

(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
2022年9月1日(01.09.2022)



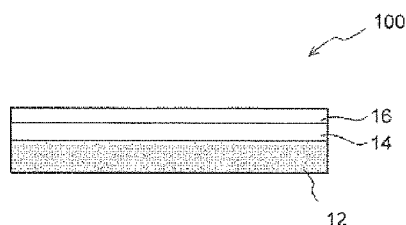
(10) 国際公開番号

WO 2022/181431 A1

- (51) 国際特許分類:
G03F 7/004 (2006.01) H05K 3/06 (2006.01)
G03F 7/26 (2006.01) G06F 3/041 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2022/006314
- (22) 国際出願日: 2022年2月17日(17.02.2022)
- (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 2021-030620 2021年2月26日(26.02.2021) JP
- (71) 出願人: 富士フイルム株式会社 (FUJIFILM CORPORATION) [JP/JP]; 〒1068620 東京都港区西麻布2丁目2番30号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 山口 圭吾 (YAMAGUCHI Keigo); 〒4188666 静岡県富士宮市大中里200番地 富士フイルム株式会社内 Shizuoka (JP).
児玉 邦彦 (KODAMA Kunihiko); 〒4188666 静岡県富士宮市大中里200番地 富士フイルム株式会社内 Shizuoka (JP).
- (74) 代理人: 伊東 秀明, 外 (ITOHI Hideaki et al.); 〒1010032 東京都千代田区岩本町2丁目3番3号 ザイマックス岩本町ビル6階 Tokyo (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, 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, JM, JO, JP, KE, KG, KH,

(54) Title: PHOTSENSITIVE COMPOSITION, TRANSFER FILM, PATTERN FORMATION METHOD, PRODUCTION METHOD FOR CIRCUIT WIRING, AND PRODUCTION METHOD FOR TOUCH PANEL

(54) 発明の名称: 感光性組成物、転写フィルム、パターン形成方法、回路配線の製造方法、タッチパネルの製造方法



(57) Abstract: The first problem to be addressed by the present invention is to provide a photosensitive composition that makes it possible to form a pattern that has excellent corrosion prevention performance in wet heat environments. The second problem to be addressed by the present invention is to provide a transfer film that is formed using the photosensitive composition. The third problem to be addressed by the present invention is to provide a pattern formation method, a production method for circuit wiring, and a production method for a touch panel. This photosensitive composition satisfies condition A1 and condition B1. Condition A1: The glass transition temperature of an exposed photosensitive layer obtained by means of procedure X is at least 65°C. Condition B1: The water content at 40°C and 90% RH of the exposed photosensitive layer obtained by means of procedure X is less than 2.0 mass%.

(57) 要約: 本発明の第1の課題は、湿熱環境下における腐食防止性に優れたパターンを形成できる感光性組成物を提供することである。また、本発明の第2の課題は、上記感光性組成物を用いて形成される転写フィルムを提供することである。また、本発明の第3の課題は、パターン形成方法、回路配線の製造方法、及び、タッチパネルの製造方法を提供することである。本発明の感光性組成物は、要件A1及び要件B1をいずれも満たす。要件A1: 手順Xにより得られる露光後感光性層のガラス転移温度が、65°C以上である。要件B1: 手順Xにより得られる露光後感光性層の40°C 90%RHでの含水率が、2.0質量%未満である。



WO 2022/181431 A1

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, 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：

感光性組成物、転写フィルム、パターン形成方法、回路配線の製造方法、
タッチパネルの製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、感光性組成物、転写フィルム、パターン形成方法、回路配線の製造方法、及び、タッチパネルの製造方法に関する。

背景技術

[0002] 静電容量型入力装置等のタッチパネルを備えた表示装置（表示装置としては、具体的には、有機エレクトロルミネッセンス（EL）表示装置及び液晶表示装置等）では、視認部のセンサーに相当する電極パターン、周辺配線部分、及び取り出し配線部分の配線等の導電パターンがタッチパネル内部に設けられている。

[0003] この導電パターン上には、通常、金属の腐食、電極と駆動用回路間の電気抵抗の増加、及び断線といった不具合の防止を目的として、樹脂を素材とするパターンが保護膜（永久膜）として配置されている場合がある。

[0004] 一般的に、パターンの形成には感光性組成物が使用されており、とりわけ、必要とするパターン形状を得るための工程数が少ないといったことから、仮支持体と、感光性組成物を用いて形成された感光性層と、を有する転写フィルムを用いた方法が広く使用されている。転写フィルムを用いてパターンを形成する方法としては、転写フィルムから任意の基材上に転写された感光性層に対し、所定のパターン形状を有するマスクを介して露光及び現像を実施する方法が挙げられる。例えば、感光性層がネガ型感光性層である場合、露光された領域が硬化することで未露光領域との間に溶解コントラストが生じ得る。この結果として、現像処理の際に未露光領域のみが除去されることでパターンを形成できる。

[0005] 感光性組成物及び転写フィルムとして、例えば、特許文献1では、「基材

上に、酸価が75 mg KOH/g以上のカルボキシル基を有する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、を含有する感光性樹脂組成物」及び「支持フィルムと、上記支持フィルム上に設けられた上記感光性樹脂組成物からなる感光層と、を備えた感光性エレメント」が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：国際公開第2013/084886号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] ところで、金属材料から形成された導電パターンの保護膜として使用されるパターンには、金属の腐食を抑制できる性能（以下「腐食防止性」ともいう。）も求められている。

[0008] 本発明者らは、特許文献1に記載された感光性組成物を用いてパターンを形成して検討したところ、特に、湿熱環境下における腐食防止性に更なる改善の余地があることを知見した。

[0009] そこで、本発明は、湿熱環境下における腐食防止性に優れたパターンを形成できる感光性組成物を提供することを課題とする。

また、本発明は、上記感光性組成物を用いて形成される転写フィルムを提供することも課題とする。

また、本発明は、パターン形成方法、回路配線の製造方法、及び、タッチパネルの製造方法を提供することも課題とする。

課題を解決するための手段

[0010] 本発明者らは、上記課題を解決すべく鋭意検討した結果、以下の構成により上記課題を解決できることを見出し、本発明を完成させた。

[0011] 〔1〕 以下に示す要件A1及び要件B1をいずれも満たす、感光性組成物。

要件A1：下記手順Xにより得られる露光后感光性層のガラス転移温度が、65℃以上である。

要件B1：下記手順Xにより得られる露光后感光性層の40℃90%RHでの含水率が、2.0質量%未満である。

手順X：ガラス基板と、上記感光性組成物から形成される感光性層と、樹脂フィルムとをこの順に有する積層体を得る。次いで、上記積層体のガラス基板側とは反対側から上記積層体中の上記感光性層に対して、超高圧水銀ランプを用いて波長365nmでの積算露光量が80mJ/cm²となるように露光する。露光後、上記積層体を25℃50%RHの環境下に30分間放置した後、上記樹脂フィルムを剥がす。次いで、上記樹脂フィルムを剥離した面側から上記感光性層に対して、高圧水銀ランプを用いて波長365nmでの積算露光量が1000mJ/cm²となるように上記感光性層を再度露光し、露光后感光性層を得る。

〔2〕 更に、以下の要件A2を満たす、〔1〕に記載の感光性組成物。

要件A2：上記手順Xにより得られる露光后感光性層のガラス転移温度が、165℃以下である。

〔3〕 上記要件A2における上記ガラス転移温度が、120℃以下である、〔2〕に記載の感光性組成物。

〔4〕 上記要件A1における上記ガラス転移温度が、85℃以上である、〔1〕～〔3〕のいずれかに記載の感光性組成物。

〔5〕 更に、以下の要件B2を満たす、〔1〕～〔4〕のいずれかに記載の感光性組成物。

要件B2：上記手順Xにより得られる露光后感光性層の40℃90%RHでの含水率が、0質量%より大きい。

〔6〕 上記要件B2における上記含水率が、0.5質量%以上である、〔5〕に記載の感光性組成物。

〔7〕 上記要件A1における上記ガラス転移温度が、100℃以上である、〔1〕～〔6〕のいずれかに記載の感光性組成物。

〔 8 〕 上記感光性組成物は、酸基を有する化合物 A を含み、
活性光線又は放射線の照射によって上記感光性組成物中の上記酸基の含有量が減少する、〔 1 〕 ～ 〔 7 〕 のいずれかに記載の感光性組成物。

〔 9 〕 上記感光性組成物が、下記要件（V 0 1）及び下記要件（W 0 1）のいずれかを満たす、〔 1 〕 ～ 〔 8 〕 のいずれかに記載の感光性組成物。

要件（V 0 1）

上記感光性組成物が、酸基を有する化合物 A と、露光により上記化合物 A が含む上記酸基の量を減少させる構造を有する化合物 β と、を含む。

要件（W 0 1）

上記感光性組成物が、酸基を有する化合物 A を含み、且つ、上記化合物 A は、更に、露光により上記酸基の量を減少させる構造を含む。

〔 1 0 〕 上記要件（V 0 1）において、上記化合物 β が、光励起状態において、上記化合物 A が含む上記酸基から電子を受容できる構造を有する化合物 B であり、

上記要件（W 0 1）において、上記構造が、光励起状態において上記酸基から電子を受容できる構造である、〔 9 〕 に記載の感光性組成物。

〔 1 1 〕 上記要件（V 0 1）を満たし、且つ、上記化合物 β が、光励起状態において、上記化合物 A が含む上記酸基から電子を受容できる構造を有する化合物 B であり、

上記感光性組成物中、上記化合物 B が含む上記電子を受容できる構造の合計数が、上記化合物 A が含む酸基の合計数に対して、1 モル%以上である、

〔 9 〕 又は〔 1 0 〕 に記載の感光性組成物。

〔 1 2 〕 上記化合物 A が、酸基を有するポリマーを含む、〔 1 〕 ～ 〔 1 1 〕 のいずれかに記載の感光性組成物。

〔 1 3 〕 上記ポリマーが、重合性基を有する、〔 1 2 〕 に記載の感光性組成物。

〔 1 4 〕 上記感光性組成物が、更に、重合性化合物を含む、〔 1 〕 ～ 〔 1 3 〕 のいずれかに記載の感光性組成物。

〔15〕 上記感光性組成物が、更に、光重合開始剤を含む、〔1〕～〔14〕のいずれかに記載の感光性組成物。

〔16〕 仮支持体と、〔1〕～〔15〕のいずれかに記載の感光性組成物から形成された感光性層と、を有する転写フィルム。

〔17〕 〔16〕に記載の転写フィルム中の上記感光性層の上記仮支持体側とは反対側の表面を基材に接触させて、上記転写フィルムと上記基材とを貼り合わせる工程と、

上記感光性層をパターン状に露光する工程と、

露光された上記感光性層をアルカリ現像液を用いて現像して、パターンを形成する工程と、をこの順に含む、パターン形成方法。

〔18〕 〔16〕に記載の転写フィルム中の上記感光性層の上記仮支持体側とは反対側の表面を、導電層を有する基板中の上記導電層に接触させて、上記転写フィルムと上記導電層を有する基板とを貼り合わせる工程と、

上記感光性層をパターン状に露光する工程と、

露光された上記感光性層をアルカリ現像液を用いて現像して、パターン化されたエッチングレジスト膜を形成する工程と、

上記エッチングレジスト膜が配置されていない領域における上記導電層をエッチング処理する工程と、をこの順に含む、回路配線の製造方法。

〔19〕 〔16〕に記載の転写フィルム中の上記感光性層の上記仮支持体側とは反対側の表面を、導電層を有する基板中の上記導電層に接触させて、上記転写フィルムと上記導電層を有する基板とを貼り合わせる工程と、

上記感光性層をパターン状に露光する工程と、

露光された上記感光性層をアルカリ現像液を用いて現像して、上記導電層のパターン化された保護膜又は絶縁膜を形成する工程と、をこの順に含む、タッチパネルの製造方法。

発明の効果

[0012] そこで、本発明によれば、湿熱環境下における腐食防止性に優れたパターンを形成できる感光性組成物を提供できる。

また、本発明によれば、上記感光性組成物を用いて形成される転写フィルムを提供できる。

図面の簡単な説明

[0013] [図1]実施形態に係る転写フィルムの層構成の一例を示す概略図である。

発明を実施するための形態

[0014] 以下、本発明について詳細に説明する。

なお、本明細書において「～」を用いて表される数値範囲は、「～」の前後に記載される数値を下限値及び上限値として含む範囲を意味する。

また、本明細書に段階的に記載されている数値範囲において、ある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、本明細書に記載されている数値範囲において、ある数値範囲で記載された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。

[0015] また、本明細書中の「工程」の用語は、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、その工程の所期の目的が達成されれば本用語に含まれる。

[0016] 本明細書において、「透明」とは、波長400～700nmの可視光の平均透過率が、80%以上であることを意味し、90%以上であることが好ましい。従って、例えば、「透明樹脂層」とは、波長400～700nmの可視光の平均透過率が80%以上である樹脂層を指す。

また、可視光の平均透過率は、分光光度計を用いて測定される値であり、例えば、日立製作所株式会社製の分光光度計U-3310を用いて測定できる。

[0017] 本明細書において、「活性光線」又は「放射線」とは、例えば、g線、h線、i線等の水銀灯の輝線スペクトル、エキシマレーザーに代表される遠紫外線、極紫外線（EUV光）、X線、及び電子線（EB）等を意味する。また、本発明において光とは、活性光線又は放射線を意味する。

[0018] 本明細書において、「露光」とは、特に断らない限り、水銀灯、エキシマ

レーザーに代表される遠紫外線、極紫外線、X線、及びEUV光等による露光のみならず、電子線、及びイオンビーム等の粒子線による描画も露光に含める。また、本明細書においては、「活性光線又は放射線の照射」と「露光」とを同義として使用している場合がある。

[0019] 本明細書において、特に断わりのない限り、ポリマーの各構造単位の含有比率はモル比である。

また、本明細書において、特に断りが無い限り、屈折率は、波長550nmでエリプソメーターによって測定される値である。

[0020] 本明細書において、特に断りが無い限り、分子量分布がある場合の分子量は重量平均分子量である。

本明細書において、樹脂の重量平均分子量は、ゲルパーミエーションクロマトグラフィ（GPC）によるポリスチレン換算で求めた重量平均分子量である。

[0021] 本明細書において、「（メタ）アクリル酸」は、アクリル酸及びメタクリル酸の両方を包含する概念であり、「（メタ）アクリロイル基」は、アクリロイル基及びメタクリロイル基の両方を包含する概念である。

[0022] 本明細書において、化合物又は転写フィルムを構成する層等が「アルカリ可溶性」であるとは、以下の方法によって求められる溶解速度が0.01μm/秒以上であることをいう。

対象物（例えば、樹脂）の濃度が25質量%であるプロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート溶液をガラス基板上に塗布し、次に、100℃のオーブンで3分間加熱することによって上記対象物の塗膜（厚み2.0μm）を形成する。上記塗膜を炭酸ナトリウム1質量%水溶液（液温30℃）に浸漬させることにより、上記塗膜の溶解速度（μm/秒）を求める。

なお、対象物がプロピレングリコールモノメチルエーテルアセテートに溶解しない場合は、プロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート以外の沸点200℃未満の有機溶剤（例えば、テトラヒドロフラン、トルエン、又はエタノール）に対象物を溶解させる。

[0023] 本明細書において「水溶性」とは、液温が22℃であるpH7.0の水100gへの溶解度が0.1g以上であることを意味する。したがって、例えば、水溶性樹脂とは、上述の溶解度条件を満たす樹脂を意図する。

[0024] 組成物の「固形分」とは、組成物を用いて形成される組成物層（例えば、感光性層）を形成する成分を意味し、組成物が溶剤（例えば、有機溶剤及び水等）を含む場合、溶剤を除いた全ての成分を意味する。また、組成物層を形成する成分であれば、液体状の成分も固形分とみなす。

[0025] 本明細書において、特に断りのない限り、層の厚み（膜厚）は、0.5μm以上の厚みについては走査型電子顕微鏡（SEM）を用いて測定される平均厚みであり、0.5μm未満の厚みについては透過型電子顕微鏡（TEM）を用いて測定される平均厚みである。上記平均厚みは、ウルトラミクロトームを用いて測定対象の切片を形成し、任意の5点の厚みを測定して、それらを算術平均した平均厚みである。

[0026] [感光性組成物]

本発明の感光性組成物は、後述する要件A1及び要件B1をいずれも満たす。

要件A1：後述する手順Xにより得られる露光後感光性層のガラス転移温度が、65℃以上である。

要件B1：後述する手順Xにより得られる露光後感光性層の40℃90%RHでの含水率が、2.0質量%未満である。

上記構成の感光性組成物により得られるパターンは、湿熱環境下における腐食防止性に優れる。これは、詳細には明らかではないが、本発明者らは、以下のように推測している。本発明の感光性組成物から得られる露光後感光性層によって構成されるパターンは、露光後感光性層のガラス転移温度が所定温度以上であることから分子運動が小さく、且つ、含水率が所定値以下であるため、吸湿性が著しく低いと推測される。この結果として、本発明の感光性組成物により得られるパターンは、湿熱環境下における腐食防止性に優れると考えている。

なお、以下においては、本発明の感光性組成物により形成されるパターンの湿熱環境下における腐食防止性がより優れることを「本発明の効果がより優れる」ということもある。

以下、本発明の感光性組成物の特徴について詳述する。

[0027] [要件 A 1]

本発明の感光性組成物は、以下に説明する要件 A 1 を満たす。また、本発明の感光性組成物は、更に、以下に説明する要件 A 2 を満たすのも好ましい。

要件 A 1 :

後述する手順 X により得られる露光後感光性層のガラス転移温度が、65℃以上である。

要件 A 2 :

後述する手順 X により得られる露光後感光性層のガラス転移温度が、165℃以下である。

[0028] なかでも、本発明の効果がより優れる点で、上記要件 A 1 における上記ガラス転移温度は、85℃以上であるのが好ましく、100℃以上であるのがより好ましい。また、本発明の効果がより優れる点で、上記要件 A 2 における上記ガラス転移温度は、120℃以下であるのが好ましい。以下において、まず手順 X について説明し、次いで、ガラス転移温度の測定方法について説明する。

[0029] <<手順 X>>

手順 X : ガラス基板と、感光性組成物から形成される感光性層と、樹脂フィルムとをこの順に有する積層体を得る。次いで、積層体のガラス基板側とは反対側から積層体中の感光性層に対して、超高圧水銀ランプを用いて波長 365 nm での積算露光量が $80 \text{ mJ} / \text{cm}^2$ となるように露光する。露光後、積層体を 25℃ 50% RH の環境下に 30 分間放置した後、樹脂フィルムを剥がす。次いで、樹脂フィルムを剥離した面側から感光性層に対して、高圧水銀ランプを用いて波長 365 nm での積算露光量が $1000 \text{ mJ} / \text{cm}^2$

となるように感光性層を再度露光し、露光後感光性層を得る。

[0030] 手順Xでは、高圧水銀ランプを用いて波長365nmでの積算露光量が1000mJ/cm²となるような露光処理を実施している。上述の照射条件を実施した場合、一般的に、感光性層の各反応（例えば、硬化反応、及び、後述するカルボン酸の脱炭酸反応等）は、実質的に完了しているといえる。なお、後述するように、上記積層体は、感光性層と樹脂フィルムとの間に他の層を介在する場合を包含するが、例えば、転写フィルムに積層されているような層であれば、高圧水銀ランプを用いて波長365nmでの積算露光量が1000mJ/cm²となるような露光処理を実施した場合には、感光性層の硬化反応、及び、後述するカルボン酸の脱炭酸反応を阻害しにくい。換言すると、上記積層体は、感光性層と樹脂フィルムとの間に他の層を介在していたとしても、例えば、転写フィルムに積層されているような層であれば、高圧水銀ランプを用いて波長365nmでの積算露光量が1000mJ/cm²となるような露光処理を実施した場合には、感光性層の各反応は実質的に完了する。

[0031] 手順Xにおいて、超高圧水銀ランプでの露光時の照度は、5～100mW/cm²が好ましく、10～50mW/cm²がより好ましい。

また、高圧水銀ランプでの露光時の照度は、10～200mW/cm²が好ましく、15～100mW/cm²がより好ましい。

[0032] 手順Xにおいて、積層体における感光性層の膜厚としては、0.1～20μmであるのが好ましく、1～9μmであるのがより好ましい。

また、上記感光性組成物は、塗布組成物であってもよいし、層形態であってもよい。

上記感光性組成物が層形態である場合としては、例えば、感光性組成物の塗膜を乾燥することによって感光性層となっている場合を意図する。層形態である感光性組成物としては、具体的には、転写フィルムに含まれている感光性層等が該当する。

なお、転写フィルムに含まれている感光性層に対して手順Xを実施する場

合には、上述の積層体において、ガラスと感光性層の間、感光性層と仮支持体（樹脂フィルム）との間にその他の層が含まれていてもよい。

[0033] 以下、感光性組成物が塗布組成物である形態である場合、及び、感光性組成物が層形態である場合とに分けて、手順Xについて具体的に説明する。

[0034] <感光性組成物が塗布組成物である形態の場合の手順X>

以下において、感光性組成物が塗布組成物である形態の場合の手順Xの一例について説明する。

ガラス基板（例えば、コーニング社製「イーグルXG」）の上に、感光性組成物をスピコートした後、ホットプレートを使用して乾燥（例えば、80℃2分間）させて膜（感光性層：膜厚は例えば2μm）を得る。

次いで、得られた膜（感光性層）の上面から樹脂フィルム（例えば、ポリエチレンテレフタレートフィルム（PETフィルム。例えば、東レ社製「16KS40」等））を圧着することにより、ガラス基板、感光性層、及び、樹脂フィルムがこの順に積層した積層体を作製する。樹脂フィルムと感光性層との圧着条件としては、例えば、ラミネート温度：25℃、圧力：0.6Pa、線圧：3N/cm、搬送速度：4m/minとする。

次いで、積層体中の感光性層に対して、超高圧水銀ランプ（例えば、超高圧水銀ランプを有するプロキシミティー型露光機（日立ハイテク電子エンジニアリング（株）））を用いて積層体のガラス基板側とは反対側から（樹脂フィルム越しに）波長365nmでの積算露光量が80mJ/cm²となるように露光する。なお、上記露光量80mJ/cm²は、樹脂フィルムを透過して感光性層に到達する波長365nmの光の積算露光量である。樹脂フィルムがPETフィルム以外の樹脂フィルム（例えば、ポリプロピレンフィルム（PPフィルム）やポリエチレンフィルム（PEフィルム）の場合、350nm以下の波長をカットするフィルター越しに露光するのが好ましい。換言すると、350nm以下の波長をカットするフィルター越しに露光し、且つ、365nmの照度計で計測した積算露光量が80mJ/cm²となる露光であるのが好ましい。

[0035] 露光後、積層体を25℃50%RHの環境下に30分間放置し、その後、樹脂フィルムを剥がす。

次いで、樹脂フィルムの剥離により露出した面側から感光性層に対して、高圧水銀ランプ（例えば、高圧水銀ランプを有する紫外線照射コンベア装置（アイグラフィックス（株）））を用いて波長365nmでの積算露光量が1000mJ/cm²となるように露光する。

なお、波長365nmでの積算露光量が1000mJ/cm²での露光とは、365nmの照度計で計測した積算露光量が1000mJ/cm²となる露光である。

[0036] そして、ガラス基板上の露光後感光性層を削り取り、100mgの粉末状の試験サンプル（以下、試料X）を準備する。なお、削り取った露光後感光性層が粉末状でない場合、粉碎して使用する。

[0037] <感光性組成物が層形態である場合の手順X>

以下において、感光性組成物が層形態である場合の手順Xの一例について説明する。

感光性組成物が層形態である場合とは、感光性組成物が感光性層を構成している場合を意図する。以下では、仮支持体（樹脂フィルム）と、感光性組成物により構成された感光性層とを少なくとも備えた転写フィルムを例に挙げ、転写フィルム中の感光性層から所定の露光後感光性層（試料X）を得る方法について述べる。

[0038] まず、ガラス基板（例えば、コーニング社製「イーグルXG」）の上に、転写フィルムを圧着（ラミネート）する。転写フィルムをラミネートする際、転写フィルム中の感光性層の仮支持体（樹脂フィルム）側とは反対側の表面を基材に接触させて、転写フィルムとガラス基板とを貼り合わせる。また、転写フィルムがカバーフィルムを有している場合、転写フィルムからカバーフィルムを剥離してからラミネートを実施する。ラミネートの条件としては、例えば、ラミネート温度：100℃、線圧：3N/cm、搬送速度：1m/minとする。このようにして、積層体を得る。

また、転写フィルムが、カバーフィルム、感光性層、及び、仮支持体のほかにも、更に、その他の層を有している場合、その転写フィルムの通常の使用方法に基づき、上記その他の層も含めた転写フィルムをガラス上にラミネートする。この場合、上記積層体は、例えば、仮支持体と感光性層との間、及び／又は、感光性層の仮支持体とは反対側等に、上記その他の層を有していてもよい。

[0039] 次いで、超高压水銀ランプ（例えば、超高压水銀ランプを有するプロキシミティー型露光機（日立ハイテク電子エンジニアリング（株）））を用いて積層体のガラス基板側とは反対側から積層体中の感光性層に対して、波長365nmでの積算露光量が80mJ/cm²となるように露光する。なお、上記露光量80mJ/cm²は、樹脂フィルムを透過して感光性層に到達する波長365nmの光の積算露光量である。樹脂フィルムがPETフィルム以外の樹脂フィルム（例えば、ポリプロピレンフィルム（PPフィルム）やポリエチレンフィルム（PEフィルム）の場合、350nm以下の波長をカットするフィルター越しに露光するのが好ましい。換言すると、350nm以下の波長をカットするフィルター越しに露光し、且つ、365nmの照度計で計測した積算露光量が80mJ/cm²となる露光であるのが好ましい。

