

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B1)

(11) 特許番号

特許第5304968号  
(P5304968)

(45) 発行日 平成25年10月2日(2013.10.2)

(24) 登録日 平成25年7月5日(2013.7.5)

(51) Int.Cl.

F I

G 0 6 F 3/041 (2006.01)

G 0 6 F 3/041 3 5 0 D

請求項の数 18 (全 29 頁)

|               |                              |           |                            |
|---------------|------------------------------|-----------|----------------------------|
| (21) 出願番号     | 特願2013-516811 (P2013-516811) | (73) 特許権者 | 000004455                  |
| (86) (22) 出願日 | 平成24年12月4日(2012.12.4)        |           | 日立化成株式会社                   |
| (86) 国際出願番号   | PCT/JP2012/081383            |           | 東京都千代田区丸の内一丁目9番2号          |
| 審査請求日         | 平成25年4月24日(2013.4.24)        | (74) 代理人  | 100088155                  |
| (31) 優先権主張番号  | PCT/JP2011/078104            |           | 弁理士 長谷川 芳樹                 |
| (32) 優先日      | 平成23年12月5日(2011.12.5)        | (74) 代理人  | 100128381                  |
| (33) 優先権主張国   | 日本国(JP)                      |           | 弁理士 清水 義憲                  |
| 早期審査対象出願      |                              | (74) 代理人  | 100162352                  |
|               |                              |           | 弁理士 酒巻 順一郎                 |
|               |                              | (72) 発明者  | 村上 泰治                      |
|               |                              |           | 茨城県日立市東町四丁目13番1号 日立化成株式会社内 |
|               |                              | (72) 発明者  | 山崎 宏                       |
|               |                              |           | 茨城県日立市東町四丁目13番1号 日立化成株式会社内 |
|               |                              |           | 最終頁に続く                     |

(54) 【発明の名称】 樹脂硬化膜パターンの形成方法、感光性樹脂組成物、感光性エレメント、タッチパネルの製造方法及び樹脂硬化膜

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

基材上に、酸価が75mg 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からなり、厚みが10μm以下である感光層を設ける第1工程と、

前記感光層の所定部分を活性光線の照射により硬化させる第2工程と、

前記感光層の前記所定部分以外を除去し、前記感光層の前記所定部分の硬化膜パターンを形成する第3工程と、  
を備え、

前記感光性樹脂組成物が前記光重合開始剤としてオキシムエステル化合物及び／又はホスフィンオキサイド化合物を含む、樹脂硬化膜パターンの形成方法。

【請求項2】

前記感光性樹脂組成物が紫外線吸収剤を更に含む、請求項1に記載の樹脂硬化膜パターンの形成方法。

【請求項3】

前記紫外線吸収剤が360nm以下の波長域に最大吸収波長を有するものである、請求項2に記載の樹脂硬化膜パターンの形成方法。

【請求項4】

前記感光層の365nmにおける吸光度が、0.4以下であり、334nmにおける吸光度が、0.4以上である、請求項1～3のいずれか一項に記載の樹脂硬化膜パターンの

10

20

形成方法。

【請求項 5】

前記感光層は 400～700 nm における可視光透過率の最小値が 85 % 以上である、請求項 1～4 のいずれか一項に記載の樹脂硬化膜パターンの形成方法。

【請求項 6】

前記感光層は C I E L A B 表色系での  $b^*$  が  $-0.2 \sim 1.0$  である、請求項 1～5 のいずれか一項に記載の樹脂硬化膜パターンの形成方法。

【請求項 7】

前記基材がタッチパネル用電極を備え、当該電極の保護膜として前記樹脂硬化膜パターンを形成する、請求項 1～6 のいずれか一項に記載の樹脂硬化膜パターンの形成方法。

10

【請求項 8】

支持フィルムと、該支持フィルム上に設けられた前記感光性樹脂組成物からなる感光層と、を備える感光性エレメントを用意し、当該感光性エレメントの感光層を前記基材上に転写して前記感光層を設ける、請求項 1～7 のいずれか一項に記載の樹脂硬化膜パターンの形成方法。

【請求項 9】

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、を含有し、

前記光重合開始剤がオキシムエステル化合物及び／又はホスフィンオキサイド化合物を含み、

20

10  $\mu$ m 以下の厚みの樹脂硬化膜パターンを形成するために用いられる、感光性樹脂組成物。

【請求項 10】

紫外線吸収剤を更に含む、請求項 9 に記載の感光性樹脂組成物。

【請求項 11】

前記紫外線吸収剤が 360 nm 以下の波長域に最大吸収波長を有するものである、請求項 10 に記載の感光性樹脂組成物。

【請求項 12】

365 nm における吸光度が、0.4 以下であり、334 nm における吸光度が、0.4 以上である、請求項 9～11 のいずれか一項に記載の感光性樹脂組成物。

30

【請求項 13】

400～700 nm における可視光透過率の最小値が 85 % 以上である、請求項 9～12 のいずれか一項に記載の感光性樹脂組成物。

【請求項 14】

C I E L A B 表色系での  $b^*$  が  $-0.2 \sim 1.0$  である、請求項 9～13 のいずれか一項に記載の感光性樹脂組成物。

【請求項 15】

支持フィルムと、該支持フィルム上に設けられた請求項 9～14 のいずれか一項に記載の感光性樹脂組成物からなる感光層と、を備える、感光性エレメント。

【請求項 16】

前記感光層の厚みが 10  $\mu$ m 以下である、請求項 15 に記載の感光性エレメント。

40

【請求項 17】

タッチパネル用電極を有する基材上に、請求項 1～7 のいずれか一項に記載の方法により前記電極の一部又は全部を被覆する保護膜として樹脂硬化膜パターンを形成する工程、を備える、タッチパネルの製造方法。

【請求項 18】

請求項 9～14 のいずれか一項に記載の感光性樹脂組成物の硬化物からなる樹脂硬化膜。

。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

50

## 【0001】

本発明は、樹脂硬化膜パターンの形成方法、感光性樹脂組成物、感光性エレメント、タッチパネルの製造方法及び樹脂硬化膜に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

パソコンやテレビの大型電子機器からカーナビゲーション、携帯電話、電子辞書等の小型電子機器やOA・FA機器等の表示機器には液晶表示素子やタッチパネル（タッチセンサー）が用いられている。これら液晶表示素子やタッチパネルには透明導電電極材からなる電極が設けられている。透明導電電極材としては、ITO（Indium-Tin-Oxide）、酸化インジウムや酸化スズが知られており、これらの材料は高い可視光透過率を示すことから液晶表示素子用基板等の電極材として主流になっている。

10

## 【0003】

タッチパネルはすでに各種の方式が実用化されているが、近年、静電容量方式のタッチパネルの利用が進んでいる。静電容量方式タッチパネルでは、導電体である指先がタッチ入力面に接触すると、指先と導電膜との間が静電容量結合し、コンデンサを形成する。このため、静電容量方式タッチパネルは、指先の接触位置における電荷の変化を捉えることによって、その座標を検出している。

## 【0004】

特に、投影型静電容量方式のタッチパネルは、指先の多点検出が可能なため、複雑な指示を行うことができるという良好な操作性を備え、その操作性の良さから、携帯電話や携帯型音楽プレーヤなどの小型の表示装置を有する機器における表示面上の入力装置として利用が進んでいる。

20

## 【0005】

一般に、投影型静電容量方式のタッチパネルでは、X軸とY軸による2次元座標を表現するために、複数のX電極と、当該X電極に直交する複数のY電極とが、2層構造を形成しており、該電極としてはITO（Indium-Tin-Oxide）が用いられる。

## 【0006】

ところで、タッチパネルの額縁領域はタッチ位置を検出できない領域であるから、その額縁領域の面積を狭くすることが製品価値を向上させるための重要な要素である。額縁領域には、タッチ位置の検出信号を伝えるために、金属配線が必要となるが、額縁面積の狭小化を図るためには、金属配線の幅を狭くする必要がある。ITOの導電性は充分に高くないので、一般的に金属配線は銅により形成される。

30

## 【0007】

しかしながら、上述のようなタッチパネルは、指先に接触される際に水分や塩分などの腐食成分がセンシング領域から内部に侵入することがある。タッチパネルの内部に腐食成分が侵入すると、金属配線が腐食し、電極と駆動用回路間の電気抵抗の増加や、断線の恐れがあった。

## 【0008】

金属配線の腐食を防ぐために、金属上に絶縁層を形成した静電容量方式の投影型タッチパネルが開示されている（例えば、特許文献1）。このタッチパネルでは、二酸化ケイ素層をプラズマ化学気相成長法（プラズマCVD法）で金属上に形成し、金属の腐食を防いでいる。しかしながら、この手法はプラズマCVD法を用いるため、高温処理が必要となり基材が限定される、製造コストが高くなるなどの問題があった。

40

## 【0009】

ところで、必要な箇所にレジスト膜を設ける方法として、所定の基材上に感光性樹脂組成物からなる感光層を設けてこの感光層を露光、現像する方法が知られている（例えば、特許文献2～4）。また、特許文献5及び6には、上記方法により、タッチパネルの保護膜を形成することが開示されている。

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

50

## 【0010】

【特許文献1】特開2011-28594号公報

【特許文献2】特開平7-253666号公報

【特許文献3】特開2005-99647号公報

【特許文献4】特開平11-133617号公報

【特許文献5】特開2010-27033号公報

【特許文献6】特開2011-232584号公報

## 【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

## 【0011】

感光性樹脂組成物による保護膜の作製は、プラズマCVD法に比べてコストの削減が期待できる。しかし、タッチパネル用電極上に保護膜を形成する場合、樹脂膜の厚みが大きいと、膜がある箇所と膜がない箇所とで段差が目立つことがある。そのため、保護膜はできるだけ薄くすることが好ましい。

## 【0012】

しかし、基材上に、感光性樹脂組成物からなる感光層を厚み10 $\mu$ m以下で形成し、この感光層を露光、現像によってパターンニングする場合、解像度が低下する傾向にあることを本発明者らは見出した。また、上記特許文献5又は6に記載されている感光性樹脂組成物では、薄膜で透明性の高い保護膜を形成することが可能であるが、パターンを形成する上では改善の余地があった。

## 【0013】

本発明は、薄膜であっても十分な解像度で樹脂硬化膜パターンを形成することができる樹脂硬化膜パターンの形成方法、基材上に薄膜であっても良好なパターン形状を有する樹脂硬化膜を形成できる感光性樹脂組成物、感光性エレメント、タッチパネルの製造方法及び樹脂硬化膜を提供することを目的とする。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0014】

上記課題を解決するために本発明者らは鋭意検討した結果、特定のバインダーポリマー、光重合性化合物及び特定の光重合開始剤を含有する感光性樹脂組成物を用いることで、10 $\mu$ m以下の厚みで感光層を形成した場合であっても十分な解像性を有し、良好な樹脂硬化膜パターンを形成できることを見出し、本発明を完成するに至った。

## 【0015】

本発明の樹脂硬化膜パターンの形成方法は、基材上に、酸価が75mg 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からなり、厚みが10 $\mu$ m以下である感光層を設ける第1工程と、感光層の所定部分を活性光線の照射により硬化させる第2工程と、上記感光層の所定部分以外を除去し、上記感光層の所定部分の硬化膜パターンを形成する第3工程と、を備え、上記感光性樹脂組成物が上記光重合開始剤としてオキシムエステル化合物及び／又はホスフィンオキサイド化合物を含むことを特徴とする。

