



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本

(11)證書號數：TW I592994 B

(45)公告日：中華民國 106 (2017) 年 07 月 21 日

(21)申請案號：102134643

(22)申請日：中華民國 101 (2012) 年 10 月 03 日

(51)Int. Cl. : H01L21/28 (2006.01)

H01L23/52 (2006.01)

(30)優先權：2011/10/03 日本

2011-219176

(71)申請人：日立化成股份有限公司 (日本) HITACHI CHEMICAL COMPANY, LTD. (JP)
日本

(72)發明人：山崎宏 YAMAZAKI, HIROSHI (JP)；五十嵐由三 IGARASHI, YOSHIMI (JP)

(74)代理人：詹銘文；葉璟宗

(56)參考文獻：

JP 2005-93444A

US 2011/0147054A1

審查人員：賴炳昆

申請專利範圍項數：23 項 圖式數：10 共 61 頁

(54)名稱

導電圖案的形成方法、導電圖案基板及觸控式面板感測器

METHOD FOR FORMING CONDUCTIVE PATTERN, CONDUCTIVE PATTERN SUBSTRATE, AND TOUCH PANEL SENSOR

(57)摘要

本發明的導電圖案的形成方法包括：第一曝光步驟，對感光層圖案狀地照射活性光線，上述感光層包含設置於基板上的感光性樹脂層、及設置於感光性樹脂層的與基板側的面相反側的面上的導電膜；第二曝光步驟，於氧存在下，對感光層的至少第一曝光步驟中的未曝光部的一部分或全部照射活性光線；及顯影步驟，於第二曝光步驟後對感光層進行顯影，藉此形成導電圖案。

A method for forming a conductive pattern includes a first exposing step which patternedly irradiates an active ray to a photosensitive layer, a second exposing step which irradiates the active ray to at least one part of or all of an unexposed portion of the photosensitive layer in the first exposing step in an existence of oxygen, and a development step developing the photosensitive layer after the second exposing step so as to form the conductive pattern, wherein the photosensitive layer includes a photosensitive resin layer disposed on a substrate and a conductive film disposed on a surface of the photosensitive resin layer which is at opposite side to the substrate.

指定代表圖：

- 符號簡單說明：
- 1 . . . 支撐膜
 - 2 . . . 導電膜
 - 2a . . . 導電圖案
 - 3 . . . 感光性樹脂層
 - 3a . . . 樹脂硬化層
 - 4 . . . 感光層
 - 5 . . . 遮罩圖案
 - 10 . . . 感光性導電膜
 - 20 . . . 基板
 - 40 . . . 導電圖案基板
 - Ha . . . 階差
 - L . . . 活性光線

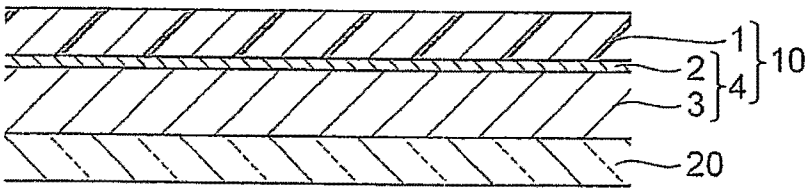


圖 3(a)

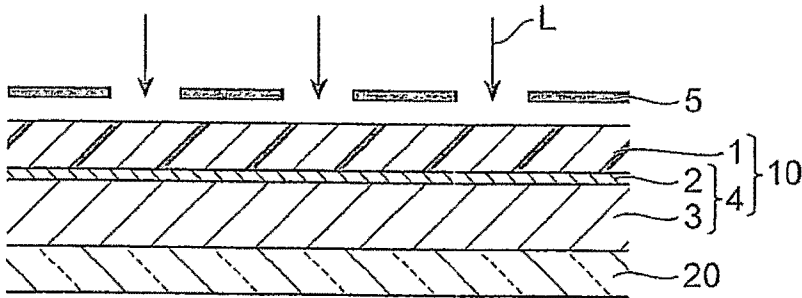


圖 3(b)

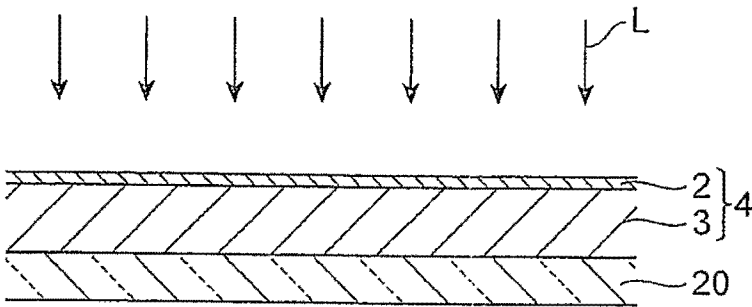


圖 3(c)

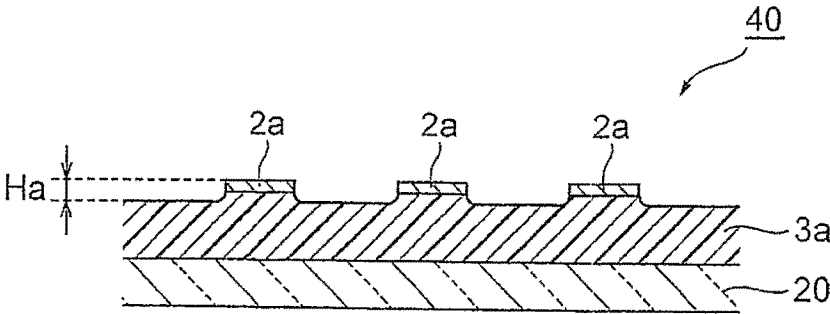


圖 3(d)

發明摘要

※ 申請案號：102134643 (原101136523分割)

※ 申請日：101.10.3

※IPC 分類：H01L 21/28 (2006.01)

H01L 23/52 (2006.01)

【發明名稱】導電圖案的形成方法、導電圖案基板及觸控式面板感測器

METHOD FOR FORMING CONDUCTIVE
PATTERN, CONDUCTIVE PATTERN SUBSTRATE, AND
TOUCH PANEL SENSOR

【中文】

本發明的導電圖案的形成方法包括：第一曝光步驟，對感光層圖案狀地照射活性光線，上述感光層包含設置於基板上的感光性樹脂層、及設置於感光性樹脂層的與基板側的面相反側的面上的導電膜；第二曝光步驟，於氧存在下，對感光層的至少第一曝光步驟中的未曝光部的一部分或全部照射活性光線；及顯影步驟，於第二曝光步驟後對感光層進行顯影，藉此形成導電圖案。

【英文】

A method for forming a conductive pattern includes a first exposing step which patternedly irradiates an active ray to a photosensitive layer, a second exposing step which irradiates the active ray to at least one part of or all of an unexposed portion of the photosensitive layer in the first exposing step in an existence of oxygen, and a development step developing the photosensitive layer

after the second exposing step so as to form the conductive pattern, wherein the photosensitive layer includes a photosensitive resin layer disposed on a substrate and a conductive film disposed on a surface of the photosensitive resin layer which is at opposite side to the substrate.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：圖 3 (a) ~圖 3 (d)

【本代表圖之符號簡單說明】：

- 1：支撐膜
- 2：導電膜
- 2a：導電圖案
- 3：感光性樹脂層
- 3a：樹脂硬化層
- 4：感光層
- 5：遮罩圖案
- 10：感光性導電膜
- 20：基板
- 40：導電圖案基板
- Ha：階差
- L：活性光線

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

無

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】導電圖案的形成方法、導電圖案基板及觸控式面板感測器

METHOD FOR FORMING CONDUCTIVE
PATTERN, CONDUCTIVE PATTERN SUBSTRATE, AND
TOUCH PANEL SENSOR

● 【技術領域】

【0001】 本發明是有關於一種導電圖案的形成方法、導電圖案基板及觸控式面板感測器，特別是有關於一種被用作液晶顯示元件等的平板顯示器、觸控式面板（觸控式屏）、太陽電池、照明等裝置的電極配線的導電圖案的形成方法，導電圖案基板及觸控式面板感測器。

● 【先前技術】

【0002】 於個人電腦或電視等大型電子設備，汽車導航、行動電話、電子詞典等小型電子設備，辦公自動化（Office Automation，OA）、工廠自動化（Factory Automation，FA）設備等的顯示設備中，液晶顯示元件及觸控式面板正在普及。於該些液晶顯示元件及觸控式面板、以及太陽電池或照明等器件中，對要求透明的配線、像素電極或端子的一部分使用透明導電膜。

【0003】 先前，對於透明導電膜的材料，就對可見光表現出高透

射率的方面而言，使用氧化銦錫（Indium-Tin-Oxide，ITO）、氧化銦及氧化錫等。對於設置於液晶顯示元件用基板等上的電極而言，將包含上述材料的透明導電膜圖案化而成者成為主流。

【0004】 作為透明導電膜的圖案化方法，通常為以下方法：於基板上形成透明導電膜後，藉由光微影法形成抗蝕劑圖案，藉由濕式蝕刻將導電膜的既定部分去除而形成導電圖案。於 ITO 膜及氧化銦膜的情況下，蝕刻液常使用包含鹽酸與氯化鐵這兩種液體的混合液。

【0005】 ITO 膜或氧化錫膜通常是藉由濺鍍法來形成。該方法的情況下，透明導電膜的性質容易因濺鍍方式的差異、濺鍍功率或氣壓、基板溫度、環境氣體的種類等而變化。由濺鍍條件的變動導致的透明導電膜的膜質差異成為對透明導電膜進行濕式蝕刻時的蝕刻速度的不均一的原因，容易導致由圖案化不良引起的產品的良率降低。另外，上述導電圖案的形成方法由於經過濺鍍步驟、抗蝕劑形成步驟及蝕刻步驟，故步驟長，於成本方面亦成為大的負擔。

【0006】 近年來，為了消除上述問題，嘗試使用代替 ITO、氧化銦及氧化錫等的材料來形成透明的導電圖案。例如，下述專利文獻 1 中揭示有一種導電圖案的形成方法，其於基板上形成含有銀纖維等導電性纖維的導電層後，於導電層上形成感光性樹脂層，自其上方介隔圖案遮罩進行曝光，並進行顯影。於下述專利文獻 2 中揭示有一種使用感光性導電膜的導電圖案的形成方法。

【0007】 先前技術文獻

【0008】 專利文獻

【0009】 專利文獻 1：美國專利公開第 2007/0074316 號公報

【0010】 專利文獻 2：國際專利公開第 2010/021224 號公報

【0011】 然而，根據本發明者等人的研究判明，於專利文獻 1 中記載的方法的情況下，難以確保基板與導電圖案的接著性並且實現導電圖案的表面電阻的低電阻化。另外，於使用上述導電圖案作為配線、像素電極或端子的情形時，需要將感光性樹脂層去除的步驟，而有導電圖案形成的步驟變得煩雜的問題。

