



(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 I549142 B

(45)公告日：中華民國 105 (2016) 年 09 月 11 日

(21)申請案號：102101643

(22)申請日：中華民國 98 (2009) 年 08 月 06 日

(51)Int. Cl. : **H01B5/14 (2006.01)**

(30)優先權：2008/08/22 日本

2008-214113

(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)

(74)代理人：詹銘文；葉璟宗

(56)參考文獻：

JP 2007-257963A

US 2007/0074316A1

WO 2007/114014A1

審查人員：呂易理

申請專利範圍項數：9 項 圖式數：2 共 38 頁

(54)名稱

轉印用感光性導電薄膜及其製造方法、導電膜的形成方法、導電圖型之形成方法及導電膜基板
PHOTOSENSITIVE CONDUCTIVE FILM FOR TRANSFER PRINTING AND FABRICATING
METHOD THEREOF, METHOD OF FORMING CONDUCTIVE FILM, METHOD OF FORMING
CONDUCTIVE PATTERN AND CONDUCTIVE FILM SUBSTRATE

(57)摘要

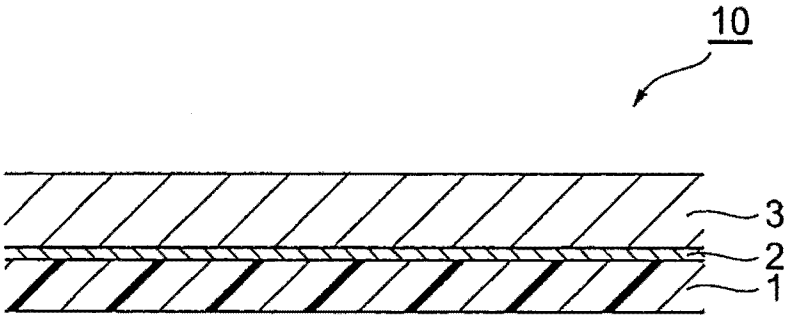
本發明之感光性導電薄膜(10)係具備有支持薄膜(1)、以及設置於該支持薄膜(1)上之含有導電性纖維的導電層(2)、以及設置於該導電層(2)上之感光性樹脂層(3)。

The photosensitive conductive film (10) of the invention has a supported film (1), a conductive layer (2) containing conductive fiber disposed on the supported film (1), and a photosensitive resin layer (3) disposed on the conductive layer (2).

指定代表圖：

圖 1

- 符號簡單說明：
- 1 . . . 支持薄膜
 - 2 . . . 導電層
 - 3 . . . 感光性樹脂層
 - 10 . . . 感光性導電
薄膜





申請日:

IPC分類:

發明摘要

H01B 5/14

※ 申請案號: 102101643 (由 98126580 分割)

※ 申請日: 98.8.6 ※IPC 分類:

【發明名稱】

轉印用感光性導電薄膜及其製造方法、導電膜的形成方法、導電圖型之形成方法及導電膜基板

PHOTOSENSITIVE CONDUCTIVE FILM FOR TRANSFER PRINTING AND FABRICATING METHOD THEREOF, METHOD OF FORMING CONDUCTIVE FILM, METHOD OF FORMING CONDUCTIVE PATTERN AND CONDUCTIVE FILM SUBSTRATE

【中文】

本發明之感光性導電薄膜(10)係具備有支持薄膜(1)、以及設置於該支持薄膜(1)上之含有導電性纖維的導電層(2)、以及設置於該導電層(2)上之感光性樹脂層(3)。

【英文】

The photosensitive conductive film (10) of the invention has a supported film (1), a conductive layer (2) containing conductive fiber disposed on the supported film (1), and a photosensitive resin layer (3) disposed on the conductive layer (2).

為第 102101643 號中文摘要無劃線修正頁

修正日期:104 年 9 月 10 日

【代表圖】

【本案指定代表圖】：圖 1。

【本代表圖之符號簡單說明】：

- 1：支持薄膜
- 2：導電層
- 3：感光性樹脂層
- 10：感光性導電薄膜

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

無

為第 102101643 號中文說明書無劃線修正頁

修正日期:104 年 9 月 10 日

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】

轉印用感光性導電薄膜及其製造方法、導電膜的形成方法、導電圖型之形成方法及導電膜基板

PHOTOSENSITIVE CONDUCTIVE FILM FOR TRANSFER PRINTING AND FABRICATING METHOD THEREOF, METHOD OF FORMING CONDUCTIVE FILM, METHOD OF FORMING CONDUCTIVE PATTERN AND CONDUCTIVE FILM SUBSTRATE

【技術領域】

【0001】 本發明係有關感光性導電薄膜、導電膜之形成方法、導電圖型之形成方法及導電膜基板，特別是關於作為液晶顯示元件等之平面顯示器、觸控螢幕、太陽電池等之裝置的電極配線所用之導電圖型之形成方法及導電膜基板。

【先前技術】

【0002】 在個人電腦或電視等之大型電子儀器、衛星導航系統、行動電話、電子辭典等之小型電子儀器、OA・FA 儀器等之顯示儀器中，液晶顯示元件或觸控螢幕的使用相當普及。此等液晶顯示元件或觸控螢幕、甚至是太陽電池等之裝置中，在被要求要透明的配線、像素電極或端子的一部分，係使用有透明導電膜。

【0003】 透明導電膜之材料方面，過去以來係使用有對可見光顯示出高透過率之 ITO (Indium-Tin-Oxide)、氧化銦及氧化錫等。液

晶顯示元件用基板等之電極，則以將上述之材料所成的透明導電膜圖型化者為主流。

【0004】 透明導電膜之圖型化方法方面係以於形成透明導電膜後，藉由光微影法形成光阻圖型，且藉由濕性蝕刻去除導電膜之預定部分而形成導電圖型之方法為一般。在 ITO 及氧化銦膜的情況下，蝕刻液係以使用由鹽酸與氯化鐵(ferric chloride)之 2 液所成的混合液為一般。

【0005】 ITO 膜或氧化錫膜一般係以濺鍍法而形成。但是，此方法與濺鍍方式的差異在於，透明導電膜之性質會因濺鍍功率或氣體壓力、基板溫度、周圍環境氣體之種類等而容易改變。因濺鍍條件的變動所致之透明導電膜的膜質差異，會成為透明導電膜在濕性蝕刻時蝕刻速度不均的原因，且容易導致因圖型化不良所致製品良率的降低。又，上述導電圖型之形成方法，因經過濺鍍步驟、光阻形成步驟及蝕刻步驟之故，其步驟長，在成本面上亦成沉重負擔。

【0006】 最近，為了解決上述之問題，係嘗試了使用能取代 ITO、氧化銦及氧化錫等之材料來形成透明的導電圖型。例如，在下述專利文獻 1，係揭示有一導電圖型之形成方法，其係在基板上形成含有銀纖維等之導電性纖維的導電層後，於導電層上形成感光性樹脂層，並自其上介由圖型光罩進行曝光、顯像而成。

【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

【發明內容】

【0010】 [發明所欲解決之課題]

【0011】 然而，在上述專利文獻 1 中所記載的方法，經本發明者的檢討發現，暨要確保基板與導電圖型的接著性，又要導電圖型之表面電阻率為低電阻率化，確有其困難。又，使用前述導電圖型作為配線、像素電極或端子時，必須有去除感光性樹脂層的步驟，且導電圖型形成的步驟也有煩雜化的問題。

【0012】 本發明係有鑑於存在上述習知技術之問題而完成者，其係以提供：可於基板上以充分的解像度即能簡便地形成與基板間具有充分接著性、且表面電阻率十分小的導電圖型之感光性導電薄膜，以及使用此感光性導電薄膜的導電膜之形成方法、導電圖型之形成方法及導電膜基板為目的。

【0013】 [解決課題之方法]

【0014】 為了解決上述課題，本發明係提供一具備有支持薄膜、設置於該支持薄膜上含有導電性纖維之導電層、設置於該導電層上之感光性樹脂層的感光性導電薄膜。

【0015】 根據本發明之感光性導電薄膜，係以藉由具有上述構成，層壓感光性導電薄膜以於基板上使感光性樹脂層密著而將此曝光、顯像之簡便的步驟，而可以充分的解像度形成與基板具有充分接著性、且表面電阻率十分小的導電圖型。