## 【0016】

本発明の樹脂硬化膜パターンの形成方法によれば、基材上に、厚みが10 $\mu$ m以下の薄膜であっても十分な解像度で樹脂硬化膜パターンを形成することができる。

## 【0017】

本発明の方法によって上記の効果が奏される理由を本発明者らは以下のとおり考えている。まず、感度が低下する要因については、感光層の厚みが小さくなると、基材からの光散乱の影響を受けやすく、ハレーションが発生するためと本発明者らは考えている。本発明においては、オキシムエステル化合物に含まれるオキシム部位又はホスフィンオキサイド化合物に含まれるホスフィンオキサイド部位が比較的高い光分解効率を有しつつも僅かな漏れ光では分解しない適度な閾値を有するために、漏れ光による影響が抑制され、その結果十分な解像性が得られたものと本発明者らは推察する。

10

20

30

40

50

## 【0018】

本発明の樹脂硬化膜パターンの形成方法において、解像度をより向上させる観点から、上記感光性樹脂組成物が紫外線吸収剤を更に含むことが好ましい。紫外線吸収剤を含有させることにより、感光層内の漏れ光を吸収することができる。

## 【0019】

漏れ光によるオキシムエステル化合物又はホスフィンオキサイド化合物の分解を抑制し、解像度をより向上させる観点から、上記紫外線吸収剤が360nm以下の波長域に最大吸収波長を有するものであることが好ましい。

## 【0020】

また、解像度をより向上させる観点から、上記感光層の365nmにおける吸光度が、0.4以下であり、334nmにおける吸光度が、0.4以上であることが好ましい。感光層が上記の吸光特性を有することにより、漏れ光をより吸収しやすくなり、漏れ光によるオキシムエステル化合物又はホスフィンオキサイド化合物の分解を抑制することが可能となる。

## 【0021】

また、本発明の樹脂硬化膜パターンの形成方法において、上記感光層は400～700nmにおける可視光透過率の最小値が85%以上であることが好ましい。

## 【0022】

タッチパネル用電極の保護膜を形成するなどの場合、タッチパネルの視認性や美観を考慮して、樹脂硬化膜の透明性はより高いことが好ましい。しかし、従来の感光性樹脂組成物では、主に紫外領域から可視光領域の光を利用した光反応を用いているため、吸収が可視光領域に及ぶ光開始剤成分を使用することが多い。また、顔料や染料が必要な用途の場合も多く、透明性を確保することが困難である。これに対して、本発明の樹脂硬化膜パターンの形成方法によれば、上記特定の感光層を設け、活性光線の照射を行うことにより、感光層の可視光透過率の最小値を85%以上とした場合であっても、十分な解像度を得ることができる。

## 【0023】

また、上記感光層はCIE LAB表色系での $b^*$ が-0.2～1.0であることが好ましい。

## 【0024】

この場合、タッチパネルのセンシング領域にある電極上に保護膜として樹脂硬化膜パターンを形成しても、視認性や美観が損なわれることを充分防止することができる。

## 【0025】

本発明の樹脂硬化膜パターンの形成方法において、上記基材がタッチパネル用電極を備え、当該電極の保護膜として樹脂硬化膜パターンを形成することができる。

## 【0026】

また、本発明の樹脂硬化膜パターンの形成方法においては、支持フィルムと、該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、を備える感光性エレメントを用意し、当該感光性エレメントの感光層を上記基材上に転写して感光層を設けることができる。この場合、感光性エレメントを用いることにより、膜厚が均一な保護フィルムを簡便に形成できる。

## 【0027】

本発明はまた、酸価が75mg 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、を含有し、光重合開始剤がオキシムエステル化合物及び／又はホスフィンオキサイド化合物を含む、10μm以下の厚みの樹脂硬化膜パターンを形成するための感光性樹脂組成物を提供する。

## 【0028】

本発明の感光性樹脂組成物によれば、所定のタッチパネル用電極上に、薄膜であっても良好なパターン形状を有する保護膜を形成することができる。

## 【0029】

本発明の感光性樹脂組成物は、解像度をより向上させる観点から、紫外線吸収剤を更に含むことが好ましい。

【0030】

更に、解像度をより向上させる観点から、上記紫外線吸収剤が360nm以下の波長域に最大吸収波長を有するものであることが好ましい。

【0031】

また、解像度をより向上させる観点から、365nmにおける吸光度が、0.4以下であり、334nmにおける吸光度が、0.4以上であることが好ましい。

【0032】

タッチパネルの視認性を十分に確保する観点から、本発明の感光性樹脂組成物は、400～700nmにおける可視光線透過率の最小値が85%以上であることが好ましい。 10

【0033】

また、タッチパネルの視認性を更に向上させる観点から、本発明の感光性樹脂組成物は、CIELAB表色系での $b^*$ が-0.2～1.0であることが好ましい。

【0034】

本発明はまた、支持フィルムと、該支持フィルム上に設けられた上記本発明に係る感光性樹脂組成物からなる感光層と、を備える感光性エレメントを提供する。

【0035】

本発明の感光性エレメントによれば、所定のタッチパネル用電極上に、薄膜であっても良好なパターン形状を有する保護膜を形成することができる。 20

【0036】

上記感光層の厚みは10μm以下とすることができる。

【0037】

本発明はまた、タッチパネル用電極を有する基材上に、上記本発明に係る樹脂硬化膜パターンの形成方法により前記電極の一部又は全部を被覆する保護膜として樹脂硬化膜パターンを形成する工程、を備えるタッチパネルの製造方法を提供する。

【0038】

本発明はまた、上記本発明の感光性樹脂組成物の硬化物からなる樹脂硬化膜を提供する。

【発明の効果】 30

【0039】

本発明によれば、薄膜であっても十分な解像度で樹脂硬化膜パターンを形成することができる樹脂硬化膜パターンの形成方法、タッチパネル用電極上に薄膜であっても良好なパターン形状を有する樹脂硬化膜を形成できる感光性樹脂組成物、感光性エレメント、タッチパネルの製造方法及び樹脂硬化膜を提供することができる。

【0040】

また、本発明の樹脂硬化膜パターンの形成方法は、タッチパネル用電極の保護膜などのように薄膜による保護が要求される電子部品の保護膜、特には、静電容量式タッチパネルの金属電極の保護膜の形成に好適に用いることができる。

【図面の簡単な説明】 40

【0041】

【図1】本発明に係る感光性エレメントの一実施形態を示す模式断面図である。

【図2】本発明に係る樹脂硬化膜パターンの形成方法の一実施形態を説明するための模式断面図である。

【図3】静電容量式のタッチパネルの一例を示す模式上面図である。

【図4】静電容量式のタッチパネルの別の例を示す模式上面図である。

【図5】(a)は、図3に示されるC部分のV-V線に沿った部分断面図であり、(b)は、別の態様を示す部分断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0042】 50

以下、本発明を実施するための形態について詳細に説明する。ただし、本発明は以下の実施形態に限定されるものではない。なお、本明細書において、(メタ)アクリル酸とは、アクリル酸又はメタクリル酸を意味し、(メタ)アクリレートとは、アクリレート又はそれに対応するメタクリレートを意味し、(メタ)アクリロイル基とは、アクリロイル基又はメタクリロイル基を意味する。また、(ポリ)オキシエチレン鎖はオキシエチレン基又はポリオキシエチレン基を意味し、(ポリ)オキシプロピレン鎖はオキシプロピレン基又はポリオキシプロピレン基を意味する。

【0043】

また、本明細書において「工程」との語は、独立した工程だけではなく、他の工程と明確に区別できない場合であってもその工程の所期の作用が達成されれば、本用語に含まれる。また本明細書において「～」を用いて示された数値範囲は、「～」の前後に記載される数値をそれぞれ最小値及び最大値として含む範囲を示す。

10

【0044】

さらに本明細書において組成物中の各成分の含有量は、組成物中に各成分に該当する物質が複数存在する場合、特に断らない限り、組成物中に存在する当該複数の物質の合計量を意味する。

【0045】

図1は、本発明に係る感光性エレメントの一実施形態を示す模式断面図である。図1に示される感光性エレメント1は、支持フィルム10と、支持フィルム10上に設けられた本発明に係る感光性樹脂組成物からなる感光層20と、感光層20の支持フィルム10とは反対側に設けられた保護フィルム30とからなる。

20

【0046】

本実施形態の感光性エレメントは、タッチパネル用電極の保護膜の形成に好適に用いることができる。

【0047】

本明細書においてタッチパネル用電極とは、タッチパネルのセンシング領域にある電極だけでなく額縁領域の金属配線も含まれる。保護膜を設ける電極は、いずれか一方であってもよく、両方であってもよい。

【0048】

支持フィルム10としては、重合体フィルムを用いることができる。重合体フィルムとしては、例えば、ポリエチレンテレフタレート、ポリカーボネート、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリエーテルサルフォン等からなるフィルムが挙げられる。

30

【0049】

支持フィルム10の厚さは、被覆性の確保と、支持フィルム10を介して活性光線を照射する際の解像度の低下を抑制する観点から、5～100 $\mu$ mであることが好ましく、10～70 $\mu$ mであることがより好ましく、15～40 $\mu$ mであることがさらに好ましく、20～35 $\mu$ mであることが特に好ましい。

【0050】

感光層20を構成する本発明に係る感光性樹脂組成物は、酸価が75mg 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（以下、(A)成分ともいう）と、光重合性化合物（以下、(B)成分ともいう）と、光重合開始剤（以下、(C)成分ともいう）と、を含有し、光重合開始剤がオキシムエステル化合物及び／又はホスフィンオキサイド化合物を含む。

40

【0051】

本実施形態において、(A)成分は、(a)(メタ)アクリル酸、及び(b)(メタ)アクリル酸アルキルエステルに由来する構成単位を含有する共重合体が好適である。

【0052】

上記(メタ)アクリル酸アルキルエステルとしては、例えば、(メタ)アクリル酸メチルエステル、(メタ)アクリル酸エチルエステル、(メタ)アクリル酸ブチルエステル、(メタ)アクリル酸2-エチルヘキシルエステル、及び(メタ)アクリル酸ヒドロキシル

50

エチルエステルが挙げられる。

#### 【0053】

上記共重合体は、更に、上記の（a）成分及び／又は（b）成分と共重合しうるその他のモノマーを構成単位に含有していてもよい。

#### 【0054】

上記の（a）成分及び／又は（b）成分と共重合し得るその他のモノマーとしては、例えば、（メタ）アクリル酸テトラヒドロフルフリルエステル、（メタ）アクリル酸ジメチルアミノエチルエステル、（メタ）アクリル酸ジエチルアミノエチルエステル、（メタ）アクリル酸グリシジルエステル、（メタ）アクリル酸ベンジルエステル、2，2，2-トリフルオロエチル（メタ）アクリレート、2，2，3，3-テトラフルオロプロピル（メタ）アクリレート、（メタ）アクリルアミド、（メタ）アクリロニトリル、ジアセトン（メタ）アクリルアミド、スチレン、及びビニルトルエンが挙げられる。（A）成分であるバインダーポリマーを合成する際、上記のモノマーは、1種を単独で用いてもよいし、2種以上を組み合わせて用いてもよい。

#### 【0055】

（A）成分であるバインダーポリマーの重量平均分子量は、解像度の見地から、10，000～200，000であることが好ましく、15，000～150，000であることがより好ましく、30，000～150，000であることが更に好ましく、30，000～100，000であることが特に好ましく、40，000～100，000であることが極めて好ましい。なお、重量平均分子量の測定条件は、本願明細書の実施例と同一の測定条件とする。

#### 【0056】

（A）成分であるバインダーポリマーの酸価は、パターン性に優れる点では、75～200mg KOH/gであることが好ましく、75～150mg KOH/gであることがより好ましく、75～120mg KOH/gであることが更に好ましい。