【0012】 於專利文獻 2 所記載的方法中，例如，如圖 10 (a) ~ 圖 10 (c) 所示，將具有支撐膜 1、導電膜 2 及感光性樹脂層 3 的感光性導電膜 10 的感光性樹脂層 3 層壓於基板 20 上 (圖 10 (a))，繼而，介隔遮罩 5 對感光性樹脂層 3 圖案狀地照射活性光線 L (圖 10 (b))，藉由顯影將未硬化部分 (未曝光部分) 去除，藉此形成導電圖案 (導電膜 2a) (圖 10 (c))。如此而獲得的導電圖案除了導電膜 2a 的厚度以外具有樹脂硬化層 3b 的厚度。該些厚度成為與基板的階差 Hb，若該階差大則難以獲得顯示器等所要求的平滑性。另外，若階差大則容易看見導電圖案。

【0013】 另外，例如靜電電容型的觸控式面板般組合設置兩層導電圖案的情形時，有時於所形成的導電圖案上新貼合感光性導電膜。此時，若階差大則捲入氣泡，更容易看見導電圖案。

【發明內容】

【0014】 本發明是鑒於上述情況而成，其目的在於提供一種可於基板上形成階差小的導電圖案的導電圖案的形成方法、使用該方法而獲得的導電圖案基板及觸控式面板感測器。

【0015】 爲了解決上述課題，本發明提供一種導電圖案的形成方法，其包括：第一曝光步驟，對感光層圖案狀地照射活性光線，上述感光層包含設置於基板上的感光性樹脂層、及設置於感光性樹脂層的與基板側的面相反側的面上的導電膜；第二曝光步驟，於氧存在下，對感光層的至少第一曝光步驟中的未曝光部的一部分或全部照射活性光線；及顯影步驟，於第二曝光步驟後對感光層進行顯影，藉此形成導電圖案。

【0016】 根據本發明的導電圖案的形成方法，可使第一曝光步驟中的曝光部成爲具有導電膜的樹脂硬化層即導電圖案，使第二曝光步驟中的曝光部中的第一曝光步驟的曝光部以外的部分成爲不具有導電膜的樹脂硬化層。藉由在基板上設置導電圖案並且一併設置不具有導電膜的樹脂硬化層，與於基板上僅設置導電圖案的情形相比較，可減小導電圖案的階差。

【0017】 作爲藉由本發明的方法發揮上述效果的理由，本發明者等人推測其原因在於：藉由在氧存在下進行第二曝光步驟，感光層的與基板相反側的硬化受阻，藉此即便第一曝光步驟的未曝光部於第二曝光步驟經曝光，亦僅使感光層的表層部以可將導電膜去除的程度而硬化。

【0018】 另外，藉由本發明的導電圖案形成方法所得的導電圖案可藉由樹脂硬化層而充分確保與基板的接著性。

【0019】 於本發明的導電圖案的形成方法中，較佳為將具有支撐膜、設置於支撐膜上的導電膜及設置於導電膜上的感光性樹脂層的感光性導電膜以感光性樹脂層接觸基板的方式層壓於基板上，藉此設置感光層。

【0020】 於該情形時，可更簡便地於基板上形成感光層，可實現生產性的提高。另外，藉由轉印設置於支撐膜上的導電膜及感光性樹脂層，可使感光層的與基板相反側的表面的平滑性提高，可使所形成的導電圖案的平滑性提高。

【0021】 於本發明的導電圖案的形成方法中，較佳為第一曝光步驟為對具有支撐膜的感光性導電膜的感光層照射活性光線的步驟，第二曝光步驟為對去除了支撐膜的感光性導電膜的感光層照射活性光線的步驟。

【0022】 於該情形時，對於第一曝光步驟中的曝光部而言，氧的影響變小而容易硬化，對於第二曝光步驟中的曝光部中的第一曝光步驟的曝光部以外的部分而言，容易獲得氧的硬化阻礙效果，容易以充分的解析度形成階差小的導電圖案。

【0023】 於本發明的導電圖案的形成方法中，上述導電膜可含有選自由無機導電體及有機導電體所組成的群組中的至少一種導電體。

【0024】 另外，上述導電膜較佳為含有導電性纖維。藉由導電膜

含有導電性纖維，可兼具導電性與透明性，顯影性進一步提高，可形成解析度優異的導電圖案。

【0025】 進而，上述導電性纖維較佳為銀纖維。藉由使用銀纖維，可容易地調整所形成的導電圖案的導電性。

【0026】 另外，上述導電膜可含有選自由聚噻吩、聚噻吩衍生物、聚苯胺及聚苯胺衍生物所組成的群組中的至少一種導電體。於該情形時，即便為於顯影步驟中可容易地去除的薄膜，亦可獲得充分的導電性。

【0027】 於本發明的導電圖案的形成方法中，較佳為上述感光性樹脂層含有黏合劑聚合物、具有乙烯性不飽和鍵的光聚合性化合物及光聚合起始劑。藉由感光性樹脂層含有上述成分，可使基板與導電圖案的接著性及圖案化性進一步提高。

【0028】 另外，本發明提供一種導電圖案基板，其具備基板、及利用本發明的導電圖案的形成方法而形成於基板上的導電圖案。

【0029】 根據本發明的導電圖案基板，導電圖案是利用本發明的導電圖案的形成方法而形成，由此不易看到導電圖案。另外，根據本發明的導電圖案基板，由於導電圖案的階差小，故於在導電圖案上貼合例如感光性導電膜、視認性提昇膜（光學透明膠

（Optical Clear Adhesive，OCA）、折射率匹配膜（Index Matching Film，IMF）等膜的情形時，可減少由階差引起的氣泡的捲入。

【0030】 根據本發明的導電圖案基板，可獲得不易看到圖像顯示區域或感測區域的圖像顯示裝置。

【0031】 另外，本發明提供一種觸控式面板感測器，其具備本發明的導電圖案基板。

【0032】 本發明的觸控式面板感測器具備本發明的導電圖案基板，藉此可具有良好的視認性及美觀。

【0033】 [發明的效果]

【0034】 根據本發明，可提供一種可於基板上形成階差小的導電圖案的導電圖案的形成方法、使用該方法而獲得的導電圖案基板及觸控式面板感測器。

【圖式簡單說明】

【0035】

圖 1 為表示感光性導電膜的一實施形態的示意剖面圖。

圖 2 為表示感光性導電膜的一實施形態的部分切缺立體圖。

圖 3 (a) ~ 圖 3 (d) 為用以說明本發明的導電圖案的形成方法的一實施形態的示意剖面圖。

圖 4 (a) ~ 圖 4 (d) 為用以說明本發明的導電圖案的形成方法的另一實施形態的示意剖面圖。

圖 5 為表示靜電電容式的觸控式面板感測器的一例的示意俯視圖。

圖 6 (a) ~ 圖 6 (d) 為用以說明圖 5 所示的觸控式面板感測器的製造方法的一例的示意圖。

圖 7 為沿著圖 5 所示的 a-a' 線的部分剖面圖。

圖 8 為沿著圖 5 所示的 b-b'線的部分剖面圖。

圖 9 為表示實例 1 中形成的導電圖案的 SEM 照片及其階差輪廓的圖。

圖 10 (a) ~圖 10 (c) 為用以說明先前的導電圖案形成方法的一實施形態的示意剖面圖。

【實施方式】

【0036】 以下，對本發明的適當的實施形態加以詳細說明。再者，所謂本說明書中的「(甲基)丙烯酸酯」是指「丙烯酸酯」及與之對應的「甲基丙烯酸酯」。同樣地，所謂「(甲基)丙烯酸基」是指「丙烯酸基」及與之對應的「甲基丙烯酸基」，所謂「(甲基)丙烯酸」是指「丙烯酸」或「甲基丙烯酸」，所謂「(甲基)丙烯酸酯基」是指「丙烯酸酯基」及與之對應的「甲基丙烯酸酯基」。另外，所謂「(甲基)丙烯酸烷基酯」是指「丙烯酸烷基酯」及與之對應的「甲基丙烯酸烷基酯」。進而，「EO」表示環氧乙烷，所謂經「EO 改質」的化合物是指具有環氧乙烷基的嵌段結構的化合物。同樣地，所謂「PO」表示環氧丙烷，所謂經「PO 改質」的化合物是指具有環氧丙烷基的嵌段結構的化合物。

【0037】 本實施形態的導電圖案的形成方法包括：第一曝光步驟，對感光層圖案狀地照射活性光線，上述感光層包含設置於基板上的感光性樹脂層、及設置於感光性樹脂層的與基板側的面相反側的面上的導電膜；第二曝光步驟，於氧存在下，對感光層的

至少第一曝光步驟中的未曝光部的一部分或全部照射活性光線；及顯影步驟，於第二曝光步驟後對感光層進行顯影，藉此形成導電圖案。

● 【0038】 於本說明書中，導電膜與感光性樹脂層的邊界未必要明確。導電膜只要可於感光層的面方向上獲得導電性即可，亦可為於導電膜中混合感光性樹脂層的態樣。例如亦可使導電膜中含浸構成感光性樹脂層的組成物，或構成感光性樹脂層的組成物存在於導電膜的表面上。

● 【0039】 根據上述方法，可使第一曝光步驟中的曝光部成為具有導電膜的樹脂硬化層即導電圖案，使第二曝光步驟中的曝光部中的第一曝光步驟的曝光部以外的部分成為不具有導電膜的樹脂硬化層。藉由在基板上設置導電圖案並且一併設置不具有導電膜的樹脂硬化層，與於基板上僅設置導電圖案的情形相比較，可減小導電圖案的階差。

● 【0040】 作為利用上述方法而發揮上述效果的理由，本發明者等人推測其原因在於：藉由在氧存在下進行第二曝光步驟，感光層的與基板相反側的硬化受阻，由此即便第一曝光步驟的未曝光部於第二曝光步驟中經曝光，亦僅使感光層的表層部以可將導電膜去除的程度而硬化。就此種觀點而言，感光性樹脂層較佳為含有藉由氧而活性降低的光聚合起始劑，較佳為使用自由基聚合起始劑。

● 【0041】 於本實施形態中，可藉由將具有支撐膜、設置於支撐膜

上的導電膜及設置於導電膜上的感光性樹脂層的感光性導電膜以感光性樹脂層接觸基板的方式層壓於基板上而設置上述感光層，使第一曝光步驟成為對具有支撐膜的感光層照射活性光線的步驟，使第二曝光步驟成為對去除了支撐膜的感光層照射活性光線的步驟。以下，對該實施形態加以說明。

【0042】 圖 1 為表示本實施形態中所用的感光性導電膜的適當的一實施形態的示意剖面圖。圖 1 所示的感光性導電膜 10 具有支撐膜 1、及設置於支撐膜 1 上的感光層 4。感光層 4 包含設置於支撐膜 1 上的導電膜 2、及設置於導電膜 2 上的感光性樹脂層 3。

【0043】 支撐膜 1 可使用聚合物膜，較佳為具有耐熱性及耐溶劑性的聚合物膜。此種聚合物膜例如可列舉：聚對苯二甲酸乙二酯膜、聚乙烯膜、聚丙烯膜、聚碳酸酯膜。該等中，就透明性或耐熱性的觀點而言，較佳為聚對苯二甲酸乙二酯膜。