[0040] 露光後、積層体を25℃50%RHの環境下に30分間放置し、その後、仮支持体（樹脂フィルム）を剥がす。

次いで、仮支持体（樹脂フィルム）の剥離により露出した面側から感光性層に対して、高圧水銀ランプ（例えば、高圧水銀ランプを有する紫外線照射コンベア装置（アイグラフィックス（株）））を用いて波長365nmでの積算露光量が1000mJ/cm²となるように露光する。

なお、波長365nmでの積算露光量が1000mJ/cm²での露光とは、365nmの照度計で計測した積算露光量が1000mJ/cm²となる露光である。

[0041] 転写フィルムをガラス基板上にラミネートして得られる積層体において、仮支持体と感光性層との間に上記その他の層（例えば、熱可塑性樹脂層及び

中間層等)が存在する場合、上述の波長365nmでの積算露光量が1000mJ/cm²となる露光後に上記その他の層を除去するのが好ましい。除去方法としては特に制限されず、例えば、アルカリ現像処理、溶剤洗浄、及びテープ剥離等の処理により、積層体から上記その他の層を除去できる。上述の除去処理によって、感光性層が最表層に露出する。

ただし、上記処理においては、積層体に対して加熱処理はしないことが好ましい。

また、上記処理は、可能な限り感光性層を変質させないように実施する。

[0042] そして、ガラス基板上の露光後感光性層を削り取り、100mgの粉末状の試験サンプル(以下、試料X)を準備する。なお、削り取った露光後感光性層が粉末状でない場合、粉砕して使用する。

[0043] <<手順Xにより形成される露光後感光性層のガラス転移温度の測定>>

手順Xにより作製した試料Xを5~6mg使用し、下記条件にて温度変調示差走査熱量測定を実施する。温度変調示差走査熱量測定を使用した測定条件としては、下記条件であるのが好ましい。

装置：ティー・エイ・インスツルメント社製DSC2500(試料の封入にTzeroアルミパンを使用)

測定条件：窒素雰囲気下、温度範囲-70~200℃(5℃/分)、温度変調条件±1℃/分(N=2))

次いで、リバーシングヒートフロー(Rev. Heat Flow)においてベースラインがシフトする温度(中点)をガラス転移温度(n2の平均値)とする。

[0044] [要件B1]

本発明の感光性組成物は、以下に説明する要件B1を満たす。また、本発明の感光性組成物は、更に、以下に説明する要件B2を満たすのも好ましい。

要件B1:

後述する手順Xにより形成される露光後感光性層の40℃90%RHでの

含水率が、2.0質量%未満である。

要件B2：

後述する手順Xにより形成される露光后感光性層の40℃90%RHでの含水率が、0質量%より大きい。

[0045] なかでも、本発明の効果がより優れる点で、上記要件B2における40℃90%RHでの上記含水率は、0.5質量%以上であるのが好ましい。

[0046] 以下において、手順X、及び、含水率の測定方法について説明する。含水率の測定方法は、後述する(1)～(9)の工程を有する。

[0047] <<手順X>>

手順Xとしては、要件Aの説明における<<手順X>>と同じである。

[0048] <<手順Xにより形成される露光后感光性層の40℃90%RHでの含水率の測定>>

(1) 手順Xにより作製した試料Xを23℃50%RHの実験室内で11～12mg秤量する。ここで秤量した試料Xの質量をa[mg]とする。

[0049] (2) 次いで、秤量した試料Xを、150℃に加熱した加熱追出装置の炉内に投入し、カールフィッシャー水分計を用いて水分量測定を15分間実施する。

カールフィッシャー水分計としては、例えば、平沼産業社製「AQ-2100」を使用できる。また、加熱追出装置としては、例えば、平沼産業社製「EV-2000」を使用できる。

[0050] (3) 次いで、測定された水分量から、23℃50%RHにおける含水率x[質量%]を次式で求める。

$$(水分量/a) \times 100 = x \text{ [質量\%]}$$

[0051] (4) 手順Xにより作製した試料Xを23℃50%RHの実験室内で11～12mg秤量する。ここで秤量した試料Xの質量をb[mg]とする。

[0052] (5) 次いで、秤量した試料Xを、40℃90%RHの恒温恒湿槽に24時間保管する。

[0053] (6) 恒温高湿槽から出した直後の試料Xを、すぐに150℃に加熱した加

熱追出装置の炉内に投入し、カールフィッシャー水分計を用いて水分量測定を15分間実施する。

カールフィッシャー水分計としては、例えば、平沼産業社製「AQ-2100」を使用できる。また、加熱追出装置としては、例えば、平沼産業社製「EV-2000」を使用できる。

[0054] (7) 次いで、測定された水分量から、40℃90%RHにおける（見かけの）含水率 y [質量%] を次式で求める。

$$(\text{水分量} / b) \times 100 = y \text{ [質量\%]}$$

[0055] (8) 上述の(3)及び(7)で求められる x 、 y の値を用いて、40℃90%RHにおける含水率を次式で求める。

$$\{\text{水分量} / (\text{乾燥質量} + \text{水分量})\} \times 100 \text{ [質量\%]} = [(b \times y / 100) / \{b \times (100 - x) / 100 + b \times y / 100\}] \times 100 \text{ [質量\%]} = \{y / (100 - x + y)\} \times 100 \text{ [質量\%]}$$

[0056] (9) 上述した(1)～(8)の一連の工程による含水率測定を5回行い、その算術平均を40℃90%RHにおける含水率（質量%）とする。

[0057] [感光性組成物]

以下において、上述の要件A1及び要件B1をいずれも満たす感光性組成物の具体的な態様を示す。

感光性組成物は、酸基を有する化合物Aを含み、活性光線又は放射線の照射によって感光性組成物中の酸基の含有量が減少する感光性組成物であるのが好ましい。

このような構成の感光性組成物を用いて形成される感光性層は、露光により酸基の含有量が減少する。すなわち、露光の前後で感光性層において極性が変化しており、これにより現像液（アルカリ現像液及び有機溶剤系現像液）に対する溶解性が変化する。そのため、このような感光性層に対してパターン露光をすれば、露光部と非露光部において現像液に対する溶解コントラストが生じ得るため、パターンを形成できる。

[0058] 酸基の含有量が減少する機構を有する感光性組成物の一例としては、カル

ボキシ基を有する化合物Aを含み、且つ、露光により上記カルボキシ基の脱炭酸反応を起こして、感光性組成物中のカルボキシ基の含有量が減少する機構を有する感光性組成物が挙げられる。

このような構成の感光性組成物を用いて形成される感光性層は、現像液（アルカリ現像液及び有機溶剤系現像液）に対して優れたパターン形成性を示す。また、露光によって感光性層の酸基の量が減少しているため、酸基の存在に起因する透湿性が低減されており、この結果として、湿熱環境下における腐食防止性により優れる。したがって、上記感光性層から形成されるパターンは、例えば、導電パターン等の保護膜（永久膜）として好適に使用され得る。

[0059] また、後述する通り、感光性組成物は、重合性化合物を含んでいることも好ましい。

このような構成の感光性組成物を用いて形成される感光性層は、例えば、上記酸基（例えばカルボキシ基等）が脱離（例えば脱炭酸反応）すると、化合物Aにおける酸基が脱離時した部分にラジカルが生じ得る。このようなラジカルによって重合性化合物のラジカル重合が開始され、露光部の化合物Aが架橋し得る。

[0060] 更に、後述する通り、感光性組成物は、重合性化合物と光重合開始剤とを含むことも好ましい。

このような構成の感光性組成物を用いて形成される感光性層は、上述したような、酸基（カルボキシ基等）の脱離と、重合開始反応とを異なるタイミングで生じさせることができる。例えば、上記のような構成の感光性組成物を用いて形成される感光性層に、まず、酸基の脱離がほとんど生じないような波長又は露光量で第1の露光をし、光重合開始剤に基づく重合化を進行させて硬化させてもよい。その後、硬化させられた感光性層に第2の露光をし、酸基の脱離を生じさせてもよい。なお、第1の露光をパターン状の露光とし、第2の露光の前に未露光部分又は露光部分を除去する現像工程を実施してから、更に第2の露光を実施して、パターンを得てもよい。

[0061] <<要件 (V01)、要件 (W01)>>

感光性組成物としては、以下に示す要件 (V01) 及び要件 (W01) のいずれかを満たす感光性組成物であるのが好ましい。なお、感光性組成物は、要件 (V01) 及び要件 (W01) のいずれも満たす感光性組成物であってもよい。

要件 (V01)

感光性組成物が、酸基を有する化合物 A と、露光により上記化合物 A が含む上記酸基の量を減少させる構造 (以下「特定構造 S0」ともいう。) を有する化合物 β と、を含む。

要件 (W01)

感光性組成物が、酸基を有する化合物 A を含み、且つ、上記化合物 A は、更に、露光により上記酸基の量を減少させる構造 (特定構造 S0) を含む。

[0062] 上述の特定構造 S0 とは、露光されると、化合物 A 中に含まれる酸基の量を減少させる作用を示す構造である。特定構造 S0 としては、露光によって基底状態から励起状態へ遷移し、且つ、励起状態において化合物 A 中の酸基を減少させる作用を示す構造であるのが好ましい。特定構造 S0 としては、例えば、露光されて光励起状態となって、化合物 A 中に含まれる酸基から電子を受容できる構造 (後述する特定構造 S1) 等が挙げられる。

[0063] 上記要件 (V01) としては、以下に示す要件 (V1) であるのが好ましく、上記要件 (W01) としては、以下に示す要件 (W1) であるのが好ましい。つまり、上記要件 (V01) において、上記化合物 β は、光励起状態において、化合物 A が含む酸基から電子を受容できる構造を有する化合物 B であるのが好ましい。また、上記要件 (W01) において、上記構造は、光励起状態において、化合物 A が含む酸基から電子を受容できる構造であるのが好ましい。

要件 (V1) : 感光性組成物が、酸基を有する化合物 A と、光励起状態において、上記化合物 A が含む上記酸基から電子を受容できる構造 (特定構造 S1) を有する化合物 B と、を含む。

要件（W1）：感光性組成物が、酸基を有する化合物Aを含み、且つ、上記化合物Aは、更に、光励起状態において上記酸基から電子を受容できる構造（特定構造S1）を含む。

なお、感光性組成物は、要件（V1）及び要件（W1）のいずれも満たす感光性組成物であってもよい。

[0064] 感光性組成物としては、なかでも、要件（V1-C）及び要件（W1-C）のいずれかを満たす感光性組成物であるのがより好ましい。なお、要件（V1-C）は要件（V1）における酸基がカルボキシ基である態様に該当し、要件（W1-C）は要件（W1）における酸基がカルボキシ基である態様に該当する。

要件（V1-C）

感光性組成物が、カルボキシ基を有する化合物Aと、光励起状態において、化合物A中のカルボキシ基から電子を受容できる構造（以下「特定構造S1」ともいう。）を有する化合物Bと、を含む。

要件（W1-C）

感光性組成物が、カルボキシ基を有する化合物Aを含み、且つ、上記化合物Aは、更に、光励起状態において化合物A中のカルボキシ基から電子を受容できる構造（特定構造S1）を含む。

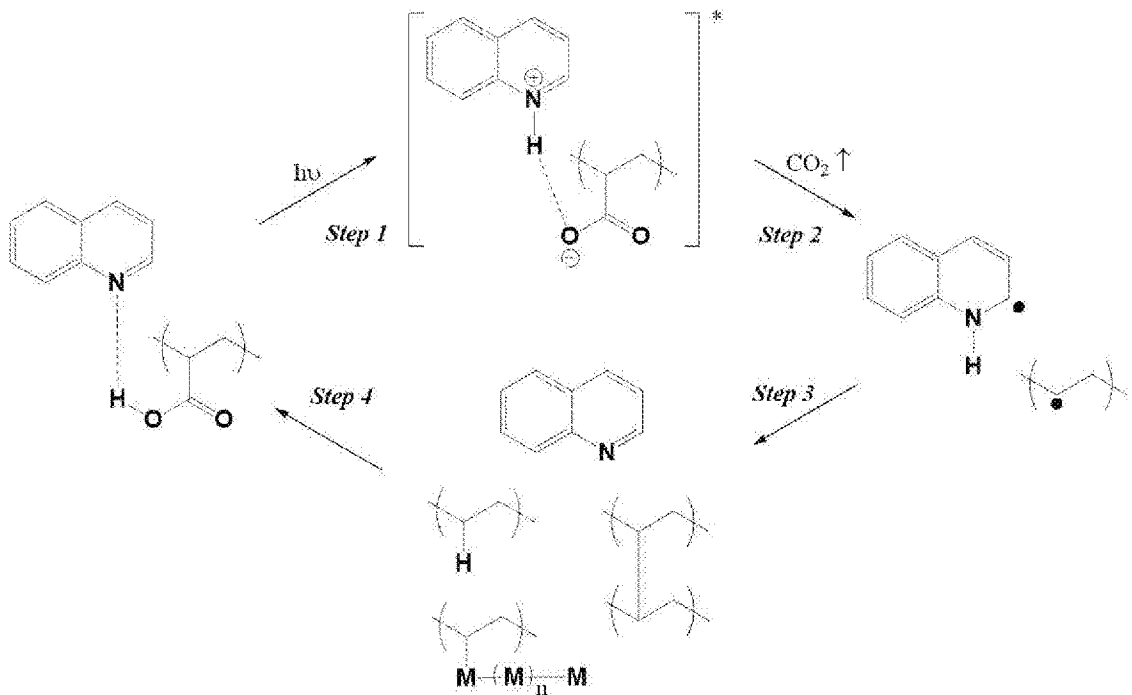
なお、感光性組成物は、要件（V1-C）及び要件（W1-C）のいずれも満たす感光性組成物であってもよい。

[0065] 以下、感光性組成物が、化合物Aとしてポリアクリル酸、化合物β（化合物B）としてキノリンを含む形態を一例に挙げて、露光により化合物Aに由来する酸基（カルボキシ基）の含有量が減少する推定機構について詳述する。

以下に図示するように、ポリアクリル酸のカルボキシ基とキノリンの窒素原子とは、共存下において水素結合を形成する。キノリンは、露光されると電子の受容性が増大し、ポリアクリル酸が有するカルボキシ基から電子を受け渡される（step1：光励起）。ポリアクリル酸が有するカルボキシ基

は、キノリンに電子を受け渡すと不安定化し、二酸化炭素になって脱離する（step 2：脱炭酸反応）。上述の脱炭酸反応を経るとポリアクリル酸の残基にはラジカルが発生し、ラジカル反応が進行する。ラジカル反応は、ポリアクリル酸の残基同士、ポリアクリル酸の残基と任意に含まれる重合性化合物（モノマー（M））、雰囲気中の水素原子との間で生じ得る（step 3：極性変換・架橋・重合反応）。そして、ラジカル反応の終了後、化合物βが再生されて、再度化合物Aの脱炭酸プロセスに寄与し得る（step 4：化合物β（触媒）再生）。

[0066] [化1]



[0067] なお、露光により化合物Aに由来する酸基の含有量が減少する機構としては、上述のような脱炭酸による手法に限られず、化合物Aに由来する酸基の含有量を減少可能な公知の手法を適宜選択できる。

[0068] 上記感光性組成物は、特に、アルカリ現像液に対して、より優れたパターン形成能を有する点で、露光により化合物Aに由来する酸基（好ましくはカルボキシ基）の含有量が5モル%以上の減少率で減少するのが好ましく、10モル%以上の減少率で減少するのがより好ましく、20モル%以上の減少率で減少するのが更により好ましく、31モル%以上の減少率で減少するの

が更に好ましく、40モル%以上の減少率で減少するのが特に好ましく、51モル%以上の減少率で減少するのが特により好ましく、71モル%の減少率で以上減少するのが最も好ましい。なお、上限値としては特に制限されないが、例えば、100モル%以下である。

感光性組成物の露光により化合物Aに由来する酸基（好ましくはカルボキシ基）の含有量の減少量は、後述する転写フィルム中の感光性層における化合物Aに由来するカルボキシ基の含有量の減少率と同様の方法により定量できる。

[0069] <<感光性組成物の実施形態の例>>

また、以下において、感光性組成物の実施形態の一例を示す。

・実施形態X-1-a1の感光性組成物

要件(V01)又は要件(W01)の少なくともいずれかを満たし、且つ、重合性化合物及び光重合開始剤を実質的に含まない感光性組成物である。

・実施形態X-1-a2の感光性組成物

要件(V01)又は要件(W01)の少なくともいずれかを満たし、且つ、光重合開始剤を実質的に含まない感光性組成物である。

・実施形態X-1-a3の感光性層

要件(V01)又は要件(W01)の少なくともいずれかを満たし、且つ、重合性化合物及び光重合開始剤を含む感光性組成物である。

[0070] なお、実施形態X-1-a1の感光性組成物において、「感光性組成物が重合性化合物を実質的に含まない」とは、重合性化合物の含有量が、感光性組成物の全固形分に対して、3質量%未満であればよく、0~1質量%であることが好ましく、0~0.1質量%であることがより好ましい。

また、実施形態X-1-a1及び実施形態X-1-a2の感光性組成物において、「感光性組成物が光重合開始剤を実質的に含まない」とは、光重合開始剤の含有量が、感光性組成物の全固形分に対して、0.1質量%未満であればよく、0~0.05質量%であることが好ましく、0~0.01質量%であることがより好ましい。

[0071] 実施形態X-1-a 1及び実施形態X-1-a 2の感光性組成物は、後述する実施形態1のパターン形成方法に適用されるのが好ましい。また、実施形態X-1-a 3の感光性組成物は、後述する実施形態2のパターン形成方法に適用されるのが好ましい。

また、感光性組成物の実施形態としては、なかでも、実施形態X-1-a 1-C～実施形態X-1-a 3-Cの感光性組成物であるのがより好ましい。なお、実施形態X-1-a 1-C～実施形態X-1-a 3-Cは、実施形態X-1-a 1～実施形態X-1-a 3において、要件(V01)及び要件(W01)がそれぞれ要件(V1-C)及び要件(W1-C)である態様に該当する。

[0072] <<各種成分>>

<酸基を有する化合物A>

感光性組成物は、酸基を有する化合物A（化合物A）を含む。

化合物Aが含む酸基としては、pKaが12以下のプロトン解離性基であるのが好ましい。酸基としては、具体的には、カルボキシ基、スルホンアミド基、ホスホン酸基、スルホ基、フェノール性水酸基、及びスルホニルイミド基等が挙げられ、カルボキシ基が好ましい。

化合物Aとしては、低分子化合物であっても、高分子化合物（以下「ポリマー」ともいう。）であってもよいが、ポリマー（酸基を有するポリマー）を含むことが好ましく、重合性基を有するポリマーを含むことがより好ましい。

上記重合性基としては、例えば、エチレン性不飽和基（例えば、（メタ）アクリロイル基、ビニル基、及びスチリル基等）、及び環状エーテル基（例えば、エポキシ基、オキセタニル基等）等が挙げられ、エチレン性不飽和基が好ましく、（メタ）アクリロイル基がより好ましい。

化合物Aが低分子化合物である場合、化合物Aの分子量としては、5,000未満が好ましく、2,000以下がより好ましく、1,000以下が更に好ましく、500以下が特に好ましく、400以下が最も好ましい。

化合物Aがポリマーである場合、化合物Aの重量平均分子量の下限值としては、感光性層の形成性に優れる（言い換えると、感光性層を形成するための製膜能に優れる）点で、5,000以上が好ましく、10,000以上がより好ましく、15,000以上が更に好ましい。上限値としては特に制限されないが、任意の基材と貼り合わせる際（転写の際）の密着性（ラミネート密着性）がより優れる点で、50,000以下であるのが好ましい。

[0073] また、化合物Aがポリマーである場合、現像性の点から、ポリマーである化合物Aの酸価は、60~300mg KOH/gが好ましく、60~275mg KOH/gがより好ましく、75~250mg KOH/gが更に好ましい。

本明細書において、樹脂の酸価は、JIS K0070（1992）に規定される滴定方法で測定される値である。

[0074] 化合物Aは、露光により化合物Aが含む酸基の量を減少させる構造（特定構造S0）を含んでいるのも好ましい。なお、以下において、特定構造S0を含まない化合物Aを「化合物Aa」とも称し、特定構造S0を含む化合物Aを「化合物Ab」とも称する。なお、化合物Abは、ポリマーであるのが好ましい。

化合物Aが特定構造S0を含まないとは、化合物Aが特定構造S0を実質的に含んでいなければよく、例えば、化合物Aaが有する特定構造S0の含有量は、化合物Aaの全質量に対して、1質量%未満であればよく、0~0.5質量%であることが好ましく、0~0.05質量%であることがより好ましい。

化合物Abにおける特定構造S0の含有量は、化合物Abの全質量に対して、1質量%以上が好ましく、1~50質量%であることがより好ましく、5~40質量%であることが更により好ましい。

化合物Aが化合物Abを含む場合、化合物Abの含有量は、化合物Aの全質量に対して5~100質量%が好ましい。

ここで、特定構造S0とは、上述のとおり、露光されると、化合物A中に

含まれる酸基の量を減少させる作用を示す構造である。特定構造S0としては、露光によって基底状態から励起状態へ遷移し、且つ、励起状態において化合物A中の酸基を減少させる作用を示す構造であるのが好ましい。

化合物Aが有する特定構造S0としては、光励起状態において化合物Aが含む酸基から電子を受容できる構造（特定構造S1）が挙げられる。

このような特定構造S1としては、複素芳香環が挙げられる。

[0075] 上記複素芳香環は、単環でも多環でもよく、多環であることが好ましい。多環の複素芳香環は、複数（例えば2～5つ）の芳香環構造が縮環してなっており、且つ、上記複数の芳香環構造のうちの少なくとも1つが環員原子としてヘテロ原子を有している。

複素芳香環は、環員原子としてヘテロ原子（窒素原子、酸素原子、硫黄原子等）を1以上有しており、1～4つ有することが好ましい。また、複素芳香環は、環員原子として窒素原子を1以上（例えば1～4つ）有することが好ましい。

上記複素芳香環の環員原子数は、5～15が好ましい。

[0076] 上記複素芳香環としては、例えば、ピリジン環、ピラジン環、ピリミジン環、及びトリアジン環のような単環の複素芳香環；キノリン環、イソキノリン環、キノキサリン環、及びキナゾリン環のような2環が縮環した複素芳香環；アクリジン環、フェナントリジン環、フェナントロリン環、及びフェナジン環のような3環が縮環した複素芳香環が挙げられる。

[0077] 上記複素芳香環は1以上（例えば1～5個）の置換基を有していてもよく、上記置換基としては、アルキル基、アリール基、ハロゲン原子、アシル基、アルコキシカルボニル基、アリールカルボニル基、カルバモイル基、ヒドロキシ基、シアノ基、及びニトロ基が挙げられる。また、上記芳香環が2以上の置換基を有する場合、複数の置換基が互いに結合して非芳香環を形成していてもよい。

また、上記複素芳香環がカルボニル基と直接結合していることも好ましい。

。

上記複素芳香環がイミド基と結合して、複素芳香族イミド基を形成していることも好ましい。なお、複素芳香族イミド基におけるイミド基は、複素芳香環と共にイミド環を形成していてもよいし、形成していなくてもよい。

[0078] なお、化合物A中で、複数の芳香環（例えば、2～5つの芳香環）が、単結合、カルボニル基、及び多重結合（例えば、置換基を有してもよいビニレン基、 $-C\equiv C-$ 、 $-N=N-$ 等）からなる群から選択される構造で結合した一連の芳香環構造を形成しており、且つ、上記一連の芳香環構造を構成する複数の芳香環のうちの1以上が上記複素芳香環である場合、上記一連の芳香環構造全体で1つの特定構造S1とみなす。

[0079] また、化合物Aが有する酸基の一部又は全部は、感光性組成物中でアニオン化していてもアニオン化していなくてもよく、アニオン化した酸基も、アニオン化していない酸基も共に含めて、酸基と称する。つまり、化合物Aは感光性組成物中で、アニオン化していてもアニオン化していなくてもよい。

[0080] 化合物Aとしては、感光性組成物のパターン形成性能がより優れる点及び製膜性により優れる点で、なかでも、カルボキシ基を有する化合物であるのが好ましい。

カルボキシ基を有する化合物としては、カルボキシ基を含むモノマー（以下「カルボキシ基含有モノマー」ともいう。）又はカルボキシ基を含むポリマー（以下「カルボキシ基含有ポリマー」ともいう。）であるのが好ましく、感光性組成物のパターン形成性能がより優れる点及び製膜性により優れる点で、カルボキシ基含有ポリマーであるのがより好ましい。

[0081] なお、カルボキシ基含有モノマー及びカルボキシ基含有ポリマーが有するカルボキシ基（ $-COOH$ ）の一部又は全部は、感光性組成物中でアニオン化していてもアニオン化していなくてもよく、アニオン化したカルボキシ基（ $-COO^-$ ）も、アニオン化していないカルボキシ基も共に含めて、カルボキシ基と称する。

つまり、カルボキシ基含有モノマーは感光性組成物中で、アニオン化していてもアニオン化していなくてもよく、アニオン化したカルボキシ基含有モノ

ノマーも、アニオン化していないカルボキシ基含有モノマーも共に含めてカルボキシ基含有モノマーと称する。

つまり、カルボキシ基含有ポリマーは感光性組成物中で、アニオン化していてもアニオン化していなくてもよく、アニオン化したカルボキシ基含有ポリマーも、アニオン化していないカルボキシ基含有ポリマーも共に含めてカルボキシ基含有ポリマーと称する。

