

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2017-198878

(P2017-198878A)

(43) 公開日 平成29年11月2日(2017.11.2)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>G03F 7/027 (2006.01)</b>	G03F 7/027 502	2H225
<b>G03F 7/004 (2006.01)</b>	G03F 7/004 512	4F100
<b>H05K 3/10 (2006.01)</b>	G03F 7/004 501	5E343
<b>G06F 3/041 (2006.01)</b>	H05K 3/10 C	
<b>G06F 3/044 (2006.01)</b>	G06F 3/041 495	

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 25 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2016-90283 (P2016-90283)  
 (22) 出願日 平成28年4月28日 (2016. 4. 28)

(71) 出願人 000004455  
 日立化成株式会社  
 東京都千代田区丸の内一丁目9番2号  
 (72) 発明者 平尾 昂平  
 東京都千代田区丸の内一丁目9番2号 日  
 立化成株式会社内  
 (72) 発明者 海老原 雅彦  
 東京都千代田区丸の内一丁目9番2号 日  
 立化成株式会社内  
 Fターム(参考) 2H225 AC31 AC36 AC58 AC63 AC80  
 AD07 AM23P AM32P AM67P AN10P  
 AN38P AN47P AN80P AP01P AP06P  
 BA02P BA33P BA35P BA37P CA14  
 CB02 CC01 CC13

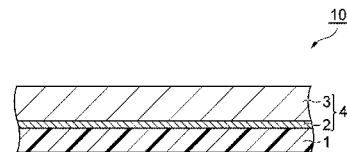
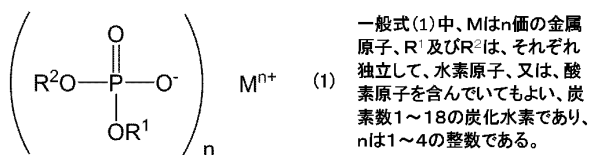
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 感光性導電フィルム及びそれを用いた導電パターン、導電パターン基板、タッチパネルセンサの製造方法

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】ITO基板への密着性と、太陽光やキセノンランプ等の照射下での良好な耐光性、の両者を確保できるタッチパネルや液晶表示素子に用いられる感光性導電フィルム、及びそれを用いてそれらを構成し得る導電パターンの形成方法、導電パターン基板、タッチパネルセンサの製造方法を提供する。

【解決手段】支持フィルム、該支持フィルム上に設けられた導電性繊維を含む導電層及び該導電層上に設けられた感光性樹脂層を有する感光性導電フィルムであって、感光性樹脂層中に、(a)バインダーポリマー、(b)光重合性化合物、(c)光重合開始剤、及び(d)下記一般式(1)で表される化合物を含有する感光性導電フィルム。



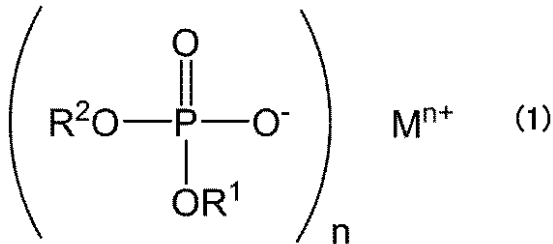
【選択図】図1

## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

支持フィルム、該支持フィルム上に設けられた導電性繊維を含む導電層及び該導電層上に設けられた感光性樹脂層を有する感光性導電フィルムであって、感光性樹脂層中に、(a) バインダーポリマー、(b) 光重合性化合物、(c) 光重合開始剤、及び(d) 下記一般式(1)で表される化合物を含有することを特徴とする、感光性導電フィルム。

## 【化 1】



10

(一般式(1)中、Mはn価の金属原子、R<sup>1</sup>及びR<sup>2</sup>は、それぞれ独立して、水素原子、又は、酸素原子を含んでいてもよい、炭素数1~18の炭化水素残基である。nは1~4の整数である。)

## 【請求項 2】

前記一般式(1)の金属原子が、アルミニウム、鉄、銅、チタン又はジルコニウムから選ばれる、一種以上の金属原子である請求項1に記載の感光性導電フィルム。

20

## 【請求項 3】

前記一般式(1)の炭化水素残基が、エチレン性不飽和結合を含む、請求項1又は2に記載の感光性導電フィルム。

## 【請求項 4】

前記導電性繊維が、銀繊維である、請求項1~3のいずれか一項に記載の感光性導電フィルム。

## 【請求項 5】

請求項1~4のいずれか一項に記載の感光性導電フィルムを、前記感光性導電フィルムの感光性樹脂層が基板側に位置する向きに配置し積層する工程と、

30

前記感光性樹脂層に、パターン状に活性光線を照射する露光工程と、

前記感光性導電フィルムの支持フィルムを剥離し、前記感光性樹脂層の未露光部を除去することにより導電パターンを形成する現像工程と、  
を備える導電パターンの形成方法。

## 【請求項 6】

請求項1~4のいずれか一項に記載の感光性導電フィルムを、前記感光性導電フィルムの感光性樹脂層が基板側に位置する向きに配置し積層する工程と、

前記感光性樹脂層に、パターン状に活性光線を照射する露光工程と、

前記感光性導電フィルムの支持フィルムを剥離し、前記感光性樹脂層の全体に活性光線を照射する工程と、

40

前記感光性樹脂層の一部を導電層とともに除去して、硬化樹脂パターン及び該硬化樹脂パターン上に設けられた導電パターンを形成する現像工程と、  
を備える導電パターンの形成方法。

## 【請求項 7】

基板と、前記基板上に請求項5又は6に記載の導電パターンの形成方法により製造された導電パターンと、を備える導電パターン基板の製造方法。

## 【請求項 8】

請求項7に記載の導電パターン基板の製造方法により製造された導電パターン基板を備えるタッチパネルセンサの製造方法。

50

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、感光性導電フィルム、及びそれを用いた導電パターン、導電パターン基板、タッチパネルセンサの製造方法に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

パソコン、テレビ等の大型電子機器、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、OA機器、FA機器等の表示機器等には液晶表示素子やタッチスクリーンが用いられている。これら液晶表示素子やタッチスクリーンには透明電極材が必要である。透明電極材としては、高い光透過率を示すことから、ITO (Indium - Tin - Oxide)、酸化インジウム、又は酸化スズが最適であり、液晶表示素子用基板等の電極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、指先(導電体)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等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、X電極に直交する複数のY電極とが、2層構造を形成している。電極には透明電極材が用いられる。

## 【0006】

従来、透明電極材には、ITO、酸化インジウム及び酸化スズ等が用いられているが、最近、これらに替わる材料を用いて透明な導電パターンを形成する試みがなされている。例えば、下記特許文献1には、導電性繊維を含有する感光層を有する感光性導電フィルムによる導電パターンの形成方法が提案されている。この技術を用いれば、種々の基板の上にフォトリソグラフィ工程で直接導電パターンを簡便に形成できる。

30

## 【0007】

すなわち、この技術によって、上記X電極及びY電極の一方あるいは両方を感光性導電フィルムによって形成できる。このうち、X電極/Y電極の一方をITO、もう一方を感光性導電フィルムで形成する場合、感光性導電フィルムにはITO基板への密着性が求められる。

## 【0008】

一般的に、樹脂組成物において、ITO基板への密着性を向上させる手法として、下記特許文献2に示されるように、リン酸エステル化合物の添加が挙げられる。

40

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

## 【0009】

【特許文献1】国際特許公開第2010/021224号

【特許文献2】特開2015-145491号公報

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0010】

50

しかしながら、ITO基板への密着性向上を目的として、リン酸エステルを添加した感光性導電フィルムを使用し、センサ電極（導電パターン）を形成した場合、該センサ電極の耐光性が低下し、長時間、太陽光やキセノンランプ等の光に当たるとタッチパネルが正常に動作しなくなるという課題があった。

【0011】

本発明の目的は、ITO基板への密着性と、太陽光やキセノンランプ等の光照射下での良好な耐光性、の両者を確保できるタッチパネルや液晶表示素子に用いられる感光性導電フィルム、及びそれを用いてそれらを構成し得る導電パターンの形成方法、導電パターン基板、タッチパネルセンサの製造方法を提供することである。

【課題を解決するための手段】

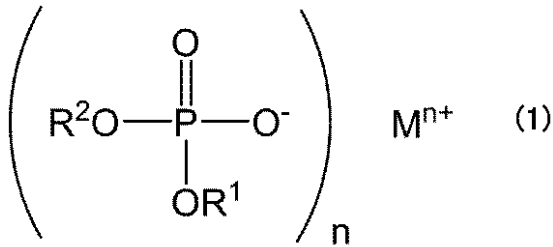
10

【0012】

本発明者らは、上記課題を解決するべく鋭意検討を重ねた結果、感光性導電フィルムの感光性樹脂層中に、下記一般式（1）で表されるリン酸エステル金属塩を含有することで、ITO基板への密着性と、太陽光やキセノンランプ等の光照射下での良好な耐光性、の両者を満たす導電パターンを形成できることを見出した。

【0013】

【化1】



20

（一般式（1）中、Mはn価の金属原子、R<sup>1</sup>及びR<sup>2</sup>は、それぞれ独立して、水素原子、又は酸素原子を含んでいてもよい炭素数1～18の炭化水素残基で、nは1～4の整数である。）

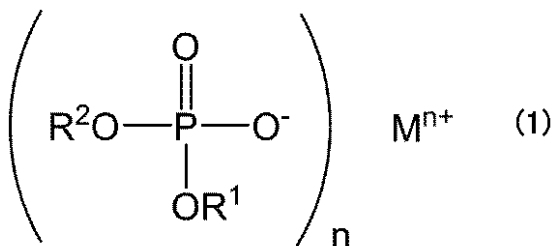
【0014】

即ち、本発明の第一の態様は、支持フィルム、該支持フィルム上に設けられた導電性繊維を含む導電層及び該導電層上に設けられた感光性樹脂層を有する感光性導電フィルムであって、感光性樹脂層中に、（a）バインダーポリマー、（b）光重合性化合物、（c）光重合開始剤、及び（d）下記一般式（1）で表される化合物を含有することを特徴とする、感光性導電フィルムに関する。