【0044】 為了之後自感光層 4 的剝離變容易，上述聚合物膜亦可為經脫模處理的聚合物膜。

【0045】 於在第二曝光步驟中剝離支撐膜的情形時，支撐膜 1 亦可更具有阻氣層等層。

【0046】 就機械強度的觀點而言，支撐膜 1 的厚度較佳為 $5\ \mu\text{m}$ 以上，更佳為 $10\ \mu\text{m}$ 以上，進而佳為 $15\ \mu\text{m}$ 以上。藉由將支撐膜 1 的厚度設定為上述數值以上，例如可於為了形成導電膜 2 而塗佈導電體分散液或導電體溶液的步驟、為了形成感光性樹脂層 3 而塗佈感光性樹脂組成物的步驟、或於第二曝光步驟時自感光層 4

剝離支撐膜 1 的步驟中，防止支撐膜 1 破損。另外，於介隔支撐膜 1 對感光性樹脂層 3 照射活性光線的情形時，就充分確保導電圖案的解析度的觀點而言，支撐膜 1 的厚度較佳為 300 μm 以下，更佳為 200 μm 以下，進而佳為 100 μm 以下。

【0047】 就上述觀點而言，支撐膜 1 的厚度較佳為 5 μm ～300 μm ，更佳為 10 μm ～200 μm ，特佳為 15 μm ～100 μm 。

【0048】 就可使感度及解析度良好的觀點而言，支撐膜 1 的霧值較佳為 0.01%～5.0%，更佳為 0.01%～3.0%，特佳為 0.01%～2.0%，極佳為 0.01%～1.5%。再者，霧值可依據 JIS K 7105 來測定，例如可利用 NDH-1001DP（日本電色工業（股）製造，商品名）等市售的濁度計等來測定。

【0049】 導電膜 2 含有選自由無機導電體及有機導電體所組成的群組中的至少一種導電體。只要可獲得導電膜 2 的導電性，則可無特別限制地使用無機導電體及有機導電體，該些導電體可單獨使用或組合使用兩種以上。

【0050】 無機導電體可列舉後述金屬纖維。有機導電體可列舉導電性聚合物。導電性聚合物可使用選自由聚噻吩、聚噻吩衍生物、聚苯胺及聚苯胺衍生物所組成的群組中的至少一種導電體。例如，可使用聚伸乙基二氧噻吩、聚己基噻吩及聚苯胺中的一種或組合使用兩種以上。於導電膜 2 是包含有機導電體而構成的情形時，較佳為包含有機導電體及感光性樹脂。

【0051】 導電膜 2 較佳為含有導電性纖維。藉由導電膜含有導電

性纖維，可兼具導電性與透明性，顯影性進一步提高，可形成解析度優異的導電圖案。

【0052】 上述導電性纖維例如可列舉：金、銀、鉑等的金屬纖維及碳奈米管等碳纖維。該等可單獨使用或組合使用兩種以上。就導電性的觀點而言，較佳為使用金纖維及/或銀纖維，就可容易地調整導電膜的導電性的觀點而言，更佳為使用銀纖維。

【0053】 上述金屬纖維例如可藉由利用 NaBH_4 等還原劑將金屬離子還原的方法、或多元醇法來製備。另外，上述碳奈米管可使用尤尼戴姆（Unidym）公司的海普高（Hipco）單層碳奈米管等市售品。

【0054】 導電性纖維的纖維徑較佳為 $1\text{ nm} \sim 50\text{ nm}$ ，更佳為 $2\text{ nm} \sim 20\text{ nm}$ ，特佳為 $3\text{ nm} \sim 10\text{ nm}$ 。另外，導電性纖維的纖維長較佳為 $1\text{ }\mu\text{m} \sim 100\text{ }\mu\text{m}$ ，更佳為 $2\text{ }\mu\text{m} \sim 50\text{ }\mu\text{m}$ ，特佳為 $3\text{ }\mu\text{m} \sim 10\text{ }\mu\text{m}$ 。纖維徑及纖維長可藉由掃描式電子顯微鏡來測定。

【0055】 圖 2 為表示感光性導電膜的一實施形態的部分切口立體圖。導電膜 2 較佳為如圖 2 所示，具有導電性纖維彼此接觸而成的網目結構。具有此種網目結構的導電膜 2 亦可形成於感光性樹脂層 3 的支撐膜 1 側的表面上，但只要於剝離支撐膜 1 時露出的感光層 4 的表面中於其面方向上可獲得導電性，則亦能以感光性樹脂層 3 的一部分進入至導電膜 2 中的形態而形成，亦能以於感光性樹脂層 3 的支撐膜 1 側的表層中含有導電膜 2 的形態而形成。

【0056】 導電膜 2 例如可藉由以下方式形成：將含有上述無機導

電體及有機導電體中的一種以上、水及/或有機溶劑、以及視需要的界面活性劑等分散穩定劑的導電體分散液或導電體溶液塗佈於支撐膜 1 上後，進行乾燥。塗佈例如可利用輥塗佈法、刮刀式塗佈法、凹版塗佈法、氣刀塗佈法、模塗佈法、棒塗佈法、噴霧塗佈法等公知的方法來進行。另外，乾燥可於 30℃～150℃、1 分鐘～30 分鐘左右的條件下利用熱風對流式乾燥機等來進行。於導電膜 2 中，無機導電體或有機導電體亦可與界面活性劑或分散穩定劑共存。導電膜 2 亦可為包含將多種導電體分散液或導電體溶液依序塗佈於支撐膜 1 上並加以乾燥所得的多層膜者。

【0057】導電膜 2 的厚度亦根據要形成的導電圖案的用途或所要求的導電性而不同，較佳為 1 μm 以下，更佳為 1 nm ～0.5 μm ，進而佳為 5 nm ～0.1 μm 。若導電膜 2 的厚度為 1 μm 以下，則 450 nm ～650 nm 的波長範圍內的光透射率充分高，圖案形成性亦優異，特別適於製作透明電極。再者，導電膜 2 的厚度是指藉由掃描式電子顯微鏡照片所測定的值。

【0058】於本實施形態中，於支撐膜 1 上形成導電膜 2 後，進一步設置感光性樹脂層 3，但視需要亦可將形成於支撐膜 1 上的導電膜 2 層壓於設置於基板上的感光性樹脂層上。

【0059】感光性樹脂層 3 可由感光性樹脂組成物所形成，上述感光性樹脂組成物含有 (a) 黏合劑聚合物、(b) 具有乙烯性不飽和鍵的光聚合性化合物及 (c) 光聚合起始劑。藉由感光性樹脂層 3 含有上述成分，可使基板與導電圖案的接著性及圖案化性進一步

提高。

【0060】 (a) 黏合劑聚合物例如可列舉：丙烯酸系樹脂、苯乙烯樹脂、環氧樹脂、醯胺樹脂、醯胺環氧樹脂、醇酸樹脂、酚樹脂、酯樹脂、胺基甲酸酯樹脂、由環氧樹脂與(甲基)丙烯酸反應所得的環氧丙烯酸酯樹脂、由環氧丙烯酸酯樹脂與酸酐反應所得的酸改質環氧丙烯酸酯樹脂。該些樹脂可單獨使用或組合使用兩種以上。

【0061】 上述中，就鹼顯影性及膜形成性優異的觀點而言，較佳為使用丙烯酸系樹脂。另外，上述丙烯酸系樹脂更佳為含有來源於(甲基)丙烯酸及(甲基)丙烯酸烷基酯的單體單元作為構成單元。此處，所謂「丙烯酸系樹脂」，是指主要含有來源於具有(甲基)丙烯酸基的聚合性單體的單體單元的聚合物。

【0062】 上述丙烯酸系樹脂例如是將具有(甲基)丙烯酸基的聚合性單體進行自由基聚合而被製造。該丙烯酸系樹脂可使用單獨一種或組合使用兩種以上。

【0063】 上述具有(甲基)丙烯酸基的聚合性單體例如可列舉：二丙酮丙烯醯胺等丙烯醯胺、(甲基)丙烯酸烷基酯、(甲基)丙烯酸四氫糠基酯、(甲基)丙烯酸二甲基胺基乙酯、(甲基)丙烯酸二乙基胺基乙酯、(甲基)丙烯酸縮水甘油酯、(甲基)丙烯酸-2,2,2-三氟乙酯、(甲基)丙烯酸-2,2,3,3-四氟丙酯、(甲基)丙烯酸、 α -溴(甲基)丙烯酸、 α -氯(甲基)丙烯酸、 β -呋喃基(甲基)丙烯酸、 β -苯乙烯基(甲基)丙烯酸。

【0064】 另外，上述丙烯酸系樹脂中，除了如上所述的具有(甲基)

丙烯酸基的聚合性單體以外，亦可共聚合有以下單體中的一種或兩種以上的聚合性單體：苯乙烯，乙烯基甲苯、 α -甲基苯乙烯等 α -位或芳香族環中經取代的可聚合的苯乙烯衍生物，丙烯腈，乙烯基正丁基醚等乙烯醇的酯類，馬來酸，馬來酸酐，馬來酸單甲酯、馬來酸單乙酯、馬來酸單異丙酯等馬來酸單酯，富馬酸，肉桂酸， α -氰基肉桂酸，衣康酸，丁烯酸等。

【0065】 上述(甲基)丙烯酸烷基酯例如可列舉：(甲基)丙烯酸甲酯、(甲基)丙烯酸乙酯、(甲基)丙烯酸丙酯、(甲基)丙烯酸丁酯、(甲基)丙烯酸戊酯、(甲基)丙烯酸己酯、(甲基)丙烯酸庚酯、(甲基)丙烯酸辛酯、(甲基)丙烯酸-2-乙基己酯、(甲基)丙烯酸壬酯、(甲基)丙烯酸癸酯、(甲基)丙烯酸十一烷基酯、(甲基)丙烯酸十二烷基酯。該等可單獨使用或組合使用兩種以上。

【0066】 就使顯影性更良好的觀點而言，(a)黏合劑聚合物較佳為具有羧基。此種用以獲得黏合劑聚合物的具有羧基的聚合性單體可列舉如上所述的(甲基)丙烯酸。

【0067】 關於(a)黏合劑聚合物所具有的羧基的比率，以具有羧基的聚合性單體相對於為了獲得黏合劑聚合物而使用的所有聚合性單體之比例計，較佳為10質量%~50質量%，更佳為12質量%~40質量%，特佳為15質量%~30質量%，極佳為15質量%~25質量%。就顯影性優異的方面而言，較佳為10質量%以上，就耐鹼性優異的方面而言，較佳為50質量%以下。

【0068】 就於顯影步驟中提高對公知的各種顯影液的顯影性的觀

點而言，(a)黏合劑聚合物的酸值較佳為 50 mg KOH/g 以上且 150 mg KOH/g 以下。

【0069】 (a)黏合劑聚合物的酸值可如下般測定。準確稱量欲測定酸值的黏合劑聚合物 1 g。

【0070】 於上述黏合劑聚合物中添加丙酮 30 g，將其均勻溶解。繼而，將適量的作為指示劑的酚酞添加至上述溶液中，使用 0.1 N 的 KOH 水溶液進行滴定，藉此可測得。再者，酸值可藉由下式而算出。

【0071】 酸值 = $10 \times V_f \times 56.1 / (W_p \times I)$

【0072】 式中， V_f 表示酚酞的滴定量 (mL)， W_p 表示所測定的樹脂溶液的重量 (g)， I 表示所測定的樹脂溶液中的不揮發成分的比例 (質量%)。

