社製、商品名「Paragon-9000m」）を用いて、 $17\text{ mJ}/\text{cm}^2$ の露光量で行った。次いで、上記光感度の評価と同様の条件で現像処理を行って、未露光部を除去した。密着性は現像処理によって硬化膜が残存しているライン幅の最も小さい値（単位： μm ）により評価した。また解像性は現像処理によって光硬化されていない部分をきれいに除去することができたライン幅間のスペース幅の最も小さい値（単位： μm ）により評価した。密着性及び解像度の評価は共に数値が小さいほど良好な値である。結果を表5に示す。

[0139] [テント信頼性]

テント信頼性は、図3に示すような穴破れ数測定用基板40を以下のようにして作製し、これを用いて評価した。銅張積層板（日立化成株式会社製、商品名「MCL-E-67」）に、直径4～6mmの穴径で、それぞれ3つの独立した丸穴41及び3つの丸穴が連結し、かつ丸穴の間隔が徐々に短くなる3連穴42を型抜き機によりそれぞれ作製した。丸穴41及び3連穴42を作製した際に生じたバリを#600相当のブラシをもつ研磨機（三啓株式会社製）を使用して取り除き、これを穴破れ数測定用基板40とした。

[0140] 得られた穴破れ数測定用基板を80℃に加温し、上記で得られた感光性エレクトロニクスから保護層を剥がして、感光性樹脂層がその銅表面に対向するように、実施例1～7及び比較例1～4にかかる感光性エレクトロニクスを120℃、0.4MPaの条件で、それぞれラミネートして、テント信頼性評価用積層基板をそれぞれ作製した。

[0141] ラミネート後、テント信頼性評価用積層基板を、23℃まで放冷した。次いで、支持体支持体面に対して、半導体励起固体レーザーを光源とする露光機（日本オルボテック株式会社製、商品名「Paragon-9000m」）を用いて、 $17\text{ mJ}/\text{cm}^2$ の露光量で露光した。

[0142] 露光後、室温で15分間放置し、続いてテント信頼性評価用積層基板から支持体を剥がし、30℃の1質量%炭酸ナトリウム水溶液を50秒間スプレーすることにより現像した。現像後、3連穴の穴破れ数を測定し、全3連穴

数に対する穴破れ数として異形テント破れ率を算出し、テント信頼性（％）を評価した。この数値が高いほど、テント信頼性が高いことを意味する。結果を表5に示す。

[0143] 〔はく離性評価〕

前記評価用積層基板上に、はく離性評価用として45mm×65mmの長方形の硬化膜を形成するフォトリソデータを使用して露光した。露光は、半導体励起固体レーザーを光源とする露光機（日本オルボテック株式会社製、商品名「Paragon-9000m」）を用いて、17mJ/cm²の露光量で行った。次いで上記光感度の評価と同様の条件で現像処理し、未露光部を除去した。

その後、容量400mlのビーカーに50℃、3.0%NaOH水溶液（はく離液）300mlを準備した。はく離液を長さ30mmの撈拌子を用いて200min⁻¹で撈拌しながら、現像後の基板をはく離液に浸漬し、硬化膜が基板から離れるまでの時間を計測した。尚、硬化膜が基板から離れるまでの時間が短いほど、はく離時間が短く、はく離性が良好であると言える。結果を表5に示す。

[0144] 〔混和性評価〕

各実施例、比較例の感光性樹脂組成物の材料を溶液調製容器に入れた際に、直径2mm以上の固形物の有無を確認した。固形物がある場合、混合が困難となり、製造に支障が出ることが予想される。固形物がない場合を「A」、固形物がある場合を「C」と表記した。結果を表5に示す。

[0145] [表5]

	実施例									比較例					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6
感度(段)	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
密着性(μm)	27.5	35	25	30	30	32.5	30	30	30	35	30	30	30	27.5	32.5
解像度(μm)	27.5	35	25	30	30	32.5	30	30	30	35	30	30	30	27.5	32.5
はく離時間(秒)	50	40	55	50	45	40	45	50	50	40	65	55	55	65	45
テント信頼性(%)	80	90	75	100	85	70	80	85	100	40	60	100	100	60	65
混和性	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	C	C	A	A