【0016】 本發明之感光性導電薄膜中，上述導電層及上述感光性樹脂層的層合體，係以使兩層的合計膜厚為 $1\sim 10\mu\text{m}$ 時，位於 $450\sim 650\text{nm}$ 之波長區域中的最小光透過率為 80%以上者為佳。當導電層及感光性樹脂層滿足如此之條件時，在顯示器面板等的高亮度化會容易許多。

【0017】 又，本發明之感光性導電薄膜中，若以可容易調整所形成的導電膜之導電性的點來看，則上述導電性纖維係以銀纖維為佳。

【0018】 若由使基板與導電圖型的接著性及導電膜之圖型化性更加提升的觀點來看，上述感光性樹脂層係以含有黏合劑聚合物、具有乙烯性不飽和鍵結之光聚合性化合物及光聚合起始劑者為佳。

【0019】 本發明又提供一種導電膜之形成方法，其係具備有層壓本發明之感光性導電薄膜，以於基板上使感光性樹脂層密著之層壓步驟、與於基板上的感光性樹脂層照射活性光線之曝光步驟。

【0020】 根據本發明之導電膜之形成方法，係可使用本發明之感光性導電薄膜並藉由實施上述步驟，而容易於基板上形成與基板具有充分接著性且表面電阻率十分小的導電膜。

【0021】 本發明又提供一導電圖型之形成方法，其係具備有層壓本發明之感光性導電薄膜，於基板上使感光性樹脂層密著之步驟、在基板上的感光性樹脂層預定部分照射活性光線之曝光步驟、藉由使經曝光之感光性樹脂層顯像而形成導電圖型之顯像步

驟。

【0022】 根據本發明之導電圖型之形成方法，係可使用本發明之感光性導電薄膜並藉由實施上述步驟，而在基板上可以充分的解像度來簡便地形成與基板具有充分接著性且表面電阻率十分小的導電圖型。

【0023】 本發明又提供一導電膜基板，其係具備基板，與在該基板上藉由本發明之導電膜的形成方法所形成之導電膜。

【0024】 本發明又提供一導電膜基板，其係具備基板，與在該基板上藉由本發明之導電圖型的形成方法所形成之導電圖型。

【0025】 本發明之導電膜基板中，係以上述導電膜或上述導電圖型之表面電阻率為 $2000\ \Omega/\square$ 以下者為佳。

【0026】 [發明之效果]

【0027】 根據本發明係可提供：在基板上可以充分的解像度來簡便地形成一與基板具有充分接著性且表面電阻率十分小的導電圖型之感光性導電薄膜，以及，使用此感光性導電薄膜的導電膜之形成方法、導電圖型之形成方法及導電膜基板。

【圖式簡單說明】

【0028】

[圖 1]顯示本發明之感光性導電薄膜的一實施形態之模式剖面圖。

[圖 2]爲了說明本發明之導電圖型形成方法的一實施形態

之模式剖面圖。

【實施方式】

【0029】 [實施發明之形態]

以下，就本發明之較適實施形態詳細地說明。此外，本說明書中所謂「(甲基)丙烯酸酯」，意指「丙烯酸酯」及其所對應之「甲基丙烯酸酯」。同樣地所謂「(甲基)丙烯基」，意指「丙烯基」及其所對應「甲基丙烯基」、而所謂「(甲基)丙烯醯基」則意指「丙烯醯基」及其所對應之「甲基丙烯醯基」。

【0030】 圖 1 係顯示本發明之感光性導電薄膜的一適合實施形態之模式剖面圖。圖 1 所示之感光性導電薄膜 10，係具備有支持薄膜 1、設置於支持薄膜 1 上之具有導電性纖維的導電層 2、與設置於導電層 2 上的感光性樹脂層 3。

【0031】 以下，係各別就構成感光性導電薄膜 10 的支持薄膜 1、含有導電性纖維的導電層 2 及感光性樹脂層 3 進行詳細說明。

【0032】 支持薄膜 1 方面，可舉例如聚對苯二甲酸乙二酯薄膜、聚乙烯薄膜、聚丙烯薄膜、聚碳酸酯薄膜等之具有耐熱性及耐溶劑性的聚合物薄膜。此等之中，由透明性或耐熱性的觀點來看，係以聚對苯二甲酸乙二酯薄膜為佳。此外，此等之聚合物薄膜，因之後必須可由感光性樹脂層去除之故，不得為施以無法去除之表面處理者或材質。

【0033】 又，支持薄膜 1 的厚度係以 $5 \sim 300 \mu\text{m}$ 為佳、 $10 \sim 200 \mu\text{m}$ 更佳、 $15 \sim 100 \mu\text{m}$ 特別佳。支持薄膜的厚度若小於 $5 \mu\text{m}$ ，

則機械的強度會降低，且在爲了形成導電層 2 而塗佈導電性纖維分散液或是爲了形成感光性樹脂層 3 而塗佈感光性樹脂組成物的步驟、或使曝光之感光性樹脂層 3 進行顯像前剝離支持薄膜的步驟中，支持薄膜有易破的傾向。另外，支持薄膜的厚度若超過 300 μm ，則透過支持薄膜使活性光線照射於感光性樹脂層時，圖型之解像度會有降低的傾向，且價格會變高。

【0034】 支持薄膜 1 的霧度值，若由使感度及解像度良好的觀點來看，係以 0.01~5.0%爲佳、0.01~3.0%更佳、0.01~2.0%特佳、0.01~1.0%極佳。此外，霧度值係可以 JIS K 7105 爲準進行測定，例如可使用 NDH-1001DP（日本電色工業（股）製、商品名）等之市售的濁度計等進行測定。

【0035】 導電層 2 中所含之導電性纖維方面，可舉例如金、銀、鉑等之金屬纖維、及奈米碳管等之碳纖維。此等係可單獨使用 1 種或組合 2 種以上使用之。由導電性的觀點來看，係以使用金纖維或銀纖維爲佳。金纖維及銀纖維係可單獨使用 1 種或組合 2 種以上使用之。再者，由可容易調整所形成之導電膜的導電性之觀點來看，以銀纖維更佳。

【0036】 上述的金屬纖維，係可藉由例如將金屬離子以 NaBH_4 等之還原劑予以還原之方法、或藉由多元醇法進行調製。

【0037】 奈米碳管係可使用 Unidym 公司的 Hipco 單層奈米碳管等之市售品。

【0038】 導電性纖維的纖維徑，以 1nm~50nm 爲佳、2nm~20nm

更佳、 $3\text{nm}\sim 10\text{nm}$ 特別佳。又，導電性纖維的纖維長，以 $1\text{ }\mu\text{m}\sim 100\text{ }\mu\text{m}$ 為佳、 $2\text{ }\mu\text{m}\sim 50\text{ }\mu\text{m}$ 更佳、 $3\text{ }\mu\text{m}\sim 10\text{ }\mu\text{m}$ 特別佳。纖維徑及纖維長係可藉由掃描式電子顯微鏡而測定。

【0039】 導電層 2 的厚度雖會因使用本發明之感光性導電薄膜所形成的導電膜或導電圖型之用途、所要求的導電性而異，但以 $1\text{ }\mu\text{m}$ 以下為佳、 $1\text{nm}\sim 0.5\text{ }\mu\text{m}$ 更佳、 $5\text{nm}\sim 0.1\text{ }\mu\text{m}$ 特別佳。導電層 2 的厚度若為 $1\text{ }\mu\text{m}$ 以下，則位於 $450\sim 650\text{nm}$ 之波長區域的光透過率高、圖型形成性亦優，特別適合於透明電極的製作。