#### 【0057】

（A）成分であるバインダーポリマーの酸価は、次のようにして測定することができる。

すなわち、まず、酸価の測定対象であるバインダーポリマー1gを精秤する。上記精秤したバインダーポリマーにアセトン30g添加し、これを均一に溶解する。次いで、指示薬であるフェノールフタレインをその溶液に適量添加して、0.1NのKOH水溶液を用いて滴定を行う。そして、次式により酸価を算出する。

$$\text{酸価} = 0.1 \times V_f \times 56.1 / (W_p \times I / 100)$$

式中、 $V_f$ はKOH水溶液の滴定量（mL）を示し、 $W_p$ は測定したバインダーポリマー含有する溶液の重量（g）を示し、 $I$ は測定したバインダーポリマー含有する溶液中の不揮発分の割合（質量％）を示す。

なお、バインダーポリマーを合成溶媒や希釈溶媒などの揮発分と混合した状態で配合する場合は、精秤前に予め、揮発分の沸点よりも10℃以上高い温度で1～4時間加熱し、揮発分を除去してから酸価を測定する。

#### 【0058】

（B）成分である光重合性化合物としては、エチレン性不飽和基を有する光重合性化合物を用いることができる。

#### 【0059】

エチレン性不飽和基を有する光重合性化合物としては、例えば一官能ビニルモノマー、二官能ビニルモノマー、少なくとも3つの重合可能なエチレン性不飽和基を有する多官能ビニルモノマーが挙げられる。

#### 【0060】

上記一官能ビニルモノマーとしては、例えば、上記（A）成分の好適な例である共重合体の合成に用いられるモノマーとして例示した（メタ）アクリル酸、（メタ）アクリル酸アルキルエステル及びそれらと共重合可能なモノマーが挙げられる。

## 【0061】

上記二官能ビニルモノマーとしては、例えば、ポリエチレングリコールジ（メタ）アクリレート、トリメチロールプロパンジ（メタ）アクリレート、ポリプロピレングリコールジ（メタ）アクリレート、ビスフェノールAポリオキシエチレンポリオキシプロピレンジ（メタ）アクリレート（2，2-ビス（4-（メタ）アクリロキシポリエトキシポリプロポキシフェニル）プロパン）、ビスフェノールAジグリシジルエーテルジ（メタ）アクリレート等、多価カルボン酸（無水フタル酸等）と水酸基及びエチレン性不飽和基を有する物質（ $\beta$ -ヒドロキシエチルアクリレート、 $\beta$ -ヒドロキシエチルメタクリレート等）とのエステル化物が挙げられる。

## 【0062】

10

上記少なくとも3つの重合可能なエチレン性不飽和基を有する多官能ビニルモノマーとしては、例えば、トリメチロールプロパントリ（メタ）アクリレート、テトラメチロールメタントリ（メタ）アクリレート、テトラメチロールメタンテトラ（メタ）アクリレート、ジペンタエリスリトールペンタ（メタ）アクリレート、ジペンタエリスリトールヘキサ（メタ）アクリレート等の多価アルコールに $\alpha$ ， $\beta$ -不飽和飽和カルボン酸を反応させて得られる化合物；トリメチロールプロパントリグリシジルエーテルトリアクリレート等のグリシジル基含有化合物に $\alpha$ ， $\beta$ -不飽和カルボン酸を付加して得られる化合物が挙げられる。

## 【0063】

20

これらの中でも、少なくとも3つの重合可能なエチレン性不飽和基を有する多官能ビニルモノマーを含有することが好ましい。さらに、電極腐食の抑制力及び現像容易性の観点から、ペンタエリスリトール由来の骨格を有する（メタ）アクリレート化合物、ジペンタエリスリトール由来の骨格を有する（メタ）アクリレート化合物及びトリメチロールプロパン由来の骨格を有する（メタ）アクリレート化合物から選択される少なくとも1種を含むことが好ましく、ジペンタエリスリトール由来の骨格を有する（メタ）アクリレート化合物及びトリメチロールプロパン由来の骨格を有する（メタ）アクリレート化合物から選択される少なくとも1種を含むことがより好ましい。

## 【0064】

ここで、ジペンタエリスリトール由来の骨格を有する（メタ）アクリレートとは、ジペンタエリスリトールと、（メタ）アクリル酸とのエステル化物を意味し、当該エステル化物には、アルキレンオキシ基で変性された化合物も包含される。上記のエステル化物は、一分子中におけるエステル結合の数が6であることが好ましいが、エステル結合の数が1～5の化合物が混合していてもよい。

30

## 【0065】

また、上記トリメチロールプロパン由来の骨格を有する（メタ）アクリレート化合物とは、トリメチロールプロパンと、（メタ）アクリル酸とのエステル化物を意味し、当該エステル化物には、アルキレンオキシ基で変性された化合物も包含される。上記のエステル化物は、一分子中におけるエステル結合の数が3であることが好ましいが、エステル結合の数が1～2の化合物が混合していてもよい。

## 【0066】

40

上記の化合物は、1種を単独で又は2種以上組み合わせて用いることができる。

## 【0067】

分子内に少なくとも3つの重合可能なエチレン性不飽和基を有するモノマーと、一官能ビニルモノマーや二官能ビニルモノマーを組み合わせて用いる場合、使用する割合に特に制限はないが、光硬化性及び電極腐食の抑制力を得る観点から、分子内に少なくとも3つの重合可能なエチレン性不飽和基を有するモノマーの割合が、感光性樹脂組成物に含まれる光重合性化合物の合計量100質量部に対して、30質量部以上であることが好ましく、50質量部以上であることがより好ましく、75質量部以上であることが更に好ましい。

## 【0068】

50

本実施形態の感光性樹脂組成物における（Ａ）成分及び（Ｂ）成分の含有量は、（Ａ）成分及び（Ｂ）成分の合計量１００質量部に対し、それぞれ（Ａ）成分が３５～８５質量部、（Ｂ）成分が１５～６５質量部であることが好ましく、（Ａ）成分が４０～８０質量部、（Ｂ）成分が２０～６０質量部であることがより好ましく、（Ａ）成分が５０～７０質量部、（Ｂ）成分が３０～５０質量部であることが更に好ましく、（Ａ）成分が５５～６５質量部、（Ｂ）成分が３５～４５質量部であることが特に好ましい。特に、透明性を維持し、パターンを形成する点では、（Ａ）成分及び（Ｂ）成分の含有量は、（Ａ）成分及び（Ｂ）成分の合計量１００質量部に対し、（Ａ）成分が、３５質量部以上であることが好ましく、４０質量部以上であることがより好ましく、５０質量部以上であることが更に好ましく、５５質量部以上であることが特に好ましい。

10

#### 【００６９】

（Ａ）成分及び（Ｂ）成分の含有量を上記範囲内とすることにより、塗布性あるいは感光性エレメントでのフィルム性を十分に確保しつつ、十分な感度が得られ、光硬化性、現像性、及び電極腐食の抑制力を十分に確保することができる。

#### 【００７０】

本実施形態の感光性樹脂組成物は、（Ｃ）成分である光重合開始剤として、オキシムエステル化合物及び／又はホスフィンオキサイド化合物を必須成分として含む。オキシムエステル化合物及び／又はホスフィンオキサイド化合物を含むことにより、基材上に、厚みが１０μm以下の薄膜であっても十分な解像度で樹脂硬化膜パターンを形成することができる。更に、透明性にも優れた樹脂硬化膜パターンを形成することもできる。

20

#### 【００７１】

上記の効果が得られる理由を本発明者らは以下のように推察する。まず、感度が低下する要因については、感光層の厚みが小さくなると、基材からの光散乱の影響を受けやすく、ハレーションが発生するためと本発明者らは考えている。本実施形態においては、オキシムエステル化合物に含まれるオキシム部位又はホスフィンオキサイド化合物に含まれるホスフィンオキサイド部位が比較的高い光分解効率を有しつつも僅かな漏れ光では分解しない適度な閾値を有するために、漏れ光による影響が抑制され、その結果十分な解像性が得られたものと本発明者らは推察する。

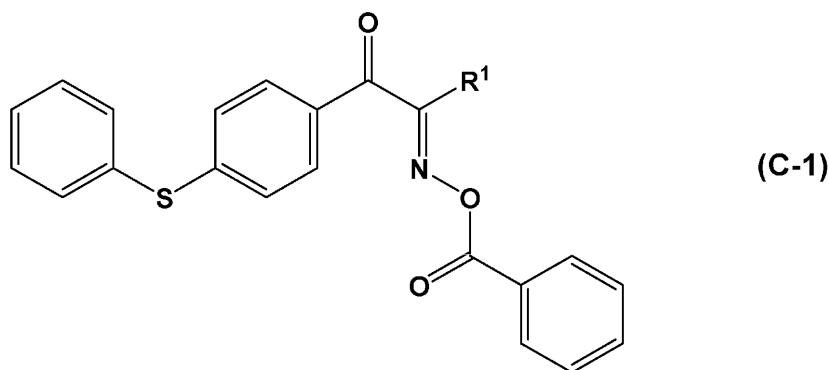
#### 【００７２】

オキシムエステル化合物としては、下記一般式（Ｃ－１）及び一般式（Ｃ－２）で表される化合物が挙げられる。速硬化性、透明性の観点から、下記一般式（Ｃ－１）で表される化合物が好ましい。

30

#### 【００７３】

##### 【化１】



40

#### 【００７４】

上記一般式（Ｃ－１）中、 $R^1$  は、炭素数１～１２のアルキル基、又は炭素数３～２０のシクロアルキル基を示す。なお、本発明の効果を阻害しない限り、上記一般式（Ｃ－１）中の芳香環上に置換基を有していてもよい。

#### 【００７５】

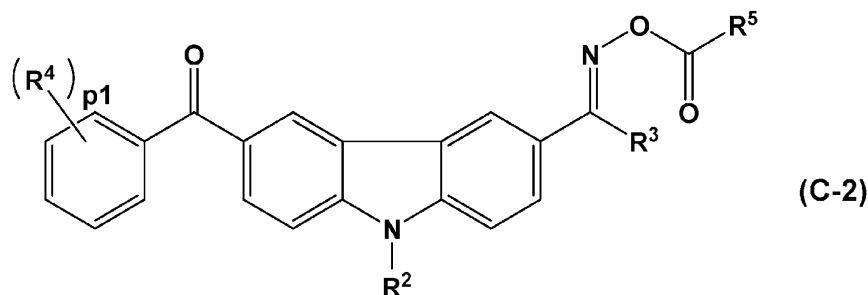
上記一般式（Ｃ－１）中、 $R^1$  は炭素数３～１０のアルキル基、又は炭素数４～１５の

50

シクロアルキル基であることが好ましく、炭素数4～8のアルキル基、又は炭素数4～10のシクロアルキル基であることがより好ましい。

【0076】

【化2】



10

【0077】

上記一般式(C-2)中、R<sup>2</sup>は、水素原子又は炭素数1～12のアルキル基、を示し、R<sup>3</sup>は、炭素数1～12のアルキル基、又は炭素数3～20のシクロアルキル基を示し、R<sup>4</sup>は、炭素数1～12のアルキル基を示し、R<sup>5</sup>は、炭素1～20のアルキル基又はアリール基を示す。p1は0～3の整数を示す。なお、p1が2以上である場合、複数存在するR<sup>4</sup>はそれぞれ同一でも異なってもよい。なお、カルバゾール上には本発明の効果を阻害しない範囲で置換基を有していてもよい。

【0078】

上記一般式(C-2)中、R<sup>2</sup>は炭素数1～12のアルキル基であることが好ましく、炭素数1～8のアルキル基であることがより好ましく、炭素数1～4のアルキル基であることが更に好ましい。