[0146] 表5に示すように、本実施形態の感光性樹脂組成物を用いた実施例1～9にかかる感光性エレメントを用いた場合は、いずれも感度、密着性、解像度、はく離時間、テント信頼性及び混和性の評価が良好であった。これに対して比較例にかかる感光性エレメントは、テント信頼性又は混和性のいずれかの評価が実施例よりも低かった。

[0147] 日本国特許出願第2014-264400号及び第2014-264402号の開示は、その全体が参照により本明細書に取り込まれる。本明細書に記載された全ての文献、特許出願、及び技術規格は、個々の文献、特許出願、及び技術規格が参照により取り込まれることが具体的かつ個々に記された場合と同程度に、本明細書に参照により取り込まれる。

請求の範囲

[請求項1]

(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：ポリエチレンオキサイド $[-(C_2H_4O)_k-]$ 、ポリプロピレンオキサイド $[-(C_3H_6O)_l-]$ 及びポリテトラメチレンオキサイド $[-(C_4H_8O)_m-]$ からなる群より選択される少なくとも2種を構造単位として有する化合物（但し、 k 、 l 及び m はそれぞれ独立に1以上の数であり、 $k + l + m$ は20以上である）と、を含有し、

前記 (D) 成分の含有率が不揮発成分総量の2質量%～20質量%である、感光性樹脂組成物。

[請求項2]

(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：ポリエチレンオキサイド $[-(C_2H_4O)_k-]$ 、ポリプロピレンオキサイド $[-(C_3H_6O)_l-]$ 及びポリテトラメチレンオキサイド $[-(C_4H_8O)_m-]$ からなる群より選択される少なくとも2種を構造単位として有する化合物（但し、 k 、 l 及び m はそれぞれ独立に1以上の数であり、 $k + l + m$ は20以上である）と、を含有し、

前記 (B) 成分はイソシアヌル環を有する化合物を含む、感光性樹脂組成物。

[請求項3]

前記 (A) 成分が、スチレン、スチレン誘導体、ベンジル（メタ）アクリレート及びベンジル（メタ）アクリレート誘導体からなる群より選択される少なくとも1種に由来する構造単位（A1）を有する、請求項1又は請求項2に記載の感光性樹脂組成物。

[請求項4]

前記 (A) 成分の総量における前記構造単位（A1）の含有率が1

0質量%～60質量%である、請求項1～請求項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(A)成分が、(メタ)アクリル酸アルキルに由来する構造単位(A2)を有する、請求項1～請求項4のいずれか一項に記載の感光性樹脂組成物。

[請求項6] 前記(A)成分が、カルボキシ基を有する重合性単量体に由来する構造単位(A3)を有する、請求項1～請求項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(D)成分が、ポリエチレンオキサイド $[-(C_2H_4O)_k-]$ 及びポリプロピレンオキサイド $[-(C_3H_6O)_l-]$ を構造単位として有する化合物(但し、 k 及び l はそれぞれ独立に1以上の数であり、 $k+l$ は20以上である)を含む、請求項1～請求項6のいずれか一項に記載の感光性樹脂組成物。

[請求項8] 前記(D)成分が、 $k+l+m$ が30以上である化合物を含む、請求項1～請求項7のいずれか一項に記載の感光性樹脂組成物。

[請求項9] 支持体と、

前記支持体上に設けられ、請求項1～請求項8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る感光性樹脂層と、を有する感光性エレメント。