【0040】 導電層 2 係以具有導電性纖維彼此接觸而成之網目構造者為佳。具有如此之網目構造的導電層 2，雖可形成於感光性樹脂層 3 之支持薄膜側表面上，但因剝離支持薄膜時露出的表面中，若可在其面方向得到導電性的話，亦可以含於感光性樹脂層 3 的支持薄膜側表層之形態而形成。此外，具有網目構造之導電層 2 的厚度，係指藉由掃描式電子顯微鏡照相所測定的值。

【0041】 含有導電性纖維的導電層 2，係可藉由例如在支持薄膜 1 上塗佈將上述導電性纖維分散於水及／或有機溶劑中之視需要已添加界面活性劑等之分散安定劑等所成的導電性纖維分散液後，進行乾燥而形成。乾燥後，形成於支持薄膜 1 上之導電層 2，可視需要而層壓。塗佈係可藉由例如輥塗佈法、刮刀塗佈法、凹版塗佈法、空氣刀塗佈法、擠壓塗佈法、棒塗佈法、噴霧塗佈法等之公知的方法予以實施。又，乾燥係可於 $30\sim 150^{\circ}\text{C}$ $1\sim 30$ 分鐘程度，以熱風對流式乾燥機等予以施行。導電層 2 中，導電性纖維可與

界面活性劑或分散安定劑共存。

【0042】 感光性樹脂層 3 方面，係可舉出由含有 (a) 黏合劑聚合物、(b) 具有乙烯性不飽和鍵結之光聚合性化合物及 (c) 光聚合起始劑的感光性樹脂組成物所形成者。

【0043】 (a) 黏合劑聚合物方面，可舉例如丙烯酸樹脂、苯乙烯樹脂、環氧樹脂、醯胺樹脂、醯胺環氧樹脂、醇酸樹脂、苯酚樹脂、酯樹脂、胺基甲酸酯樹脂、環氧樹脂與 (甲基) 丙烯酸反應所得之環氧丙烯酸酯樹脂、環氧丙烯酸酯樹脂與酸酐反應所得之酸改性環氧丙烯酸酯樹脂等。此等之樹脂係可單獨使用 1 種或組合 2 種以上使用之。由鹼顯像性及薄膜形成性優異之觀點來看，係以使用丙烯酸樹脂為佳，該丙烯酸樹脂若具有係來自 (甲基) 丙烯酸及 (甲基) 丙烯酸烷基酯之單體單位作為構成單位則更佳。在此，所謂「丙烯酸樹脂」意指，主要具有來自含 (甲基) 丙烯基之聚合性單體的單體單位之聚合物。又，本說明書中之「(甲基) 丙烯酸」意指「丙烯酸」及其對應之「甲基丙烯酸」、而所謂「(甲基) 丙烯酸烷基酯」意指「丙烯酸烷基酯」及其對應之「甲基丙烯酸烷基酯」。

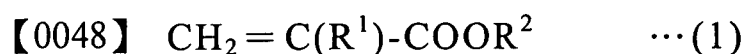
【0044】 上述丙烯酸樹脂係可使用將具有 (甲基) 丙烯基之聚合性單體進行自由基聚合而製造者。此丙烯酸樹脂係可單獨使用 1 種或組合 2 種以上使用之。

【0045】 上述具有 (甲基) 丙烯基之聚合性單體方面，可舉例如二丙酮丙烯醯胺等之丙烯醯胺、(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基酯、(甲基)丙烯酸二乙基胺基乙基酯、(甲基)丙烯酸縮水甘油基酯、2,2,2-三氟乙基(甲基)丙烯酸酯、2,2,3,3-四氟丙基(甲基)丙烯酸酯、(甲基)丙烯酸、 α -溴代(甲基)丙烯酸、 α -氯代(甲基)丙烯酸、 β -呋喃(甲基)丙烯酸、 β -苯乙烯基(甲基)丙烯酸等。

【0046】 又，上述丙烯酸樹脂除了如上述具有(甲基)丙烯基之聚合性單體外，亦可與：在苯乙烯、乙烯基甲苯、 α -甲基苯乙烯等之 α -位或者芳香族環中經取代之可聚合的苯乙烯衍生物、丙烯腈、乙烯基-n-丁基醚等之乙烯基醇之酯類、馬來酸、馬來酸酐、馬來酸單甲基酯、馬來酸單乙基酯、馬來酸單異丙基等之馬來酸單酯、富馬酸、肉桂酸、 α -氰基肉桂酸、伊康酸、巴豆酸等之1種或2種以上的聚合性單體進行共聚合。

【0047】 上述(甲基)丙烯酸烷基酯方面，可舉例如以下述一般式(1)所示之化合物、此等化合物之烷基上有氫氧基、環氧基、鹵素基等取代之化合物。



【0049】 在此， R^1 表示氫原子或甲基； R^2 表示碳數1~12之烷基。上述碳數1~12之烷基方面，可舉例如甲基、乙基、丙基、丁基、戊基、己基、庚基、辛基、壬基、癸基、十一烷基、十二烷基及

此等之異構物。

【0050】 上述以一般式(1)所示之化合物方面，可舉例如(甲基)丙烯酸甲基酯、(甲基)丙烯酸乙基酯、(甲基)丙烯酸丙基酯、(甲基)丙烯酸丁基酯、(甲基)丙烯酸戊基酯、(甲基)丙烯酸己基酯、(甲基)丙烯酸庚基酯、(甲基)丙烯酸辛基酯、(甲基)丙烯酸 2-乙基己基酯、(甲基)丙烯酸壬基酯、(甲基)丙烯酸癸基酯、(甲基)丙烯酸十一烷基酯、(甲基)丙烯酸十二烷基酯。此等係可單獨使用 1 種或組合 2 種以上使用之。

【0051】 又，(a)黏合劑聚合物若由使鹼顯像性更佳的觀點來看，係以具有羧基者為佳。具有羧基之聚合性單體方面，可舉出有上述之(甲基)丙烯酸。

【0052】 黏合劑聚合物所有羧基之比率，若從企圖平衡鹼顯像性與鹼耐性的觀點來看，對所使用之全聚合性單體而言，具有羧基之聚合性單體的比例方面，係以 12~50 質量%為佳、12~40 質量%更佳、15~30 質量%特佳、15~25 質量%極佳。此具有羧基之聚合性單體的比例若低於 12 質量%則鹼顯像性差，若超過 50 質量%則鹼耐性差。

【0053】 黏合劑聚合物的重量平均分子量，若從企圖平衡機械強度及鹼顯像性的觀點來看，係以 5000~300000 為佳、20000~150000 更佳、30000~100000 特別佳。重量平均分子量若低於 5000 則耐顯像液性會降低，若超過 300000 則顯像時間會變長。此外，本發明中之重量平均分子量，係可藉由膠體滲透層析法(GPC)

進行測定，且為藉由使用標準聚苯乙烯所作成的檢量線經換算所得之值。

【0054】 此等之黏合劑聚合物係可單獨使用 1 種、或組合 2 種類以上使用之。組合 2 種類以上使用時的黏合劑聚合物方面，可舉例如由相異的共聚成分所成之 2 種類以上的黏合劑聚合物、重量平均分子量相異之 2 種類以上的黏合劑聚合物、分散度相異之 2 種類以上的黏合劑聚合物。

【0055】 接著，就 (b) 具有乙烯性不飽和鍵結之光聚合性化合物進行說明。

【0056】 具有乙烯性不飽和鍵結之光聚合性化合物方面，係以具有乙烯性不飽和鍵結之光聚合性化合物為佳。具有乙烯性不飽和鍵結之光聚合性化合物方面，可舉例如：於多元醇上使 α, β - 不飽和羧酸反應而得之化合物；於 2,2-雙(4-((甲基)丙烯醯氧基聚乙氧基)苯基)丙烷、2,2-雙(4-((甲基)丙烯醯氧基聚丙氧基)苯基)丙烷、2,2-雙(4-((甲基)丙烯醯氧基聚乙氧基聚丙氧基)苯基)丙烷等之雙酚 A 系(甲基)丙烯酸酯化合物、含縮水甘油基之化合物上使 α, β - 不飽和羧酸反應所得之化合物、具有胺基甲酸酯鍵結之(甲基)丙烯酸酯化合物等之胺基甲酸酯單體、 γ - 氯 - β - 羥基丙基 - β' - (甲基)丙烯醯基氧基乙基 - o - 鄰苯二甲酸酯、 β - 羥基乙基 - β' - (甲基)丙烯醯基氧基乙基 - o - 鄰苯二甲酸酯、 β - 羥基丙基 - β' - (甲基)丙烯醯基氧基乙基 - o - 鄰苯二甲酸酯、(甲基)丙烯酸烷基酯等。