30

【0015】

【化2】



40

（一般式（1）中、Mはn価の金属原子、R<sup>1</sup>及びR<sup>2</sup>は、それぞれ独立して、水素原子、又は、酸素原子を含んでいてもよい、炭素数1～18の炭化水素残基で、nは1～4の整数である。）

【0016】

前記一般式（1）の金属元素が、アルミニウム、鉄、銅、チタン又はジルコニウムから

50

選ばれる、一種以上の金属元素であることが好ましい。上記金属元素を含有することで、太陽光やキセノンランプ等の光照射下でも、良好な耐光性を示す導電パターンを得ることができる。

【0017】

前記一般式(1)の炭化水素残基が、エチレン性不飽和結合を含むことができる。エチレン性不飽和結合を含むことで、活性光線照射時に光重合性化合物と反応し、該化合物が感光性樹脂層からの脱離を防ぐことができる。

【0018】

前記導電性繊維は、銀繊維を含むことができる。銀繊維を含むことで、透明電極の光透過性の向上と、低抵抗化を図ることができる。

10

【0019】

本発明の第二の態様は、上記の感光性導電フィルムを、前記感光性導電フィルムの感光性樹脂層が基板側に位置する向きに配置し積層する工程と、

前記感光性樹脂層に、パターン状に活性光線を照射する露光工程と、

前記感光性導電フィルムの支持フィルムを剥離し、前記感光性樹脂層の未露光部を除去することにより導電パターンを形成する現像工程と、  
を備える導電パターンの形成方法に関する。

【0020】

本発明の第三の態様は、上記の感光性導電フィルムを、前記感光性導電フィルムの感光性樹脂層が基板側に位置する向きに配置し積層する工程と、

20

前記感光性樹脂層に、パターン状に活性光線を照射する露光工程と、

前記感光性導電フィルムの支持フィルムを剥離し、前記感光性樹脂層の全体に活性光線を照射する工程と、

前記感光性樹脂層の一部を導電層とともに除去して、硬化樹脂パターン及び該硬化樹脂パターン上に設けられた導電パターンを形成する現像工程と、  
を備える導電パターンの形成方法に関する。

【0021】

本発明の第四の態様は、基板と、前記基板上に上記の導電パターンの形成方法により製造された導電パターンと、を備える導電パターン基板の製造方法に関する。

【0022】

本発明の第五の態様は、上記の導電パターン基板の製造方法により製造された導電パターン基板を備えるタッチパネルセンサの製造方法に関する。

30

【発明の効果】

【0023】

本発明によれば、ITO基板や液晶表示素子基板への優れた密着性とともに、太陽光やキセノンランプ等の光照射下での、良好な耐光性、透明性を備える導電パターンを形成可能な感光性導電フィルム、及びそれによって得られる導電パターンの形成方法、導電パターン基板、タッチパネルセンサの製造方法を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0024】

40

【図1】感光性導電フィルムの一実施形態を示す模式断面図である。

【図2】感光性導電フィルムの一実施形態を示す一部切欠き斜視図である。

【図3】感光性導電フィルムを用いた導電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4】感光性導電フィルムを用いた導電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5】耐光性試験用試料の模式断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0025】

以下、本発明の好適な実施形態について詳細に説明する。なお、本明細書における「(

50

「(メタ)アクリレート」とは、「アクリレート」及びそれに対応する「メタクリレート」を意味する。同様に「(メタ)アクリル」とは、「アクリル」及びそれに対応する「メタクリル」を意味し、「(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)アクリロイル」とは「アクリロイル」及びそれに対応する「メタクリロイル」を意味する。また、「(メタ)アクリル酸アルキルエステル」とは「アクリル酸アルキルエステル」及びそれに対応する「メタクリル酸アルキルエステル」を意味する。更に、「EO」はエチレンオキシドを示し、「EO変性」された化合物とはエチレンオキシド基を有する化合物を意味する。同様に、「PO」はプロピレンオキシドを示し、「PO変性」された化合物はプロピレンオキシド基を有する化合物を意味する。

【0026】

本実施形態に係る導電パターンの第一の形成方法は、支持フィルム、該支持フィルム上に設けられた導電性繊維を含む導電層及び該導電層上に設けられた感光性樹脂層を有する感光性導電フィルムを、基板上に感光性導電フィルムの感光性樹脂層が基板側に位置する向きに配置し積層する工程と、前記感光性樹脂層に、パターン状に活性光線を照射する露光工程と、前記感光性導電フィルムの支持フィルムを剥離し、前記感光性樹脂層の未露光部を除去することにより導電パターンを形成する現像工程と、をこの順で含む。

【0027】

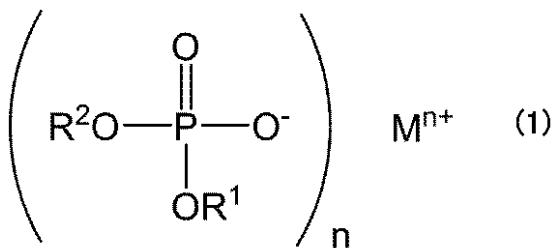
本実施形態に係る導電パターンの第二の形成方法は、支持フィルム、該支持フィルム上に設けられた導電性繊維を含む導電層及び該導電層上に設けられた感光性樹脂層を有する感光性導電フィルムを、前記感光性導電フィルムの感光性樹脂層が前記基板側に位置する向きに配置し積層する工程と、前記感光性樹脂層に、パターン状に活性光線を照射する露光工程と、前記感光性導電フィルムの支持フィルムを剥離し、前記感光性樹脂層の全体に活性光線を照射する工程と、前記感光性樹脂層の一部を導電層とともに除去して、硬化樹脂パターン及び該硬化樹脂パターン上に設けられた導電パターンを形成する現像工程と、をこの順で含む。

【0028】

本実施形態に係る方法によれば、下記一般式(1)

【0029】

【化3】



(一般式(1)中、Mはn価の金属原子、R<sup>1</sup>及びR<sup>2</sup>は、それぞれ独立して、水素原子、又は、酸素原子を含んでもよい、炭素数1~18の炭化水素残基であり、nは1~4の整数である。)

を感光性樹脂層中に含む感光性導電フィルムにより、特にITOへの優れた密着性ととも、太陽光やキセノンランプ等の光照射下での、良好な耐光性を備える導電パターンを形成することができる。以下、この実施形態について説明する。

【0030】

図1は、本実施形態で用いられる感光性導電フィルムの一実施形態を示す模式断面図である。図1に示す感光性導電フィルム10は、支持フィルム1と、支持フィルム1上に設けられた感光層4とを有する。感光層4は、支持フィルム1上に設けられた導電層2と、導電層2上に設けられた感光性樹脂層3とから構成されている。

【0031】

支持フィルム1としては、重合体フィルムを用いることができ、耐熱性及び耐溶剤性を

10

20

30

40

50

有する重合体フィルムが好ましい。このような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フィルム、ポリエチレンフィルム、ポリプロピレンフィルム、ポリカーボネートフィルムが挙げられる。これらのうち、透明性や耐熱性の観点から、ポリエチレンテレフタレートフィルムが好ましい。

【0032】

上記の重合体フィルムは、後に感光層4からの剥離が容易となるよう、離型処理されたものであってもよい。

【0033】

支持フィルム1の厚みは、機械的強度の観点から、5 $\mu$ m以上であることが好ましく、10 $\mu$ m以上であることがより好ましく、15 $\mu$ m以上であることが更に好ましい。支持フィルム1の厚みを上記数値以上とすることによって、例えば、導電層2を形成するために導電体分散液又は導電体溶液を塗工する工程、感光性樹脂層3を形成するために感光性樹脂組成物を塗工する工程、又は第二の露光工程あるいは現像工程に際し、感光層4から支持フィルム1を剥離する工程において、支持フィルム1が破れることを防止することができる。また、支持フィルム1を介して感光性樹脂層3に活性光線を照射する場合に導電パターンの解像度を充分確保する観点から、支持フィルム1の厚みは、300 $\mu$ m以下であることが好ましく、200 $\mu$ m以下であることがより好ましく、100 $\mu$ m以下であることが更に好ましい。

10

【0034】

上記の観点から、支持フィルム1の厚みは、5~300 $\mu$ mであることが好ましく、10~200 $\mu$ mであることがより好ましく、15~100 $\mu$ mであることが更に好ましい。

20

【0035】

支持フィルム1のヘーズ値は、感度及び解像度を良好にできる観点から、0.01~5.0%であることが好ましく、0.01~3.0%であることがより好ましく、0.01~2.0%であることが更に好ましく、0.01~1.5%であることが特に好ましい。なお、ヘーズ値はJIS K 7105(プラスチックの光学特性試験方法)に準拠して測定することができ、例えば、NDH-1001DP(日本電色工業株式会社製、商品名)等の市販の濁度計等で測定が可能である。

【0036】

導電層2は、導電性繊維として、金、銀、銅、白金等の金属繊維又はカーボンナノチューブ等の炭素繊維等が挙げられるが、本発明は銀ナノワイヤを含む銀繊維を用いた際に効果を奏する。

30

【0037】

図2は、感光性導電フィルムの一実施形態を示す一部切欠き斜視図である。導電層2は、図2に示すように、導電性繊維同士が接触してなる網目構造を有することが好ましい。このような網目構造を有する導電層2は、感光性樹脂層3の支持フィルム1側の表面に形成されていてもよいが、支持フィルム1を剥離したときに露出する感光層4の表面においてその面方向に導電性が得られるのであれば、導電層2に感光性樹脂層3の一部が入り込む形態で形成されていてもよく、感光性樹脂層3の支持フィルム1側の表層に導電層2が含まれる形態で形成されていてもよい。

40

【0038】

前記の銀ナノワイヤを含む導電性繊維は、例えば、銀イオンを $\text{NaBH}_4$ 等の還元剤で還元する方法、又はポリオール法により調製することができる。

【0039】

導電性繊維の繊維径は、1~50nmであることが好ましく、2~20nmであることがより好ましく、3~10nmであることが更に好ましい。また、導電性繊維の繊維長は、1~100 $\mu$ mであることが好ましく、2~50 $\mu$ mであることがより好ましく、3~10 $\mu$ mであることが更に好ましい。繊維径及び繊維長は、走査型電子顕微鏡により測定することができる。