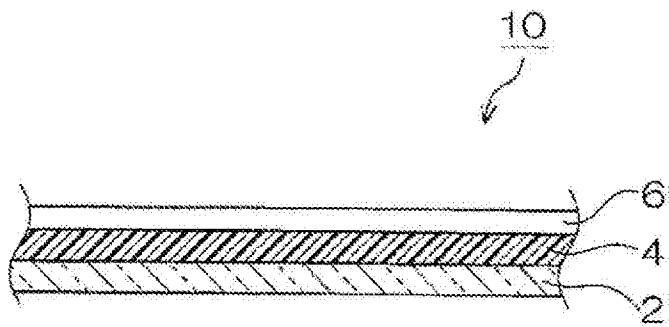
[請求項10] 請求項1～請求項8のいずれか一項に記載の感光性樹脂組成物を用いて、感光性樹脂層を基板上に形成する感光性樹脂層形成工程と、

前記感光性樹脂層の少なくとも一部の領域に活性光線を照射して、露光部を硬化させる露光工程と、

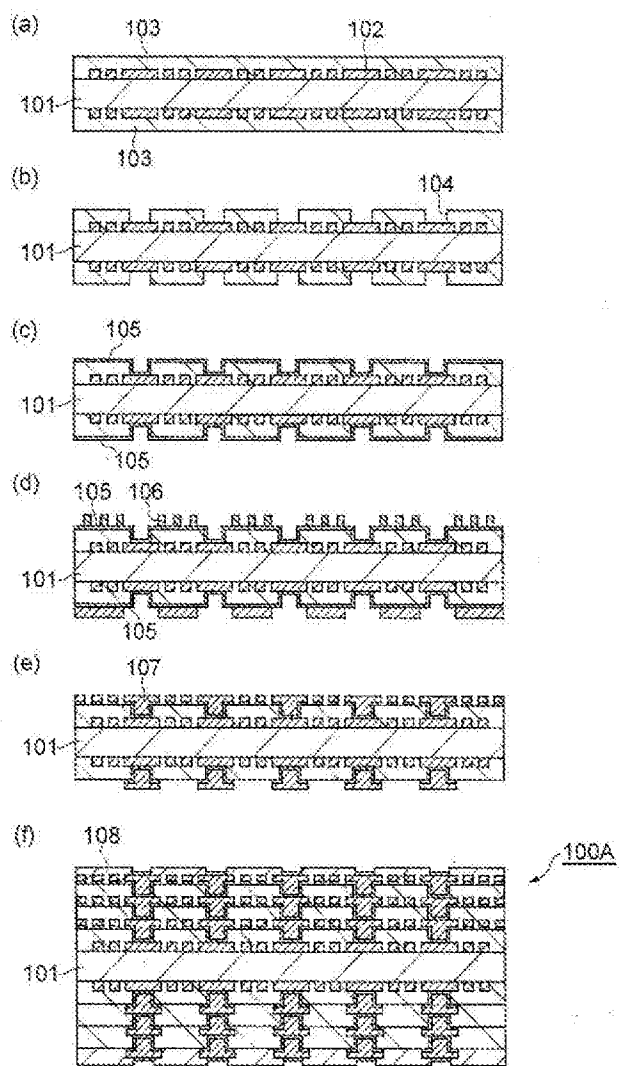
前記感光性樹脂層の前記露光部以外の未露光部分を前記基板上から除去する現像工程と、を有するレジストパターンの形成方法。