【0079】

上記一般式(C-2)中、R<sup>3</sup>は炭素数1～8のアルキル基、又は炭素数4～15のシクロアルキル基であることが好ましく、炭素数1～4のアルキル基、又は炭素数4～10のシクロアルキル基であることがより好ましく、エチル基であることが特に好ましい。

【0080】

上記一般式(C-1)で表される化合物としては、(1, 2-オクタンジオン, 1-[4-(フェニルチオ)-, 2-(O-ベンゾイルオキシム)]等が挙げられる。上記一般式(C-2)で表される化合物としては、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)等が挙げられる。1, 2-オクタンジオン, 1-[4-(フェニルチオ)-, 2-(O-ベンゾイルオキシム)]は、IRGACURE OXE 01 (BASF (株)製、商品名)として入手可能である。また、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)は、IRGACURE OXE 02 (BASF (株)製、商品名)として商業的に入手可能である。これらは単独で、又は2種類以上を組み合わせ使用される。

【0081】

上記一般式(C-1)の中でも、特に1, 2-オクタンジオン, 1-[4-(フェニルチオ)-, 2-(O-ベンゾイルオキシム)]が極めて好ましい。上記一般式(C-2)の中でも、特にエタノン, 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)が極めて好ましい。

【0082】

上記ホスフィンオキサイド化合物としては、下記一般式(C-3)及び一般式(C-4)で表される化合物が挙げられる。速硬化性、透明性の観点から、下記一般式(C-3)で表される化合物が好ましい。

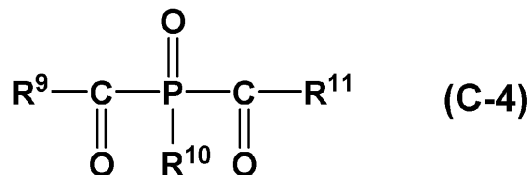
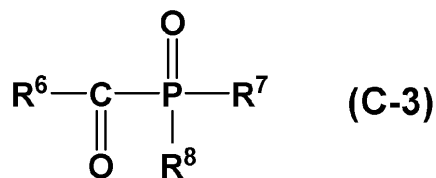
【0083】

20

30

40

【化 3】



10

【0084】

上記一般式（C-3）中、 $\text{R}^6$ 、 $\text{R}^7$  及び  $\text{R}^8$  はそれぞれ独立に、炭素数 1～20 のアルキル基又はアリール基を示す。一般式（C-4）中、 $\text{R}^9$ 、 $\text{R}^{10}$  及び  $\text{R}^{11}$  はそれぞれ独立に、炭素数 1～20 のアルキル基又はアリール基を示す。

【0085】

上記一般式（C-3）における  $\text{R}^6$ 、 $\text{R}^7$  又は  $\text{R}^8$  が炭素数 1～20 のアルキル基の場合、及び、上記一般式（C-4）における  $\text{R}^9$ 、 $\text{R}^{10}$  又は  $\text{R}^{11}$  が、炭素数 1～20 のアルキル基の場合、該アルキル基は直鎖状、分岐鎖状、及び環状のいずれであってもよく、また該アルキル基の炭素数は 5～10 であることがより好ましい。

20

【0086】

上記一般式（C-3）における  $\text{R}^6$ 、 $\text{R}^7$  又は  $\text{R}^8$  がアリール基の場合、及び、上記一般式（C-4）における  $\text{R}^9$ 、 $\text{R}^{10}$  又は  $\text{R}^{11}$  がアリール基の場合、該アリール基は置換基を有していてもよい。該置換基としては、例えば、炭素数 1～6 のアルキル基及び炭素数 1～4 のアルコキシ基を挙げることができる。

【0087】

これらの中でも、上記一般式（C-3）は、 $\text{R}^6$ 、 $\text{R}^7$ 、及び  $\text{R}^8$  がアリール基であることが好ましい。また、上記一般式（C-4）は、 $\text{R}^9$ 、 $\text{R}^{10}$  及び  $\text{R}^{11}$  が、アリール基であることが好ましい。

30

【0088】

上記一般式（C-3）で表わされる化合物としては、形成される保護膜の透明性、及び膜厚を 10  $\mu\text{m}$  以下としたときのパターン形成能から、2, 4, 6-トリメチルベンゾイルジフェニルーホスフィンオキサイドが好ましい。2, 4, 6-トリメチルベンゾイルジフェニルーホスフィンオキサイドは、例えば、LUCIRIN TPO（BASF（株）社製、商品名）として商業的に入手可能である。

【0089】

（C）成分は、オキシムエステル化合物及びホスフィンオキサイド化合物以外の光開始剤を併用して使用することもできる。オキシムエステル化合物及びホスフィンオキサイド化合物以外の光重合開始剤としては、例えば、ベンゾフェノン、4-メトキシ-4'-ジメチルアミノベンゾフェノン、2-ベンジル-2-ジメチルアミノ-1-（4-モルホリノフェニル）-ブタノン-1、2-メチル-1-〔4-（メチルチオ）フェニル〕-2-モルホリノプロパノン-1 等の芳香族ケトン；ベンゾインメチルエーテル、ベンゾインエチルエーテル、ベンゾインフェニルエーテル等のベンゾインエーテル化合物、ベンゾイン、メチルベンゾイン、エチルベンゾイン等のベンゾイン化合物；ベンジルジメチルケタール等のベンジル誘導体；9-フェニルアクリジン、1, 7-ビス（9, 9'-アクリジニル）ヘプタン等のアクリジン誘導体；N-フェニルグリシン、N-フェニルグリシン誘導体；クマリン系化合物；オキサゾール系化合物が挙げられる。また、ジエチルチオキサントンとジメチルアミノ安息香酸の組み合わせのように、チオキサントン系化合物と 3 級アミン化合物とを組み合わせてもよい。

40

50

## 【0090】

(C)成分である光重合開始剤の含有量は、(A)成分及び(B)成分の合計量100質量部に対し、0.1～20質量部であることが好ましく、1～10質量部であることがより好ましく、2～5質量部であることが更に好ましい。

## 【0091】

(C)成分の含有量は、光感度及び解像性に優れる点では、0.1質量部以上が好ましく、可視光透過率に優れる点では、20質量部以下であることが好ましい。

## 【0092】

本実施形態の感光性樹脂組成物は、紫外線吸収剤(以下、(D)成分ともいう)を更に含有させることができる。紫外線吸収剤は、反射光吸収の観点から、波長380nm以下の紫外線の吸収能に優れ、かつ、透明性の観点から、波長400nm以上の可視光の吸収が少ないものが好ましい。具体的には最大吸収波長が360nm以下の紫外線吸収剤がこれに該当する。

10

## 【0093】

紫外線吸収剤としては、例えば、オキシベンゾフェノン系化合物、ベンゾトリアゾール系化合物、サリチル酸エステル系化合物、ベンゾフェノン系化合物、ジフェニルアクリレート系化合物、ニッケル錯塩系化合物が挙げられる。特に好ましい紫外線吸収剤は、ジフェニルシアノアクリレート類などのジフェニルアクリレート系化合物である。

## 【0094】

(D)成分である紫外線吸収剤の含有量は、(A)成分及び(B)成分の合計量100質量部に対し、0.1～30質量部であることが好ましく、1～20質量部であることがより好ましく、2～10質量部であることが更に好ましい。

20

## 【0095】

(D)成分の含有量は、解像性に優れる点では、0.1質量部以上であることが好ましく、活性光線の照射の際に組成物の表面での吸収が増大して内部の光硬化が不十分となることを抑える点では、30質量部以下であることが好ましい。

## 【0096】

本実施形態の感光性樹脂組成物には、その他、必要に応じて、シランカップリング剤等の密着性付与剤、レベリング剤、可塑剤、充填剤、消泡剤、難燃剤、安定剤、酸化防止剤、香料、熱架橋剤、重合禁止剤などを(A)成分及び(B)成分の合計量100質量部に対し、各々0.01～20質量部程度含有させることができる。これらは、単独で又は2種類以上を組み合わせて使用できる。

30

## 【0097】

本実施形態の感光性樹脂組成物は、400～700nmにおける可視光透過率の最小値が85%以上であることが好ましく、92%以上であることがより好ましく、95%以上であることが更に好ましい。

## 【0098】

ここで、感光性樹脂組成物の可視光透過率は以下のようにして求められる。まず、支持フィルム上に感光性樹脂組成物を含有する塗布液を、乾燥後の厚みが10μm以下となるように塗布し、これを乾燥することにより、感光性樹脂組成物層(感光層)を形成する。次に、ガラス基板上に、感光性樹脂組成物層(感光層)が接するようにラミネータを用いてラミネートする。こうして、ガラス基板上に、感光性樹脂組成物層及び支持フィルムが積層された測定用試料を得る。次に、得られた測定用試料に紫外線を照射して感光性樹脂組成物層を光硬化した後、紫外可視分光光度計を用いて、測定波長域400～700nmにおける透過率を測定する。

40

## 【0099】

なお、上述した好適な透過率とは、上記波長域における透過率の最小値を意味する。

## 【0100】

一般的な可視光波長域の光線である400～700nmの波長域における透過率が85%以上であれば、例えば、タッチパネル(タッチセンサー)のセンシング領域の透明電極

50

を保護する場合や、タッチパネル（タッチセンサー）の額縁領域の金属層（例えば、ITO電極上に銅層を形成した層）を保護したときにセンシング領域の端部から保護膜が見える場合において、センシング領域での画像表示品質、色合い、輝度が低下することを充分抑制することができる。

#### 【0101】

また、本実施形態の感光性樹脂組成物は、CIE L A B表色系での $b^*$ が $-0.2 \sim 1.0$ であることが好ましく、 $0.0 \sim 0.7$ であることがより好ましく、 $0.1 \sim 0.4$ であることが更に好ましい。可視光透過率の最小値が85%以上である場合と同様に、センシング領域の画像表示品質、色合いの低下防止の観点からも、 $b^*$ が $-0.2$ 以上 $0.8$ 以下であることが好ましい。なお、CIE L A B表色系での $b^*$ の測定は、例えばコニ

10

#### 【0102】

また、本実施形態の感光性樹脂組成物は、解像度をより向上させる観点から、365 nmにおける吸光度が、 $0.4$ 以下であることが好ましい。また、334 nmにおける吸光度が、 $0.4$ 以上あることが好ましい。感光層が上記の吸光特性を有することにより、漏れ光をより吸収しやすくなり、漏れ光によるオキシムエステル化合物又はホスフィンオキサイド化合物の分解を抑制することが可能となる。

20

#### 【0103】

上記吸光度は、UV分光光度計（（株）日立製作所製、分光光度計U-3310）を用いて測定できる。測定は、測定側に支持フィルム上に感光性樹脂組成物からなる任意の膜厚の感光層を形成した感光性エレメントを置き、リファレンス側に支持フィルムを置き、吸光度モードにより300~700 nmまでを連続測定し、334 nm、365 nmにおける値を読みとることにより行われる。

#### 【0104】

上記の範囲に吸光度を調整する方法としては、例えば、オキシムエステル化合物及び／又はホスフィンオキサイド化合物と、紫外線吸収剤とを配合することや、感光層の膜厚を制御することなどが挙げられる。

30

#### 【0105】

本実施形態の感光性樹脂組成物は、基材上に感光層を形成するために用いることができる。例えば、感光性樹脂組成物を溶媒に均一に溶解又は分散させて得ることのできる塗布液を調製し、基材上に塗布することで塗膜を形成し、乾燥により溶媒を除去することで感光層を形成することができる。