[0082] 上述のとおり、カルボキシ基を含む化合物Aは、特定構造S0（好ましくは特定構造S1）を含んでいてもよい。言い換えると、カルボキシ基含有モノマー及びカルボキシ基含有ポリマーは、特定構造S0（好ましくは特定構造S1）を含んでいてもよい。カルボキシ基を含む化合物Aが特定構造S0（好ましくは特定構造S1）を含む場合、なかでも、特定構造S0（好ましくは特定構造S1）を含むカルボキシ基含有ポリマーであるのが好ましく、特定構造S1を含むカルボキシ基含有ポリマーであるのがより好ましい。

[0083] 感光性組成物において、化合物Aの含有量の下限值としては、感光性組成物の全固形分に対して、1質量%以上が好ましく、25質量%以上がより好ましく、30質量%以上が更に好ましく、45質量%以上が更により好ましく、50質量%以上が特に好ましい。化合物Aの含有量の上限值としては、感光性組成物の全固形分に対して、100質量%以下が好ましく、99質量%以下がより好ましく、97質量%以下が更に好ましく、93質量%以下が特に好ましく、85質量%以下がより特に好ましく、75質量%以下が最も好ましい。なお、感光性組成物が要件W01を満たす場合、化合物Aの含有量の上限值としては、感光性組成物の全固形分に対して、99質量%以下が好ましい。

化合物Aは、一種単独で使用してもよく、二種以上使用してもよい。

[0084] (カルボキシ基含有モノマー)

カルボキシ基含有モノマーとしては、カルボキシ基を含み、且つ、エチレン性不飽和基を1つ以上（例えば1～15個）含む重合性化合物が挙げられる。

エチレン性不飽和基としては、例えば、(メタ)アクリロイル基、ビニル基、及びスチリル基が挙げられ、(メタ)アクリロイル基が好ましい。

カルボキシ基含有モノマーとしては、製膜性がより優れる点で、カルボキシ基を含む2官能以上のモノマーが好ましい。なお、2官能以上のモノマーとは、一分子中にエチレン性不飽和基を2つ以上(例えば2~15個)有する重合性化合物を意味する。

カルボキシ基含有モノマーは、酸基として、カルボキシ基以外の酸基を更に有してもよい。カルボキシ基以外の酸基としては、例えば、フェノール性水酸基、リン酸基、及びスルホン酸基が挙げられる。

[0085] カルボキシ基を含む2官能以上のモノマーは特に制限されず、公知の化合物の中から適宜選択できる。

カルボキシ基を含む2官能以上のモノマーとしては、例えば、アロニックス(登録商標)T O - 2 3 4 9 (東亜合成(株)製)、アロニックスM - 5 2 0 (東亜合成(株)製)、及びアロニックスM - 5 1 0 (東亜合成(株)製)等が挙げられる。

[0086] また、カルボキシ基を含む2官能以上のモノマーとしては、例えば、カルボキシ基を有する3~4官能の重合性化合物(ペンタエリスリトールトリ及びテトラアクリレート[P E T A]骨格にカルボキシ基を導入したもの(酸価=80~120mg KOH/g))、及びカルボキシ基を含む5~6官能の重合性化合物(ジペンタエリスリトールペンタ及びヘキサアクリレート[D P H A]骨格にカルボキシ基を導入したもの(酸価=25~70mg KOH/g))等も挙げられる。なお、上述のカルボキシ基を含む3官能以上のモノマーを使用する場合、製膜性がより優れる点で、カルボキシ基を含む2官能以上のモノマーを併用するのも好ましい。

[0087] カルボキシ基を含む2官能以上のモノマーとしては、特開2004-239942号公報の段落0025~0030に記載の酸基を有する重合性化合物も挙げられる。この公報の内容は本明細書に組み込まれる。

[0088] (カルボキシ基含有ポリマー)

通常、カルボキシ基含有ポリマーは、アルカリ可溶性樹脂である。なお、アルカリ可溶性の定義及び測定方法については、既述のとおりである。

[0089] カルボキシ基含有ポリマーは、酸基として、カルボキシ基以外の酸基を更に有してもよい。カルボキシ基以外の酸基としては、例えば、フェノール性水酸基、リン酸基、及びスルホン酸基が挙げられる。

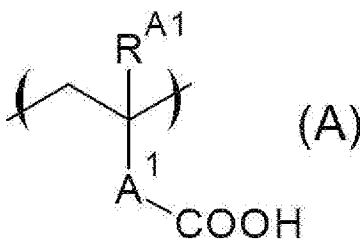
[0090] 現像性の点から、カルボキシ基含有ポリマーの酸価は、60～300 mg KOH/g が好ましく、60～275 mg KOH/g がより好ましく、75～250 mg KOH/g が更に好ましい。

[0091] ≪カルボキシ基を有する繰り返し単位≫

カルボキシ基含有ポリマーは、カルボキシ基を有する繰り返し単位を有することが好ましい。

カルボキシ基を有する繰り返し単位としては、例えば、下記一般式 (A) で表される繰り返し単位が挙げられる。

[0092] [化2]



[0093] 一般式 (A) 中、 R^{A1} は、水素原子、ハロゲン原子、又はアルキル基を表す。

上記アルキル基は、直鎖状でも分岐鎖状でもよい。上記アルキル基の炭素数は 1～5 が好ましく、1 がより好ましい。

一般式 (A) 中、 A^1 は、単結合又は 2 価の連結基を表す。

上記 2 価の連結基としては、例えば、 $-CO-$ 、 $-O-$ 、 $-S-$ 、 $-SO-$ 、 $-SO_2-$ 、 $-NR^N-$ (R^N は、水素原子又は炭素数 1～5 のアルキル基)、炭化水素基 (例えば、アルキレン基、シクロアルキレン基、アルケニレン基、フェニレン基のようなアリーレン基等)、及びこれらの複数が連結した連結基が挙げられる。

[0094] カルボキシ基を有する繰り返し単位の由来となるモノマーとしては、例えば、(メタ)アクリル酸、クロトン酸、イタコン酸、マレイン酸、及びフマル酸が挙げられる。なかでも、パターンニング性により優れる点で、(メタ)アクリル酸が好ましい。すなわち、カルボキシ基を有する繰り返し単位は、(メタ)アクリル酸に由来する繰り返し単位であるのが好ましい。

[0095] カルボキシ基含有ポリマー中、カルボキシ基を有する繰り返し単位の含有量は、カルボキシ基含有ポリマーの全繰り返し単位に対して、5～100モル%が好ましく、10～65モル%がより好ましく、15～45モル%が更に好ましい。

また、カルボキシ基含有ポリマー中、カルボキシ基を有する繰り返し単位の含有量は、カルボキシ基含有ポリマーの全繰り返し単位に対して、1～100質量%が好ましく、5～70質量%がより好ましく、12～50質量%が更に好ましい。

カルボキシ基を有する繰り返し単位は、一種単独で使用してもよく、二種以上使用してもよい。

[0096] ≪重合性基を有する繰り返し単位≫

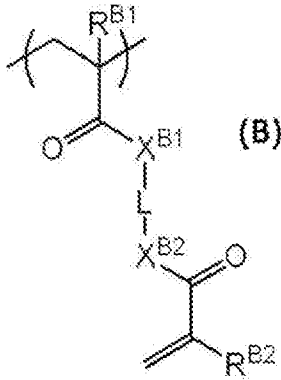
カルボキシ基含有ポリマーは、上述の繰り返し単位以外に、重合性基を有する繰り返し単位を有することも好ましい。

重合性基としては、例えば、エチレン性不飽和基（例えば、(メタ)アクリロイル基、ビニル基、及びスチリル基等）、及び環状エーテル基（例えば、エポキシ基、オキセタニル基等）等が挙げられ、エチレン性不飽和基が好ましく、(メタ)アクリロイル基がより好ましい。

重合性基を有する繰り返し単位としては、例えば、下記一般式(B)で表される繰り返し単位が挙げられる。

[0097]

[化3]



[0098] 一般式 (B) 中、 X^{B1} 及び X^{B2} は、それぞれ独立に、 $-O-$ 又は $-NR^N-$ を表す。

R^N は水素原子又はアルキル基を表す。上記アルキル基は、直鎖状でも分岐鎖状でもよく、炭素数は 1～5 が好ましい。

L は、アルキレン基又はアリーレン基を表す。上記アルキレン基は、直鎖状でも分岐鎖状でもよく、炭素数は 1～5 が好ましい。上記アリーレン基は、単環でも多環でもよく、炭素数は 6～15 が好ましい。上記アルキレン基及びアリーレン基は、置換基を有していてもよく、上記置換基としては、例えば、水酸基が好ましい。

R^{B1} 及び R^{B2} は、それぞれ独立に、水素原子、又はアルキル基を表す。上記アルキル基は、直鎖状でも分岐鎖状でもよい。上記アルキル基の炭素数は 1～5 が好ましく、1 がより好ましい。

[0099] カルボキシ基含有ポリマー中、重合性基を有する繰返し単位の含有量は、カルボキシ基含有ポリマーの全繰返し単位に対して、3～60 モル% が好ましく、5～40 モル% がより好ましく、10～30 モル% が更に好ましい。

カルボキシ基含有ポリマー中、重合性基を有する繰返し単位の含有量は、カルボキシ基含有ポリマーの全繰返し単位に対して、1～70 質量% が好ましく、5～50 質量% がより好ましく、12～45 質量% が更に好ましい。

重合性基を有する繰返し単位は、一種単独で使用してもよく、二種以上

使用してもよい。

[0100] 《特定構造S0を有する繰り返し単位》

カルボキシ基含有ポリマーは、上述の繰り返し単位以外に、特定構造S0（好ましくは特定構造S1）を有する繰り返し単位を有することも好ましい。

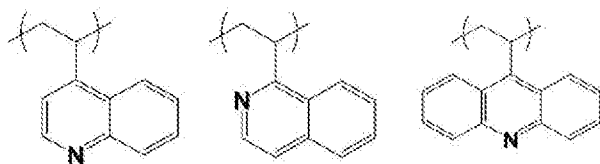
特定構造S0及び特定構造S1については、既述のとおりである。

特定構造S0（好ましくは特定構造S1）を有する繰り返し単位において、特定構造S0（好ましくは特定構造S1）は、主鎖に存在していてもよく、側鎖に存在していてもよく、側鎖に存在していることが好ましい。特定構造S0（好ましくは特定構造S1）が側鎖に存在している場合、特定構造S0（好ましくは特定構造S1）はポリマー主鎖と単結合又は連結基を介して結合している。

特定構造S0（好ましくは特定構造S1）を有する繰り返し単位は、例えば、複素芳香環を有する単量体（具体的にはビニルピリジン及びビニル（イソ）キノリン等のビニル複素芳香環、並びに、複素芳香環を有する（メタ）アクリレート単量体等）に基づく繰り返し単位である。

以下、特定構造S0（好ましくは特定構造S1）を有する繰り返し単位の実例を例示するが、これに制限されない。

[0101] [化4]



[0102] カルボキシ基含有ポリマーが、特定構造S0（好ましくは特定構造S1）を有する繰り返し単位を有する場合、その含有量は、カルボキシ基含有ポリマーの全繰り返し単位に対して、3～75モル%が好ましく、5～60モル%がより好ましく、10～50モル%が更に好ましい。

カルボキシ基含有ポリマーが、特定構造S0（好ましくは特定構造S1）を有する繰り返し単位を有する場合、その含有量は、カルボキシ基含有ポリ

マーの全繰返し単位に対して、1～75質量%が好ましく、3～60質量%がより好ましく、5～30質量%が更に好ましい。

特定構造S0（好ましくは特定構造S1）を有する繰返し単位は、一種単独で使用してもよく、二種以上使用してもよい。

[0103] ≪芳香環を有する繰返し単位≫

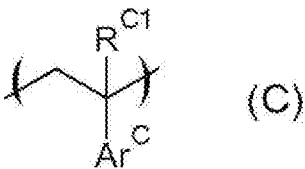
カルボキシ基含有ポリマーは、上述の繰返し単位以外に、芳香環（好ましくは芳香族炭化水素環）を有する繰返し単位を有することも好ましい。例えば、芳香環を有する（メタ）アクリレートに基づく繰返し単位、スチレン及び重合可能なスチレン誘導体に基づく繰返し単位が挙げられる。

芳香環を有する（メタ）アクリレートとしては、ベンジル（メタ）アクリレート、フェネチル（メタ）アクリレート、及びフェノキシエチル（メタ）アクリレート等が挙げられる。

スチレン及び重合可能なスチレン誘導体としては、メチルスチレン、ビニルトルエン、tert-ブトキシスチレン、アセトキシスチレン、4-ビニル安息香酸、スチレンジイマー、及びスチレントリマー等が挙げられる。

芳香環を有する繰返し単位としては、例えば、下記一般式（C）で表される繰返し単位も好ましい。

[0104] [化5]

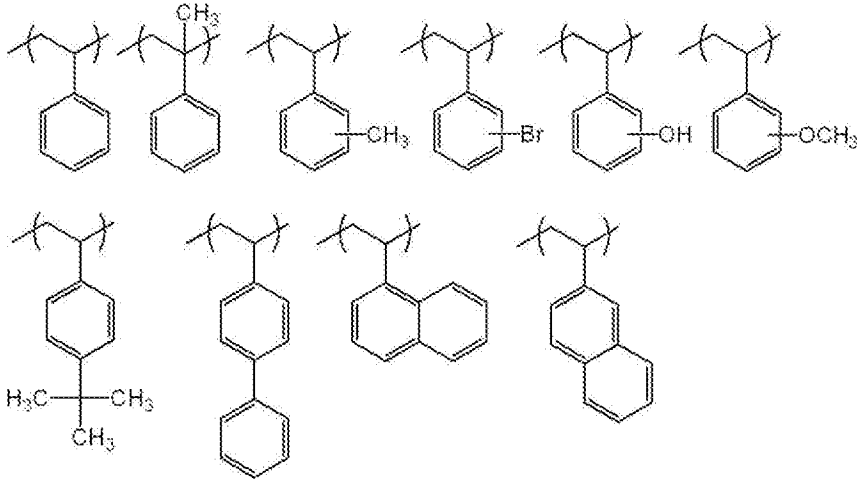


[0105] 一般式（C）中、R^{C1}は、水素原子、ハロゲン原子、又はアルキル基を表す。上記アルキル基は、直鎖状でも分岐鎖状でもよい。上記アルキル基の炭素数は1～5が好ましく、1がより好ましい。

Ar^Cは、フェニル基又はナフチル基を表す。上記フェニル基及びナフチル基は、1種以上の置換基を有してもよく、上記置換基としては、例えば、アルキル基、アルコキシ基、アリール基、ハロゲン原子、及びヒドロキシ基が挙げられる。

芳香環を有する繰り返し単位を以下に例示する。

[0106] [化6]



[0107] 芳香環を有する繰り返し単位としては、なかでも、以下の構造が好ましい。
。

[0108] [化7]



[0109] カルボキシ基含有ポリマー中、芳香環を有する繰り返し単位の含有量は、カルボキシ基含有ポリマーの全繰り返し単位に対して、5～80モル%が好ましく、15～75モル%がより好ましく、30～70モル%が更に好ましい。

カルボキシ基含有ポリマー中、芳香環を有する繰り返し単位の含有量は、カルボキシ基含有ポリマーの全繰り返し単位に対して、5～90質量%が好ましく、10～80質量%がより好ましく、30～70質量%が更に好ましい。

芳香環を有する繰り返し単位は、一種単独で使用してもよく、二種以上使用してもよい。

[0110] ≪脂環式構造を有する繰り返し単位≫

カルボキシ基含有ポリマーは、上述の繰り返し単位以外に、脂環構造を有

する繰り返し単位を有することも好ましい。脂環構造としては単環でも多環でも良い。

脂環式構造としては、例えば、ジシクロペンタニル環構造、ジシクロペンテニル環構造、イソボルニル環構造、アダマンタン環構造、及びシクロヘキシル環構造が挙げられる。

脂環式構造を有する繰り返し単位の由来となるモノマーとしては、例えば、ジシクロペンタニル（メタ）アクリレート、ジシクロペンテニル（メタ）アクリレート、イソボルニル（メタ）アクリレート、アダマンチル（メタ）アクリレート、及びシクロヘキシル（メタ）アクリレートが挙げられる。

[0111] カルボキシ基含有ポリマー中、脂環式構造を有する繰り返し単位の含有量は、カルボキシ基含有ポリマーの全繰り返し単位に対して、3～70モル%が好ましく、5～60モル%がより好ましく、10～55モル%が更に好ましい。

カルボキシ基含有ポリマー中、脂環式構造を有する繰り返し単位の含有量は、カルボキシ基含有ポリマーの全繰り返し単位に対して、3～90質量%が好ましく、5～70質量%がより好ましく、25～60質量%が更に好ましい。

脂環式構造を有する繰り返し単位は、一種単独で使用してもよく、二種以上使用してもよい。

[0112] ≪その他の繰り返し単位≫

カルボキシ基含有ポリマーは、上述の繰り返し単位以外に、その他の繰り返し単位を有していてもよい。

上記その他の繰り返し単位の由来となるモノマーとしては、（メタ）アクリル酸アルキルエステルが挙げられ、アルキル基としては、鎖状構造を有するアルキル基が挙げられる。鎖状構造としては、直鎖構造でも分岐構造でも良い。アルキル基にはヒドロキシ基などの置換基が合ってもよい。アルキル基の炭素数としては1～50が挙げられ、1～10がより好ましい。具体例としては、メチル（メタ）アクリレートが挙げられる。

カルボキシ基含有ポリマー中、その他の繰り返し単位の含有量は、カルボキシ基含有ポリマーの全繰り返し単位に対して、1～70モル%が好ましく、2～50モル%がより好ましく、3～20モル%が更に好ましい。

カルボキシ基含有ポリマー中、その他の繰り返し単位の含有量は、カルボキシ基含有ポリマーの全繰り返し単位に対して、1～70質量%が好ましく、2～50質量%がより好ましく、5～35質量%が更に好ましい。

その他の繰り返し単位は、一種単独で使用してもよく、二種以上使用してもよい。

カルボキシ基含有ポリマーの重量平均分子量は、5000～200000が好ましく、10000～100000がより好ましく、11000～49000が最も好ましい。

[0113] 化合物A中におけるポリマー（好ましくはカルボキシ基含有ポリマー）の含有量としては、化合物Aの全含有量に対して、75～100質量%が好ましく、85～100質量%がより好ましく、90～100質量%が更に好ましく、95～100質量%が特に好ましい。

[0114] 化合物A中におけるモノマー（好ましくはカルボキシ基含有モノマー）の含有量としては、化合物Aの全含有量に対して、0～25質量%が好ましく、0～10質量%がより好ましく、0～5質量%が更に好ましい。

[0115] 化合物Aの含有量は、感光性組成物の全固形分に対して、25～100質量%が好ましい。ただし、感光性組成物が要件（V01）及び／又は要件（V1）を満たす場合（つまり感光性組成物が化合物β及び／又は化合物Bを含む場合）は、化合物Aの含有量は、感光性組成物の全固形分に対して、25～99質量%が好ましい。

なかでも、実施形態X-1-a1の感光性組成物においては、化合物Aの含有量は、感光性組成物の全固形分に対して、40～98質量%が好ましく、50～96質量%がより好ましく、60～93質量%がより好ましい。

実施形態X-1-a2の感光性組成物においては、化合物Aの含有量は、感光性組成物の全固形分に対して、30～85質量%が好ましく、45～7

5質量%がより好ましい。

実施形態X-1-a3の感光性組成物においては、化合物Aの含有量は、感光性組成物の全固形分に対して、30～85質量%が好ましく、45～75質量%がより好ましい。

[0116] <化合物β>

感光性組成物は、化合物βを含むのが好ましい。

化合物βは、露光により化合物Aが含む酸基の量を減少させる構造（特定構造S0）を有する化合物である。なお、特定構造S0については既述のとおりである。

化合物βが有する特定構造S0とは、化合物βの全体を構成する全体構造であってもよく、化合物βの一部を構成する部分構造であってもよい。

化合物βは、高分子化合物でも低分子化合物でもよく、低分子化合物であることが好ましい。

低分子化合物である化合物βの分子量は、5,000未満が好ましく、1,000未満がより好ましく、65～300が更に好ましく、75～250が特に好ましい。

[0117] 特定構造S0としては、なかでも、光励起状態で化合物Aが含む酸基から電子を受容できる構造（特定構造S1）であるのが好ましい。つまり、化合物βとしては、光励起状態で化合物Aが含む酸基から電子を受容できる構造（特定構造S1）を有する化合物Bであるのが好ましい。

[0118] 以下において、化合物β（好ましくは化合物B）について説明する。

パターン形成能がより優れる点、及び／又は、形成されるパターンの透湿性がより低くなる点で、化合物β（好ましくは化合物B）は芳香族化合物が好ましい。

ここで、芳香族化合物とは、芳香環を1以上有する化合物である。

芳香環は、化合物β（好ましくは化合物B）中に1個のみ存在していてもよく、複数存在していてもよい。複数存在する場合、例えば、上記芳香環が樹脂の側鎖等に存在していてもよい。

化合物 β （好ましくは化合物B）において、芳香環は、上記光励起状態で化合物Aが含む酸基から電子を受容できる構造（特定構造S1）として使用可能である。上記芳香環は、化合物 β （好ましくは化合物B）の全体を構成する全体構造であってもよく、化合物 β （好ましくは化合物B）の一部を構成する部分構造であってもよい。

上記芳香環は、単環でも多環でもよく、多環であることが好ましい。多環の芳香環は、例えば、複数（例えば2～5つ）の芳香環構造が縮環してなる芳香環であり、上記複数の芳香環構造のうちの少なくとも1つが環員原子としてヘテロ原子を有していることが好ましい。

上記芳香環は、複素芳香環であってもよく、環員原子としてヘテロ原子（窒素原子、酸素原子、硫黄原子等）を1以上（例えば1～4つ）有することが好ましく、環員原子として窒素原子を1以上（例えば1～4つ）有することがより好ましい。

上記芳香環の環員原子数は、5～15が好ましい。

[0119] 上記芳香環としては、例えば、ピリジン環、ピラジン環、ピリミジン環、及びトリアジン環のような単環の芳香環；キノリン環、イソキノリン環、キノキサリン環、及びキナゾリン環のような2環が縮環した芳香環；アクリジン環、フェナントリジン環、フェナントロリン環、及びフェナジン環のような3環が縮環した芳香環が挙げられる。

[0120] 上記芳香環は1以上（例えば1～5個）の置換基を有していてもよく、上記置換基としては、アルキル基、アリール基、ハロゲン原子、アシル基、アルコキシカルボニル基、アリールカルボニル基、カルバモイル基、ヒドロキシ基、シアノ基、アミノ基、及びニトロ基が挙げられる。また、上記芳香環が2以上の置換基を有する場合、複数の置換基が互いに結合して非芳香環を形成していてもよい。

また、上記芳香環がカルボニル基と直接結合して、化合物 β （好ましくは化合物B）中で、芳香族カルボニル基を形成していることも好ましい。複数の芳香環が、カルボニル基を介して結合していることも好ましい。

上記芳香環がイミド基と結合して、化合物 β （好ましくは化合物B）中で、芳香族イミド基を形成していることも好ましい。なお、芳香族イミド基におけるイミド基は、芳香環と共にイミド環を形成していてもよいし、形成していなくてもよい。

なお、複数の芳香環（例えば、2～5つの芳香環）が、単結合、カルボニル基、及び多重結合（例えば、置換基を有してもよいビニレン基、 $-C\equiv C-$ 、 $-N=N-$ 等）からなる群から選択される構造で結合した一連の芳香環構造を形成している場合、上記一連の芳香環構造全体で1つの特定構造S1とみなす。

また、上記一連の芳香環構造を構成する複数の芳香環のうちの1以上が上記複素芳香環であることが好ましい。

[0121] パターン形成能がより優れる点、及び／又は、形成されるパターンの透湿性がより低くなる点で、化合物 β （好ましくは化合物B）は、下記要件（1）～（4）の1以上（例えば1～4個）を満たす化合物であることが好ましい。なかでも、少なくとも要件（2）を満たすことが好ましく、複素芳香環が有するヘテロ原子としては少なくとも窒素原子を有することが好ましい。

- （1）多環の芳香環を有する。
- （2）複素芳香環を有する。
- （3）芳香族カルボニル基を有する。
- （4）芳香族イミド基を有する。

[0122] 化合物 β （好ましくは化合物B）の具体例としては、ピリジン及びピリジン誘導体、ピラジン及びピラジン誘導体、ピリミジン及びピリミジン誘導体、並びに、トリアジン及びトリアジン誘導体のような単環の芳香族化合物；キノリン及びキノリン誘導体、イソキノリン及びイソキノリン誘導体、キノキサリン及びキノキサリン誘導体、並びに、キナゾリン及びキナゾリン誘導体のような2環が縮合して芳香環を形成している化合物；アクリジン及びアクリジン誘導体、フェナントリジン及びフェナントリジン誘導体、フェナントロリン及びフェナントロリン誘導体、並びに、フェナジン及びフェナジン

誘導体のような3環以上が縮合して芳香環を形成している化合物が挙げられる。

なかでも、化合物 β （好ましくは化合物B）は、ピリジン及びピリジン誘導体、キノリン及びキノリン誘導体、並びに、イソキノリン及びイソキノリン誘導体からなる群から選択される1種以上であることが好ましく、キノリン及びキノリン誘導体、並びに、イソキノリン及びイソキノリン誘導体からなる群から選択される1種以上であることがより好ましく、イソキノリン及びイソキノリン誘導体からなる群から選択される1種以上であることが更に好ましい。