[請求項11] 請求項10に記載の方法によりレジストパターンが形成された基板をエッチング又はめっきする工程を含む、プリント配線板の製造方法。

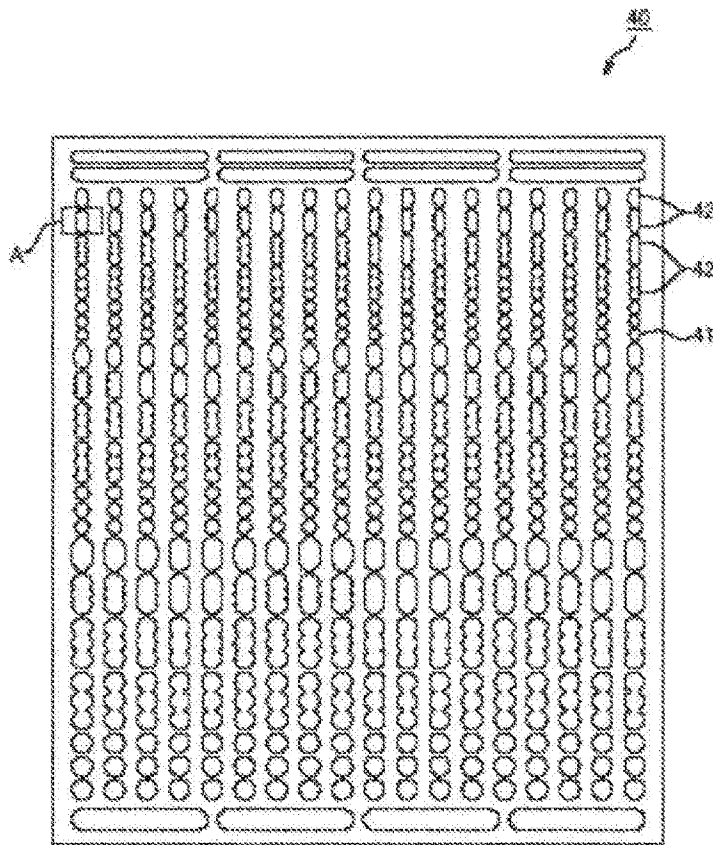
[図1]



[図2]



[図3]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/086089

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G03F7/004(2006.01)i, G03F7/033(2006.01)i, H05K3/06(2006.01)i, H05K3/18(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)

G03F7/004-7/18

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	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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 2004-020726 A (Hitachi Chemical Co., Ltd.), 22 January 2004 (22.01.2004), claims; paragraphs [0026], [0032]; paragraphs [0049] to [0058], example 2 (Family: none)	1, 3-7, 9-11 3-4
X Y	JP 2012-159651 A (Asahi Kasei E-materials Corp.), 23 August 2012 (23.08.2012), claims; paragraphs [0060] to [0061]; paragraphs [0093] to [0100], examples 2, 8 (Family: none)	1, 3, 5-7, 9-11 3-4

☒ 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
09 March 2016 (09.03.16)

Date of mailing of the international search report
22 March 2016 (22.03.16)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/086089

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2012-088386 A (Asahi Kasei E-materials Corp., Asahi Kasei Chemicals Corp.), 10 May 2012 (10.05.2012), claims; paragraphs [0052], [0115] to [0116]; paragraphs [0120] to [0121], example 7 (Family: none)	1, 3-11 3-4
X Y	JP 2010-152345 A (Asahi Kasei E-materials Corp.), 08 July 2010 (08.07.2010), claims; paragraph [0055]; paragraphs [0082] to [0092], examples 2 to 5 (Family: none)	1, 3-11 3-4
X Y	JP 2005-092102 A (Asahi Kasei Electronics Co., Ltd.), 07 April 2005 (07.04.2005), claims; paragraphs [0034] to [0038], [0050] to [0053]; paragraphs [0059] to [0063], examples 1 to 4 (Family: none)	1, 5-11 3-4
X Y	JP 2008-102257 A (Hitachi Chemical Co., Ltd.), 01 May 2008 (01.05.2008), claims; paragraphs [0042], [0046]; paragraphs [0074] to [0077], examples 1 to 4 (Family: none)	1, 5-11 3-4
E, X	JP 2015-143834 A (Hitachi Chemical Co., Ltd.), 06 August 2015 (06.08.2015), paragraphs [0100] to [0104], comparative examples 2 to 3 & CN 104749885 A & KR 10-2015-0075375 A & TW 201527885 A	1, 3-10
A	WO 2010/027061 A1 (Asahi Kasei E-materials Corp.), 11 March 2010 (11.03.2010), claims & JP 5205464 B & KR 10-2011-0044270 A & CN 102144189 A & TW 201019047 A	1, 3-11
A	JP 11-072910 A (Asahi Chemical Industry Co., Ltd.), 16 March 1999 (16.03.1999), claims (Family: none)	1, 3-11
A	JP 2002-365797 A (Asahi Kasei Corp.), 18 December 2002 (18.12.2002), claims (Family: none)	1, 3-11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/086089

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:
See extra sheet.