此等係可單獨使用、或組合 2 種類以上使用。

【0057】 上述 2,2-雙(4-((甲基)丙烯醯氧基聚乙氧基)苯基)丙烷方面，可舉例如 2,2-雙(4-((甲基)丙烯醯氧基二乙氧基)苯基)丙烷、2,2-雙(4-((甲基)丙烯醯氧基三乙氧基)苯基)丙烷、2,2-雙(4-((甲基)丙烯醯氧基四乙氧基)苯基)丙烷、2,2-雙(4-((甲基)丙烯醯氧基五乙氧基)苯基)丙烷、2,2-雙(4-((甲基)丙烯醯氧基六乙氧基)苯基)丙烷、2,2-雙(4-((甲基)丙烯醯氧基七乙氧基)苯基)丙烷、2,2-雙(4-((甲基)丙烯醯氧基八乙氧基)苯基)丙烷、2,2-雙(4-((甲基)丙烯醯氧基九乙氧基)苯基)丙烷、2,2-雙(4-((甲基)丙烯醯氧基十乙氧基)苯基)丙烷、2,2-雙(4-((甲基)丙烯醯氧基十一乙氧基)苯基)丙烷、2,2-雙(4-((甲基)丙烯醯氧基十二乙氧基)苯基)丙烷、2,2-雙(4-((甲基)丙烯醯氧基十三乙氧基)苯基)丙烷、2,2-雙(4-((甲基)丙烯醯氧基十四乙氧基)苯基)丙烷、2,2-雙(4-((甲基)丙烯醯氧基十五乙氧基)苯基)丙烷、2,2-雙(4-((甲基)丙烯醯氧基十六乙氧基)苯基)丙烷。此等之中，2,2-雙(4-((甲基)丙烯醯氧基五乙氧基)苯基)丙烷係可以「BPE-500」(新中村化學工業(股)製、商品名)商業性地取得；而 2,2-雙(4-((甲基)丙烯醯氧基十五乙氧基)苯基)丙烷係可以「BPE-1300」(新中村化學工業(股)製、商品名)商業性地取得。此等係可單獨使用、或組合 2 種類以上使用。

【0058】 上述於多元醇上使 α, β - 不飽和羧酸反應而得之化合物方面，可舉例如伸乙基之數為 2~14 的聚乙二醇二（甲基）丙烯酸酯；伸丙基之數為 2~14 之聚丙二醇二（甲基）丙烯酸酯；伸乙基之數為 2~14 且伸丙基之數為 2~14 之聚乙炔聚丙二醇二（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、四羥甲基丙烷三（甲基）丙烯酸酯、四羥甲基丙烷四（甲基）丙烯酸酯；伸丙基之數為 2~14 之聚丙二醇二（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。

【0059】 上述胺基甲酸酯單體方面，可舉例如於 β 位具有羥基之（甲基）丙烯酸單體與異佛酮二異氰酸酯、2,6-甲苯二異氰酸酯、2,4-甲苯二異氰酸酯、1,6-六甲撐二異氰酸酯等之二異氰酸酯化合物之加成反應物、三〔（甲基）丙烯酸醯氧基四乙二醇異氰酸酯〕六甲撐異氰脲酸酯、EO 改性胺基甲酸酯二（甲基）丙烯酸酯、EO，PO 改性胺基甲酸酯二（甲基）丙烯酸酯等。此外，「EO」表示氧乙烯，而經 EO 改性之化合物係具有氧乙基之嵌段構造。又，「PO」表示氧丙基，而經 PO 改性之化合物係具有氧丙基之嵌段構造。EO 改性胺基甲酸酯二（甲基）丙烯酸酯方面，可舉例如「UA-11」（新中村化學工業（股）製、商品名）。又，EO，PO 改性胺基

甲酸酯二（甲基）丙烯酸酯方面，可舉例如「UA-13」（新中村化學工業（股）製、商品名）。

【0060】光聚合性化合物的含有比例，對黏合劑聚合物及光聚合性化合物的總量 100 質量份而言，係以 30~80 質量份為佳、40~70 質量份更佳。此含有比例若低於 30 質量份則光硬化不足，且轉印之導電膜（導電層及感光性樹脂層）的塗膜性不充分，若超過 80 質量份，則捲取成薄膜時，難以保管。

【0061】接著就（c）光聚合起始劑進行說明。

【0062】光聚合起始劑方面，可舉例如二苯甲酮、N,N' - 四甲基 - 4,4' - 二胺基二苯甲酮（米蚩酮）、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 - 嗎啉代苯基） - 丁酮 - 1、2 - 甲基 - 1 - [4 - （甲基硫代）苯基] - 2 - 嗎啉代 - 丙酮 - 1 等之芳香族酮；2 - 乙基蒽醌、菲醌、2 - tert - 丁基蒽醌、八甲基蒽醌、1,2 - 苯并蒽醌、2,3 - 苯并蒽醌、2 - 苯基蒽醌、2,3 - 二苯基蒽醌、1 - 氯蒽醌、2 - 甲基蒽醌、1,4 - 萘醌、9,10 - 菲醌、2 - 甲基 1,4 - 萘醌、2,3 - 二甲基蒽醌等之醌類、苯偶因甲基醚、苯偶因乙基醚、苯偶因苯基醚等之苯偶因醚化合物、苯偶因、甲基苯偶因、乙基苯偶因等之苯偶因化合物、1,2 - 辛二酮 - 1 - [4 - （苯基硫代）苯基] - 2 - （O - 苯甲醯肟）、1 - [9 - 乙基 - 6 - （2 - 甲基苯甲醯基） - 9H - 呋唑 - 3 - 基] 乙酮 1 - （O - 乙醯基肟）等之肟酯化合物、苄基二甲基縮酮等之苄基衍生物、2 - （o - 氯苯基） -

4,5-二苯基咪唑二聚物、2-(o-氯苯基)-4,5-二(甲氧基苯基)咪唑二聚物、2-(o-氟苯基)-4,5-二苯基咪唑二聚物、2-(o-甲氧基苯基)-4,5-二苯基咪唑二聚物、2-(p-甲氧基苯基)-4,5-二苯基咪唑二聚物等之 2,4,5-三芳基咪唑二聚物、9-苯基吡啶、1,7-雙(9,9'-吡啶基)庚烷等之吡啶衍生物、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。又，2 個 2,4,5-三芳基咪唑之芳基的取代基係可相同而為對稱之化合物、亦可不同而為非對稱之化合物。又如二乙基噻吨酮與二甲基胺基安息香酸之組合，亦可組合噻吨酮系化合物與 3 級胺化合物。此等之中，若由透明性之見解來看，係以 2-苄基-2-二甲基胺基-1-(4-嗎啉代苯基)-丁酮-1 等之芳香族酮化合物或 1,2-辛二酮-1-[4-(苯基硫代)苯基]-2-(O-苯甲醯肟)等之肟酯化合物較佳。此等係可單獨使用，或組合 2 種類以上使用之。

【0063】 光聚合起始劑的含有比例，對黏合劑聚合物及光聚合性化合物的總量 100 質量份而言，係以 0.1~20 質量份為佳、1~10 質量份更佳、1~5 質量份特別佳。此含有比例若低於 0.1 質量份則光感度不足，若超過 20 質量份，則在曝光時，感光性樹脂層位於表面之吸收會大增而導致內部光硬化不足。

【0064】 於感光性樹脂層 3 上，可視需要含有 p-甲苯磺胺等之可塑劑、填充劑、消泡劑、難燃劑、安定劑、密著性賦予劑、勻塗劑、剝離促進劑、抗氧化劑、香料、影像劑、熱交聯劑等之添加