#### 【0106】

溶媒としては、各成分の溶解性、塗膜形成のし易さ等の点から、ケトン、芳香族炭化水素、アルコール、グリコールエーテル、グリコールアルキルエーテル、グリコールアルキルエーテルアセテート、エステル、又はジエチレングリコールを用いることができる。これらの溶媒は、1種を単独で用いてもよいし、2種以上の溶媒からなる混合溶媒として用いてもよい。

40

#### 【0107】

上記溶媒の中でも、エチレングリコールモノブチルエーテルアセテート、ジエチレングリコールモノエチルエーテルアセテート、ジエチレングリコールジエチルエーテル、ジエチレングリコールエチルメチルエーテル、ジエチレングリコールジメチルエーテル、プロピレングリコールモノメチルエーテル、プロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート等を用いることが好ましい。

#### 【0108】

本発明の感光性樹脂組成物は感光性エレメントのように、感光性フィルムに製膜して用いることが好ましい。感光性フィルムを、タッチパネル用電極を有する基材上に積層する

50

ことにより、ロールツーロールプロセスが容易に実現できる、溶剤乾燥工程が短縮できるなど、製造工程の短縮やコスト低減に大きく貢献することができる。

【0109】

感光性エレメント1の感光層20は、本実施形態の感光性樹脂組成物を含有する塗布液を調製し、これを支持フィルム10上に塗布、乾燥することにより形成できる。塗布液は、上述した本実施形態の感光性樹脂組成物を構成する各成分を溶剤に均一に溶解又は分散することにより得ることができる。

【0110】

溶剤としては、特に制限はなく、公知のものが使用でき、例えば、アセトン、メチルエチルケトン、メチルイソブチルケトン、トルエン、メタノール、エタノール、プロパノール、ブタノール、メチレングリコール、エチレングリコール、プロピレングリコール、エチレングリコールモノメチルエーテル、エチレングリコールモノエチルエーテル、ジエチレングリコールジメチルエーテル、ジエチレングリコールエチルメチルエーテル、ジエチレングリコールジエチルエーテル、プロピレングリコールモノメチルエーテル、エチレングリコールモノブチルエーテルアセテート、ジエチレングリコールモノエチルエーテルアセテート、プロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート、クロロホルム、塩化メチレンが挙げられる。これら溶剤は、1種を単独で用いてもよいし、2種以上の溶剤からなる混合溶剤として用いてもよい。

【0111】

塗布方法としては、例えば、ドクターブレードコーティング法、マイヤーバーコーティング法、ロールコーティング法、スクリーンコーティング法、スピナーコーティング法、インクジェットコーティング法、スプレーコーティング法、ディップコーティング法、グラビアコーティング法、カーテンコーティング法、ダイコーティング法が挙げられる。

【0112】

乾燥条件に特に制限はないが、乾燥温度は、60～130℃とすることが好ましく、乾燥時間は、0.5～30分とすることが好ましい。

【0113】

感光層の厚みは、電極保護に十分な効果を発揮し、かつ部分的な電極保護膜形成により生じるタッチパネル（タッチセンサー）表面の段差が極力小さくなるよう、乾燥後の厚みで1μm以上9μm以下であることが好ましく、1μm以上8μm以下であることがより好ましく、2μm以上8μm以下であることが更に好ましく、3μm以上8μm以下であることが特に好ましい。

【0114】

本実施形態においては、感光層20が、可視光線透過率の最小値が85%以上であることが好ましく、92%以上であることがより好ましく、95%以上であることが更に好ましい。また、感光層20が、CIE LAB表色系での $b^*$ が-0.2～1.0であることが好ましく、0.0～0.7であることがより好ましく、0.1～0.4であることが更に好ましい。

【0115】

また、感光層20の365nmにおける吸光度が、0.4以下であることが好ましい。また、334nmにおける吸光度が、0.4以上であることが好ましい。

【0116】

感光層20の粘度は、感光性エレメントをロール状とした場合に、感光性エレメント1の端面から感光性樹脂組成物がしみ出すことを1カ月以上防止する点及び感光性エレメント1を切断する際に感光性樹脂組成物の破片が基板に付着して引き起こされる活性光線を照射する際の露光不良や現像残り等を防止する点から、30℃において、15～100mPa・sであることが好ましく、20～90mPa・sであることがより好ましく、25～80mPa・sであることが更に好ましい。

【0117】

なお、上記の粘度は、感光性樹脂組成物から形成される直径7mm、厚さ2mmの円形

10

20

30

40

50

の膜を測定用試料とし、この試料の厚さ方向に、30℃及び80℃で $1.96 \times 10^{-2}$  Nの荷重を加えたときの厚さの変化速度を測定し、この変化速度からニュートン流体を仮定して粘度に換算した値である。

#### 【0118】

保護フィルム30（カバーフィルム）としては、例えば、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリエチレンテレフタレート、ポリカーボネート、ポリエチレン-酢酸ビニル共重合体、及びポリエチレン-酢酸ビニル共重合体とポリエチレンの積層フィルム等からなるフィルムが挙げられる。

#### 【0119】

保護フィルム30の厚さは、5～100 μm程度が好ましいが、ロール状に巻いて保管する観点から、70 μm以下であることが好ましく、60 μm以下であることがより好ましく、50 μm以下であることがさらに好ましく、40 μm以下であることが特に好ましい。

10

#### 【0120】

感光性エレメント1は、ロール状に巻いて保管し、あるいは使用できる。

#### 【0121】

本発明においては、上述した本実施形態の感光性樹脂組成物及び溶媒を含有する塗布液を、タッチパネル用電極を有する基材上に塗布し、乾燥して、感光性樹脂組成物からなる感光層20を設けてもよい。この用途の場合においても、感光層は上述した、膜厚、可視光線透過率、CIE L A B表色系での $b^*$ 、吸光度の条件を満たすことが好ましい。

20

#### 【0122】

次に、本発明に係る樹脂硬化膜パターンの形成方法の一実施形態として、タッチパネル用電極の保護膜を形成する方法について説明する。図2は、本発明に係る樹脂硬化膜パターンの形成方法の一例を説明するための模式断面図である。

#### 【0123】

本実施形態のタッチパネル用電極の保護膜の形成方法は、タッチパネル用電極110及び120を有する基材100上に、上記の本実施形態に係る感光性樹脂組成物からなり、厚みが10 μm以下である感光層20を設ける第1工程と、感光層20の所定部分を紫外線を含む活性光線の照射により硬化させる第2工程と、活性光線の照射後に所定部分以外の感光層（感光層の活性光線が照射されていない部分）を除去し、電極の一部又は全部を被覆する感光性樹脂組成物の硬化膜パターンからなる保護膜22を形成する第3工程と、を備える。こうして、タッチ入力シートである保護膜付きタッチパネル（タッチセンサー）200が得られる。

30

#### 【0124】

本実施形態で使用される基材100としては、一般にタッチパネル（タッチセンサー）用として用いられる、ガラス板、プラスチック板、セラミック板等の基板が挙げられる。この基板には、保護膜となる樹脂硬化膜を形成する対象となるタッチパネル用電極が設けられる。電極としては、ITO、Cu、Al、Mo等の電極、TFE等が挙げられる。また、基板には、基板と電極との間に絶縁層が設けられていてもよい。

#### 【0125】

図2に示されるタッチパネル用電極110及び120を有する基材100は、例えば、以下の手順で得ることができる。PETフィルムなどの基材100上に、ITO、Cuの順にスパッタより金属膜を形成した後、金属膜上にエッチング用感光性フィルムを貼り付け、所望のレジストパターンを形成し、不要なCuを塩化鉄水溶液等のエッチング液で除去した後、レジストパターンをはく離除去する。

40

#### 【0126】

本実施形態の第1工程では、本実施形態の感光性エレメント1の保護フィルム30を除去した後、感光性エレメントを加熱しながら、基材100のタッチパネル用電極110及び120が設けられている表面に感光層20を圧着することにより転写し、積層する（図2の（a）を参照）。

50

## 【0127】

圧着手段としては、圧着ロールが挙げられる。圧着ロールは、加熱圧着できるように加熱手段を備えたものであってもよい。

## 【0128】

加熱圧着する場合の加熱温度は、感光層20と基材100との密着性、並びに、感光層20とタッチパネル用電極110及び120との密着性を充分確保しながら、感光層20の構成成分が熱硬化あるいは熱分解されにくいよう、10～180℃とすることが好ましく、20～160℃とすることがより好ましく、30～150℃とすることが更に好ましい。

## 【0129】

10

また、加熱圧着時の圧着圧力は、感光層20と基材100との密着性を充分確保しながら、基材100の変形を抑制する観点から、線圧で50～1×10<sup>5</sup> N/mとすることが好ましく、2.5×10<sup>2</sup>～5×10<sup>4</sup> N/mとすることがより好ましく、5×10<sup>2</sup>～4×10<sup>4</sup> N/mとすることが更に好ましい。

## 【0130】

感光性エレメント1を上記のように加熱すれば、基材を予熱処理することは必要ではないが、感光層20と基材100との密着性を更に向上させる点から、基材100を予熱処理することが好ましい。このときの予熱温度は、30～180℃とすることが好ましい。

## 【0131】

本実施形態においては、感光性エレメントを用いる代わりに、本実施形態の感光性樹脂組成物及び溶媒を含有する塗布液を調製して基材100のタッチパネル用電極110及び120が設けられている表面に塗布し、乾燥して感光層20を形成することができる。

20

## 【0132】

感光層20は、上述した膜厚、可視光線透過率、CIE L A B表色系でのb\*、吸光度の条件を満たすことが好ましい。

## 【0133】

本実施形態の第2工程では、感光層20の所定部分に、フォトマスク130を介して、活性光線Lをパターン状に照射する（図2の（b）を参照）。

## 【0134】

活性光線を照射する際、感光層20上の支持フィルム10が透明の場合には、そのまま活性光線を照射することができ、不透明の場合には除去してから活性光線を照射する。感光層20の保護という点からは、支持フィルム10として透明な重合体フィルムを用い、この重合体フィルムを残存させたまま、それを通して活性光線を照射することが好ましい。

30

## 【0135】

活性光線Lの照射に用いられる活性光線の光源としては、公知の活性光源が使用でき、例えば、カーボンアーク灯、超高圧水銀灯、高圧水銀灯、キセノンランプ等が挙げられ、紫外線を有効に放射するものであれば特に制限されない。

## 【0136】

このときの、活性光線Lの照射量は、通常、1×10<sup>2</sup>～1×10<sup>4</sup> J/m<sup>2</sup>であり、照射の際に、加熱を伴うこともできる。この活性光線照射量が、1×10<sup>2</sup> J/m<sup>2</sup>未満では、光硬化の効果が不充分となる傾向があり、1×10<sup>4</sup> J/m<sup>2</sup>を超えると、感光層20が変色する傾向がある。

40

## 【0137】

本実施形態においては、感光層20が、365nmにおける吸光度が、0.4以下であり、334nmにおける吸光度が、0.4以上であり、活性光線の光源が超高圧水銀灯、355nmや364nmなどに発振をもつUVレーザなどである組合せが好ましい。

## 【0138】

本実施形態の第3工程では、活性光線の照射後の感光層を現像液で現像して活性光線が照射されていない部分（すなわち、感光層の所定部分以外）を除去し、電極の一部又は全

50

部を被覆する厚みが $10\text{ }\mu\text{m}$ 以下の本実施形態の感光性樹脂組成物の硬化膜パターンからなる保護膜22を形成する(図2の(c)を参照)。形成される保護膜22は所定のパターンを有することができる。

【0139】

なお、活性光線の照射後、感光層20に支持フィルム10が積層されている場合にはそれを除去した後、現像液による活性光線が照射されていない部分を除去する現像が行われる。