【0073】 再者，於黏合劑聚合物中含有合成溶劑或稀釋溶劑的情形時，於準確稱量前預先於較上述溶劑的沸點高 10℃ 左右的溫度下加熱 1 小時～4 小時，將揮發成分預先去除。此時，有時低分子量的光聚合性化合物等揮發性成分亦被去除。

【0074】 就實現機械強度與顯影性的平衡的觀點而言，(a)黏合劑聚合物的重量平均分子量較佳為 5,000～300,000，更佳為 20,000～150,000，特佳為 30,000～100,000。就耐顯影液性優異的方面而言，重量平均分子量較佳為 5,000 以上。另外，就顯影時間的觀點而言，較佳為 300,000 以下。再者，重量平均分子量的測定條件是設定為與本案說明書的實例相同的測定條件。

【0075】 (a) 黏合劑聚合物可將上述樹脂單獨使用或組合使用兩種以上。於組合使用兩種以上的樹脂的情形時，例如可列舉：包括含有包含不同共聚成分的兩種以上的樹脂的混合物的黏合劑聚合物、包括含有重量平均分子量不同的兩種以上的樹脂的混合物的黏合劑聚合物、包括含有分散度不同的兩種以上的樹脂的混合物的黏合劑聚合物。

● 【0076】 (b) 具有乙烯性不飽和鍵的光聚合性化合物例如可列舉：使 α, β -不飽和羧酸與多元醇反應所得的化合物，使 α, β -不飽和羧酸與含有縮水甘油基的化合物反應所得的化合物，含有胺基甲酸酯鍵的(甲基)丙烯酸酯化合物等胺基甲酸酯單體， γ -氯- β -羥基丙基- β' -(甲基)丙烯酸酯氧基乙基-鄰苯二甲酸酯、 β -羥基乙基- β' -(甲基)丙烯酸酯氧基乙基-鄰苯二甲酸酯、 β -羥基丙基- β' -(甲基)丙烯酸酯氧基乙基-鄰苯二甲酸酯等鄰苯二甲酸系化合物，(甲基)丙烯酸烷基酯。該等可單獨使用或組合使用兩種以上。

● 【0077】 上述使 α, β -不飽和羧酸與多元醇反應所得的化合物例如可列舉：2,2-雙(4-((甲基)丙烯酸酯氧基聚乙氧基)苯基)丙烷、2,2-雙(4-((甲基)丙烯酸酯氧基聚丙氧基)苯基)丙烷、2,2-雙(4-((甲基)丙烯酸酯氧基聚乙氧基聚丙氧基)苯基)丙烷等雙酚 A 系(甲基)丙烯酸酯化合物，伸乙基的個數為 2~14 的聚乙二醇二(甲基)丙烯酸酯，伸丙基的個數為 2~14 的聚丙二醇二(甲基)丙烯酸酯，伸乙基的個數為 2~14、伸丙基的個數為 2~14 的聚伸乙基聚丙二醇二(甲基)丙烯酸酯，三羥甲基丙烷二(甲基)丙烯酸酯、三羥甲基丙烷三(甲

基)丙烯酸酯、三羥甲基丙烷乙氧基三(甲基)丙烯酸酯、三羥甲基丙烷二乙氧基三(甲基)丙烯酸酯、三羥甲基丙烷三乙氧基三(甲基)丙烯酸酯、三羥甲基丙烷四乙氧基三(甲基)丙烯酸酯、三羥甲基丙烷五乙氧基三(甲基)丙烯酸酯、四羥甲基甲烷三(甲基)丙烯酸酯、四羥甲基甲烷四(甲基)丙烯酸酯、伸丙基的個數為 2~14 的聚丙二醇二(甲基)丙烯酸酯、二季戊四醇五(甲基)丙烯酸酯、二季戊四醇六(甲基)丙烯酸酯。

【0078】 上述胺基甲酸酯單體例如可列舉：於 β 位上具有羥基的(甲基)丙烯酸單體與異佛爾酮二異氰酸酯、2,6-甲苯二異氰酸酯、2,4-甲苯二異氰酸酯、1,6-六亞甲基二異氰酸酯等二異氰酸酯化合物的加成反應物，三[(甲基)丙烯酸醯氧基四乙二醇異氰酸酯]六亞甲基異氰尿酸酯、EO 改質二(甲基)丙烯酸胺基甲酸酯、EO,PO 改質二(甲基)丙烯酸胺基甲酸酯。

【0079】 EO 改質二(甲基)丙烯酸胺基甲酸酯例如可列舉「UA-11」(新中村化學工業(股)製造，商品名)。另外，EO,PO 改質二(甲基)丙烯酸胺基甲酸酯例如可列舉「UA-13」(新中村化學工業(股)製造，商品名)。

【0080】 相對於(a)黏合劑聚合物及(b)具有乙烯性不飽和鍵的光聚合性化合物的總量 100 質量份，(b)具有乙烯性不飽和鍵的光聚合性化合物的含有比例較佳為 30 質量份~80 質量份，更佳為 40 質量份~70 質量份。就光硬化性及對所形成的導電膜 2 上的塗佈性優異的方面而言，較佳為 30 質量份以上，就以膜的形式捲

取的情形的保管穩定性優異的方面而言，較佳為 80 質量份以下。

【0081】 (c) 光聚合起始劑只要可藉由活性光線的照射使感光性樹脂層 3 硬化，則並無特別限制，就光硬化性優異的觀點而言，較佳為使用自由基聚合起始劑。例如可列舉：二苯甲酮、N,N'-四甲基-4,4'-二胺基二苯甲酮（米其勒酮）、N,N'-四乙基-4,4'-二胺基二苯甲酮、4-甲氧基-4'-二甲基胺基二苯甲酮、2-苄基-2-二甲基胺基-1-(4-嗎啉基苯基)-丁酮-1、2-甲基-1-[4-(甲硫基)苯基]-2-嗎啉基-丙酮-1 等芳香族酮；安息香甲醚、安息香乙醚、安息香苯醚等安息香醚化合物；安息香、甲基安息香、乙基安息香等安息香化合物；1,2-辛二酮-1-[4-(苯硫基)苯基]-2-(O-苯甲醯基肟)、1-[9-乙基-6-(2-甲基苯甲醯基)-9H-吡啶-3-基]乙酮 1-(O-乙醯基肟)等肟酯化合物；苯偶醯二甲基縮酮等苯偶醯衍生物；2-(鄰氯苯基)-4,5-二苯基咪唑二聚物、2-(鄰氯苯基)-4,5-二(甲氧基苯基)咪唑二聚物、2-(鄰氟苯基)-4,5-二苯基咪唑二聚物、2-(鄰甲氧基苯基)-4,5-二苯基咪唑二聚物、2-(對甲氧基苯基)-4,5-二苯基咪唑二聚物等 2,4,5-三芳基咪唑二聚物；9-苯基吡啶、1,7-雙(9,9'-吡啶基)庚烷等吡啶衍生物；N-苯基甘胺酸、N-苯基甘胺酸衍生物、香豆素系化合物、噁唑系化合物。另外，2 個 2,4,5-三芳基咪唑的芳基的取代基可相同而形成對稱的化合物，亦可不同而形成非對稱的化合物。另外，亦可如二乙基噻噸酮與二甲基胺基苯甲酸的組合般，將噻噸酮系化合物與三級胺化合物組合。

【0082】 該等中，就透明性的觀點而言，較佳為含有芳香族酮化

合物或肪酯化合物，較佳為含有 2-苄基-2-二甲基胺基-1-(4-嗎啉基苯基)-丁酮-1 或 1,2-辛二酮-1-[4-(苯硫基)苯基]-2-(O-苯甲醯基肪)。該等可單獨使用或組合使用兩種以上。

【0083】 相對於 (a) 黏合劑聚合物及 (b) 具有乙烯性不飽和鍵的光聚合性化合物的總量 100 質量份，(c) 光聚合起始劑的含有比例較佳為 0.1 質量份～20 質量份，更佳為 1 質量份～10 質量份，特佳為 1 質量份～5 質量份。就光感度優異的方面而言，較佳為 0.1 質量份以上，就感光性樹脂層 3 的內部的光硬化性優異的方面而言，較佳為 20 質量份以下。

【0084】 於感光性樹脂層 3 中，視需要可含有各種添加劑。作為添加劑，可單獨含有或組合含有兩種以上的以下添加劑：對甲苯磺醯胺等塑化劑、填充劑、消泡劑、阻燃劑、穩定劑、密接性賦予劑、勻化劑、剝離促進劑、抗氧化劑、香料、成像劑、熱交聯劑等。相對於 (a) 黏合劑聚合物及光聚合性化合物的總量 100 質量份，該些添加劑的添加量較佳為分別為 0.01 質量份～20 質量份。

【0085】 感光性樹脂層 3 可藉由以下方式形成：於形成於支撐膜上的導電膜 2 上，塗佈視需要而溶解於甲醇、乙醇、丙酮、甲基乙基酮、甲基溶纖劑、乙基溶纖劑、甲苯、N,N-二甲基甲醯胺、丙二醇單甲醚等溶劑或該等的混合溶劑中的固體成分為 10 質量%～60 質量%左右的感光性樹脂組成物的溶液後，進行乾燥。其中，於該情形時，為了防止之後的步驟中的有機溶劑的擴散，乾燥後的感光性樹脂層中的殘存有機溶劑量較佳為 2 質量%以下。

【0086】塗佈可利用公知的方法來進行。例如可列舉：輥塗佈法、刮刀式塗佈法、凹版塗佈法、氣刀塗佈法、模塗佈法、棒塗佈法、噴霧塗佈法。用以於塗佈後將有機溶劑等去除的乾燥可於 $70^{\circ}\text{C} \sim 150^{\circ}\text{C}$ 、5 分鐘 $\sim$ 30 分鐘左右的條件下利用熱風對流式乾燥機等來進行。

【0087】感光性樹脂層 3 的厚度是視用途而不同，以乾燥後的厚度計，較佳為 $1\ \mu\text{m} \sim 200\ \mu\text{m}$ ，更佳為 $1\ \mu\text{m} \sim 15\ \mu\text{m}$ ，特佳為 $1\ \mu\text{m} \sim 10\ \mu\text{m}$ 。若該厚度為 $1\ \mu\text{m}$ 以上，則有利用塗佈的層形成變容易的傾向，若為 $200\ \mu\text{m}$ 以下，則光透射性良好，可獲得充分的感度，就感光性樹脂層 3 的光硬化性的觀點而言較佳。感光性樹脂層 3 的厚度可藉由掃描式電子顯微鏡來測定。

【0088】於感光性導電膜 10 中，感光層 4（上述導電膜 2 及上述感光性樹脂層 3 的積層體）較佳為於 $450\ \text{nm} \sim 650\ \text{nm}$ 的波長範圍內的最小光透射率為 80% 以上，更佳為 85% 以上。於感光層 4 滿足此種條件的情形時，顯示器面板等中的高亮度化變容易。另外，於將感光層 4 的膜厚設定為 $1\ \mu\text{m} \sim 10\ \mu\text{m}$ 時，較佳為於 $450\ \text{nm} \sim 650\ \text{nm}$ 的波長範圍內的最小光透射率為 80% 以上，更佳為 85% 以上。於感光層 4（導電膜 2 及感光性樹脂層 3 的積層體）滿足此種條件的情形時，顯示器面板等中的高亮度化變容易。