50

## 【0040】

また、前記導電層2には、導電性繊維と合わせて有機導電体を用いることができる。有機導電体としては、特に制限無く用いることができるが、チオフェン誘導体やアニリン誘導体のポリマー等の有機導電体を用いることが好ましい。具体的には、ポリエチレンジオキシチオフェン、ポリヘキシルチオフェンやポリアニリン、ポリビニルピロリドン等を用いることができる。

## 【0041】

導電層2の厚みは、本発明の感光性導電フィルムを用いて形成される導電パターン用途や求められる導電性によっても異なるが、 $1\ \mu\text{m}$ 以下であることが好ましく、 $1\ \text{nm} \sim 0.5\ \mu\text{m}$ であることがより好ましく、 $5\ \text{nm} \sim 0.1\ \mu\text{m}$ であることが更に好ましい。導電層2の厚みが $1\ \mu\text{m}$ 以下であると、 $450 \sim 650\ \text{nm}$ の波長域での光透過率が高く、パターン形成性にも優れ、特に透明電極の作製に好適なものとなる。尚、導電層2の厚みは、走査型電子顕微鏡写真によって測定される値を指す。

## 【0042】

導電層2は、例えば、支持フィルム1上に、上述した導電性繊維や有機導電体を水及び/又は有機溶剤と、界面活性剤等の分散安定剤等を加えた導電性分散液を塗工した後、乾燥することにより形成することができる。乾燥後、支持フィルム1上に形成した導電層2は、必要に応じてラミネートされてもよい。

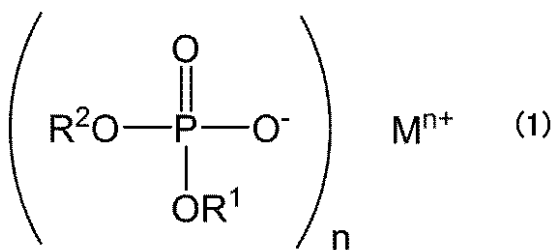
塗工は、ロールコート法、コンマコート法、グラビアコート法、エアナイフコート法、ダイコート法、バーコート法、スプレーコート法等の公知の方法を行うことができる。また、乾燥は、 $30 \sim 150$  で $1 \sim 30$ 分間程度、熱風対流式乾燥機等を行うことができる。導電膜2において、導電性繊維や有機導電体は界面活性剤や分散安定剤と共存していてもかまわない。

## 【0043】

感光性樹脂層3は、(a)バインダーポリマー、(b)光重合性化合物及び(c)光重合開始剤、(d)下記一般式(1)で表される化合物と、を含有する感光性樹脂組成物から形成することができる。

## 【0044】

## 【化4】



(一般式(1)中、Mはn価の金属原子、 $\text{R}^1$ 及び $\text{R}^2$ は、それぞれ独立して、水素原子、又は、酸素原子を含んでいてもよい、炭素数 $1 \sim 18$ の炭化水素残基であり、nは $1 \sim 4$ の整数である。)

感光性樹脂層3が上記の成分を含有することにより、ITO基板との接着性及び太陽光やキセノンランプ等の照射下での、導電パターンの耐光性が向上する。

## 【0045】

(a)バインダーポリマーとしては、例えば、アクリル樹脂、スチレン樹脂、エポキシ樹脂、アミド樹脂、アミドエポキシ樹脂、アルキド樹脂、フェノール樹脂、エステル樹脂、ウレタン樹脂、エポキシ樹脂と(メタ)アクリル酸の反応で得られるエポキシアクリレート樹脂、エポキシアクリレート樹脂と酸無水物の反応で得られる酸変性エポキシアクリレート樹脂が挙げられる。これらの樹脂は、単独で又は2種以上を組み合わせ用いることができる。

## 【0046】

上記の中でも、アルカリ現像性及びフィルム形成性に優れる観点から、アクリル樹脂を用いることが好ましい。また、上記アクリル樹脂が(メタ)アクリル酸及び(メタ)アクリル酸アルキルエステルに由来するモノマー単位を構成単位として有するとより好ましい。

【0047】

上記アクリル樹脂は、例えば、(メタ)アクリル基を有する重合性単量体をラジカル重合して製造される。このアクリル樹脂は、単独で又は2種以上を組み合わせる用いることができる。

【0048】

上記(メタ)アクリル基を有する重合性単量体としては、例えば、ジアセトンアクリルアミド等のアクリルアミド、(メタ)アクリル酸アルキルエステル、(メタ)アクリル酸テトラヒドロフルフリルエステル、(メタ)アクリル酸ジメチルアミノエチルエステル、(メタ)アクリル酸ジエチルアミノエチルエステル、(メタ)アクリル酸グリシジルエステル、2,2,2-トリフルオロエチル(メタ)アクリレート、2,2,3,3-テトラフルオロプロピル(メタ)アクリレート、(メタ)アクリル酸、 $\alpha$ -ブromo(メタ)アクリル酸、 $\alpha$ -クロル(メタ)アクリル酸、 $\alpha$ -フリル(メタ)アクリル酸、 $\alpha$ -スチリル(メタ)アクリル酸が挙げられる。

10

【0049】

また、上記アクリル樹脂は、上記のような(メタ)アクリル基を有する重合性単量体の他に、スチレン、ビニルトルエン、 $\alpha$ -メチルスチレン等の $\beta$ -位又は芳香族環において置換されている重合可能なスチレン誘導体、アクリロニトリル、ビニル-n-ブチルエーテル等のビニルアルコールのエステル類、マレイン酸、マレイン酸無水物、マレイン酸モノメチル、マレイン酸モノエチル、マレイン酸モノイソプロピル等のマレイン酸モノエステル、フマル酸、ケイ皮酸、 $\alpha$ -シアノケイ皮酸、イタコン酸、クロトン酸等の1種又は2種以上の重合性単量体が共重合されていてもよい。

20

【0050】

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)アクリル酸プロピルエステル、(メタ)アクリル酸ブチルエステル、(メタ)アクリル酸ペンチルエステル、(メタ)アクリル酸ヘキシルエステル、(メタ)アクリル酸ヘプチルエステル、(メタ)アクリル酸オクチルエステル、(メタ)アクリル酸2-エチルヘキシルエステル、(メタ)アクリル酸ノニルエステル、(メタ)アクリル酸デシルエステル、(メタ)アクリル酸ウンデシルエステル、(メタ)アクリル酸ドデシルエステルが挙げられる。これらは、単独で又は2種以上を組み合わせる用いることができる。

30

【0051】

(a) バインダーポリマーは、アルカリ現像性をより良好にする観点から、カルボキシル基を有することが好ましい。このようなバインダーポリマーを得るためのカルボキシル基を有する重合性単量体としては、上述したような(メタ)アクリル酸が挙げられる。

【0052】

(a) バインダーポリマーが有するカルボキシル基の比率は、バインダーポリマーを得るために使用する全重合性単量体に対するカルボキシル基を有する重合性単量体の割合として、10~50質量%であることが好ましく、12~40質量%であることがより好ましく、15~30質量%であることが更に好ましく、15~25質量%であることが特に好ましい。アルカリ現像性に優れる点では10質量%以上であることが好ましく、アルカリ耐性に優れる点では、50質量%以下であることが好ましい。

40

【0053】

(a) バインダーポリマーの酸価は、現像工程において、公知の各種現像液に対する現像性を向上させる観点から、50mg KOH/g以上、150mg KOH/g以下であることが好ましい。

【0054】

50

(a) 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。酸価を測定すべきバインダーポリマー 1 g を精秤する。

【0055】

上記バインダーポリマーにアセトン 30 g を加え、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上記溶液に適量添加して、0.1 N の KOH 水溶液を用いて滴定することにより測定できる。なお、酸価は次式により算出できる。

$$\text{酸価 (mg KOH / g)} = 10 \times V_f \times 56.1 / (W_p \times I)$$

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質量 (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。

【0056】

なお、バインダーポリマーに合成溶媒や希釈溶媒が含まれる場合は、精秤前に予め、上記溶媒の沸点よりも 10 程度高い温度で 1 ~ 4 時間加熱し、揮発分を除去しておく。この際、低分子量の光重合性化合物等の揮発性成分が除去されることもある。

【0057】

(a) バインダーポリマーの重量平均分子量は、機械強度及びアルカリ現像性のバランスを図る観点から、5,000 ~ 300,000 であることが好ましく、20,000 ~ 150,000 であることがより好ましく、30,000 ~ 100,000 であることが更に好ましい。耐現像液性に優れる点では、重量平均分子量が、5,000 以上であることが好ましい。また、現像時間の観点からは、300,000 以下であることが好ましい。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。

【0058】

(a) バインダーポリマーは、上述した樹脂を単独で又は 2 種類以上組み合わせて用いることができる。2 種類以上の樹脂を組み合わせて使用する場合、例えば、異なる共重成分からなる 2 種類以上の樹脂が含まれる混合物からなるバインダーポリマー、異なる重量平均分子量の 2 種類以上の樹脂が含まれる混合物からなるバインダーポリマー、異なる分散度の 2 種類以上の樹脂が含まれる混合物からなるバインダーポリマーが挙げられる。

【0059】

(b) 光重合性化合物としては、エチレン性不飽和結合を有する光重合性化合物が好ましく、例えば、多価アルコールに、 $\text{C}_6\text{H}_4$  - 不飽和カルボン酸を反応させて得られる化合物、グリシジル基含有化合物に、 $\text{C}_6\text{H}_4$  - 不飽和カルボン酸を反応させて得られる化合物、ウレタン結合を有する (メタ) アクリレート化合物等のウレタンモノマー、 $\text{C}_6\text{H}_4$  - クロロ -  $\text{C}_6\text{H}_4$  - ヒドロキシプロピル -  $\text{C}_6\text{H}_4$  - (メタ) アクリロイルオキシエチル -  $\text{C}_6\text{H}_4$  - フタレート、 $\text{C}_6\text{H}_4$  - ヒドロキシエチル -  $\text{C}_6\text{H}_4$  - (メタ) アクリロイルオキシエチル -  $\text{C}_6\text{H}_4$  - フタレート、 $\text{C}_6\text{H}_4$  - ヒドロキシプロピル -  $\text{C}_6\text{H}_4$  - (メタ) アクリロイルオキシエチル -  $\text{C}_6\text{H}_4$  - フタレート等のフタル酸系化合物、(メタ) アクリル酸アルキルエステルが挙げられる。これらは単独で又は 2 種類以上を組み合わせて使用される。