【0140】

現像方法としては、アルカリ水溶液、水系現像液、有機溶剤等の公知の現像液を用いて、スプレー、シャワー、揺動浸漬、ブラッシング、スクラッピング等の公知の方法により現像を行い、不要部を除去する方法等が挙げられ、中でも、環境、安全性の観点からアルカリ水溶液を用いることが好ましいものとして挙げられる。

10

【0141】

アルカリ水溶液の塩基としては、水酸化アルカリ(リチウム、ナトリウム又はカリウムの水酸化物等)、炭酸アルカリ(リチウム、ナトリウム又はカリウムの炭酸塩若しくは重炭酸塩等)、アルカリ金属リン酸塩(リン酸カリウム、リン酸ナトリウム等)、アルカリ金属ピロリン酸塩(ピロリン酸ナトリウム、ピロリン酸カリウム等)、水酸化テトラメチルアンモニウム、トリエタノールアミンなどが挙げられ、中でも、水酸化テトラメチルアンモニウム等が好ましいものとして挙げられる。

20

【0142】

また、炭酸ナトリウムの水溶液も好ましく用いられ、例えば、 $20\sim 50^{\circ}\text{C}$ の炭酸ナトリウムの希薄溶液(0.5~5質量%水溶液)が好適に用いられる。

【0143】

現像温度及び時間は、本実施形態の感光性樹脂組成物の現像性に合わせて調整することができる。

【0144】

また、アルカリ水溶液中には、界面活性剤、消泡剤、現像を促進させるための少量の有機溶剤等を混入させることができる。

【0145】

また、現像後、光硬化後の感光層20に残存したアルカリ水溶液の塩基を、有機酸、無機酸又はこれらの酸水溶液を用いて、スプレー、揺動浸漬、ブラッシング、スクラッピング等の公知方法により酸処理(中和処理)することができる。

30

【0146】

さらに、酸処理(中和処理)の後、水洗する工程を行うこともできる。

【0147】

現像後、必要に応じて、活性光線の照射(例えば、 $5\times 10^3\sim 2\times 10^4\text{ J/m}^2$ )により、硬化膜パターンを更に硬化させてもよい。なお、本実施形態の感光性樹脂組成物は、現像後の加熱工程なしでも金属に対して優れた密着性を示すが、必要に応じて、現像後の活性光線の照射の代わりに、又は活性光線の照射と合わせて、加熱処理( $80\sim 250^{\circ}\text{C}$ )を施してもよい。

40

【0148】

上述のように、本実施形態の感光性樹脂組成物及び感光性エレメントは、樹脂硬化膜パターンを形成するための使用に好適である。また、本実施形態の感光性樹脂組成物及び感光性エレメントは、タッチパネル用電極の保護膜としての樹脂硬化膜パターンを形成するための使用(樹脂硬化膜パターン形成材料としての使用)に好適である。感光性樹脂組成物の上記使用については溶媒と混合した塗布液を用いて保護膜を形成することができる。

【0149】

また、本発明は、本発明に係る感光性樹脂組成物を含む樹脂硬化膜パターン形成材料を提供することができる。この樹脂硬化膜パターン形成材料は、上述した本実施形態の感光性樹脂組成物を含むことができ、更に上述した溶媒を含有する塗布液であることが好まし

50

い。

#### 【0150】

次に、図3、図4及び図5を用いて、本発明の保護膜の使用箇所の一例を説明する。図3は、静電容量式のタッチパネルの一例を示す模式上面図である。図3に示されるタッチパネルは、透明基板101の片面にタッチ位置座標を検出するためのタッチ画面102があり、この領域の静電容量変化を検出するための透明電極103及び透明電極104が基板101上に設けられている。透明電極103及び透明電極104はそれぞれタッチ位置のX座標及びY座標を検出する。

#### 【0151】

透明基板101上には、透明電極103及び透明電極104からタッチ位置の検出信号を外部回路に伝えるための引き出し配線105が設けられている。また、引き出し配線105と透明電極103及び透明電極104とは、透明電極103及び透明電極104上に設けられた接続電極106により接続されている。また、引き出し配線105の透明電極103及び透明電極104との接続部と反対側の端部には、外部回路との接続端子107が設けられている。本発明の感光性樹脂組成物は、引き出し配線105、接続電極106及び接続端子107の保護膜122としての樹脂硬化膜パターンを形成するために好適に用いることができる。この際に、センシング領域にある電極を同時に保護することもできる。図3では、保護膜122により、引き出し配線105、接続電極106、センシング領域の一部電極及び接続端子107の一部を保護しているが、保護膜を設ける箇所は適宜変更してもよい。例えば、図4に示すように、タッチ画面102を全て保護するように保護膜123を設けてもよい。

#### 【0152】

図5を用いて、図3に示したタッチパネルにおいて、透明電極と引き出し配線の接続部の断面構造を説明する。図5は、図3に示されるC部分のV-V線に沿った部分断面図であり、透明電極104と引き出し配線105の接続部を説明するための図である。図5の(a)に示すように、透明電極104と引き出し配線105とは、接続電極106を介して電氣的に接続されている。図5の(a)に示すように、透明電極104の一部、並びに、引き出し配線105及び接続電極106の全部が、保護膜122としての樹脂硬化膜パターンで覆われている。同様に、透明電極103と引き出し配線105とは、接続電極106を介して電氣的に接続されている。なお、図5の(b)に示すように、透明電極104と引き出し配線105とが直接、電氣的に接続されていてもよい。本発明の感光性樹脂組成物及び感光性エレメントは、上記構造部分の保護膜としての樹脂硬化膜パターンの形成のための使用に好適である。

#### 【0153】

本実施形態における、タッチパネルの製造方法について説明する。まず、基材100上に設けられた透明電極101上に、透明電極(X位置座標)103を形成する。続いて、透明電極(Y位置座標)104を形成する。透明電極103及び透明電極104の形成は、透明基材100上に形成した透明電極層を、エッチングする方法などを用いることができる。

#### 【0154】

次に、透明基板101の表面に、外部回路と接続するための引き出し配線105と、この引き出し配線と透明電極103及び透明電極104を接続する接続電極106を形成する。引き出し配線105及び接続電極106は、透明電極103及び透明電極104の形成後に形成しても、各透明電極形成時に同時に形成してもよい。引き出し配線105及び接続電極106の形成は、金属スパッタリング後、エッチング法などを用いることができる。引き出し配線105は、例えば、フレーク状の銀を含有する導電ペースト材料を使って、スクリーン印刷法を用いて、接続電極106を形成するのと同時に形成することができる。次に、引き出し配線105と外部回路とを接続するための接続端子107を形成する。

#### 【0155】

上記工程により形成された透明電極 103 及び透明電極 104、引き出し配線 105、接続電極 106、並びに、接続端子 107 を覆うように、本実施形態に係る感光性エレクトロニクス 1 を圧着し、上記電極上に感光層 20 を設ける。次に、転写した感光層 20 に対し、所望の形状にフォトマスクを介してパターン状に活性光線 L を照射する。活性光線 L を照射した後、現像を行い、感光層 20 の所定部分以外を除去することで、感光層 20 の所定部分の硬化物からなる保護膜 122 を形成する。このようにして、保護膜 122 を備えるタッチパネルを製造することができる。

#### 【実施例】

#### 【0156】

以下、実施例を挙げて本発明についてより具体的に説明する。ただし、本発明は以下の実施例に限定されるものではない。

#### 【0157】

[バインダーポリマー溶液 (A1) の作製]

攪拌機、還流冷却機、不活性ガス導入口及び温度計を備えたフラスコに、表 1 に示す (1) を仕込み、窒素ガス雰囲気下で 80℃ に昇温し、反応温度を 80℃ ± 2℃ に保ちながら、表 1 に示す (2) を 4 時間かけて均一に滴下した。(2) の滴下後、80℃ ± 2℃ で 6 時間攪拌を続け、重量平均分子量が約 80,000 のバインダーポリマーの溶液 (固形分 45 質量%) (A1) を得た。

#### 【0158】

#### 【表 1】

|     |                           | 配合量(質量部) |
|-----|---------------------------|----------|
|     |                           | (A1)     |
| (1) | プロピレングリコール<br>モノメチルエーテル   | 62       |
|     | トルエン                      | 62       |
| (2) | メタクリル酸                    | 12       |
|     | メタクリル酸メチル                 | 58       |
|     | アクリル酸エチル                  | 30       |
|     | 2, 2'-アゾビス<br>(イソブチロニトリル) | 1.2      |

#### 【0159】

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

GPC 条件

ポンプ：日立 L-6000 型 ((株) 日立製作所製、製品名)

カラム：Gel pack GL-R420、Gel pack GL-R430、Gel pack GL-R440 (以上、日立化成工業 (株) 製、製品名)

溶離液：テトラヒドロフラン

測定温度：40℃

流量：2.05 mL/分

検出器：日立 L-3300 型 RI ((株) 日立製作所製、製品名)

#### 【0160】

[酸価の測定方法]

また、酸価は、次のようにして測定した。まず、バインダーポリマーの溶液を、130

10

20

30

40

50

℃で1時間加熱し、揮発分を除去して、固形分を得た。そして、酸価を測定すべきポリマー1 gを精秤した後、このポリマーにアセトンを30 g添加し、これを均一に溶解した。次いで、指示薬であるフェノールフタレインをその溶液に適量添加して、0.1 NのKOH水溶液を用いて滴定を行った。そして、次式により酸価を算出した。

$$\text{酸価} = 0.1 \times V_f \times 56.1 / (W_p \times I / 100)$$

式中、 $V_f$ はKOH水溶液の滴定量 (mL) を示し、 $W_p$ は測定した樹脂溶液の重量 (g) を示し、 $I$ は測定した樹脂溶液中の不揮発分の割合 (質量%) を示す。

【0161】

(実施例1)

[感光性樹脂組成物を含有する塗布液 (V-1) の作製]

表2に示す材料を、攪拌機を用いて15分間混合し、保護膜を形成するための感光性樹脂組成物を含有する塗布液 (V-1) を作製した。

【0162】

【表2】

|              |                 | 実施例  |      |      |      |      |
|--------------|-----------------|------|------|------|------|------|
|              |                 | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    |
| (A)成分        | (A1)            | 60*1 | 60*1 | 60*1 | 60*1 | 60*1 |
| (B)成分        | PET-30          | 40   | 40   | 40   | 40   | 40   |
| (C)成分        | IRGACURE OXE 01 | 5    | —    | 1    | 1    | 3    |
|              | IRGACURE OXE 02 | —    | 1    | —    | —    | —    |
|              | LUCIRIN TPO     | —    | —    | —    | —    | 5    |
| 他の<br>光重合開始剤 | IRGACURE 184    | —    | —    | —    | —    | —    |
|              | IRGACURE 651    | —    | —    | —    | —    | —    |
|              | IRGACURE 369    | —    | —    | —    | —    | —    |
|              | IRGACURE 907    | —    | —    | —    | —    | —    |
|              | N-1717          | —    | —    | —    | —    | —    |
|              | EAB             | —    | —    | —    | —    | —    |
| (D)成分        | SB501           | —    | —    | 5    | —    | —    |
|              | SB502           | —    | —    | —    | 5    | —    |
| その他          | Antage W-500    | 0.1  | 0.1  | 0.1  | 0.1  | 0.1  |
|              | SH30            | 0.1  | 0.1  | 0.1  | 0.1  | 0.1  |
|              | メチルエチルケトン       | 50   | 50   | 50   | 50   | 50   |

\*1: 溶媒を除いたバインダーポリマーの質量部を示す。

【0163】

[感光性エレメント (E-1) の作製]