劑，且可單獨含有或含有 2 種類以上之組合。此等之添加劑的添加量，對黏合劑聚合物及光聚合性化合物的總量 100 質量份而言，分別以 0.01~20 質量份為佳。

【0065】 感光性樹脂層 3，係可藉由於已形成導電層 2 之支持薄膜 1 上，視需要而塗佈溶解於甲醇、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、丙二醇單甲基醚等之溶劑或此等之混合溶劑的固形成分 10~60 質量%程度之感光性樹脂組成物的溶液後，乾燥而形成。但此時，乾燥後感光性樹脂層中殘存的有機溶劑量，為了避免在後續步驟有機溶劑的擴散，以 2 質量%以下為佳。

【0066】 塗佈係可以例如輥塗佈法、刮刀塗佈法、凹版塗佈法、空氣刀塗佈法、擠壓塗佈法、棒塗佈法、噴霧塗佈法等之公知的方法予以實施。塗佈後，為了去除有機溶劑等之乾燥，則於 70~150℃ 5~30 分鐘程度，以熱風對流式乾燥機等進行。

【0067】 感光性樹脂層 3 的厚度雖因用途而異，但乾燥後的厚度以 1~200 μm 為佳、1~15 μm 更佳、1~10 μm 特別佳。此厚度若小於 1 μm 則難以塗佈，若超過 200 μm 則因光透過之降低導致感度不足，轉印之感光性樹脂層的光硬化性會降低。

【0068】 本實施形態之感光性導電薄膜中，上述導電層 2 及上述感光性樹脂層 3 的層合體系使兩層的合計膜厚為 1~10 μm 時，在 450~650nm 之波長區域中之最小光透過率以 80%以上為佳、85%以上更佳。當導電層及感光性樹脂層滿足如此之條件時，位於顯

示器面板等之高亮度化容易達成。

【0069】 本發明之感光性導電薄膜中，係可層合保護薄膜以與感光性樹脂層 3 之支持薄膜 1 側與反對側的面相接。

【0070】 保護薄膜方面，係可使用例如聚對苯二甲酸乙二酯薄膜、聚丙烯薄膜、聚乙烯薄膜等之具有耐熱性及耐溶劑性的聚合物薄膜。又，保護薄膜方面，可使用與上述的支持體薄膜同樣的聚合物薄膜。

【0071】 保護薄膜與感光性樹脂層之間的接著力，爲了使保護薄膜容易自感光性樹脂層剝離，係以較導電層 2 及感光性樹脂層 3 與支持薄膜 1 之間的接著力爲小者佳。

【0072】 又，保護薄膜係以保護薄膜中所含之直徑 $80\ \mu\text{m}$ 以上的魚眼數爲 $5\ \text{個}/\text{m}^2$ 以下者佳。此外，所謂「魚眼」係指，在藉由將材料熱熔融、混練、押出、2 軸延伸、澆鑄法等製造薄膜時，材料之異物、未溶解物、氧化劣化物等混入薄膜中者。

【0073】 保護薄膜的厚度係以 $1\sim 100\ \mu\text{m}$ 爲佳、 $5\sim 50\ \mu\text{m}$ 更佳、 $5\sim 30\ \mu\text{m}$ 又更佳、 $15\sim 30\ \mu\text{m}$ 特別佳。保護薄膜的厚度若小於 $1\ \mu\text{m}$ ，則層壓之際，保護薄膜易破，若超過 $100\ \mu\text{m}$ ，則價格高漲。

【0074】 感光性導電薄膜尚可於支持薄膜上，具有接著層、氣體屏障層等之層。

【0075】 感光性導電薄膜係可以例如其原本之平板狀的形態、或、以捲入圓筒狀等之捲芯而呈滾筒狀之形態進行貯藏。此外，此時係以捲取使支持薄膜爲最外側者爲佳。

【0076】 又，當感光性導電薄膜不具有保護薄膜時，該感光性導電薄膜係可以原本之平板狀的形態予以貯藏。

【0077】 捲芯方面，若為習知所使用者即無特別限定，可舉例如聚乙烯樹脂、聚丙烯樹脂、聚苯乙烯樹脂、聚氯乙烯樹脂、ABS樹脂（丙烯酸－丁二烯－苯乙烯共聚合物）等之塑膠。又捲取成滾筒狀之感光性導電薄膜的端面上，若由端面保護的觀點來看，係以設置端面區隔者為佳，再由耐邊緣熔解的觀點來看，係以設置防濕端面區隔者為佳。又，於捆包感光性導電薄膜之際，係以捲於透濕性小的黑色薄片中予以包裝者為佳。

【0078】 <導電膜之形成方法>

【0079】 本發明之導電膜之形成方法係具備有層壓本發明之感光性導電薄膜以於基板上使感光性樹脂層密著之層壓步驟、於基板上的感光性樹脂層照射活性光線之曝光步驟。當感光性導電薄膜具有保護薄膜時，係使剝離保護薄膜之感光性導電薄膜，於基板上由感光性樹脂層側進行層壓。藉由層壓步驟，係可於基板上，依感光性樹脂層、導電層及支持薄膜之順序層合。

【0080】 基板方面，可舉例如玻璃基板、聚碳酸酯等之塑膠基板等。基板係以位於 450～650nm 之波長區域的最小光透過率為 80% 以上者為佳。

【0081】 層壓步驟係可藉由例如，具有保護薄膜時係去除該保護薄膜後，藉由邊加熱感光性導電薄膜邊將感光性樹脂層側壓著於

基板上而層合之方法予以實施。此外，此作業若由密著性及追隨性的見解來看，係以減壓下進行層合為佳。感光性導電薄膜的層合係使感光性樹脂層及／或基板加熱至 70～130℃ 為佳，而壓著壓力雖以 0.1～1.0MPa 程度（1～10kgf/cm² 程度）較佳，但在此等條件上並無特別限制。又，若將感光性樹脂層如上述加熱至 70～130℃，雖無須預熱處理基板，但為了更加提昇層合性，也可實施基板的預熱處理。

【0082】 曝光步驟係藉由照射活性光線而使感光性樹脂層硬化，且藉由此硬化物使導電層固定，而可於基板上形成導電膜。活性光線的光源方面，係可使用公知的光源，例如碳弧光燈、水銀蒸氣弧光燈、超高壓水銀燈、高壓水銀燈、氙氣燈等之有效地使紫外線、可見光等放射者。又，可使用 Ar 離子雷射、半導體雷射等之有效地使紫外線、可見光等放射者。再者，可使用照相用擴散燈泡、太陽燈等之有效地使可見光放射者。

【0083】 導電層上的支持薄膜若對活性光線為透明時，係可通過支持薄膜照射活性光線，支持薄膜若具遮光性時，則去除支持薄膜後於感光性樹脂層上照射活性光線。

【0084】 又，當基板對活性光線為透明時，係可由基板側通過基板照射活性光線，但以解像度之點，係以由導電層側對導電層及感光性樹脂層照射活性光線為佳。

【0085】 藉由經歷上述之步驟，係可獲得在基板上具備有導電膜之導電膜基板。本實施形態的導電膜之形成方法中，於剝離支持

薄膜後，可視需要而將所形成之導電膜藉由 $60\sim 250^{\circ}\text{C}$ 程度的加熱或 $0.2\sim 10\text{J}/\text{cm}^2$ 程度的曝光更加硬化。

【0086】 如此，根據本發明之導電膜之形成方法，係可於玻璃或塑膠等基板上容易地形成透明的導電膜。

【0087】 <導電圖型之形成方法>

【0088】 接著，參考圖示，並就本發明之導電圖型之形成方法進行說明。

【0089】 本實施形態之導電圖型之形成方法，係具備有：層壓上述感光性導電薄膜 10，以於基板 20 上使感光性樹脂層 3 密著之步驟（圖 2 之（a））、在基板 20 上的感光性樹脂層 3 之預定部分照射活性光線之曝光步驟（圖 2 之（b））、將經曝光之感光性樹脂層 3 藉由顯像而形成導電圖型之顯像步驟。藉由經歷此等之步驟，係可獲得於基板 20 上具備有經圖型化之導電膜（導電圖型）2a 的導電膜基板 40（圖 2 之（c））。