【0089】本實施形態中所用的感光性導電膜 10 亦能以與感光性樹脂層 3 的與支撐膜 1 側為相反側的面接觸的方式，進一步設置保護膜。

【0090】保護膜可使用具有耐熱性及耐溶劑性的聚合物膜。例如可列舉聚對苯二甲酸乙二酯膜、聚丙烯膜、聚乙烯膜。另外，亦可使用與上述支撐體膜相同的聚合物膜作為保護膜。

【0091】保護膜的厚度較佳為 $1\ \mu\text{m}\sim 100\ \mu\text{m}$ ，更佳為 $5\ \mu\text{m}\sim 50\ \mu\text{m}$ ，進而佳為 $5\ \mu\text{m}\sim 40\ \mu\text{m}$ ，特佳為 $15\ \mu\text{m}\sim 30\ \mu\text{m}$ 。保護膜的厚度就機械強度優異的方面而言，較佳為 $1\ \mu\text{m}$ 以上，就相對較廉價的方面而言，較佳為 $100\ \mu\text{m}$ 以下。

【0092】關於保護膜與感光性樹脂層 3 之間的接著力，為了容易地將保護膜自感光性樹脂層 3 剝離，較佳為小於支撐膜 1 與感光層 4（導電膜 2 及感光性樹脂層 3）之間的接著力。

【0093】另外，保護膜較佳為保護膜中所含的直徑 $80\ \mu\text{m}$ 以上的魚眼數為 $5\ \text{個}/\text{m}^2$ 以下。再者，所謂「魚眼」，是指將材料熱熔融並藉由混練、擠出、雙軸延伸、澆鑄法等來製造膜時，材料的異物、未溶解物、氧化劣化物等混入至膜中而成者。

【0094】感光性導電膜 10 亦可於保護膜上更具有接著層、阻氣層等層。

【0095】感光性導電膜 10 例如可直接以平板狀的形態、或捲取於圓筒狀等的捲芯上而以輥狀的形態儲藏。再者，此時，較佳為以支撐膜 1 成為最外側的方式捲取。

【0096】另外，於感光性導電膜 10 不具有保護膜的情形時，該感光性導電膜 10 可直接以平板狀的形態而儲藏。

【0097】捲芯只要為先前所用者則並無特別限定，例如可列舉：

聚乙烯樹脂、聚丙烯樹脂、聚苯乙烯樹脂、聚氯乙烯樹脂、丙烯腈-丁二烯-苯乙烯樹脂（Acrylonitrile Butadiene Styrene，ABS 共聚物）等塑膠。另外，就端面保護的觀點而言，較佳為於經捲取成輥狀的感光性導電膜的端面設置端面隔離物，此外就耐邊緣融合（edge fusion）的觀點而言，較佳為設置防濕端面隔離物。另外，將感光性導電膜捆包時，較佳為包在透濕性小的黑片材（black sheet）中而包裝。

● **【0098】** 圖 3（a）～圖 3（d）為用以說明本實施形態的導電圖案的形成方法的示意剖面圖。本實施形態的方法包括：層壓步驟，將上述感光性導電膜 10 以感光性樹脂層 3 接觸基板的方式層壓於基板 20 上（圖 3（a））；第一曝光步驟，對具有支撐膜 1 的感光層 4 的既定部分照射活性光線（圖 3（b））；第二曝光步驟，其後，將支撐膜 1 剝離後，於氧存在下對第一曝光步驟中的曝光部及未曝光部的一部分或全部照射活性光線（圖 3（c））；及顯影步驟，於第二曝光步驟後對感光層 4 進行顯影（圖 3（d））。

● **【0099】** 基板 20 例如可列舉玻璃基板、聚碳酸酯等塑膠基板。基板 20 的厚度可根據使用目的而適當選擇，亦可使用膜狀的基板。膜狀的基板例如可列舉：聚對苯二甲酸乙二酯膜、聚碳酸酯膜、環烯烴聚合物膜。基板 20 較佳為 450 nm～650 nm 的波長範圍內的最小光透射率為 80%以上。於基板 20 滿足此種條件的情形時，顯示器面板等中的高亮度化變容易。

【0100】 層壓步驟例如可列舉以下方法：將感光性導電膜 10、於

具有保護膜的情形時將其去除後，一面加熱一面將感光性樹脂層 3 側壓接於基板 20 上，藉此進行積層。再者，就密接性及追隨性的觀點而言，該步驟較佳為於減壓下積層。感光性導電膜 10 的積層較佳為將感光性樹脂層 3 及/或基板 20 加熱至 $70^{\circ}\text{C} \sim 130^{\circ}\text{C}$ ，壓接壓力較佳為設定為 $0.1 \text{ MPa} \sim 1.0 \text{ MPa}$ 左右 ($1 \text{ kgf/cm}^2 \sim 10 \text{ kgf/cm}^2$ 左右)，但該些條件並無特別限制。另外，若將感光性樹脂層 3 如上述般加熱至 $70^{\circ}\text{C} \sim 130^{\circ}\text{C}$ ，則無需預先對基板 20 進行預熱處理，但亦可為了進一步提高積層性而進行基板 20 的預熱處理。

【0101】根據本實施形態的方法，藉由將另行製作的感光性導電膜 10 層壓於基板 20 上而設置感光層 4，由此可更簡便地於基板 20 上形成感光層 4，可實現生產性的提高。

【0102】第一曝光步驟中的曝光方法可列舉：如圖 3 (b) 所示的通過被稱為原版 (artwork) 的負型或正型遮罩圖案 5 而圖像狀地照射活性光線 L 的方法 (遮罩曝光法)。

【0103】第一曝光步驟中的活性光線的光源可列舉公知的光源。例如可使用能有效地放射紫外線、可見光等的碳弧燈，水銀蒸氣弧燈，超高壓水銀燈，高壓水銀燈，氙氣燈。另外，亦可使用 Ar 離子雷射、半導體雷射。進而亦可使用照片用白熾燈泡、太陽燈等有效地放射可見光者。另外，亦可採用以下方法：藉由使用雷射曝光法等直接描畫法而圖像狀地照射活性光線。

【0104】第一曝光步驟中的曝光量是根據所使用的裝置或感光性樹脂組成物的組成而不同，較佳為 $5 \text{ mJ/cm}^2 \sim 1000 \text{ mJ/cm}^2$ ，更佳

為 $10 \text{ mJ/cm}^2 \sim 200 \text{ mJ/cm}^2$ 。就光硬化性優異的方面而言，較佳為 10 mJ/cm^2 以上，就解析性的方面而言，較佳為 200 mJ/cm^2 以下。

【0105】 於本實施形態中，在不剝離支撐膜 1 的情況下將感光層 4 曝光，因而氧的影響變小而容易硬化。

【0106】 第一曝光步驟可於空氣中、真空中等進行，曝光的環境並無特別限制。

【0107】 第二曝光步驟中的曝光方法視需要可選擇遮罩曝光法、如圖 3 (c) 所示般不使用遮罩而對感光性樹脂層 3 總體照射活性光線的方法。於進行遮罩曝光法的情形時，可如圖 4 (c) 所示般例如通過遮罩圖案 5 圖像狀地照射活性光線 L。

【0108】 於本實施形態中，將第一曝光步驟中的曝光部於第二曝光步驟中亦進行曝光，藉由進行此種 2 次曝光，與不將第一曝光步驟中經曝光的部分於第二曝光步驟中進行曝光的情形相比較，可防止第一曝光步驟中經曝光的部分與第二曝光步驟中經曝光的部分之間產生邊界部分，可防止階差變大。再者，於第一曝光步驟中曝光部經充分硬化的情形時，該部分亦可不於第二曝光步驟中進行曝光。

【0109】 第二曝光步驟中的活性光線的光源可使用公知的光源，例如碳弧燈、水銀蒸氣弧燈、超高壓水銀燈、高壓水銀燈、氙氣燈等有效地放射紫外線、可見光等者。另外，亦可使用有效地放射 Ar 離子雷射、半導體雷射的紫外線、可見光等者。進而亦可使用照片用白熾燈泡、太陽燈等有效地放射可見光者。

【0110】 第二曝光步驟中的曝光量是根據所使用的裝置或感光性樹脂組成物的組成而不同，較佳為 $5 \text{ mJ/cm}^2 \sim 1000 \text{ mJ/cm}^2$ ，更佳為 $10 \text{ mJ/cm}^2 \sim 200 \text{ mJ/cm}^2$ ，進而佳為 $30 \text{ mJ/cm}^2 \sim 150 \text{ mJ/cm}^2$ 。就光硬化性優異的方面而言，較佳為 10 mJ/cm^2 以上，就作業效率的方面而言，較佳為 200 mJ/cm^2 以下。

【0111】 於本實施形態的第二曝光步驟中，藉由在氧存在下將支撐膜 1 去除而對感光層 4 進行曝光，可於感光層 4（導電膜 2 及感光性樹脂層 3）的露出面側藉由氧使由起始劑產生的反應種失活，於感光性樹脂層 3 的導電膜 2 側設置硬化不充分的區域。由於過度的曝光會使感光性樹脂組成物總體充分硬化，故第二曝光步驟的曝光量較佳為設定於上述範圍內。

【0112】 第二曝光步驟較佳為於氧存在下進行，例如於空氣中進行。另外，即便於增加氧濃度的條件下亦無妨。

【0113】 於本實施形態的顯影步驟中，將第二曝光步驟中經曝光的感光性樹脂層 3 的未充分硬化的表面部分去除。具體而言，藉由濕式顯影將感光性樹脂層 3 的未充分硬化的表面部分、即包含導電膜 2 的表面層去除。藉此，具有既定圖案的導電膜 2 殘留於在第一曝光步驟及第二曝光步驟中經曝光的區域的樹脂硬化層上，於顯影步驟中被去除的部分中形成不具有導電膜 2 的樹脂硬化層。如此，如圖 3（d）所示，形成於樹脂硬化層 3a 上的導電圖案 2a 的階差 H_a 變小，可獲得具有階差小的導電圖案的導電圖案基板 40。

【0114】再者，於在第二曝光步驟中使用遮罩曝光法的情形時，如圖 4（d）所示，可獲得藉由顯影將第一曝光步驟及第二曝光步驟中未經曝光的部分去除的導電圖案基板 42。

【0115】濕式顯影例如可使用鹼性水溶液、水系顯影液、有機溶劑系顯影液，藉由噴霧、搖晃浸漬、刷洗、刮擦（scrapping）等公知的方法來進行。

【0116】顯影液可較佳地使用鹼性水溶液，其原因在於安全且穩定，並且操作性良好。鹼性水溶液較佳為 0.1 質量%～5 質量%碳酸鈉水溶液、0.1 質量%～5 質量%碳酸鉀水溶液、0.1 質量%～5 質量%氫氧化鈉水溶液、0.1 質量%～5 質量%四硼酸鈉水溶液等。另外，用於顯影的鹼性水溶液的 pH 值較佳為設定為 9～11 的範圍，其溫度是根據感光性樹脂層的顯影性來調節。另外，亦可於鹼性水溶液中混入表面活性劑、消泡劑、用以促進顯影的少量的有機溶劑等。