【0060】

上記多価アルコールに、 $\text{C}_6\text{H}_4$  - 不飽和カルボン酸を反応させて得られる化合物としては、例えば、2,2 - ビス(4 - ((メタ) アクリロキシポリエトキシ)フェニル)プロパン、2,2 - ビス(4 - ((メタ) アクリロキシポリプロポキシ)フェニル)プロパン、2,2 - ビス(4 - ((メタ) アクリロキシポリエトキシポリプロポキシ)フェニル)プロパン等のビスフェノール A 系 (メタ) アクリレート化合物、エチレン基の数が 2 ~ 14 であるポリエチレングリコールジ (メタ) アクリレート、プロピレン基の数が 2 ~ 14 であるポリプロピレングリコールジ (メタ) アクリレート、エチレン基の数が 2 ~ 14 であり、プロピレン基の数が 2 ~ 14 であるポリエチレンポリプロピレングリコールジ (メタ) アクリレート、トリメチロールプロパンジ (メタ) アクリレート、トリメチロールプロパントリ (メタ) アクリレート、トリメチロールプロパンエトキシトリ (メタ) アクリレート、トリメチロールプロパンジエトキシトリ (メタ) アクリレート、トリメチロールプロパントリエトキシトリ (メタ) アクリレート、トリメチロールプロパンテトラエトキシトリ (メタ) アクリレート、トリメチロールプロパンペンタエトキシトリ (メタ) アクリ

10

20

30

40

50

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、プロピレン基の数が2~14であるポリプロピレングリコールジ(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)アクリレートが挙げられる。

【0061】

上記ウレタンモノマーとしては、例えば、位にヒドロキシル基を有する(メタ)アクリルモノマーとイソホロンジイソシアネート、2,6-トルエンジイソシアネート、2,4-トルエンジイソシアネート、1,6-ヘキサメチレンジイソシアネート等のジイソシアネート化合物との付加反応物、トリス[(メタ)アクリロキシテトラエチレングリコールイソシアネート]ヘキサメチレンイソシアヌレート、EO変性ウレタンジ(メタ)アクリレート、EO、PO変性ウレタンジ(メタ)アクリレートが挙げられる。

10

【0062】

EO変性ウレタンジ(メタ)アクリレートとしては、例えば、「UA-11」(新中村化学工業株式会社製、商品名)が挙げられる。また、EO、PO変性ウレタンジ(メタ)アクリレートとしては、例えば、「UA-13」(新中村化学工業株式会社製、商品名)が挙げられる。

【0063】

(b)エチレン性不飽和結合を有する光重合性化合物の含有割合は、(a)バインダーポリマー及び(b)エチレン性不飽和結合を有する光重合性化合物の総量100質量部に対して、30~80質量部であることが好ましく、40~70質量部であることがより好ましい。光硬化性及び形成された導電層2上への塗工性に優れる点では、30質量部以上であることが好ましく、フィルムとして巻き取った場合の保管安定性に優れる点では、80質量部以下であることが好ましい。

20

【0064】

(c)光重合開始剤としては、活性光線の照射によって感光性樹脂層3を硬化させることができるものであれば、特に制限されないが、光硬化性に優れる観点からは、ラジカル重合開始剤を用いることが好ましい。例えば、ベンゾフェノン、N,N'-テトラメチル-4,4'-ジアミノベンゾフェノン(ミヒラーケトン)、N,N'-テトラエチル-4,4'-ジアミノベンゾフェノン、4-メトキシ-4'-ジメチルアミノベンゾフェノン、2-ベンジル-2-ジメチルアミノ-1-(4-ホルホルノフェニル)-ブタノン-1、2-メチル-1-[4-(メチルチオ)フェニル]-2-モルフォリノ-プロパノン-1等の芳香族ケトン；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；1,2-オクタンジオン-1-[4-(フェニルチオ)フェニル]-2-(O-ベンゾイルオキシム)、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]エタノン1-(O-アセチルオキシム)等のオキシムエステル化合物；ベンジルジメチルケタール等のベンジル誘導体；2-(o-クロロフェニル)-4,5-ジフェニルイミダゾール二量体、2-(o-クロロフェニル)-4,5-ジ(メトキシフェニル)イミダゾール二量体、2-(o-フルオロフェニル)-4,5-ジフェニルイミダゾール二量体、2-(o-メトキシフェニル)-4,5-ジフェニルイミダゾール二量体、2-(p-メトキシフェニル)-4,5-ジフェニルイミダゾール二量体等の2,4,5-トリアリールイミダゾール二量体；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；2,4,6-トリメチルベンゾイル-ジフェニル-フォスフィンオキシド、ビス(2,4,6-トリメチルベンゾイル)-フェニルフォスフィンオキシド等のアシルフォスフィンオキシド系化合物が挙げられる。また、2つの2,4,5-トリアリールイミダゾールのアリール基の置換基は同一で対象な化合物を与えてもよいし、相違して非対称な化合物を与えてもよい。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

30

40

50

よい。

【0065】

これらの中でも、透明性、及び10 μm以下でのパターン形成能から、オキシムエステル化合物、アシルフォスフィンオキサイド系化合物が好ましく、2-ベンジル-2-ジメチルアミノ-1-(4-ホルホルノフェニル)-ブタノン-1又は1,2-オクタンジオン-1-[4-(フェニルチオ)フェニル]-2-(0-ベンゾイルオキシム)、2,4,6-トリメチルベンゾイル-ジフェニル-フォスフィンオキサイドを含有することが好ましい。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。

【0066】

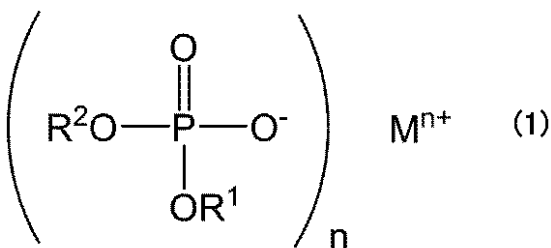
(c) 光重合開始剤の含有割合は、(a) バインダーポリマー及び(b) エチレン性不飽和結合を有する光重合性化合物の総量100質量部に対して、0.1~20質量部であることが好ましく、1~10質量部であることがより好ましく、1~5質量部であることが更に好ましい。光感度に優れる点では、0.1質量部以上であることが好ましく、感光性樹脂層3の内部の光硬化性に優れる点では、20質量部以下であることが好ましい。

【0067】

(d) 下記一般式(1)で表される化合物としては、公知のリン酸エステル基を有する化合物と、金属化合物の反応物が挙げられる。

【0068】

【化5】



(一般式(1)中、Mはn価の金属原子、R<sup>1</sup>及びR<sup>2</sup>は、それぞれ独立して、水素原子、又は、酸素原子を含んでいてもよい、炭素数1~18の炭化水素残基であり、nは1~4の整数である。)

【0069】

リン酸エステル基を有する化合物は、さらにエチレン性不飽和結合を有することが好ましい。例えば、「KAYAMAR PM-2」(日本化薬株式会社製、商品名)、「KAYAMAR PM-21」(日本化薬株式会社製、商品名)、「ライトエステルP-1M」(共栄社化学株式会社製、商品名)、「ライトエステルP-2M」(共栄社化学株式会社製、商品名)が挙げられる。エチレン性不飽和結合を有することで、活性光線照射時に光重合性化合物と反応し、感光性樹脂層からの当該成分の脱離を防ぐことができる。

【0070】

金属化合物としては、リン酸エステル基を有する化合物との反応性の観点から、金属錯体が好ましく、金属元素としては、アルミニウム、鉄、銅、チタン又はジルコニウムから選ばれる、一種以上の金属元素であることが好ましい。例えば、アセチルアセトンアルミニウム、アセチルアセトン第二鉄、アセチルアセトン銅、TC-100(松本ファインケミカル株式会社製、商品名)が挙げられる。上記金属元素を含有することで、太陽光やキセノンランプ等の光照射下でも、導電パターンの導電性が保たれ、タッチパネルを正常に動作させることができる。

一般式(1)中、nは1~4の整数であり、n=1では、Cuが、n=2ではCu、Ni、Zn、Feが、n=3では、Al、Cr、Co、Fe、Inが、n=4ではSn、Tiが、それぞれ該当する。

リン酸エステルは、リン酸とアルコールが脱水縮合したエステルを指し、リン酸(O=P(OH)<sub>3</sub>)が持つ3個の水素の全てまたは一部が有機基で置き換わった構造を持ち、

10

20

30

40

50

その置換の数が 1、2、3 個のものを順にリン酸モノエステル、リン酸ジエステル、リン酸トリエステルと呼び、リン酸エステルはそれらの総称にあたる。一般式 (1) のリン酸エステル金属塩とするには、リン酸、リン酸モノエステル、リン酸ジエステルと金属化合物を反応させることが好ましい。

$R^1$  及び  $R^2$  は、アルコールの残基を表し、酸素原子を含んでいてもよい炭素数 1 ~ 18 の炭化水素残基である。

リン酸エステル基を有する化合物は、さらにエチレン性不飽和結合を有することが好ましい。このため、 $R^1$  及び  $R^2$  は、リン酸の -OH と、 $R-OH$ 、 $R-COOH$ 、 $R-NC(O)$ 、 $R-X$  (ハロゲン) 等を反応させた場合の  $R-$ 、 $R-CO-$ 、 $R-NHCO-$ 、 $R-$  が酸素原子を含んでいてもよい残基となる。前記の  $R$  には、エチレン性不飽和結合を有することが好ましい。具体的には、 $CH_2=C(CH_3)-C(=O)OCH_2CH_2-$ 、 $CH_2=C(CH_3)-C(=O)OCH_2CH_2-OC(=O)CH_2CH_2CH_2CH_2CH_2-$ 、 $CH_2=C(CH_3)-C(=O)OCH_2CH_2-$  等である。