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☒ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:
1 and 3-11

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/086089

Continuation of Box No.III of continuation of first sheet (2)

(Invention 1) claim 1 and claims 3-11 dependent on claim 1
Claim 1 and claims 3-11 dependent on claim 1 lack novelty in the light of the documents 1-6, and therefore have no special technical feature.

Therefore, claim 1 and claims 3-11 dependent on claim 1 are classified into Invention 1.

(Invention 2) claim 2 and claims 3-11 dependent on claim 2

The technical feature common to claim 1 in Invention 1 and claim 2 is a photosensitive resin composition that contains components (A) to (D).

However, the above-said technical feature cannot be considered to be a special technical feature, since the technical feature does not make a contribution over the prior art in the light of the contents disclosed in the documents 1-6.

Further, there is no other same or corresponding special technical feature between these inventions.

Further, claim 2 is not dependent on claim 1.

In addition, claim 2 has no relationship such that said claim 2 is substantially same as or equivalent to any claim classified into Invention 1.

Consequently, claim 2 and claims 3-11 dependent on claim 2 cannot be classified into Invention 1.

Document 1: JP 2004-020726 A (Hitachi Chemical Co., Ltd.), 22 January 2004 (22.01.2004), claims; paragraphs [0026], [0032]; paragraphs [0049] to [0058], example 2

Document 2: JP 2012-159651 A (Asahi Kasei E-materials Corp.), 23 August 2012 (23.08.2012), claims; paragraphs [0060] to [0061]; paragraphs [0093] to [0100], examples 2, 8

Document 3: JP 2012-088386 A (Asahi Kasei E-materials Corp., Asahi Kasei Chemicals Corp.), 10 May 2012 (10.05.2012), claims; paragraphs [0052], [0115] to [0116]; paragraphs [0120] to [0121], example 7

Document 4: JP 2010-152345 A (Asahi Kasei E-materials Corp.), 08 July 2010 (08.07.2010), claims; paragraph [0055]; paragraphs [0082] to [0092], examples 2 to 5

Document 5: JP 2005-092102 A (Asahi Kasei Electronics Co., Ltd.), 07 April 2005 (07.04.2005), claims; paragraphs [0034] to [0038], [0050] to [0053]; paragraphs [0059] to [0063], examples 1 to 4

Document 6: JP 2008-102257 A (Hitachi Chemical Co., Ltd.), 01 May 2008 (01.05.2008), claims; paragraphs [0042], [0046]; paragraphs [0074] to [0077], examples 1 to 4

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. G03F7/004(2006.01)i, G03F7/033(2006.01)i, H05K3/06(2006.01)i, H05K3/18(2006.01)i			
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. G03F7/004-7/18			
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 1971-2016年 日本国実用新案登録公報 1996-2016年 日本国登録実用新案公報 1994-2016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 2004-020726 A (日立化成工業株式会社) 2004.01.22, [特許請求の範囲], [0026], [0032], [0049] - [0058] 実施例2 (ファミリーなし)	1, 3-7, 9-11 3-4	
X Y	JP 2012-159651 A (旭化成イーマテリアルズ株式会社) 2012.08.23, [特許請求の範囲], [0060] - [0061], [0093] - [0100] 実施例2, 8 (ファミリーなし)	1, 3, 5-7, 9-11 3-4	
☒ 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 09.03.2016		国際調査報告の発送日 22.03.2016	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官 (権限のある職員) 倉持 俊輔 電話番号 03-3581-1101 内線 3231	2H 3209