これらの化合物及びその誘導体は更に置換基を有していてもよく、上記置換基としては、アルキル基、アリール基、ハロゲン原子、アシル基、アルコキシカルボニル基、アリールカルボニル基、カルバモイル基、ヒドロキシ基、シアノ基、アミノ基、又はニトロ基が好ましく、アルキル基、アリール基、ハロゲン原子、アシル基、アルコキシカルボニル基、アリールカルボニル基、カルバモイル基、ヒドロキシ基、シアノ基、又はニトロ基がより好ましく、アルキル基、アリール基、アシル基、アルコキシカルボニル基、アリールカルボニル基、カルバモイル基、ヒドロキシ基、シアノ基、又はニトロ基が更に好ましく、アルキル基（例えば、炭素数1～10の直鎖状又は分岐鎖状のアルキル基）が特に好ましい。

[0123] また、パターン形成能がより優れる点、及び／又は、形成されるパターンの透湿性がより低くなる点で、化合物 β （好ましくは化合物B）は、置換基を有する芳香族化合物（化合物 β （好ましくは化合物B）が含む芳香環の構成原子に置換基を有する化合物）であるのが好ましく、上述の要件（1）～（4）の1以上（例えば1～4個）を満たし、且つ、更に置換基を有する化合物であるのがより好ましい。

置換基の位置としては、例えば、化合物 β （好ましくは化合物B）がキノリン及びキノリン誘導体である場合、パターン形成能がより優れる点、及び／又は、形成されるパターンの透湿性がより低くなる点で、キノリン環上の

少なくとも2位及び4位の位置に置換基を有しているのが好ましい。また、例えば、化合物 β （好ましくは化合物B）がイソキノリン及びイソキノリン誘導体である場合、パターン形成能がより優れる点、及び／又は、形成されるパターンの透湿性がより低くなる点で、イソキノリン環上の少なくとも1位の位置に置換基を有しているのが好ましい。なお、置換基としては、アルキル基（例えば、炭素数1～10の直鎖状又は分岐鎖状のアルキル基）が好ましい。

[0124] 化合物 β （好ましくは化合物B）がポリマーである場合、特定構造S0（好ましくは特定構造S1）がポリマー主鎖と単結合又は連結基を介して結合しているポリマーでもよい。

ポリマーである化合物 β （好ましくは化合物B）は、例えば、複素芳香環を有する単量体（具体的にはビニル複素芳香環、及び／又は、特定構造S0（好ましくは特定構造S1であり、より好ましくは複素芳香環）を有する（メタ）アクリレート単量体）を重合することにより得られる。必要に応じて他の単量体と共重合してもよい。

[0125] パターン形成能がより優れる点、及び／又は、形成されるパターンの透湿性がより低くなる点で、化合物 β （好ましくは化合物B）の波長365nmの光に対するモル吸光係数（モル吸光係数 ϵ ）は、例えば 1×10^3 （ $\text{cm} \cdot \text{mol} / \text{L}$ ）⁻¹以下であり、 1×10^3 （ $\text{cm} \cdot \text{mol} / \text{L}$ ）⁻¹以下であることが好ましく、 5×10^2 （ $\text{cm} \cdot \text{mol} / \text{L}$ ）⁻¹未満であることがより好ましく、 1×10^2 （ $\text{cm} \cdot \text{mol} / \text{L}$ ）⁻¹以下が更に好ましい。上記モル吸光係数 ϵ の下限に特に制限はなく、例えば、0（ $\text{cm} \cdot \text{mol} / \text{L}$ ）⁻¹超である。

化合物 β （好ましくは化合物B）のモル吸光係数 ϵ が上記範囲内であることは、仮支持体（好ましくはPETフィルム）越しに感光性組成物から形成される感光層を露光する場合に、特に利点がある。

すなわち、酸基を有する化合物Aの酸基がカルボキシ基である場合、モル吸光係数 ϵ が適度に低いため、仮支持体越しに露光しても脱炭酸による泡の

発生を制御でき、パターン形状の劣化を防ぐことができる。

また、感光性組成物を保護膜（永久膜）の作製用途に用いる場合、化合物 β （好ましくは化合物B）のモル吸光係数 ε を上記範囲内とすることで、膜の着色を抑制できる。

このようなモル吸光係数 ε を有する化合物としては、上述の単環の芳香族化合物、又は2環が縮合して芳香環を形成している芳香族化合物が好ましく、ピリジン若しくはピリジン誘導体、キノリン若しくはキノリン誘導体、又はイソキノリン若しくはイソキノリン誘導体がより好ましく、イソキノリン若しくはイソキノリン誘導体が更に好ましい。

[0126] また、パターン形成能がより優れる点、及び／又は、形成されるパターンの透湿性がより低くなる点で、化合物 β （好ましくは化合物B）の313nmにおけるモル吸光係数（モル吸光係数 ε' ）に対する化合物 β （好ましくは化合物B）の365nmにおけるモル吸光係数（モル吸光係数 ε ）の比（すなわち、モル吸光係数 ε ／モル吸光係数 ε' で表される比）は、3以下であるのが好ましく、2以下であるのがより好ましく、1未満であるのが更に好ましい。下限値としては特に制限されず、例えば0.01以上である。

[0127] なお、化合物 β （好ましくは化合物B）の波長365nmの光に対するモル吸光係数（モル吸光係数 ε ）及び波長313nmの光に対するモル吸光係数（モル吸光係数 ε' ）は、化合物 β （好ましくは化合物B）をアセトニトリル中に溶解して測定するモル吸光係数である。化合物 β （好ましくは化合物B）がアセトニトリルに溶解しない場合、化合物 β （好ましくは化合物B）を溶解させる溶媒は適宜変更してよい。

[0128] 化合物 β （好ましくは化合物B）の具体例としては、5,6,7,8-テトラヒドロキノリン、4-アセチルピリジン、4-ベンゾイルピリジン、1-フェニルイソキノリン、1-n-ブチルイソキノリン、1-n-ブチル-4-メチルイソキノリン、1-メチルイソキノリン、2,4,5,7-テトラメチルキノリン、2-メチル-4-メトキシキノリン、2,4-ジメチルキノリン、フェナントリジン、9-メチルアクリジン、9-フェニルアクリ

ジン、ピリジン、イソキノリン、キノリン、アクリジン、4-アミノピリジン、及び2-クロロピリジン等が挙げられる。

[0129] 化合物 β （好ましくは化合物B）の基底状態での pK_a の下限値としては、0.50以上が好ましく、パターン形成能がより優れる点、及び／又は、形成されるパターンの透湿性がより低くなる点で、2.00以上がより好ましい。また、化合物 β （好ましくは化合物B）の基底状態での pK_a の上限値としては、10.00以下が好ましく、9.00以下がより好ましく、8.00以下が更に好ましく、7.00以下が特に好ましい。なお、化合物 β （好ましくは化合物B）の基底状態での pK_a とは、化合物 β （好ましくは化合物B）の励起していない状態での pK_a を意図し、酸滴定により求めることができる。なお、化合物 β （好ましくは化合物B）が含窒素芳香族化合物である場合、化合物 β （好ましくは化合物B）の基底状態での pK_a とは、化合物 β （好ましくは化合物B）の共役酸の基底状態での pK_a を意図する。

[0130] また、塗布により感光性層を形成する場合において、塗布プロセスでの揮発しにくく、感光性層中における残存率がより優れる点（ひいては、パターン形成能がより優れる点、及び／又は、形成されるパターンの透湿性がより低くなる点）で、化合物 β （好ましくは化合物B）の分子量は120以上であるのが更に好ましく、130以上であるのがより好ましく、150以上であるのが更に好ましい。なお、化合物 β （好ましくは化合物B）の分子量の上限値としては特に制限されないが、例えば、50,000以下である。

[0131] また、化合物 β （好ましくは化合物B）がカチオン状態を示す化合物（例えば、含窒素芳香族化合物）である場合、化合物 β （好ましくは化合物B）のカチオン状態におけるHOMO（最高被占軌道）のエネルギー準位としては、 -7.50 eV 以下が好ましく、パターン形成能がより優れる点、及び／又は、形成されるパターンの透湿性がより低くなる点で、 -7.80 eV 以下であるのがより好ましい。なお、下限値としては、特に制限されないが、 -13.60 eV 以上であるのがより好ましい。

本明細書中、化合物 β （好ましくは化合物B）のカチオン状態におけるHOMO（第1電子励起状態におけるHOMO）のエネルギー準位は、量子化学計算プログラムGaussian09(Gaussian 09, Revision A.02, M. J. Frisch, G. W. Trucks, H. B. Schlegel, G. E. Scuseria, M. A. Robb, J. R. Cheeseman, G. Scalmani, V. Barone, B. Mennucci, G. A. Petersson, H. Nakatsuji, M. Caricato, X. Li, H. P. Hratchian, A. F. Izmaylov, J. Bloino, G. Zheng, J. L. Sonnenberg, M. Hada, M. Ehara, K. Toyota, R. Fukuda, J. Hasegawa, M. Ishida, T. Nakajima, Y. Honda, O. Kitao, H. Nakai, T. Vreven, J. A. Montgomery, Jr., J. E. Peralta, F. Ogliaro, M. Bearpark, J. J. Heyd, E. Brothers, K. N. Kudin, V. N. Staroverov, R. Kobayashi, J. Normand, K. Raghavachari, A. Rendell, J. C. Burant, S. S. Iyengar, J. Tomasi, M. Cossi, N. Rega, J. M. Millam, M. Klene, J. E. Knox, J. B. Cross, V. Bakken, C. Adamo, J. Jaramillo, R. Gomperts, R. E. Stratmann, O. Yazyev, A. J. Austin, R. Cammi, C. Pomelli, J. W. Ochterski, R. L. Martin, K. Morokuma, V. G. Zakrzewski, G. A. Voth, P. Salvador, J. J. Dannenberg, S. Dapprich, A. D. Daniels, O. Farkas, J. B. Foresman, J. V. Ortiz, J. Cioslowski, and D. J. Fox, Gaussian, Inc., Wallingford CT, 2009.)により計算した。

計算手法として、汎関数にはB3LYPを、基底関数には6-31+G(d, p)を用いた時間依存密度汎関数法を利用した。また、溶媒効果を取り込むため、Gaussian09に設定されているクロロホルムのパラメータに基づくPCM法を併用した。本手法により第1電子励起状態の構造最適化計算を行ってエネルギーが最小となる構造を求め、その構造におけるHOMOのエネルギーを計算した。

[0132] 以下、化合物 β （好ましくは化合物B）の代表的な一例について、そのカチオン状態のHOMOエネルギー準位（eV）を示す。なお、併せて分子量も示す。

[0133]

[表1]

第1表

化合物 β (化合物B)	分子量	カチオン状態の HOMOエネルギー 準位(eV)
イソキノリン	129	-8.08
キノリン	129	-8.30
アクリジン	179	-7.70
2,4-ジメチルキノリン	157	-8.13
1-Meイソキノリン	143	-7.97
ピリジン	79	-9.63

[0134] 感光性組成物中、化合物 β （好ましくは化合物B）の含有量は、感光性組成物の全固形分に対して、0.1～50質量%が好ましい。

なかでも、実施形態X-1-a1の感光性組成物においては、化合物 β （好ましくは化合物B）の含有量は、感光性組成物の全固形分に対して、2.0～40質量%が好ましく、4～35質量%がより好ましく、8～30質量%が更に好ましい。

実施形態X-1-a2の感光性組成物においては、化合物 β （好ましくは化合物B）の含有量は、感光性組成物の全固形分に対して、0.5～20質量%が好ましく、1.0～10質量%がより好ましい。

実施形態X-1-a3の感光性組成物においては、化合物 β （好ましくは化合物B）の含有量は、感光性組成物の全固形分に対して、0.3～20質量%が好ましく、0.5～8質量%がより好ましい。

化合物 β （好ましくは化合物B）は、一種単独で使用してもよく、二種以上使用してもよい。

[0135] 化合物 β が化合物Bである場合、本発明の効果がより優れる点で、感光性組成物中、化合物Bが有する電子を受容できる構造（特定構造S1）の合計数は、化合物Aが有する酸基（好ましくはカルボキシ基）の合計数に対して、1モル%以上が好ましく、3モル%以上がより好ましく、5モル%以上が更に好ましく、10モル%以上が特に好ましく、20モル%以上が最も好ましい。

化合物Bが有する電子を受容できる構造（特定構造S1）の合計数の上限に特に制限はないが、得られる膜の膜質の点から、化合物Aが有する酸基（好ましくはカルボキシ基）の合計数に対して、200モル%以下が好ましく、100モル%以下がより好ましく、80モル%以下が更に好ましい。

[0136] <重合性化合物>

感光性組成物は、重合性化合物を含むことも好ましい。なお、この重合性化合物は、酸基を有する化合物Aとは異なる成分であり、酸基を含まないことが好ましい。

[0137] 重合性化合物は、化合物Aとは異なる成分であることが好ましく、例えば、分子量（分子量分布を有する場合は重量平均分子量）が5,000未満の化合物であることが好ましく、重合性モノマーであることも好ましい。

[0138] 重合性化合物は、一分子中にエチレン性不飽和基を1つ以上（例えば1～15個）有する重合性化合物である。

重合性化合物は、2官能以上の重合性化合物を含むことが好ましい。

ここで、2官能以上の重合性化合物とは、一分子中にエチレン性不飽和基を2つ以上（例えば2～15個）有する重合性化合物を意味する。

エチレン性不飽和基としては、例えば、（メタ）アクリロイル基、ビニル基、及びスチリル基が挙げられ、（メタ）アクリロイル基が好ましい。

重合性化合物としては、（メタ）アクリレートが好ましい。

[0139] 感光性組成物は、2官能の重合性化合物（好ましくは2官能の（メタ）アクリレート）、及び／又は、3官能以上の重合性化合物（好ましくは3官能以上の（メタ）アクリレート）、を含むのが好ましい。

[0140] 2官能の重合性化合物としては特に制限はなく、公知の化合物の中から適宜選択できる。

2官能の重合性化合物としては、例えば、トリシクロデカンジメタノールジ（メタ）アクリレート、トリシクロデカンジメナノールジ（メタ）アクリレート、1,9-ノナンジオールジ（メタ）アクリレート、及び1,6-ヘキサジオールジ（メタ）アクリレートが挙げられる。

2官能の重合性化合物としては、より具体的には、例えば、トリシクロデカンジメタノールジアクリレート（A-DCP 新中村化学工業（株）製）、トリシクロデカンジメナノールジメタクリレート（DCP 新中村化学工業（株）製）、1,9-ノナンジオールジアクリレート（A-NOD-N 新中村化学工業（株）製）、及び1,6-ヘキサジオールジアクリレート（A-HD-N 新中村化学工業（株）製）等が挙げられる。

[0141] 3官能以上の重合性化合物としては特に制限はなく、公知の化合物の中から適宜選択できる。

3官能以上の重合性化合物としては、例えば、ジペンタエリスリトール（トリ／テトラ／ペンタ／ヘキサ）（メタ）アクリレート、ペンタエリスリトール（トリ／テトラ）（メタ）アクリレート、トリメチロールプロパントリ（メタ）アクリレート、ジトリメチロールプロパンテトラ（メタ）アクリレート、イソシアヌル酸（メタ）アクリレート、及びグリセリントリ（メタ）アクリレート骨格の（メタ）アクリレート化合物、等が挙げられる。

[0142] ここで、「（トリ／テトラ／ペンタ／ヘキサ）（メタ）アクリレート」は、トリ（メタ）アクリレート、テトラ（メタ）アクリレート、ペンタ（メタ）アクリレート、及びヘキサ（メタ）アクリレートを包含する概念であり、「（トリ／テトラ）（メタ）アクリレート」は、トリ（メタ）アクリレート及びテトラ（メタ）アクリレートを包含する概念である。

[0143] 他にも重合性化合物としては、例えば、（メタ）アクリレート化合物のカプロラクトン変性化合物（日本化薬（株）製KAYARAD（登録商標）DPCA-20、新中村化学工業（株）製A-9300-1CL等）、（メタ）アクリレート化合物のアルキレンオキサイド変性化合物（日本化薬（株）製KAYARAD RP-1040、新中村化学工業（株）製ATM-35E、A-9300、ダイセル・オルネクス製EBECRYL（登録商標）135等）、及びエトキシル化グリセリントリアクリレート（新中村化学工業（株）製A-GLY-9E等）等も挙げられる。

[0144] 重合性化合物としては、ウレタン（メタ）アクリレート（好ましくは3官

能以上のウレタン（メタ）アクリレート）も挙げられる。官能基数の下限は、6官能以上がより好ましく8官能以上が更に好ましい。官能基数の上限は、例えば、20官能以下である。

3官能以上のウレタン（メタ）アクリレートとしては、例えば、8UX-015A（大成ファインケミカル（株）製）：UA-32P、U-15HA、及びUA-1100H（いずれも新中村化学工業（株）製）：共栄社化学（株）製のAH-600（商品名）：UA-306H、UA-306T、UA-306I、UA-510H、及びUX-5000（いずれも日本化薬（株）製）等が挙げられる。

[0145] 感光性組成物が含み得る重合性化合物の重量平均分子量（Mw）としては、200～3000が好ましく、250～2600がより好ましく、280～2200が更に好ましい。

感光性組成物が重合性化合物を含む場合、感光性組成物に含まれる全ての重合性化合物のうち、分子量が最小のものの分子量は、250以上が好ましく、280以上がより好ましい。

[0146] 感光性組成物が重合性化合物を含む場合、その含有量は、感光性組成物の全固形分に対して、3～70質量%が好ましく、10～70質量%がより好ましく、20～55質量%が特に好ましい。

感光性組成物が重合性化合物を含む場合、化合物Aに対する重合性化合物の質量割合（重合性化合物の質量／化合物Aの質量）は、0.2～2.0が好ましく、0.4～0.9がより好ましい。

重合性化合物は、一種単独で使用してもよく、二種以上使用してもよい。

[0147] また、感光性組成物が2官能の重合性化合物と3官能以上の重合性化合物とを含む場合、2官能の重合性化合物の含有量は、感光性組成物に含まれる全ての重合性化合物に対して、10～90質量%が好ましく、20～85質量%がより好ましく、30～80質量%が更に好ましい。

また、3官能以上の重合性化合物の含有量は、感光性組成物に含まれる全ての重合性化合物に対し、10～100質量%が好ましく、15～100質

量%がより好ましく、20～100質量%が更に好ましく。70～100質量%が特に好ましい。

[0148] また、感光性組成物が2官能以上の重合性化合物を含む場合、この感光性組成物は、更に単官能の重合性化合物を含有してもよい。

但し、感光性組成物が2官能以上の重合性化合物を含む場合、感光性組成物が含み得る重合性化合物において、2官能以上の重合性化合物が主成分であることが好ましい。

具体的には、感光性組成物が2官能以上の重合性化合物を含む場合において、2官能以上の重合性化合物の含有量は、感光性組成物に含まれる重合性化合物の総含有量に対し、60～100質量%が好ましく、80～100質量%がより好ましく、90～100質量%が更に好ましい。

[0149] <光重合開始剤>

感光性組成物は、光重合開始剤を含むことも好ましい。

光重合開始剤は、光ラジカル重合開始剤でもよく、光カチオン重合開始剤でもよく、光アニオン重合開始剤でもよく、光ラジカル重合開始剤であることが好ましい。

[0150] 光重合開始剤としては特に制限はなく、公知の光重合開始剤を使用できる。

光重合開始剤としては、オキシムエステル化合物（オキシムエステル構造を有する光重合開始剤）、又はアルキルフェノン化合物（アルキルフェノン構造を有する光重合開始剤）が好ましく、これらの化合物の少なくとも一方を含んでもよく、両方を含んでもよい。上記両方の化合物を含む場合、両方の化合物の合計含有量に対する、オキシムエステル化合物の含有量は、5～90質量%が好ましく、15～50質量%がより好ましい。アルキルフェノン化合物は、アミノアセトフェノン化合物（アミノアセトフェノン構造を有する光重合開始剤）であることも好ましい。

光重合開始剤は、更に他の光重合開始剤を併用してもよく、例えばヒドロキシアセトフェノン化合物、アシルホスフィンオキシド化合物、及びビスト

リフェニルイミダゾール化合物等が挙げられる。

[0151] また、光重合開始剤としては、例えば、特開2011-095716号公報の段落0031~0042、特開2015-014783号公報の段落0064~0081に記載された重合開始剤を用いてもよい。

[0152] 光重合開始剤の具体例としては、以下の光重合開始剤が例示できる。

オキシムエステル化合物としては、例えば、1, 2-オクタジオン, 1-[4-(フェニルチオ)フェニル, 2-(O-ベンゾイルオキシム)] (商品名: IRGACURE OXE-01、IRGACUREシリーズはBASF社製品)、エタノン, 1-[9-エチル-6-(2-メチルベンゾイル)-9H-カルバゾール-3-イル]-, 1-(O-アセチルオキシム) (商品名: IRGACURE OXE-02、BASF製)、[8-[5-(2, 4, 6-トリメチルフェニル)-11-(2-エチルヘキシル)-11H-ベンゾ[a]カルバゾイル][2-(2, 2, 3, 3-テトラフルオロプロポキシ)フェニル]メタノン-(O-アセチルオキシム) (商品名: IRGACURE OXE-03、BASF製)、1-[4-[4-(2-ベンゾフラニルカルボニル)フェニル]チオ]フェニル]-4-メチルペンタノン-1-(O-アセチルオキシム) (商品名: IRGACURE OXE-04、BASF製、及び商品名: Lunar 6、DKSHジャパン(株)製)、1-[4-(フェニルチオ)フェニル]-3-シクロペンチルプロパン-1, 2-ジオン-2-(O-ベンゾイルオキシム) (商品名: TR-PBG-305、常州強力電子新材料社製)、1, 2-プロパンジオン, 3-シクロヘキシル-1-[9-エチル-6-(2-フラニルカルボニル)-9H-カルバゾール-3-イル]-, 2-(O-アセチルオキシム) (商品名: TR-PBG-326、常州強力電子新材料社製)、3-シクロヘキシル-1-(6-(2-(ベンゾイルオキシイミノ)ヘキサノイル)-9-エチル-9H-カルバゾール-3-イル)-プロパン-1, 2-ジオン-2-(O-ベンゾイルオキシム) (商品名: TR-PBG-391、常州強力電子新材料社製)が挙げられる。

アミノアセトフェノン化合物としては、例えば、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(商品名:Omni rad 379、Omni radシリーズはIGM Resins B.V.社製品)、2-メチル-1-(4-メチルチオフェニル)-2-モルフォリノプロパン-1-オン(商品名:Omni rad 907)、APi-307(1-(ビフェニル-4-イル)-2-メチル-2-モルホリノプロパン-1-オン、Shenzhen UV-ChemTech Ltd.製)が挙げられる。

他の光重合開始剤としては、例えば、2-ヒドロキシ-1-{4-[4-(2-ヒドロキシ-2-メチルプロピオニル)-ベンジル]フェニル}-2-メチルプロパン-1-オン(商品名:Omni rad 127)、2-ベンジル-2-ジメチルアミノ-1-(4-モルフォリノフェニル)-ブタノン-1(商品名:Omni rad 369)、2-ヒドロキシ-2-メチル-1-フェニルプロパン-1-オン(商品名:Omni rad 1173)、1-ヒドロキシシクロヘキシルフェニルケトン(商品名:Omni rad 184)、2,2-ジメトキシ-1,2-ジフェニルエタン-1-オン(商品名:Omni rad 651)、2,4,6-トリメチルベンゾイルジフェニルホスフィンオキシド(商品名:Omni rad TPOH)、及びビス(2,4,6-トリメチルベンゾイル)フェニルホスフィンオキシド(商品名:Omni rad 819)が挙げられる。

[0153] 感光性組成物が光重合開始剤を含む場合、その含有量は、感光性組成物の全固形分に対して、0.01~15質量%が好ましく、0.05~10質量%がより好ましく、0.1~5質量%が更に好ましい。

光重合開始剤は、一種単独で使用してもよく、二種以上使用してもよい。

[0154] <界面活性剤>

感光性組成物は、界面活性剤を含んでもよい。

界面活性剤としては、アニオン性界面活性剤、カチオン性界面活性剤、ノニオン性(非イオン性)界面活性剤、及び両性界面活性剤が挙げられ、ノニ

オン性界面活性剤が好ましい。

ノニオン性界面活性剤としては、例えば、ポリオキシエチレン高級アルキルエーテル類、ポリオキシエチレン高級アルキルフェニルエーテル類、ポリオキシエチレングリコールの高級脂肪酸ジエステル類、シリコーン系界面活性剤、及びフッ素系界面活性剤が挙げられる。

[0155] 界面活性剤としては、例えば、国際公開第2018/179640号の段落0120～段落0125に記載の界面活性剤も使用できる。

また、界面活性剤としては、特許第4502784号公報の段落0017、特開2009-237362号公報の段落0060～段落0071に記載の界面活性剤も使用できる。

フッ素系界面活性剤の市販品としては、例えば、メガファック F-171、F-172、F-173、F-176、F-177、F-141、F-142、F-143、F-144、F-437、F-475、F-477、F-479、F-482、F-551-A、F-552、F-554、F-555-A、F-556、F-557、F-558、F-559、F-560、F-561、F-565、F-563、F-568、F-575、F-780、EXP、MFS-330、MFS-578、MFS-579、MFS-586、MFS-587、R-41、R-41-LM、R-01、R-40、R-40-LM、RS-43、TF-1956、RS-90、R-94、RS-72-K、DS-21（以上、DIC株式会社製）、フロラード FC430、FC431、FC171（以上、住友スリーエム（株）製）、サーフロンS-382、SC-101、SC-103、SC-104、SC-105、SC-1068、SC-381、SC-383、S-393、KH-40（以上、AGC（株）製）、PolyFox PF636、PF656、PF6320、PF6520、PF7002（以上、OMNOVA社製）、フタージェント 710FL、710FM、610FM、601AD、601ADH2、602A、215M、245F、251、212M、250、209F、222F、208G、710LA、710FS、730