10

#### 【0071】

一般式 (1) で表される化合物は、感光性樹脂組成物にリン酸エステル基を有する化合物と、金属化合物を配合することで生成する。この際、いずれかの成分が未反応物として感光性樹脂組成物中に残存してもよい。

#### 【0072】

また、感光性樹脂組成物の配合前にリン酸エステル基を有する化合物と、金属化合物を有機溶剤中であらかじめ反応させ、一般式 (1) で表される化合物を生成させた後に、感光性樹脂組成物に配合させてもよい。

20

#### 【0073】

(d) 成分の一般式 (1) で表される化合物の含有割合は、リン酸エステル基を有する化合物と金属化合物の総量で、(a) バインダーポリマー及び (b) エチレン性不飽和結合を有する光重合性化合物の総量 100 質量部に対して、0.1 ~ 10 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、1 ~ 5 質量部であることが更に好ましい。

#### 【0074】

感光性樹脂層 3 には、必要に応じて、各種添加剤を含有させることができる。添加剤としては、p-トルエンスルホンアミド等の可塑剤、充填剤、消泡剤、難燃剤、安定剤、密着性付与剤、レベリング剤、剥離促進剤、酸化防止剤、香料、イメージング剤、熱架橋剤等の添加剤を、単独で又は 2 種類以上を組み合わせる含有させることができる。これらの添加剤の添加量は、(a) バインダーポリマー及び光重合性化合物の総量 100 質量部に対して各々 0.01 ~ 20 質量部であることが好ましい。

30

#### 【0075】

感光性樹脂層 3 は、支持フィルム上に形成された導電層 2 上に、必要に応じて、メタノール、エタノール、アセトン、メチルエチルケトン、メチルセロソルブ、エチルセロソルブ、トルエン、N,N-ジメチルホルムアミド、プロピレングリコールモノメチルエーテル等の溶剤又はこれらの混合溶剤に溶解した、固形分 10 ~ 60 質量% 程度の感光性樹脂組成物の溶液を塗工した後、乾燥することにより形成できる。但し、この場合、乾燥後の感光性樹脂層中の残存有機溶剤量は、後の工程での有機溶剤の拡散を防止するため、2 質量% 以下であることが好ましい。

40

#### 【0076】

塗工は、公知の方法で行うことができる。例えば、ロールコート法、コンマコート法、グラビアコート法、エアナイフコート法、ダイコート法、バーコート法、スプレーコート法が挙げられる。塗工後、有機溶剤等を除去するための乾燥は、70 ~ 150 °C で 5 ~ 30 分間程度、熱風対流式乾燥機等で行うことができる。

#### 【0077】

感光性樹脂層 3 の厚みは、用途により異なるが、乾燥後の厚みで 1 ~ 200  $\mu\text{m}$  であることが好ましく、1 ~ 15  $\mu\text{m}$  であることがより好ましく、1 ~ 10  $\mu\text{m}$  であることが更

50

に好ましい。この厚みが1 $\mu$ m以上であると、塗工による層形成が容易となる傾向にあり、200 $\mu$ m以下であると、光透過性が良好であり、十分な感度を得ることができ、感光性樹脂層3の光硬化性の観点から好ましい。感光性樹脂層3の厚みは、マイクロゲージ、シックネスゲージ等により測定することができる。

【0078】

感光性導電フィルム10において、感光層4（上記導電層2及び上記感光性樹脂層3の積層体）は、450～650nmの波長域における最小光透過率が80%以上であることが好ましく、85%以上であることがより好ましい。感光層4がこのような条件を満たす場合、ディスプレイパネル等での高輝度化が容易となる。また、感光層4の膜厚を1～10 $\mu$ mとしたときに450～650nmの波長域における最小光透過率が80%以上であることが好ましく、85%以上であることがより好ましい。感光層4（導電層2及び感光性樹脂層3の積層体）がこのような条件を満たす場合、ディスプレイパネル等での高輝度化が容易となる。

10

【0079】

本実施形態で用いる感光性導電フィルム10は、感光性樹脂層3の支持フィルム1側とは反対側の面に接するように、保護フィルムが更に設けられていてもよい。

【0080】

保護フィルムとしては、耐熱性及び耐溶剤性を有する重合体フィルムを用いることができる。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、ポリエチレンフィルムが挙げられる。また、保護フィルムとして上述の支持体フィルムと同様の重合体フィルムを用いてもよい。

20

【0081】

保護フィルムの厚みは、1～100 $\mu$ mであることが好ましく、5～50 $\mu$ mであることがより好ましく、5～40 $\mu$ mであることが更に好ましく、15～30 $\mu$ mであることが特に好ましい。保護フィルムの厚みは、機械的強度に優れる点で1 $\mu$ m以上であることが好ましく、比較的安価となる点で100 $\mu$ m以下であることが好ましい。

【0082】

保護フィルムと感光性樹脂層3との間の接着力は、保護フィルムを感光性樹脂層3から剥離しやすくするために、支持フィルム1と感光層4（導電層2及び感光性樹脂層3）との間の接着力よりも小さいことが好ましい。

30

【0083】

また、保護フィルムは、保護フィルム中に含まれる直径80 $\mu$ m以上のフィッシュアイ数が5個/ $m^2$ 以下であることが好ましい。なお、「フィッシュアイ」とは、材料を熱溶解し、混練、押し出し、2軸延伸、キャスト法等によりフィルムを製造する際に、材料の異物、未溶解物、酸化劣化物等がフィルム中に取り込まれたものである。

【0084】

感光性導電フィルム10は、保護フィルム上に、接着層、ガスバリア層等の層を更に有していてもよい。

【0085】

感光性導電フィルム10は、例えば、そのままの平板状の形態で、又は、円筒状などの巻芯に巻きとりロール状の形態で貯蔵することができる。なお、この際、支持フィルム1が最も外側になるように巻き取られることが好ましい。

40

【0086】

また、感光性導電フィルム10が保護フィルムを有していない場合、係る感光性導電フィルム10は、そのままの平板状の形態で貯蔵することができる。

【0087】

巻芯としては、従来用いられているものであれば特に限定されず、例えば、ポリエチレン樹脂、ポリプロピレン樹脂、ポリスチレン樹脂、ポリ塩化ビニル樹脂、ABS樹脂（アクリロニトリル-ブタジエン-スチレン共重合体）等のプラスチックが挙げられる。また、ロール状に巻き取られた感光性導電フィルムの端面には、端面保護の観点から端面セバ

50

レータを設置することが好ましく、加えて耐エッジフュージョンの観点から防湿端面セパレータを設置することが好ましい。また、感光性導電フィルムを梱包する際には、透湿性の小さいブラックシートに包んで包装することが好ましい。

【0088】

図3は、感光性導電フィルムを用いた導電パターン（配線）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。本実施形態の方法は、上述した感光性導電フィルム10を、基板20上に感光性樹脂層3が接するように配置するラミネート工程（図3（a））と、支持フィルム1を有する感光層4の所定部分に活性光線を照射する露光工程（図3（b））と、その後、支持フィルム1を剥離してから、感光層4を現像する現像工程（図3（c））とを備えることが好ましい。

10

【0089】

基板20としては、特に制限なく使用することができるが、例えば、ガラス基板、ポリカーボネート等のプラスチック基板が挙げられる。基板20の厚みは、使用の目的に応じて適宜選択することができ、フィルム状の基板を用いてもよい。フィルム状の基板としては、例えば、ポリエチレンテレフタレートフィルム、ポリカーボネートフィルム、シクロオレフィンポリマフィルムが挙げられる。基板20は、450～650nmの波長域での最小光透過率が80%以上であるものが好ましい。基板20が、このような条件を満たす場合、ディスプレイパネル等での高輝度化が容易となる。

【0090】

ラミネート工程では、例えば、感光性導電フィルム10を、保護フィルムがある場合はそれを除去した後、加熱しながら感光性樹脂層3側を基板20に圧着することにより積層することができる。なお、この工程は、密着性及び追従性の見地から、減圧下で行われることが好ましい。感光性導電フィルム10の積層は、感光性樹脂層3及び/又は基板20を70～130℃に加熱しながら行うことが好ましく、圧着圧力は、0.1～1.0MPa程度（1～10kgf/cm<sup>2</sup>程度）とすることが好ましいが、これらの条件には特に制限はない。また、感光性樹脂層3を上記のように70～130℃に加熱すれば、予め基板20を予熱処理することは必要ではないが、積層性をさらに向上させるために基板20の予熱処理を行うこともできる。

20

【0091】

露光工程での露光方法としては、図3（b）に示されるような、アートワークと呼ばれるネガ又はポジマスクパターン5を通して活性光線Lを画像状に照射する方法（マスク露光法）が挙げられる。

30

【0092】

露光工程での活性光線の光源としては、公知の光源が挙げられる。例えば、紫外線、可視光などを有効に放射することができるカーボンアーク灯、水銀蒸気アーク灯、超高圧水銀灯、高圧水銀灯、キセノンランプが用いられる。また、Arイオンレーザ、半導体レーザも用いられる。更に、写真用フラッド電球、太陽ランプ等の可視光を有効に放射するものも用いられる。また、レーザ露光法等を用いた直接描画法により活性光線を画像状に照射する方法を採用してもよい。

40

【0093】

露光工程での露光量は、使用する装置や感光性樹脂組成物の組成によって異なるが、好ましくは5～1000mJ/cm<sup>2</sup>であり、より好ましくは10～700mJ/cm<sup>2</sup>である。光硬化性に優れる点では、10mJ/cm<sup>2</sup>以上であることが好ましく、解像性の点では1000mJ/cm<sup>2</sup>以下であることが好ましい。

【0094】

露光工程は、空气中、真空中等で行うことができ、露光の雰囲気は特に制限されない。

【0095】

本実施形態に係る現像工程では、露光工程で露光されていない、感光層4が除去される。具体的には、ウェット現像により感光性樹脂層3の硬化していない部分（未露光部分）を、導電層2とともに除去する。これにより、露光工程により硬化された感光層4からな