支持フィルムとして厚さ50 μmのポリエチレンテレフタレートフィルムを使用し、上記で作製した感光性樹脂組成物を含有する塗布液 (V-1) を支持フィルム上にコンマコーターを用いて均一に塗布し、100℃の熱風対流式乾燥機で3分間乾燥して溶剤を除去し、感光性樹脂組成物からなる感光層 (感光性樹脂組成物層) を形成した。得られた感光層の厚さは2.5 μmであった。

【0164】

次いで、得られた感光層の上に、さらに、25 μmの厚さのポリエチレンフィルムを、

カバーフィルムとして張り合わせて、保護膜を形成するための感光性エレメント（E-1）を作製した。

#### 【0165】

##### [硬化膜の透過率の測定]

得られた感光性エレメント（E-1）のカバーフィルムであるポリエチレンフィルムをはがしながら、厚さ1mmのガラス基板上に、感光層が接するようにラミネータ（日立化成工業（株）製、商品名HLM-3000型）を用いて、ロール温度120℃、基板送り速度1m/分、圧着圧力（シリンダ圧力） $4 \times 10^5$  Pa（厚さが1mm、縦10cm×横10cmの基板を用いたため、このときの線圧は $9.8 \times 10^3$  N/m）の条件でラミネートして、ガラス基板上に、感光層及び支持フィルムが積層された積層体を作製した。

10

#### 【0166】

次いで、得られた積層体の感光層に、平行光線露光機（オーク製作所（株）製、EXM1201）を使用して、感光層側上方より露光量 $5 \times 10^2$  J/m<sup>2</sup>で（i線（波長365nm）における測定値）、紫外線を照射した後、支持フィルムを除去し、厚さ2.5μmの感光層の硬化膜パターンを有する透過率測定用試料を得た。

#### 【0167】

次いで、得られた試料を（株）日立ハイテクノロジーズ製、紫外可視分光光度計（U-3310）を使用して、測定波長域400～700nmで可視光線透過率を測定した。得られた硬化膜の透過率は、波長700nmにおいて97%、波長550nmにおいて96%、波長400nmにおいて94%であり、400～700nmにおける透過率の最小値は94%であり、良好な透過率を確保できていた。

20

#### 【0168】

##### [硬化膜のb\*の測定]

得られた感光性エレメント（E-1）のポリエチレンフィルムをはがしながら、厚さ0.7mmのガラス基板上に、感光層が接するようにラミネータ（日立化成工業（株）製、商品名HLM-3000型）を用いて、ロール温度120℃、基板送り速度1m/分、圧着圧力（シリンダ圧力） $4 \times 10^5$  Pa（厚さが1mm、縦10cm×横10cmの基板を用いたため、この時の線圧は $9.8 \times 10^3$  N/m）の条件でラミネートして、ガラス基板上に、感光層及び支持体フィルムが積層された基板を作製した。

#### 【0169】

30

次いで、得られた感光層に、平行光線露光機（オーク製作所（株）製、EXM1201）を使用して、感光層側上方より露光量 $5 \times 10^2$  J/m<sup>2</sup>で（i線（波長365nm）における測定値）、紫外線を照射した後、支持体フィルムを除去し、さらに感光層側上方より露光量 $1 \times 10^4$  J/m<sup>2</sup>で（i線（波長365nm）における測定値）紫外線を照射し、厚さ2.5μmの感光層の硬化膜パターンを有するb\*測定用試料を得た。

#### 【0170】

次いで、得られた試料をコニカミノルタ（株）製、分光測色計（CM-5）を使用して、光源設定D65、視野角2°でCIELAB表色系でのb\*を測定した。

#### 【0171】

硬化膜のb\*は0.45であり、良好なb\*を有していることが確認された。

40

#### 【0172】

##### [感光層の吸光度の測定]

UV分光光度計（（株）日立ハイテクノロジーズ製、分光光度計U-3310）を用いて測定した。測定は、測定側に感光性エレメントを置き、リファレンス側に支持フィルムを置き、吸光度モードにより300～700nmまでを連続測定し、334nm、365nmにおける値を読みとることにより行った。

#### 【0173】

得られた吸光度の値は334nmで0.44、365nmで0.14であった。

#### 【0174】

##### [感光層の感光特性]

50

PETフィルム〔厚さ125 $\mu\text{m}$ 、東洋紡績製、商品名A4300〕に感光性エメントのポリエチレンフィルムをはがしながら、ラミネータ（日立化成工業（株）製、商品名HLM-3000型）を用いて、ロール温度120 $^{\circ}\text{C}$ 、基板送り速度1m/分、圧着圧力（シリンダ圧力） $4 \times 10^5 \text{ Pa}$ の条件でラミネートした。活性光線の照射は、高圧水銀灯ランプを有する露光機（オーク（株）製）EXM-1201のマイラーPET上に設置し、そのフィルターを介して所定量の活性光線を照射することにより行った。活性光線の照射後から室温で10分間放置した後、ポリエチレンテレフタレートを除去し、30 $^{\circ}\text{C}$ の1%炭酸ナトリウム水溶液で活性光線が照射されていない部分の感光性樹脂組成物を60秒間スプレー現像した。スプレー現像後、（株）オーク製作所製紫外線照射装置を使用して1J/ $\text{cm}^2$ の紫外線照射を行った。評価における感度は、日立化成工業（株）製、41段ステップタブレットにて6/21段を得るための必要量の露光量とした。また、ライン幅/スペース幅が6/6 $\sim$ 47/47（単位： $\mu\text{m}$ ）の配線パターンを有するPET製のフォトマスクを密着させ、6/21段得られる露光量におけるパターンを光学顕微鏡により観察し、ライン・アンド・スペースとして残ったライン幅（ $\mu\text{m}$ ）から解像度（ $\mu\text{m}$ ）を求めた。

【0175】

（実施例2～5、比較例1～6）

表2及び表3に示す感光性樹脂組成物を含有する塗布液を用いた以外は、実施例1と同様に感光性エレメントを作製し、透過率の測定、 $b^*$ 、吸光度、感光特性について評価した。なお、表2及び表3中の数値は質量部を示している。

【0176】

【表3】

|              |                 | 比較例  |      |      |      |      |      |
|--------------|-----------------|------|------|------|------|------|------|
|              |                 | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    |
| (A)成分        | (A1)            | 60*1 | 60*1 | 60*1 | 60*1 | 60*1 | 60*1 |
| (B)成分        | PET-30          | 40   | 40   | 40   | 40   | 40   | 40   |
| (C)成分        | IRGACURE OXE 01 | —    | —    | —    | —    | —    | —    |
|              | IRGACURE OXE 02 | —    | —    | —    | —    | —    | —    |
|              | LUCIRIN TPO     | —    | —    | —    | —    | —    | —    |
| 他の<br>光重合開始剤 | IRGACURE 184    | 5    | —    | —    | —    | —    | —    |
|              | IRGACURE 651    | —    | 5    | —    | —    | —    | —    |
|              | IRGACURE 369    | —    | —    | —    | —    | 3    | —    |
|              | IRGACURE 907    | —    | —    | —    | —    | —    | 3    |
|              | N-1717          | —    | —    | 0.2  | 0.2  | —    | —    |
|              | EAB             | —    | —    | 1    | 2    | —    | —    |
| (D)成分        | SB501           | —    | —    | —    | —    | —    | —    |
|              | SB502           | —    | —    | —    | —    | —    | —    |
| その他          | Antage W-500    | 0.1  | 0.1  | 0.1  | 0.1  | 0.1  | 0.1  |
|              | SH30            | 0.1  | 0.1  | 0.1  | 0.1  | 0.1  | 0.1  |
|              | メチルエチルケトン       | 50   | 50   | 50   | 50   | 50   | 50   |

\*1: 溶媒を除いたバインダーポリマーの質量部を示す。

【0177】

表 2 及び表 3 の成分の記号は以下の意味を示す。

(A) 成分

(A 1) : モノマー配合比 (メタクリル酸/メタクリル酸メチル/アクリル酸エチル = 12/58/30 (質量比)) である共重合体のプロピレングリコールモノメチルエーテル/トルエン溶液、重量平均分子量 65,000、酸価 78 mg KOH/g

【0178】

(B) 成分

PET-30 : ペンタエリスリトールトリアクリレート (日本化薬 (株) 製)

【0179】

(C) 成分

IRGACURE OXE 01 : 1, 2-オクタンジオン, 1-[(4-フェニルチオ)-, 2-(O-ベンゾイルオキシム)] (BASF (株) 製)

IRGACURE OXE 02 : 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) (BASF (株) 製)

LUCIRIN TPO : 2, 4, 6-トリメチルベンゾイル-ジフェニル-ホスフィンオキサイド (BASF (株) 製)

他の光重合開始剤

IRGACURE 184 : 1-ヒドロキシ-シクロヘキシル-フェニル-ケトン (BASF (株) 製)

IRGACURE 651 : 2, 2-ジメトキシ-1, 2-ジフェニルエタン-1-オン (BASF (株) 製)

IRGACURE 369 : 2-ベンジル-2-ジメチルアミノ-1-(モルホリノフェニル)-ブタノン-1 (BASF (株) 製)

IRGACURE 907 : 2-メチル-1-[4-(メチルチオ)フェニル]-2-モルホリノプロパン-1-オン (BASF (株) 製)

N-1717 : 1, 7-ビス (9-アクリジニル) ヘプタン ((株) ADEKA 製)

EAB : 4, 4'-ビス (ジエチルアミノ) ベンゾフェノン (保土ヶ谷化学 (株) 製)

【0180】

(D) 成分

SB501 : エチル-2-シアノ-3, 3-ジフェニルアクリレート (シプロ化成 (株) 製)

SB502 : 2'-エチルヘキシル-2-シアノ-3, 3-ジフェニルアクリレート (シプロ化成 (株) 製)

その他の成分

Antage W-500 : 2, 2'-メチレン-ビス (4-エチル-6-tert-ブチルフェノール) (川口化学 (株) 製)

SH30 : オクタメチルシクロテトラシロキサン (東レ・ダウコーニング (株) 製)

メチルエチルケトン : 東燃化学 (株) 製

【0181】

下記表 4 及び表 6 に示すように、光重合開始剤としてオキシムエステル化合物又はホスフィンオキサイド化合物を用いた実施例 1、2 及び 5 においては、2.5 μm の膜厚において解像度と透明性を両立することができた。また、紫外線吸収剤を併用した実施例 3 及び 4 ではさらに高解像度を達成することができた。一方、比較例 1～6 では解像度の低下が大きかった。また、比較例 3、4 では解像度は良好であったが、フィルムが黄色く着色した。

【0182】

(実施例 6～10、及び比較例 5～12)

また、上記実施例 1～5 及び比較例 1～6 の感光層の膜厚を 5 μm とした場合 (実施例 6～10、及び比較例 5～12) について上記と同様に評価した。但し、上記「感光層の