LM、650AC、681、683（以上、（株）NEOS製）等が挙げられる。

また、フッ素系界面活性剤としては、フッ素原子を含有する官能基を持つ分子構造を有し、熱を加えるとフッ素原子を含有する官能基の部分が切断されてフッ素原子が揮発するアクリル系化合物も好適に使用できる。このようなフッ素系界面活性剤としては、DIC（株）製のメガファック DSシリーズ（化学工業日報（2016年2月22日）、日経産業新聞（2016年2月23日））、例えばメガファック DS-21が挙げられる。

また、フッ素系界面活性剤としては、フッ素化アルキル基又はフッ素化アルキレンエーテル基を有するフッ素原子含有ビニルエーテル化合物と、親水性のビニルエーテル化合物との重合体を用いることも好ましい。

また、フッ素系界面活性剤としては、ブロックポリマーも使用できる。

また、フッ素系界面活性剤としては、フッ素原子を有する（メタ）アクリレート化合物に由来する繰り返し単位と、アルキレンオキシ基（好ましくはエチレンオキシ基、プロピレンオキシ基）を2以上（好ましくは5以上）有する（メタ）アクリレート化合物に由来する繰り返し単位と、を含む含フッ素高分子化合物も好ましく使用できる。

また、フッ素系界面活性剤としては、エチレン性不飽和結合含有基を側鎖に有する含フッ素重合体も使用できる。メガファック RS-101、RS-102、RS-718K、RS-72-K（以上、DIC株式会社製）等が挙げられる。

[0156] フッ素系界面活性剤としては、環境適性向上の点から、パーフルオロオクタン酸（PFOA）及びパーフルオロオクタンスルホン酸（PFOS）等の炭素数が7以上の直鎖状パーフルオロアルキル基を有する化合物の代替材料に由来する界面活性剤であることが好ましい。

ノニオン系界面活性剤としては、グリセロール、トリメチロールプロパン、トリメチロールエタン並びにそれらのエトキシレート及びプロポキシレート（例えば、グリセロールプロポキシレート、グリセロールエトキシレート

等)、ポリオキシエチレンラウリルエーテル、ポリオキシエチレンステア
リルエーテル、ポリオキシエチレンオレイルエーテル、ポリオキシエチレンオ
クチルフェニルエーテル、ポリオキシエチレンノニルフェニルエーテル、ポ
リエチレングリコールジラウレート、ポリエチレングリコールジステアレー
ト、ソルビタン脂肪酸エステル、プルロニック(登録商標) L10、L3
1、L61、L62、10R5、17R2、25R2(以上、BASF社製)、テトロニック 304、701、704、901、904、150R1
(以上、BASF社製)、ソルスパース 20000(以上、日本ルーブリ
ゾール(株)製)、NCW-101、NCW-1001、NCW-1002
(以上、富士フイルム和光純薬(株)製)、パイオニン D-6112、D
-6112-W、D-6315(以上、竹本油脂(株)製)、オルフィンE
1010、サーフィノール104、400、440(以上、日信化学工業(株)製)等が挙げられる。

[0157] シリコン系界面活性剤としては、シロキサン結合からなる直鎖状ポリマ
ー、及び側鎖や末端に有機基を導入した変性シロキサンポリマーが挙げられ
る。

[0158] 界面活性剤の具体例としては、DOWSIL 8032 ADDITIVE、トーレシリコンDC3PA、トーレシリコンSH7PA、トーレシ
リコンDC11PA、トーレシリコンSH21PA、トーレシリコン
SH28PA、トーレシリコンSH29PA、トーレシリコンSH30
PA、トーレシリコンSH8400(以上、東レ・ダウコーニング(株)
製)並びに、X-22-4952、X-22-4272、X-22-626
6、KF-351A、K354L、KF-355A、KF-945、KF-
640、KF-642、KF-643、X-22-6191、X-22-4
515、KF-6004、KP-341、KF-6001、KF-6002
(以上、信越シリコン株式会社製)、F-4440、TSF-4300、
TSF-4445、TSF-4460、TSF-4452(以上、モメンテ
ィブ・パフォーマンス・マテリアルズ社製)、BYK307、BYK323

、BYK330（以上、ビックケミー社製）等が挙げられる。

[0159] 界面活性剤の含有量は、感光性組成物の全固形分に対して、0.0001～10質量%が好ましく、0.001～5質量%がより好ましく、0.005～3質量%が更に好ましい。

界面活性剤は、一種単独で使用してもよく、二種以上使用してもよい。

[0160] <溶媒>

溶媒としては、通常用いられる溶媒を特に制限なく使用できる。

溶媒としては、有機溶媒が好ましい。

有機溶媒としては、例えば、メチルエチルケトン、プロピレングリコールモノメチルエーテル、プロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート（別名：1-メトキシ-2-プロピルアセテート）、ジエチレングリコールエチルメチルエーテル、シクロヘキサノン、メチルイソブチルケトン、乳酸エチル、乳酸メチル、カプロラクタム、n-プロパノール、2-プロパノール、及びこれらの混合溶媒が挙げられる。

溶媒としては、メチルエチルケトンとプロピレングリコールモノメチルエーテルアセテートとの混合溶媒、ジエチレングリコールエチルメチルエーテルとプロピレングリコールモノメチルエーテルアセテートとの混合溶媒、又はメチルエチルケトンとプロピレングリコールモノメチルエーテルとプロピレングリコールモノメチルエーテルアセテートとの混合溶媒が好ましい。

[0161] 感光性組成物が溶媒を含む場合、溶媒の含有量は、感光性組成物の全質量に対して、20～95質量%が好ましく、60～95質量%がより好ましく、70～95質量%が更に好ましい。

溶媒は、一種単独で使用してもよく、二種以上使用してもよい。

[0162] 感光性組成物が溶媒を含む場合、感光性組成物の粘度（25℃）は、塗布性の点から、1～50mPa・sが好ましく、2～40mPa・sがより好ましく、3～30mPa・sが更に好ましい。

粘度は、例えば、VISCOMETER TV-22（TOKI SANGYO CO. LTD製）を用いて測定する。

感光性組成物が溶媒を含む場合、感光性組成物の表面張力（25℃）は、塗布性の点から、5～100mN/mが好ましく、10～80mN/mがより好ましく、15～40mN/mが更に好ましい。

表面張力は、例えば、Automatic Surface Tensiometer

CBVP-Z（協和界面科学（株）製）を用いて測定する。

[0163] 溶媒としては、米国出願公開2005/282073号明細書の段落0054及び0055に記載のSolventを用いることもでき、この明細書の内容は本明細書に組み込まれる。

また、溶媒として、必要に応じて沸点が180～250℃である有機溶媒（高沸点溶媒）を使用することもできる。

[0164] なお、本発明の感光性組成物が後述する転写フィルム等における感光性層を形成している場合、感光性層は、実質的に溶媒を含まないことも好ましい。実質的に溶媒を含まないとは、溶媒の含有量が、感光性組成物（感光性層）全質量に対して、1質量%未満であればよく、0～0.5質量%であることが好ましく、0～0.001質量%であることがより好ましい。

[0165] <その他の添加剤>

感光性組成物は、必要に応じて、その他の添加剤を含んでいてもよい。

その他の添加剤としては、例えば、可塑剤、増感剤、ヘテロ環状化合物、及びアルコキシシラン化合物等が挙げられる。

可塑剤、増感剤、ヘテロ環状化合物、及びアルコキシシラン化合物としては、例えば、国際公開第2018/179640号の段落0097～0119に記載されたものが挙げられる。

[0166] また、感光性組成物は、その他の添加剤として、防錆剤、金属酸化物粒子、酸化防止剤、分散剤、酸増殖剤、現像促進剤、導電性繊維、着色剤、熱ラジカル重合開始剤、熱酸発生剤、紫外線吸収剤、増粘剤、架橋剤、及び有機又は無機の沈殿防止剤等の公知の添加剤を更に含んでいてもよい。

これらの成分の好ましい態様については特開2014-085643号公

報の段落0165～0184にそれぞれ記載があり、この公報の内容は本明細書に組み込まれる。

[0167] 感光性組成物は、不純物を含んでいてもよい。

不純物としては、例えば、ナトリウム、カリウム、マグネシウム、カルシウム、鉄、マンガン、銅、アルミニウム、チタン、クロム、コバルト、ニッケル、亜鉛、スズ、ハロゲン、及びこれらのイオンが挙げられる。なかでも、ハロゲン化物イオン、ナトリウムイオン、及びカリウムイオンは不純物として混入し易いため、下記の含有量にすることが特に好ましい。

[0168] 感光性組成物における不純物の含有量は、感光性組成物の全固形分に対して、80質量ppm以下が好ましく、10質量ppm以下がより好ましく、2質量ppm以下が更に好ましい。感光性組成物における不純物の含有量は、感光性組成物の全固形分に対して、1質量ppbとしてもよく、0.1質量ppm以上としてもよい。

[0169] 不純物を上記範囲内とする方法としては、例えば、感光性組成物の原料として不純物の含有量が少ないものを選択すること、感光性組成物の形成時に不純物の混入を防ぐこと、及び洗浄して除去することが挙げられる。このような方法により、不純物量を上記範囲内とすることができる。

[0170] 不純物は、例えば、ICP (Inductively Coupled Plasma) 発光分光分析法、原子吸光分光法、及びイオンクロマトグラフィー法等の公知の方法で定量できる。

[0171] また、感光性組成物における、ベンゼン、ホルムアルデヒド、トリクロロエチレン、1,3-ブタジエン、四塩化炭素、クロロホルム、N,N-ジメチルホルムアミド、N,N-ジメチルアセトアミド、及びヘキサン等の化合物の含有量は、少ないことが好ましい。これら化合物の感光性組成物における含有量としては、感光性組成物の全固形分に対して、それぞれ、100質量ppm以下が好ましく、20質量ppm以下がより好ましく、4質量ppm以下が更に好ましい。

上記含有量の下限は、感光性組成物の全固形分に対して、それぞれ、10

質量ppb以上としてもよく、100質量ppb以上としてもよい。これら化合物は、上記の金属の不純物と同様の方法で含有量を抑制できる。また、公知の測定法により定量できる。

[0172] 感光性組成物における水の含有量は、パターンニング性を向上させる点から、感光性組成物の全固形分に対して、0.01~1.0質量%が好ましく、0.05~0.5質量%がより好ましい。

[0173] [転写フィルム]

本発明の転写フィルムは、仮支持体と、本発明の感光性組成物を用いて形成された感光性層（以下、単に「感光性層」ともいう。）とを有する。

[0174] 以下において、本発明の転写フィルムについて詳述する。

図1は、本発明の転写フィルムの実施形態の一例を示す断面模式図である。

図1に示す転写フィルム100は、仮支持体12と、感光性層（本発明の感光性組成物を用いて形成された感光性のある層）14と、カバーフィルム16とがこの順に積層された構成である。

カバーフィルム16は省略してもよい。

[0175] <<仮支持体>>

仮支持体は、感光性層を支持し、感光性層から剥離可能な支持体である。

仮支持体は、感光性層をパターン露光する際に仮支持体を介して感光性層を露光し得る点で、光透過性を有することが好ましい。

ここで「光透過性を有する」とは、露光（パターン露光でも全面露光でもよい）に使用する光の主波長の透過率が50%以上であることを意味する。露光に使用する光の主波長の透過率は、露光感度がより優れる点で、60%以上が好ましく、70%以上がより好ましい。透過率の測定方法としては、大塚電子（株）製MCPD Seriesを用いて測定する方法が挙げられる。

仮支持体の透過率に関して、より具体的には、313nm、365nm、313nm、405nm、及び436nmでの透過率は、70%以上がより

好ましく、80%以上が更に好ましく、90%以上が特に好ましい。透過率の好ましい値としては、例えば、87%、92%、及び、98%等が挙げられる。

[0176] 仮支持体としては、具体的には、ガラス基板、樹脂フィルム、及び、紙等が挙げられ、強度及び可撓性等がより優れる点で、樹脂フィルムが好ましい。樹脂フィルムとしては、ポリエチレンテレフタレート（PET）フィルム、トリ酢酸セルロースフィルム、ポリスチレンフィルム、及び、ポリカーボネートフィルム等が挙げられる。中でも、2軸延伸ポリエチレンテレフタレートフィルムが好ましい。

[0177] 仮支持体を介するパターン露光時のパターン形成性、及び、仮支持体の透明性の観点から、仮支持体に含まれる粒子や異物や欠陥の数は少ない方が好ましい。直径2 μm 以上の微粒子や異物や欠陥の数は、50個/10 mm^2 以下であることが好ましく、10個/10 mm^2 以下であることがより好ましく、3個/10 mm^2 以下であることが更に好ましい。下限は特に制限は無いが、1個/10 mm^2 以上とすることができる。

仮支持体は、ハンドリング性をより向上させる点で、感光性層が形成される側とは反対側の面に、直径0.5~5 μm の粒子が1個/ mm^2 以上存在する層を有することが好ましく、1~50個/ mm^2 存在するのがより好ましい。

[0178] 仮支持体の厚みは特に制限されず、取扱い易さ及び汎用性に優れる点で、5~200 μm が好ましく、10~150 μm がより好ましい。

仮支持体の厚みは、支持体としての強度、回路配線形成用基板との貼り合わせに求められる可撓性、及び、最初の露光工程で要求される光透過性等の点から、材質に応じて適宜選択し得る。

仮支持体は、リサイクル品であってもよい。リサイクル品としては、使用済みフィルム等を洗浄、チップ化し、これを材料にフィルム化したものが挙げられる。リサイクル品の具体例としては、東レ社のE c o u s eシリーズが挙げられる。

[0179] 仮支持体の好ましい態様としては、例えば、特開2014-085643号公報の段落0017~0018、特開2016-027363号公報の段落0019~0026、WO2012/081680A1公報の段落0041~0057、及びWO2018/179370A1公報の段落0029~0040に記載があり、これらの公報の内容は本明細書に組み込まれる。

[0180] 仮支持体としては、例えば、コスモシャイン（登録商標）A4100、コスモシャイン（登録商標）A4160、及びコスモシャイン（登録商標）A4360（以上、いずれも東洋紡（株）製）、並びに、ルミラー（登録商標）16FB40、ルミラー（登録商標）16QS62（16KS40）、ルミラー（登録商標）#38-U48、ルミラー（登録商標）#75-U34、及びルミラー（登録商標）#25-T60（以上、いずれも東レ（株）製）を使用してもよい。

また、仮支持体の特に好ましい態様としては、厚さ16 μ mの2軸延伸ポリエチレンテレフタレートフィルム、厚さ12 μ mの2軸延伸ポリエチレンテレフタレートフィルム、及び、厚さ9 μ mの2軸延伸ポリエチレンテレフタレートフィルムが挙げられる。

[0181] <<感光性層>>

転写フィルムにおける感光性層は、本発明の感光性組成物を用いて形成された層であり、例えば、感光性層は実質的に上述の感光性組成物の固形分成分のみからなる層であることが好ましい。すなわち、感光性層を構成する感光性組成物は、上述の感光性組成物が含み得る固形分成分（溶媒以外の成分）を、上述した含有量で含むことが好ましい。

ただし、溶媒を含む感光性組成物を塗布、乾燥させて感光性層を形成した場合等において、乾燥後においても感光性層中に溶媒が残存すること等を理由として、感光性層が溶媒を含んでいてもよい。

[0182] 上記感光性層は、特に、アルカリ現像液に対して、より優れたパターン形成能を有する点で、露光により化合物Aに由来する酸基（好ましくはカルボキシ基）の含有量が5モル%以上の減少率で減少するのが好ましく、10モ

ル%以上の減少率で減少するのがより好ましく、20モル%以上の減少率で減少するのが更により好ましく、31モル%以上の減少率で減少するのが更に好ましく、40モル%以上の減少率で減少するのが特に好ましく、51モル%以上の減少率で減少するのが特により好ましく、71モル%の減少率で以上減少するのが最も好ましい。なお、上限値としては特に制限されないが、例えば、100モル%以下である。

なお、化合物Aに由来する酸基がカルボキシ基である場合、感光性層における化合物Aに由来するカルボキシ基の含有量の減少率は、露光前後における感光性層のカルボキシ基の量を測定することで算出できる。露光前の感光性層のカルボキシ基の量の測定に際しては、例えば、電位差滴定により分析定量できる。露光後の感光性層のカルボキシ基の量の測定に際しては、カルボキシ基の水素原子をリチウム等の金属イオンに置換し、この金属イオンの量をICP-OES (Inductivity coupled plasma optical emission spectrometer) により分析定量することで算出できる。

また、感光性層における化合物Aに由来する酸基の含有量の減少率は、露光前後における感光性層のIR (infrared) スペクトルを測定し、酸基に由来するピークの減少率を算出することでも得られる。

[0183] <感光性層の平均厚さ>

感光性層の平均厚さとしては、0.5~20 μm が好ましい。感光性層の平均厚みが20 μm 以下であるとパターンの解像度がより優れ、感光性層の平均厚みが0.5 μm 以上であるとパターン直線性の点から好ましい。感光性層の平均厚さとしては、0.8~15 μm がより好ましく、1.0~10 μm が更に好ましい。感光性層の平均厚さの具体例として、3.0 μm 、5.0 μm 、及び8.0 μm が挙げられる。

[0184] <感光性層の形成方法>

感光性層は、本発明の感光性組成物を塗布及び乾燥して形成できる。なお、本発明の感光性組成物により感光性層を形成する場合、感光性組成物は、形成に供される前に、例えば、孔径0.2~30 μm のフィルター等を用い

て濾過されることが好ましい。

感光性組成物を仮支持体又はカバーフィルム上に塗布し、乾燥させることで、感光性層を形成できる。

塗布方法としては特に制限されず、スリット塗布、スピン塗布、カーテン塗布、及びインクジェット塗布等の公知の方法が挙げられる。

また、仮支持体又はカバーフィルム上に後述するその他の層を形成する場合、感光性層は、上記その他の層の上に形成されてもよい。

[0185] 感光性層の365nm透過率としては、パターン形成能がより優れる点、及び／又は、形成されるパターンの透湿性がより低くなる点で、20%以上が好ましく、65%以上がより好ましく、90%以上が更に好ましい。なお、上限値としては特に制限されないが、100%以下である。

[0186] また、感光性層の313nm透過率に対する感光性層の365nm透過率の比（感光性層の365nm透過率／感光性層の313nm透過率で表される比）としては、パターン形成能がより優れる点、及び／又は、形成されるパターンの透湿性がより低くなる点で、1以上が好ましく、1.5以上がより好ましい。なお、上限値としては特に制限されないが、例えば、1000以下である。

[0187] 感光性層中、化合物Aが有する酸基はカルボキシ基であるのが好ましい。更に、感光性層は、活性光線又は放射線の照射によって、感光性層中のカルボキシ基の含有量が5モル%以上の減少率で減少するのが好ましい。このような感光性層としては、上述した要件（V1-C）及び要件（W1-C）のいずれかを満たす感光性層であるのがより好ましい。

また、感光性層の実施形態としては、なかでも、上述した、実施形態X-1-a1-C～実施形態X-1-a3-Cの感光性層であるのがより好ましい。

[0188] 感光性層の膜厚1.0μmあたりの可視光透過率は、80%以上が好ましく、90%以上がより好ましく、95%以上が最も好ましい。

可視光透過率としては、波長400～800nmの平均透過率、波長40

0～800 nmの透過率の最小値、波長400 nmの透過率、いずれもが上記を満たすことが好ましい。

感光性層の膜厚1.0 μmあたりの可視光透過率の好ましい値としては、例えば、87%、92%、98%等を挙げることができる。

感光性層の炭酸ナトリウム1.0質量%水溶液に対する溶解速度は、現像時の残渣抑制の点から、0.01 μm/秒以上が好ましく、0.10 μm/秒以上がより好ましく、0.20 μm/秒以上がより好ましい。また、パターンのエッジ形状の点から、5.0 μm/秒以下が好ましい。具体的な好ましい数値としては、例えば、1.8 μm/秒、1.0 μm/秒、0.7 μm/秒等を挙げることができる。

1.0質量%炭酸ナトリウム水溶液に対する感光性層の単位時間あたりの溶解速度は、以下のように測定するものとする。

ガラス基板に形成した、溶媒を十分に除去した感光性層（膜厚1.0～10 μmの範囲内）に対し、1.0質量%炭酸ナトリウム水溶液を用いて25℃で、感光性層が溶け切るまでシャワー現像を行う（但し、最長で2分までとする）。

感光性層の膜厚を、感光性層が溶け切るまでに要した時間で割り算することで求める。なお、2分で溶け切らない場合は、それまでの膜厚変化量から同様に計算する。

現像は、（株）いけうち製1/4MINJJX03OPPのシャワーノズルを使用し、シャワーのスプレー圧は0.08 MPaとする。上記条件の時、単位時間当たりのシャワー流量は1,800 mL/minとする。

[0189] パターン形成性の点から、感光性層中の直径1.0 μm以上の異物の数は、10個/mm²以下であることが好ましく、5個/mm²以下であることがより好ましい。

異物個数は以下のように測定するものとする。

感光性層の表面の法線方向から、感光性層の面上の任意の5か所の領域（1 mm×1 mm）を、光学顕微鏡を用いて目視にて観察して、各領域中の直

径 $1.0 \mu\text{m}$ 以上の異物の数を測定して、それらを算術平均して異物の数として算出する。

具体的な好ましい数値としては、例えば、 $0 \text{個}/\text{mm}^2$ 、 $1 \text{個}/\text{mm}^2$ 、 $4 \text{個}/\text{mm}^2$ 、 $8 \text{個}/\text{mm}^2$ 等を挙げることができる。

現像時の凝集物発生抑止の点から、 1.0 質量%炭酸ナトリウムの 30°C 水溶液 1.0 リットルに 1.0cm^3 の感光性層を溶解させて得られる溶液のヘイズは 60% 以下であることが好ましく、 30% 以下であることがより好ましく、 10% 以下であることが更に好ましく、 1% 以下であることが最も好ましい。

ヘイズは以下のように測定するものとする。

まず、 1.0 質量%の炭酸ナトリウム水溶液を準備し、液温を 30°C に調整する。炭酸ナトリウム水溶液 1.0L に 1.0cm^3 の感光性層を入れる。気泡を混入しないように注意しながら、 30°C で4時間攪拌する。攪拌後、感光性樹脂層が溶解した溶液のヘイズを測定する。ヘイズは、ヘイズメーター（製品名「NDH4000」、日本電色工業社製）を用い、液体測定用ユニット及び光路長 20mm の液体測定専用セルを用いて測定される。

具体的な好ましい数値としては、例えば、 0.4% 、 1.0% 、 9% 、 24% 等を挙げることができる。

[0190] <<カバーフィルム>>

本発明の転写フィルムは、更に、感光性層からみて仮支持体とは反対側に、カバーフィルムを有していてもよい。

本発明の転写フィルムが後述の高屈折率層を備える場合には、カバーフィルムは、高屈折率層からみて仮支持体とは反対側（即ち、感光性層とは反対側）に配置されることが好ましい。この場合、転写フィルムは、例えば「仮支持体/感光性層/高屈折率層/カバーフィルム」の順で積層された積層体である。

[0191] カバーフィルムは、カバーフィルム中に含まれる直径 $80 \mu\text{m}$ 以上のフィッシュアイ数が $5 \text{個}/\text{m}^2$ 以下であることが好ましい。なお、「フィッシュア

イ」とは、材料を熱溶融し、混練、押し出し、及び／又は、2軸延伸及びキャスト法等の方法によりフィルムを製造する際に、材料の異物、未溶解物、及び／又は、酸化劣化物等がフィルム中に取り込まれたものである。

[0192] カバーフィルムに含まれる直径 $3\mu\text{m}$ 以上の粒子の数が $30\text{個}/\text{mm}^2$ 以下が好ましく、 $10\text{個}/\text{mm}^2$ 以下がより好ましく、 $5\text{個}/\text{mm}^2$ 以下が更に好ましい。これにより、カバーフィルムに含まれる粒子に起因する凹凸が感光性樹脂層に転写されることにより生じる欠陥を抑制できる。

[0193] カバーフィルムの表面の算術平均粗さ R_a は、 $0.01\mu\text{m}$ 以上が好ましく、 $0.02\mu\text{m}$ 以上がより好ましく、 $0.03\mu\text{m}$ 以上が更に好ましい。 R_a がこのような範囲内であれば、例えば、転写フィルムが長尺状である場合に、転写フィルムを巻き取る際の巻き取り性を良好にできる。

また、転写時の欠陥抑制の点から、 R_a は、 $0.50\mu\text{m}$ 未満が好ましく、 $0.40\mu\text{m}$ 以下がより好ましく、 $0.30\mu\text{m}$ 以下が更に好ましい。

[0194] カバーフィルムとしては、例えば、ポリエチレンテレフタレートフィルム、ポリプロピレンフィルム、ポリスチレンフィルム、及びポリカーボネートフィルムが挙げられる。

カバーフィルムとしては、例えば、特開2006-259138号公報の段落0083~0087及び0093に記載のものを用いてもよい。

[0195] カバーフィルムとしては、例えば、王子エフテックス(株)製のアルファン(登録商標)FG-201、王子エフテックス(株)製のアルファン(登録商標)E-201F、東レフィルム加工(株)製のセラピール(登録商標)25WZ、又は東レ(株)製のルミラー(登録商標)16QS62(16KS40)を使用してもよい。