50

る導電パターンを有する導電パターン基板30が得られる。

【0096】

ウェット現像は、例えば、アルカリ性水溶液、水系現像液、有機溶剤系現像液を用いて、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の方法により行われる。

【0097】

現像液としては、安全かつ安定であり、操作性が良好なため、アルカリ性水溶液が好ましく用いられる。アルカリ性水溶液としては、0.1～5質量%炭酸ナトリウム水溶液、0.1～5質量%炭酸カリウム水溶液、0.1～5質量%水酸化ナトリウム水溶液、0.1～5質量%四ホウ酸ナトリウム水溶液等が好ましい。また、現像に用いるアルカリ性水溶液のpHは9～11の範囲とすることが好ましく、その温度は、感光性樹脂層の現像性に合わせて調節される。また、アルカリ性水溶液中には、表面活性剤、消泡剤、現像を促進させるための少量の有機溶剤等を混入させてもよい。

10

【0098】

また、水又はアルカリ水溶液と一種以上の有機溶剤とからなる水系現像液を用いることができる。ここで、アルカリ水溶液に含まれる塩基としては、上述の塩基以外に、例えば、ホウ砂やメタケイ酸ナトリウム、水酸化テトラメチルアンモニウム、エタノールアミン、エチレンジアミン、ジエチレントリアミン、2-アミノ-2-ヒドロキシメチル-1,3-プロパンジオール、1,3-ジアミノプロパノール-2、モルホリンが挙げられる。

【0099】

有機溶剤としては、例えば、メチルエチルケトン、アセトン、酢酸エチル、炭素数1～4のアルコキシ基を有するアルコキシエタノール、エチルアルコール、イソプロピルアルコール、ブチルアルコール、ジエチレングリコールモノメチルエーテル、ジエチレングリコールモノエチルエーテル、ジエチレングリコールモノブチルエーテルが挙げられる。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。

20

【0100】

水系現像液は、有機溶剤の濃度を2～90質量%とすることが好ましく、その温度は、現像性に合わせて調整することができる。さらに、水系現像液のpHは、レジストの現像が十分にできる範囲でできるだけ小さくすることが好ましく、pH8～12とすることが好ましく、pH9～10とすることがより好ましい。また、水系現像液中には、界面活性剤、消泡剤等を少量添加することもできる。

30

【0101】

有機溶剤系現像液としては、例えば、1,1,1-トリクロロエタン、N-メチルピロリドン、N,N-ジメチルホルムアミド、シクロヘキサノン、メチルイソブチルケトン、  
-ブチロラクトンが挙げられる。これらの有機溶剤は、引火防止のため、1～20質量%の範囲で水を添加することが好ましい。

【0102】

上述した現像液は、必要に応じて、2種以上を併用してもよい。

【0103】

現像の方式としては、例えば、ディップ方式、バトル方式、スプレー方式、ブラッシング、スラッピングが挙げられる。これらのうち、高圧スプレー方式を用いることが、解像度向上の観点から好ましい。

40

【0104】

本実施形態の導電パターンの形成方法においては、現像後に必要に応じて、60～250程度の加熱又は0.2～10J/cm<sup>2</sup>程度の露光を行うことにより、導電パターンを更に硬化してもよい。

【0105】

図4は、感光性導電フィルムを用いた導電パターン(配線)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。本実施形態の方法は、上述した感光性導電フィルム10を、基板20上に感光性樹脂層3が接するように配置するラミネート工程(図4(a))と、支持フィルム1を有する感光層4の所定部分に活性光線を照射する第一の露光工程

50

(図4(b))と、その後、支持フィルム1を剥離してから、酸素存在下で、第一の露光工程での露光部及び未露光部の一部または全部に活性光線を照射する第二の露光工程(図4(c))と、第二の露光工程の後に感光層4を現像する現像工程(図4(d))とを備えることが好ましい。

【0106】

第一の露光工程での露光方法としては、図4(b)に示されるような、アートワークと呼ばれるネガ又はポジマスクパターン5を通して活性光線Lを画像状に照射する方法(マスク露光法)が挙げられる。

【0107】

第一の露光工程での活性光線の光源としては、公知の光源が挙げられる。例えば、紫外線、可視光などを有効に放射することができるカーボンアーク灯、水銀蒸気アーク灯、超高圧水銀灯、高圧水銀灯、キセノンランプが用いられる。また、Arイオンレーザ、半導体レーザも用いられる。更に、写真用フラッド電球、太陽ランプ等の可視光を有効に放射するものも用いられる。また、レーザ露光法などを用いた直接描画法により活性光線を画像状に照射する方法を採用してもよい。

10

【0108】

第一の露光工程での露光量は、使用する装置や感光性樹脂組成物の組成によって異なるが、好ましくは $5 \sim 1000 \text{ mJ/cm}^2$ であり、より好ましくは $10 \text{ mJ/cm}^2 \sim 700 \text{ mJ/cm}^2$ である。光硬化性に優れる点では、 $10 \text{ mJ/cm}^2$ 以上であることが好ましく、解像性の点では $1000 \text{ mJ/cm}^2$ 以下であることが好ましい。

20

【0109】

第一の露光工程は、空气中、真空中等で行うことができ、露光の雰囲気は特に制限されない。

【0110】

第二の露光工程での露光方法としては、必要に応じて、マスク露光法と、図4(c)に示されるようにマスクを用いず感光層4の全体に活性光線を照射する方法とを選択することができる。マスク露光法を行う場合は、例えば、マスクパターン5を通して活性光線Lを画像状に照射することができる。

【0111】

本実施形態においては、第一の露光工程での露光部を第二の露光工程でも露光しているが、このような2回の露光を行うことにより、第一の露光工程で露光した部分を第二の露光工程で露光しない場合に比べ、第一の露光工程で露光した部分と第二の露光工程で露光した部分との間に境界部分が発生することを防ぐことができ、形成される硬化樹脂パターンの段差が大きくなることを防止できる。

30

【0112】

第二の露光工程での活性光線の光源としては、公知の光源、例えば、カーボンアーク灯、水銀蒸気アーク灯、超高圧水銀灯、高圧水銀灯、キセノンランプの紫外線、可視光などを有効に放射するものが用いられる。また、Arイオンレーザ、半導体レーザの紫外線、可視光などを有効に放射するものも用いられる。更に、写真用フラッド電球、太陽ランプ等の可視光を有効に放射するものも用いられる。

40

【0113】

第二の露光工程での露光量は、使用する装置や感光性樹脂組成物の組成によって異なるが、 $5 \sim 1000 \text{ mJ/cm}^2$ であることが好ましく、 $10 \sim 200 \text{ mJ/cm}^2$ であることがより好ましく、 $30 \sim 150 \text{ mJ/cm}^2$ であることが更に好ましい。光硬化性に優れる点では、 $10 \text{ mJ/cm}^2$ 以上であることが好ましく、作業効率の点では $200 \text{ mJ/cm}^2$ 以下であることが好ましい。

【0114】

本実施形態に係る第二の露光工程では、酸素存在下、支持フィルム1を除去して感光層4を露光することで、感光層4(導電層2及び感光性樹脂層3)の露出面側において開始剤から発生する反応種を酸素により失活させ、感光性樹脂層3の導電層2側に硬化不充分

50

な領域を設けることができる。過度の露光は感光性樹脂組成物全体を充分硬化させるため、第二の露光工程の露光量は、上記範囲にすることが好ましい。

【0115】

第二の露光工程は、酸素存在下で行われ、例えば、空気中で行うことが好ましい。また、酸素濃度を増やした条件でもかまわない。

【0116】

本実施形態に係る現像工程では、第二の露光工程で露光した感光性樹脂層3の充分硬化していない表層部分が除去される。具体的には、ウェット現像により感光性樹脂層3の充分硬化していない表層部分を、導電層2とともに除去する。これにより、第一及び第二の露光工程により硬化された感光性樹脂層からなり、硬化樹脂パターンとしての凸部と、硬化樹脂パターンの間の凹部とがその表面に形成された硬化樹脂層3aが形成される。所定のパターンを有する導電層(導電パターン2a)が硬化樹脂パターン上に残り、現像工程で感光性樹脂層の表層部分が除去された部分には、導電層2が無く、硬化樹脂層3aを底面とする凹部が形成される。こうして、図4(d)に示されるように、硬化樹脂層3aの上に形成される導電パターン2aと、硬化樹脂層3aの凹部の底面との段差Haが小さくなり、段差が小さい導電パターン(配線)を有する導電パターン基板40が得られる。

10

【実施例】

【0117】

以下に、本発明を実施例に基づいて具体的に説明するが、本発明はこれに限定されるものではない。

20

【0118】

<導電性繊維分散液の調製>(銀繊維分散液)[ポリオール法による銀繊維の調製]

2000mLの3口フラスコに、エチレングリコール500mLを入れ、窒素雰囲気下、マグネチックスターラーで攪拌しながらオイルバスにより160℃まで加熱した。ここに、別途用意したPtCl<sub>2</sub>2mgを50mLのエチレングリコールに溶解した溶液を滴下した。4~5分後、AgNO<sub>3</sub>5gをエチレングリコール300mLに溶解した溶液と、重量平均分子量が4万のポリビニルピロリドン(和光純薬工業株式会社製)5gをエチレングリコール150mLに溶解した溶液とを、それぞれの滴下口から1分間で滴下して、反応溶液を調整した。その後、反応溶液を160℃で60分間攪拌した。

30

【0119】

上記反応溶液を、30℃以下になるまで放置してから、アセトンで10倍に希釈し、遠心分離機により2000回転/分で20分間遠心分離し、上澄み液をデカンテーションした。沈殿物にアセトンを加え攪拌してから、上記と同様の条件で遠心分離し、アセトンをデカンテーションした。その後、蒸留水を用いて同様に2回遠心分離して、銀繊維を得た。得られた銀繊維を走査型電子顕微鏡写真により観察したところ、繊維径(直径)は約5nmで、繊維長は約5μmであった。

【0120】

[銀繊維分散液の調製]