【0090】 層壓步驟係可藉由例如，具有保護薄膜時係於去除該保護薄膜後，藉由邊加熱感光性導電薄膜邊將感光性樹脂層側壓著於基板上而層合之方法予以實施。此外，此作業若由密著性及追隨性的見解來看，係以減壓下進行層合為佳。感光性導電薄膜的層合係使感光性樹脂層及／或基板加熱至 $70\sim 130^{\circ}\text{C}$ 為佳，而壓著壓力雖以 $0.1\sim 1.0\text{MPa}$ 程度（ $1\sim 10\text{kgf}/\text{cm}^2$ 程度）較佳，但在此等條件上並無特別限制。又，若將感光性樹脂層如上述加熱至 70

~130℃，雖無須預熱處理基板，但爲了更加提昇層合性，也可實施基板的預熱處理。

【0091】 曝光步驟中的曝光方法方面，係可舉出透過稱爲底圖(art work)之負型或正型光罩圖型使活性光線呈影像狀地照射之方法(光罩曝光法)。活性光線的光源方面，係可使用公知的光源，例如碳弧光燈、水銀蒸氣弧光燈、超高壓水銀燈、高壓水銀燈、氙氣燈等之有效地使紫外線、可見光等放射者。又，可使用 Ar 離子雷射、半導體雷射等之有效地使紫外線、可見光等放射者。再者，可使用照相用擴散燈泡、太陽燈等之有效地使可見光放射者。又，亦可採用藉由使用雷射曝光法等直接描繪法使活性光線呈影像狀地照射之方法。

【0092】 導電層上的支持薄膜若對活性光線爲透明時，係可通過支持薄膜照射活性光線，支持薄膜若具遮光性時，則去除支持薄膜後於感光性樹脂層上照射活性光線。

【0093】 又，當基板對活性光線爲透明時，係可由基板側通過基板照射活性光線，但以解像度之點，係以由導電層側對導電層及感光性樹脂層照射活性光線爲佳。

【0094】 本實施形態之顯像步驟中，係去除感光性樹脂層之曝光部以外的部分。具體而言，導電層上存在有透明的支持薄膜時，首先去除支持薄膜，之後，藉由濕性顯像而去除感光性樹脂層之曝光部以外的部分。藉此，係於具有預定圖型之樹脂硬化層 3a 上，含有導電性纖維的導電層 2a 會殘留，而形成導電圖型。

【0095】 濕性顯像係可使用例如鹼性水溶液、水系顯像液、有機溶劑系顯像液等之對應感光性樹脂之顯像液，而以噴霧、搖動浸漬、擦刷、拍擊等之公知的方法予以實施。

【0096】 顯像液方面，係可使用鹼性水溶液等之安全且安定、操作性良好者。上述鹼性水溶液的鹼基方面，可使用例如鋰、鈉或鉀之氫氧化物等之鹼氫氧化物（alkali hydroxide）、鋰、鈉、鉀或者銨之碳酸鹽或重碳酸鹽等之碳酸鹼、磷酸鉀、磷酸鈉等之鹼金屬磷酸鹽、焦磷酸鈉、焦磷酸鉀等之鹼金屬焦磷酸鹽等。

【0097】 又，用於顯像之鹼性水溶液方面，係以 0.1～5 質量%碳酸鈉水溶液、0.1～5 質量%碳酸鉀水溶液、0.1～5 質量%氫氧化鈉水溶液、0.1～5 質量%四硼酸鈉水溶液等為佳。又，用於顯像之鹼性水溶液的 pH 係以 pH 為 9～11 的範圍者佳，其溫度係可搭配感光性樹脂層的顯像性而予以調節。又，鹼性水溶液中，亦可混入表面活性劑、消泡劑、促進顯像用之少量的有機溶劑等。

【0098】 又，可使用由水或鹼水溶液與一種以上的有機溶劑所構成之水系顯像液。在此，鹼水溶液中所含的鹼基方面，除了上述的鹼以外，還可舉例如硼砂或偏矽酸鈉、氫氧化四甲基銨、乙醇胺、乙二胺、二伸乙基三胺、2-胺基-2-羥基甲基-1,3-丙烷二醇、1,3-二胺基丙醇-2、嗎福林（morpholine）。有機溶劑方面，可舉例如 3 丙酮醇、丙酮、乙酸乙基酯、具有碳數 1～4 之烷氧基的烷氧基乙醇、乙基醇、異丙基醇、丁基醇、二乙二醇單甲基醚、二乙二醇單乙基醚、二乙二醇單丁基醚。此等係可單獨

使用 1 種、或組合 2 種類以上使用之。

【0099】 水系顯像液係以使有機溶劑的濃度為 2～90 質量%較佳，其溫度係可搭配顯像性進行調整。再者，水系顯像液的 pH，在光阻的顯像充分可行的範圍下可盡量地小，以 pH8～12 為佳、pH9～10 更佳。又，水系顯像液中可少量地添加界面活性劑、消泡劑等。

【0100】 有機溶劑系顯像液方面，可舉例如 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（butyrolactone）等。此等之有機溶劑為防止引火，而以添加 1～20 質量%之範圍的水為佳。

【0101】 上述之顯像液可視其需要併用 2 種以上。

【0102】 顯像方式上，可舉例如浸漬方式、攪拌方式、噴霧方式、擦刷、拍擊等。此等之中，以提昇解像度的觀點來看，係以使用高壓噴霧方式為佳。

【0103】 本實施形態之導電圖型之形成方法中，顯像後可視需要而藉由實施 60～250℃ 程度的加熱或 0.2～10J/cm² 程度的曝光而使導電圖型更加硬化。

【0104】 如此，根據本發明之導電圖型之形成方法，將不會形成如 ITO 等之無機膜之蝕刻光阻，而可於玻璃或塑膠等基板上容易地形成透明的導電圖型。

【0105】 本發明之導電膜基板係可藉由上述導電膜之形成方法或導電圖型之形成方法而得，但以有效活用作為透明電極的觀點來

看，導電膜或導電圖型之表面電阻率係以 $2000\ \Omega/\square$ 以下為佳、 $1000\ \Omega/\square$ 以下更佳、 $500\ \Omega/\square$ 以下特別佳。表面電阻率係可藉由例如導電性纖維分散液之濃度或塗佈量而調整。

【0106】 又，本發明之導電膜基板係以 $450\sim 650\text{nm}$ 之波長區域中之最小光透過率為 80% 以上為佳、 85% 以上更佳。

【0107】 [實施例]

【0108】 以下，本發明雖根據實施例具體地說明，但本發明非僅受限於此等。

【0109】 <導電性纖維分散液之調製>

【0110】 (導電性纖維分散液 1 (奈米碳管分散液))

【0111】 於純水中分散 Unidym 公司的 Hipco 單層奈米碳管之高純度品使其成為 0.4 質量%、及分散界面活性劑之十二烷基－五乙二醇使其成為 0.1 質量%之濃度，得到導電性纖維分散液 1。

【0112】 (導電性纖維分散液 2 (銀纖維分散液))

【0113】 [使用多元醇法之銀纖維的調製]

【0114】 在 2000ml 的 3 口燒瓶中，置入乙二醇 500ml ，在氮氣氛圍下，以磁性轉子邊攪拌邊藉由油浴加熱至 160°C 為止。此時，滴下另外準備之使 PtCl_2 2mg 溶解於 50ml 的乙二醇中的溶液。4~5 分鐘後，使 AgNO_3 5g 溶解於乙二醇 300ml 之溶液、與使重量平均分子量為 4 萬之聚乙烯基吡咯烷酮 (和光純藥 (股) 製) 5g 溶解於乙二醇 150ml 之溶液，各自從滴定漏斗在 1 分鐘內滴下，之後