【0117】另外，可使用包含水或鹼性水溶液與一種以上的有機溶劑的水系顯影液。此處，鹼性水溶液中所含的鹼除了上述鹼以外，例如可列舉：硼砂或偏矽酸鈉、氫氧化四甲基銨、乙醇胺、乙二胺、二乙三胺、2-胺基-2-羥基甲基-1,3-丙二醇、1,3-二胺基丙醇-2、嗎啉。

【0118】有機溶劑例如可列舉：甲基乙基酮、丙酮、乙酸乙酯、具有碳數 1～4 的烷氧基的烷氧基乙醇、乙醇、異丙醇、丁醇、二乙二醇單甲醚、二乙二醇單乙醚、二乙二醇單丁醚。該些可單獨

使用或組合使用兩種以上。

【0119】 水系顯影液較佳為將有機溶劑的濃度設定為 2 質量%～90 質量%，其溫度可根據顯影性來調整。進而，水系顯影液的 pH 值較佳為於可充分進行抗蝕劑的顯影的範圍內儘可能小，較佳為將 pH 值設定為 8～12，更佳為將 pH 值設定為 9～10。另外，於水系顯影液中，亦可少量添加界面活性劑、消泡劑等。

【0120】 有機溶劑系顯影液例如可列舉：1,1,1-三氯乙烷、N-甲基吡咯烷酮、N,N-二甲基甲醯胺、環己酮、甲基異丁基酮、 γ -丁內酯。為了防止著火，該些有機溶劑較佳為以 1 質量%～20 質量%的範圍而添加水。

【0121】 上述顯影液視需要亦可併用兩種以上。

【0122】 顯影的方式例如可列舉浸漬方式、混拌（puddle）方式、噴霧方式、刷洗、拍擊（slapping）。該等中，就提高解析度的觀點而言，較佳為使用高壓噴霧方式。

【0123】 於本實施形態的導電圖案的形成方法中，顯影後視需要亦可藉由進行 60℃～250℃左右的加熱或 0.2 J/cm²～10 J/cm²左右的曝光而使導電圖案進一步硬化。

【0124】 如此，根據本實施形態的導電圖案的形成方法，可不需如 ITO 等無機膜般形成蝕刻抗蝕劑，而於玻璃或塑膠等基板上容易地形成透明的導電圖案。

【0125】 另外，根據本實施形態的導電圖案的形成方法，可減小所得的導電圖案的階差 H_a 。該階差 H_a 較佳為 1 μm 以下。藉由

將階差 H_a 設定為上述範圍，不易看到導電圖案 2a，且與新的感光性導電膜 10 貼合的情形的氣泡捲入得到抑制，故可製作美觀性優異的導電圖案基板。就同樣的觀點而言，階差 H_a 更佳為 $0.7\ \mu\text{m}$ 以下，進而佳為 $0.5\ \mu\text{m}$ 以下。導電圖案 2a 的階差 H_a 可藉由控制第二曝光步驟中的曝光量來調整。

● 【0126】 導電圖案 2a 的階差 H_a 可藉由利用掃描式電子顯微鏡照片的觀察來測定。關於由階差 H_a 導致的氣泡的捲入，可藉由光學顯微鏡觀察來測定。

● 【0127】 本發明的導電圖案基板可利用上述本實施形態的導電圖案的形成方法而獲得。就可有效地用作透明電極的觀點而言，導電圖案的表面電阻較佳為 $2000\ \Omega/\square$ 以下，更佳為 $1000\ \Omega/\square$ 以下，特佳為 $500\ \Omega/\square$ 以下。表面電阻例如可藉由導電體的種類、導電體的分散液或者溶液的濃度或塗佈量來調整。

● 【0128】 導電圖案基板較佳為於 $450\ \text{nm}\sim 650\ \text{nm}$ 的波長範圍內的最小光透射率為 80% 以上，更佳為 85% 以上。於導電圖案基板滿足此種條件的情形時，顯示器面板等中的高亮度化變容易。

● 【0129】 繼而，對本發明的觸控式面板感測器加以說明。

● 【0130】 圖 5 為表示靜電電容式的觸控式面板感測器的一例的示意俯視圖。圖 5 所示的觸控式面板感測器具有用以於透明基板 101 的單面上檢測觸控位置的觸控畫面 102，於此區域中檢測靜電電容變化，具備作為 X 位置座標的透明電極 103 與作為 Y 位置座標的透明電極 104。於該些作為 X 位置座標、Y 位置座標的各透明電

極 103、透明電極 104 上，配置有用以與控制作為觸控式面板的電氣信號的驅動元件電路連接的引出配線 105 以及將該引出配線 105 與透明電極 103、透明電極 304 連接的連接電極 106。進而，於引出配線 105 的與連接電極 106 為相反側的端部，配置有與驅動元件電路連接的連接端子 107。

【0131】圖 6 (a) ~圖 6 (d) 為表示圖 5 所示的觸控式面板感測器的製造方法的一例的示意圖。於本實施形態中，利用本發明的導電圖案的形成方法來形成透明電極 103、透明電極 104。

【0132】首先，如圖 6 (a) 所示，於透明基板 101 上形成透明電極 (X 位置座標) 103。具體而言，將感光性導電膜 10 以感光性樹脂層 3 與透明基板 101 接觸的方式層壓。對經轉印的感光層 4 (導電膜 2 及感光性樹脂層 3) 以所需形狀介隔遮光遮罩圖案狀地照射活性光線 (第一曝光步驟)。其後，移除遮光遮罩，進而剝離支撐膜後對感光層 4 照射活性光線 (第二曝光步驟)。曝光步驟後，進行顯影，由此將導電膜 2 與硬化不充分的感光性樹脂層 3 一併去除，而形成導電圖案 2a。藉由該導電圖案 2a 來形成檢測 X 位置座標的透明電極 103 (圖 6 (b))。圖 6 (b) 為圖 6 (a) 的 I-I 切斷面的示意剖面圖。藉由利用本發明的導電圖案的形成方法來形成透明電極 103，可設置階差小的透明電極 103。

【0133】然後，如圖 6 (c) 所示般形成透明電極 (Y 位置座標) 104。於具備藉由上述步驟而形成的透明電極 103 的基板 101 上，進一步層壓新的感光性導電膜 10，藉由上述同樣的操作形成檢測

Y 位置座標的透明電極 104 (圖 6 (d))。圖 6 (d) 為圖 6 (c) 的 II-II 切斷面的示意剖面圖。藉由利用本發明的導電圖案的形成方法來形成透明電極 104，即便於在透明電極 103 上形成透明電極 104 的情形時，亦充分抑制由階差或氣泡的捲入所致的美觀的降低，可製作平滑性高的觸控式面板感測器。

【0134】 繼而，於透明基板 101 的表面上形成用以與外部電路連接的引出配線 105 以及將該引出配線與透明電極 103、透明電極 104 連接的連接電極 106。於圖 6 (a) ~ 圖 6 (d) 中，引出配線 105 及連接電極 106 是以於形成透明電極 103 及透明電極 104 之後形成的方式示出，但亦可於各透明電極形成時同時形成。引出配線 105 例如可使用含有鱗片狀的銀的導電膏材料，利用網版印刷法於形成連接電極 106 的同時形成。

【0135】 圖 7 及圖 8 分別為沿著圖 5 所示的 a-a' 及 b-b' 的部分剖面圖。該等表示 XY 位置座標的透明電極的交叉部。如圖 7 及圖 8 所示，透明電極是利用本發明的導電圖案的形成方法而形成，藉此可獲得階差小而平滑性高的觸控式面板感測器。

【0136】 實例

【0137】 以下，根據實例對本發明加以具體說明，但本發明不限定於此。

【0138】 < 導電體分散液的製備 >

【0139】 (碳奈米管 (Carbon Nano Tube, CNT) 分散液)

【0140】 於純水中，將尤尼戴姆 (Unidym) 公司的海普高 (Hipco)

單層碳奈米管的高純度品以成爲 0.4 質量%的濃度的方式分散，及將作爲界面活性劑的十二烷基-五乙二醇以成爲 0.1 質量%的濃度的方式分散，獲得碳奈米管分散液。

【0141】（銀纖維分散液）

【0142】[利用多元醇法的銀纖維的製備]

【0143】於 2000 mL 的三口燒瓶中加入乙二醇 500 mL，於氮氣環境下，一面利用磁力攪拌器進行攪拌一面藉由油浴加熱至 160℃。於其中滴加另行準備的將 2 mg 的 PtCl_2 溶解於 50 mL 的乙二醇中而成的溶液。4 分鐘～5 分鐘後，自各滴液漏斗用 1 分鐘滴加將 5 g 的 AgNO_3 溶解於乙二醇 300 mL 中的溶液、及將重量平均分子量爲 4 萬的聚乙烯基吡咯烷酮（和光純藥（股）製造）5 g 溶解於乙二醇 150 mL 中的溶液，其後於 160℃ 下攪拌 60 分鐘。

【0144】將上述反應溶液放置至達到 30℃ 以下爲止，以丙酮稀釋至 10 倍，藉由離心分離機以 2000 轉離心分離 20 分鐘，將上清液傾析。於沈澱物中添加丙酮並進行攪拌後以與上述相同的條件進行離心分離，將丙酮傾析。其後，使用蒸餾水同樣地離心分離 2 次，獲得銀纖維。藉由掃描式電子顯微鏡照片對所得的銀纖維進行觀察，結果纖維徑（直徑）爲約 5 nm，纖維長爲約 5 μm 。

【0145】[銀纖維分散液的製備]

【0146】於純水中，將上述所得的銀纖維以成爲 0.2 質量%的濃度的方式分散，及將十二烷基-五乙二醇以成爲 0.1 質量%的濃度的方式分散，獲得銀纖維分散液。

【0147】（有機導電體溶液）

【0148】以甲醇將作為聚伸乙二氧噻吩的醇溶液的「賽普吉塔（Seplegyda）OC-U1」（信越聚合物公司製造，商品名）稀釋至 10 倍，將其作為有機導電體溶液。

【0149】＜黏合劑聚合物的合成＞

【0150】（丙烯酸系樹脂的合成）

【0151】於具備攪拌機、回流冷凝器、溫度計、滴液漏斗及氮氣導入管的燒瓶中，加入甲基溶纖劑與甲苯的混合液（甲基溶纖劑/甲苯=3/2（質量比），以下稱為「溶液 s」）400 g，一面吹入氮氣一面進行攪拌，加熱至 80℃。另一方面，準備將作為單體的甲基丙烯酸 100 g、甲基丙烯酸甲酯 250 g、丙烯酸乙酯 100 g 及苯乙烯 50 g 與偶氮雙異丁腈 0.8 g 混合的溶液（以下稱為「溶液 a」）。繼而，於經加熱至 80℃ 的溶液 s 中用 4 小時滴加溶液 a 後，一面於 80℃ 下攪拌一面保溫 2 小時。進而，將於 100 g 的溶液 s 中溶解了偶氮雙異丁腈 1.2 g 而成的溶液用 10 分鐘滴加至燒瓶內。繼而，一面攪拌滴加後的溶液一面於 80℃ 下保溫 3 小時後，用 30 分鐘加熱至 90℃。於 90℃ 下保溫 2 小時後，加以冷卻而獲得黏合劑聚合物溶液。於該黏合劑聚合物溶液中添加丙酮，以不揮發成分（固體成分）成為 50 質量%的方式製備，獲得作為（a）成分的黏合劑聚合物溶液。所得的黏合劑聚合物的重量平均分子量為 80,000，羧基的比率為 20 質量%，酸值為 130 mg KOH/g。將其作為丙烯酸系聚合物（a1）。同樣地，以表 1 中記載的調配量（單位：質量份）