上記で得られた銀繊維を0.2質量%、及び、ドデシル-ペンタエチレングリコールを0.1質量%の濃度で純水に分散し、銀繊維分散液を得た。

40

【0121】

<バインダーポリマー(ポリマーA)の合成>

攪拌機、還流冷却器、温度計、滴下漏斗及び窒素ガス導入管を備えたフラスコに、1-メトキシ-2-プロパノールとトルエンとの混合液(1-メトキシ-2-プロパノール/トルエン=3/2(質量比)、以下、「溶液s」という)90gを加えた。次に、窒素ガスを吹き込みながら攪拌すると共に70℃まで加熱した。次に、単量体として、メタクリル酸12g、メタクリル酸メチル58g、及びアクリル酸エチル30gと、アゾビスイソブチロニトリル0.8gとを混合した溶液(以下、「溶液a」という)を用意した。70℃に加熱された溶液sに溶液aを4時間かけて滴下した。滴下後の溶液を70℃で攪拌しながら2時間保温した。さらに、8gの溶液sにアゾビスイソブチロニトリル0.1gを

50

溶解した溶液を、5分かけてフラスコ内に滴下した。そして、滴下後の溶液を攪拌しながら70で2時間保温した後、30分間かけて90に加熱して、単量体の重合によりポリマーAを生成した。その後、90で1時間保温した後、冷却してバインダーポリマー溶液を得た。不揮発成分(固形分)が50質量%に調整されるようにこのバインダーポリマー溶液にアセトンを加えることにより、ポリマーAを含有するバインダーポリマー溶液を得た。得られたポリマーAの重量平均分子量(Mw)は80,000であり、酸価は78mg KOH/gであった。

#### 【0122】

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。

#### 【0123】

##### GPC条件

ポンプ：日立 L-6000型(株式会社日立製作所製、製品名)

カラム：Gel pack GL-R420、Gel pack GL-R430、Gel pack GL-R440(以上、日立化成株式会社製、製品名)

溶離液：テトラヒドロフラン

測定温度：40

流量：2.05mL/分

検出器：日立 L-3300型RI(株式会社日立製作所製、製品名)

#### 【0124】

##### (実施例1)

##### <感光性樹脂層用溶液の調製>

バインダーポリマーとしてポリマーAを固形分換算で63質量部、光重合性化合物としてKAYARAD T-1420(ジペンタエリスリトールテトラアクリレート、日本化薬株式会社製商品名)を37質量部、光開始剤としてLucirin TPO(2,4,6-トリメチルベンゾイル-ジフェニル-フォスフィンオキサイド、BASFジャパン株式会社製商品名)を10質量部、レベリング剤として8032 ADDITIVE(ポリエーテル変性シリコーン、東レ・ダウコーニング株式会社製商品名)を0.07質量部、リン酸エステル化合物としてKAYAMAR PM-21(メタクリロイル基を有するリン酸エステル、 $(\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)-\text{CO}-\text{O}-(\text{CH}_2)_2-\text{O}(\text{CO})-(\text{CH}_2)_5\text{O}-)_a-\text{P}(=\text{O})(\text{OH})_b$ 、 $a=1.5$ 、 $b=1.5$ 、日本化薬株式会社製商品名)を0.25質量部、金属添加剤としてTC-100(チタンアセチルアセトネート、マツモトファインケミカル株式会社製商品名)を3質量部、溶液の固形分が30質量%となるよう、メチルエチルケトンを適量加え、感光性樹脂層用溶液を得た。配合を表1に示した。なお、メタクリロイル基を有するリン酸エステルのPM-21とチタンアセチルアセトネートのTC-100が配合液中で反応し、一般式(1)で示すリン酸エステル金属化合物になる。

#### 【0125】

##### <感光性導電フィルムの作製>

上記で得た銀繊維分散液を、支持フィルムとして50μm厚のポリエチレンテレフタレートフィルム(PETフィルム、帝人株式会社製、商品名「G2-50」)上に25g/m<sup>2</sup>の量で均一に塗布し、100の熱風対流式乾燥機で3分間乾燥して、導電性繊維として銀繊維を有する導電層を得た。導電層の乾燥後の膜厚は、約0.1μmであった。

#### 【0126】

次に、上記で得た感光性樹脂層用溶液を導電層上に均一に塗布し、100の熱風対流式乾燥機で10分間乾燥して、感光性樹脂層を形成した。感光性樹脂層をポリエチレンフィルム(タマポリ株式会社製、商品名「NF-13」)で覆い、感光性導電フィルムを得た。乾燥後の導電層を含む感光層の膜厚は、約5μmであった。

#### 【0127】

10

20

30

40

50

<感光性導電フィルムのアウトセル型構成での耐光性試験>

得られた感光性導電フィルムのポリエチレンフィルムを剥がしながら、ポリエチレンテレフタレートフィルム（PETフィルム、東洋紡株式会社製、商品名A4100、縦6cm、横6cm、厚さ50 $\mu$ m）上に、感光性樹脂層が接するようにラミネータ（日立化成株式会社製、商品名HLM-3000型）を用いて、ロール温度110、基板送り速度1m/分、圧着圧力（シリンダ圧力）0.4MPaの条件でラミネートして、PETフィルム基板上に、支持フィルムを含む感光性導電フィルムが積層された基板を作製した。

【0128】

次いで、PET基板上の感光性導電フィルムに、平行光線露光機（株式会社オーク製作所製、EXM1201）を使用して、導電層を形成した支持フィルム側（感光性導電フィルム導電層上方）より露光量 $5 \times 10^2 \text{ mJ/m}^2$ （i線における測定値）で、紫外線を照射した後、支持フィルムを除去し、さらに導電層上方より露光量 $1 \times 10^4 \text{ mJ/m}^2$ （i線における測定値）で紫外線を照射し、感光性樹脂層の硬化膜（膜厚5.0 $\mu$ m）をPETフィルム全面に形成し、積層体を得た。尚、得られた積層体のシート抵抗値を、非接触抵抗測定器（ナブソン株式会社製、EC-80P、非接触の渦電流方式）により測定したところ、 $50 \pm 10 /$ であった。

10

【0129】

次いで、得られた積層体の上に、両面にセパレータの付いたOCA（高透明性接着剤転写テープ（アクリル系粘着剤を使用した、非常に透明性が高い両面粘着テープ、Optically Clear Adhesives）、住友スリーエム株式会社製、商品名8146-4、膜厚100 $\mu$ m）を片面のセパレータを剥がした後に、前記積層体の硬化膜（含導電膜）が、OCAの粘着層に接するように、ラミネータ（日立化成株式会社製、商品名HLM-3000型）を用いて、ロール温度30、基板送り速度1m/分、圧着圧力（シリンダ圧力）0.4MPaの条件でラミネートして、PETフィルム基板上に、硬化膜（含導電膜）及びOCAが積層された積層体を作製した。

20

【0130】

次いで、得られた前記積層体（PETフィルム/硬化膜/OCA）について、OCAの残りのセパレータを剥がした後、OCAの粘着層とガラス基板（縦6cm、横6cm、厚さ1mm）が接するように、ラミネータ（日立化成株式会社製、商品名HLM-3000型）を用いて、ロール温度30、基板送り速度1m/分、圧着圧力（シリンダ圧力）0.4MPaの条件でラミネートして、PETフィルム基板上に、硬化膜とOCAとガラスが積層された積層体を作製し、耐光性（耐候性）試験用の試料を得た。試料の断面図を図5に示した。この積層体の構成（PETフィルム20/硬化膜4/OCA6/ガラス7）をアウトセル型の積層体（耐光性試験用試料）50と呼ぶ。

30

【0131】

得られた耐光性試験用試料のシート抵抗値を、非接触抵抗計（ナブソン株式会社製、EC-80P）を用いて、耐光性試験用試料のPETフィルム面から測定することで耐光性を評価した。シート抵抗値はビューエリア、遮蔽部ともに $50 \pm 10 /$ であり、このシート抵抗値を耐光性試験前の初期値（R0）とした。

【0132】

次いで、耐光性試験用試料について、耐光性試験機（卓上キセノン耐光性試験機、アトラス・サンテストXLS+、株式会社東洋精機製作所）を用いてキセノンランプを照射した。試験条件は、ブラックパネル温度60、照射強度 $60 \text{ W/m}^2$ （波長300nm~400nmの分光放射照度の積算値）、試験槽内の温度は45、湿度は15%RH、試験時間300時間で試験した。なお、上記試験条件でのキセノンランプの波長365nmでの照度は、 $0.8 \text{ W/m}^2$ であった。また、キセノンランプは耐光性試験用試料のガラス面側から光照射した。耐光性試験後、室温（25）で1時間静置してから、改めてシート抵抗値を測定した。この抵抗値を耐光性試験後のシート抵抗値（R1）とした。

40

【0133】

耐光性を、耐光性試験前後のシート抵抗値R0、R1をもとに、以下の評点に従って評

50

価した。ここで、R0とR1の比(R1/R0)をRrとした。下記のように、抵抗上昇率が20%以下のとき、評価結果を 又は とした。

- ; Rr 1.1
- ; 1.1 < Rr 1.2
- ; 1.2 < Rr 1.5
- x ; 1.5 < Rr 2
- xx ; Rr > 2

耐光性を評価したところ、評点は だった。

【0134】

<感光性導電フィルムのクロスカット試験>

10

得られた感光性導電フィルムのポリエチレンフィルムを剥がしながら、ITOフィルム(厚さ100μm)上に、感光性樹脂層が接するようにラミネータ(日立化成株式会社製、商品名HLM-3000型)を用いて、ロール温度110、基板送り速度1m/分、圧着圧力(シリンダ圧力)0.4MPaの条件でラミネートして、ITO基板上に、支持フィルムを含む感光性導電フィルムが積層された基板を作製した。

【0135】

次いで、ITO基板上の感光性導電フィルムに、平行光線露光機(株式会社オーク製作所製、EXM1201)を使用して、支持フィルム側(感光性導電フィルムの導電層上方)より露光量5x10<sup>2</sup> mJ/m<sup>2</sup>(i線における測定値)で、紫外線を照射した後、支持フィルムを除去し、さらに導電層上方より露光量1x10<sup>4</sup> mJ/m<sup>2</sup>(i線における測定値)で紫外線を照射し、感光層の硬化膜(膜厚5.0μm)をITOフィルム全面に形成し、積層体を得た。得られた積層体に対し、「JIS K5600 5-6 塗料一般試験方法」に準拠し、クロスカット試験(碁盤目試験)を実施した。