C (続き) 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	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 2012-088386 A (旭化成イーマテリアルズ株式会社, 旭化成ケミカルズ株式会社) 2012.05.10, [特許請求の範囲], [0052], [0115] - [0116], [0120] - [0121] 実施例7 (ファミリーなし)	1, 3-11 3-4
X Y	JP 2010-152345 A (旭化成イーマテリアルズ株式会社) 2010.07.08, [特許請求の範囲], [0055], [0082] - [0092] 実施例2-5 (ファミリーなし)	1, 3-11 3-4
X Y	JP 2005-092102 A (旭化成エレクトロニクス株式会社) 2005.04.07, [特許請求の範囲], [0034] - [0038], [0050] - [0053], [0059] - [0063] 実施例1-4 (ファミリーなし)	1, 5-11 3-4
X Y	JP 2008-102257 A (日立化成工業株式会社) 2008.05.01, [特許請求の範囲], [0042], [0046], [0074] - [0077] 実施例1-4 (ファミリーなし)	1, 5-11 3-4
E, X	JP 2015-143834 A (日立化成株式会社) 2015.08.06, [0100] - [0104] 比較例2-3 & CN 104749885 A & KR 10-2015-0075375 A & TW 201527885 A	1, 3-10
A	WO 2010/027061 A1 (旭化成イーマテリアルズ株式会社) 2010.03.11, 請求の範囲 & JP 5205464 B & KR 10-2011-0044270 A & CN 102144189 A & TW 201019047 A	1, 3-11
A	JP 11-072910 A (旭化成工業株式会社) 1999.03.16, [特許請求の範囲] (ファミリーなし)	1, 3-11
A	JP 2002-365797 A (旭化成株式会社) 2002.12.18, [特許請求の範囲] (ファミリーなし)	1, 3-11

第Ⅱ欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第1ページの2の続き）

法第8条第3項（PCT17条(2)(a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求項 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。
つまり、
2. ☐ 請求項 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. ☐ 請求項 _____ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第Ⅲ欄 発明の単一性が欠如しているときの意見（第1ページの3の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるときの国際調査機関は認めた。
特別ページ参照。

1. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求項について作成した。
2. ☐ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求項について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求項のみについて作成した。
4. ☒ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求項について作成した。

請求項1及び3-11

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。
- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。
- ☐ 追加調査手数料の納付はあったが、異議申立てはなかった。

(発明1) 請求項1及びこれに従属する請求項3-11

請求項1及びこれに従属する請求項3-11は、文献1-6により新規性が欠如しているため、特別な技術的特徴を有しない。

したがって、請求項1及びこれに従属する請求項3-11を発明1に区分する。

(発明2) 請求項2及びこれに従属する請求項3-11

請求項2は、発明1に区分された請求項1と、(A)乃至(D)成分を含有する感光性樹脂組成物という共通の技術的特徴を有している。

しかしながら、当該技術的特徴は、文献1-6の開示内容に照らして、先行技術に対する貢献をもたらすものではないから、特別な技術的特徴であるとはいえない。

また、これらの発明の間には、他に同一の又は対応する特別な技術的特徴は存在しない。

さらに、請求項2は、請求項1の従属請求項ではない。また、請求項2は、発明1に区分されたいずれの請求項に対しても実質同一又はそれに準ずる関係にはない。

したがって、請求項2及びこれに従属する請求項3-11は発明1に区分できない。

文献1：JP 2004-020726 A (日立化成工業株式会社) 2004.01.22,

[特許請求の範囲], [0026], [0032], [0049] - [0058] 実施例2

文献2：JP 2012-159651 A (旭化成イーマテリアルズ株式会社) 2012.08.23,

[特許請求の範囲], [0060] - [0061],

[0093] - [0100] 実施例2, 8

文献3：JP 2012-088386 A (旭化成イーマテリアルズ株式会社, 旭化成ケミカルズ株式会社)

2012.05.10, [特許請求の範囲], [0052], [0115] - [0116],

[0120] - [0121] 実施例7

文献4：JP 2010-152345 A (旭化成イーマテリアルズ株式会社) 2010.07.08,

[特許請求の範囲], [0055], [0082] - [0092] 実施例2-5

文献5：JP 2005-092102 A (旭化成エレクトロニクス株式会社) 2005.04.07,

[特許請求の範囲], [0034] - [0038], [0050] - [0053],

[0059] - [0063] 実施例1-4

文献6：JP 2008-102257 A (日立化成工業株式会社) 2008.05.01,

[特許請求の範囲], [0042], [0046],

[0074] - [0077] 実施例1-4