[0196] <<その他の層>>

転写フィルムは上述した以外のその他の層を有していてもよい。

その他の層としては、例えば高屈折率層が挙げられる。

また、仮支持体又はカバーフィルム上に高屈折率層を形成する場合、感光性層は、上記高屈折率層の上に形成されてもよい。

[0197] <高屈折率層>

高屈折率層は、感光性層に隣接して配置されることが好ましく、感光性層からみて仮支持体とは反対側に配置されることも好ましい。

高屈折率層は、波長550nmにおける屈折率が1.50以上である層であること以外は特に制限はない。

高屈折率層の上記屈折率は、1.55以上が好ましく、1.60以上がより好ましい。

高屈折率層の屈折率の上限は特に制限されないが、2.10以下が好ましく、1.85以下がより好ましく、1.78以下が更に好ましく、1.74以下が特に好ましい。

また、高屈折率層の屈折率は、感光性層の屈折率よりも高いことが好ましい。

[0198] 高屈折率層は、光硬化性（即ち、感光性）を有してもよいし、熱硬化性を有していてもよいし、光硬化性及び熱硬化性の両方を有してもよい。

高屈折率層が感光性を有する態様は、転写後において、基材上に転写された感光性層及び高屈折率層を、一度のフォトリソグラフィによってまとめてパターンニングできるという利点を有する。

高屈折率層は、アルカリ可溶性（例えば、弱アルカリ水溶液に対する溶解性）を有することが好ましい。

また、高屈折率層は、透明層であることが好ましい。

[0199] 高屈折率層の膜厚としては、500nm以下が好ましく、110nm以下がより好ましく、100nm以下が更に好ましい。

また、高屈折率層の膜厚は、20nm以上が好ましく、55nm以上がより好ましく、60nm以上が更に好ましく、70nm以上が特に好ましい。

[0200] 高屈折率層は、転写後において、透明電極パターン（好ましくはITOパターン）と感光性層との間に挟まれることにより、透明電極パターン及び感光性層とともに積層体を形成する場合がある。この場合、透明電極パターンと高屈折率層との屈折率差、及び高屈折率層と感光性層との屈折率差を小さく

くすることにより、光反射がより低減される。これにより、透明電極パターンの隠蔽性がより向上する。

例えば、透明電極パターン、高屈折率層、及び感光性層をこの順に積層した場合において、透明電極パターン側からみた時に、この透明電極パターンが視認されにくくなる。

[0201] 高屈折率層の屈折率は、透明電極パターンの屈折率に応じて調整することが好ましい。

透明電極パターンの屈折率が、例えばIn及びSnの酸化物（ITO）を用いて形成した場合のように1.8～2.0の範囲である場合は、高屈折率層の屈折率は、1.60以上が好ましい。この場合の高屈折率層の屈折率の上限は特に制限されないが、2.1以下が好ましく、1.85以下がより好ましく、1.78以下が更に好ましく、1.74以下が特に好ましい。

透明電極パターンの屈折率が、例えばIn及びZnの酸化物（IZO；Indium Zinc Oxide）を用いて形成した場合のように2.0を超える場合は、高屈折率層の屈折率は、1.70以上1.85以下が好ましい。

[0202] 高屈折率層の屈折率を制御する方法は特に制限されず、例えば、所定の屈折率の樹脂を単独で用いる方法、樹脂と金属酸化物粒子又は金属粒子とを用いる方法、及び金属塩と樹脂との複合体を用いる方法、等が挙げられる。

[0203] 金属酸化物粒子又は金属粒子の種類としては、特に制限はなく、公知の金属酸化物粒子又は金属粒子を使用できる。金属酸化物粒子又は金属粒子における金属には、B、Si、Ge、As、Sb、及びTe等の半金属も含まれる。

[0204] 粒子（金属酸化物粒子又は金属粒子）の平均一次粒子径は、例えば、透明性の点から、1～200nmであることが好ましく、3～80nmであることがより好ましい。

粒子の平均一次粒子径は、電子顕微鏡を用いて任意の粒子200個の粒子径を測定し、測定結果を算術平均することにより算出される。なお、粒子の形状が球形でない場合には、最も長い辺を粒子径とする。

金属酸化物粒子としては、具体的には、酸化ジルコニウム粒子（ ZrO_2 粒子）、 Nb_2O_5 粒子、酸化チタン粒子（ TiO_2 粒子）、及び二酸化珪素粒子（ SiO_2 粒子）、及びこれらの複合粒子よりなる群から選ばれる少なくとも1種が好ましい。

これらの中でも、金属酸化物粒子としては、例えば、高屈折率層の屈折率を1.6以上に調整しやすいという点から、酸化ジルコニウム粒子及び酸化チタン粒子よりなる群から選ばれる少なくとも1種がより好ましい。

[0205] 高屈折率層が金属酸化物粒子を含む場合、高屈折率層は、金属酸化物粒子を1種のみ含んでいてもよく、2種以上含んでいてもよい。

[0206] 粒子（金属酸化物粒子又は金属粒子）の含有量は、電極パターン等の被隠蔽物の隠蔽性が良好になり、被隠蔽物の視認性を効果的に改善できる点で、高屈折率層の全質量に対し、1～95質量%であることが好ましく、20～90質量%であることがより好ましく、40～85質量%であることが更に好ましい。

金属酸化物粒子として酸化チタンを用いる場合、酸化チタン粒子の含有量は、高屈折率層の全質量に対し、1～95質量%であることが好ましく、20～90質量%であることがより好ましく、40～85質量%であることが更に好ましい。

[0207] 金属酸化物粒子の市販品としては、焼成酸化ジルコニウム粒子（CIKナノテック株式会社製、製品名：ZRPGM15WT%-F04）、焼成酸化ジルコニウム粒子（CIKナノテック株式会社製、製品名：ZRPGM15WT%-F74）、焼成酸化ジルコニウム粒子（CIKナノテック株式会社製、製品名：ZRPGM15WT%-F75）、焼成酸化ジルコニウム粒子（CIKナノテック株式会社製、製品名：ZRPGM15WT%-F76）、酸化ジルコニウム粒子（ナノユースOZ-S30M、日産化学工業（株）製）酸化ジルコニウム粒子（ナノユースOZ-S30K、日産化学工業（株）製）が挙げられる。

[0208] 高屈折率層は、屈折率が1.50以上（より好ましくは1.55以上、更

に好ましくは1.60以上)である無機粒子(金属酸化物粒子又は金属粒子)、屈折率が1.50以上(より好ましくは1.55以上、更に好ましくは1.60以上)である樹脂、及び屈折率が1.50以上(より好ましくは1.55以上、更に好ましくは1.60以上)である重合性化合物からなる群から選ばれる1種以上を含むことが好ましい。

この態様であると、高屈折率層の屈折率を1.50以上(より好ましくは1.55以上、特に好ましくは1.60以上)に調整し易い。

[0209] また、高屈折率層は、バインダーポリマー、重合性モノマー、及び粒子を含むことが好ましい。

高屈折率層の成分については、特開2014-108541号公報の段落0019~0040及び0144~0150に記載されている硬化性透明樹脂層の成分、特開2014-010814号公報の段落0024~0035及び0110~0112に記載されている透明層の成分、国際公開第2016/009980号の段落0034~段落0056に記載されているアンモニウム塩を有する組成物の成分、等を参照できる。

[0210] また、高屈折率層は、金属酸化抑制剤を含むことも好ましい。

高屈折率層が金属酸化抑制剤を含む場合には、高屈折率層を基材(即ち、転写対象物)上に転写する際に、高屈折率層と直接接する部材(例えば、基材上に形成された導電性部材)を表面処理できる。この表面処理は、高屈折率層と直接接する部材に対し金属酸化抑制機能(保護性)を付与する。

[0211] 金属酸化抑制剤は、窒素原子を含む芳香環を有する化合物であることが好ましい。窒素原子を含む芳香環を有する化合物は、置換基を有してもよい。

窒素原子を含む芳香環としては、イミダゾール環、トリアゾール環、テトラゾール環、チアゾール環、チアジアゾール環、又はこれらのいずれか1つと他の芳香環との縮合環が好ましく、イミダゾール環、トリアゾール環、テトラゾール環又はこれらのいずれか1つと他の芳香環との縮合環であることがより好ましい。

縮合環を形成する「他の芳香環」は、単素環でも複素環でもよいが、単素

環が好ましく、ベンゼン環又はナフタレン環がより好ましく、ベンゼン環が更に好ましい。

[0212] 金属酸化抑制剤としては、イミダゾール、ベンズイミダゾール、テトラゾール、5-アミノ-1H-テトラゾール、メルカプトチアジアゾール、又はベンゾトリアゾールが好ましく、イミダゾール、ベンズイミダゾール、5-アミノ-1H-テトラゾール又はベンゾトリアゾールがより好ましい。

金属酸化抑制剤としては市販品を用いてもよく、市販品としては、例えばベンゾトリアゾールを含む城北化学工業（株）製BT120を好ましく使用できる。

[0213] 高屈折率層が金属酸化抑制剤を含む場合、金属酸化抑制剤の含有量は、高屈折率層の全固形分に対し、0.1～20質量%が好ましく、0.5～10質量%がより好ましく、1～5質量%が更に好ましい。

[0214] 高屈折率層は、上述した成分以外のその他の成分を含有していてもよい。

高屈折率層が含み得るその他の成分としては、感光性層が含み得る得るその他の成分と同様の成分が挙げられる。

高屈折率層は、界面活性剤を含むことも好ましい。

[0215] 高屈折率層の形成方法には特に限定はない。

高屈折率層の形成方法としては、例えば、仮支持体上に形成された上述の感光性層上に、水系溶媒を含む態様の高屈折率層形成用組成物を塗布し、必要に応じ乾燥させることにより形成する方法が挙げられる。

[0216] 高屈折率層形成用組成物は、上述した高屈折率層の各成分を含有し得る。

高屈折率層形成用組成物は、例えば、バインダーポリマー、重合性モノマー、粒子、及び水系溶媒を含む。

また、高屈折率層形成用組成物としては、国際公開第2016/009980号の段落0034～0056に記載されている、アンモニウム塩を有する組成物も好ましい。

[0217] 感光性層及び高屈折率層は無彩色であることが好ましい。具体的には、全反射（入射角8°、光源：D-65（2°視野））が、CIE1976（L*

、 a^* 、 b^*)色空間において、 L^* 値は10～90であることが好ましく、 a^* 値は-1.0～1.0であることが好ましく、 b^* 値は-1.0～1.0であることが好ましい。

[0218] <他の層>

転写フィルムは、上述した層以外の他の層（以下、「他の層」ともいう。）を含んでいてもよい。他の層としては、例えば、中間層、及び熱可塑性樹脂層等が挙げられ、公知のものを適宜採用できる。

[0219] 熱可塑性樹脂層の好ましい態様については特開2014-085643号公報の段落0189～0193、及び上記以外の他の層の好ましい態様については特開2014-085643号公報の段落0194～0196にそれぞれ記載があり、この公報の内容は本明細書に組み込まれる。

[0220] <<転写フィルムの製造方法>>

転写フィルムの製造方法は、特に制限されず、公知の製造方法が適用できる。

転写フィルムの製造方法としては、仮支持体上に、本発明の感光性組成物により感光性層を形成する工程を含むことが好ましく、上記感光性層を形成する工程の後に、更に、上記感光性層上にカバーフィルムを配置する工程を含むことがより好ましい。

また、上記感光性層を形成する工程の後に、更に、高屈折率層形成用組成物を塗布及び乾燥することによって高屈折率層を形成する工程を含んでもよい。この場合、上記高屈折率層を形成する工程の後に、更に、上記高屈折率層にカバーフィルムを配置する工程を含むことがより好ましい。

[0221] [パターン形成方法]

本発明に関するパターン形成方法（「本発明のパターン形成方法」ともいう）としては、本発明の感光性組成物を使用したパターン形成方法であれば特に制限されないが、本発明の感光性組成物を用いて、基材上に感光性層を形成する工程と、上記感光性層をパターン露光する工程と、露光された上記感光性層を現像（特に、アルカリ現像）する工程と、をこの順に含むことが

好ましい。なお、上記現像が有機溶剤現像である場合、得られたパターンを更に露光する工程を含むことが好ましい。

なお、本発明の感光性組成物を用いて基材上に感光性層を形成するにあたっては、感光性組成物を用いて上述の転写フィルムを作製し、このような転写フィルムを用いて基材上に感光性層を形成する方法であってもよい。このような方法としては、具体的には、上述した転写フィルム中の感光性層の仮支持体側とは反対側の表面を基材に接触させて転写フィルムと基材とを貼り合わせ、転写フィルムにおける感光性層を上記基材上の感光性層とする方法が挙げられる。

本発明のパターン形成方法の具体的な実施形態としては、実施形態1及び実施形態2のパターン形成方法が挙げられる。

以下において、実施形態1及び実施形態2のパターン形成方法の各工程について詳述する。

[0222] [実施形態1のパターン形成方法]

実施形態1のパターン形成方法は、工程X1～工程X3を有する。なお、下記工程X2は、露光により、感光性層中の化合物Aに由来する酸基の含有量を減少させる工程に該当する。但し、工程X3の現像液が有機溶剤系現像液である場合、工程X3の後に更に工程X4を有するのが好ましい。

工程X1：転写フィルム中の感光性層の仮支持体側とは反対側の表面を基材に接触させて、転写フィルムと基材とを貼り合わせる工程

工程X2：感光性層をパターン露光する工程

工程X3：感光性層を、現像液（例えばアルカリ現像液又は有機溶剤系現像液）を用いて現像する工程

工程X4：工程X3の現像工程の後に、更に、現像により形成されたパターンを露光する工程

[0223] 工程X3の現像液としてアルカリ現像液を使用する場合は、上記感光性層は実施形態X-1-a1及び実施形態X-1-a2の感光性層であることが好ましい。工程X3の現像液として有機溶剤系現像液を使用する場合は、上

記感光性層は実施形態X-1-a1の感光性材料であることが好ましい。

実施形態1のパターン形成方法は、上述した実施形態X-1-a1及び実施形態X-1-a2の感光性層を含む転写フィルムに適用されるのが好ましい。

[0224] また、実施形態1のパターン形成方法は、工程X1と工程X2との間、又は、工程X2と工程X3との間に、仮支持体を剥離する工程を有するのが好ましい。

[0225] <<工程X1>>

実施形態1のパターン形成方法は、転写フィルム中の感光性層の仮支持体側とは反対側の表面を基材に接触させて、転写フィルムと基材とを貼り合わせる工程を有する。

[0226] <<基材>>

基材としては特に制限されず、例えば、ガラス基板、シリコン基板、及び樹脂基板、並びに、導電層を有する基板が挙げられる。導電層を有する基板が含む基板としては、ガラス基板、シリコン基板、及び樹脂基板が挙げられる。

上記基材は、透明であることが好ましい。

上記基材の屈折率は、1.50~1.52であることが好ましい。

上記基材は、ガラス基板等の透光性基板で構成されていてもよく、例えば、コーニング社のゴリラガラスに代表される強化ガラス等も使用できる。また、上記基材に含まれる材料としては、特開2010-086684号公報、特開2010-152809号公報、及び特開2010-257492号公報に用いられている材料も好ましい。

上記基材が樹脂基板を含む場合、樹脂基板としては、光学的な歪みが小さい及び／又は透明度が高い樹脂フィルムを使用することがより好ましい。具体的な素材としては、ポリエチレンテレフタレート（PET）、ポリエチレンナフタレート、ポリカーボネート、トリアセチルセルロース、及びシクロオレフィンポリマー等が挙げられる。

[0227] 導電層を有する基板が含む基板としては、ロールツーロール方式で製造する点から、樹脂基板が好ましく、樹脂フィルムがより好ましい。

[0228] 導電層としては、一般的な回路配線又はタッチパネル配線に用いられる任意の導電層が挙げられる。

導電層としては、導電性及び細線形成性の点から、金属層（金属箔等）、導電性金属酸化物層、グラフェン層、カーボンナノチューブ層、及び導電ポリマー層からなる群より選ばれる1種以上の層が好ましく、金属層がより好ましく、銅層又は銀層が更に好ましい。

また、導電層を有する基板中の導電層は、1層であっても、2層以上であってもよい。

導電層を有する基板が、導電層を2層以上含む場合、各導電層は、互いに異なる材質の導電層であることが好ましい。

導電層の材料としては、金属単体及び導電性金属酸化物等が挙げられる。

金属単体としては、Al、Zn、Cu、Fe、Ni、Cr、Mo、Ag、及びAu等が挙げられる。

導電性金属酸化物としては、ITO (Indium Tin Oxide)、IZO (Indium Zinc Oxide)、及びSiO₂等が挙げられる。なお、「導電性」とは、体積抵抗率が $1 \times 10^6 \Omega \text{cm}$ 未満であることをいい、体積抵抗率が $1 \times 10^4 \Omega \text{cm}$ 未満が好ましい。

[0229] 導電層を有する基板中の導電層が2層以上である場合、導電層のうち少なくとも一つの導電層は導電性金属酸化物を含むことが好ましい。

導電層としては、静電容量型タッチパネルに用いられる視認部のセンサーに相当する電極パターン又は周辺取り出し部の配線であることが好ましい。

また、導電層は、透明層であることが好ましい。

[0230] <<工程X1の手順>>

工程X1は、ロール等による加圧及び加熱による貼り合わせ工程であるのが好ましい。貼り合わせには、ラミネーター、真空ラミネーター、及びオートカットラミネーター等の公知のラミネーターを使用できる。

工程X1工程は、ロールツーロール方式により行われることが好ましく、このため、転写フィルムを貼り合わせる対象となる基材は、樹脂フィルム、又は導電性層を有する樹脂フィルムであるのが好ましい。

以下において、ロールツーロール方式について説明する。

ロールツーロール方式とは、基材として、巻き取り及び巻き出しが可能な基材を用い、本発明のパターン形成方法に含まれるいずれかの工程の前に、基材を巻き出す工程（「巻き出し工程」ともいう。）と、いずれかの工程の後に、基材を巻き取る工程（「巻き取り工程」ともいう。）と、を含み、少なくともいずれかの工程（好ましくは、全ての工程、又は加熱工程以外の全ての工程）を、基材を搬送しながら行う方式をいう。

巻き出し工程における巻き出し方法、及び巻き取り工程における巻取り方法としては、特に制限されず、ロールツーロール方式を適用する製造方法において、公知の方法を用いればよい。

[0231] <<工程X2>>

実施形態1のパターン形成方法は、上記工程X1の後、感光性層をパターン露光する工程（工程X2）を含む。工程X2は、露光により、感光性層中の化合物Aに由来する酸基の含有量を減少させる工程に該当する。より具体的には、感光性層中の化合物β（好ましくは化合物B）中の特定構造S0（好ましくは特定構造S1）（要件V01の場合）及び化合物A中の特定構造S0（好ましくは特定構造S1）（要件W01の場合）を励起させる波長の光を用いて、感光性層をパターン露光することが好ましい。

[0232] 露光工程において、パターンの詳細な配置及び具体的サイズは特に制限されない。

例えば、実施形態1のパターン形成方法を回路配線の製造に適用する場合、実施形態1のパターン形成方法により製造される回路配線を有する入力装置を備えた表示装置（例えばタッチパネル）の表示品質を高め、また、取り出し配線の占める面積をできるだけ小さくできる点から、パターンの少なくとも一部（特に、タッチパネルの電極パターン及び取り出し配線の部分に相

当する部分)は100 μ m以下の細線であることが好ましく、70 μ m以下の細線であることがより好ましい。

[0233] 露光に使用する光源としては、感光性層中の化合物Aに由来する酸基の含有量を減少させることが可能な波長域の光(感光性層中の化合物 β (好ましくは化合物B)中の特定構造S0(好ましくは特定構造S1)(要件V01の場合)及び化合物A中の特定構造S0(好ましくは特定構造S1)(要件W01の場合)を励起させる波長の光。例えば、感光性層が上述の感光性層である場合、254nm、313nm、365nm、405nm等の波長域の光が挙げられる。)を照射するものであれば、適宜選定し得る。具体的には、超高圧水銀灯、高圧水銀灯、メタルハライドランプ、及びLED(Light Emitting Diode)等が挙げられる。

[0234] 露光量としては、10~10000mJ/cm²が好ましく、50~3000mJ/cm²がより好ましい。

[0235] 工程X2においては、感光性層から仮支持体を剥離した後にパターン露光してもよく、仮支持体を剥離する前に、仮支持体を介してパターン露光し、その後、仮支持体を剥離してもよい。感光性層とマスクとの接触によるマスク汚染の防止、及びマスクに付着した異物による露光への影響を避けるためには、仮支持体を剥離せずにパターン露光することが好ましい。なお、パターン露光は、マスクを介した露光でもよいし、レーザー等を用いたダイレクト露光でもよい。

なお、後述する工程X3の前には、感光性層から仮支持体は剥離する。

[0236] <<工程X3>>

実施形態1のパターン形成方法は、上記工程X2の後、パターン露光された感光性層を、現像液(特に、アルカリ現像液)を用いて現像する工程(工程X3)を含む。

工程X2を経た感光性層は、露光部の感光性層中の酸基の含有量が減少することにより、露光部と未露光部との間で現像液に対する溶解性の差(溶解コントラスト)が生じている。感光性層に溶解コントラストが形成されるこ

とで、工程 X 3 においてパターンの形成が可能となる。なお、上記工程 X 3 の現像液がアルカリ現像液である場合、上記工程 X 3 を実施することで、未露光部が除去されてネガパターンが形成される。一方、上記工程 X 3 の現像液が有機溶剤系現像液である場合、上記工程 X 3 を実施することで露光部が除去されてポジパターンが形成される。得られたポジパターンに対しては、後述する工程 X 4 により、化合物 A に由来する酸基の含有量を減少させる処理を実施する。

[0237] (アルカリ現像液)

アルカリ現像液としては、感光性樹脂層の未露光部を除去することができれば特に制限はなく、例えば、特開平 5 - 0 7 2 7 2 4 号公報に記載の現像液等、公知の現像液を使用できる。

アルカリ現像液としては、例えば、 $pK_a = 7 \sim 13$ の化合物を $0.05 \sim 5 \text{ mol/L}$ (リットル) の濃度で含むアルカリ水溶液系の現像液が好ましい。

また、アルカリ現像液は、更に、水溶性の有機溶剤及び界面活性剤等を含んでいてもよい。アルカリ現像液としては、例えば、国際公開第 2 0 1 5 / 0 9 3 2 7 1 号の段落 0 1 9 4 に記載の現像液が好ましい。

アルカリ現像液における水の濃度は、50 質量%以上が好ましく、60 質量%以上がより好ましく、85 質量%以上が更に好ましく、90 質量%以上が特に好ましく、95 質量%以上が最も好ましい。なお、上限値としては、例えば、100 質量%未満である。

[0238] (有機溶剤系現像液)

有機溶剤系現像液としては、感光性樹脂層の露光部を除去することができれば特に制限はなく、例えば、ケトン系溶剤、エステル系溶剤、アルコール系溶剤、アミド系溶剤、エーテル系溶剤、及び炭化水素系溶剤等の有機溶剤を含む現像液を使用できる。

有機溶剤系現像液において、有機溶剤は、複数混合してもよいし、上記以外の有機溶剤又は水と混合し使用してもよい。但し、本発明の効果を十二分

に奏するためには、有機溶剤系現像液全体としての含水率が10質量%未満であることが好ましく、実質的に水分を含有しないことがより好ましい。有機溶剤系現像液における有機溶剤（複数混合の場合は合計）の濃度は、50質量%以上が好ましく、60質量%以上がより好ましく、85質量%以上が更に好ましく、90質量%以上が特に好ましく、95質量%以上が最も好ましい。なお、上限値としては、例えば、100質量%以下である。

[0239] 現像方式としては特に制限はなく、パドル現像、シャワー現像、スピン現像、及びディップ現像等のいずれでもよい。ここで、シャワー現像について説明すると、露光後の感光性樹脂層に現像液をシャワーにより吹き付けることにより、不要部分を除去できる。また、現像の後に、洗浄剤等をシャワーにより吹き付け、ブラシ等で擦りながら、現像残渣を除去することも好ましい。現像液の液温度としては、20～40℃が好ましい。

[0240] 実施形態1のパターン形成方法は、更に、現像して得られた感光性層を含むパターンを加熱処理するポストバーク工程を有していてもよいし、有していなくてもよい。

ポストバークは8.1～121.6kPaの環境下で行うことが好ましく、50.66kPa以上の環境下で行うことがより好ましい。一方、111.46kPa以下の環境下で行うことがより好ましく、101.3kPa以下の環境下で行うことが更に好ましい。

ポストバークの温度は、80～250℃が好ましく、110～170℃がより好ましく、130～150℃が更に好ましい。

ポストバークの時間は、1～60分が好ましく、2～50分がより好ましく、5～40分が更に好ましい。

ポストバークは、空気環境下で行っても、窒素置換環境下で行ってもよい。

[0241] <<工程X4>>

上記工程X3の現像液が有機溶剤系現像液である場合、得られたポジパターンに対して工程X4を実施する。工程X4は、工程X3で得られたポジパ

ターンを露光し、化合物Aに由来する酸基の含有量を減少させる工程に該当する。より具体的には、感光性層中の化合物 β （好ましくは化合物B）中の特定構造S0（好ましくは特定構造S1）（要件V01の場合）及び化合物A中の特定構造S0（好ましくは特定構造S1）（要件W01の場合）を励起させる波長の光を用いて、感光性層をパターン露光することが好ましい。

[0242] 露光に使用する光源及び露光量としては、工程X1にて述べた光源及び露光量と同じであり、好適態様も同じである。

[0243] [実施形態2のパターン形成方法]

実施形態2のパターン形成方法は、工程Y1、工程Y2P、及び工程Y3をこの順で有し、更に、工程Y2Q（工程Y2Pにおいて露光された感光性層を、更に、露光する工程）を、工程Y2Pと工程Y3との間、又は工程Y3の後に有する。

工程Y1：転写フィルム中の感光性層の仮支持体側とは反対側の表面を基材に接触させて、転写フィルムと上記基材とを貼り合わせる工程

工程Y2P：感光性層を露光する工程

工程Y3：感光性層を現像する工程

[0244] 実施形態2のパターン形成方法としては、上述したとおり、感光性層が、更に、光重合開始剤及び重合性化合物を含む場合に適用可能な態様に該当する。したがって、実施形態2のパターン形成方法は、上述した実施形態X-1-a3の感光性層を含む転写フィルムに適用されるのが好ましい。