20

クロスカット試験(碁盤目試験)の評価は、下記の表1により行った。

【0136】

【表1】

試験結果	評価の分類	ASTM D3559-B の分類
切り込み線の縁が滑らかで、どの碁盤目も剥がれていない。	0	5B
切り込み線の交点で、わずかな剥がれが見られる。切り込み領域全体の5%以下が、大きく影響を受けている。	1	4B
切り込み線に沿って、および交点で剥がれが見られる。切り込み領域全体の5%以上、15%以下が大きく影響を受けている。	2	3B
碁盤目の辺の一部または全体に幅広い剥がれが見られ、あちこちで碁盤目の一部または全体が剥がれている。切り込み領域全体の15%以上、35%以下が大きく影響を受けている。	3	2B
碁盤目の辺に沿って幅広い剥がれが見られ、いくつかの碁盤目がまとまって、一部または全体が剥がれている。切り込み領域全体の35%以上、65%以下が大きく影響を受けている。	4	1B
上記の分類に相当しないもの。	5	0B

30

40

【0137】

クロスカット試験を実施したところ、ITOフィルムへの密着性は2であった。

(実施例2)

リン酸エステル化合物の配合量を1質量部とした以外は、実施例1と同様に感光性導電

50

フィルムを作製した。そして、実施例 1 と同様に、耐光性とクロスカット試験結果を評価した。結果を表 2 に示した。

【0138】

(実施例 3)

リン酸エステル化合物の配合量を 1 質量部とし、金属添加剤として日本化学工業株式会社製の商品名「ナーセム Fe、(ナーセム第二鉄、 $\text{Fe}(\text{C}_5\text{H}_7\text{O}_2)_3$ 、アセチルアセトン鉄錯体)」を 3 質量部加えた以外は、実施例 1 と同様に感光性導電フィルムを作製した。そして、実施例 1 と同様に、耐光性とクロスカット試験結果を評価した。結果を表 2 に示した。

【0139】

(実施例 4)

リン酸エステル化合物として共栄社化学株式会社の商品名「ライトエステル P - 1 M、2 - メタクロイロキシエチルアシッドホスフェート、 $\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)\text{COO}(\text{CH}_2)_2\text{O}-\text{P}=\text{O}(\text{OH})_2$ 」を 1 質量部、金属添加剤として日本化学工業株式会社製の商品名「ナーセム Fe」を 3 質量部加えた以外は、実施例 1 と同様に感光性導電フィルムを作製した。そして、実施例 1 と同様に、耐光性とクロスカット試験結果を評価した。結果を表 2 に示した。

【0140】

(実施例 5)

リン酸エステル化合物の配合量を 1 質量部とし、金属添加剤として日本化学工業株式会社製の商品名「ナーセム Cu、ナーセム銅、 $\text{Cu}(\text{C}_5\text{H}_7\text{O}_2)_2$ 、アセチルアセトン銅錯体)」を 3 質量部加えた以外は、実施例 1 と同様に感光性導電フィルムを作製した。そして、実施例 1 と同様に、耐光性とクロスカット試験結果を評価した。結果を表 2 に示した。

【0141】

(実施例 6)

リン酸エステル化合物の配合量を 1 質量部とし、金属添加剤としてマツモトファインケミカル株式会社製の商品名「TC - 100」を 1.5 質量部、日本化学工業株式会社製の商品名「ナーセム Fe」を 1.5 質量部加えた以外は、実施例 1 と同様に感光性導電フィルムを作製した。そして、実施例 1 と同様に、耐光性とクロスカット試験結果を評価した。結果を表 2 に示した。

【0142】

(比較例 1)

リン酸エステル化合物、及び金属添加剤を配合しなかった以外は、実施例 1 と同様に感光性導電フィルムを作製した。そして、実施例 1 と同様に、耐光性とクロスカット試験結果を評価した。結果を表 2 に示した。

【0143】

(比較例 2)

金属添加剤を配合しなかった以外は、実施例 1 と同様に感光性導電フィルムを作製した。そして、実施例 1 と同様に、耐光性とクロスカット試験結果を評価した。結果を表 2 に示した。

【0144】

10

20

30

40

【表 2】

項目		実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	実施例5	実施例6	比較例1	比較例2	
配合	バインダーポリマー	ポリマーA	63	63	63	63	63	63	63	
	光重合性化合物	T-1420	37	37	37	37	37	37	37	
	光重合開始剤	Lucirin TPO	10	10	10	10	10	10	10	
	レベリング剤	8032 ADDITIVE	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	
	リン酸エステル	KAYAMAR PM-21	0.25	1	1	—	1	1	—	0.25
		ライトエステル P-1M	—	—	—	1	—	—	—	—
	金属添加剤	TC-100	3	3	—	—	—	1.5	—	—
ナニウムFe		—	—	3	3	—	1.5	—	—	
ナニウムCu		—	—	—	—	3	—	—	—	
評価項目	耐光性	◎	○	◎	◎	◎	◎	○	×	
	クロスカット試験結果	2	1	1	1	1	1	5	1	

10

## 【0145】

リン酸エステルと金属添加剤の両者を配合し、一般式(1)で示すリン酸エステル金属塩とすることで、良好な耐光性とITO基板に対する密着性が得られた(実施例1~6)。一方で、リン酸エステル、及び金属添加剤を配合しないとITO基板に対する密着性が得られなかった(比較例1)。さらに、金属添加剤を配合しないと、ITO基板に対する密着性は得られる一方で、耐光性は悪化した(比較例2)。

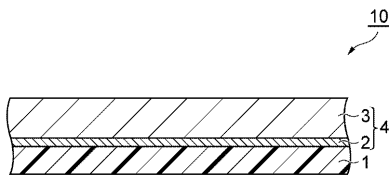
## 【符号の説明】

## 【0146】

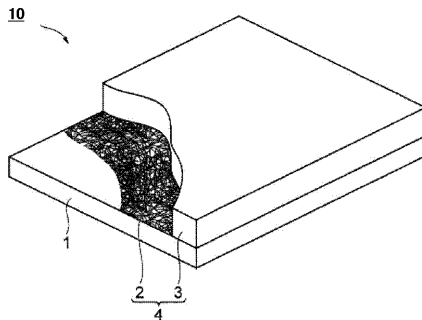
1...支持フィルム、2...導電層、2a...導電パターン、3...感光性樹脂層、3a...硬化樹脂層、4...感光層(硬化膜)、5...マスクパターン、6...OCA(光学粘着剤)、7...ガラス、10...感光性導電フィルム、20...基板(PETフィルム)、30...導電パターン基板、40...導電パターン基板、50...耐光性試験用試料、Ha...段差、L...活性光線

20

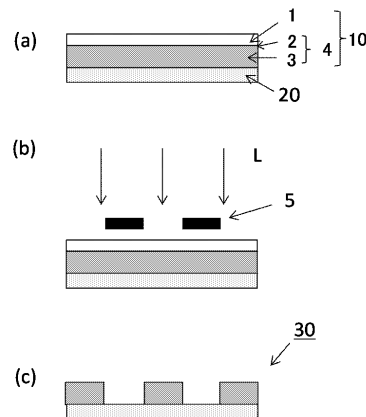
【図1】



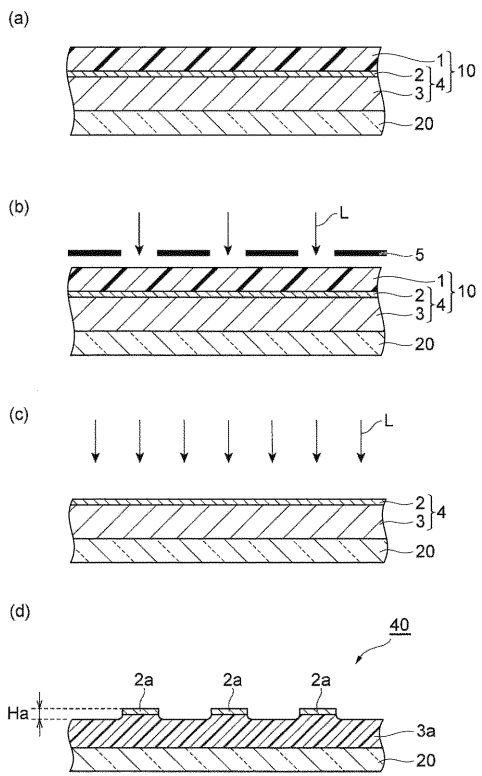
【図2】



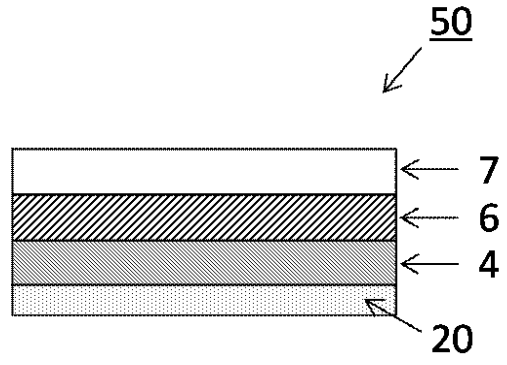
【図3】



【 図 4 】



【 図 5 】



## フロントページの続き

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード(参考)
<b>B 3 2 B 27/18 (2006.01)</b>	G 0 6 F 3/041	6 6 0
<b>B 3 2 B 27/12 (2006.01)</b>	G 0 6 F 3/044	1 2 0
	B 3 2 B 27/18	Z
	B 3 2 B 27/12	

F ターム(参考) 4F100 AB24B AK25C AK42A AT00A BA03 BA07 BA10C CA02C CC02B DG01C  
 GB41 JB14C JG01B JL11 JN17C  
 5E343 AA16 AA34 BB23 BB24 BB25 BB49 BB58 BB59 BB60 BB72  
 BB75 BB77 DD68 ER43 GG02 GG08