來調配甲基丙烯酸、甲基丙烯酸甲酯、丙烯酸乙酯作為溶液 a，獲得黏合劑聚合物溶液。所得的黏合劑聚合物的重量平均分子量為 65,000，羧基的比率為 12 質量%，酸值為 78 mg KOH/g。將其作為丙烯酸系聚合物（a2）。將該些結果示於表 1 中。

【0152】 再者，重量平均分子量（Mw）是藉由利用凝膠滲透層析法（Gel Permeation Chromatography，GPC）進行測定，並使用標準聚苯乙烯的校準曲線進行換算而導出。以下示出 GPC 的條件。

【0153】 GPC 條件

【0154】 泵：日立 L-6000 型（日立製作所（股）製造，產品名）

【0155】 管柱：Gelpack GL-R420、Gelpack GL-R430、Gelpack GL-R440（以上為日立化成工業（股）製造，產品名）

【0156】 溶離液：四氫呋喃

【0157】 測定溫度：40℃

【0158】 流量：2.05 mL/min

【0159】 檢測器：日立 L-3300 型示差折射檢測器（Refractive Index，RI）（日立製作所（股）製造，產品名）

【0160】 <感光性樹脂組成物的溶液的製備>

【0161】 將表 2 所示的材料以該表所示的調配量（單位：質量份）進行調配，製備感光性樹脂組成物的溶液 1～感光性樹脂組成物的溶液 3。

【0162】 [表 1]

	(a) 成分	
	(a1)	(a2)
甲基丙烯酸	20	12
甲基丙烯酸甲酯	50	58
丙烯酸乙酯	20	30
苯乙烯	10	-
重量平均分子量	80,000	65,000
羧基的比率 (質量%)	20	12
酸值 (mg KOH/g)	130	78

【0163】 [表 2]

		溶液 1	溶液 2	溶液 3
(a) 成分	(a1)	60	-	-
	(a2)	-	60	60
(b) 成分	DPHA	-	40	-
	TMPTA	-	-	40
	PET-30	40	-	-
(c) 成分	易璐佳 (Irgacure) OXE 01	5	5	-
	路西林 (Lucirin) TPO	-	-	5
其他	甲基乙基酮	120	120	120

【0164】 表 2 中的 (b) 成分及 (c) 成分的記號表示以下含義。

【0165】 (b) 成分

【0166】 PET-30：季戊四醇三丙烯酸酯 (日本化藥 (股) 製造)

【0167】 DPHA：二季戊四醇六丙烯酸酯 (日本化藥 (股) 製造)

【0168】 TMPTA：三羥甲基丙烷三丙烯酸酯 (日本化藥 (股) 製造)

【0169】 (c) 成分

【0170】 易璐佳 (IRGACURE) OXE 01 : 1,2-辛二酮,1-[(4-苯硫基)-,2-(鄰苯甲醯基肟)] (BASF (股) 製造)

【0171】 路西林 (Lucirin) TPO : 2,4,6-三甲基苯甲醯基-二苯基-膦氧化物 (BASF (股) 製造)

【0172】 <感光性導電膜的製作>

【0173】 (製造例 1)

【0174】 將上述所得的碳奈米管分散液以 25 g/m^2 均勻塗佈於作為支撐膜的 $50 \text{ }\mu\text{m}$ 厚的聚對苯二甲酸乙二酯膜 ((Polyethylene terephthalate, PET) 膜, 帝人 (股) 製造, 商品名「G2-50」, 霧值為 1.2%) 上, 利用 100°C 的熱風對流式乾燥機進行 3 分鐘乾燥, 於室溫下以 10 kg/cm 的線壓進行加壓, 藉此於支撐膜上形成導電膜。再者, 藉由掃描式電子顯微鏡照片進行測定, 結果導電膜的乾燥後的膜厚為約 $0.02 \text{ }\mu\text{m}$ 。

【0175】 繼而, 將上述感光性樹脂組成物的溶液 1 均勻塗佈於形成於聚對苯二甲酸乙二酯膜上的導電膜上, 利用 100°C 的熱風對流式乾燥機進行 10 分鐘乾燥而形成感光性樹脂層。再者, 藉由掃描式電子顯微鏡照片進行測定, 結果感光性樹脂層的乾燥後的膜厚為 $5 \text{ }\mu\text{m}$ 。具備導電膜及感光性樹脂層的感光性導電膜於 $450 \text{ nm} \sim 650 \text{ nm}$ 的波長範圍內的最小光透射率為 85%。

【0176】 繼而, 以聚乙烯製的保護膜 (塔瑪波麗 (Tamapoly) (股) 製造, 商品名「NF-13」, 厚度為 $28 \text{ }\mu\text{m}$) 覆蓋感光性樹脂層, 獲

得感光性導電膜 E1。

【0177】（製造例 2）

● 【0178】 將上述所得的銀纖維分散液以 25 g/m^2 均勻塗佈於作為支撐膜的 $50 \text{ }\mu\text{m}$ 厚的聚對苯二甲酸乙二酯膜（PET 膜，帝人（股）製造，商品名「G2-50」，霧值為 1.2%）上，利用 100°C 的熱風對流式乾燥機進行 10 分鐘乾燥，於室溫下以 10 kg/cm 的線壓進行加壓，藉此於支撐膜上形成導電膜。再者，藉由掃描式電子顯微鏡照片進行測定，結果導電膜的乾燥後的膜厚為約 $0.01 \text{ }\mu\text{m}$ 。

● 【0179】 然後，與製造例 1 同樣地設置感光性樹脂層及保護膜，獲得導電膜 E2。再者，藉由掃描式電子顯微鏡照片進行測定，結果感光性樹脂層的乾燥後的膜厚為 $5 \text{ }\mu\text{m}$ 。另外，具備導電膜及感光性樹脂層的感光性導電膜於 $450 \text{ nm} \sim 650 \text{ nm}$ 的波長範圍內的最小光透射率為 90%。

● 【0180】（製造例 3）

● 【0181】 將上述所得的有機導電體溶液以 25 g/m^2 均勻塗佈於作為支撐膜的 $50 \text{ }\mu\text{m}$ 厚的聚對苯二甲酸乙二酯膜（PET 膜，帝人（股）製造，商品名「G2-50」，霧值為 1.2%）上，利用 100°C 的熱風對流式乾燥機進行 3 分鐘乾燥，形成導電膜。再者，藉由掃描式電子顯微鏡照片進行測定，結果導電膜的乾燥後的膜厚為約 $0.1 \text{ }\mu\text{m}$ 。

● 【0182】 然後，與製造例 1 同樣地設置感光性樹脂層及保護膜，獲得導電膜 E3。再者，藉由掃描式電子顯微鏡照片進行測定，結

果感光性樹脂層的乾燥後的膜厚為 $5\ \mu\text{m}$ 。另外，具備導電膜及感光性樹脂層的感光性導電膜於 $450\ \text{nm}\sim 650\ \text{nm}$ 的波長範圍內的最小光透射率為 87%。

【0183】（製造例 4～製造例 12）

【0184】以表 3 或表 4 所記載的感光性樹脂組成物的溶液與導電體的組合，與製造例 1 同樣地獲得感光性導電膜 E4～感光性導電膜 E12。感光性樹脂層的乾燥後的膜厚均為 $5\ \mu\text{m}$ 。

【0185】[光透射率的測定]

【0186】上述於 $450\ \text{nm}\sim 650\ \text{nm}$ 的波長範圍內的最小光透射率是使用分光光度計（日立高科技（Hitachi-Hitechnologies）公司製造，商品名「U-3310」）進行測定。

【0187】＜導電圖案的形成＞

【0188】（實例 1）

【0189】將 $0.7\ \text{mm}$ 厚的鈉玻璃板加溫至 80°C ，於其表面上將感光性導電膜 E1 一面剝離保護膜一面使感光性樹脂層與基板對向，於 120°C 、 $0.4\ \text{MPa}$ 的條件下層壓。層壓後，將基板冷卻，於基板的溫度達到 23°C 的時刻，使具有線寬/間隙寬為 $100\ \mu\text{m}/100\ \mu\text{m}$ 且長度為 $100\ \text{mm}$ 的配線圖案的原版密接於作為支撐膜的 PET 膜面。使用具有高壓水銀燈的曝光機（奧克（ORC）（股）製造，商品名「HMW-201B」），於大氣下以 $50\ \text{mJ}/\text{cm}^2$ 的曝光量對導電膜及感光性樹脂層進行光照射（第一曝光步驟）。其後，移除原版，進而以露出導電膜的方式將作為支撐膜的 PET 膜剝離。於該時刻，

成爲於 0.7 mm 厚的鈉玻璃板上依序具備感光性樹脂層及導電膜的基板。其後，使用相同的曝光設備，於大氣下以 50 mJ/cm^2 的曝光量對導電膜及感光性樹脂層進行光照射（第二曝光步驟）。

● 【0190】 曝光後，於室溫（ 25°C ）下放置 15 分鐘，繼而藉由在 30°C 下將 1 質量%碳酸鈉水溶液噴霧 30 秒鐘而進行顯影。藉由顯影，於鈉玻璃板上的樹脂硬化層上形成線寬/間隙寬爲約 $100 \mu\text{m}/100 \mu\text{m}$ 的導電圖案。所形成的導電圖案不易被看見，確認到導電圖案與樹脂硬化層的階差爲 $0.3 \mu\text{m}$ （參照圖 9）。於 100 mm 長的導電圖案兩端，利用測試機（tester）測定的電阻值爲 $180 \text{ k}\Omega$ ，但亦確認到導電圖案以外的樹脂硬化層並未導通。

● 【0191】 （實例 2～實例 12）

● 【0192】 除了使用 E2～E12 作爲感光性導電膜以外，與實例 1 同樣地分別形成導電圖案。實例 2～實例 12 均不易看到導電圖案，具有表 3 所示的階差。將導電圖案的電阻值亦示於表 3 中。

● 【0193】 （比較例 1）

● 【0194】 將 0.7 mm 厚的鈉玻璃板加溫至 80°C ，於其表面上將感光性導電膜 E1 一面剝離保護膜一面使感光性樹脂層與基板對向，於 120°C 、 0.4 MPa 的條件下進行層壓。層壓後，將基板冷卻，於基板的溫度達到 23°C 的時刻，使具有線寬/間隙寬爲 $100 \mu\text{m}/100 \mu\text{m}$ 且長度爲 100 mm 的配線圖案的原版密接於作爲支撐膜的 PET 膜面。繼而，使用具有高壓水銀燈的曝光機（奧克（ORC）（股）製造，商品名「HMW-201B」），於大氣下以 50 mJ/cm^2 的曝光量對