於 160℃ 攪拌 60 分鐘。

【0115】 放置直到上述反應溶液降到 30℃ 以下之後，以丙酮稀釋成 10 倍，藉由離心機以 2000 轉數離心 20 分鐘，傾析上清液。於沈澱物中加入丙酮攪拌後以與前述同樣的條件離心，傾析丙酮。之後，使用蒸餾水同樣地離心 2 次後，得到銀纖維。將所得的銀纖維以光學顯微鏡觀察之結果，纖維徑（直徑）約 5nm、纖維長約 5 μ m。

【0116】 [銀纖維分散液之調製]

【0117】 於純水中分散上述所得之銀纖維使成 0.2 質量%、及分散十二烷基－五乙二醇使成 0.1 質量%之濃度，得到導電性纖維分散液 2。

【0118】 < 感光性樹脂組成物之溶液的調製 >

【0119】 < 丙烯酸樹脂之合成 >

【0120】 在具備有攪拌機、還流冷卻器、溫度計、滴定漏斗及氮氣導入管之燒瓶中，加入甲基溶纖劑與甲苯之混合液（甲基溶纖劑／甲苯＝3／2（質量比）、以下稱為「溶液 s」）400g，邊吹入氮氣邊攪拌，加熱至 80℃ 為止。另外，單體方面係準備了混合有甲基丙烯酸 100g、甲基丙烯酸甲基酯 250g、丙烯酸乙基酯 100g 及苯乙烯 50g、與偶氮雙異丁腈 0.8g 之溶液（以下稱為「溶液 a」）。接著，於加熱至 80℃ 的溶液 s 中花 4 小時滴下溶液 a 後，於 80℃ 邊攪拌邊保溫 2 小時。再來，於 100g 的溶液 s 中花 10 分鐘滴下溶解了偶氮雙異丁腈 1.2g 之溶液於燒瓶內。然後，滴下後的溶液

邊攪拌邊於 80℃ 保溫 3 小時後，花 30 分鐘加熱至 90℃。於 90℃ 保溫 2 小時後，冷卻而得黏合劑聚合物溶液。此黏合劑聚合物溶液中加入丙酮，使不揮發成分（固形成分）為 50 質量%進行調製，得到（a）成分之黏合劑聚合物溶液。所得之黏合劑聚合物的重量平均分子量為 80000。以此為丙烯酸聚合物 A。

【0121】 使表 1 所示之材料以同表中所示之搭配量（單位：質量份）進行搭配，調製感光性樹脂組成物之溶液。

【0122】 [表 1]

成分	材料名(略稱)	搭配量(質量份)
(a)黏合劑聚合物	丙烯酸聚合物A ¹⁾	120 (固形成分60)
(b)具有乙烯性不飽和鍵結之光聚合性化合物	季戊四醇三丙烯酸酯 (商品名:A-TMPT、新中村化學工業(股)製)	40
(c)光聚合起始劑	2-苄基-2-二甲基胺基-1-(4-嗎啉代苯基)-丁酮-1(商品名:Irugacur369、Chiba・Specialty・Chemicals(股)製)	2
其他	甲基乙基酮	120

【0123】 1)甲基丙烯酸：甲基丙烯酸甲酯：丙烯酸乙酯：及苯乙烯 = 20：50：20：10 之重量比率的丙烯酸聚合物。

【0124】 <感光性導電薄膜的製作－1>

【0125】 （實施例 1）

【0126】 將上述所得之導電性纖維分散液 1，以 25g/m² 均一地塗佈於支持薄膜之 50 μm 厚的聚對苯二甲酸乙二酯薄膜（PET 薄

膜、帝人（股）製、商品名「G2-50」上，以 100℃ 的熱風對流式乾燥機乾燥 3 分鐘，置於室溫藉由以 10kg/cm 的線壓進行加壓，而於支持薄膜上形成導電層。此外，導電層之乾燥後的膜厚約 0.02 μm 。

【0127】 接著，將感光性樹脂組成物之溶液均一地塗佈於形成有導電層之 50 μm 厚的聚對苯二甲酸乙二酯薄膜上，以 100℃ 的熱風對流式乾燥機乾燥 10 分鐘形成感光性樹脂層。之後，以聚乙烯製的保護薄膜（TAMAPOLY（股）製、商品名「NF-13」）覆蓋感光性樹脂層，得到感光性導電薄膜。此外，感光性樹脂層之乾燥後的膜厚 5 μm 。

【0128】 （實施例 2）

【0129】 將上述所得之導電性纖維分散液 2 以 25g/m² 均一地塗佈於支持薄膜之 50 μm 厚的聚對苯二甲酸乙二酯薄膜（PET 薄膜、帝人（股）製、商品名「G2-50」）上，以 100℃ 的熱風對流式乾燥機乾燥 10 分鐘，置於室溫，以 10kg/cm 的線壓進行加壓而於支持薄膜上形成導電層。此外，導電層之乾燥後的膜厚約 0.01 μm 。

【0130】 接著，將感光性樹脂組成物之溶液均一地塗佈於形成有導電層之 50 μm 厚的聚對苯二甲酸乙二酯薄膜上，以 100℃ 的熱風對流式乾燥機乾燥 10 分鐘而形成感光性樹脂層。之後，以聚乙烯製的保護薄膜（TAMAPOLY（股）製、商品名「NF-13」）覆蓋感光性樹脂層，得到感光性導電薄膜。此外，感光性樹脂層之

乾燥後的膜厚為 $5\mu\text{m}$ 。

【0131】 <導電膜之形成>

【0132】 將 1mm 厚的聚碳酸酯基板加溫至 80°C ，在其表面上，邊剝離保護薄膜而使感光性樹脂層與基板對向，以 120°C 、 0.4MPa 的條件層壓實施例 1 及 2 所得之感光性導電薄膜。層壓後，冷卻基板而於基板的溫度降至 23°C 時，由支持薄膜側使用具有高壓水銀燈之曝光機（Oak（股）製、商品名「HMW-201B」），以 $1000\text{mJ}/\text{cm}^2$ 的曝光量用光照射導電層及感光性樹脂層。曝光後，放置於室溫（ 25°C ）下 15 分鐘，接著，剝離支持薄膜之 PET 薄膜，而使含奈米碳管或銀纖維所成的導電膜形成於聚碳酸酯基板上。個別的導電膜之表面電阻率為 $2000\Omega/\square$ 、 $500\Omega/\square$ ， $450\sim 650\text{nm}$ 之波長區域中之最小光透過率（含基板）各自為 80%、85%。

【0133】 除了將基板變更為 0.7mm 厚的鈉玻璃板（soda glass）之外，其餘係與上述同樣地實施，使用實施例 1 及 2 所得之感光性導電薄膜在玻璃基板上形成導電膜。個別的導電膜之表面電阻率為 $2000\Omega/\square$ 、 $500\Omega/\square$ ，而在 $450\sim 650\text{nm}$ 之波長區域中之最小光透過率（含基板）為 82%、87%。此外，表面電阻率及透過率係以下述之方法測定。

【0134】〔表面電阻率的測定〕

【0135】 使用低電阻率計（三菱化學公司製、LorestaGP），藉由 4 探針法依 JIS K 7194 測定表面電阻率。

【0136】〔光透過率的測定〕

【0137】 使用分光光度計（日立 High Technologies 公司製、商品名「U-3310」），測定 450nm、550nm 及 650nm 中之光透過率、及 450～650nm 之波長區域中之最小光透過率。

【0138】 <感光性導電薄膜的製作－2>

【0139】 （實施例 3）

【0140】 與實施例 1 同樣地實施後形成導電層，而除了使導電層及感光性樹脂層的合計膜厚為 10 μ m 來形成感光性樹脂層之外，其餘係與實施例 1 同樣地進行，製成感光性導電薄膜。

【0141】 （實施例 4）

【0142】 與實施例 2 同樣地實施後形成導電層，而除了使導電層及感光性樹脂層的合計膜厚為 10 μ m 來形成感光性樹脂層之外，其餘係與實施例 2 同樣地進行，製成感光性導電薄膜。