10

20

30

40

50

感光特性」における必要量の露光量は、日立化成工業（株）製、４１段ステップタブレットにて１０／４１段を得るための露光量とした。結果を下記表５及び表７に示す。

【０１８３】

【表４】

|                                |       | 実施例１ | 実施例２ | 実施例３ | 実施例４ | 実施例５ |
|--------------------------------|-------|------|------|------|------|------|
| 膜厚（ $\mu\text{m}$ ）            |       | 2.5  | 2.5  | 2.5  | 2.5  | 2.5  |
| 透過率（％）                         | 700nm | 99   | 99   | 99   | 99   | 99   |
|                                | 550nm | 99   | 99   | 99   | 99   | 99   |
|                                | 400nm | 94   | 93   | 97   | 97   | 95   |
| 400～700nmにおける透過率の最小値（％）        |       | 94   | 93   | 95   | 95   | 95   |
| 吸光度                            | 334nm | 0.44 | 0.42 | 0.70 | 0.70 | 0.45 |
|                                | 365nm | 0.14 | 0.12 | 0.11 | 0.12 | 0.20 |
| b*                             |       | 0.45 | 0.60 | 0.28 | 0.28 | 0.22 |
| 感度（ $\text{mJ}/\text{cm}^2$ ）  |       | 5    | 5    | 40   | 40   | 80   |
| 解像度（ $x/x$ 、 $\mu\text{m}$ ）   |       | 25   | 30   | 22   | 22   | 25   |
| 解像度（ $x/400$ 、 $\mu\text{m}$ ） |       | 15   | 15   | 15   | 15   | 15   |
| 解像度（ $400/x$ 、 $\mu\text{m}$ ） |       | 30   | 45   | 25   | 25   | 30   |
| 色                              |       | 無色透明 | 無色透明 | 無色透明 | 無色透明 | 無色透明 |

【０１８４】

【表５】

|                                |       | 実施例６ | 実施例７ | 実施例８ | 実施例９ | 実施例１０ |
|--------------------------------|-------|------|------|------|------|-------|
| 膜厚（ $\mu\text{m}$ ）            |       | 5    | 5    | 5    | 5    | 5     |
| 透過率（％）                         | 700nm | 98   | 98   | 98   | 98   | 98    |
|                                | 550nm | 98   | 98   | 98   | 98   | 98    |
|                                | 400nm | 88   | 86   | 94   | 94   | 90    |
| 400～700nmにおける透過率の最小値（％）        |       | 88   | 86   | 90   | 90   | 90    |
| 吸光度                            | 334nm | 0.90 | 0.86 | 1.42 | 1.40 | 0.88  |
|                                | 365nm | 0.29 | 0.25 | 0.22 | 0.24 | 0.38  |
| b*                             |       | 0.92 | 0.98 | 0.58 | 0.56 | 0.42  |
| 感度（ $\text{mJ}/\text{cm}^2$ ）  |       | 15   | 15   | 120  | 120  | 240   |
| 解像度（ $x/x$ 、 $\mu\text{m}$ ）   |       | 30   | 35   | 27   | 27   | 30    |
| 解像度（ $x/400$ 、 $\mu\text{m}$ ） |       | 20   | 20   | 20   | 20   | 20    |
| 解像度（ $400/x$ 、 $\mu\text{m}$ ） |       | 30   | 45   | 25   | 25   | 30    |
| 色                              |       | 無色透明 | 無色透明 | 無色透明 | 無色透明 | 無色透明  |

【０１８５】

【表 6】

|                         |       | 比較例1 | 比較例2 | 比較例3 | 比較例4 | 比較例5 | 比較例6 |
|-------------------------|-------|------|------|------|------|------|------|
| 膜厚(μm)                  |       | 2.5  | 2.5  | 2.5  | 2.5  | 2.5  | 2.5  |
| 透過率(%)                  | 700nm | 99   | 94   | 99   | 99   | 99   | 99   |
|                         | 550nm | 99   | 93   | 98   | 99   | 99   | 99   |
|                         | 400nm | 99   | 95   | 85   | 80   | 90   | 95   |
| 400～700nmにおける透過率の最小値(%) |       | 95   | 95   | 85   | 80   | 90   | 95   |
| 吸光度                     | 334nm | 0.01 | 0.01 | 0.90 | 1.54 | 1.60 | 0.36 |
|                         | 365nm | 0.03 | 0.03 | 0.61 | 2.62 | 0.45 | 0.06 |
| b*                      |       | 0.22 | 0.25 | 4.20 | 7.00 | 0.5  | 0.28 |
| 感度(mJ/cm <sup>2</sup> ) |       | 540  | 170  | 70   | 90   | 15   | 30   |
| 解像度(x/x、μm)             |       | 40   | 35   | 25   | 25   | 40   | >47  |
| 解像度(x/400、μm)           |       | 40   | 25   | 8    | 12   | 35   | >47  |
| 解像度(400/x、μm)           |       | >47  | >47  | 32   | 30   | >47  | >47  |
| 色                       |       | 無色透明 | 無色透明 | 黄色透明 | 黄色透明 | 無色透明 | 無色透明 |

10

20

【0186】

【表 7】

|                         |       | 比較例7 | 比較例8 | 比較例9 | 比較例10 | 比較例11 | 比較例12 |
|-------------------------|-------|------|------|------|-------|-------|-------|
| 膜厚(μm)                  |       | 5    | 5    | 5    | 5     | 5     | 5     |
| 透過率(%)                  | 700nm | 98   | 88   | 98   | 98    | 98    | 98    |
|                         | 550nm | 98   | 86   | 98   | 98    | 96    | 98    |
|                         | 400nm | 98   | 90   | 81   | 90    | 72    | 64    |
| 400～700nmにおける透過率の最小値(%) |       | 90   | 90   | 81   | 90    | 72    | 64    |
| 吸光度                     | 334nm | 0.02 | 0.02 | 3.10 | 0.71  | 1.90  | 3.00  |
|                         | 365nm | 0.06 | 0.06 | 0.66 | 0.12  | 1.25  | 5.24  |
| b*                      |       | 0.44 | 0.5  | 1.1  | 0.56  | 8.6   | 14    |
| 感度(mJ/cm <sup>2</sup> ) |       | >500 | >500 | 45   | 90    | 210   | 270   |
| 解像度(x/x、μm)             |       | >47  | >47  | 45   | >47   | 30    | 30    |
| 解像度(x/400、μm)           |       | >47  | >47  | 40   | >47   | 15    | 18    |
| 解像度(400/x、μm)           |       | >47  | >47  | >47  | >47   | 32    | 30    |
| 色                       |       | 無色透明 | 無色透明 | 無色透明 | 無色透明  | 黄色透明  | 黄色透明  |

30

40

【符号の説明】

【0187】

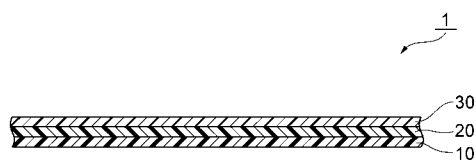
1…感光性エレメント、10…支持フィルム、20…感光層、22…保護膜、30…保護フィルム、100…基材、101…透明基板、102…タッチ画面、103…透明電極(X位置座標)、104…透明電極(Y位置座標)、105…引き出し配線、106…接続電極、107…接続端子、110、120…タッチパネル用電極、122、123…保護膜、130…フォトマスク、200…タッチパネル。

【要約】

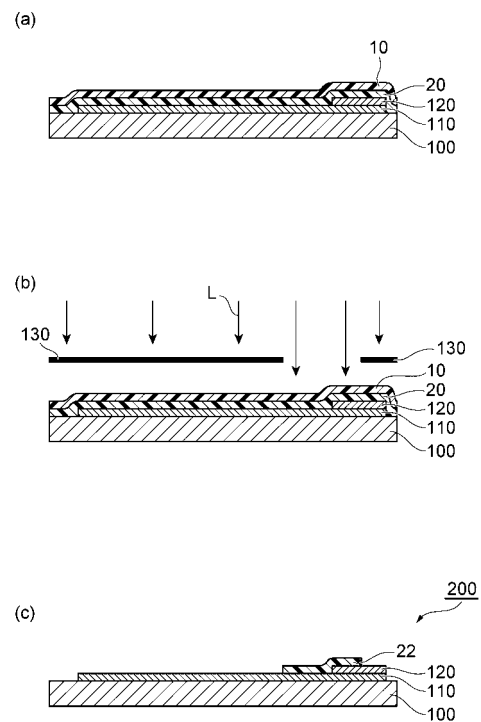
50

本発明の樹脂硬化膜パターンの形成方法は、基材上に、酸価が $75\text{ mg KOH/g}$ 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からなり、厚みが $10\text{ }\mu\text{m}$ 以下である感光層を設ける第1工程と、感光層の所定部分を活性光線の照射により硬化させる第2工程と、上記感光層の所定部分以外を除去し、上記感光層の所定部分の硬化膜パターンを形成する第3工程と、を備え、上記感光性樹脂組成物が前記光重合開始剤としてオキシムエステル化合物及び／又はホスフィンオキサイド化合物を含むことを特徴とする。

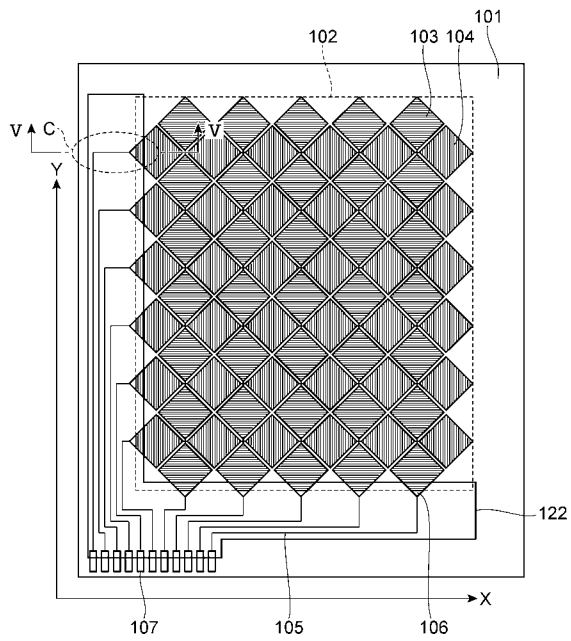
【図 1】



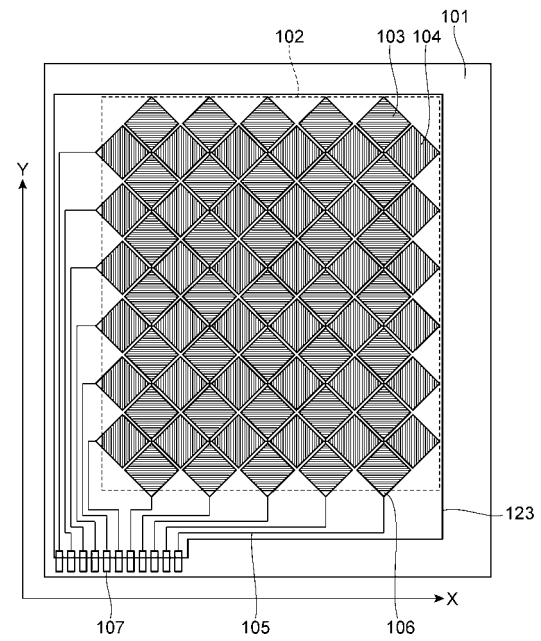
【図 2】



【図 3】

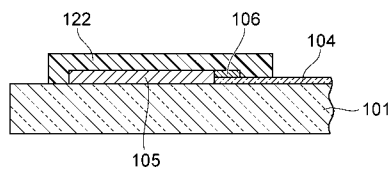


【図 4】

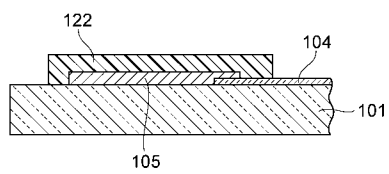


【図 5】

(a)



(b)



---

フロントページの続き

- (72)発明者 五十嵐 由三  
茨城県日立市東町四丁目13番1号 日立化成株式会社内
- (72)発明者 笹原 直樹  
茨城県日立市東町四丁目13番1号 日立化成株式会社内
- (72)発明者 向 郁夫  
茨城県日立市東町四丁目13番1号 日立化成株式会社内

審査官 篠塚 隆

- (56)参考文献 特開2011-232584 (JP, A)  
国際公開第2011/046076 (WO, A1)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
G06F3/03-3/047