導電膜及感光性樹脂層進行光照射。

【0195】 曝光後，於室溫（25℃）下放置 15 分鐘，繼而將作為支撐體的 PET 膜剝離，藉由在 30℃ 下將 1 質量%碳酸鈉水溶液噴霧 30 秒鐘而進行顯影。顯影後，於鈉玻璃板上形成線寬/間隙寬為約 100 μm /100 μm 的導電圖案。

【0196】 （比較例 2、比較例 3）

【0197】 除了使用感光性導電膜 E2、感光性導電膜 E3 以外，與比較例 1 同樣地分別形成導電圖案。

【0198】 藉由掃描式電子顯微鏡照片來測定比較例 1～比較例 3 的導電圖案與玻璃基板的階差，結果確認到分別為 5.0 μm 、4.9 μm 、5.0 μm 。另外，於 100 mm 長的導電圖案兩端，利用測試機測定的電阻值分別為 180 k Ω 、17 k Ω 、130 k Ω 。

【0199】 [階差上的層壓性的評價]

【0200】 將實例及比較例中所得的形成有導電圖案的鈉玻璃板加溫至 80℃，於其表面上將製造例 2 中所得的感光性導電膜 E2 一面剝離保護膜一面使感光性樹脂層與基板對向，於 120℃、0.4 MPa 的條件下層壓。層壓後，利用光學顯微鏡放大至 50 倍，確認層壓中氣泡的捲入。若觀察圖案邊緣，則於實例中製作的導電圖案的階差少的基板中未確認到氣泡，而於比較例的具有階差的基板中均於圖案邊緣確認到氣泡。將結果示於表 3、表 4 中。

【0201】 [導電膜的表面電阻]

【0202】 依照以下順序測定導電膜的表面電阻。另將 0.7 mm 厚的

鈉玻璃板加溫至 80°C ，於其表面上將感光性導電膜一面剝離保護膜一面使感光性樹脂層與基板對向，於 120°C 、 0.4 MPa 的條件下層壓。其後，將支撐膜剝離，利用四端子法測定導電膜的表面電阻。將結果示於表 3、表 4 中。

【0203】 [表 3]

		實例											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
感光性導電膜		E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	E11	E12
感光性樹脂層	感光性樹脂組成物	溶液 1	溶液 1	溶液 1	溶液 2	溶液 2	溶液 2	溶液 3	溶液 3	溶液 3	溶液 3	溶液 3	溶液 3
	厚度 (μm)	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
導電膜	導電體	CNT	Ag	PEDOT	CNT	Ag	PEDOT	CNT	Ag	PEDOT	Ag	Ag	Ag
	厚度 (μm)	0.02	0.01	0.1	0.02	0.03	0.09	0.03	0.05	0.11	0.05	0.06	0.03
最小光透射率 (%)		85	90	87	85	89	87	85	89	86	89	88	89
導電膜的表面電阻 (Ω/□)		1500	300	800	1500	200	800	1000	150	600	150	130	200
第二曝光步驟的曝光量 (mJ/cm ²)		50	50	50	50	50	50	100	100	100	50	150	200
導電膜與樹脂硬化層的階差 (μm)		0.3	0.2	0.2	0.4	0.4	0.4	0.8	0.7	0.8	0.8	0.6	0.4
導電圖案的電阻 (kΩ)		180	16	125	190	18	140	180	16	130	17	15	15
階差上的層壓性 (氣泡捲入)		無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無

【0204】 [表 4]

		比較例		
		1	2	3
感光性導電膜		E1	E2	E3
感光性樹脂層	感光性樹脂組成物	溶液 1	溶液 1	溶液 1
	厚度 (μm)	5	5	5
導電膜	導電體	CNT	Ag	PEDOT
	厚度 (μm)	0.02	0.01	0.1
光透射率 (%)		85	90	87
導電膜的表面電阻 (Ω/□)		1500	300	800
曝光步驟的曝光量 (mJ/cm ²)		50	50	50
導電膜與基板的階差 (μm)		5.0	4.9	5.0
導電圖案的電阻 (kΩ)		180	17	130
階差上的層壓性 (氣泡捲入)		有	有	有

【0205】 表 3 及表 4 中的導電體的記號表示以下含義。

【0206】 CNT:單層碳奈米管(海普高(Hipco),尤尼戴姆(Unidym)公司製造)

【0207】 PEDOT:聚伸乙二氧噻吩(賽普吉塔(Seplegyda)OC-U1,信越聚合物公司製造)

【0208】 [產業上之可利用性]

【0209】 根據本發明，可提供一種可於基板上形成階差小的導電圖案的導電圖案的形成方法、使用該方法而獲得的導電圖案基板及觸控式面板感測器。本發明的導電圖案基板及觸控式面板感測器可成為美觀性優異者。

【符號說明】

【0210】

- 1：支撐膜
- 2：導電膜
- 2a：導電圖案
- 3：感光性樹脂層
- 3a：樹脂硬化層
- 4：感光層
- 5：遮罩圖案
- 10、12：感光性導電膜
- 20：基板
- 40、42：導電圖案基板
- 101：透明基板
- 102：觸控畫面
- 103：透明電極（X 位置座標）
- 104：透明電極（Y 位置座標）
- 105：引出配線
- 106：連接電極
- 107：連接端子
- Ha、Hb：階差
- L：活性光線

申請專利範圍

1. 一種導電圖案基板，包括：

基板以及設置於所述基板上的樹脂硬化層，

所述樹脂硬化層於與所述基板相反側的面上包括：具有導電膜的部份以及不具有導電膜的部份。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之導電圖案基板，其中所述樹脂硬化層的不具有導電膜的所述部份的與所述基板相反側的面、和所述導電膜的與所述基板相反側的面的階差為 $1\ \mu\text{m}$ 以下。

3. 如申請專利範圍第 1 項所述之導電圖案基板，其中所述樹脂硬化層的不具有導電膜的所述部份的與所述基板相反側的面、和所述導電膜的與所述基板相反側的面的階差為 $0.7\ \mu\text{m}$ 以下。

4. 如申請專利範圍第 1 項所述之導電圖案基板，其中所述樹脂硬化層的不具有導電膜的所述部份的與所述基板相反側的面、和所述導電膜的與所述基板相反側的面的階差為 $0.5\ \mu\text{m}$ 以下。

5. 如申請專利範圍第 1 項至第 4 項中任一項所述之導電圖案基板，其中所述樹脂硬化層包含黏合劑聚合物，所述黏合劑聚合物的重量平均分子量為 $5,000\sim 300,000$ 。

6. 如申請專利範圍第 1 項至第 4 項中任一項所述之導電圖案基板，其中所述樹脂硬化層包含黏合劑聚合物，所述黏合劑聚合物的酸值為 50mgKOH/g 以上、 150mgKOH/g 以下。

7. 如申請專利範圍第 1 項至第 4 項中任一項所述之導電圖案基板，其中所述樹脂硬化層包含黏合劑聚合物，所述黏合劑聚合

物具有羧基。

8. 如申請專利範圍第 1 項至第 4 項中任一項所述之導電圖案基板，其中所述導電膜包含導電性纖維。

9. 如申請專利範圍第 8 項所述之導電圖案基板，其中所述導電性纖維是選自由金屬纖維以及碳纖維所構成的群組中的至少一種。

10. 如申請專利範圍第 8 項所述之導電圖案基板，其中所述導電性纖維是選自由金纖維、銀纖維、鉑纖維以及碳奈米管所構成的群組中的至少一種。

11. 如申請專利範圍第 8 項所述之導電圖案基板，其中所述導電性纖維的纖維徑為 1 nm~50 nm。

12. 一種導電圖案基板，包括：基板、設置於所述基板上的第 1 樹脂硬化層、以及設置於所述第 1 樹脂硬化層的與所述基板相反側的第 2 樹脂硬化層，

所述第 1 樹脂硬化層於與所述基板相反側的面上包括：具有第 1 導電膜的部份以及不具有導電膜的部份，

所述第 2 樹脂硬化層於與所述第 1 樹脂硬化層相反側的面上包括：具有第 2 導電膜的部份以及不具有導電膜的部份。

13. 如申請專利範圍第 12 項所述之導電圖案基板，其中所述第 1 樹脂硬化層的不具有導電膜的所述部份的與所述基板相反側的面、和所述第 1 導電膜的與所述基板相反側的面的階差為 1 μm 以下；及/或

所述第 2 樹脂硬化層的不具有導電膜的所述部份的與所述基板相反側的面、和所述第 2 導電膜的與所述基板相反側的面的階差為 $1\ \mu\text{m}$ 以下。

14. 如申請專利範圍第 12 項所述之導電圖案基板，其中所述第 1 樹脂硬化層的不具有導電膜的所述部份的與所述基板相反側的面、和所述第 1 導電膜的與所述基板相反側的面的階差為 $0.7\ \mu\text{m}$ 以下；及/或

所述第 2 樹脂硬化層的不具有導電膜的所述部份的與所述基板相反側的面、和所述第 2 導電膜的與所述基板相反側的面的階差為 $0.7\ \mu\text{m}$ 以下。

15. 如申請專利範圍第 12 項所述之導電圖案基板，其中所述第 1 樹脂硬化層的不具有導電膜的所述部份的與所述基板相反側的面、和所述第 1 導電膜的與所述基板相反側的面的階差為 $0.5\ \mu\text{m}$ 以下；及/或

所述第 2 樹脂硬化層的不具有導電膜的所述部份的與所述基板相反側的面、和所述第 2 導電膜的與所述基板相反側的面的階差為 $0.5\ \mu\text{m}$ 以下。

16. 如申請專利範圍第 12 項至第 15 項中任一項所述之導電圖案基板，其中所述第 1 樹脂硬化層及/或所述第 2 樹脂硬化層包含黏合劑聚合物，所述黏合劑聚合物的重量平均分子量為 $5,000\sim 300,000$ 。

17. 如申請專利範圍第 12 項至第 15 項中任一項所述之導電

圖案基板，其中所述第 1 樹脂硬化層及/或所述第 2 樹脂硬化層包含黏合劑聚合物，所述黏合劑聚合物的酸值為 50mgKOH/g 以上、150mgKOH/g 以下。

18. 如申請專利範圍第 12 項至第 15 項中任一項所述之導電圖案基板，其中所述第 1 樹脂硬化層及/或所述第 2 樹脂硬化層包含黏合劑聚合物，所述黏合劑聚合物具有羧基。

19. 如申請專利範圍第 12 項至第 15 項中任一項所述之導電圖案基板，其中所述第 1 導電膜及/或所述第 2 導電膜包含導電性纖維。

20. 如申請專利範圍第 19 項所述之導電圖案基板，其中所述導電性纖維是選自由金屬纖維以及碳纖維所構成的群組中的至少一種。

21. 如申請專利範圍第 19 項所述之導電圖案基板，其中所述導電性纖維是選自由金纖維、銀纖維、鉑纖維以及碳奈米管所構成的群組中的至少一種。

22. 如申請專利範圍第 19 項所述之導電圖案基板，其中所述導電性纖維的纖維徑為 1 nm~50 nm。

23. 一種如申請專利範圍第 1 項至第 22 項中任一項所述之導電圖案基板的用途，所述導電圖案基板用於平板顯示器、觸控式面板或太陽電池。