【0143】 <光透過率之評價>

【0144】 於加溫至 80℃ 之 1mm 厚的聚碳酸酯基板上，邊剝離保護薄膜邊使感光性樹脂層與基板對向，以 120℃、0.4MPa 之條件層壓上述所得之感光性導電薄膜。層壓後，冷卻基板而於基板的溫度降至 23℃ 時，由支持薄膜側使用具有高壓水銀燈之曝光機（Oak（股）製、商品名「HMW-201B」），以 1000mJ/cm² 的曝光量用光照射導電層及感光性樹脂層。曝光後，放置於室溫（25℃）下 15 分鐘，接著，剝離支持薄膜之 PET 薄膜，而使含奈米碳管或銀纖維所成的導電膜形成於聚碳酸酯基板上。

【0145】 以聚碳酸酯基板單體作為參考，使用分光光度計（日立

High Technologies 公司製、商品名「U-3310」)，測定含有導電性纖維的導電層及感光性樹脂層之 450nm、550nm 及 650nm 中之光透過率、及 450~650nm 之波長區域中之最小光透過率。評價結果列示於表 2。

【0146】 [表 2]

		實施例3	實施例4
導電性纖維		奈米碳管	銀纖維
導電層之膜厚(μm)		0.02	0.01
導電層及感光性樹脂層之合計膜厚(μm)		10	10
450~650nm之波長域中最小光透過率(%)		80.4	89.1
光透過率(%)	波長450nm	80.4	89.1
	波長550nm	84.5	93.7
	波長650nm	85.8	94.8

【0147】 < 導電圖型之形成 >

【0148】 於加溫至 80℃ 之 1mm 厚的聚碳酸酯基板上，於其表面上，邊剝離保護薄膜邊使感光性樹脂層與基板對向，以 120℃、0.4MPa 之條件層壓實施例 1、2 所得之感光性導電薄膜。層壓後，冷卻基板而於基板的溫度降至 23℃ 時，使具有線幅／間隔幅為 100／100 μm 且長度為 100mm 的配線圖型之光罩密著於支持薄膜之 PET 薄膜面上。然後，使用具有高壓水銀燈之曝光機（Oak（股）製、商品名「HMW-201B」），以 200mJ／cm² 的曝光量用光照射導電層及感光性樹脂層。

【0149】 曝光後，放置於室溫（25℃）15 分鐘，接著，剝離支持

薄膜之 PET 薄膜，於 30℃ 以 30 秒鐘噴霧 1 質量%碳酸鈉水溶液進行顯像。顯像後，使含奈米碳管或銀纖維所成之導電膜的線幅／間隔幅約 100／100 μm 之導電圖型形成於聚碳酸酯基板上。確認各自良好地形成導電圖型。

【0150】 [產業上的可利用性]

【0151】 根據本發明，係可提供：在基板上可以充分的解像度來簡便地形成一與基板具有充分接著性且表面電阻率十分小的導電圖型之感光性導電薄膜，以及，使用此感光性導電薄膜的導電膜之形成方法、導電圖型之形成方法及導電膜基板。

【符號說明】

【0152】

1：支持薄膜

2：導電層

2a：導電圖型

3：感光性樹脂層

3a：樹脂硬化層

10：感光性導電薄膜

20：基板

30：底圖 (art work)

40：導電膜基板。

申請專利範圍

1. 一種轉印用感光性導電薄膜之製造方法，包括：

於支持薄膜上，塗佈含有導電性纖維與水及/或有機溶劑的導電性纖維分散液；以及

乾燥後，塗佈感光性樹脂組成物的溶液並進行乾燥，前述感光性樹脂組成物為含有具有羧基的黏合劑聚合物、具有乙烯性不飽和鍵結之光聚合性化合物及光聚合起始劑。

2. 一種轉印用感光性導電薄膜，其是藉由如申請專利範圍第 1 項所述的感光性導電薄膜之製造方法所獲得的。

3. 一種導電膜的形成方法，包括：

於支持薄膜上，塗佈含有導電性纖維與水及/或有機溶劑的導電性纖維分散液；以及

乾燥後，塗佈感光性樹脂組成物的溶液並進行乾燥，以形成一感光性導電薄膜，前述感光性樹脂組成物為含有具有羧基的黏合劑聚合物、具有乙烯性不飽和鍵結之光聚合性化合物及光聚合起始劑；

於基板上層壓所述感光性導電薄膜，以使與所述感光性導電薄膜的所述支持薄膜的相反側的面密著；以及

對前述經層壓者照射活性光線。

- 4.如申請專利範圍第 3 項所述的導電膜的形成方法，其中前述基板為玻璃基板或塑膠基板。

5. 一種導電圖型的形成方法，包括：

於支持薄膜上，塗佈含有導電性纖維與水及/或有機溶劑的導電性纖維分散液；以及

乾燥後，塗佈感光性樹脂組成物的溶液並進行乾燥，以形成一感光性導電薄膜，前述感光性樹脂組成物為含有具有羧基的黏合劑聚合物、具有乙烯性不飽和鍵結之光聚合性化合物及光聚合起始劑；

於基板上層壓所述感光性導電薄膜，以使與所述感光性導電薄膜的所述支持薄膜的相反側的面密著；以及

對前述經層壓者影像狀地照射活性光線後，藉由顯像而形成導電圖型。

6. 如申請專利範圍第 5 項所述的導電圖型的形成方法，其中前述顯像係使用鹼性水溶液來進行的。

7. 如申請專利範圍第 6 項所述的導電圖型的形成方法，其中前述鹼性水溶液的 pH 為 9~11。

8. 一種導電膜基板，包括：

基板；以及

於該基板上藉由如申請專利範圍第 3 項或第 4 項所述的導電膜的形成方法所形成的導電膜。

9. 一種導電膜基板，包括：

基板；以及

於該基板上藉由如申請專利範圍第 5 項至第 7 項中任一項所述的導電圖型的形成方法所形成的導電圖型。

圖式

圖1

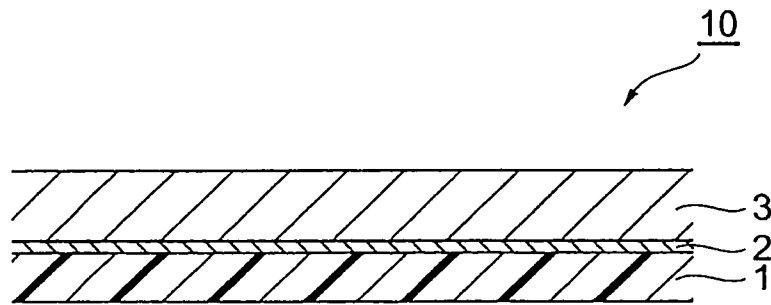
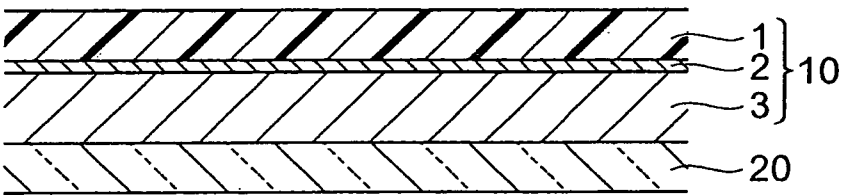
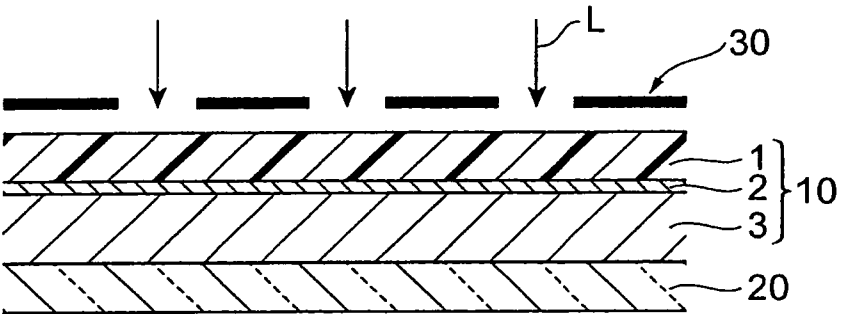


圖 2

(a)



(b)



(c)