以下において、実施形態2のパターン形成方法について説明するが、工程Y1及び工程Y3については、工程X1及び工程X3とそれぞれ同様であり、説明を割愛する。

なお、工程Y3は、少なくとも工程Y2Pよりも後に実施されていればよく、工程Y2Pと工程Y2Qとの間に工程Y3が実施されていてもよい。

なお、実施形態2のパターン形成方法は、工程Y3の後、更に、現像して得られた感光性層を含むパターンを加熱処理するポストバーク工程を有していても、有していなくてもよい。ポストバーク工程については、上述した実

施形態1のパターン形成方法が有していてもよいポストベーク工程と同様の方法により実施できる。工程Y2Pと工程Y2Qとの間に工程Y3が実施される場合、ポストベーク工程は、工程Y3の後に実施されていれば、工程Y2Qの前に実施されていてもよいし、工程Y2Qの後に実施されていてもよい。

[0245] また、実施形態2のパターン形成方法は、工程Y1と工程Y2Pとの間、又は、工程Y2Pと工程Y3との間に、仮支持体を剥離する工程を有するのが好ましい。

[0246] <<工程Y2P、工程Y2Q>>

実施形態2のパターン形成方法は、工程Y1を経た感光性層を露光する工程（工程Y2P）と、露光された感光性層を、更に、露光する工程（工程Y2Q）とを含む。

露光処理（工程Y2P及び工程Y2Q）のうち一方は、主に、露光により化合物Aに由来する酸基の含有量を減少させるための露光であり、露光処理（工程Y2P及び工程Y2Q）のうち他方は、主に、光重合開始剤に基づく重合性化合物の重合反応を生起するための露光に該当する。また、露光処理（工程Y2P及び工程Y2Q）は、それぞれ、全面露光及びパターン露光のいずれであってもよいが、露光処理のうちのいずれかはパターン露光である。

例えば、工程Y2Pが露光により化合物Aに由来する酸基の含有量を減少させるためのパターン露光である場合、工程Y3で使用される現像液はアルカリ現像液であってもよく有機溶剤系現像液であってもよい。ただし、有機溶剤系現像液で現像をする場合、工程Y2Qは、通常、工程Y3の後に実施され、現像された感光性層（パターン）において、光重合開始剤に基づく重合性化合物の重合反応を生起されるとともに、化合物Aに由来する酸基（好ましくはカルボキシ基）の含有量が減少する。

また、例えば、工程Y2Pが光重合開始剤に基づく重合性化合物の重合反応を生起するためのパターン露光である場合、工程Y3で使用される現像液

は通常アルカリ現像液である。この場合、工程 Y 2 Q は、工程 Y 3 の前後のいずれで実施されてもよく、工程 Y 3 の前に実施される場合の工程 Y 2 Q は、通常パターン露光である。

[0247] 工程 Y 2 P 及び工程 Y 2 Q において、露光に使用する光源としては、感光性層中の化合物 A に由来する酸基の含有量を減少させることが可能な波長域の光（感光性層中の化合物 β （好ましくは化合物 B）中の特定構造 S 0（好ましくは特定構造 S 1）（要件 V 0 1 の場合）及び化合物 A 中の特定構造 S 0（好ましくは特定構造 S 1）（要件 W 0 1 の場合）を励起させる波長の光。例えば、感光性層が上述の感光性層である場合、254 nm、313 nm、365 nm、405 nm 等の波長域の光が挙げられる。）、又は感光性層中の光重合開始剤に基づく重合性化合物の反応を生起させることが可能な波長域の光（光重合開始剤を感光させる波長の光。例えば、254 nm、313 nm、365 nm、405 nm 等）を照射するものであれば、適宜選定し得る。具体的には、超高压水銀灯、高压水銀灯、メタルハライドランプ、及び LED (Light Emitting Diode) 等が挙げられる。

[0248] 感光性層中の化合物 A に由来する酸基の含有量を減少させるための露光において、露光量としては、10～10000 mJ/cm² が好ましく、50～3000 mJ/cm² がより好ましい。

感光性層中の光重合開始剤に基づく重合性化合物の反応を生起させるための露光において、露光量としては、5～200 mJ/cm² が好ましく、10～150 mJ/cm² がより好ましい。

[0249] 工程 Y 2 P 及び工程 Y 2 Q においては、感光性層から仮支持体を剥離した後にパターン露光してもよく、仮支持体を剥離する前に、仮支持体を介してパターン露光し、その後、仮支持体を剥離してもよい。感光性層とマスクとの接触によるマスク汚染の防止、及びマスクに付着した異物による露光への影響を避けるためには、仮支持体を剥離せずにパターン露光することが好ましい。なお、パターン露光は、マスクを介した露光でもよいし、レーザー等を用いたダイレクト露光でもよい。

[0250] 露光工程において、パターンの詳細な配置及び具体的サイズは特に制限されない。

例えば、実施形態2のパターン形成方法を回路配線の製造に適用する場合、実施形態2のパターン形成方法により製造される回路配線を有する入力装置を備えた表示装置（例えばタッチパネル）の表示品質を高め、また、取り出し配線の占める面積をできるだけ小さくできる点から、パターンの少なくとも一部（特に、タッチパネルの電極パターン及び取り出し配線の部分に相当する部分）は100 μ m以下の細線であることが好ましく、70 μ m以下の細線であることがより好ましい。

[0251] <<好適態様>>

実施形態2のパターン形成方法としては、工程Y1、工程Y2A、工程Y3、及び工程Y2Bをこの順に有しているのも好ましい。なお、工程Y2A及び工程Y2Bは、一方が、露光により化合物Aに由来する酸基の含有量を減少させるための露光工程であり、他方が、光重合開始剤に基づく重合性化合物の重合反応を生起するための露光工程であるのも好ましい。

工程Y1：転写フィルム中の感光性層の仮支持体側とは反対側の表面を基材に接触させて、転写フィルムと上記基材とを貼り合わせる工程

工程Y2A：感光性層をパターン露光する工程

工程Y3：感光性層を、アルカリ現像液を用いて現像して、パターンを形成する工程

工程Y2B：工程Y3で得られたパターンを露光する工程

[0252] また、上記パターン形成方法は、工程Y1と工程Y2Aとの間、又は、工程Y2Aと工程Y3との間に、仮支持体を剥離する工程を有するのが好ましい。

[0253] 上記工程Y2Aは、光重合開始剤に基づく重合性化合物の重合反応を生起するための露光工程であるのが好ましく、上記工程Y2Bは、露光により化合物Aに由来する酸基の含有量を減少させるための露光工程であるのが好ましい。

[0254] 〔実施形態 1 及び実施形態 2 のパターン形成方法が有していてもよい任意の工程〕

実施形態 1 及び実施形態 2 のパターン形成方法は、上述した以外の任意の工程（その他の工程）を含んでもよい。例えば、以下のような工程が挙げられるが、これらの工程に制限されない。

[0255] <<カバーフィルム剥離工程>>

上記パターン形成方法は、転写フィルムがカバーフィルムを有する場合、上記転写フィルムのカバーフィルムを剥離する工程（以下、「カバーフィルム剥離工程」ともいう。）を含むことが好ましい。カバーフィルムを剥離する方法は特に制限されず、公知の方法を適用できる。

[0256] <<可視光線反射率を低下させる工程>>

基板が導電層を有する基板である場合、上記パターン形成方法は、更に、導電層の可視光線反射率を低下させる処理をする工程を含んでもよい。なお、上記基板が複数の導電層を有する基板である場合、可視光線反射率を低下させる処理は、一部の導電層に対して実施してもよいし、全ての導電層に対して実施してもよい。

可視光線反射率を低下させる処理としては、酸化処理が挙げられる。例えば、銅を酸化処理して酸化銅とすることで、黒化することにより、導電層の可視光線反射率を低下させることができる。

可視光線反射率を低下させる処理の好ましい態様については、特開 2014-150118 号公報の段落 0017~0025、並びに、特開 2013-206315 号公報の段落 0041、段落 0042、段落 0048 及び段落 0058 に記載があり、この公報の内容は本明細書に組み込まれる。

[0257] <<エッチング工程>>

基板が導電層を有する基板である場合、上記パターン形成方法は、工程 X3（又は工程 X4）及び工程 Y3 により形成されたパターンをエッチングレジスト膜として、このエッチングレジスト膜が配置されていない領域における導電層をエッチング処理する工程（エッチング工程）を含むことが好まし

い。

エッチング処理の方法としては、特開2010-152155号公報の段落0048～0054等に記載のウェットエッチングによる方法、及び公知のプラズマエッチング等のドライエッチングによる方法等を適用できる。

[0258] 例えば、エッチング処理の方法としては、一般的に行われている、エッチング液に浸漬するウェットエッチング法が挙げられる。ウェットエッチングに用いられるエッチング液は、エッチングの対象に合わせて酸性タイプ又はアルカリ性タイプのエッチング液を適宜選択すればよい。

酸性タイプのエッチング液としては、塩酸、硫酸、フッ酸、及びリン酸等の酸性成分単独の水溶液、並びに、酸性成分と塩化第二鉄、フッ化アンモニウム、又は過マンガン酸カリウム等の塩との混合水溶液等が例示される。酸性成分は、複数の酸性成分を組み合わせた成分を使用してもよい。

アルカリ性タイプのエッチング液としては、水酸化ナトリウム、水酸化カリウム、アンモニア、有機アミン、及びテトラメチルアンモニウムハイドロオキサイド等の有機アミンの塩等のアルカリ成分単独の水溶液、並びに、アルカリ成分と過マンガン酸カリウム等の塩との混合水溶液等が例示される。アルカリ成分は、複数のアルカリ成分を組み合わせた成分を使用してもよい。

[0259] エッチング液の温度は特に制限されないが、45℃以下が好ましい。本発明の回路配線の製造方法において、エッチングレジスト膜として使用される、工程X3（又は工程X4）及び工程Y3（又は工程Y2B）により形成されたパターンは、45℃以下の温度域における酸性及びアルカリ性のエッチング液に対して特に優れた耐性を発揮することが好ましい。上記構成により、エッチング工程中にエッチングレジスト膜が剥離することが防止され、エッチングレジスト膜の存在しない部分が選択的にエッチングされることになる。

エッチング工程後、工程ラインの汚染を防ぐために、必要に応じて、エッチング処理された基板を洗浄する洗浄工程、及び洗浄された基板を乾燥する

乾燥工程を行ってもよい。

[0260] <<その他の実施形態>>

上記パターン形成方法は、両方の表面にそれぞれ複数の導電層を有する基板を用い、両方の表面に形成された導電層に対して逐次又は同時にパターン形成することも好ましい。

このような構成により、基板の一方の表面に第一の導電パターン、もう一方の表面に第二の導電パターンを形成できる。ロールツーロールで基材の両面から形成することも好ましい。

[0261] [パターン]

上述した実施形態1及び実施形態2のパターン形成方法により形成されるパターンは、酸基の含有量が低減されているため、極性が低く、透湿性及び比誘電率が低い。

上記パターン中の酸基の含有量は、工程X1又は工程Y1で形成される感光性層中の酸基の含有量に対して、5モル%以上減少していることが好ましく、10モル%以上減少していることがより好ましく、20モル%以上減少していることが更により好ましく、31モル%以上減少していることが更に好ましく、40モル%以上減少していることが特に好ましく、51モル%以上減少していることが特により好ましく、71モル%以上減少していることが最も好ましい。なお、上限値としては特に制限されないが、例えば、100モル%以下である。

上記パターンの透湿度は、工程X1又は工程Y1で形成される感光性層の透湿度に対して、5%以上減少していることが好ましく、10%以上減少していることがより好ましく、20%以上減少していることが更に好ましい。なお、上限値としては特に制限されないが、例えば、100%以下である。

上記パターンの比誘電率は、工程X1又は工程Y1で形成される感光性層の比誘電率に対して、5%以上減少していることが好ましく、10%以上減少していることがより好ましく、15%以上減少していることが更に好ましい。なお、上限値としては特に制限されないが、例えば、100%以下であ

る。

[0262] 上述したパターン形成方法により形成されるパターンの平均厚さとしては、 $0.5 \sim 20 \mu\text{m}$ が好ましい。パターンの平均厚さとしては、 $0.8 \sim 15 \mu\text{m}$ がより好ましく、 $1.0 \sim 10 \mu\text{m}$ が更に好ましい。

[0263] 上述したパターン形成方法により形成されるパターンは無彩色であることが好ましい。具体的には、全反射（入射角 8° 、光源：D-65（ 2° 視野））が、CIE1976（ L^* 、 a^* 、 b^* ）色空間において、パターンの L^* 値は $10 \sim 90$ であることが好ましく、パターンの a^* 値は $-1.0 \sim 1.0$ であることが好ましく、パターンの b^* 値は $-1.0 \sim 1.0$ であることが好ましい。

[0264] 上述したパターン形成方法により形成されるパターンの用途としては特に制限されず、各種の保護膜又は絶縁膜として使用できる。

具体的には、導電パターンを保護する保護膜（永久膜）としての用途、導電パターン間の層間絶縁膜としての用途、及び回路配線の製造の際のエッチングレジスト膜としての用途等が挙げられる。上記パターンは低透湿性に優れることから、なかでも、導電パターンを保護する保護膜（永久膜）又は導電パターン間の層間絶縁膜としての用途が好ましい。

なお、上記パターンは、例えば、タッチパネル内部に設けられた、視認部のセンサーに相当する電極パターン、周辺配線部分、及び取り出し配線部分の配線等の導電パターンを保護する保護膜（永久膜）又は導電パターン間の層間絶縁膜としての用途として使用できる。

[0265] [回路配線の製造方法]

本発明は回路配線の製造方法にも関する。

本発明に関する回路配線の製造方法（「本発明の回路配線の製造方法」ともいう）は、上述の感光性組成物を使用した回路配線の製造方法であれば特に制限されないが、なかでも、上述の転写フィルムを使用した回路配線の製造方法であるのが好ましい。

上述の転写フィルムを使用した回路配線の製造方法としては、上述した転

写フィルム中の感光性層の仮支持体側とは反対側の表面を、導電層を有する基板中の導電層に接触させて、転写フィルムと導電層を有する基板とを貼り合わせる工程（貼り合わせ工程）と、貼り合わせた転写フィルムにおける感光性層をパターン露光する工程（第1の露光工程）と、露光された感光性層をアルカリ現像液を用いて現像して、パターン化されたエッチングレジスト膜を形成する工程（エッチングレジスト膜形成工程）と、エッチングレジスト膜が配置されていない領域における上記導電層をエッチング処理する工程（エッチング処理工程）と、をこの順に含むのが好ましい。また、上記エッチングレジスト膜形成工程は、第1の露光工程を経て得られた露光された感光性層をアルカリ現像液を用いて現像して、パターンを形成する工程（アルカリ現像工程）と、得られたパターンを露光してエッチングレジスト膜を形成する工程（第2の露光工程）とを含んで構成されているのが好ましい。

本発明の回路配線の製造方法において、貼り合わせ工程、第1の露光工程、アルカリ現像工程、及び第2の露光工程は、いずれも上述した実施形態2のパターン形成方法の工程Y1、工程Y2A、工程Y3、及び工程Y2Bと同様の手順により実施できる。エッチングレジスト膜形成工程を工程Y3と同様の方法により実施してもよい。また、本発明の回路配線の製造方法において使用される導電層を有する基板は、上述した工程X1で使用される導電層を有する基板と同様である。また、本発明の回路配線の製造方法は、上述の工程以外のその他の工程を有していてもよい。その他の工程としては、第1実施形態及び第2実施形態のパターン形成方法が有していてもよい任意の工程と同様のものが挙げられる。

[0266] 本発明の回路配線の製造方法は、上記貼り合わせ工程、上記第1の露光工程、上記現像工程、上記第2の露光工程、及び上記エッチング工程の4工程を1セットとして、複数回繰り返す態様であることも好ましい。

エッチングレジスト膜として使用した膜は、形成された回路配線の保護膜（永久膜）としても使用できる。

[0267] [タッチパネルの製造方法]

本発明はタッチパネルの製造方法にも関する。

本発明に関するタッチパネルの製造方法（「本発明のタッチパネルの製造方法」ともいう）は、上述の感光性組成物を使用したタッチパネルの製造方法であれば特に制限されないが、なかでも、上述の転写フィルムを使用したタッチパネルの製造方法であるのが好ましい。

本発明のタッチパネルの製造方法としては、上述した転写フィルム中の感光性層の仮支持体側とは反対側の表面を、導電層（好ましくはパターン化された導電層であり、具体的には、タッチパネル電極パターン又は配線等の導電パターン）を有する基板中の導電層に接触させて、転写フィルムと導電層を有する基板とを貼り合わせる工程（貼り合わせ工程）と、貼り合わせた転写フィルムにおける感光性層をパターン露光する工程（第1の露光工程）と、露光された感光性層をアルカリ現像液を用いて現像して、上記導電層のパターン化された保護膜又は絶縁膜を形成する工程（保護膜又は絶縁膜形成工程）と、をこの順に含むのが好ましい。また、保護膜又は絶縁膜形成工程は、第1の露光工程を経て得られた露光された感光性層をアルカリ現像液を用いて現像して、パターンを形成する工程（アルカリ現像工程）と、得られたパターンを露光して導電層の保護膜又は絶縁膜を形成する工程（第2の露光工程）とを含んで構成されているのが好ましい。

保護膜は、導電層の表面を保護する膜としての機能を有する。また、絶縁膜は、導電層間の層間絶縁膜としての機能を有する。なお、導電層の絶縁膜を形成する場合、本発明のタッチパネルの製造方法は、更に、絶縁膜上に導電層（好ましくはパターン化された導電層であり、具体的には、タッチパネル電極パターン又は配線等の導電パターン）を形成する工程を有するのが好ましい。

本発明のタッチパネルの製造方法において、貼り合わせ工程、第1の露光工程、アルカリ現像工程、及び第2の露光工程は、いずれも上述した実施形態2のパターン形成方法の工程Y1、工程Y2A、工程Y3、及び工程Y2Bと同様の手順により実施できる。保護膜又は絶縁膜形成工程を、工程Y3

と同様の手順により実施してもよい。また、本発明のタッチパネルの製造方法において使用される導電層を有する基板は、上述した工程×1で使用される導電層を有する基板と同様である。その他の工程としては、第1実施形態及び第2実施形態のパターン形成方法が有していてもよい任意の工程と同様のものが挙げられる。

[0268] 本発明のタッチパネルの製造方法としては、上述した態様以外の構成は、公知のタッチパネルの製造方法を参照できる。

[0269] 本発明のタッチパネルの製造方法により製造されたタッチパネルは、透明基板と、電極と、保護層（保護膜）とを有することが好ましい。

上記タッチパネルにおける検出方法としては、抵抗膜方式、静電容量方式、超音波方式、電磁誘導方式、及び光学方式等公知の方式いずれでもよい。なかでも、静電容量方式が好ましい。

タッチパネル型としては、いわゆる、インセル型（例えば、特表2012-517051号公報の図5、図6、図7、図8に記載のもの）、いわゆる、オンセル型（例えば、特開2013-168125号公報の図19に記載のもの、特開2012-089102号公報の図1及び図5に記載のもの）、OGS（One Glass Solution）型、TOL（Touch-on-Lens）型（例えば、特開2013-054727号公報の図2に記載のもの）、その他の構成（例えば、特開2013-164871号公報の図6に記載のもの）、及び各種アウトセル型（いわゆる、GG、G1・G2、GFF、GF2、GF1、G1F等）等が挙げられる。

実施例

[0270] 以下に実施例に基づいて本発明をさらに詳細に説明する。以下の実施例に示す材料、使用量、割合、処理内容、及び、処理手順等は、本発明の趣旨を逸脱しない限り適宜変更することができる。したがって、本発明の範囲は以下に示す実施例により限定的に解釈されるべきものではない。なお、特に断りのない限り、「部」、「%」は質量基準である。また、以下の実施例において、樹脂の重量平均分子量は、ゲルパーミエーションクロマトグラフィ（

GPC) によるポリスチレン換算で求めた重量平均分子量である。

[0271] [感光性組成物の調製]

後段部にて示す第2表の組成及び配合となるように各成分を混合攪拌することにより、感光性組成物を調製した。なお、第2表中の重合体の含有量(質量部)の数値は、固形分量(溶剤以外)を意図する。

[0272] [感光性組成物の成分]

以下において、第2表中で使用される各種成分について示す。

[0273] <酸基を有する化合物>

酸基を有する化合物(重合体1~9)は、合成したものを使用した。

以下、重合体8の合成方法を一例として示す。他の重合体については、仕込むモノマーの種類と量とを変更して同様に合成した。

[0274] ・重合体8(DCPMA/AA/AA-GMAの共重合体[組成比(質量比):68/16/16、重量平均分子量(Mw):15000])の合成方法;

プロピレングリコールモノメチルエーテル77.2gをフラスコに仕込み窒素気流下90℃に加熱した。この液にジシクロペンタニルメタクリレート(昭和電工マテリアル社製)89.8g、アクリル酸28.3gをプロピレングリコールモノメチルエーテル30gに溶解させた溶液、及び、重合開始剤V-601(富士フィルム和光純薬社製)5.5gをプロピレングリコールモノメチルエーテル30gに溶解させた溶液を同時に2時間かけて滴下した。滴下終了後1時間90℃で反応させた後、V-601を0.7g添加した。その後更に3時間反応させた。その後プロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート60.4g、プロピレングリコールモノメチルエーテル26.4gで希釈した。空気気流下、反応液を100℃に昇温し、テトラエチルアンモニウムブロミド0.47g、p-メトキシフェノール0.23gを添加した。これにグリシジルメタクリレート(日油社製ブレンマーG)14.0gを20分かけて滴下した。これを100℃で7時間反応させ、重合体8の溶液を得た。得られた溶液の固形分濃度は36.3質量%であった。

GPCにおける標準ポリスチレン換算の重量平均分子量は15000、分散度は2.2、ポリマーの酸価は125 mg KOH/gであった。ガスクロマトグラフィーを用いて測定した残存モノマー量はいずれのモノマーにおいてもポリマー固形分に対し0.1質量%未満であった。

なお、各ポリマーは溶液に含まれる状態で合成しているが、感光性組成物の成分としてポリマーを使用する際は、溶液中に含まれていた固形分（ポリマー）のみを感光性組成物の成分として添加している。例えば、実施例1、2の転写フィルムに使用される感光性組成物中には、溶液の100質量部ではなく、重合体1そのものの100質量部が含まれている。

- [0275] ・重合体1：St/MMA/MMA-MMAの共重合体〔組成比（質量比）：St/MMA/MMA-MMA=47.7/19/1.3/32、重量平均分子量（Mw）：18,000〕
- ・重合体2：CHMA/MMA/MMA-MMAの共重合体〔組成比（質量比）：55.1/14.5/1.3/29.1、重量平均分子量（Mw）：27,000〕
- ・重合体3：IBMA/MMAの共重合体〔組成比（質量比）：80/20、重量平均分子量（Mw）：12000〕
- ・重合体4：DCPMA/MMAの共重合体〔組成比（質量比）：80/20、重量平均分子量（Mw）：30000〕
- ・重合体5：DCPMA/AAの共重合体〔組成比（質量比）：83/17、重量平均分子量（Mw）：20000〕
- ・重合体6：IBMA/IBA/AAの共重合体〔組成比（質量比）：20/63/17、重量平均分子量（Mw）：33000〕
- ・重合体7：DCPMA/AA/AA-GMAの共重合体〔組成比（質量比）：74/16/10、重量平均分子量（Mw）：24000〕
- ・重合体8：DCPMA/AA/AA-GMAの共重合体〔組成比（質量比）：68/16/16、重量平均分子量（Mw）：15000〕
- ・重合体9：DCPMA/AA/AA-GMAの共重合体〔組成比（質量

比) : 5 2 / 1 6 / 3 2、重量平均分子量 (Mw) : 1 6 0 0 0]

[0276] 以下に、上述の重合体中の略語を示す。

- ・ S t : スチレンに基づく繰り返し単位
- ・ M A A : メタクリル酸に基づく繰り返し単位
- ・ M M A : メタクリル酸メチルに基づく繰り返し単位
- ・ M A A - G M A : メタクリル酸に基づく繰り返し単位のカルボキシ基に、グリシジルメタクリレートを反応させてなる繰り返し単位
- ・ C H M A : シクロヘキシルメタクリレートに基づく繰り返し単位
- ・ D C P M A : ジシクロペンタニルメタクリレートに基づく繰り返し単位
- ・ A A : アクリル酸に基づく繰り返し単位
- ・ A A - G M A : アクリル酸に基づく繰り返し単位のカルボキシ基に、グリシジルメタクリレートを反応させてなる繰り返し単位
- ・ I B M A : イソボロニルメタクリレートに基づく繰り返し単位
- ・ I B A : イソボロニルアクリレートに基づく繰り返し単位

[0277] <化合物β>

- ・ 1 - M e イソキノリン (富士フィルム和光純薬製)
- ・ 2, 4 - ジメチルキノリン (富士フィルム和光純薬製)

[0278] <重合性化合物>

- ・ T M P T A : トリメチロールプロパンリアクリレート (新中村化学社製 A - T M P T)
- ・ D T M P T A : ジトリメチロールプロパンテトラアクリレート (日本化学社製 K A Y A R A D T - 1 4 2 0 (T))
- ・ D P H A : ジペンエリスリトールヘキサアクリレート (新中村化学社製 A - D P H)
- ・ A - N O D - N : 1, 9 - ノナンジオールジアクリレート (新中村化学社製 A - N O D - N)

[0279] <開始剤>

- ・ I r g 3 7 9 : O m n i r a d 3 7 9 (I G M R e s i n s B.

V. 社製、アルキルフェノン系化合物)

・ Oxe02 : Irgacure OXE02 (BASF社製、オキシムエステル化合物) アセトニトリル中における波長365nmの光に対するモル吸光係数2700 (cm・mol/L)⁻¹

・ Api307 : (1-(ビフェニル-4-イル)-2-メチル-2-ホルリノプロパン-1-オン (Shenzhen UV-ChemTech LTD社製)

[0280] <界面活性剤>

・ F551A : メガファックF551 (DIC社製)

[0281] <溶剤>

・ MEK : メチルエチルケトン

・ PGMEA : プロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート

・ MFG : プロピレングリコールモノメチルエーテル

[0282] [各種測定]

[試験サンプル (試料X) の準備]

ガラス基板 (コーニング社製「イーグルXG」) の上に、調製した感光性組成物をスピコートした後、ホットプレートを使用して80℃で2分間乾燥させて、膜厚2μmの膜 (感光性層) を得た。次いで、得られた膜 (感光性層) の上面からポリエチレンテレフタレートフィルム (PETフィルム。東レ製「16KS40」) を圧着することにより、ガラス基板、感光性層、及び、PETフィルムがこの順に積層した積層体を作製した。なお、圧着条件は、ラミネート温度: 25℃、圧力: 0.6Pa、線圧3N/cm、搬送速度4m/分とした。次いで、積層体中の感光性層に対して、超高圧水銀ランプを有するプロキシミティー型露光機 (日立ハイテク電子エンジニアリング (株)) を用いてPETフィルム越しに波長365nmでの積算露光量が80mJ/cm²となるように露光した。露光後、積層体を25℃50%RHの環境下に30分間放置し、その後、PETフィルムを剥がした。次いで、PETフィルムの剥離により露出した感光性層に対して、高圧水銀ランプを

有する紫外線照射コンベア装置（アイグラフィックス（株））を用いて波長 365 nm での積算露光量が 1000 mJ/cm² となるように露光した。そして、ガラス基板上の露光后感光性層を削り取り、100 mg の粉末状の試験サンプル（以下、試料 X）を準備した。なお、削り取った露光后感光性層が粉末状でない場合、粉碎して使用した。

[0283] [露光后感光性層のガラス転移温度測定]

(1) 試料 X を 5 ~ 6 mg 使用し、以下の条件にて温度変調示差走査熱量測定を行った。

装置：ティー・エイ・インスツルメント社製 DSC 2500（試料の封入に T z e r o アルミパンを使用した）

測定条件：窒素雰囲気下、温度範囲 -70 ~ 200 °C（5 °C/分）、温度変調条件 ±1 °C/分（N = 2））

(2) 次に、リバーシングヒートフロー（Re v. H e a t F l o w）においてベースラインがシフトする温度（中点）をガラス転移温度（n 2 の平均値）とした。測定結果を第 2 表に示す。

[0284] [露光后感光性層の 40 °C 90 % R H における含水率測定]

(1) 試料 X を 23 °C 50 % R H の実験室内で 11 ~ 12 mg 秤量した（a [mg]）。

(2) 150 °C に加熱した加熱追出装置の炉内に投入し、カールフィッシャー水分計を用いて水分量測定を 15 分間行った（装置：カールフィッシャー水分計は平沼産業社製「A Q - 2 1 0 0」、加熱追出装置は平沼産業社製「E V - 2 0 0 0」を使用した）。

(3) 測定された水分量から、23 °C 50 % R H における含水率 x [質量%] を次式で求めた。

$$(\text{水分量} / a) \times 100 = x \text{ [質量\%]}$$

(4) 試料 X を 23 °C 50 % R H の実験室内で 11 ~ 12 mg 秤量した（b [mg]）。

(5) 試料 X を 40 °C 90 % R H の恒温恒湿槽に 24 時間保管した。

(6) 上記恒温高湿槽から出した直後、すぐに150℃に加熱した加熱追出装置の炉内に投入し、カールフィッシャー水分計を用いて水分量測定を15分間行った(装置:カールフィッシャー水分計は平沼産業社製「AQ-2100」、加熱追出装置は平沼産業社製「EV-2000」を使用した)。

(7) 測定された水分量から、40℃90%RHにおける(見かけの)含水率 y [質量%]を次式で求めた。

$$(\text{水分量} / b) \times 100 = y \text{ [質量\%]}$$

(8) 上記 x 、 y の値を用いて、40℃90%RHにおける含水率を次式で求めた。

$$\{\text{水分量} / (\text{乾燥質量} + \text{水分量})\} \times 100 \text{ [質量\%]} = [(b \times y / 100) / \{b \times (100 - x) / 100 + b \times y / 100\}] \times 100 \text{ [質量\%]} = \{y / (100 - x + y)\} \times 100 \text{ [質量\%]}$$

(9) 上述の(1)～(8)の測定を5回行いその算術平均を含水率とした。測定結果を第2表に示す。

[0285] [転写フィルムの作製]

厚み16 μm のPETフィルム(東レ製、16KS40(16QS62)) (仮支持体)の上に、スリット状ノズルを用いて、各実施例又は比較例の感光性組成物を、乾燥後の厚みが第2表に記載の膜厚となるように調整して塗布し、100℃で2分間乾燥させ、感光性層を形成した。

得られた感光性層上に、厚み16 μm のPETフィルム(東レ製、16KS40(16QS62)) (カバーフィルム)を圧着し、各実施例及び比較例の転写フィルムを作製した。

[0286] [評価:腐食試験]

<試験サンプルの作製>

(1) 作製した転写フィルムのカバーフィルムを剥離し、感光性層を露出させた。

次いで、銅基材(銅箔が積層されたPETフィルム(ジオマテック社製))上に、銅箔と露出した感光性層とが接触するように転写フィルムをラミネ

ートした。ラミネート条件は、ラミネート温度：100℃、線厚：3N/cm、搬送速度：1m/分とした。

(2) 上記感光性層に対して、超高圧水銀ランプを有するプロキシミティー型露光機（日立ハイテク電子エンジニアリング（株））を用いて仮支持体であるPETフィルム越しに波長365nmでの積算露光量が80mJ/cm²となるように露光した。

(3) 露光後、25℃50%RHの環境下に30分間放置し、その後、仮支持体であるPETフィルムを剥がした。

(4) 次いで、仮支持体であるPETフィルムの剥離により露出した感光性層に対して、高圧水銀ランプを有する紫外線照射コンベア装置（アイグラフィックス（株））を用いて波長365nmでの積算露光量が1000mJ/cm²となるように露光した。

(5) そして、上記露光後の感光性層を有する銅基材を試験サンプルとして使用し、後述の腐食試験を実施した。

[0287] <腐食試験>

試験サンプルを83℃87%RHの環境下に置き、所定時間経過した際の銅の色の変化を目視で観察した。結果を第2表に示す。

(評価基準)

「A」：1000時間経過時点で銅が変色しない。

「B」：800h経過時点で銅が変色せず、1000h経過時点で銅が変色する。

「C」：800h経過時点で銅が変色する。

[0288] 以下に第2表を示す。

[0289]

[表2]

第2表	処方										測定結果			評価結果	
	酸基を有する化合物A (鎖長を有するホリマー)	化合物B		重合性化合物		光重合開始剤		界面活性剤		溶剤		硬化膜の T _g [°C]	硬化膜の 含水率(%) (40°C@95RH)		露光後の 腐食 試験
	種類	含有率 (質量%)	種類	含有率 (質量%)	種類	含有率 (質量%)	種類	含有率 (質量%)	種類	含有率 (質量%)	種類	含有率 (質量%)	種類	含有率 (質量%)	
実施例1	重合体1	100	1-Me-イソキノリン	8.3	TMP1A DTMP1A	35 35	Irg379	0.7	F551A	0.3	MEK PGMEA MFG	250 322 54	97	1.9	B
実施例2	重合体2	100	なし	-	なし	-	なし	-	なし	-	なし	-	97	1.9	B
実施例3	重合体3	100	1-Me-イソキノリン	4.8	TMP1A DTMP1A	35 35	Irg379	0.7	F551A	0.3	MEK PGMEA MFG	250 322 54	117	1.9	A
実施例4	重合体4	100	なし	-	なし	-	なし	-	なし	-	なし	-	117	1.9	A
実施例5	重合体5	100	1-Me-イソキノリン	9.7	DPHA A-NOD-N	30 30	Irg379	0.5	F551A	0.3	MEK PGMEA MFG	250 322 54	152	1.3	B
実施例6	重合体6	100	1-Me-イソキノリン	5.7	DPHA A-NOD-N	30 30	Irg379	0.5	F551A	0.3	MEK PGMEA MFG	250 322 54	130	1.3	B
実施例7	重合体7	100	2,4-ジメチルキノリン	7.2	DPHA A-NOD-N	30 30	Irg379	0.5	F551A	0.3	MEK PGMEA MFG	250 322 54	113	1.4	A
実施例8	重合体8	100	2,4-ジメチルキノリン	7.2	DPHA A-NOD-N	30 30	Irg379	0.5	F551A	0.3	MEK PGMEA MFG	250 322 54	97	1.3	B
実施例9	重合体9	100	1-Me-イソキノリン	8.0	A-NOD-N	70	Che02	0.7	F551A	0.3	MEK PGMEA MFG	250 322 54	88	0.5	B
実施例10	重合体10	100	1-Me-イソキノリン	8.2	TMP1A DTMP1A	35 35	Irg379	0.7	F551A	0.3	MEK PGMEA MFG	250 322 54	103	1.6	A
実施例11	重合体11	100	1-Me-イソキノリン	8.2	TMP1A DTMP1A	35 35	Irg379	0.7	F551A	0.3	MEK PGMEA MFG	250 322 54	100	1.7	A
実施例12	重合体12	100	1-Me-イソキノリン	8.2	TMP1A DTMP1A	35 35	Irg379	0.7	F551A	0.3	MEK PGMEA MFG	250 322 54	96	1.9	B
比較例1	重合体1	100	なし	-	なし	-	Irg379 Apo307	0.7 1.7	F551A	0.3	MEK PGMEA MFG	250 322 54	101	2.4	C
比較例2	重合体2	100	なし	-	なし	-	Irg379 Apo307	0.7 1.7	F551A	0.3	MEK PGMEA MFG	250 322 54	101	2.4	C
比較例3	重合体3	100	なし	-	なし	-	Irg379 Apo307	0.7 1.7	F551A	0.3	MEK PGMEA MFG	250 322 54	137	2.5	C
比較例4	重合体4	100	なし	-	なし	-	Irg379 Apo307	0.7 1.5	F551A	0.3	MEK PGMEA MFG	250 322 54	137	2.8	C
比較例5	重合体5	100	なし	-	なし	-	Irg379 Apo307	0.5 1.5	F551A	0.3	MEK PGMEA MFG	250 322 54	131	2.0	C

[0290] 第2表の結果から、実施例の感光性組成物により得られる露光後感光性層は、湿熱環境下での腐食防止性に優れることが明らかである。したがって、

実施例の感光性組成物によれば、湿熱環境下での腐食防止性に優れるパターンを形成できることが明らかである。更に付言すると、実施例の感光性組成物により形成される感光性層を備えた転写フィルムでも、湿熱環境下での腐食防止性に優れるパターンを形成できることが明らかである。

また、例えば、実施例 1 及び実施例 2 の対比、並びに、実施例 3 及び実施例 4 の対比から、実施例の感光性組成物によれば、感光性組成物により形成される感光性層の膜厚に依存せず、湿熱環境下での腐食防止性に優れるパターンを形成できることが分かる。

また、実施例 1 ～ 1 2 の対比から、感光性組成物が要件 A 1 及び要件 A 2 を満たし、且つ、要件 A 1 におけるガラス転移温度が 1 0 0 °C 以上であり、且つ、要件 A 2 におけるガラス転移温度が 1 2 0 °C 以下である場合、湿熱環境下での腐食防止性に優れるパターンを形成できることが分かる。

[0291] 比較例の感光性組成物は、所望の効果を発現しなかった。

[0292] [実施例 1 3]

上述の実施例 1 ～ 1 2 の感光性組成物を使用して、以下の手順によりパターン形成を行った。

(1) 作製した転写フィルムのカバーフィルムを剥離し、感光性層を露出させた。

次いで、銅基材（銅箔が積層された P E T フィルム（ジオマテック社製））上に、銅箔と露出した感光性層とが接触するように転写フィルムをラミネートした。ラミネート条件は、ラミネート温度：1 0 0 °C、線厚：3 N / c m、搬送速度：1 m / 分とした。

(2) 上記感光性層に対して、超高圧水銀ランプを有するプロキシミティー型露光機（日立ハイテク電子エンジニアリング（株））を用いて、ラインアンドスペースパターン（ラインサイズ = 1 5 0 μ m、ライン：スペース = 1 : 1）を有する露光マスク面と仮支持体の面との間の距離を 1 2 5 μ m に設定して、仮支持体である P E T フィルム越しに 3 6 5 n m での積算露光量が 8 0 m J / c m² となるようにパターン露光した。

(3) 露光後、25℃50%RHの環境下に30分間放置し、その後、仮支持体であるPETフィルムを剥がした。

(4) 露光後の感光性層に対して、現像液としての炭酸ナトリウム1質量%水溶液(液温:30℃)を用いて45秒間現像した。現像後、純水にて15秒リンスし、エアを吹きかけて水分を除去し、パターンを得た。

(5) 次に、高圧水銀ランプを有する紫外線照射コンベア装置(アイグラフィックス(株))を用いて365nmでの積算露光量が1000mJ/cm²となるようにパターンを全面露光した。

[0293] 使用した実施例1~12の感光性組成物で、きれいなラインアンドスペースパターンが得られたことを確認した。

符号の説明

[0294] 12: 仮支持体

14: 感光性層

16: カバーフィルム

100: 転写フィルム

請求の範囲

- [請求項1] 以下に示す要件A 1 及び要件B 1 をいずれも満たす、感光性組成物。
- 要件A 1 : 下記手順Xにより得られる露光後感光性層のガラス転移温度が、65℃以上である。
- 要件B 1 : 下記手順Xにより得られる露光後感光性層の40℃90%RHでの含水率が、2.0質量%未満である。
- 手順X : ガラス基板と、前記感光性組成物から形成される感光性層と、樹脂フィルムとをこの順に有する積層体を得る。次いで、前記積層体のガラス基板側とは反対側から前記積層体中の前記感光性層に対して、超高圧水銀ランプを用いて波長365nmでの積算露光量が80mJ/cm²となるように露光する。露光後、前記積層体を25℃50%RHの環境下に30分間放置した後、前記樹脂フィルムを剥がす。次いで、前記樹脂フィルムを剥離した面側から前記感光性層に対して、高圧水銀ランプを用いて波長365nmでの積算露光量が1000mJ/cm²となるように前記感光性層を再度露光し、露光後感光性層を得る。
- [請求項2] 更に、以下の要件A 2 を満たす、請求項1 に記載の感光性組成物。
- 要件A 2 : 前記手順Xにより得られる露光後感光性層のガラス転移温度が、165℃以下である。
- [請求項3] 前記要件A 2 における前記ガラス転移温度が、120℃以下である、請求項2 に記載の感光性組成物。
- [請求項4] 前記要件A 1 における前記ガラス転移温度が、85℃以上である、請求項1～3のいずれか1項に記載の感光性組成物。
- [請求項5] 更に、以下の要件B 2 を満たす、請求項1～4のいずれか1項に記載の感光性組成物。
- 要件B 2 : 前記手順Xにより得られる露光後感光性層の40℃90%RHでの含水率が、0質量%より大きい。

- [請求項6] 前記要件 B 2 における前記含水率が、0.5 質量%以上である、請求項 5 に記載の感光性組成物。
- [請求項7] 前記要件 A 1 における前記ガラス転移温度が、100℃以上である、請求項 1～6 のいずれか 1 項に記載の感光性組成物。
- [請求項8] 前記感光性組成物は、酸基を有する化合物 A を含み、
活性光線又は放射線の照射によって前記感光性組成物中の前記酸基の含有量が減少する、請求項 1～7 のいずれか 1 項に記載の感光性組成物。
- [請求項9] 前記感光性組成物が、下記要件 (V 0 1) 及び下記要件 (W 0 1) のいずれかを満たす、請求項 1～8 のいずれか 1 項に記載の感光性組成物。
要件 (V 0 1)
前記感光性組成物が、酸基を有する化合物 A と、露光により前記化合物 A が含む前記酸基の量を減少させる構造を有する化合物 β と、を含む。
要件 (W 0 1)
前記感光性組成物が、酸基を有する化合物 A を含み、且つ、前記化合物 A は、更に、露光により前記酸基の量を減少させる構造を含む。
- [請求項10] 前記要件 (V 0 1) において、前記化合物 β が、光励起状態において、前記化合物 A が含む前記酸基から電子を受容できる構造を有する化合物 B であり、
前記要件 (W 0 1) において、前記構造が、光励起状態において前記酸基から電子を受容できる構造である、請求項 9 に記載の感光性組成物。
- [請求項11] 前記要件 (V 0 1) を満たし、且つ、前記化合物 β が、光励起状態において、前記化合物 A が含む前記酸基から電子を受容できる構造を有する化合物 B であり、
前記感光性組成物中、前記化合物 B が含む前記電子を受容できる構

造の合計数が、前記化合物 A が含む酸基の合計数に対して、1 モル%以上である、請求項 9 又は 10 に記載の感光性組成物。

[請求項12] 前記化合物 A が、酸基を有するポリマーを含む、請求項 1～11 のいずれか 1 項に記載の感光性組成物。

[請求項13] 前記ポリマーが、重合性基を有する、請求項 12 に記載の感光性組成物。

[請求項14] 前記感光性組成物が、更に、重合性化合物を含む、請求項 1～13 のいずれか 1 項に記載の感光性組成物。

[請求項15] 前記感光性組成物が、更に、光重合開始剤を含む、請求項 1～14 のいずれか 1 項に記載の感光性組成物。

[請求項16] 仮支持体と、請求項 1～15 のいずれか 1 項に記載の感光性組成物から形成された感光性層と、を有する転写フィルム。

[請求項17] 請求項 16 に記載の転写フィルム中の前記感光性層の前記仮支持体側とは反対側の表面を基材に接触させて、前記転写フィルムと前記基材とを貼り合わせる工程と、

前記感光性層をパターン状に露光する工程と、

露光された前記感光性層をアルカリ現像液を用いて現像して、パターンを形成する工程と、をこの順に含む、パターン形成方法。

[請求項18] 請求項 16 に記載の転写フィルム中の前記感光性層の前記仮支持体側とは反対側の表面を、導電層を有する基板中の前記導電層に接触させて、前記転写フィルムと前記導電層を有する基板とを貼り合わせる工程と、

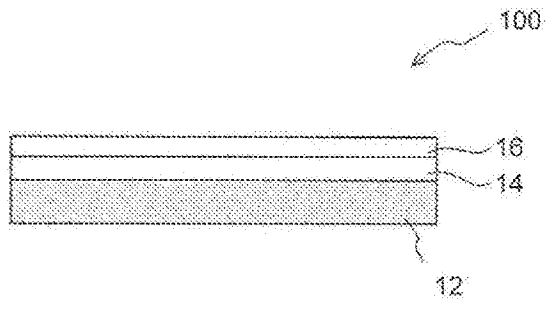
前記感光性層をパターン状に露光する工程と、

露光された前記感光性層をアルカリ現像液を用いて現像して、パターン化されたエッチングレジスト膜を形成する工程と、

前記エッチングレジスト膜が配置されていない領域における前記導電層をエッチング処理する工程と、をこの順に含む、回路配線の製造方法。

- [請求項19] 請求項16に記載の転写フィルム中の前記感光性層の前記仮支持体側とは反対側の表面を、導電層を有する基板中の前記導電層に接触させて、前記転写フィルムと前記導電層を有する基板とを貼り合わせる工程と、
- 前記感光性層をパターン状に露光する工程と、
- 露光された前記感光性層をアルカリ現像液を用いて現像して、前記導電層のパターン化された保護膜又は絶縁膜を形成する工程と、をこの順に含む、タッチパネルの製造方法。

[図1]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2022/006314

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
<i>G03F 7/004</i> (2006.01)i; <i>G03F 7/26</i> (2006.01)i; <i>H05K 3/06</i> (2006.01)i; <i>G06F 3/041</i> (2006.01)i FI: G03F7/004 512; G03F7/26; H05K3/06 H; G06F3/041 660		
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; G03F7/26; H05K3/06; G06F3/041		
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 1971-2022 Registered utility model specifications of Japan 1996-2022 Published registered utility model applications of Japan 1994-2022		
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	JP 2010-282067 A (HITACHI CHEMICAL CO., LTD.) 16 December 2010 (2010-12-16) paragraphs [0103]-[0140], example 2	1-19
X	JP 2013-061556 A (ASAHI KASEI E-MATERIALS CORP.) 04 April 2013 (2013-04-04) paragraphs [0071]-[0088], examples 1-5, 7, 8	1-12, 14-18
A		13, 19
A	WO 2015/002071 A1 (AJINOMOTO KK) 08 January 2015 (2015-01-08) examples	1-19
A	JP 2011-164304 A (TAIYO HOLDINGS CO., LTD.) 25 August 2011 (2011-08-25) examples	1-19
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 19 April 2022		Date of mailing of the international search report 10 May 2022
Name and mailing address of the ISA/JP Japan Patent Office (ISA/JP) 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915 Japan		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No. PCT/JP2022/006314

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP 2010-282067 A	16 December 2010	(Family: none)	
JP 2013-061556 A	04 April 2013	(Family: none)	
WO 2015/002071 A1	08 January 2015	CN 105308506 A KR 10-2016-0030231 A TW 201516087 A	
JP 2011-164304 A	25 August 2011	(Family: none)	

<p>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 7/26(2006.01)i; H05K 3/06(2006.01)i; G06F 3/041(2006.01)i FI: G03F7/004 512; G03F7/26; H05K3/06 H; G06F3/041 660</p>																	
<p>B. 調査を行った分野</p> <p>調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC）） G03F7/004; G03F7/26; H05K3/06; G06F3/041</p> <p>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</p> <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922 - 1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971 - 2022年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2022年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2022年</td> </tr> </table> <p>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)</p>			日本国実用新案公報	1922 - 1996年	日本国公開実用新案公報	1971 - 2022年	日本国実用新案登録公報	1996 - 2022年	日本国登録実用新案公報	1994 - 2022年							
日本国実用新案公報	1922 - 1996年																
日本国公開実用新案公報	1971 - 2022年																
日本国実用新案登録公報	1996 - 2022年																
日本国登録実用新案公報	1994 - 2022年																
<p>C. 関連すると認められる文献</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>引用文献の カテゴリー*</th> <th>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</th> <th>関連する 請求項の番号</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>JP 2010-282067 A (日立化成工業株式会社) 16.12.2010 (2010 - 12 - 16) [0103] - [0140], 実施例2</td> <td>1-19</td> </tr> <tr> <td>X A</td> <td>JP 2013-061556 A (旭化成イマテリアルズ株式会社) 04.04.2013 (2013 - 04 - 04) [0071] - [0088], 実施例1 - 5, 7 - 8</td> <td>1-12, 14-18 13, 19</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>WO 2015/002071 A1 (味の素株式会社) 08.01.2015 (2015 - 01 - 08) 実施例</td> <td>1-19</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 2011-164304 A (太陽ホールディングス株式会社) 25.08.2011 (2011 - 08 - 25) 実施例</td> <td>1-19</td> </tr> </tbody> </table>			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 2010-282067 A (日立化成工業株式会社) 16.12.2010 (2010 - 12 - 16) [0103] - [0140], 実施例2	1-19	X A	JP 2013-061556 A (旭化成イマテリアルズ株式会社) 04.04.2013 (2013 - 04 - 04) [0071] - [0088], 実施例1 - 5, 7 - 8	1-12, 14-18 13, 19	A	WO 2015/002071 A1 (味の素株式会社) 08.01.2015 (2015 - 01 - 08) 実施例	1-19	A	JP 2011-164304 A (太陽ホールディングス株式会社) 25.08.2011 (2011 - 08 - 25) 実施例	1-19
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 2010-282067 A (日立化成工業株式会社) 16.12.2010 (2010 - 12 - 16) [0103] - [0140], 実施例2	1-19															
X A	JP 2013-061556 A (旭化成イマテリアルズ株式会社) 04.04.2013 (2013 - 04 - 04) [0071] - [0088], 実施例1 - 5, 7 - 8	1-12, 14-18 13, 19															
A	WO 2015/002071 A1 (味の素株式会社) 08.01.2015 (2015 - 01 - 08) 実施例	1-19															
A	JP 2011-164304 A (太陽ホールディングス株式会社) 25.08.2011 (2011 - 08 - 25) 実施例	1-19															
<p><input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。</p>																	
<table border="0"> <tr> <td>* 引用文献のカテゴリー</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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）</td> <td>“&” 同一パテントファミリー文献</td> </tr> <tr> <td>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</td> <td></td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td></td> </tr> </table>			* 引用文献のカテゴリー	“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	“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの	“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	“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	“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	“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）	“&” 同一パテントファミリー文献	“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				
* 引用文献のカテゴリー	“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																
“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの	“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																
“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	“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																
“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）	“&” 同一パテントファミリー文献																
“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																	
<p>国際調査を完了した日</p> <p>19.04.2022</p>	<p>国際調査報告の発送日</p> <p>10.05.2022</p>																
<p>名称及びあて先</p> <p>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</p>	<p>権限のある職員（特許庁審査官）</p> <p>塚田 剛士 2C 8359</p> <p>電話番号 03-3581-1101 内線 3221</p>																

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/JP2022/006314

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2010-282067 A	16.12.2010	(ファミリーなし)	
JP 2013-061556 A	04.04.2013	(ファミリーなし)	
WO 2015/002071 A1	08.01.2015	CN 105308506 A KR 10-2016-0030231 A TW 201516087 A	
JP 2011-164304 A	25.08.2011	(ファミリーなし)	